MOTOTRBO™ PORTABLE
PROFESSIONAL DIGITAL TWO-WAY RADIO

MOTOTRBO™ Portable SL2600 BASIC SERVICE MANUAL

JANUARY 2020

© 2020 Motorola Solutions, Inc. All rights reserved

MN003126A01-AD

Contents

List of Figures....5
List of Tables....7
Foreword....8
Product Safety and RF Exposure Compliance....8
Computer Software Copyrights....8
Document Copyrights....8
Disclaimer....8
Trademarks....8
Document History....10
Notations Used in This Manual....11
Battery and Charger Warranty....12
Chapter 1: Introduction....13
1.1 Radio Description....13
1.1.1 Radio Overview....14
1.2 Portable Radio Model Numbering Scheme....15
1.3 Model Chart....16
1.3.1 VHF (136–174 MHz) Model Chart....16
1.3.2 UHF (403–480 MHz) Model Chart....17
1.4 Specifications....17
1.4.1 General....17
1.4.2 Receiver....18
1.4.3 Transmitter....18
1.4.4 Self-Quieter Frequencies....19
1.4.5 Bluetooth....20
1.4.6 Wi-Fi....20
1.4.7 MIL Standard....20
1.4.8 Environmental Specifications....21
Chapter 2: Test Equipment and Service Aids....23
2.1 Recommended Test Equipment....23
2.2 Service Aids....24
Chapter 3: Transceiver Performance Testing....28
3.1 Setup....28
3.2 Test Mode....29
3.2.1 Power Up....29
3.2.2 Front Panel Access Test Mode....29

3.2.3 RF Test Mode..... 29
3.2.3.1 Test Frequency Tables..... 29
3.2.4 Flicker Test..... 33
3.2.5 Display Test..... 33
3.2.6 LED Test Mode..... 33
3.2.7 Backlight Test Mode..... 34
3.2.8 Speaker Tone Test Mode..... 34
3.2.9 Earpiece Tone Test Mode..... 34
3.2.10 Audio Loopback Earpiece Test Mode..... 34
3.2.11 Battery Check Test Mode..... 35
3.2.12 Button Test Mode..... 35
Chapter 4: Radio Programming and Tuning..... 36
4.1 Customer Programming Software Setup..... 36
4.2 AirTracer Application Tool..... 38
4.3 Radio Tuning Setup..... 38
Chapter 5: Disassembly and Reassembly Procedures..... 39
5.1 Preventive Maintenance..... 39
5.2 Safe Handling of CMOS and LDMOS Devices..... 39
5.3 General Repair Procedures and Techniques..... 40
5.4 Disassembling and Reassembling the Radio..... 41
5.5 Detailed Radio Disassembly..... 42
5.5.1 External Antenna Disassembly..... 42
5.5.2 Back Housing Disassembly..... 42
5.5.3 Interface PCB Disassembly..... 44
5.5.4 Main PCB Disassembly..... 46
5.5.5 Audio Jack Flex, Micro USB Flex, Microphone (MIC), Speaker Flex, Display, and Internal Antenna Disassembly..... 47
5.5.6 Dust Cover Disassembly..... 49
5.5.7 PTT Paddle Assembly Disassembly..... 49
5.6 Detailed Radio Reassembly..... 50
5.6.1 PTT Paddle Assembly Reassembly..... 50
5.6.2 Dust Cover Reassembly..... 50
5.6.3 Internal Antenna Reassembly..... 51
5.6.4 Display Reassembly..... 51
5.6.5 Audio Jack Flex, Micro USB Flex, Microphone (MIC), and Speaker Flex Reassembly..... 52
5.6.6 Internal Frame Reassembly..... 52
5.6.7 Main PCB Reassembly..... 53
5.6.8 Interface PCB Reassembly..... 54
5.6.9 Back Housing Reassembly..... 56

5.6.10 External Antenna Reassembly....58
5.7 Radio Exploded Mechanical View and Parts List.... 59
5.7.1 Torque Chart....60
Chapter 6: Basic Troubleshooting....61
6.1 Power-Up Error Codes.... 61
6.2 Operational Error Codes....63
Chapter 7: EMEA Regional Warranty, Service, and Technical Support....64
Chapter 8: Service Information....65
Appendix A: Limited Level 3 Servicing....66
A.1 Component and Parts List....67
Glossary....69

List of Figures

Figure 1: Display Model....14
Figure 2: Portable Programming Cable with TTR (PMKN4128_)....25
Figure 3: Micro USB Programming Cable (CB000262A01)....26
Figure 4: Audio Test Cable (CB000233A01)....27
Figure 5: Touch Screen Buttons....35
Figure 6: CPS Programming Setup....36
Figure 7: Connecting RF Antenna Adaptor to Radio RF Input/Output Port....37
Figure 8: RF Plug....37
Figure 9: Radio Tuning Equipment Setup....38
Figure 10: External Antenna Removal....42
Figure 11: Screw Plug Removal....42
Figure 12: RF Plug Removal....43
Figure 13: Unlock The Battery Door....43
Figure 14: Battery Door Removal....43
Figure 15: Battery Removal....43
Figure 16: Screw Removal....44
Figure 17: Back Housing Removal....44
Figure 18: Interface PCB Flex Disassembly....44
Figure 19: Unlocking the ZIF Connector....45
Figure 20: Charging Contact Wire Removal....45
Figure 21: Vibrator Removal....45
Figure 22: Interface Board Removal....45
Figure 23: Main Board Flex Disassembly....46
Figure 24: Main PCB Disassembly....46
Figure 25: Audio Jack, Speaker, Micro USB, and Microphone Flex Disassembly....47
Figure 26: Internal Frame Screws Disassembly....47
Figure 27: Internal Frame Disassembly....47
Figure 28: Speaker Disassembly....48
Figure 29: Display Retainer Disassembly....48
Figure 30: Display Module Disassembly....48
Figure 31: Internal Antenna Disassembly....49
Figure 32: Dust Cover Removal....49
Figure 33: PTT Paddle Assembly Removal....50
Figure 34: PTT Paddle Assembly Reassembly....50
Figure 35: Dust Cover Tail Insertion....51
Figure 36: Dust Cover Tail Removal....51

Figure 37: Internal Antenna Reassembly....51
Figure 38: Display Module Reassembly....52
Figure 39: Display Retainer Reassembly....52
Figure 40: Speaker Reassembly....52
Figure 41: Internal Frame Reassembly....53
Figure 42: Internal Frame Screw Reassembly....53
Figure 43: Audio Jack, Speaker, Micro USB, and Microphone Flex Reassembly....53
Figure 44: Main PCB Reassembly....54
Figure 45: Top Control Flex and PTT Flex Reassembly....54
Figure 46: Interface PCB Reassembly....54
Figure 47: Vibrator Reassembly....55
Figure 48: Display Flex Reassembly....55
Figure 49: Cap-sense Flex Connector Reassembly....55
Figure 50: Charging Contact Wire Reassembly....56
Figure 51: Poron Reassembly....56
Figure 52: Main Flex Reassembly....56
Figure 53: Back Housing Reassembly....57
Figure 54: Screw Reassembly....57
Figure 55: Battery Reassembly....57
Figure 56: Lock The Battery Door....57
Figure 57: Attaching One RF Plug And Two Screw Plugs....58
Figure 58: External Antenna Reassembly....58
Figure 59: Exploded View....59
Figure 60: PCB Bottom View....67

List of Tables

Table 1: Radio Frequency Ranges and Power Levels..... 13
Table 2: Callout Legend..... 14
Table 3: Portable Radio Model Numbering Scheme..... 15
Table 4: Sales Models – Description of Symbols..... 15
Table 5: Environmental Specifications..... 21
Table 6: Test Equipment..... 23
Table 7: Service Aids.....24
Table 8: Pin Configuration of Portable Programming Cable with TTR..... 25
Table 9: Pin Configuration of Micro USB Programming Cable.....26
Table 10: Pin Configuration of Audio Test Cable..... 27
Table 11: Initial Equipment Control Settings..... 28
Table 12: Test Environments.....29
Table 13: Test Frequencies.....30
Table 14: Transmitter Performance Checks.....30
Table 15: Receiver Performance Checks.....32
Table 16: Software Installation Kits Radio Tuning Setup..... 36
Table 17: Lead Free Solder Wire Part Number List..... 41
Table 18: Lead Free Solder Paste Part Number List.....41
Table 19: Exploded View Parts List.....59
Table 20: Additional Parts List Table.....60
Table 21: Torque Specifications for Screws.....60
Table 22: Types of Error Code..... 61
Table 23: Types of Error Code..... 63
Table 24: Component Parts List.....68

Foreword

This manual includes all the information necessary to maintain peak product performance and maximum working time, using levels 1 and 2 maintenance procedures.

CAUTION: These servicing instructions are for the use of qualified personnel only. To reduce the risk of electric shock, do not service parts other than those contained in the Operating Instructions unless you are qualified to do so. Refer all servicing to qualified service personnel.

Product Safety and RF Exposure Compliance

CAUTION: Before using this product, read the Product Safety and RF Exposure booklet enclosed with your radio which contains important operating instructions for safe usage and RF energy awareness and control for compliance with applicable standards and regulations.

For a list of Motorola Solutions-approved antennas, batteries, and other accessories, visit http://www.motorolasolutions.com

Computer Software Copyrights

The Motorola Solutions products described in this manual may include copyrighted Motorola Solutions computer programs stored in semiconductor memories or other media. Laws in the United States and other countries preserve for Motorola Solutions certain exclusive rights for copyrighted computer programs, including, but not limited to, the exclusive right to copy or reproduce in any form the copyrighted computer program. Accordingly, any copyrighted Motorola Solutions computer programs contained in the Motorola Solutions products described in this manual may not be copied, reproduced, modified, reverse-engineered, or distributed in any manner without the express written permission of Motorola Solutions. Furthermore, the purchase of Motorola Solutions products shall not be deemed to grant either directly or by implication, estoppel, or otherwise, any license under the copyrights, patents or patent applications of Motorola Solutions, except for the normal non-exclusive license to use that arises by operation of law in the sale of a product.

Document Copyrights

No duplication or distribution of this document or any portion thereof shall take place without the express written permission of Motorola Solutions. No part of this manual may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, for any purpose without the express written permission of Motorola Solutions.

Disclaimer

The information in this document is carefully examined, and is believed to be entirely reliable. However, no responsibility is assumed for inaccuracies. Furthermore, Motorola Solutions reserves the right to make changes to any products herein to improve readability, function, or design. Motorola Solutions does not assume any liability arising out of the applications or use of any product or circuit described herein; nor does it cover any license under its patent rights nor the rights of others.

Trademarks

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS and the Stylized M logo are trademarks or registered trademarks of Motorola Trademark Holdings, LLC and are used under license. All other trademarks are the property of their respective owners.

© 2020 Motorola Solutions, Inc. All rights reserved.

European Union (EU) Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE) directive



The European Union's WEEE directive requires that products sold into EU countries must have the crossed out trash bin label on the product (or the package in some cases).

As defined by the WEEE directive, this cross-out trash bin label means that customers and end-users in EU countries should not dispose of electronic and electrical equipment or accessories in household waste.

Customers or end-users in EU countries should contact their local equipment supplier representative or service centre for information about the waste collection system in their country.

Document History

The following major changes have been implemented in this manual since the previous edition:

Edition	Description	Date
MN003126A01-AA	Initial Release	August 2017
MN003126A01-AB	Updated battery eliminator part number to HW000405A02 in Service Aids, Customer Programming Software and Radio Tuning Set-up sections.	May 2018
MN003126A01-AC	Updated Service Information Chapter.	November 2019
MN003126A01-AD	Updated RF Antenna Adaptor part number to TL000068A01 in Service Aids and Customer Programming Software sections.	January 2020
	Updated RF Antenna Adaptor Holder part number to HW000406A02 in Service Aids and Customer Programming Software sections.	

Notations Used in This Manual

Throughout the text in this publication, you will notice the use of warning, caution, and notice notations. These notations are used to emphasize that safety hazards exist, and due care must be taken and observed.



WARNING: WARNING indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in death or injury.



CAUTION: CAUTION indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, might result in equipment damage.



NOTICE: NOTICE indicates an operational procedure, practice, or condition that is essential to emphasize.

Battery and Charger Warranty

Workmanship Warranty

The workmanship warranty guarantees against defects in workmanship under normal use and service.

Lithium-Ion 2300 mAh (Typical) Battery	12 Months
Chargers	

Capacity Warranty

The capacity warranty guarantees 80% of the rated capacity for the warranty duration.

Lithium-Ion 2300 mAh (Typical) Battery	12 Months

Chapter 1

Introduction

1.1 Radio Description

The portable radios are available in the following frequency ranges and power levels.

Table 1: Radio Frequency Ranges and Power Levels

Frequency Band	Bandwidth	Power Level
VHF	136–174 MHz	HP: 3 W (Digital), 2 W (Analog) LP: 0.5 W, 1 W
UHF	403–480 MHz	HP: 3 W (Digital)[1], 2 W (Analog) LP: 0.5 W, 1 W

NOTICE: For Germany only: Maximum power level for VHF and UHF is 2.5 W.

These digital radios are among the most sophisticated two-way radios available. They have a robust design for radio users who need high performance, quality, and reliability in their daily communications. This architecture provides the capability of supporting a multitude of legacy and advanced features resulting in a more cost-effective two-way radio communications solution.

[1] Radio frequency >470 MHz, only 2 W for Digital

1.1.1

Radio Overview

Figure 1: Display Model



Table 2: Callout Legend

Label	Feature	Description
1	Led Indicator	Red, Green and Orange light-emitting diodes indicate operating status.
2	On/Off/Information Button	Long press to power down the radio when the radio is on, and to power up the radio when the radio is switched off and being charged. Short press to power up the radio when the radio is switched off, to show the Radio Signal Strength Index (RSSI), and to check the battery charging status while the charging cable is attached. Short press twice to show the radio name.
3	Push-To-Talk (PTT) Button	Press to execute voice operations (for example Group call and Private Call).
4	Speaker	Outputs all tones and audio generated by the radio (e.g. features such as keypad tones and voice audio).

Label	Feature	Description
5 and 6	Volume Button	To increase and decrease the volume, and to select the action list when the side programmable button is pressed to call out the action list selections.
7	Side Programmable Button	Field programmable button using the CPS.
8	Charging Contact	Contact point for the standard multi-unit and single unit charger.
9	Touch Keypad	Capacitive touch sensing keypad
10	Display	Two line OLED (128x36) display.
11	Micro USB Connector	Programs the radio through a computer, and charges the radio through a wall charger.
12	Microphone	Allows voice to be sent when PTT or voice operations are activated.
13	Accessory Connector	Interface point for audio accessories to be used with the radio.
14	Channel Selector Switch	Toggle down to increase the channel and toggle up to decrease the channel.
15	Antenna	Provides the needed RF amplification when transmitting or receiving.

1.2 Portable Radio Model Numbering Scheme

Table 3: Portable Radio Model Numbering Scheme

Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Typical Model Number	MD	H	8	8	Y	C	D	9	S	A	2	A	N

Table 4: Sales Models – Description of Symbols

Position	Description	Value
1	Region	AA = North America AZ = Asia LA = Latin America MD = Europe/Middle East/Africa
2	Type of Unit	H = Portable
3	Model Series	88 = SL Series
4		
5	Band	J = 136–174 MHz Q = 403–470 MHz

Position	Description	Value
		Y = 403–480 MHz
6	Power Level	C = 2W, 3W Watt HP: 3 W (Digital) [2], 2 W (Analog) LP: 0.5 W, 1 W
7	Physical Packages	D = OLED Display and LKP
8	Channel Information	9 = Variable/Programmable Channel Spacing
9	Primary Operation	S = Wi-Fi and Bluetooth only V = Basic
10	Primary System Type	A = Conventional
11	Feature Level	2 = Non-FM
12	Version Letter	N/A
13	Unique Variation	N = Standard Package

1.3 Model Chart

NOTICE:
"X" = Part is compatible with checked model.

"_" = The latest version kit. When ordering a kit, refer to your specific kit for the suffix number.

1.3.1 VHF (136–174 MHz) Model Chart

SL2600, VHF, 136–174 MHz		
Model		**Description**
MDH88JCD9SA2AN		136–174 MHz, Display Portable, with BT and Wi-Fi
	Item	**Description**
X	PMLD4840_	Display Front Kit Assembly
X	PMLD4842_	Back Housing Kit Assembly
X	PMLD4839_S	Main Board Assembly Service Kit
X	PMAD4144_	VHF Stubby Antenna (136–144 MHz), 5 cm
X	PMAD4145_	VHF Stubby Antenna (144–156 MHz), 5 cm
X	PMAD4146_	VHF Stubby Antenna (156–174 MHz), 5 cm
X	PMAD4154_	VHF Whip Antenna (136–144 MHz), 9 cm
X	PMAD4155_	VHF Whip Antenna (144–156 MHz), 9 cm
X	PMAD4156_	VHF Whip Antenna (156–174 MHz), 9 cm

[2] Radio frequency >470 MHz, only 2W for Digital.

1.3.2
UHF (403–480 MHz) Model Chart

SL2600, UHF, 403–480 MHz		
Model		**Description**
MDH88YCD9SA2AN		403–480 MHz, Display Portable, with BT and Wi-Fi
	Item	**Description**
X	PMLE5158_	Display Front Kit Assembly
X	PMLE5160_	Back Housing Kit Assembly
X	PMLE5157_S	Main Board Assembly Service Kit
X	PMAE4093_	UHF Stubby Antenna (403–425 MHz), 4.5 cm
X	PMAE4094_	UHF Stubby Antenna (420–445 MHz), 4.5 cm
X	PMAE4095_	UHF Stubby Antenna (435–470 MHz), 4.5 cm
X	PMAE4099_	UHF Stubby Antenna (445–480 MHz), 4.5 cm

1.4
Specifications

1.4.1
General

General	Value
Channel Spacing	12.5, 20, 25 kHz
Channel Capacity	256
Frequency	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–480 MHz
Dimensions (HxWxT) with standard battery	125.7 x 55.0 x 22.7 mm
Weight with standard battery	190 g
Power Supply	3.7 V nominal
Average battery life at 5/5/90 duty cycle with battery saver enabled	
Li-ion battery	VHF/UHF Analog: 11 hours Digital: 13.5 hours

NOTICE: Weight can have 5% margin of error.

1.4.2
Receiver

Receiver	Value
Frequencies	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–480 MHz
Channel Spacing	12.5, 20, 25 kHz
Frequency Stability (-30° C to +60 °C, +25 °C Ref)	±0.5 ppm
Analog Sensitivity (12 dB SINAD)	0.3 µV 0.22 µV (typical)
Digital Sensitivity (5% BER)	0.25 µV 0.19 µV (typical)
Intermodulation	65 dB
Adjacent Channel Selectivity	60 dB @ 12.5 kHz 70 dB @ 20 kHz/25 kHz
Spurious Rejection	70 dB
Rated Audio	0.5 W (internal)
Audio Distortion @ Rated Audio	5% (3% typical)
Hum and Noise	-40 dB @ 12.5 kHz -45 dB @ 20 kHz/25 kHz
Audio Response	TIA603D
Conducted Spurious Emission (TIA603D)	-57 dBm
Speaker Impedance	4 Ohms (internal)
Voltage @ Rated Audio	1.414 V (internal)
Note: Specifications are subject to change without notice. All specifications shown are typical.	

1.4.3
Transmitter

Transmitter	Value
Frequencies	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–480 MHz
Channel Spacing	12.5, 20, 25 kHz
Frequency Stability (-30 °C to +60 °C)	±0.5 ppm
Power Output (Low Power)	0.5 W, 1 W
Power Output (High Power)	3 W (Digital) [3], 2 W (Analog)
Modulation Limiting	±2.5 kHz @ 12.5 kHz ±5.0 kHz @ 25 kHz

[3] Radio frequency >470 MHz, only 2W for Digital.

Transmitter	Value
	±4.0 kHz @ 20 kHz
FM Hum and Noise	-40 dB @ 12.5 kHz -45 dB @ 20 kHz/25 kHz
Conducted / Radiated Emission	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Adjacent Channel Power	60 dB @ 12.5 kHz 70 dB @ 20 kHz/25 kHz
Audio Response	TIA603D
Audio Distortion	3% (typical)
4FSK Digital Modulation	12.5 kHz Data: 7K60F1D and 7K60FXD 12.5 kHz Voice: 7K60F1E and 7K60FXE Combination of 12.5 kHz Data & Voice: 7K60F1W
Digital Vocoder Type	AMBE+2
Digital Protocol	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Note: Specifications are subject to change without notice. All specifications shown are typical.	

1.4.4
Self-Quieter Frequencies

VHF Stubby/Whip Antenna			UHF Stubby Antenna			
136–144 MHz	144–156 MHz	156–174 MHz	403–425 MHz	420–445 MHz	435–470 MHz	445–480 MHz
136.8 ±5 kHz	144 ±5 kHz	156 ±45 kHz	403.2 ±5 kHz	420 ±5 kHz	436.8 ±5 kHz	446.4 ±5 kHz
139.2 ±5 kHz	148.8 ±5 kHz	156.08 ±5 kHz	407.92 ±5 kHz	422.4 ±5 kHz	441.6 ±5 kHz	455.96 ±5 kHz
141.6 ±5 kHz	151.2 ±5 kHz	156.16 ±5 kHz	407.96 ±5 kHz	431.6 ±5 kHz	443.92 ±5 kHz	456 ±5 kHz
144 ±5 kHz	153.6 ±10 kHz	156.2 ±5 kHz	408 ±5 kHz	431.96 ±5 kHz	443.96 ±5 kHz	456.04 ±5 kHz
-	155.6 ±5 kHz	156.24 ±5 kHz	408.04 ±5 kHz	432 ±5 kHz	444 ±5 kHz	460.8 ±5 kHz
-	155.72 ±5 kHz	156.28 ±5 kHz	417.6 ±5 kHz	432.04 ±5 kHz	444.04 ±5 kHz	467.92 ±5 kHz
-	155.76 ±5 kHz	156.4 ±5 kHz	420 ±5 kHz	436.8 ±5 kHz	444.4 ±5 kHz	467.96 ±5 kHz
-	155.8 ±5 kHz	158.4 ±5 kHz	422.4 ±5 kHz	441.6 ±5 kHz	446.4 ±5 kHz	468 ±5 kHz

VHF Stubby/Whip Antenna			UHF Stubby Antenna			
136–144 MHz	144–156 MHz	156–174 MHz	403–425 MHz	420–445 MHz	435–470 MHz	445–480 MHz
-	155.84 ±5 kHz	160.8 ±5 kHz	-	443.92 ±5 kHz	455.96 ±5 kHz	468.04 ±5 kHz
-	155.92 ±5 kHz	163.2 ±5 kHz	-	443.96 ±5 kHz	456 ±5 kHz	475.2 ±5 kHz
-	156 ±45 kHz	168 ±5 kHz	-	444 ±5 kHz	456.04 ±5 kHz	479.96 ±5 kHz
-	-	170.4 ±5 kHz	-	444.04 ±5 kHz	460.8 ±5 kHz	480 ±5 kHz
-	-	172.8 ±5 kHz	-	444.4 ±5 kHz	467.92 ±5 kHz	-
-	-	-	-	-	467.96 ±5 kHz	-
-	-	-	-	-	468 ±5 kHz	-
-	-	-	-	-	468.04 ±5 kHz	-

1.4.5
Bluetooth

Bluetooth	
Version	Supports Bluetooth 4.0LE + EDR Specification
Range	Class 2, 10 m

1.4.6
Wi-Fi

Wi-Fi	
Version	Supports 802.11 b/g/n, 2.4 GHz band

1.4.7
MIL Standard

Military Standards										
Applicable MIL–STD	810C		810D		810E		810F		810G[4]	
	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures

[4] Tested to MIL standard G which supersedes previous version.

Military Standards										
Low Pressure	500 .1	I	500 .2	II	500 .3	II	500 .4	II	500 .5	II
High Tempera-ture	501 .1	I, II	501 .2	I/A1, II/A1	501 .3	I/A1, II/A1	501 .4	I/Hot, II/Hot	501 .5	I/A1, II/A1
Low Tempera-ture	502 .1	I	502 .2	I/C3, II/C1	502 .3	I/C3, II/C1	502 .4	I/C3, II/C1	502 .5	I/C3, II/C1
Tempera-ture Shock	503 .1	I	503 .2	A1/C3	503 .3	A1/C3	503 .4	I	503 .5	I-C
Solar Ra-diation	505 .1	II	505 .2	I/Hot-Dry	505 .3	I /Hot-Dry	505 .4	I/Hot-Dry	505 .5	I/A1
Rain	506 .1	I, II	506 .2	I, II	506 .3	I,II	506 .4	I, III	506 .5	I, III
Humidity	507 .1	II	507 .2	II/Hot-Humid	507 .3	II / Hot-Humid	507 .4	–	507 .5	II/ Ag-gra-vated
Salt fog	509 .1	I	509 .2	I	509 .3	I	509 .4	–	509 .5	–
Blowing Dust	510 .1	I	510 .2	I	510 .3	I	510 .4	I	510 .5	I
Blowing Sand	–	–	510 .2	II	510 .3	II	510 .4	II	510 .5	II
Vibration	514 .2	VIII/ CatF/ Curve -W, XI	514 .3	I/ Cat10 , II/ Cat3	514 .4	I/ Cat10 , II/ Cat3	514 .5	I/ Cat24 , II/ Cat5	514 .6	I/ Cat24 , II/ Cat5
Shock	516 .2	I, II	516 .3	I, IV	516 .4	I, IV	516 .5	I, IV	516 .6	I, V, VI

1.4.8
Environmental Specifications

Table 5: Environmental Specifications

Specifications	Value
Operating Temperature[5]	-30 °C to +60 °C
Storage Temperature	-40 °C to +85 °C
Thermal Shock	Per MIL-STD
Humidity	Per MIL-STD

[5] Operating temperature specification for a Li-Ion battery is -10 °C to +60 °C.

Specifications	Value
ESD	IEC61000-4-2 Level 3
Dust and Water Intrusion	IEC60529 - IP54
Packaging test	MIL-STD 810D and E

NOTICE: Specifications are subject to change without notice. All specifications shown are typical.

Chapter 2

Test Equipment and Service Aids

This section lists the recommended test equipment and service aids, as well as information on field programming equipment that can be used in servicing and programming Motorola Solutions radios.

2.1 Recommended Test Equipment

The list of equipment contained in the following table includes most of the standard test equipment required.

Table 6: Test Equipment

Equipment	Characteristics	Example	Application
Service Monitor	Can be used as a substitute.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) or equivalent	Frequency/deviation meter and signal generator for wide-range troubleshooting and alignment.
Digital RMS Multimeter[6]	100 µV to 300 V 5 Hz to 1 MHz 10 MΩ Impedance	Fluke 179 (www.fluke.com) or equivalent	AC/DC voltage and current measurements. Audio voltage measurements.
RF Signal Generator[6]	100 MHz to 1 GHz -130 dBm to +10 dBm FM Modulation: 0 kHz to 10 kHz Audio Frequency: 100 Hz to 10 kHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com), or equivalent	Receiver measurements
Oscilloscope[6]	2 Channel 50 MHz Bandwidth 5 mV/div to 20 V/div	Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) or equivalent	Waveform measurements
Power Meter and Sensor[6]	5% Accuracy 100 MHz to 500 MHz 50 W	Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) or equivalent	Transmitter power output measurements
RF Millivoltmeter	100 mV to 3 V RF 10 kHz to 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) or equivalent	RF level measurements
Power Supply	0 V to 32 V 0 A to 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) or equivalent	Voltage supply

[6] Can use Service Monitor as substitute.

2.2
Service Aids

The following table lists the service aids recommended for working on the radio. While all of these items are available from Motorola Solutions, most are standard workshop equipment items, and any equivalent item capable of the same performance may be substituted for the item listed.

Table 7: Service Aids

Motorola Solutions Part No.	Description	Application
RLN4460_	Portable Test Set	Enables connection to the audio/accessory jack. Allows switching for radio testing.
GMVN5141_	Customer Programming Software on CD-ROM Customer Programming Software on DVD-ROM	Allows servicer to program radio parameters, tune and troubleshoot radios.
PMKN4128_	Portable Programming Cable with TTR	This cable connects the radio to a USB port for radio programming and data applications.
CB000262A01	Micro USB Programming Cable	This cable connects the radio to a USB port for radio programming and data applications.
TL000068A01	RF Antenna Adaptor	Adapts radio's antenna port to test equipment.
HW000406A02	RF Antenna Adaptor Holder	Holds the RF antenna adaptor.
HW000405A02	Battery Eliminator	Connects to radio via battery eliminator cable.
CB000233A01	Audio Test Cable	This cable connects the radio to RLN4460_ Portable Test Set for test and measurement.
6680702Z01	Opener Back Housing	To dismantle the back housing from front housing.
NA	Flat Square Tip Plastic Tweezers	Removes components during disassembly.
NA	Flat Square Tip Steel Tweezers	Removes components during disassembly.

Figure 2: Portable Programming Cable with TTR (PMKN4128_)

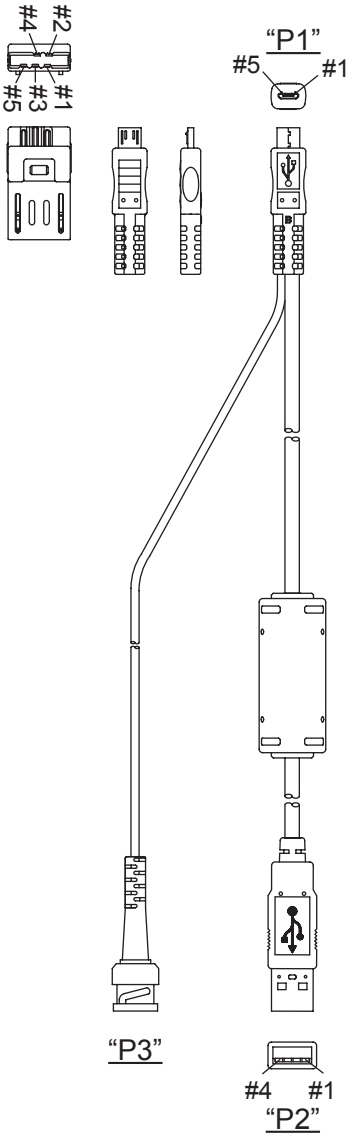


Table 8: Pin Configuration of Portable Programming Cable with TTR

Connection			
P1	**P2**	**P3**	**Function**
1	1	-	VCC(5 V)
2	2	-	DATA-
3	3	-	DATA+
4	-	BNC Center Pin	TTR
5	4	BNC Shell	GROUND

Figure 3: Micro USB Programming Cable (CB000262A01

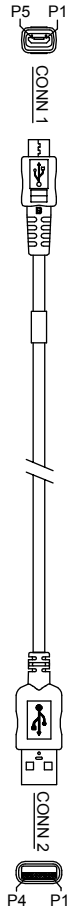


Table 9: Pin Configuration of Micro USB Programming Cable

Connection		
CONN 1	**CONN 2**	**Function**
1	1	VBUS
2	2	DATA-
3	3	DATA+
5	4	GROUND

Figure 4: Audio Test Cable (CB000233A01)

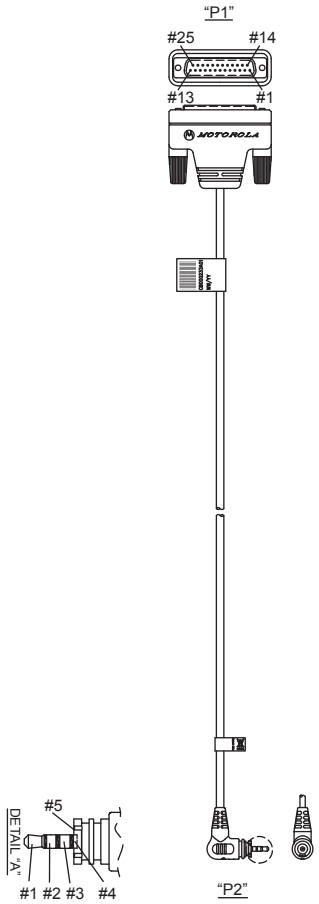


Table 10: Pin Configuration of Audio Test Cable

Connection		
P1	**P2**	**Function**
1, 5	2	SPK+
17	1	MIC+
2, 7, 16	3	MIC-, SPK-
20	5	PTT

Chapter 3

Transceiver Performance Testing

These radios meet published specifications through their manufacturing process by utilizing high-accuracy laboratory-quality test equipment.

The recommended field service equipment approaches the accuracy of the manufacturing equipment with few exceptions. This accuracy must be maintained in compliance with the calibration schedule recommended by the manufacturer.

Although these radios function in digital and analog modes, all testing is done in analog mode.

3.1 Setup

Supply voltage is provided using a 3.7 VDC power supply. The equipment required for alignment procedures is connected as shown in the Radio Tuning Setup chapter.

WARNING: Do NOT use any form of connector, for example wires, crocodile clips, and probes, to supply voltage to the radio, other than the Motorola Solutions approved battery eliminator.

Initial equipment control settings must be as indicated in the following table:

Table 11: Initial Equipment Control Settings

Service Monitor	Power Supply	Test Set
Monitor Mode: Power Monitor	Voltage: 3.7 Vdc	Speaker set: A
RF Attn: -70	DC on/standby: Standby	Speaker/load: Speaker
AM, CW, FM: FM	Volt Range: 4.44 V	PTT: OFF
Oscilloscope Source: Mod Oscilloscope Horizontal: 10 ms/Div Oscilloscope Vertical: 2.5 kHz/Div Oscilloscope Trigger: Auto Monitor Image: Hi Monitor Bandwidth: Narrow Monitor Squelch: Middle setting Monitor Vol: 1/4 setting	Current: 2.5 A	

3.2 Test Mode

3.2.1 Power Up

Procedure:

Turn on the radio and ensure that the radio goes through the “Self Test” sequences and powers up successfully.

An audible sound is heard upon powering up.

3.2.2 Front Panel Access Test Mode

Procedure:

To enter test mode, press the Side Programmable Button five times within ten seconds after the radio powers up.

The radio beeps once, when it enters test mode successfully.

Upon entering the normal test mode, the radio shall scroll through and display some of the hardware or software information such as the host version, DSP version, and others automatically.

3.2.3 RF Test Mode

Procedure:

1. The radio enters RF Test Mode, after scrolling through the hardware or software information.
2. The default channel profile is CSQ, CH1, and 12.5 kHz.
3. A short press of the front panel programmable button P1 or P2 changes the test environment from the following:
   CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ
4. Sway the channel selector switch to select a channel. The radio beeps at each position during channel selection. Refer to Table 13: Test Frequencies on page 30 for test frequencies.
   - Channel 1 to channel 8 is for TX Low Power
   - Channel 9 to channel 16 is for TX High Power
5. Short press of the side programmable button changes between 12.5 kHz, 20 kHz and 25 kHz.

3.2.3.1 Test Frequency Tables

Table 12: Test Environments

No. of Beeps	Description	Function
1	Carrier Squelch (CSQ)	RX: If Carrier is detected TX: Mic Audio
2	Tone Private-Line (TPL)	RX: Unsquelch if Carrier and Tone are detected

No. of Beeps	Description	Function
		TX: Mix Audio + Tone
3	Digital Mode (DIG)	RX: If Carrier is detected TX: Mic Audio
4	Unsquelch (USQ)	RX: Constant unsquelch TX: Mic Audio

Table 13: Test Frequencies

Channel Selector Switch Position	Test Channel	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 Low Power 9 High Power	TX#1 or #9 RX#1 or #9	403.150	403.150	136.075	136.075
2 Low Power 10 High Power	TX#2 or #10 RX#2 or #10	414.150	414.150	142.575	142.575
3 Low Power 11 High Power	TX#3 or #11 RX#3 or #11	425.150	425.150	146.575	146.575
4 Low Power 12 High Power	TX#4 or #12 RX#4 or #12	436.450	436.450	155.575	155.575
5 Low Power 13 High Power	TX#5 or #13 RX#5 or #13	447.150	447.150	161.575	161.575
6 Low Power 14 High Power	TX#6 or #14 RX#6 or #14	458.150	458.150	167.575	167.575
7 Low Power 15 High Power	TX#7 or #15 RX#7 or #15	469.850	469.850	173.975	173.975
8 Low Power 16 High Power	TX#8 or #16 RX#8 or #16	470.000	470.000	174.000	174.000

Table 14: Transmitter Performance Checks

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Reference Frequency	Mode: PWR MON 4th channel test frequency* Monitor: Frequency error Input at RF In/Out	TEST MODE, Test Channel 4 carrier squelch	PTT to continuously transmit (during the performance check)	Frequency error to be ±201 Hz for UHF ±68 Hz for VHF
Power RF	As above	As above	As above	Low Power: 0.5 W, 1 W (VHF/UHF) High Power (Analog): 2 W (VHF/UHF)

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
				High Power (Digital): 3 W (UHF 403–470 MHz and VHF) 2 W (UHF 470–480 MHz)
Voice Modulation	Mode: PWR MON 4th channel test frequency* atten to -70, input to RF In/Out Monitor: DVM: AC Volts Set 1 kHz Mod Out level for 0.025Vrms at test set, 80mVrms at AC/DC test set jack	As above	As above, meter selector to mic	Deviation: ≥ 4.0 kHz but ≤ 5.0 kHz (25 kHz Ch Sp).
Voice Modulation (internal)	Mode: PWR MON 4th channel test frequency* atten to -70, input to RF In/Out	TEST MODE, Test Channel 4 carrier squelch output at antenna	Remove modulation input	Press PTT switch on radio. Say “four” loudly into the radio mic. Measure deviation: ≥ 4.0 kHz but ≤ 5.0 kHz (25 kHz Ch Sp)
TPL Modulation	As above 4th channel test frequency* BW to narrow	TEST MODE, Test Channel 4 TPL	As above	Deviation: ≥500Hz but ≤1000Hz (25 kHz Ch Sp).
RF Power	DMR mode. Slot 1 Power and Slot 2 Power	TEST MODE, Digital Mode, transmit without modulation	Key up radio without modulation using Tuner	TTR Enable is needed and IFR to be set to trigger mode with signal level ~1.5 V
FSK Error	DMR Mode. FSK Error	TEST MODE, Digital Mode, transmit with O.153 test pattern	Key up radio with O.513 test pattern modulation using Tuner	Not Exceed 5%
Magnitude Error	DMR Mode. Magnitude error	As above	As above	Not Exceed 1%
Symbol Deviation	DMR Mode. Symbol Deviation	As above	As above	Symbol Deviation should be within

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
				648 Hz ±10% and 1944 Hz ±10%
Transmitter BER	DMR Mode	As above	As above	Transmitter BER should be 0%

* See Table 13: Test Frequencies on page 30.

Table 15: Receiver Performance Checks

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Reference Frequency	Mode: PWR MON 4th channel test frequency* Monitor: Frequency error Input at RF In/Out	TEST MODE, Test Channel 4 carrier squelch output at antenna	PTT to continuously transmit (during the performance check)	Frequency error to be ±201 Hz for UHF ±68 Hz for VHF
Rated Audio	Mode: GEN Output level: 1.0 mV RF 6th channel test frequency* Mod: 1 kHz tone at 3 kHz deviation Monitor: DVM: AC Volts	TEST MODE Test Channel 6 carrier squelch	PTT to OFF (center), meter selector to Audio PA	Set volume control to 0.4 Vrms (Through audio jack)
Distortion	As above, except to distortion	As above	As above	Distortion <5.0%
Sensitivity (SINAD)	As above, except SINAD, lower the RF level for 12 dB SINAD.	As above	PTT to OFF (center)	RF input to be <0.3µV
Noise Squelch Threshold (only radios with conventional system need to be tested)	RF level set to 1 mV RF	As above	PTT to OFF (center), meter selection to Audio PA, speaker/load to speaker	Set volume control to 0.4 Vrms (Through audio jack)
	As above, except change frequency to a conventional system. Raise RF level from zero until radio unsquelches.	Out of TEST MODE; select a conventional system	As above	Unsquelch to occur at <0.25µV. Preferred SINAD = 9 – 10 dB
Receiver BER	IFR DMR mode. Signal generator with O.153 test pattern	TEST MODE, Digital Mode, transmit with O.153 test	Read BER using Tuner. Adjust RF level to get 5% BER	RF level to be <0.25µV for 5% BER

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
		pattern		
Receiver Rated Audio	IFR DMR Mode. Signal generator with 1031 test pattern	Test Mode, Digital Mode, receive 1031 test pattern	RF level = -47dBm. Set audio analyzer to read Vrms. Adjust volume to get rated audio	Adjust volume until Vrms = 0.4 V (Through audio jack)
Receiver Audio Distortion	IFR DMR Mode. Signal generator with 1031 test pattern	As above	As above. Then set audio analyzer to measure distortion	Not exceed 5%

* See Table 13: Test Frequencies on page 30

3.2.4
Flicker Test

Procedure:

Long press the side programmable button.

Radio switches from RF Test Mode to Flicker Test Mode.

3.2.5
Display Test

Procedure:

Long press the side programmable button.

Radio switches to Display Test Mode.

The radio displays the increasing horizontal bars upon any front panel button press.

Example: Press button ">" until the display shows full screen black and changes to vertical bars.

3.2.6
LED Test Mode

Procedure:

1. Long press the side programmable button after Display Test Mode.

   The radio beeps once and displays `LED Test Mode`.

2. Short press the side programmable button.

   The red LED lights up and the radio displays `Red LED On`.

3 After the red LED check, short press the side programmable button.

The red LED is turned off. The green LED lights up and the radio displays `Green LED On`.

4 Short press the side programmable button.

The green LED is turned off. The radio lights up both LEDs up while displaying `Both LEDs On`. The orange LED lights up.

NOTICE: Do not use the ON/OFF Button to change the LED status.

3.2.7
Backlight Test Mode

Procedure:

Long press the side programmable button after LED Test Mode.

The radio beeps once and displays `Backlight Test Mode`.

The front housing lights on the touch screen button backlight.

3.2.8
Speaker Tone Test Mode

Procedure:

Long press the side programmable button after Backlight Test Mode.

The radio beeps once and displays `Speaker Tone Test Mode`.

The radio generates a 1 kHz tone with the internal speaker.

3.2.9
Earpiece Tone Test Mode

Procedure:

1 Connect the external accessory to the radio.

2 Long press the side programmable button after Speaker Tone Test Mode.

The radio beeps once and displays `Earpiece Tone Test Mode`.

The radio generates a 1 kHz tone from the earpiece.

3.2.10
Audio Loopback Earpiece Test Mode

Procedure:

Long press the side programmable button after the Earpiece Tone Test Mode.

The radio beeps once and displays `Audio Loopback Earpiece Test Mode`.

The radio routes any audio on the external mic to the earpiece.

3.2.11
Battery Check Test Mode

Procedure:

Long press the side programmable button after Audio Loopback Earpiece Test Mode.

The radio beeps once and momentarily displays `Battery Check Test Mode`. On line 1, the radio displays 'Rem. Capacity:' + the percentage of remaining battery capacity. On line 2, the radio displays the Bluetooth icon.

3.2.12
Button Test Mode

Procedure:

1. Long press the side programmable button to switch to Button Test.
2. As shown in Figure 5: Touch Screen Buttons on page 35, press all four touch screen buttons three times each.

   Figure 5: Touch Screen Buttons

3. Observe the vibration feedback after each touch screen button press.
4. Sway the channel rocker front and back twice, and press the side button from top to bottom once.
5. While pressing each button, the display changes digit 0 to 1, and changes back to 0 once it is released.
6. Observe the audio feedback. Each button press beeps twice for press and release.

NOTICE: Upon completion of the final Button Test, press the ON/OFF Button to power down the radio.

Chapter 4

Radio Programming and Tuning

This chapter provides an overview of the MOTOTRBO Customer Programming Software (CPS), Tuner, and AirTracer applications, which are all designed for use in a Windows 2000 onwards environment.

NOTICE: Refer to the online help files of the appropriate program for the programming procedures.

These programs are available in one kit as listed in the following table. An Installation Guide is also included with the kit.

Table 16: Software Installation Kits Radio Tuning Setup

Description	Part Number
MOTOTRBO CPS, Tuner, and AirTracer Applications CD	GMVN5141_

4.1 Customer Programming Software Setup

Program the radio using the following setup.

CAUTION: Computer USB ports can be sensitive to Electrostatic Discharge. Do not touch exposed contacts on a cable when connected to a computer.

Use a fully charged battery or battery eliminator, HW000405A02.

Figure 6: CPS Programming Setup

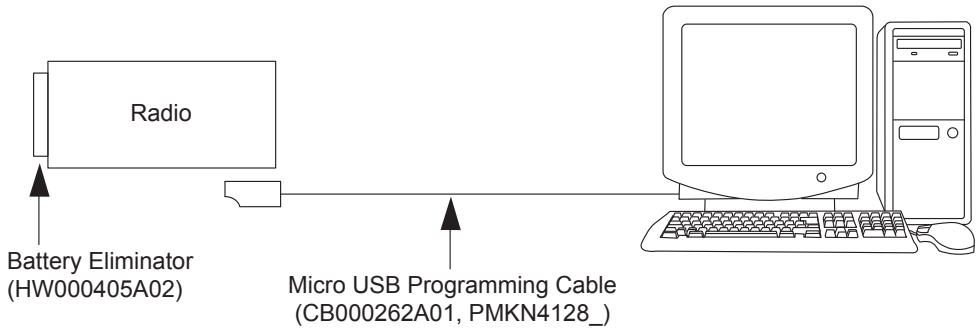
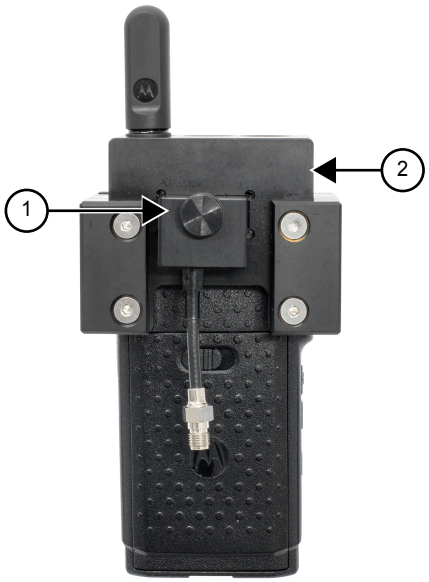


Figure 7: Connecting RF Antenna Adaptor to Radio RF Input/Output Port



Label	Description
1	RF Antenna Adaptor (TL000068A01)
2	RF Antenna Adaptor Holder (HW000406A02)

Figure 8: RF Plug



Label	Description
1	RF Plug (EN000047A01)

4.2
AirTracer Application Tool

The MOTOTRBO AirTracer application tool has the ability to capture over-the-air digital radio traffic and save the captured data into a file.

The AirTracer application tool can also retrieve and save internal error logs from MOTOTRBO radios. The saved files can be analyzed by trained Motorola Solutions personnel to suggest improvements in system configurations or to help isolate problems.

4.3
Radio Tuning Setup

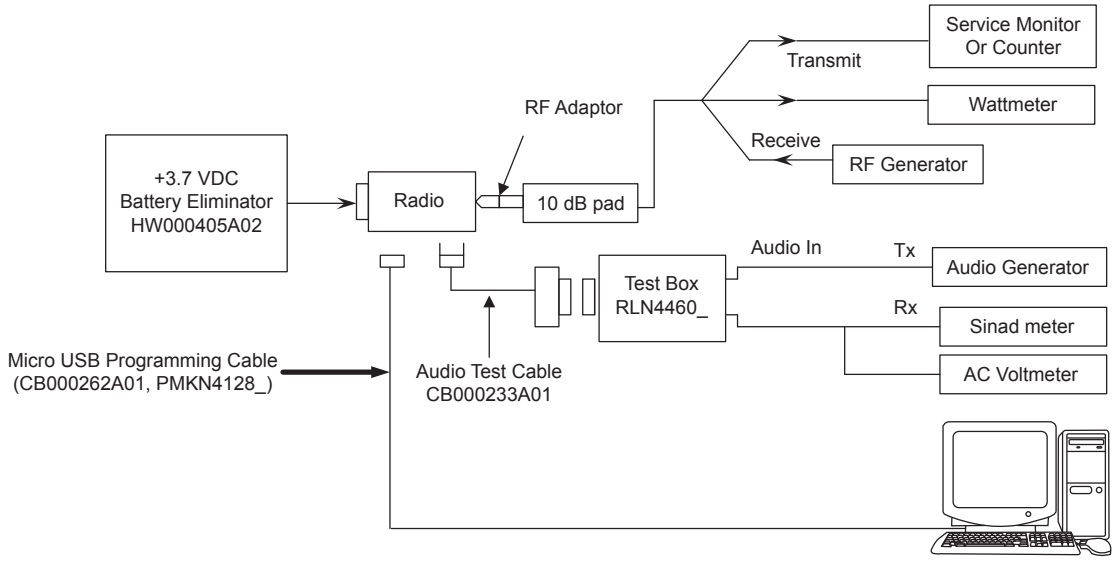
Retuning is not required if service kit has been replaced and factory tuned. However, check service kit for performance before use.

Before keying up the radio, set the Bias DAC for the appropriate final device bias current. If the bias is not properly set, it may cause damage to the transmitter.

CAUTION: Only Motorola Solutions Service Centers or Authorized Motorola Solutions Service Dealers can perform this function.

A personal computer (PC) with Windows 2000 onwards and a tuner program are required to tune the radio. See "Radio Tuning Equipment Setup" to perform tuning procedures.

Figure 9: Radio Tuning Equipment Setup



Chapter 5

Disassembly and Reassembly Procedures

This chapter provides details about the following:

- Preventive maintenance (inspection and cleaning).
- Safe handling of CMOS and LDMOS devices.
- Repair procedures and techniques.
- Disassembly and reassembly of the radio.

5.1 Preventive Maintenance

Periodic visual inspection and cleaning are recommended.

Inspection

Check that the external surfaces of your radio are clean, and that all external controls and switches are functional. It is not recommended to inspect the interior electronic circuitry.

Cleaning Procedures

The following procedures describe the recommended cleaning agents and the methods to clean the external and internal surfaces of your radio.

External surfaces include the front cover, housing assembly, and battery. These surfaces should be cleaned whenever a periodic visual inspection reveals the presence of smudges, grease, and/or grime.

CAUTION: Use all chemicals as prescribed by the manufacturer. Follow all safety precautions as defined on the label or material safety data sheet.

The effects of certain chemicals and their vapors can have harmful results on certain plastics. Avoid using aerosol sprays, tuner cleaners, and other chemicals.

NOTICE:
Only clean internal surfaces when your radio is disassembled for service or repair.

5.2 Safe Handling of CMOS and LDMOS Devices

Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) and Laterally Diffused Metal Oxide Semiconductor (LDMOS) devices are used in this family of radios, and are susceptible to damage by electrostatic or high-voltage charges.

Damage can be latent, resulting in failures occurring weeks or months later. Therefore, special precautions must be taken to prevent device damage during disassembly, troubleshooting, and repair.

Handling precautions are mandatory for CMOS/LDMOS circuits and are especially important in low humidity conditions. Do not attempt to disassemble your radio without referring to the following caution statement.

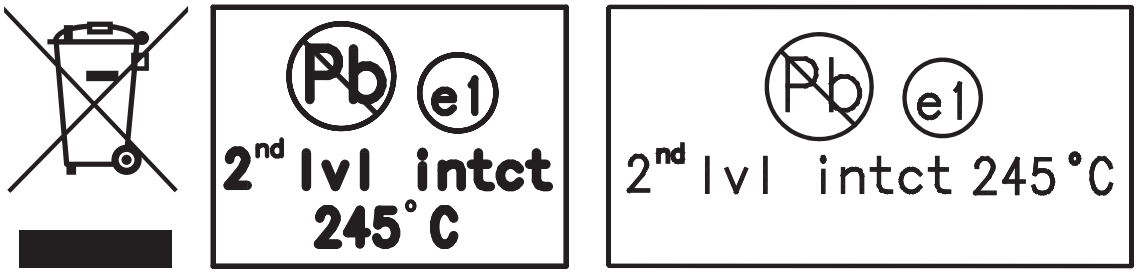
CAUTION:
This radio contains static-sensitive devices. Do not open your radio unless you are properly grounded. Take the following precautions when working on this unit:

- Store and transport all CMOS/LDMOS devices in conductive material so that all exposed leads are shorted together. Do not insert CMOS/LDMOS devices into conventional plastic "snow" trays used for storage and transportation of other semiconductor devices.
- Ground the working surface of the service bench to protect the CMOS/LDMOS device. It is recommended that you use a wrist strap, two ground cords, a table mat, a floor mat, electrostatic discharge (ESD) shoes, and an ESD chair.
- Wear a conductive wrist strap in series with a 100k resistor to ground. Replacement wrist straps that connect to the bench top covering are Motorola Solutions part number 4280385A59.
- Do not wear nylon clothing while handling CMOS/LDMOS devices.
- Do not insert or remove CMOS/LDMOS devices with power applied. Check all power supplies used for testing CMOS/LDMOS devices to be certain that there are no voltage transients present.
- When straightening CMOS/LDMOS pins, provide ground straps for the apparatus used.
- When soldering, use a grounded soldering iron.
- Handle CMOS/LDMOS devices by the package and not by the leads. Before touching the unit, touch an electrical ground to remove any static charge that you may have accumulated. The package and substrate may be electrically common. If so, the reaction of a discharge to the case would cause the same damage as touching the leads.

5.3 General Repair Procedures and Techniques

Environmentally Preferred Products (EPP) were developed and assembled using environmentally preferred components and solder assembly techniques to comply with the European Union's Restriction of Hazardous Substances (ROHS 2) Directive 2011/65/EU and Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive 2012/19/EU. To maintain product compliance and reliability, use only the Motorola Solutions specified parts in this manual.

For the identification of lead (Pb) free assemblies, all EPP products carry the EPP Marking, shown in the following examples, on the Printed Circuit Board (PCB). This marking provides information to those performing assembly, servicing, and recycling operation on this product, adhering to the JEDEC Standard No. 97. The EPP Marking takes the form of a label or marking on the PCB.



Any rework or repair on Environmentally Preferred Products must be done using the appropriate lead-free solder wire and lead-free solder paste as stated in the following tables:

Table 17: Lead Free Solder Wire Part Number List

Motorola Solutions Part Number	Alloy	Flux Type	Flux Content by Weight	Melting Point	Supplier Part number	Diameter	Weight
1088929Y01	95.5Sn/3.8Ag/ 0.7Cu	RMA Version	2.7–3.2%	217 °C	52171	0.015 in.	1 lb spool

Table 18: Lead Free Solder Paste Part Number List

Manufacturer Part Number	Viscosity	Type	Composition and Percent Metal	Liquid Temperature
NC-SMQ230	900–1000KCPs Brookfield (5 rpm)	Type 3 (-325/+500)	(95.5%Sn-3.8%Ag-0.7%Cu) 89.3%	217 °C

Parts Replacement and Substitution

When damaged parts are replaced, identical parts must be used. If the identical replacement part is not locally available, check the parts list for the proper Motorola Solutions part number and order the part.

Rigid Circuit Boards

This family of radios use bonded, multi-layer, printed circuit boards. Since the inner layers are not accessible, some special considerations are required when soldering and unsoldering components. The plated-through holes may interconnect multiple layers of the printed circuit. Therefore, exercise care to avoid pulling the plated circuit out of the hole.

When soldering near a connector:

- Avoid accidentally getting solder in the connector.
- Be careful not to form solder bridges between the connector pins.
- Examine your work closely for shorts due to solder bridges.

For soldering components with Hot-Air or infra red solder systems, check the user guide of your solder system to get information on solder temperature and time for the different housings of the integrated circuits and other components.

5.4 Disassembling and Reassembling the Radio

When disassembling and reassembling the radio, it is important to pay particular attention to the snaps and tabs, and how parts align with each other.

CAUTION: To assure the safety and regulatory compliance of your radio, repair your radio only at Motorola Solutions service facilities. Please contact your local dealer or Point of Sale for further instructions.

The following tools are required for disassembling and reassembling the radio:

- T06 TORX Plus®
- Steel and Plastic Tweezers

NOTICE: If a unit requires further testing or service than is customarily performed at the basic level, send radio to Motorola Solutions Service Center.

5.5 Detailed Radio Disassembly

The section describes the detailed disassembly procedure of your radio.

5.5.1 External Antenna Disassembly

Procedure:

1. Turn off the radio.
2. Turn the antenna counterclockwise to remove it.

Figure 10: External Antenna Removal



5.5.2 Back Housing Disassembly

Procedure:

1. Remove the two screw plugs from the back housing.

NOTICE: Remove the screw plugs with plastic tweezers.

Figure 11: Screw Plug Removal



2. Remove the RF plug from the back housing.

NOTICE: Remove the RF plug with plastic tweezers.

Figure 12: RF Plug Removal



3 Unlock the battery door by sliding the latch to the right.

Figure 13: Unlock The Battery Door



4 Remove the battery door by lifting it upwards.

Figure 14: Battery Door Removal



5 Once the battery door is removed, remove the battery from its battery compartment. To remove the battery, grasp the battery groove at the bottom of the battery and lift it up.

NOTICE: Only battery PMNN4468 can be used for this radio.

Figure 15: Battery Removal



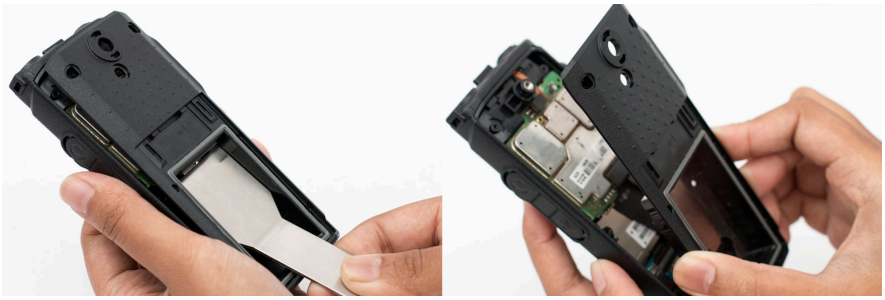
6 Remove the screws on the back housing by using a T06 Torx Plus screwdriver.

Figure 16: Screw Removal



7 Detach the back housing using the back housing opener. Lift the back housing from the front housing .

Figure 17: Back Housing Removal

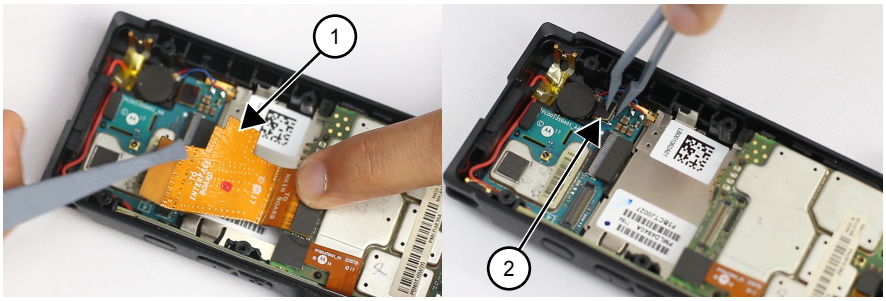


5.5.3
Interface PCB Disassembly

Procedure:

1 Detach the main flex and cap-sense flex from the interface board using plastic tweezers.

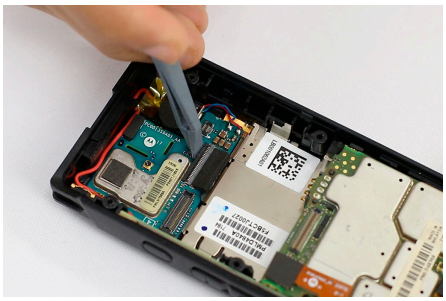
Figure 18: Interface PCB Flex Disassembly



Label	Description
1	Main Flex
2	Cap-sense Flex

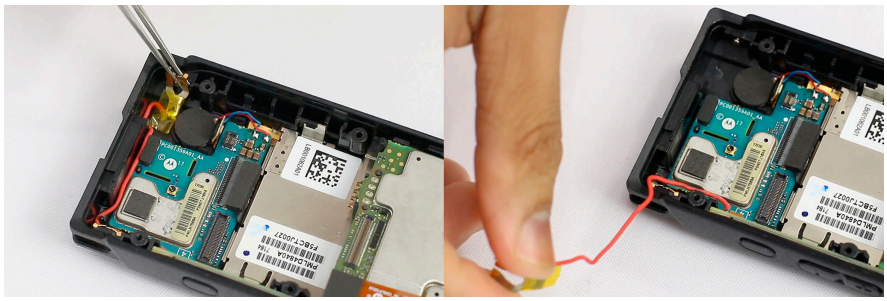
2 Lift up the ZIF connector locking bar using plastic tweezers.

Figure 19: Unlocking the ZIF Connector



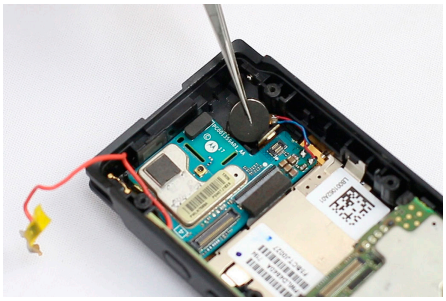
3 Lift up the charging contact wire at the bottom of the front housing.

Figure 20: Charging Contact Wire Removal



4 Lift the vibrator upwards.

Figure 21: Vibrator Removal

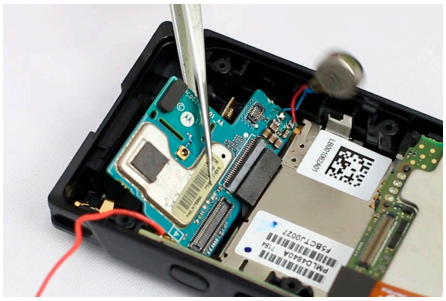


5 Lift the interface board upwards.

6 Remove the interface board from the front housing.

7 Clean the adhesive residual on the front housing vibrator floor properly.

Figure 22: Interface Board Removal

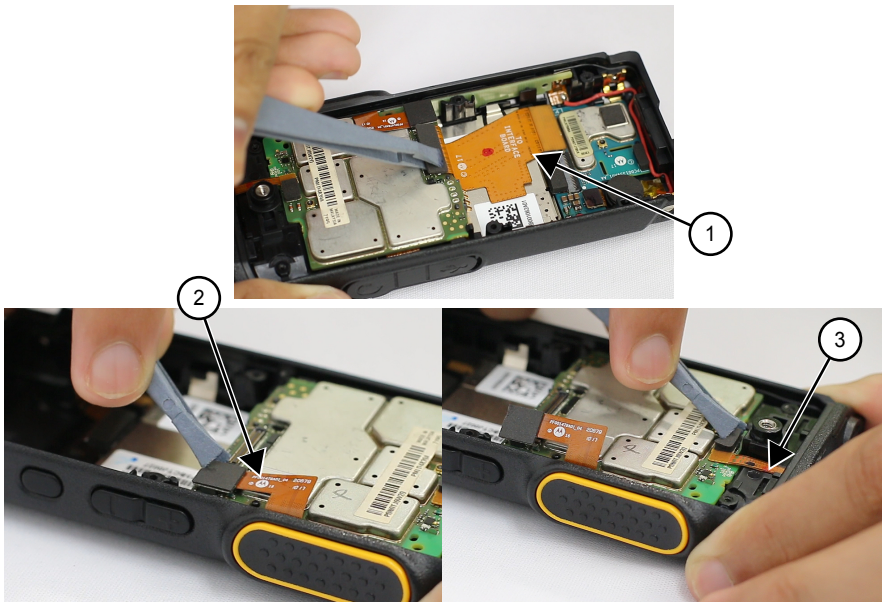


5.5.4
Main PCB Disassembly

Procedure:

1 Detach the main board flex, PTT flex and top control flex from the main PCB, using plastic tweezers.

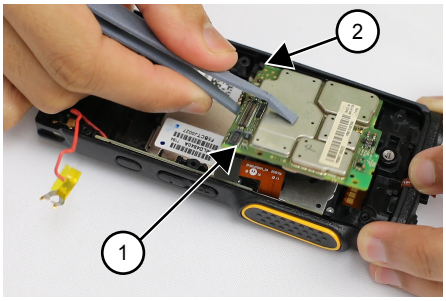
Figure 23: Main Board Flex Disassembly



Label	Description
1	Main Board Flex
2	PTT Flex
3	Top Control Flex

2 Pull the PCB catch backwards, and lift the main PCB upwards.

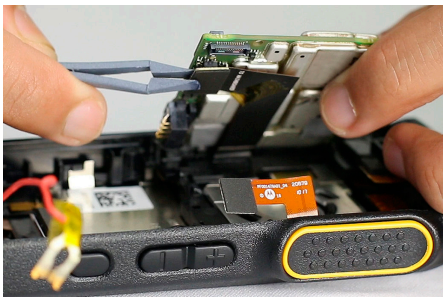
Figure 24: Main PCB Disassembly



Label	Description
1	Main PCB
2	PCB Catch

3 Detach the Audio Jack, Speaker, Micro USB, and Microphone flex from the back of the main PCB, using plastic tweezers.

Figure 25: Audio Jack, Speaker, Micro USB, and Microphone Flex Disassembly

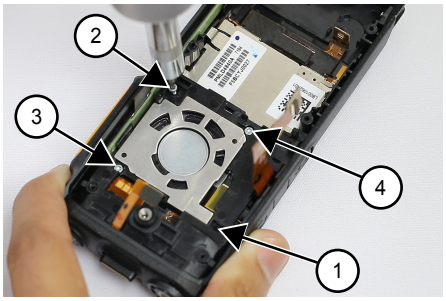


5.5.5
Audio Jack Flex, Micro USB Flex, Microphone (MIC), Speaker Flex, Display, and Internal Antenna Disassembly

Procedure:

1 Remove the internal frame screws using a T06 Torx Plus screwdriver following the sequence shown.

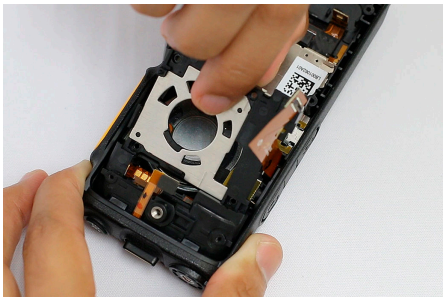
Figure 26: Internal Frame Screws Disassembly



2 Lift the internal frame and pull it out from the front housing.

NOTICE: To ease the disassembly, open the dust cover.

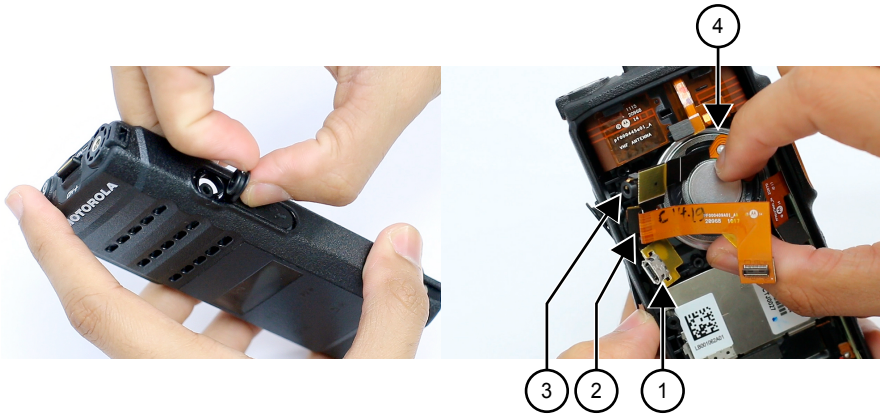
Figure 27: Internal Frame Disassembly



3 Remove the micro USB carefully, followed by the microphone, the audio jack, and the speaker from the front housing.

NOTICE: Keep the dust cover open to ease the reassembly of the USB and audio jack.

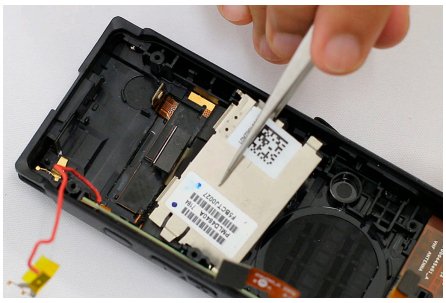
Figure 28: Speaker Disassembly



Label	Description
1	Micro USB
2	Microphone
3	Audio Jack
4	Speaker

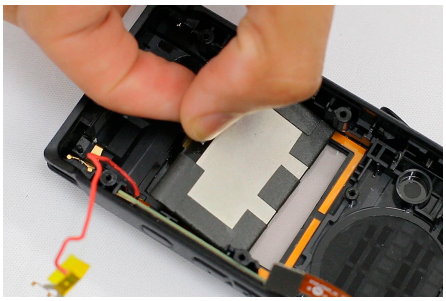
4 Remove the display retainer by pushing the retainer downwards to disengage from the catch and lift the retainer out from the front housing.

Figure 29: Display Retainer Disassembly



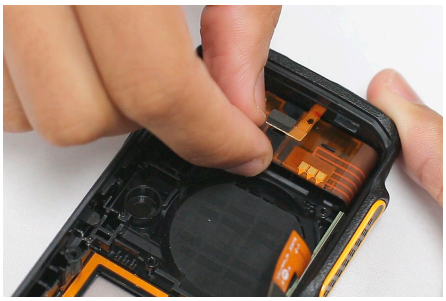
5 Remove the display module by sliding the display upwards
.

Figure 30: Display Module Disassembly



6 Remove the internal antenna by lifting it upwards.

Figure 31: Internal Antenna Disassembly



5.5.6
Dust Cover Disassembly

Procedure:

1. Cut off the dust cover head.
2. Pull the dust cover out from the front housing.

Figure 32: Dust Cover Removal



5.5.7
PTT Paddle Assembly Disassembly

Procedure:

Insert tweezer under the PTT paddle, lift up the upper part and slide upwards to remove it.

Figure 33: PTT Paddle Assembly Removal



5.6 Detailed Radio Reassembly

The section describes the detailed reassembly procedure of your radio.

NOTICE: Motorola Solutions recommends using a low rotation speed setting when using an electric screwdriver with a selectable rotation speed. The bit must be inline with the direction of the screw when assembling the screws.

5.6.1 PTT Paddle Assembly Reassembly

Procedure:

1. Slide in the lower part of the PTT paddle into the front housing.
2. Tuck in the upper part to fit it in place.

Figure 34: PTT Paddle Assembly Reassembly



5.6.2 Dust Cover Reassembly

Procedure:

1. Insert the dust cover tail into the front housing middle hole opening.

2 Use a long nose plier and pull the tail inward from the inner side of the housing until the head is fully inserted.

Figure 35: Dust Cover Tail Insertion



Label	Description
1	Dust Cover Tail

3 Cut off the tail with a cutter.

Figure 36: Dust Cover Tail Removal

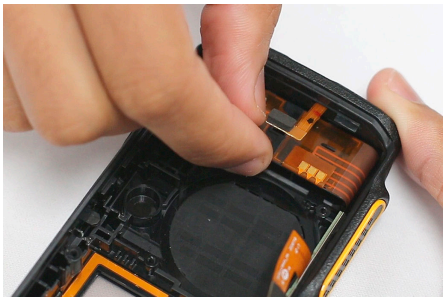


5.6.3 Internal Antenna Reassembly

Procedure:

Insert the internal antenna into the front housing.

Figure 37: Internal Antenna Reassembly

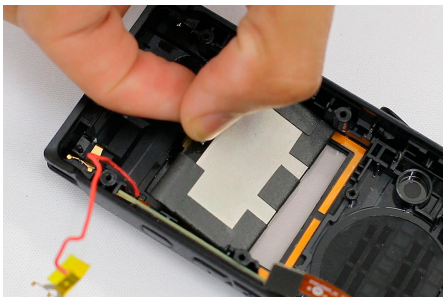


5.6.4 Display Reassembly

Procedure:

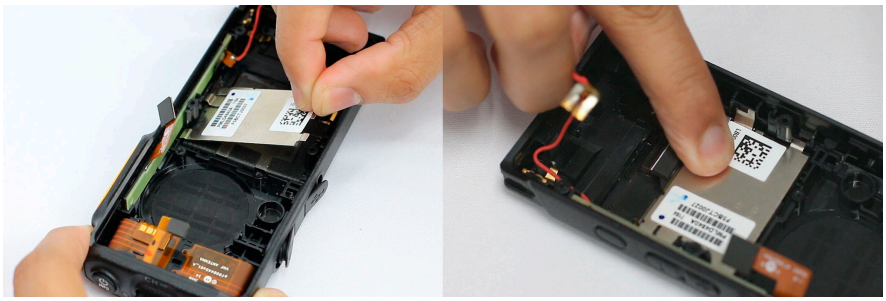
1 Slot the display module into the front housing.

Figure 38: Display Module Reassembly



2 Slot in the display retainer and snap it into place.

Figure 39: Display Retainer Reassembly

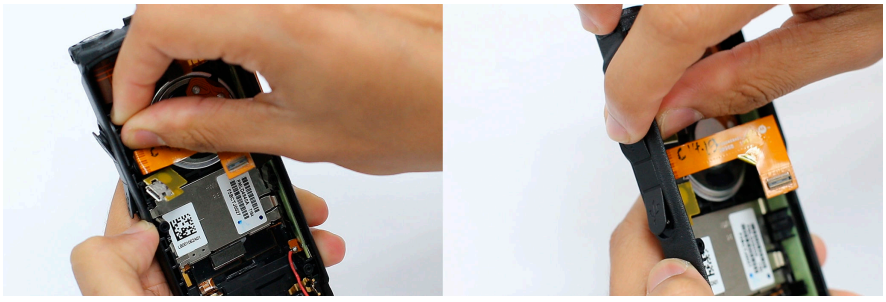


5.6.5
Audio Jack Flex, Micro USB Flex, Microphone (MIC), and Speaker Flex Reassembly

Procedure:

1 Insert the Microphone flex into its recess on the front housing.
2 Insert the speaker into the front housing.
3 Insert the Micro USB flex into the front housing.
4 Insert the Audio Jack flex into the front housing.
5 Press to close the dust cover.

Figure 40: Speaker Reassembly



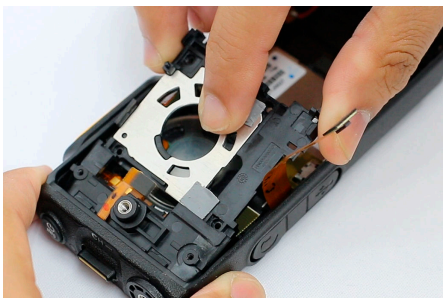
5.6.6
Internal Frame Reassembly

Procedure:

1 Attach the two thermal pads on the internal frame.

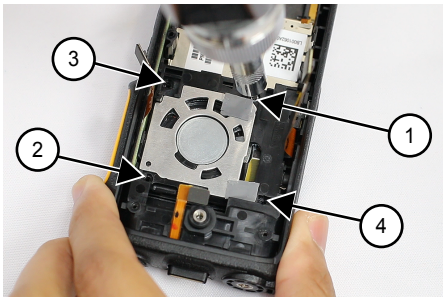
2 Insert the internal frame into the front housing in a slanting direction to ensure the internal frame is properly seated on the front housing ribs.

Figure 41: Internal Frame Reassembly



3 Screw in the four internal frame screws using a T06 Torx Plus screwdriver following the sequence as shown in the following figure.

Figure 42: Internal Frame Screw Reassembly



CAUTION: Do not over torque the screws. Please refer to the Torque Chart Chapter for screw torque specifications.

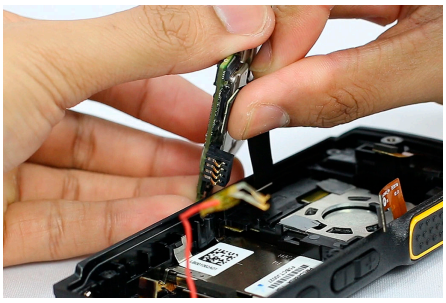
5.6.7
Main PCB Reassembly

Procedure:

1 Attach the Audio Jack, Speaker, Micro USB, and Microphone flex to the connector located at the bottom side of the main PCB.

NOTICE: Ensure the thermal pads are placed correctly on the designated positions on the internal frame before assembling the main board.

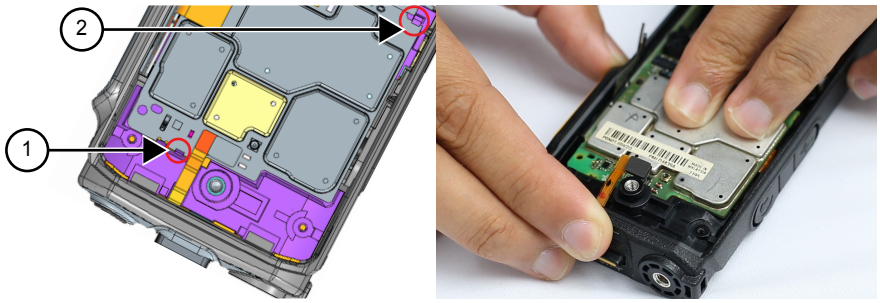
Figure 43: Audio Jack, Speaker, Micro USB, and Microphone Flex Reassembly



2 Insert the main PCB onto the internal frame.

NOTICE: Ensure the main PCB is tongued in to the top side of the internal frame and held by the snap feature.

Figure 44: Main PCB Reassembly

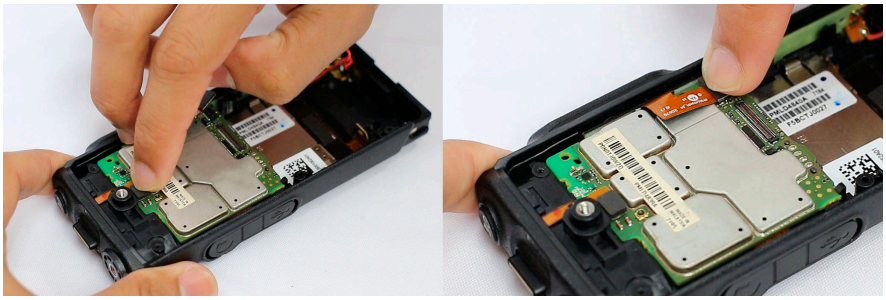


Label	Description
1	Tongue in underneath this feature
2	Snap on to this feature

3 Attach the Top Control Flex and PTT flex to the connector located at the upper side of the main PCB.

CAUTION: Press on the Poron pad on the Top Control flex, while attaching the flex to the connector.

Figure 45: Top Control Flex and PTT Flex Reassembly



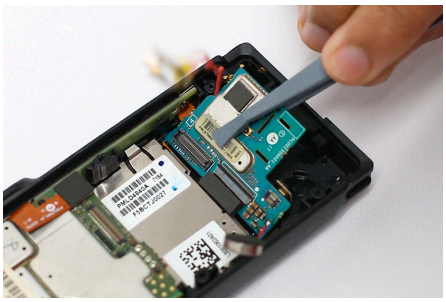
5.6.8
Interface PCB Reassembly

Procedure:

1 Insert the interface PCB (Wi-Fi Board PMLN7569_) into the front housing. Ensure the interface PCB aligns with the rib.

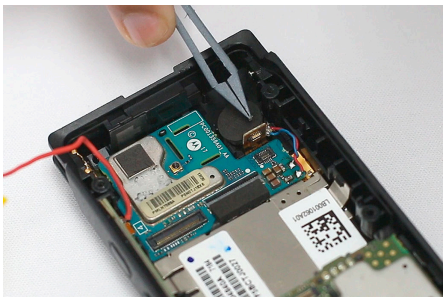
2 Press it down to ensure the board is seated properly.

Figure 46: Interface PCB Reassembly



3 Stick the vibrator on the vibrator slot and dress the vibrator wire.

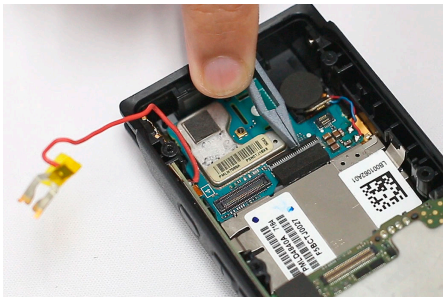
Figure 47: Vibrator Reassembly



4 Align the ZIF connector with the display flex and lock the ZIF connector.

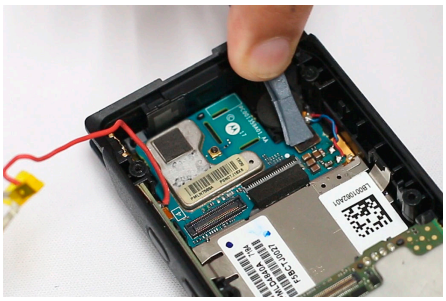
NOTICE: Ensure the white line on the ZIF connector is not visible after reassembly.

Figure 48: Display Flex Reassembly



5 Attach the Cap-sense flex connector to the interface board connector.

Figure 49: Cap-sense Flex Connector Reassembly

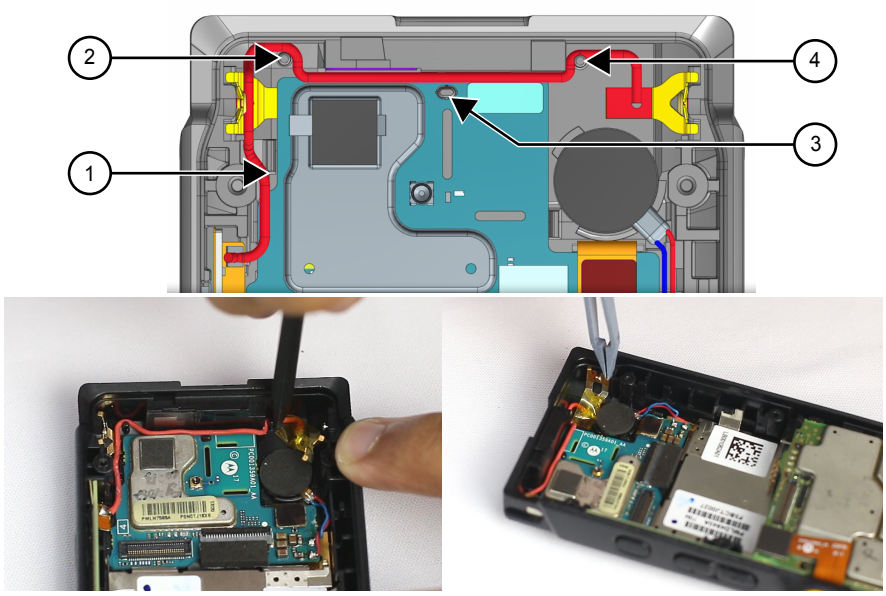


6 Place the charging contact wire at its location by following the four-pin guide.

7 Dress the charging contact wire as shown in Figure 50: Charging Contact Wire Reassembly on page 56.

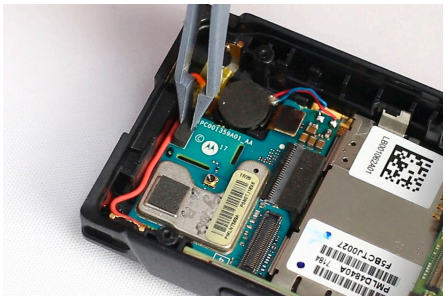
NOTICE: The charging contact wire needs to be dressed properly to prevent disturbance to the BT signals.

Figure 50: Charging Contact Wire Reassembly



8 Place the poron within the white box on the interface board.

Figure 51: Poron Reassembly



9 Connect the interface PCB (Wi-Fi Board PMLN7569_ and the main PCB with Main Flex 0104074J41.

Figure 52: Main Flex Reassembly



5.6.9
Back Housing Reassembly

Procedure:

1 Place the back housing parallel to the front kit. Press it in and ensure there is no flush.

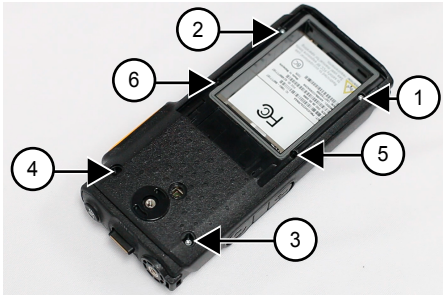
Figure 53: Back Housing Reassembly



2 Screw in all the six screws to the back housing using a T06 Torx Plus screwdriver.

CAUTION: Do not over torque the screws. Refer to Torque Chart Chapter for screws torque specifications.

Figure 54: Screw Reassembly



3 Insert the battery .

NOTICE: Only battery PMNN4468 can be used for this radio.

Figure 55: Battery Reassembly



4 Attach and lock the battery door by sliding the latch to the left.

Figure 56: Lock The Battery Door



5 Insert one RF plug, and two new screw plugs at the back housing.

Figure 57: Attaching One RF Plug And Two Screw Plugs



5.6.10
External Antenna Reassembly

Procedure:

1. Turn the antenna clockwise to engage the antenna to the front housing. Do not over torque.
2. Ensure the "M" logo is at the front.

Figure 58: External Antenna Reassembly



5.7

Radio Exploded Mechanical View and Parts List

Figure 59: Exploded View

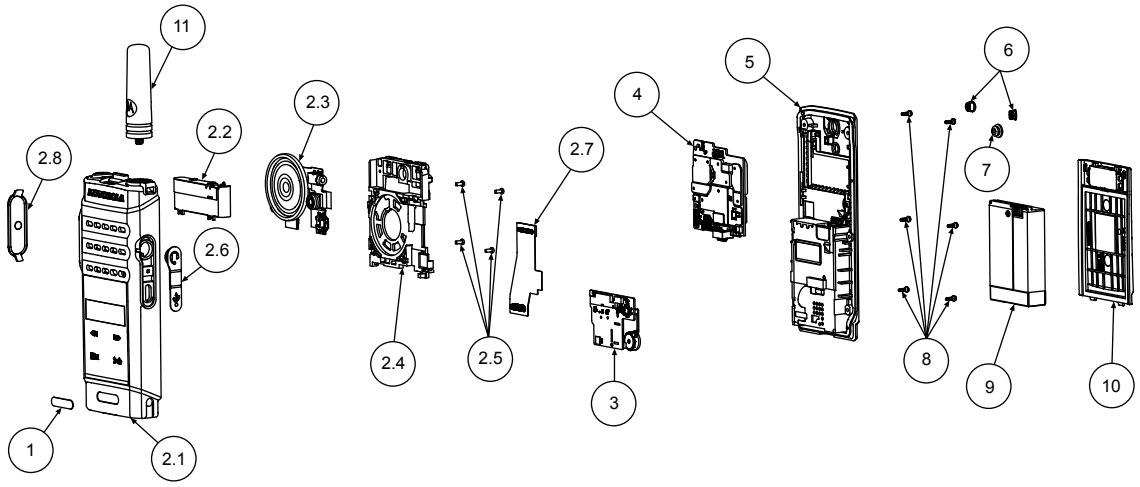


Table 19: Exploded View Parts List

Item		Description	Part Number
1		Product Nameplate	33012015071
2		Front Kit Assembly (Includes sub-items 2.1 to 2.8.)	UHF Wi-Fi: PMLE5158_ VHF Wi-Fi: PMLD4840_
	2.1	Front Housing Assembly	PMLN7538_
	2.2	Internal Antenna Frame Assembly	UHF: 0104064J35
			VHF: 0104064J36
	2.3	AJ-SPK Micro USB-Mic Flex Assembly	0104063J28
	2.4	Internal Frame Assembly	0104074J38
	2.5	Screw, Internal Frame	0378212A02
	2.6	Dust Cover, Audio Jack, and USB	SL000095A02
	2.7	Main Flex	0104074J41 (Wi-Fi Flex)
	2.8	PTT Paddle Assembly	0104077J44
3		Interface Board, Assembly (Vibrator included)	PMLN7569_S (Wi-Fi)
4		Main PCB Assembly	UHF: PMLE5157_S VHF: PMLD4839_S
5		Back Housing Assembly	UHF: PMLE5160_ VHF: PMLD4842_
6		Screw Plug	EN000037A01
7		RF Plug	EN000047A01

Item		Description	Part Number
8		Screw, Back Housing	FN000069A01
9		Battery	PMNN4468_
10		Battery Door Kit Assembly	PMLN7074_
11		Antenna	See Additional Parts List Table below.

Table 20: Additional Parts List Table

Antenna	Description	Part Number
UHF	PMAE4093_	UHF, 403–425 MHz, Stubby Antenna, 4.5 cm
UHF	PMAE4094_	UHF, 420–445 MHz, Stubby Antenna, 4.5 cm
UHF	PMAE4095_	UHF, 435–470 MHz, Stubby Antenna, 4.5 cm
UHF	PMAE4099_	UHF, 445–480 MHz, Stubby Antenna, 4.5 cm
VHF	PMAD4144_	VHF, 136–144 MHz, Stubby Antenna, 5.0 cm
VHF	PMAD4145_	VHF, 144–156 MHz, Stubby Antenna, 5.0 cm
VHF	PMAD4146_	VHF, 156–174 MHz, Stubby Antenna, 5.0 cm
VHF	PMAD4154_	VHF, 136–144 MHz, Whip Antenna, 9.0 cm
VHF	PMAD4155_	VHF, 144–156 MHz, Whip Antenna, 9.0 cm
VHF	PMAD4156_	VHF, 156–174 MHz, Whip Antenna, 9.0 cm

5.7.1

Torque Chart

The following table lists the various screws by part number and description, followed by the torque values in different units of measure. Torque all screws to the recommended value when assembling the radio.

CAUTION: A proper torque screwdriver must be used during installation to ensure that these torque values are not exceeded.

Table 21: Torque Specifications for Screws

Part Number	Description	Qty	Driver/ Socket	Torque		
				N-m	lbs-in	kgf-cm
FN000069A01	Main Screw	6	T06 Torx Plus	0.11–0.14	1.0–1.2	1.2–1.4
0378212A02	Screw, Internal Frame	4	T06 Torx Plus	0.12–0.15	1.1–1.3	1.3–1.5

Chapter 6

Basic Troubleshooting

This chapter contains error codes and board replacement procedures. If the board does not pass all the performance checks in Transceiver Performance Testing on page 28 or exhibits an error code listed below, then the circuit board should be replaced. If repair requires knowledge of details of component level troubleshooting, please send radio to a Motorola Solutions Service Center .

NOTICE: To access the various connector pins, use the housing eliminator/test fixture along with the diagrams found in this section of the manual. (See the section, Service Aids on page 24 for the appropriate Motorola Solutions service aids and tools part numbers.)

6.1 Power-Up Error Codes

Upon powering up, the radio performs certain tests to determine if its basic electronics and software are in working order. Any error detected has an associated error code that is presented on the radio display.

NOTICE: Power-Up error codes are only applicable to Display Models only.

These error codes are intended to be used by a service technician when the radio generates the Self-Test Fail Tone. If these tests are successfully completed, the radio will generate the Self-Test Tone.

NOTICE: Non-display radios emit only the Self-Test Fail Tone if it fails the self-test.

There are two classes of detectable errors: fatal and non-fatal.

Fatal errors

Normal radio operation is inhibited when your radio encounters fatal errors.

Fatal errors include hardware errors detected by the microprocessor and certain memory errors.

These memory errors include incorrect ROM checksum, incorrect RAM checksum, and incorrect checksums of codeplug (Persistent Storage) blocks that contain operating parameters.

If the codeplug block operating parameters are corrupted, operation of the unit on the proper frequency, system, and group are in question.

Attempts to use this information could provide a false sense of security that others are receiving your messages.

Non-fatal errors

Corrupted codeplug blocks of call IDs, or their associated aliases are considered non-fatal errors.

Normal communication is still possible, but the user may be inconvenienced.

Table 22: Types of Error Code

Error Code	Description	Error Type	Corrective Action
ERROR 01/02	Call ID or associated aliases codeplug block checksum is wrong.	Non-Fatal	Normal communication is still possible, but the user may be inconvenienced. Reprogram codeplug.

Error Code	Description	Error Type	Corrective Action
ERROR 01/22	Tuning Codeplug block checksum is wrong.	Non-Fatal	Normal communication is still possible.
FAIL 01/82	External Codeplug block checksum is wrong.	Fatal	Reprogram codeplug.
FAIL 01/92	Secure Codeplug checksum error.	Fatal	Reprogram codeplug.
FAIL 01/A2	Tuning Codeplug block checksum is wrong.	Fatal	Reprogram codeplug.
FAIL 01/81	ROM Checksum is wrong.	Fatal	Reprogram FLASH Memory, then retest.
FAIL 01/88	Radio RAM test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again.
FAIL 01/90 or FAIL 02/90	General hardware test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again.
FAIL 02/81	DSP ROM Checksum is wrong.	Fatal	Reprogram FLASH Memory, then retest.
FAIL 02/82	DSP RAM1 test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again.
FAIL 02/84	DSP RAM2 test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again.
FAIL 02/88	DSP RAM test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again.
FAIL 02/C0	DSP ROM Checksum is wrong.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again.
No Display	Display module is not connected properly. Display module is damaged.	Fatal	Check connection between main board and display module. Replace with new display module.

NOTICE:
If error message reoccurs, replace main board or send radio to nearest Motorola Solutions Depot.

6.2

Operational Error Codes

During radio operation, your radio performs dynamic tests to determine if your radio is working properly. Problems detected during these tests are presented as error codes on your radio display. Use the following table to aid in understanding particular operational error codes.

Table 23: Types of Error Code

Error Code	Description	Error Type	Corrective Action
FAIL 001	Synthesizer Out-of-Lock.	Non-fatal	Reprogram the codeplug. Refer to *Detailed Service Manual*.
FAIL 002	Personality checksum or system block error.	Non-fatal	Reprogram the codeplug.

NOTICE: If error message reoccurs, send radio to nearest Motorola Solutions Service Centers or Authorized Motorola Solutions Service Dealers.

Chapter 7

EMEA Regional Warranty, Service, and Technical Support

Warranty and Service Support

Motorola Solutions offers long-term support for its products. This support includes full exchange and/or repair of the product during the warranty period and service/repair or spare parts support out of warranty. Any "return for exchange" or "return for repair" by an authorized Motorola Solutions Dealer must be accompanied by a Warranty Claim Form. Warranty Claim Forms are obtained by contacting an Authorized Motorola Solutions Dealer.

Warranty Period and Return Instructions

The terms and conditions of warranty are defined fully in the Motorola Solutions Dealer or Distributor or Reseller contract. These conditions may change from time to time and the following notes are for guidance purposes only.

In instances where the product is covered under a "return for replacement" or "return for repair" warranty, a check of the product should be performed prior to shipping the unit back to Motorola Solutions. This is to ensure that the product has been correctly programmed or has not been subjected to damage outside the terms of the warranty.

Prior to shipping any radio back to the appropriate Motorola Solutions warranty depot, please contact Customer Resources. All returns must be accompanied by a Warranty Claim Form, available from your Customer Services representative. Products should be shipped back in the original packaging, or correctly packaged to ensure no damage occurs in transit.

After Warranty Period

After the Warranty period, Motorola Solutions continues to support its products in two ways:

- Motorola Solutions Managed Technical Services (MTS) offers a repair service to both end users and dealers at competitive prices.
- MTS supplies individual parts and modules that can be purchased by dealers who are technically capable of performing fault analysis and repair.

Further Assistance

You can also contact the Customer Help Desk through http://www.motorolasolutions.com.

Chapter 8

Service Information

EMEA Technical Support Operations (TSO)

The EMEA Technical Support Operations (TSO) provides a remote Technical Support Service to help customers resolve technical issues and quickly restore networks and systems. This team of highly skilled professionals is available to customers with current service agreements in place that include the Technical Support Service. The TSO technical experts may be accessed through the Service Desk either electronically or using the listed telephone numbers. If you are unsure whether your current service agreement entitles you to benefit from this service, or if you would like more information about the Technical Support Service, contact your local customer support or account manager for further information.

Contact Details

Technical Requests: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Repair Support: repair.emea@motorolasolutions.com

Contact Us: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Parts Identification and Ordering

If you need help in identifying non-referenced spare parts, direct a request to the Customer Care Organization of a local area Motorola Solutions representative. Orders for replacement parts, kits, and assemblies should be placed directly at the local distribution organization of Motorola Solutions or through the Extranet site Motorola Online at https://emeaonline.motorolasolutions.com.

However, you cannot order export-controlled products or spare parts such as TEA-related boards through Motorola Online. Send an order form with actual end-customer details by e-mail to your customer care team.

Your Input

Send questions and comments regarding user documentation to documentation@motorolasolutions.com.

Appendix A

Limited Level 3 Servicing

Only Motorola Solutions Service Center or Motorola Solutions Authorized Dealers can perform Limited Level 3 Servicing.

Refer to "Disassembly/Reassembly Procedures" chapter for details of the following:

- Preventive maintenance (inspection and cleaning).
- Safe handling of CMOS and LDMOS devices.
- Repair procedures and techniques.

For soldering components with Hot-Air or infra red solder systems, check the *User Guide* of your solder system to get information on solder temperature and time for the different housings of the integrated circuits and other components.

A.1

Component and Parts List

Figure 60: PCB Bottom View

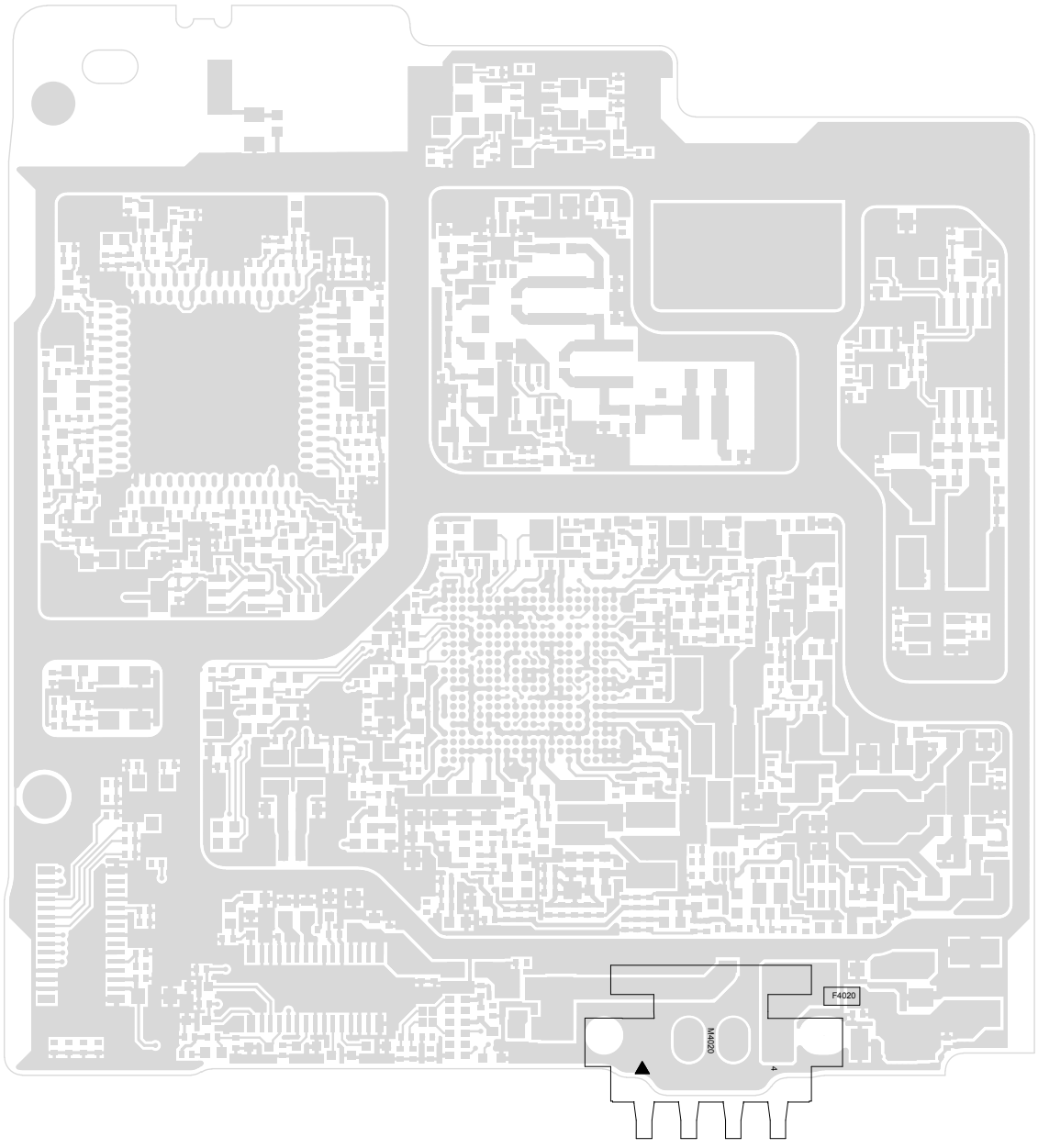


Table 24: Component Parts List

Circuit Ref	Motorola Solutions Part Number	Description
F4020	6515076H01	Fuse 25 V 5A
M4020	CN000797A01	Battery Contact

Glossary

This glossary contains an alphabetical listing of terms and their definitions that are applicable to portable and mobile subscriber radio products. All terms do not necessarily apply to all radios, and some terms are merely generic in nature.

Analog Refers to a continuously variable signal or a circuit or device designed to handle such signals.

Band Frequencies allowed for a specific purpose.

Bluetooth (BT) A wireless protocol utilizing short-range communications over short distances.

Customer Programming Software (CPS) Software with a graphical user interface containing the feature set of a radio.

Default A pre-defined set of parameters.

Digital Refers to data that is stored or transmitted as a sequence of discrete symbols from a finite set; most commonly this means binary data represented using electronic or electromagnetic signals.

Digital Private-Line (DPL) A type of digital communications that utilizes privacy call, as well as memory channel and busy channel lock out to enhance communication efficiency.

Federal Communications Commission (FCC) Regulates interstate and international communications by radio, television, wire, satellite and cable in all 50 states, the District of Columbia, and U.S. territories. It was established by the Communications Act of 1934 and operates as an independent U.S. government agency overseen by Congress. The commission is committed to being a responsive, efficient and effective agency capable of facing the technological and economic opportunities of the new millennium.

Frequency Number of times a complete electromagnetic-wave cycle occurs in a fixed unit of time (usually one second).

Global Navigation Satellite System GNSS uses satellites from the GPS, GLONASS and BeiDou systems.

- Global Positioning System (GPS)
  - It includes Satellite Based Augmentation System (SBAS).
  - Method of location based on reception of multiple satellite signals by a device on the ground or in an airplane.
- Global Navigation Satellite System (GLONASS)
- BeiDou Navigation Satellite System (BDS)
  - Chinese Satellite Navigation System.

General-Purpose Input/Output (GPIO) Pins whose function is programmable.

Global Positioning System (GPS Method of location based on reception of multiple satellite signals by a device on the ground or in an airplane.

Integrated Circuit (IC An assembly of interconnected components on a small semiconductor chip, usually made of silicon. One chip can contain millions of microscopic components and perform many functions.

kilohertz (kHz One thousand cycles per second. Used especially as a radio-frequency unit.

Liquid-Crystal Display (LCD An LCD uses two sheets of polarizing material with a liquid-crystal solution between them. An electric current passed through the liquid causes the crystals to align so that light cannot pass through them.

Light Emitting Diode (LED An electronic device that lights up when electricity is passed through it.

Motorola Digital Communications (MDC A Motorola Solutions proprietary signaling scheme permitting the transfer of data communications at the rate of 1200 bits per second. Designed specifically for high reliability in the land-mobile radio environment. Digital encoding allows a much greater amount of information to pass over the channel with each message than with alternative tone encoding methods. Some features include: PTT ID, Emergency, Call Alert, Emergency Alarm, Voice Selection Call (SelCall), Radio Check, and Monitor.

Megahertz (MHz One million cycles per second. Used especially as aradio-frequency unit.

Paging One-way communication that alerts the receiver to retrieve a message.

Printed Circuit Board (PC Board A circuit manufactured so that many or all of the components are attached to a non-conductive circuit board with copper strips on one or both sides to replace wires.

Private-Line Tone Squelch (PL A continuous sub-audible tone that is transmitted along with the carrier.

Programming Cable A cable that allows the computer to communicate directly with certain radios using USB.

Receiver Electronic device that amplifies RF signals. A receiver separates the audio signal from the RF carrier, amplifies it, and converts it back to the original sound waves.

Repeater Remote transmit/receive facility that re-transmits received signals in order to improve communications range and coverage (conventional operation).

Radio Frequency (RF The portion of the electromagnetic spectrum between audio sound and infrared light (approximately 10 kHz to 10 GHz).

Signal An electrically transmitted electromagnetic wave.

Spectrum Frequency range within which radiation has specific characteristics.

Squelch Muting of audio circuits when received signal levels fall below a pre-determined value. With carrier squelch, all channel activity that exceeds the radio's preset squelch level can be heard.

Telecommunications Industry Associatio (TIA) An organization representing the global information and communications technology (ICT) industry that develops and publishes telecommunication standards.

Time-out Timer (TOT) A timer that limits the length of a transmission.

Tone Private Line (TPL) A continuous tone-coded squelch, which contains 29 codes. It is not compatible with DPL, and is common among all radio manufacturers.

Transceiver Transmitter-receiver: A device that both transmits and receives analog or digital signals.

Abbreviation: XCVR

Transmitter Electronic equipment that generates and amplifies an RF carrier signal, modulates the signal, and then radiates it into space.

Ultra-High Frequency (UHF) The term for the International Telecommunication Union (ITU) Radio Band with a frequency range of 300 to 3000 MHz.

Universal Serial Bus (USB) An external bus standard that supports data transfer rates of 12 Mbps.

Wireless Fidelity (Wi-Fi) A mechanism used to wirelessly connect electronic devices.

Inhalt

Verzeichnis der Abbildungen....5
Verzeichnis der Tabellen....7
Vorwort....8
Produktsicherheit und Einhaltung der HF-Strahlenschutzbestimmungen.... 8
Copyright-Hinweis zur Computersoftware.... 8
Copyright-Hinweis zur Dokumentation.... 8
Haftungsausschluss....8
Marken....9
Dokumentverlauf....10
In diesem Handbuch verwendete Darstellungsweisen.... 11
Akku- und Ladegerät-Garantie....12
Kapitel 1: Einleitung....13
1.1 Funkgeräte-Beschreibung.... 13
1.1.1 Übersicht über das Funkgerät....14
1.2 Nummerierung für Handsprechfunkgerätemodelle....15
1.3 Modelltabelle....16
1.3.1 VHF (136-174 MHz) Modelldiagramm.... 16
1.3.2 UHF (403-480 MHz) – Modelldiagramm.... 17
1.4 Spezifikationen.... 17
1.4.1 Allgemein.... 17
1.4.2 Empfänger.... 18
1.4.3 Sender.... 19
1.4.4 Frequenzen Self-Quieter....19
1.4.5 Bluetooth....20
1.4.6 WLAN....21
1.4.7 MIL-Standard.... 21
1.4.8 Umgebungsspezifikationen....22
Kapitel 2: Testausrüstung und Servicehilfen.... 23
2.1 Empfohlene Testausrüstung....23
2.2 Servicehilfen.... 24
Kapitel 3: Transceiver-Leistungsprüfung.... 28
3.1 Einstellungen.... 28
3.2 Testmodus....29
3.2.1 Einschalten.... 29
3.2.2 Zugriff über die Frontseite im Testmodus.... 29

3.2.3 HF-Testmodus..... 29
3.2.3.1 Tabellen zu Testfrequenzen.....30
3.2.4 Flimmertest..... 34
3.2.5 Displaytest..... 34
3.2.6 LED-Testmodus..... 35
3.2.7 Testmodus für Hintergrundbeleuchtung.....35
3.2.8 Testmodus für Lautsprecherton..... 35
3.2.9 Testmodus für Ohrhörerklang..... 35
3.2.10 Testmodus für Ohrhörer mit Audio-Loopback.....36
3.2.11 Testmodus für Akkutest..... 36
3.2.12 Tastentestmodus..... 36
Kapitel 4: Programmieren und Einstellen des Funkgeräts..... 38
4.1 Setup der Programmiersoftware.....38
4.2 AirTracer-Anwendungs-Tool.....40
4.3 Setup zur Abstimmung des Funkgeräts.....40
Kapitel 5: Verfahren für De- und Remontage.....41
5.1 Vorbeugende Wartung.....41
5.2 Sicherer Umgang mit CMOS- und LDMOS-Geräten..... 41
5.3 Allgemeine Reparaturverfahren und -techniken..... 42
5.4 Demontage und Montage des Funkgeräts..... 44
5.5 Detaillierte Demontage des Funkgeräts..... 44
5.5.1 Entfernen der externen Antenne.....44
5.5.2 Demontage der Gehäuserückseite..... 44
5.5.3 Entfernen der Schnittstellenkarte.....46
5.5.4 Entfernen der Hauptplatine..... 48
5.5.5 Entfernen des Audiobuchsen-, Micro-USB- und Lautsprecher-Flexkabels, des Displays und der internen Antenne.....49
5.5.6 Entfernen der Staubabdeckung..... 51
5.5.7 Entfernen der PTT-Tastenabdeckung.....52
5.6 Detaillierte Montage des Funkgeräts..... 52
5.6.1 Anbringen des PTT-Schlägers.....52
5.6.2 Anbringen der Staubabdeckung..... 53
5.6.3 Anbringen der internen Antenne..... 54
5.6.4 Anbringen des Displays..... 54
5.6.5 Anbringen des Audiobuchsen-, Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabels.....55
5.6.6 Anbringen des Innenrahmens.....55
5.6.7 Montage der Hauptplatine.....56
5.6.8 Anbringen der Hauptplatinen-Baugruppe..... 57
5.6.9 Anbringen der Gehäuserückseite..... 59

5.6.10 Anbringen der externen Antenne....61
5.7 Explosionsansicht der mechanischen Teile des Funkgeräts und Ersatzteilliste....62
5.7.1 Drehmomenttabelle....63
Kapitel 6: Behebung grundlegender Fehler....64
6.1 Fehlercodes beim Einschalten....64
6.2 Betriebsbedingte Fehlercodes....66
Kapitel 7: EMEA lokale Garantie, Service und technischer Support....67
Kapitel 8: Kundendienstinformationen....68
Anhang A: Eingeschränkte Level-3-Wartung....69
A.1 Komponenten- und Ersatzteilliste....70
Glossar....72

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Displaymodell 14
Abbildung 2: Tragbares Programmierkabel mit TTR (PMKN4128_) 25
Abbildung 3: Micro-USB-Programmierkabel (CB000262A01) 26
Abbildung 4: Audiotestkabel (CB000233A01) 27
Abbildung 5: Touchscreen-Tasten 37
Abbildung 6: Setup der CPS-Programmiersoftware 38
Abbildung 7: Anschließen des HF-Antennenadapters an den HF-Eingang/Ausgang des Funkgeräts 39
Abbildung 8: HF-Stecker 39
Abbildung 9: Setup der Ausrüstung zur Abstimmung des Funkgeräts 40
Abbildung 10: Entfernen der externen Antenne 44
Abbildung 11: Entfernen der Verschlussschraube 45
Abbildung 12: Entfernen des HF-Steckers 45
Abbildung 13: Entriegeln der Akkuabdeckung 45
Abbildung 14: Abnehmen der Akkuabdeckung 45
Abbildung 15: Entnehmen des Akkus 46
Abbildung 16: Entfernen der Schraube 46
Abbildung 17: Entfernen der Gehäuserückseite 46
Abbildung 18: Entfernen des Schnittstellenkarten-Flexkabels 47
Abbildung 19: Entriegeln des ZIF-Anschlusses 47
Abbildung 20: Entfernen des Ladekontaktdrahts 47
Abbildung 21: Entfernen des Vibrationsmoduls 47
Abbildung 22: Entfernen der Schnittstellenkarte 48
Abbildung 23: Entfernen des Hauptplatinen-Flexkabels 48
Abbildung 24: Entfernen der Hauptplatine 49
Abbildung 25: Entfernen des Audiobuchsen-, Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabels 49
Abbildung 26: Entfernen der Schrauben des Innenrahmens 49
Abbildung 27: Entfernen des Innenrahmens 50
Abbildung 28: Entfernen des Lautsprechers 50
Abbildung 29: Entfernen der Displayhalterung 51
Abbildung 30: Entfernen des Displaymoduls 51
Abbildung 31: Demontage der internen Antenne 51
Abbildung 32: Entfernen der Staubabdeckung 51
Abbildung 33: Entfernen der PTT-Tastenabdeckung 52
Abbildung 34: Anbringen des PTT-Schlägers 53
Abbildung 35: Einsetzen des hinteren Endes der Staubabdeckung 53

Abbildung 36: Entfernen des hinteren Endes der Staubabdeckung 53
Abbildung 37: Anbringen der internen Antenne 54
Abbildung 38: Anbringen des Displaymoduls 54
Abbildung 39: Anbringen der Displayhalterung 54
Abbildung 40: Remontage des Lautsprechers 55
Abbildung 41: Anbringen des Innenrahmens 55
Abbildung 42: Anbringen der Schrauben des Innenrahmens 56
Abbildung 43: Anbringen des Audiobuchsen-, Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabels .. 56
Abbildung 44: Montage der Hauptplatine 56
Abbildung 45: Anbringen des Flexkabels der oberen Bedieneinheit und PTT-Flexkabels 57
Abbildung 46: Anbringen der Hauptplatinen-Baugruppe 57
Abbildung 47: Anbringen des Vibrationsmoduls 58
Abbildung 48: Anbringen des Display-Flexkabels 58
Abbildung 49: Anbringen des Berührungssensor-Flexkabels 58
Abbildung 50: Anbringen des Ladekontaktdrahts 59
Abbildung 51: Anbringen von Poron 59
Abbildung 52: Anbringen des Hauptplatinen-Flexkabels 59
Abbildung 53: Anbringen der Gehäuserückseite 60
Abbildung 54: Wiederanziehen der Schrauben 60
Abbildung 55: Montage des Akkus 60
Abbildung 56: Verriegeln der Akkuabdeckung 61
Abbildung 57: Anbringen eines HF-Steckers und zweier Verschlussschrauben 61
Abbildung 58: Anbringen der externen Antenne 61
Abbildung 59: Explosionsansicht 62
Abbildung 60: PCB, Ansicht von unten 70

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Frequenzbereiche und Leistungspegel des Funkgeräts 13
Tabelle 2: Legende 14
Tabelle 3: Nummerierung für Handsprechfunkgerätemodelle 15
Tabelle 4: Vertriebsmodelle - Beschreibung von Symbolen 15
Tabelle 5: Umgebungsspezifikationen 22
Tabelle 6: Testausrüstung 23
Tabelle 7: Servicehilfen 24
Tabelle 8: Pin-Konfiguration des tragbaren Programmierkabels mit TTR 25
Tabelle 9: Pin-Konfiguration des Micro-USB-Programmierkabels 26
Tabelle 10: Pin-Konfiguration des Audiotestkabels 27
Tabelle 11: Kontrolleinstellungen für Erstausrüstung 28
Tabelle 12: Testumgebungen 30
Tabelle 13: Testfrequenzen 30
Tabelle 14: Leistungsprüfungen für Sender 31
Tabelle 15: Leistungsüberprüfungen für Empfänger 33
Tabelle 16: Software-Installations-Kits für Einstellungssetup des Funkgeräts 38
Tabelle 17: Bleifreies Lot – Artikelnummernliste 43
Tabelle 18: Bleifreie Lötpaste – Artikelnummernliste 43
Tabelle 19: Explosionsansicht und Ersatzteilliste 62
Tabelle 20: Liste der Zusatzteile – Tabelle 63
Tabelle 21: Angabe der Drehmomente beim Anziehen von Schrauben 63
Tabelle 22: Arten von Fehlercodes 65
Tabelle 23: Arten von Fehlercodes 66
Tabelle 24: Komponenten-Ersatzteilliste 71

Vorwort

Dieses Handbuch enthält alle erforderlichen Informationen, um mit den Wartungsmaßnahmen der Stufen 1 und 2 die optimale Leistung und maximale Lebensdauer des Geräts sicherzustellen.

VORSICHT:
Diese Wartungsanweisungen sind nur für die Verwendung durch qualifiziertes Personal bestimmt. Um das Risiko eines elektrischen Schlags zu verringern, sollten Sie nur Teile warten, die in der Betriebsanleitung beschrieben werden, es sei denn, Sie verfügen über eine entsprechende Qualifikation. Überlassen Sie alle Wartungsarbeiten qualifizierten Wartungstechnikern.

Produktsicherheit und Einhaltung der HF-Strahlenschutzbestimmungen

VORSICHT:
Bevor Sie dieses Produkt verwenden, lesen Sie die Broschüre zur Produktsicherheit und Funkwellenbelastung, die im Lieferumfang enthalten ist. Sie enthält wichtige Instruktionen zum sicheren Umgang und zur bewussten Verwendung von HF-Energie sowie Informationen zur Einhaltung der geltenden Normen und Richtlinien.

Eine Auflistung der von Motorola Solutions genehmigten Antennen, Akkus und anderen Zubehörteilen finden Sie auf http://www.motorolasolutions.com.

Copyright-Hinweis zur Computersoftware

Die in diesem Handbuch beschriebenen Motorola Solutions Produkte können durch Copyright geschützte Computerprogramme von Motorola Solutions enthalten, die in Halbleiterspeichern oder anderen Medien gespeichert sind. Nach den Gesetzen der USA und anderer Staaten sind bestimmte exklusive Rechte an der urheberrechtlich geschützten Software, insbesondere die Rechte der Vervielfältigung in jeglicher Form, der Firma Motorola Solutions vorbehalten. Entsprechend dürfen keine in den Produkten von Motorola Solutions enthaltenen, durch Copyright geschützten Computerprogramme, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden, in irgendeiner Form kopiert, reproduziert, geändert, zurückentwickelt oder verteilt werden, ohne dass hierfür eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Motorola Solutions vorliegt. Darüber hinaus werden mit dem Kauf von Produkten von Motorola Solutions weder ausdrücklich noch stillschweigend, durch Rechtsverwirkung oder auf andere Weise Lizenzen unter dem Copyright, dem Patent oder den Patentanwendungen von Software von Motorola Solutions ausgegeben, abgesehen von der Nutzung von normalen, nicht ausschließlich erteilten Lizenzen, die sich aus der Anwendung der Gesetze beim Verkauf eines Produkts ergeben.

Copyright-Hinweis zur Dokumentation

Dieses Dokument bzw. Teile dieses Dokuments dürfen nicht ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Motorola Solutions kopiert oder verteilt werden. Die Reproduktion, Verteilung oder Übertragung dieses Handbuchs oder von Teilen dieses Handbuchs in jeglicher Form, zu jeglichem Zweck und mit jeglichen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, ist ohne die ausdrückliche vorherige schriftliche Genehmigung durch Motorola Solutions untersagt.

Haftungsausschluss

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden sorgfältig geprüft und gelten als gänzlich zuverlässig. Für Ungenauigkeiten wird jedoch keine Haftung übernommen. Darüber hinaus behält sich

Motorola Solutions das Recht zur Durchführung von Änderungen an allen in diesem Handbuch aufgeführten Produkten zur Verbesserung der Lesbarkeit, Funktion oder des Designs vor. Motorola Solutions haftet weder für Ersatzansprüche, die aus der Benutzung einer der in diesem Handbuch beschriebenen Anwendungen, Produkte oder Schaltungen entstehen, noch für Ansprüche, die auf patentrechtlich geschützte Lizenzen oder die Rechte Dritter zurückzuführen sind.

Marken

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS und das stilisierte M-Logo sind Marken oder eingetragene Marken von Motorola Trademark Holdings, LLC und werden unter Lizenz verwendet. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© 2020 Motorola Solutions, Inc. Alle Rechte vorbehalten.

WEEE-Richtlinie der EU



Gemäß WEEE-Richtlinie (Waste of Electrical and Electronic Equipment, deutsch Elektro- und Elektronikaltgeräte) der EU besteht für Elektro- und Elektronikgeräte, die in den Mitgliedsländern der Europäischen Union in Verkehr gebracht werden, Kennzeichnungspflicht.

Die Kennzeichnung erfolgt durch ein Etikett mit einer durchgestrichenen Mülltonne, das am Produkt selbst oder an der Verpackung angebracht wird.

Endverbraucher in den Mitgliedsländern der Europäischen Union sind angehalten, bei ihrem lokalen Händler oder beim Kundendienst des Herstellers Informationen zum Rücknahmesystem ihres Landes einzuholen.

Dokumentverlauf

In diesem Handbuch wurden seit der vorherigen Ausgabe die folgenden wesentlichen Änderungen vorgenommen:

Edition	Beschreibung	Datum
MN003126A01-AA	Erste Veröffentlichung	August 2017
MN003126A01-AB	Aktualisierte Teilenummer des Netzgeräts für HW000405A02 in den Abschnitten Servicehilfen, Customer Programming Software und Einstellungssetup des Funkgeräts.	Mai 2018
MN003126A01-AC	Kapitel mit Kundendienstinformationen aktualisiert.	November 2019
MN003126A01-AD	Teilenummer des HF-Antennenadapters in den Abschnitten „Servicehilfen“ und „Customer Programming Software“ auf TL000068A01 aktualisiert.	Januar 2020
	Teilenummer des Halters für HF-Antennenadapter in den Abschnitten „Servicehilfen“ und „Customer Programming Software“ auf HW000406A02 aktualisiert.	

In diesem Handbuch verwendete Darstellungsweisen

In den Texten dieser Publikation finden Sie die Darstellungsweisen „Warnung“, „Achtung“ und „Hinweis“. Diese Darstellungsweisen werden verwendet, um auf bestimmte Gefahren hinzuweisen, bei denen besondere Vorsicht geboten ist und entsprechende Hinweise einzuhalten sind.



WARNUNG:
Mit WARNUNG wird auf eine möglicherweise gefährliche Situation hingewiesen, die, wenn Sie nicht vermieden wird, zu Verletzungen oder zum Tod führen kann.



VORSICHT:
Mit VORSICHT wird auf eine möglicherweise gefährliche Situation hingewiesen, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu einem Geräteschaden führen kann.



HINWEIS:
Mit HINWEIS wird auf Arbeitsvorgänge, Vorgehensweisen oder Zustände hingewiesen, die besonders hervorgehoben werden sollen.

Akku- und Ladegerät-Garantie

Produktgarantie

Die Produktgarantie stellt eine Garantie gegen verarbeitungsbedingte Defekte bei normaler Nutzung und normalem Betrieb dar.

Li-Ionen-Akku, 2300 mAh (typisch)	12 Monate
Ladegeräte	

Akkukapazitätsgarantie

Die Akkukapazitätsgarantie gewährleistet 80 % der Nennkapazität für die Laufzeit der Garantie.

Li-Ionen-Akku, 2300 mAh (typisch)	12 Monate

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Funkgeräte-Beschreibung

Die Handfunkgeräte sind für die folgenden Frequenzbereiche und Leistungspegel erhältlich.

Tabelle 1: Frequenzbereiche und Leistungspegel des Funkgeräts

Frequenzband	Bandbreite	Leistung
VHF	136-174 MHz	HP: 3 W (Digital), 2 W (Analog) LP: 0,5 W, 1 W
UHF	403-480 MHz	HP: 3 W (Digital)[1], 2 W (Analog) LP: 0,5 W, 1 W

HINWEIS:
Nur für Deutschland: Der maximale Leistungspegel für VHF und UHF beträgt 2,5 W.

Diese digitalen Geräte gehören zu den fortschrittlichsten Funkgeräten auf dem Markt. Sie sind robust und eignen sich für Benutzer, die hohe Leistung, Qualität und Zuverlässigkeit in ihren täglichen Kommunikationen benötigen. Diese Architektur ermöglicht es, eine Vielzahl von herkömmlichen und erweiterten Funktionen zu unterstützen, was eine kostengünstigere Funkverkehrslösung ermöglicht.

[1] Hochfrequenz >470 MHz, nur 2 W für Digital

1.1.1

Übersicht über das Funkgerät

Abbildung 1: Displaymodell



Tabelle 2: Legende

Kennzeichnung	Funktion	Beschreibung
1	LED-Anzeige	Rote, grüne und orangefarbene Leuchtdioden geben den Betriebsstatus an.
2	Ein-/Aus-/Informationen-Taste	Halten Sie die Taste lange gedrückt, um das eingeschaltete Funkgerät auszuschalten bzw. das ausgeschaltete, ladende Funkgerät einzuschalten. Drücken Sie die Taste kurz, um ein ausgeschaltetes Funkgerät einzuschalten, den RSSI-Wert (Radio Signal Strength Index) aufzurufen oder den Ladestatus des Akkus bei mit dem Gerät verbundenem Ladekabel anzeigen zu lassen. Drücken Sie die Taste kurz zweimal, um den Namen des Funkgeräts aufzurufen.

Kennzeichnung	Funktion	Beschreibung
3	Sendetaste (PTT)	Drücken Sie die Taste, um Sprachvorgänge auszuführen (z. B. Gruppenruf und Einzelruf).
4	Lautsprecher	Gibt sämtliche Töne und Audio aus, die vom Funkgerät erzeugt werden (z. B. Funktionen wie Tastentöne und Sprache (Audio)).
5 und 6	Lautstärketaste	Zum Erhöhen/Verringern der Lautstärke und zur Auswahl der Aktionsliste, wenn die programmierbare Taste an der Seite gedrückt wird, um die Aktionslistenauswahl aufzurufen.
7	Seitliche programmierbare Taste	Über CPS vor Ort programmierbare Taste.
8	Ladekontakt	Kontakt für standardmäßige Mehrfach- und Einzelladegeräte.
9	Touch-Tastatur	Kapazitive berührungsempfindliche Tastatur.
10	Anzeige	Zweizeiliges OLED-Display (128x36).
11	Micro-USB-Anschluss	Zur Programmierung des Funkgeräts per Computer/zum Aufladen über ein Wandladegerät.
12	Mikrofon	Ermöglicht das Übertragen von Audioinhalten, wenn die PTT oder Sprachvorgänge aktiviert sind.
13	Zubehöranschluss	Schnittstelle für jegliches Audiozubehör zur Verwendung mit dem Funkgerät.
14	Kanalwahlschalter	Ein Druck nach unten schaltet einen Kanal tiefer, ein Druck nach oben einen Kanal höher.
15	Antenne	Stellt beim Senden und Empfangen die erforderliche HF-Verstärkung bereit.

1.2 Nummerierung für Handsprechfunkgerätemodelle

Tabelle 3: Nummerierung für Handsprechfunkgerätemodelle

Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Typische Modellnummer	MD	H	8	8	Y	C	D	9	S	A	2	A	N

Tabelle 4: Vertriebsmodelle - Beschreibung von Symbolen

Position	Beschreibung	Wert
1	Region	AA = Nordamerika

Position	Beschreibung	Wert
		AZ = Asien LA = Lateinamerika MD = Europa/Naher Osten/Afrika
2	Gerätetyp	H = Handfunkgerät
3	Modellreihe	88 = SL Reihe
4		
5	Band	J = 136-174 MHz Q = 403-470 MHz Y = 403-480 MHz
6	Leistung	C = 2 W, 3 W (Watt) HP: 3 W (Digital) [2], 2 W (Analog) LP: 0,5 W, 1 W
7	Physische Pakete	D = OLED-Display und LKP
8	Kanalinformationen	9 = Variable/programmierbare Kanalbandbreite
9	Primärer Betrieb	S = Nur WLAN und Bluetooth V = Einfach
10	Primärer Systemtyp	A = Betriebsfunk
11	Funktionsebene	2 = Ohne UKW
12	Versionsbuchstabe	nicht zutreffend
13	Eindeutige Variante	N = Standard-Lieferumfang

1.3 Modelltabelle

HINWEIS:
„X“ = Teil ist mit dem ausgewählten Modell kompatibel

„_“ = Kit der aktuellen Version. Bei Bestellung eines Kits schauen Sie bei Ihrem speziellen Kit nach der Suffix-Nummer.

1.3.1 VHF (136-174 MHz) Modelldiagramm

SL2600, VHF, 136-174 MHz		
Modell		**Beschreibung**
MDH88JCD9SA2AN		136-174 MHz, Handfunkgerät mit Display, BT und WLAN
	Element	**Beschreibung**
X	PMLD4840_	Baugruppe der Display-Vorderseite

[2] Hochfrequenz >470 MHz, nur 2 W für Digital.

SL2600, VHF, 136-174 MHz		
Modell		**Beschreibung**
X	PMLD4842_	Baugruppe der Gehäuserückseite
X	PMLD4839_S	Hauptplatinen-Baugruppe Service-Kit
X	PMAD4144_	VHF-Stummelantenne (136-144 MHz), 5 cm
X	PMAD4145_	VHF-Stummelantenne (144-156 MHz), 5 cm
X	PMAD4146_	VHF-Stummelantenne (156-174 MHz), 5 cm
X	PMAD4154_	VHF-Peitschenantenne (136-144 MHz), 9 cm
X	PMAD4155_	VHF-Peitschenantenne (144-156 MHz), 9 cm
X	PMAD4156_	VHF-Peitschenantenne (156-174 MHz), 9 cm

1.3.2
UHF (403-480 MHz) – Modelldiagramm

SL2600, UHF, 403-480 MHz		
Modell		**Beschreibung**
MDH88YCD9SA2AN		403-480 MHz, Handfunkgerät mit Display, BT und WLAN
	Element	**Beschreibung**
X	PMLE5158_	Baugruppe der Display-Vorderseite
X	PMLE5160_	Baugruppe der Gehäuserückseite
X	PMLE5157_S	Hauptplatinen-Baugruppe Service-Kit
X	PMAE4093_	UHF-Stummelantenne (403-425 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4094_	UHF-Stummelantenne (420-445 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4095_	UHF-Stummelantenne (435-470 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4099_	UHF-Stummelantenne (445-480 MHz), 4,5 cm

1.4
Spezifikationen

1.4.1
Allgemein

Allgemein	Wert
Kanalabstand	12,5, 20, 25 kHz
Kanalkapazität	256
Frequenz	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-480 MHz
Abmessungen (H x B x T) mit Standardakku	125,7 x 55,0 x 22,7 mm

Allgemein	Wert
Gewicht mit Standardakku	190 g
Stromversorgung	3,7 V Nennwert
Durchschnittliche Akkulebensdauer bei 5/5/90 Betriebszyklus mit aktiviertem Energiesparmodus	
Lithium-Ionen-Akku	VHF/UHF Analog: 11 Stunden Digital: 13,5 Stunden

HINWEIS:
Gewicht darf eine Fehlermarge von 5 % aufweisen.

1.4.2
Empfänger

Empfänger	Wert
Frequenzen	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-480 MHz
Kanalabstand	12,5, 20, 25 kHz
Frequenzstabilität (-30 °C bis +60 °C, +25 °C Ref.)	±0,5 ppm
Analoge Empfindlichkeit (12 dB SINAD)	0,3 µV 0,22 µV (typisch)
Digitale Empfindlichkeit (5 % BER)	0,25 µV 0,19 µV (typisch)
Intermodulation	65 dB
Kanaltrennschärfe bei angrenzenden Kanälen	60 dB bei 12,5 kHz 70 dB bei 20 kHz/25 kHz
Nebenwellenunterdrückung	70 dB
Audio-Nennleistung	0,5 W (intern)
Audioverzerrung bei Audio-Nennleistung	5 % (3 % typisch)
Geräuschabstandspegel	-40 dB bei 12,5 kHz -45 dB bei 20 kHz/25 kHz
Sprachausgabe	TIA603D
Ausgeführte Störemissionen (TIA603D)	-57 dBm
Lautsprecherimpedanz	4 Ohm (intern)
Spannung bei Audio-Nennleistung	1,414 V (intern)
Hinweis: Alle Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Alle Angaben sind typische Werte.	

1.4.3
Sender

Sender	Wert
Frequenzen	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-480 MHz
Kanalabstand	12,5, 20, 25 kHz
Frequenzstabilität (-30 °C bis +60 °C)	±0,5 ppm
Ausgangsleistung (niedrige Leistung)	0,5 W, 1 W
Ausgangsleistung (hohe Leistung)	3 W (Digital) [3], 2 W (Analog)
Modulationsbegrenzung	±2,5 kHz bei 12,5 kHz ±5,0 kHz bei 25 kHz ±4,0 kHz bei 20 kHz
FM-Geräuschabstandspegel	-40 dB bei 12,5 kHz -45 dB bei 20 kHz/25 kHz
Geleitete/Ausgegebene Emission	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Angrenzende Kanalleistung	60 dB bei 12,5 kHz 70 dB bei 20 kHz/25 kHz
Sprachausgabe	TIA603D
Audioverzerrung	3% (typisch)
4FSK Digitale Modulation	12,5 kHz Daten: 7K60F1D und 7K60FXD 12,5 kHz Sprache: 7K60F1E und 7K60FXE Kombination von 12,5 kHz Daten und Sprache: 7K60F1W
Digitaler Vocoder-Typ	AMBE+2
Digitales Protokoll	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Hinweis: Alle Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Alle Angaben sind typische Werte.	

1.4.4
Frequenzen Self-Quieter

VHF-Stummel-/-Peitschenantenne			VHF-Stummelantenne			
136-144 MHz	144-156 MHz	156-174 MHz	403-425 MHz	420-445 MHz	435-470 MHz	445-480 MHz
136,8 ± 5 kHz	144 ± 5 kHz	156 ± 45 kHz	403,2 ± 5 kHz	420 ± 5 kHz	436,8 ± 5 kHz	446,4 ± 5 kHz

[3] Hochfrequenz >470 MHz, nur 2 W für Digital.

VHF-Stummel-/-Peitschenantenne			VHF-Stummelantenne			
136-144 MHz	144-156 MHz	156-174 MHz	403-425 MHz	420-445 MHz	435-470 MHz	445-480 MHz
139,2 ± 5 kHz	148,8 ± 5 kHz	156,08 ± 5 kHz	407,92 ± 5 kHz	422,4 ± 5 kHz	441,6 ± 5 kHz	455,96 ± 5 kHz
141,6 ± 5 kHz	151,2 ± 5 kHz	156,16 ± 5 kHz	407,96 ± 5 kHz	431,6 ± 5 kHz	443,92 ± 5 kHz	456 ± 5 kHz
144 ± 5 kHz	153,6 ± 10 kHz	156,2 ± 5 kHz	408 ± 5 kHz	431,96 ± 5 kHz	443,96 ± 5 kHz	456,04 ± 5 kHz
-	155,6 ± 5 kHz	156,24 ± 5 kHz	408,04 ± 5 kHz	432 ± 5 kHz	444 ± 5 kHz	460,8 ± 5 kHz
-	155,72 ± 5 kHz	156,28 ± 5 kHz	417,6 ± 5 kHz	432,04 ± 5 kHz	444,04 ± 5 kHz	467,92 ± 5 kHz
-	155,76 ± 5 kHz	156,4 ± 5 kHz	420 ± 5 kHz	436,8 ± 5 kHz	444,4 ± 5 kHz	467,96 ± 5 kHz
-	155,8 ± 5 kHz	158,4 ± 5 kHz	422,4 ± 5 kHz	441,6 ± 5 kHz	446,4 ± 5 kHz	468 ± 5 kHz
-	155,84 ± 5 kHz	160,8 ± 5 kHz	-	443,92 ± 5 kHz	455,96 ± 5 kHz	468,04 ± 5 kHz
-	155,92 ± 5 kHz	163,2 ± 5 kHz	-	443,96 ± 5 kHz	456 ± 5 kHz	475,2 ± 5 kHz
-	156 ± 45 kHz	168 ± 5 kHz	-	444 ± 5 kHz	456,04 ± 5 kHz	479,96 ± 5 kHz
-	-	170,4 ± 5 kHz	-	444,04 ± 5 kHz	460,8 ± 5 kHz	480 ± 5 kHz
-	-	172,8 ± 5 kHz	-	444,4 ± 5 kHz	467,92 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	467,96 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	468 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	468,04 ± 5 kHz	-

1.4.5
Bluetooth

Bluetooth	
Version	Unterstützt Bluetooth 4.0 0LE- + EDR-Spezifikation.
Bereich	Klasse 2, 10 m

1.4.6
WLAN

WLAN	
Version	Unterstützt 802.11 b/g/n, 2,4-GHz-Band

1.4.7
MIL-Standard

Militärische Standards										
Geltender MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G[4]	
	Methoden	Verfahren	Methoden	Verfahren	Methoden	Verfahren	Methoden	Verfahren	Methoden	Verfahren
Niedriger Druck	500,1	I	500,2	II	500,3	II	500,4	II	500,5	II
Hohe Temperatur	501,1	I, II	501,2	I/A1, II/A1	501,3	I/A1, II/A1	501,4	I/Hot, II/Hot	501,5	I/A1, II/A1
Niedrige Temperatur	502,1	I	502,2	I/C3, II/C1	502,3	I/C3, II/C1	502,4	I/C3, II/C1	502,5	I/C3, II/C1
Temperaturschock	503,1	I	503,2	A1/C3	503,3	A1/C3	503,4	I	503,5	I-C
Solarstrahlung	505,1	II	505,2	I/Heiß u. trocken	505,3	I/Heiß u. trocken	505,4	I/Heiß u. trocken	505,5	I/A1
Regen	506,1	I, II	506,2	I, II	506,3	I, II	506,4	I, III	506,5	I, III
Luftfeuchtigkeit	507,1	II	507,2	II/ Heiß u. feucht	507,3	II/ Heiß u. feucht	507,4	–	507,5	II/ Verschärft
Salznebel	509,1	I	509,2	I	509,3	I	509,4	–	509,5	–
Staubaufwirbelung	510,1	I	510,2	I	510,3	I	510,4	I	510,5	I
Sandaufwirbelung	–	–	510,2	II	510,3	II	510,4	II	510,5	II
Vibration	514,2	VIII/ CatF/ Curve-W,	514,3	I/ Cat10, II/ Cat3	514,4	I/ Cat10, II/ Cat3	514,5	I/ Cat24, II/ Cat5	514,6	I/ Cat24, II/ Cat5

[4] Getestet gemäß MIL-Standard G, der die vorherige Version ersetzt.

Militärische Standards										
		XI								
Erschütterung	516,2	I, II	516,3	I, IV	516,4	I, IV	516,5	I, IV	516,6	I, V, VI

1.4.8
Umgebungsspezifikationen

Tabelle 5: Umgebungsspezifikationen

Spezifikationen	Wert
Betriebstemperatur[5]	-30 °C bis +60 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +85 °C
Temperaturschock	Gemäß MIL-STD
Luftfeuchtigkeit	Gemäß MIL-STD
ESD	IEC 61000-4-2 Level 3
Eindringen von Staub und Wasser	IEC60529 - IP54
Verpackungstest	MIL-STD 810D und E

HINWEIS:
Alle Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Alle Angaben sind typische Werte.

[5] Die Spezifikation der Betriebstemperatur für einen Li-Ionen-Akku beträgt -10 °C bis +60 °C.

Kapitel 2

Testausrüstung und Servicehilfen

Dieser Abschnitt führt die empfohlene Testausrüstung und Servicehilfen sowie Informationen zu Feldprogrammiergeräten auf, die bei der Wartung und Programmierung der Funkgeräte von Motorola Solutions verwendet werden können.

2.1 Empfohlene Testausrüstung

Die in der folgenden Tabelle aufgelistete Ausrüstung umfasst den größten Teil der erforderlichen Standard-Testausrüstung.

Tabelle 6: Testausrüstung

Zubehör	Merkmale	Beispiel	Anwendung
Reparaturmonitor	Kann als Ersatz verwendet werden.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) oder gleichwertiges Gerät	Frequenz-/Abweichungsmessgerät und Signalgenerator für weitreichende Fehlerbehebung und Abstimmung
Digitales RMS-Multimeter[6]	100 µV bis 300 V 5 Hz bis 1 MHz 10 MΩ Impedanz	Fluke 179 (www.fluke.com) oder gleichwertiges Gerät	AC-/DC-Spannungs- und Strommessungen Audio-Spannungsmessungen.
RF-Signalgenerator[6]	100 MHz bis 1 GHz -130 dBm bis +10 dBm FM-Modulation: 0 kHz bis 10 kHz Audiofrequenz: 100 Hz bis 10 kHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) oder vergleichbar	Empfängermessungen
Oszilloskop[6]	2 Kanäle Bandbreite 50 MHz 5 mV/div bis 20 V/div	Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) oder gleichwertiges Instrument	Wellenformmessungen
Leistungsmesser und Sensor[6]	5 %ige Genauigkeit 100 MHz bis 500 MHz 50 W	Bird 43 Thruline-Wattmeter (www.bird-electronic.com) oder vergleichbar	Messungen der Ausgangsleistung des Senders
HF-Millivoltmeter	100 mV bis 3 V HF 10 kHz bis 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) oder gleichwertiges Instrument	HF-Pegelmessungen

[6] Reparatur-Monitor kann als Ersatz verwendet werden.

Zubehör	Merkmale	Beispiel	Anwendung
Stromversorgung	0 V bis 32 V 0 A bis 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) oder vergleichbar	Versorgungsspannung

2.2 Servicehilfen

Die nachfolgende Tabelle listet die für Arbeiten an diesem Funkgerät empfohlenen Servicehilfen auf. Alle diese Servicehilfen sind bei Motorola Solutions erhältlich. Da es sich bei den meisten Werkzeugen um Standard-Werkzeuge handelt, kann jedes entsprechende Werkzeug gleicher Güte stattdessen verwendet werden.

Tabelle 7: Servicehilfen

Motorola Solutions-Artikelnr.	Beschreibung	Anwendung
RLN4460_	Testset für Handsprechfunkgerät	Ermöglicht den Anschluss an die Audio-/Zubehörbuchse. Ermöglicht das Umschalten zum Prüfen des Funkgeräts.
GMVN5141_	Benutzerdefinierte ProgrammierungSoftware auf CD-ROM Programmiersoftware auf DVD-ROM	Ermöglicht es dem Wartungstechniker, die Funkparameter zu programmieren und Anpassungen und Fehlerbehebungen am Funkgerät durchzuführen.
PMKN4128_	Tragbares Programmierkabel mit TTR	Verbindet das Funkgerät mit einem USB-Anschluss; dient zur Programmierung des Funkgeräts und für Datenanwendungen.
CB000262A01	Micro-USB-Programmierkabel	Verbindet das Funkgerät mit einem USB-Anschluss; dient zur Programmierung des Funkgeräts und für Datenanwendungen.
TL000068A01	HF-Antennenadapter	Passt den Antennenanschluss des Funkgeräts an das Testgerät an.
HW000406A02	Halter für HF-Antennenadapter	Hält den HF-Antennenadapter.
HW000405A02	Netzgerät	Wird über ein Netzgerätkabel an das Funkgerät angeschlossen.
CB000233A01	Audiotestkabel	Über dieses Kabel wird das Funkgerät an den tragbaren Testsatz RLN4460_ angeschlossen, um Tests und Messungen vorzunehmen.
6680702Z01	Öffner Gehäuserückseite	Zum Entfernen der Gehäuserückseite von der Gehäusevorderseite.
NA	Kunststoffpinzette mit breiter gerader Spitze	Entfernt Komponenten bei der Demontage.
NA	Stahlpinzette mit breiter gerader Spitze	Entfernt Komponenten bei der Demontage.

Abbildung 2: Tragbares Programmierkabel mit TTR (PMKN4128_)

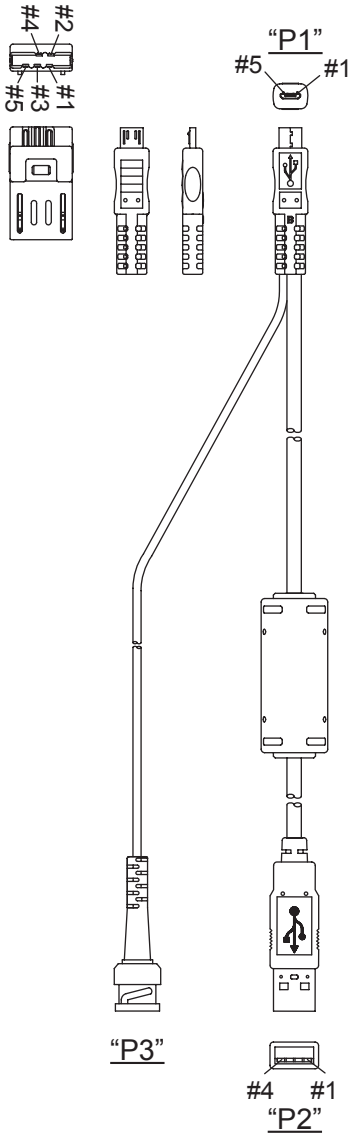


Tabelle 8: Pin-Konfiguration des tragbaren Programmierkabels mit TTR

Verbindung			
P1	**P2**	**P3**	**Funktion**
1	1	-	VCC (5 V)
2	2	-	DATEN-
3	3	-	DATEN+
4	-	Mittlerer BNC-Pin	TTR
5	4	BNC-Hülle	MASSE

Abbildung 3: Micro-USB-Programmierkabel (CB000262A01)

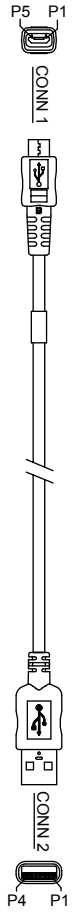


Tabelle 9: Pin-Konfiguration des Micro-USB-Programmierkabels

Verbindung		
CONN 1	**CONN 2**	**Funktion**
1	1	VBUS
2	2	DATEN-
3	3	DATEN+
5	4	MASSE

Abbildung 4: Audiotestkabel (CB000233A01)

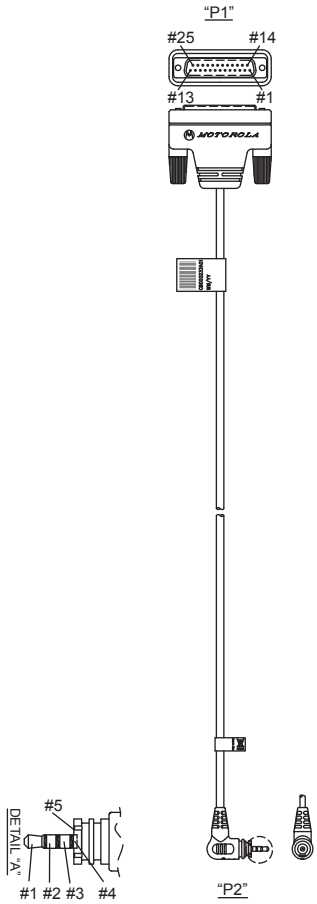


Tabelle 10: Pin-Konfiguration des Audiotestkabels

Verbindung		
P1	**P2**	**Funktion**
1, 5	2	SPK+
17	1	MIK+
2, 7, 16	3	MIC-, SPK-
20	5	PTT

Kapitel 3

Transceiver-Leistungsprüfung

Diese Funkgeräte entsprechen über ihren Herstellungsprozess hinweg dank Einsatz hochgenauer Testgeräte in Laborqualität den veröffentlichten technischen Daten.

Die empfohlenen Geräte für den Außenbetrieb erreichen in etwa die Genauigkeit der Geräte im Herstellungsprozess. Es gelten allerdings einige Ausnahmen. Diese Genauigkeit muss gemäß dem vom Gerätehersteller empfohlenen Kalibrierungsplan eingehalten werden.

Obwohl diese Funkgeräte im Digital- und Analogmodus betrieben werden können, werden die Tests nur im Analogmodus durchgeführt.

3.1 Einstellungen

Die Versorgungsspannung wird über ein 3,7-VDC-Netzteil bereitgestellt. Die für die Abgleichverfahren erforderlichen Geräte werden wie im Einstellungssetup des Funkgeräts zur Abstimmung des Funkgeräts gezeigt verbunden.

WARNUNG:
Verwenden Sie KEINE Anschlussarten wie z. B. Drähte, Krokodilklemmen und Sonden, sondern nur die von Motorola Solutions zugelassenen Netzgeräte, um das Funkgerät mit Spannung zu versorgen.

Die ursprünglichen Kontrolleinstellungen müssen den in der folgenden Tabelle dargestellten entsprechen:

Tabelle 11: Kontrolleinstellungen für Erstausrüstung

Reparaturmonitor	Stromversorgung	Testset
Monitormodus: Leistungsmonitor	Spannung: 3,7 V DC	Lautsprecherset: A
HF-Dämpfung: -70	DC Ein/Standby: Standby	Lautsprecher/Last: Lautsprecher
AM, CW, FM: FM	Volt-Bereich: 4,44 V	PTT: AUS
Oszilloskop-Quelle: Mod Horizontales Oszilloskop: 10 ms/Div Vertikales Oszilloskop: 2,5 kHz/Div Oszilloskop-Auslöser: Auto Monitoranzeige: Hi Monitorbandbreite: Schmal Monitor-Rauschunterdrückung: Mittlere Einstellung Monitorlautstärke: 1/4-Einstellung	Aktuell: 2,5 A	

3.2 Testmodus

3.2.1 Einschalten

Vorgehensweise:

Schalten Sie das Funkgerät ein. Stellen Sie sicher, dass das Funkgerät den Selbsttest durchführt und ordnungsgemäß gestartet wird.

Beim Einschalten wird ein akustisches Signal ausgegeben.

3.2.2 Zugriff über die Frontseite im Testmodus

Vorgehensweise:

Um in den Testmodus zu wechseln, drücken Sie die seitliche programmierbare Taste nach dem Hochfahren des Funkgeräts innerhalb von zehn Sekunden fünf Mal.

Das Funkgerät piepst einmal, wenn es erfolgreich in den Testmodus gewechselt ist.

Nach dem Aufruf des normalen Testmodus zeigt das Funkgerät automatisch einige Hardware- oder Softwareinformationen an, wie z. B. Hostversion und DSP-Version.

3.2.3 HF-Testmodus

Vorgehensweise:

1. Das Funkgerät zeigt die Hardware- oder Softwareinformationen an und wechselt dann in den HF-Testmodus.
2. Das Standard-Kanalprofil ist CSQ, CH1 und 12,5 kHz.
3. Durch kurzes Drücken der programmierbaren Taste P1 oder P2 auf dem vorderen Bedienfeld ändert sich die Testumgebung wie folgt:
   CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ
4. Betätigen Sie den Kanalwahlschalter, um einen Kanal auszuwählen. Das Funkgerät piepst bei der Kanalwahl an jeder Position. Die Testfrequenzen finden Sie unter Tabelle 13: Testfrequenzen auf Seite 30.
   - Die Kanäle 1 bis 8 dienen zum Senden mit niedriger Leistung
   - Die Kanäle 9 bis 16 dienen zum Senden mit hoher Leistung
5. Durch kurzes Drücken der seitlichen programmierbaren Taste wechseln Sie zwischen 12,5 kHz, 20 kHz und 25 kHz.

3.2.3.1
Tabellen zu Testfrequenzen

Tabelle 12: Testumgebungen

Anzahl der Signaltöne	Beschreibung	Funktion
1	Träger-Rauschsperreneinstellung (CSQ)	RX: Falls Träger ermittelt wurde TX: Mikrofonaudio
2	Ton-Private-Line (TPL)	RX: Rauschsperre deaktiviert, wenn Träger und Ton erkannt wurden TX: Mikrofonaudio + Ton
3	Digitalmodus (DIG)	RX: Falls Träger ermittelt wurde TX: Mikrofonaudio
4	Rauschunterdrückung deaktivieren (USQ)	RX: Rauschsperre konstant deaktivieren TX: Mikrofonaudio

Tabelle 13: Testfrequenzen

Position des Schalters für Kanalauswahl	Testkanal	UHF-RX	UHF-TX	VHF-RX	VHF-TX
1 Niedrige Leistung 9 Hohe Leistung	TX#1 oder #9 RX#1 oder #9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 Niedrige Leistung 10 Hohe Leistung	TX#2 oder #10 RX#2 oder #10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 Niedrige Leistung 11 Hohe Leistung	TX#3 oder #11 RX#3 oder #11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 Niedrige Leistung 12 Hohe Leistung	TX#4 oder #12 RX#4 oder #12	436,450	436,450	155,575	155,575
5 Niedrige Leistung 13 Hohe Leistung	TX#5 oder #13 RX#5 oder #13	447,150	447,150	161,575	161,575
6 Niedrige Leistung 14 Hohe Leistung	TX#6 oder #14 RX#6 oder #14	458,150	458,150	167,575	167,575

Position des Schalters für Kanalauswahl	Testkanal	UHF-RX	UHF-TX	VHF-RX	VHF-TX
7 Niedrige Leistung 15 Hohe Leistung	TX#7 oder #15 RX#7 oder #15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 Niedrige Leistung 16 Hohe Leistung	TX#8 oder #16 RX#8 oder #16	470,000	470,000	174,000	174,000

Tabelle 14: Leistungsprüfungen für Sender

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funkgerät	Testset	Kommentare
Referenzfrequenz	Modus: PWR MON 4. Kanal-Testfrequenz* Monitor: Frequenzfehler Eingang am HF-Ein-/Ausgang	TESTMODUS, Testkanal 4 Rauschunterdrückung	PTT für kontinuierliches Senden (während der Leistungsprüfung)	Der Frequenzfehler liegt bei ± 201 Hz für UHF ±68 Hz für VHF
Leistung HF	Wie oben	Wie oben	Wie oben	Geringe Leistung: 0,5 W, 1 W (VHF/UHF) Hohe Leistung (Analog): 2 W (VHF/UHF) Hohe Leistung (Digital): 3 W (UHF 403-470 MHz und VHF) 2 W (UHF 470-480 MHz)
Sprach-Modulation	Modus: PWR MON Testfrequenz des 4. Kanals* Dämpfung auf -70, Eingang am HF-Ein-/Ausgang Monitor: DVM: AC-Spannung Bei Testset 1-kHz-Modus an Ausgang einstellen für 0,025 Vrms, 80 mVrms bei AC/DC-Testset-Buchse	Wie oben	Wie oben, Messgerätauswahl auf Mic	Abweichung: ≥ 4,0 kHz aber ≤ 5,0 kHz (25 kHz Kanalbandbreite).

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funkgerät	Testset	Kommentare
Sprach-Modulation (intern)	Modus: PWR MON Testfrequenz des 4. Kanals* Dämpfung auf -70, Eingang am HF-Ein-/Ausgang	TESTMODUS, Testkanal 4, rauschunterdrückter Träger-Ausgang an Antenne	Modulationseingabe entfernen	PTT-Schalter am Funkgerät drücken. Ins Mikrofon des Funkgeräts laut „4“ sprechen. Abweichung bei Messung: ≥ 4,0 kHz aber ≤ 5,0 kHz (25 kHz Kanalbandbreite)
TPL-Modulation	Wie oben Testfrequenz des 4. Kanals* BWs liegen zu dicht nebeneinander	TESTMODUS, Testkanal 4 TPL	Wie oben	Abweichung: ≥ 500 Hz aber ≤ 1000 Hz (25 kHz Kanalbandbreite).
HF-Leistung	DMR-Modus Leistung Slot 1 und Leistung Leistung	TESTMODUS, Digitalmodus, Sende-Repeater ohne Modulation	Funkgerät ohne Modulation unter Einsatz des Tuners einschalten	TTR-Aktivierung ist erforderlich, und IFR wird auf Auslösemodus mit Signalpegel ~1,5 V eingestellt
FSK-Fehler	DMR-Modus FSK-Fehler	TESTMODUS, Digitalmodus, übertragen mit O.153-muster	Funkgerät mit O.513-Testmuster Modulation mit Tuner	Maximal 5 %
Größenordnungs-Fehler	DMR-Modus Größenordnungs-fehler	Wie oben	Wie oben	Maximal 1%
Symbol Abweichung	DMR-Modus Symbol Abweichung	Wie oben	Wie oben	Symbol-Abweichung sollte innerhalb 648 Hz ± 10 % und 1944 Hz ± 10 %
Sender BER	DMR-Modus	Wie oben	Wie oben	Sender BER sollte 0 % sein

* Siehe Tabelle 13: Testfrequenzen auf Seite 30.

Tabelle 15: Leistungsüberprüfungen für Empfänger

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funkgerät	Testset	Kommentare
Referenzfrequenz	Modus: PWR MON Testfrequenz des 4. Kanals* Monitor: Frequenzfehler Eingang am HF-Ein-/Ausgang	TESTMODUS, Testkanal 4, rauschunterdrückter Träger-Ausgang an Antenne	PTT für kontinuierliches Senden (während der Leistungsprüfung)	Der Frequenzfehler liegt bei ± 201 Hz für UHF ±68 Hz für VHF
Audio-Nennleistung	Modus: GEN Ausgangspegel: 1,0 mV HF Testfrequenz des 6. Kanals* Modus: 1-kHz-Ton bei 3 kHz Abweichung Monitor: DVM: AC Volt	TESTMODUS Testkanal 6 Rauschunterdrückung	PTT auf AUS (Mitte), Messgerätauswahl auf Audio PA	Lautstärkeregler auf 0,4 Vrms einstellen (über Audiobuchse)
verzerrung	Wie oben, ausgenommen der Verzerrung	Wie oben	Wie oben	Verzerrung <5,0 %
Empfindlichkeit (SINAD)	Wie oben, außer SINAD, HF-Pegel für 12 dB SINAD verringern.	Wie oben	PTT auf AUS (Mitte)	HF-Eingang auf <0,3 µV eingestellt
Schwellenwert für Rauschunterdrückung (nur Funkgeräte mit herkömmlichem System müssen getestet werden)	HF-Pegel auf 1 mV HF gestellt	Wie oben	PTT auf AUS (Mitte), Messgerätauswahl auf Audio PA, Lautsprecher/Last zu Lautsprecher	Lautstärkeregler auf 0,4 Vrms einstellen (über Audiobuchse)
	Wie oben, mit Ausnahme Frequenzwechsel zu einem herkömmlichen System. HF-Pegel ab Null erhöhen, bis die Rauschsperre des Funkmoduls deaktiviert wird.	Außerhalb des TESTMODUS; wählen Sie ein herkömmliches System	Wie oben	Rauschunterdrückung deaktivieren bei <0,25 µV. Bevorzugtes SINAD = 9-10 dB
Empfänger BER	IFR DMR Modus. Signal Signalgenerator mit O.153- muster	TESTMODUS, Digitalmodus, übertragen mit O.153- muster	BER lesen mit Tuner. HF-Level anpassen, um 5 % BER	HF-Pegel auf <0,25 µV für 5 % BER

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funkgerät	Testset	Kommentare
Empfänger Audio-Nennleistung	IFR DMR Modus. Signal generator mit 1031-Test- muster	Testmodus, Digitalmodus, 1031-Testmuster empfangen Testmuster	HF-Pegel = -47 dBm. Audio-Analyzer zum Lesen von Vrms einstellen. Stellen Sie die Lautstärke auf die Audio-Nennleistung ein.	Lautstärke anpassen bis Vrms = 0,4 V (über Audiobuchse)
Empfänger Audio verzerrung	IFR DMR Modus. Signal generator mit 1031-Test- muster	Wie oben	Wie oben. Richten Sie den Audio-Analyzer dann zur Messung der Verzerrung ein	Maximal 5 %

* Siehe Tabelle 13: Testfrequenzen auf Seite 30

3.2.4
Flimmertest

Vorgehensweise:

Halten Sie die seitliche programmierbare Taste lange gedrückt.

Das Funkgerät wechselt vom HF-Testmodus in den Flimmertestmodus.

3.2.5
Displaytest

Vorgehensweise:

Halten Sie die seitliche programmierbare Taste lange gedrückt.

Das Funkgerät wechselt in den Displaytestmodus.

Das Funkgerät zeigt beim Drücken einer beliebigen Taste auf dem vorderen Bedienfeld zunehmende horizontale Balken an.

Beispiel:
Drücken Sie die Taste „>“, bis das Display einen vollständig schwarzen Bildschirm anzeigt und zu vertikalen Balken wechselt.

3.2.6
LED-Testmodus

Vorgehensweise:

1. Halten Sie nach dem Displaytestmodus die seitliche programmierbare Taste lange gedrückt.

   Das Funkgerät gibt einen Signalton aus und zeigt die Meldung `LED Testmodus` an.

2. Drücken Sie kurz die seitliche programmierbare Taste.

   Die rote LED leuchtet, und das Funkgerät zeigt `Rote LED ein` an.

3. Drücken Sie nach dem Test der roten LED kurz die seitliche programmierbare Taste.

   Die rote LED erlischt. Die grüne LED leuchtet, und das Funkgerät zeigt `Grüne LED ein` an.

4. Drücken Sie kurz die seitliche programmierbare Taste.

   Die grüne LED erlischt. Beide LEDs auf dem Funkgerät leuchten, und `Beide LED An` wird angezeigt. Die orangefarbene LED leuchtet.

   HINWEIS:
   Verwenden Sie nie die Ein-/Austaste, um den LED-Status zu ändern.

3.2.7
Testmodus für Hintergrundbeleuchtung

Vorgehensweise:

Halten Sie nach dem LED-Testmodus die seitliche programmierbare Taste lange gedrückt.

Das Funkgerät gibt einen Signalton aus und zeigt die Meldung `Testmodus für Hintergrundbeleuchtung` an.

Die Hintergrundbeleuchtung der Touchscreen-Tasten an der Vorderseite leuchtet auf.

3.2.8
Testmodus für Lautsprecherton

Vorgehensweise:

Halten Sie nach dem Testmodus für die Hintergrundbeleuchtung die seitliche programmierbare Taste lange gedrückt.

Das Funkgerät gibt einen Signalton aus und zeigt dann `Lautsprecher-Ton Testmodus` an.

Das Funkgerät erzeugt einen 1-kHz-Ton über den internen Lautsprecher.

3.2.9
Testmodus für Ohrhörerklang

Vorgehensweise:

1. Verbinden Sie das externe Zubehör mit dem Funkgerät.

2 Halten Sie nach dem Testmodus für Lautsprecherklang die seitliche programmierbare Taste lange gedrückt.

   Das Funkgerät gibt einen Signalton aus und zeigt dann `Ohrhörer-Ton Testmodus` an.

Das Funkgerät erzeugt einen 1-KHz-Ton mit dem Ohrhörer.

3.2.10
Testmodus für Ohrhörer mit Audio-Loopback

Vorgehensweise:

Halten Sie nach dem Testmodus für Ohrhörerklang die seitliche programmierbare Taste lange gedrückt.

Das Funkgerät gibt einen Signalton aus und zeigt `Audioschleife Ohrhörer-Test` an.

Das Funkgerät überträgt den vom Mikrofon aufgenommenen Ton an den Ohrhörer.

3.2.11
Testmodus für Akkutest

Vorgehensweise:

Halten Sie nach dem Testmodus „Audioschleife Ohrhörer“ die seitliche programmierbare Taste lange gedrückt.

Das Funkgerät gibt einen Signalton aus und zeigt vorübergehend `Testmodus für Akkutest` an. In Zeile 1 zeigt das Funkgerät „Verbleibende Kapazität:“ und den Prozentsatz der verbleibenden Akkukapazität an. In Zeile 2 zeigt das Funkgerät das Bluetooth-Symbol an.

3.2.12
Tastentestmodus

Vorgehensweise:

1 Drücken Sie die seitliche programmierbare Taste, um in den Tastentestmodus zu wechseln.

2 Drücken Sie alle vier Touchscreen-Tasten jeweils dreimal, wie in Abbildung 5: Touchscreen-Tasten auf Seite 37 gezeigt.

Abbildung 5: Touchscreen-Tasten



3 Beobachten Sie das Vibrationsfeedback nach jeder Betätigung einer Touchscreen-Taste.

4 Betätigen Sie zweimal den Kanalschalter, und drücken Sie die seitliche Taste einmal von oben nach unten.

5 Bei jedem Tastendruck wechselt die auf dem Display angezeigte Zahl von 0 zu 1 und beim Loslassen wieder zu 0.

6 Beobachten Sie das Audiofeedback. Jede Taste piept beim Drücken und Loslassen zweimal.

HINWEIS:
Drücken Sie nach Abschluss des Tastentests einmal die Ein-/Austaste, um das Funkgerät auszuschalten.

Kapitel 4

Programmieren und Einstellen des Funkgeräts

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über die MOTOTRBO Customer Programming Software (CPS, kundenseitige Programmiersoftware), den Tuner und die AirTracer-Anwendung, die alle speziell für den Einsatz in einer Umgebung ab Windows 2000 entwickelt wurden.

HINWEIS:
Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe des entsprechenden Programms für die Programmierungsvorgänge.

Diese Programme stehen als ein Kit zur Verfügung, wie in der folgenden Tabelle aufgelistet. Eine Installationsanleitung ist ebenfalls im Lieferumfang enthalten.

Tabelle 16: Software-Installations-Kits für Einstellungssetup des Funkgeräts

Beschreibung	Teilenummer
MOTOTRBO CPS, Tuner und AirTracer-Anwendung auf CD	GMVN5141_

4.1 Setup der Programmiersoftware

Programmieren Sie das Funkgerät mit der folgenden Einrichtung.

VORSICHT:
Die USB-Anschlüsse des Computers reagieren möglicherweise empfindlich auf elektrostatische Entladungen. Berühren Sie niemals freiliegende Kontakte an Kabeln, wenn diese an einen Computer angeschlossen sind.

Verwenden Sie einen vollständig aufgeladenen Akku oder ein Netzgerät (HW000405A02).

Abbildung 6: Setup der CPS-Programmiersoftware

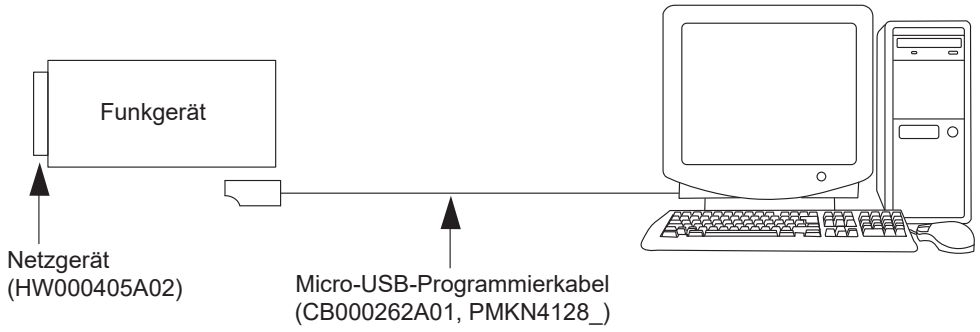
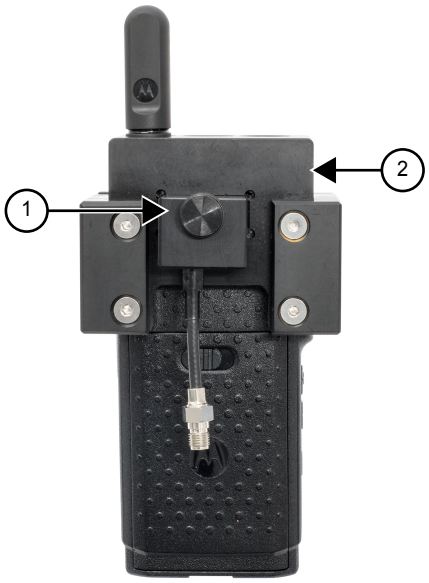


Abbildung 7: Anschließen des HF-Antennenadapters an den HF-Eingang/Ausgang des Funkgeräts



Kennzeichnung	Beschreibung
1	HF-Antennenadapter (TL000068A01)
2	Halter für HF-Antennenadapter (HW000406A02)

Abbildung 8: HF-Stecker



Kennzeichnung	Beschreibung
1	HF-Stecker (EN000047A01)

4.2

AirTracer-Anwendungs-Tool

Das MOTOTRBO AirTracer-Anwendungstool kann digitalen Funkverkehr erfassen und die erfassten Daten in einer Datei ablegen.

Das AirTracer-Anwendungstool kann auch interne Fehlerprotokolle aus MOTOTRBO-Funkgeräten auslesen. Die gespeicherten Dateien können von geschulten Motorola Solutions-Mitarbeitern analysiert werden. Diese können dann Verbesserungen an der Systemkonfiguration vorschlagen oder Tipps zur Identifizierung von Problemen geben.

4.3

Setup zur Abstimmung des Funkgeräts

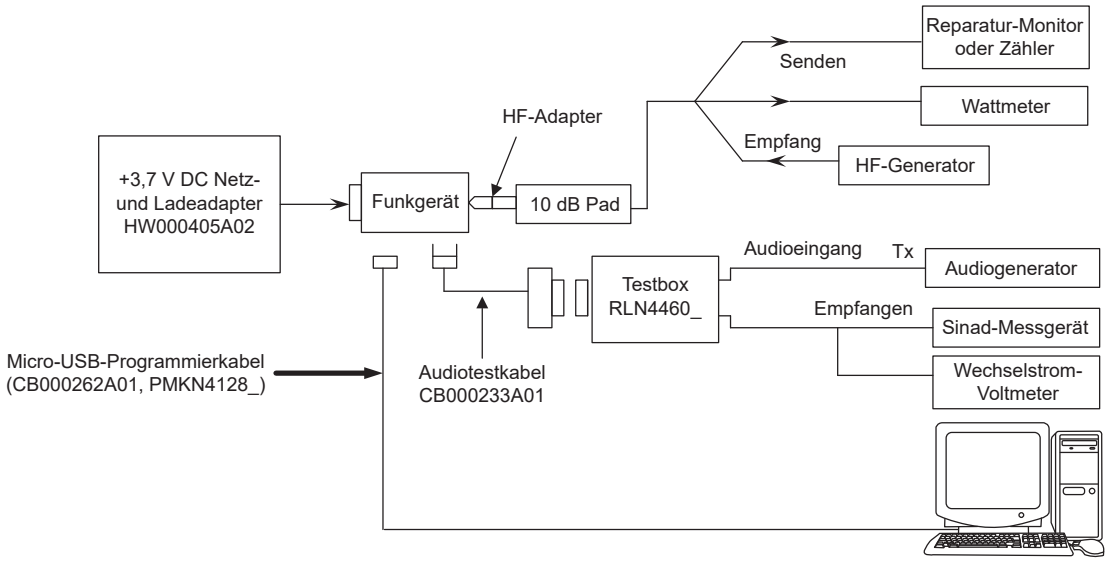
Eine Neueinstellung ist nicht erforderlich, wenn das Service-Kit ersetzt und werksseitig eingestellt wurde. Prüfen Sie jedoch die Leistung des Service-Kists vor der Verwendung.

Legen Sie vor der Inbetriebnahme des Funkgeräts den Eingangsruhestrom für den entsprechenden Eingangsruhestrom des Geräts fest. Ist der Ruhestrom nicht auf den richtigen Wert eingestellt, kann dies zu Schäden am Sender führen.

VORSICHT:
Nur Motorola Solutions Service Center oder autorisierte Motorola Solutions-Vertragshändler dürfen diese Funktion wahrnehmen.

Um das Funkgerät abzustimmen, benötigen Sie einen PC ab Windows 2000 und ein Tuner-Programm. Zur Durchführung von Einstellungsverfahren siehe „Setup der Ausrüstung zur Abstimmung des Funkgeräts“

Abbildung 9: Setup der Ausrüstung zur Abstimmung des Funkgeräts



Kapitel 5

Verfahren für De- und Remontage

Dieses Kapitel enthält Informationen zu folgenden Themen:

- Präventive Wartung (Inspektion und Reinigung)
- Sicherer Umgang mit CMOS- und LDMOS-Geräten
- Reparaturverfahren und -techniken
- Demontage und Montage des Funkgeräts

5.1 Vorbeugende Wartung

Es wird empfohlen, in regelmäßigen Abständen eine Inspektion durch Sichtprüfung und eine Reinigung durchzuführen.

Inspektion

Überprüfen Sie, ob die äußeren Oberflächen des Funkgeräts sauber und alle externen Steuerungen und Schalter funktionsfähig sind. Es empfiehlt sich nicht, die im Inneren befindlichen elektronischen Schaltkreise zu inspizieren.

Reinigungsverfahren

Im Folgenden werden die empfohlenen Reinigungsmittel und die Vorgehensweisen zur Reinigung der inneren und äußeren Oberflächen des Funkgeräts beschrieben.

Zu den äußeren Oberflächen gehören die vordere Abdeckung, die Gehäusebaugruppe, die und der Akku. Diese Oberflächen sollten immer dann gereinigt werden, wenn bei einer regelmäßigen Sichtkontrolle das Vorhandensein von Flecken, Fett und/oder Schmutz aufgefallen ist.

VORSICHT:
Verwenden Sie alle Chemikalien nach Anweisung des Herstellers. Beachten Sie alle Sicherheitshinweise (siehe Angaben auf dem Etikett bzw. dem Sicherheitsdatenblatt). Bestimmte Chemikalien und deren Dämpfe können schädliche Auswirkungen auf einige Kunststoffe haben. Vermeiden Sie die Verwendung von Sprays, Kontaktreinigern und anderen Chemikalien.

HINWEIS:
Reinigen Sie die inneren Oberflächen des Funkgeräts nur, wenn es zu Wartungs- oder Reparaturzwecken auseinandergenommen werden muss.

5.2 Sicherer Umgang mit CMOS- und LDMOS-Geräten

In dieser Funkgeräte-Familie werden CMOS-Geräte (Complementary Metal Oxide Semiconductor) und LDMOS-Geräte (Laterally Diffused Metal Oxide Semiconductor) verwendet, die empfindlich auf elektrostatische oder hohe Spannungen reagieren und dadurch beschädigt werden können.

Die verursachten Schäden können unsichtbar sein, sodass Ausfälle womöglich erst Wochen oder Monate später auftreten. Daher müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um eine Beschädigung von Bauteilen während der Demontage, Fehlerbehebung und Reparatur zu vermeiden.

Für den sicheren Umgang sind unbedingt bestimmte Vorsichtsmaßnahmen für CMOS-/LDMOS-Schaltkreise notwendig, vor allem in Umgebungen mit geringer Luftfeuchtigkeit. Versuchen Sie nicht, das Funkgerät zu zerlegen, bevor Sie den folgenden Warnhinweis gelesen und berücksichtigt haben.

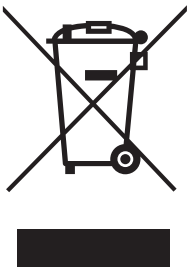
VORSICHT:
Dieses Funkgerät enthält elektrostatisch empfindliche Bauteile. Öffnen Sie das Gerät nur, wenn Sie korrekt geerdet sind. Beachten Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie an dem Gerät arbeiten:

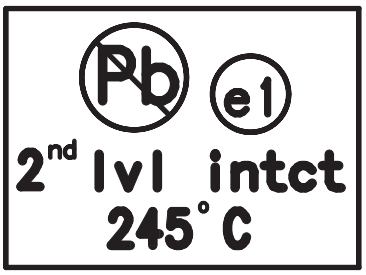
- Lagern und transportieren Sie alle CMOS-Geräte in leitendem Material, sodass alle offen liegenden Kontakte miteinander verbunden sind. Setzen Sie CMOS-/LDMOS-Geräte nicht in konventionelle Plastik-Trays, die zur Lagerung und zum Transport anderer Halbleiterbausteine verwendet werden.
- Erden Sie die Arbeitsoberfläche der Werkbank, um die CMOS-/LDMOS-Geräte zu schützen. Verwenden Sie ein Erdungsarmband, zwei Erdungskabel, eine Tischmatte, eine Bodenmatte, ESD-Schuhe und einen ESD-Stuhl.
- Tragen Sie eine leitfähige Handgelenkschlaufe mit einem 100-k-Isolationswiderstand. Ersatzarmbänder mit Verbindung zur Tischmatte haben die Motorola Solutions-Teilenummer 4280385A59.
- Tragen Sie keine Nylonkleidung, wenn Sie mit CMOS-/LDMOS-Geräten arbeiten.
- Vor dem Einsetzen und Entfernen von CMOS-/LDMOS-Geräten muss die Stromzufuhr ausgeschaltet werden. Überprüfen Sie alle Stromversorgungen, die für das Testen von CMOS-/LDMOS-Geräten verwendet werden, um sicherzustellen, dass keine Spannungsschwankungen vorhanden sind.
- Wenn Sie CMOS-/LDMOS-Pins geraderichten, versehen Sie die verwendeten Werkzeuge mit Erdungsbändern.
- Verwenden Sie beim Löten einen geerdeten Lötkolben.
- Berühren Sie CMOS-/LDMOS-Geräte am Gehäuse und nicht an den Kontakten. Bevor Sie das Bauteil berühren, sollten Sie einen geerdeten (Metall-) Gegenstand anfassen, um sich zu entladen. Gehäuse und Substrat können elektrisch miteinander verbunden sein. In diesem Fall würde die Reaktion einer Entladung am Gehäuse denselben Schaden verursachen wie das direkte Berühren der Kontakte.

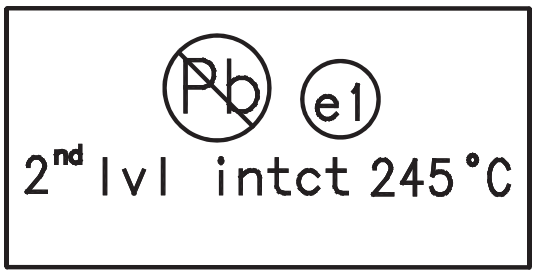
5.3 Allgemeine Reparaturverfahren und -techniken

Es wurden umweltfreundliche Produkte (Environmentally Preferred Products, EPP) entwickelt und montiert, die aus umweltfreundlichen Komponenten bestehen. Beim Löten wurden Verfahren angewendet, die den Verordnungen der EU zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe (RoHS 2) der Richtlinie 2011/65/EU und zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE) der Richtlinie 2012/19/EU entsprechen. Um die Konformität und Verlässlichkeit zu erhalten, sollten Sie nur die von Motorola Solutions in diesem Handbuch spezifizierten Teile verwenden.

Zur Identifikation von bleifreien (Pb) Baugruppen tragen alle EPP-Produkten die EPP-Kennzeichnung auf der Leiterplatte, wie in den folgenden Beispielen dargestellt. Diese Kennzeichnung enthält Informationen für Montage, Wartung und Recycling dieses Produkts in Übereinstimmung mit dem JEDEC-Standard 97. Die EPP-Kennzeichnung erfolgt in Form eines Etiketts oder einer Markierung auf der Leiterplatte.







Alle Arbeiten oder Reparaturen an umweltfreundlichen Produkten müssen unter Verwendung von geeignetem bleifreien Lot und bleifreier Lötpaste erfolgen, wie in den folgenden Tabellen angegeben:

Tabelle 17: Bleifreies Lot – Artikelnummernliste

Motorola Solutions-Artikelnummer	Legierung	Flussmitteltyp	Flussmittelinhalt nach Gewicht	Schmelzpunkt	Teilenummer des Lieferanten	Durchmesser	Gewicht
1088929Y01	95.5Sn/3.8Ag/ 0.7Cu	RMA-Version	2,7-3,2 %	217 °C	52171	0,015 Zoll	500-g-Rolle

Tabelle 18: Bleifreie Lötpaste – Artikelnummernliste

Artikelnummer des Herstellers	Viskosität	Typ	Zusammensetzung und Metallprozentsatz	Flüssigtemperatur
NC-SMQ230	900–1000 KCPs Brookfield (5 U/min)	Typ 3 (-325/+500)	(95,5 % Sn – 3,8 % Ag – 0,7 % Cu) 89,3 %	217 °C

Bauteilaustausch und -ersatz

Beim Austausch beschädigter Bauteile müssen identische Teile verwendet werden. Sollte das identische Teil nicht vor Ort verfügbar sein, entnehmen Sie der Ersatzteilliste die korrekte Motorola Solutions-Artikelnummer, und bestellen Sie den Artikel.

Starre Leiterplatten

Diese Funkgerätereihe verwendet mehrschichtige Verbundleiterplatten. Da die inneren Schichten nicht zugänglich sind, müssen beim Löten und Entlöten von Bauteilen einige Dinge berücksichtigt werden. Die Durchkontaktierungen können mehrere Schichten der Leiterplatte miteinander verbinden. Seien Sie daher vorsichtig, damit die Durchkontaktierungen nicht beschädigt werden.

Wenn Sie in der Nähe eines Anschlusses löten:

- Achten Sie darauf, dass nicht versehentlich Lot zwischen die Anschlussstifte gerät.
- Achten Sie darauf, keine Lötbrücken zwischen den Anschlussstiften zu erzeugen.
- Überprüfen Sie Ihre Arbeit sorgfältig auf Kurzschlüsse durch Lötbrücken.

Beachten Sie beim Löten von Komponenten mit Heißluft oder Infrarot das Benutzerhandbuch des betreffenden Lötsystems. Es informiert über Temperaturen des Lötmetalls und über die Zeiten bei verschiedenen Gehäusen der integrierten Schaltungen und bei anderen Komponenten.

5.4 Demontage und Montage des Funkgeräts

Bei der Montage und Demontage des Funkgeräts ist es wichtig, besonders auf die Schnappverschlüsse und Laschen sowie auf die Ausrichtung der Teile aneinander zu achten.

VORSICHT:
Um die Sicherheit und die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen des Funkgeräts zu gewährleisten, lassen Sie es nur in Motorola Solutions-Vertragswerkstätten reparieren. Weitere Anweisungen erhalten Sie bei Ihrem örtlichen Händler oder Verkaufsort.

Zur Demontage und Wiedermontage des Funkgeräts sind folgende Werkzeuge erforderlich:

- T06 TORX Plus®
- Stahl- und Kunststoffpinzette

HINWEIS:
Wenn für ein Gerät umfangreichere Testverfahren oder Kundendienstleistungen erforderlich sind, als normalerweise auf Basisebene durchgeführt werden, senden Sie das Funkgerät an ein Motorola Solutions Service Center.

5.5 Detaillierte Demontage des Funkgeräts

Der Abschnitt beschreibt die detaillierte Vorgehensweise zur Demontage des Funkgeräts.

5.5.1 Entfernen der externen Antenne

Vorgehensweise:

1. Schalten Sie das Funkgerät aus.
2. Drehen Sie die Antenne gegen den Uhrzeigersinn, um sie zu entfernen.

Abbildung 10: Entfernen der externen Antenne



5.5.2 Demontage der Gehäuserückseite

Vorgehensweise:

1. Entfernen Sie die beiden Verschlussschrauben an der Gehäuserückseite.

   HINWEIS:
   Entnehmen Sie die Verschlussschrauben mit einer Kunststoffpinzette.

Abbildung 11: Entfernen der Verschlussschraube



2 Entfernen Sie den HF-Stecker von der Gehäuserückseite.

HINWEIS:
Entnehmen Sie den HF-Stecker mit einer Kunststoffpinzette.

Abbildung 12: Entfernen des HF-Steckers



3 Entriegeln Sie die Akkuabdeckung, indem Sie die Verriegelung nach links bewegen.

Abbildung 13: Entriegeln der Akkuabdeckung



4 Entfernen Sie die Akkuabdeckung, indem Sie sie nach oben anheben.

Abbildung 14: Abnehmen der Akkuabdeckung



5 Nehmen Sie nach dem Entfernen der Akkuabdeckung den Akku aus dem Akkufach. Um den Akku zu entfernen, fassen Sie die Akkuführung am unteren Bereich des Akkus und heben ihn an.

HINWEIS:
Für dieses Funkgerät kann nur Akku PMNN4468 verwendet werden.

Abbildung 15: Entnehmen des Akkus



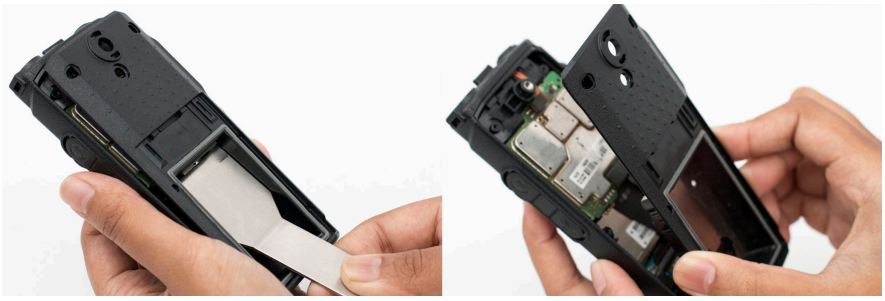
6 Entfernen Sie die Schrauben auf der Gehäuserückseite mithilfe eines T06 Torx Plus-Schraubendrehers.

Abbildung 16: Entfernen der Schraube



7 Lösen Sie die Gehäuserückseite mit dem entsprechenden Öffner. Heben Sie die Gehäuserückseite von der Vorderseite ab.

Abbildung 17: Entfernen der Gehäuserückseite

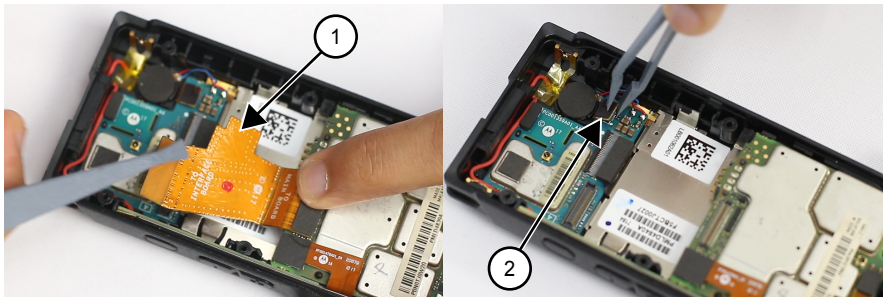


5.5.3
Entfernen der Schnittstellenkarte

Vorgehensweise:

1 Entfernen Sie das Hauptplatinen-Flexkabel und Berührungssensor-Flexkabel mithilfe einer Kunststoffpinzette von der Schnittstellenkarte.

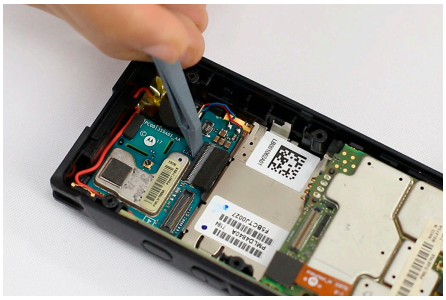
Abbildung 18: Entfernen des Schnittstellenkarten-Flexkabels



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Hauptlitze
2	Berührungssensor-Flexkabel

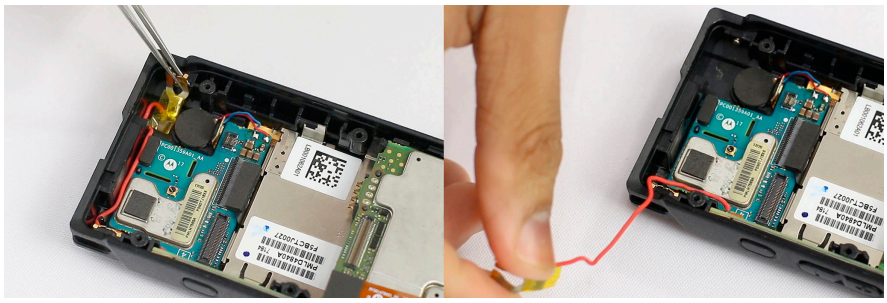
2 Heben Sie die Sperrleiste des ZIF-Anschlusses mithilfe einer Kunststoffpinzette an.

Abbildung 19: Entriegeln des ZIF-Anschlusses



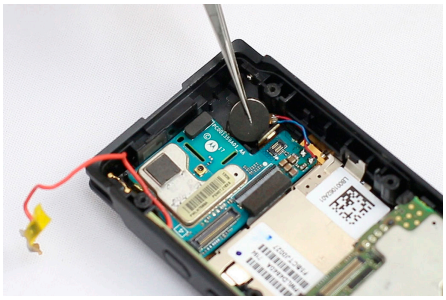
3 Heben Sie den Ladekontaktdraht an der Unterseite der Gehäusevorderseite an.

Abbildung 20: Entfernen des Ladekontaktdrahts



4 Ziehen Sie das Vibrationsmodul nach oben.

Abbildung 21: Entfernen des Vibrationsmoduls

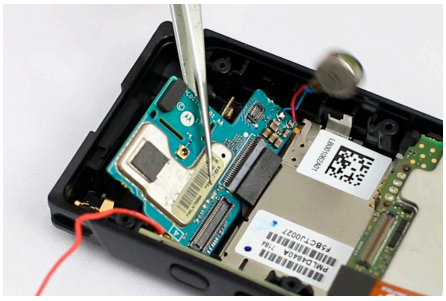


5 Heben Sie die Schnittstellenkarte nach oben.

6 Entfernen Sie die Schnittstellenkarte aus der Gehäusevorderseite.

7 Entfernen Sie die Klebereste am Boden des Vibrationsmoduls an der Gehäusevorderseite gründlich.

Abbildung 22: Entfernen der Schnittstellenkarte

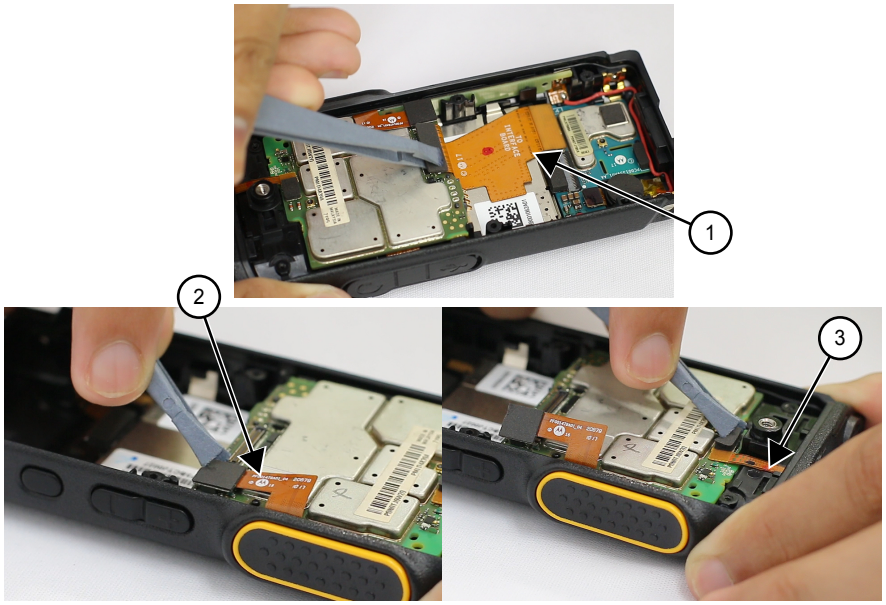


5.5.4
Entfernen der Hauptplatine

Vorgehensweise:

1 Entfernen Sie das Hauptplatinen-Flexkabel, PTT-Flexkabel und Flexkabel der oberen Bedieneinheit mithilfe einer Kunststoffpinzette von der Hauptplatine.

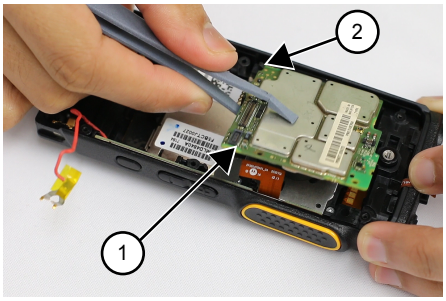
Abbildung 23: Entfernen des Hauptplatinen-Flexkabels



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Hauptplatinen-Flexkabel
2	PTT-Flexkabel
3	Flexkabel der oberen Bedieneinheit

2 Ziehen Sie die Verriegelung der Hauptplatine nach hinten, und heben Sie die Hauptplatine nach oben.

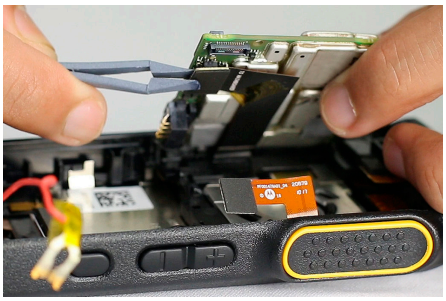
Abbildung 24: Entfernen der Hauptplatine



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Hauptplatine
2	Verriegelung der Hauptplatine

3 Entfernen Sie das Audiobuchsen-, Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabel mithilfe einer Kunststoffpinzette von der Rückseite der Hauptplatine.

Abbildung 25: Entfernen des Audiobuchsen-, Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabels

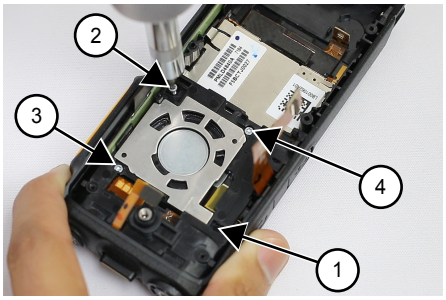


5.5.5
Entfernen des Audiobuchsen-, Micro-USB- und Lautsprecher-Flexkabels, des Displays und der internen Antenne

Vorgehensweise:

1 Entfernen Sie die vier Schrauben des Innenrahmens mit einem T06 Torx Plus-Schraubendreher in der angegebenen Reihenfolge.

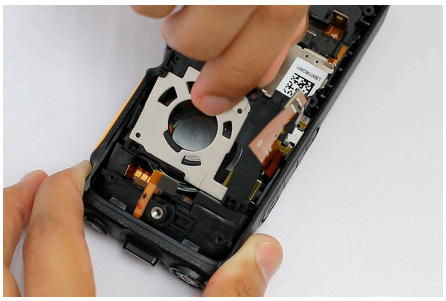
Abbildung 26: Entfernen der Schrauben des Innenrahmens



2 Heben Sie den Innenrahmen an, und ziehen Sie ihn aus der Gehäusevorderseite.

HINWEIS:
Öffnen Sie die Staubabdeckung, um das Entfernen zu erleichtern.

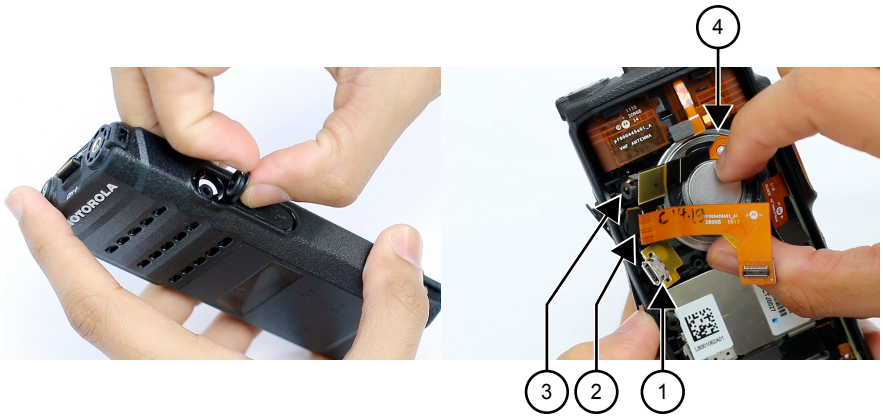
Abbildung 27: Entfernen des Innenrahmens



3 Entfernen Sie vorsichtig das Micro-USB-Element, gefolgt vom Mikrofon, der Audiobuchse und dem Lautsprecher.

HINWEIS:
Halten Sie die Staubabdeckung offen, um die Montage der USB- und Audiobuchse zu erleichtern.

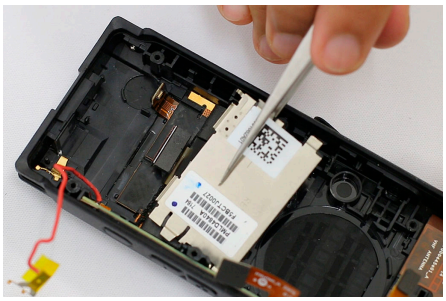
Abbildung 28: Entfernen des Lautsprechers



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Micro-USB
2	Mikrofon
3	Audiobuchse
4	Lautsprecher

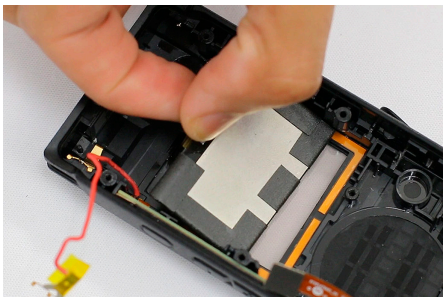
4 Entfernen Sie die Displayhalterung, indem Sie die Halterung nach unten drücken, um sie zu lösen. Heben Sie dann die Halterung aus der Gehäusevorderseite.

Abbildung 29: Entfernen der Displayhalterung



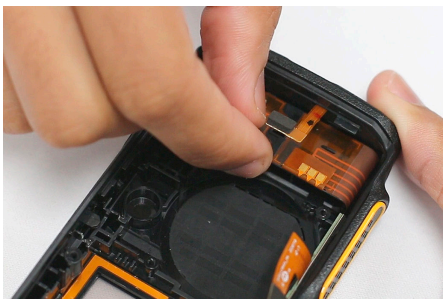
5 Entfernen Sie das Displaymodul, indem Sie das Display nach oben schieben.

Abbildung 30: Entfernen des Displaymoduls



6 Entfernen Sie die innere Antenne, indem Sie sie nach oben anheben.

Abbildung 31: Demontage der internen Antenne



5.5.6
Entfernen der Staubabdeckung

Vorgehensweise:

1 Schneiden Sie die Spitze der Staubabdeckung ab.

2 Ziehen Sie die Staubabdeckung aus der Gehäusevorderseite.

Abbildung 32: Entfernen der Staubabdeckung



5.5.7
Entfernen der PTT-Tastenabdeckung

Vorgehensweise:

Setzen Sie die Pinzette unter der PTT-Tastenabdeckung ein, heben Sie den oberen Teil an, und schieben Sie die Abdeckung nach oben, um sie zu entfernen.

Abbildung 33: Entfernen der PTT-Tastenabdeckung



5.6
Detaillierte Montage des Funkgeräts

Der Abschnitt beschreibt die detaillierte Vorgehensweise zur Montage des Funkgerätes.

HINWEIS:
Motorola Solutions empfiehlt bei Verwendung eines Elektroschraubers mit einstellbarer Drehzahl die Verwendung einer niedrigen Drehzahl. Das Bit muss beim Anbringen der Schrauben an der Schraubenrichtung ausgerichtet sein.

5.6.1
Anbringen des PTT-Schlägers

Vorgehensweise:

1. Schieben Sie den unteren Teil des PTT-Schlägers in die Gehäusevorderseite.
2. Stecken Sie den oberen Teil ein, sodass er dicht anliegt.

Abbildung 34: Anbringen des PTT-Schlägers



5.6.2
Anbringen der Staubabdeckung

Vorgehensweise:

1. Setzen Sie das hintere Ende der Staubabdeckung in die mittlere Öffnung an der Gehäusevorderseite ein.
2. Verwenden Sie eine Spitzzange, und ziehen Sie den Sporn aus dem Gehäuseinneren nach innen, bis das Vorderteil vollständig eingeführt ist.

   Abbildung 35: Einsetzen des hinteren Endes der Staubabdeckung



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Hinteres Ende der Staubabdeckung

3. Schneiden Sie den Sporn mit einem Schneidwerkzeug ab.

   Abbildung 36: Entfernen des hinteren Endes der Staubabdeckung

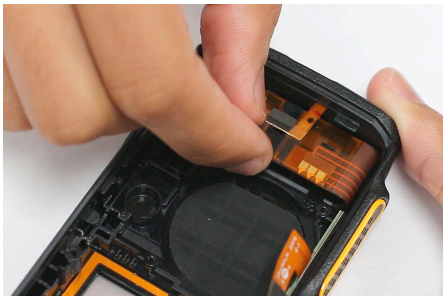


5.6.3
Anbringen der internen Antenne

Vorgehensweise:

Führen Sie die innere Antenne in die Gehäusevorderseite ein.

Abbildung 37: Anbringen der internen Antenne

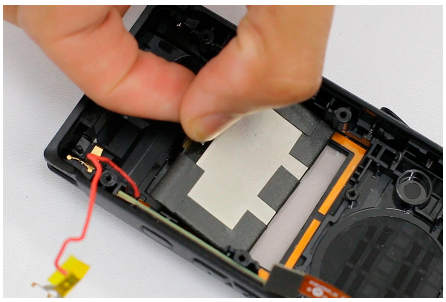


5.6.4
Anbringen des Displays

Vorgehensweise:

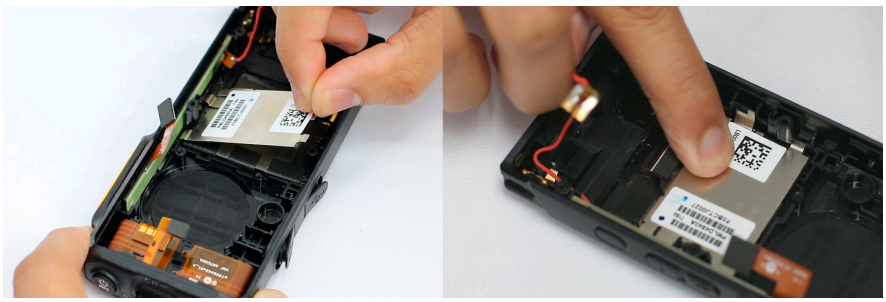
1 Setzen Sie das Displaymodul in die Gehäusevorderseite ein.

Abbildung 38: Anbringen des Displaymoduls



2 Schieben Sie die Displayhalterung ein, bis sie einrastet.

Abbildung 39: Anbringen der Displayhalterung

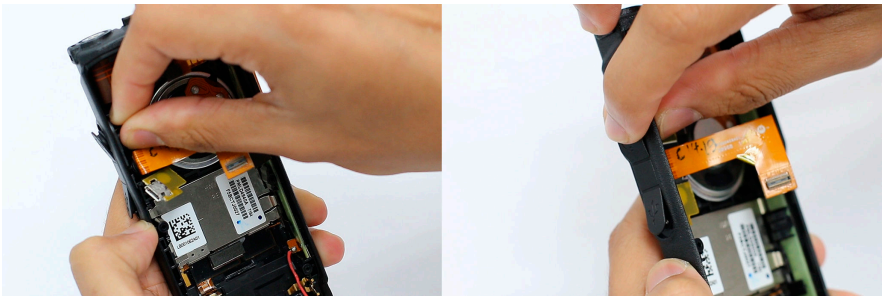


5.6.5
Anbringen des Audiobuchsen-, Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabels

Vorgehensweise:

1. Setzen Sie das Mikrofon-Flexkabel in ihre Aussparung an der Gehäusevorderseite ein.
2. Setzen Sie den Lautsprecher in die Gehäusevorderseite ein.
3. Setzen Sie das Micro-USB-Flexkabel in die Gehäusevorderseite ein.
4. Setzen Sie das Audiobuchsen-Flexkabel in die Gehäusevorderseite ein.
5. Drücken Sie, um die Schutzabdeckung zu schließen.

Abbildung 40: Remontage des Lautsprechers

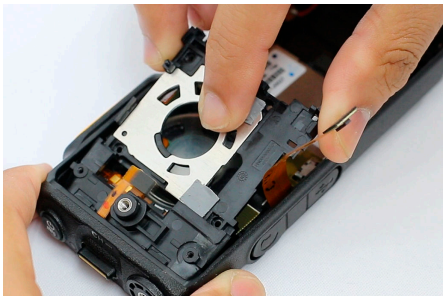


5.6.6
Anbringen des Innenrahmens

Vorgehensweise:

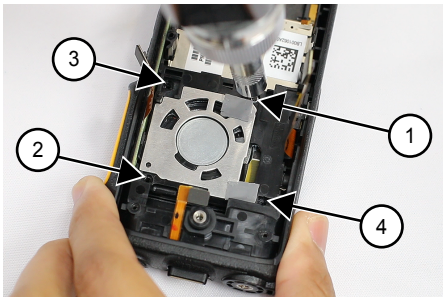
1. Befestigen Sie die beiden thermischen Pads am Innenrahmen.
2. Führen Sie den Innenrahmen schräg in die Gehäusevorderseite ein, um sicher zu stellen, dass der Innenrahmen korrekt an den Gehäuserippen sitzt.

Abbildung 41: Anbringen des Innenrahmens



3. Ziehen Sie die vier Schrauben des Innenrahmens mit einem T06 Torx Plus-Schraubendreher in der Reihenfolge fest, wie im Folgenden gezeigt.

Abbildung 42: Anbringen der Schrauben des Innenrahmens



VORSICHT:
Ziehen Sie die Schrauben nicht zu fest. Details zum Drehmoment beim Anziehen der Schrauben finden Sie im Kapitel „Drehmomenttabelle“.

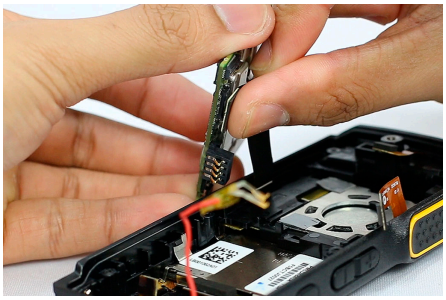
5.6.7
Montage der Hauptplatine

Vorgehensweise:

1 Verbinden Sie das Audiobuchsen-, Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabel mit dem Anschluss an der Unterseite der Hauptplatine.

HINWEIS:
Stellen Sie vor der Montage der Hauptplatine sicher, dass die thermischen Pads in den dafür vorgesehenen Positionen am Innenrahmen korrekt angebracht sind.

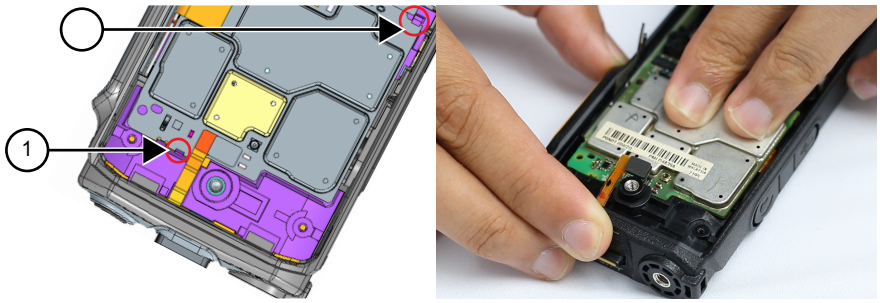
Abbildung 43: Anbringen des Audiobuchsen-, Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabels



2 Setzen Sie die Hauptplatine in den Innenrahmen ein.

HINWEIS:
Stellen Sie sicher, dass die Hauptplatine vollständig an der Oberseite des Innenrahmens eingerastet ist und durch den Verriegelungshebel gehalten wird.

Abbildung 44: Montage der Hauptplatine

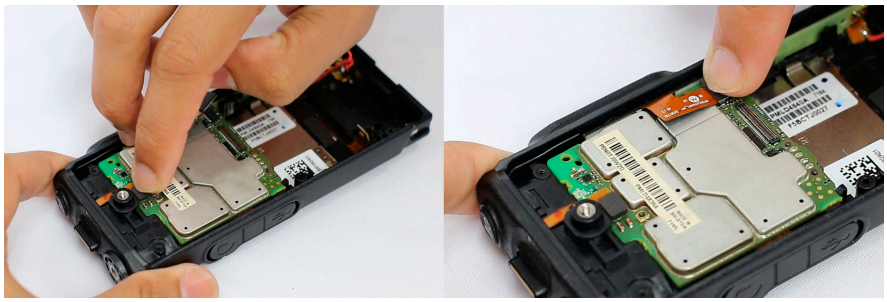


Kennzeichnung	Beschreibung
1	Rasten Sie sie unterhalb dieser Funktion ein.
2	Verriegeln Sie sie mit dieser Funktion.

3 Verbinden Sie das Flexkabel der oberen Bedieneinheit und PTT-Flexkabel mit dem Anschluss an der Oberseite der Hauptplatine.

VORSICHT:
Drücken Sie das Poron-Pad auf die obere Bedieneinheit, während Sie das Flexkabel mit dem Anschluss verbinden.

Abbildung 45: Anbringen des Flexkabels der oberen Bedieneinheit und PTT-Flexkabels



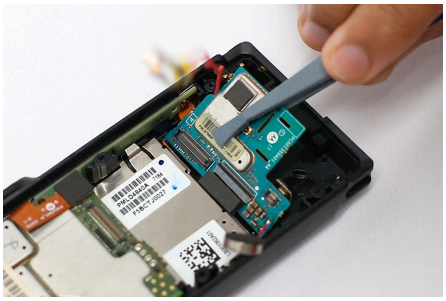
5.6.8
Anbringen der Hauptplatinen-Baugruppe

Vorgehensweise:

1 Setzen Sie die Schnittstellenkarte (WLAN-Platine PMLN7569_) in die Gehäusevorderseite ein. Stellen Sie sicher, dass die Schnittstellenkarte mit der Rippeinheit abschließt.

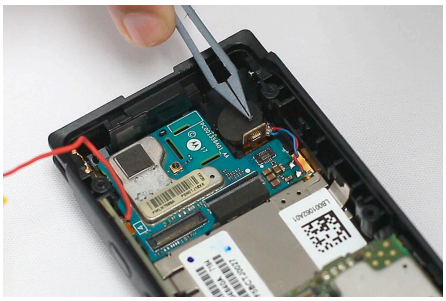
2 Drücken Sie sie nach unten, um sicherzustellen, dass die Karte richtig eingesetzt ist.

Abbildung 46: Anbringen der Hauptplatinen-Baugruppe



3 Kleben Sie das Vibrationsmodul auf den Vibrationsmodul-Steckplatz, und befestigen Sie die Vibrationsleitung.

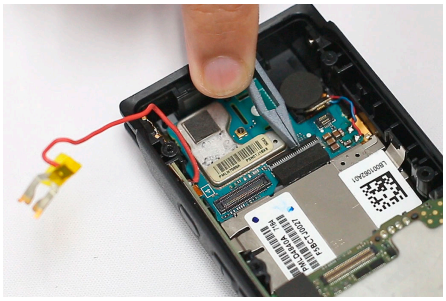
Abbildung 47: Anbringen des Vibrationsmoduls



4 Richten Sie den ZIF-Anschluss am Display-Flexkabel aus, und sperren Sie ihn.

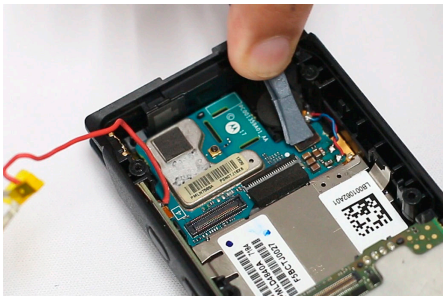
HINWEIS:
Stellen Sie sicher, dass die weiße Linie auf dem ZIF-Anschluss nach dem Zusammenbau nicht sichtbar ist.

Abbildung 48: Anbringen des Display-Flexkabels



5 Befestigen Sie das Berührungssensor-Flexkabel am Anschluss der Schnittstellenkarte an.

Abbildung 49: Anbringen des Berührungssensor-Flexkabels

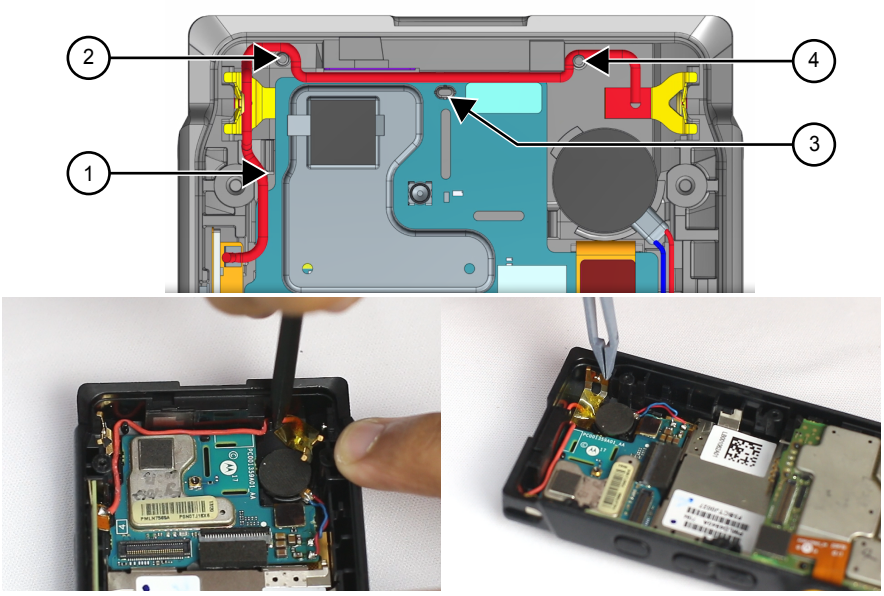


6 Platzieren Sie den Ladekontaktdraht mithilfe der vierpoligen Anleitung an der vorgesehenen Stelle.

7 Schließen Sie den Ladekontaktdraht wie in Abbildung 50: Anbringen des Ladekontaktdrahts auf Seite 59 gezeigt an.

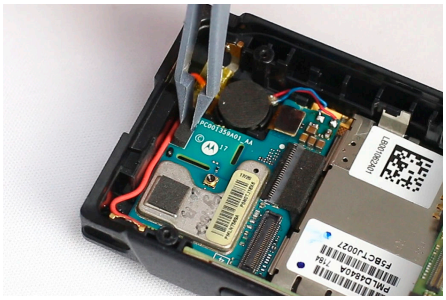
HINWEIS:
Der Ladekontaktdraht muss korrekt angeschlossen sein, um Störungen der BT-Signale zu verhindern.

Abbildung 50: Anbringen des Ladekontaktdrahts



8 Legen Sie das Poron-Pad in die weiße Box auf der Schnittstellenkarte.

Abbildung 51: Anbringen von Poron



9 Schließen Sie die Schnittstellenkarte an (WLAN-Platine PMLN7569_ und Hauptplatine mit Flexkabel 0104074J41).

Abbildung 52: Anbringen des Hauptplatinen-Flexkabels



5.6.9
Anbringen der Gehäuserückseite

Vorgehensweise:

1 Stellen Sie die Gehäuserückseite parallel zum Vorderteil ein. Drücken Sie das Teil ein und stellen Sie sicher, dass es nicht uneben ist.

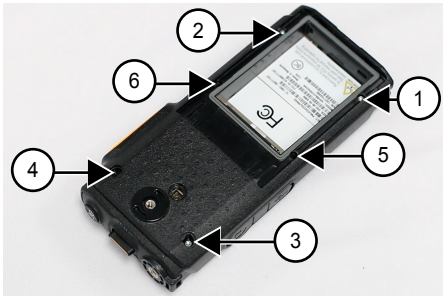
Abbildung 53: Anbringen der Gehäuserückseite



2 Schrauben Sie alle sechs Schrauben an der Gehäuserückseite mit einem T06 Torx Plus-Schraubenzieher fest.

VORSICHT:
Ziehen Sie die Schrauben nicht zu fest. Details zum Drehmoment beim Anziehen der Schrauben finden Sie im Kapitel „Drehmomenttabelle“.

Abbildung 54: Wiederanziehen der Schrauben



3 Setzen Sie den Akku ein.

HINWEIS:
Für dieses Funkgerät kann nur Akku PMNN4468 verwendet werden.

Abbildung 55: Montage des Akkus



4 Verbinden und verriegeln Sie die Akkuabdeckung, indem Sie die Verriegelung nach links bewegen.

Abbildung 56: Verriegeln der Akkuabdeckung



5 Führen Sie auf der Gehäuserückseite einen HF-Stecker und zwei neue Verschlussschrauben ein.

Abbildung 57: Anbringen eines HF-Steckers und zweier Verschlussschrauben



5.6.10
Anbringen der externen Antenne

Vorgehensweise:

1 Drehen Sie die Antenne im Uhrzeigersinn, bis sie im Frontgehäuse einrastet. Drehen Sie nicht zu weit.

2 Stellen Sie sicher, dass sich das „M“-Logo auf der Vorderseite befindet.

Abbildung 58: Anbringen der externen Antenne



5.7

Explosionsansicht der mechanischen Teile des Funkgeräts und Ersatzteilliste

Abbildung 59: Explosionsansicht

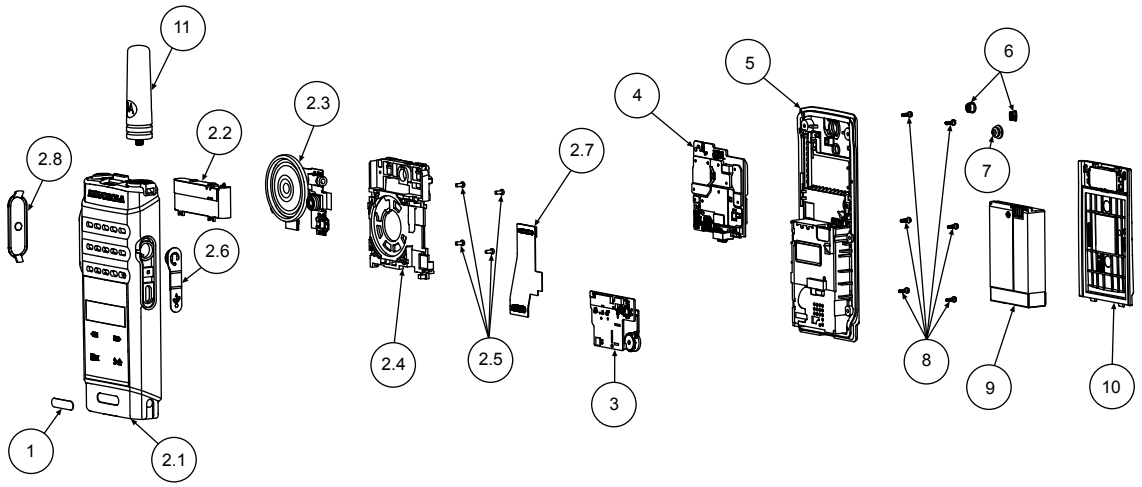


Tabelle 19: Explosionsansicht und Ersatzteilliste

Element		Beschreibung	Teilenummer
1		Produkttypenschild	33012015071
2		Vorderseiten-Baugruppe (einschließlich der Unterelemente 2.1 bis 2.8)	UHF-WLAN: PMLE5158_ VHF-WLAN: PMLD4840_
	2.1	Frontgehäuse-Baugruppe	PMLN7538_
	2.2	Baugruppe des internen Antennenrahmens	UHF: 0104064J35
			VHF: 0104064J36
	2.3	AJ-SPK-Micro USB-Mikrofonbaugruppe	0104063J28
	2.4	Innenrahmen, Baugruppe	0104074J38
	2,5	Schraube, Innenrahmen	0378212A02
	2,6	Staubabdeckung, Audiobuchse und USB	SL000095A02
	2,7	Hauptlitze	0104074J41 (WLAN-Flexkabel)
	2,8	Baugruppe der PTT-Tastenabdeckung	0104077J44
3		Schnittstellenkartenbaugruppe (mit Vibrationsfunktion)	PMLN7569_S (WLAN)
4		Hauptplatinenbaugruppe	UHF: PMLE5157_S VHF: PMLD4839_S
5		Gehäuserückseite-Baugruppe	UHF: PMLE5160_

Element		Beschreibung	Teilenummer
			VHF: PMLD4842_
6		Verschlussschraube	EN000037A01
7		HF-Stecker	EN000047A01
8		Schraube, hinteres Gehäuse	FN000069A01
9		Akku	PMNN4468_
10		Kit der Batteriefachabdeckung, Baugruppe	PMLN7074_
11		Antenne	Siehe Liste der zusätzlichen Teile in der nachstehenden Tabelle.

Tabelle 20: Liste der Zusatzteile – Tabelle

Antenne	Beschreibung	Teilenummer
UHF	PMAE4093_	UHF, 403-425 MHz, Stummelantenne, 4,5 cm
UHF	PMAE4094_	UHF, 420-445 MHz, Stummelantenne, 4,5 cm
UHF	PMAE4095_	UHF, 435-470 MHz, Stummelantenne, 4,5 cm
UHF	PMAE4099_	UHF, 445-480 MHz, Stummelantenne, 4,5 cm
VHF	PMAD4144_	VHF, 136-144 MHz, Stummelantenne, 5,0 cm
VHF	PMAD4145_	VHF, 144-156 MHz, Stummelantenne, 5,0 cm
VHF	PMAD4146_	VHF, 156-174 MHz, Stummelantenne, 5,0 cm
VHF	PMAD4154_	VHF, 136-144 MHz, Peitschenantenne, 9,0 cm
VHF	PMAD4155_	VHF, 144-156 MHz, Peitschenantenne, 9,0 cm
VHF	PMAD4156_	VHF, 156-174 MHz, Peitschenantenne, 9,0 cm

5.7.1
Drehmomenttabelle

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Schrauben nach Artikelnummer und Beschreibung aufgeführt, gefolgt vom Drehmoment in verschiedenen Maßeinheiten. Ziehen Sie beim Zusammenbauen des Funkgeräts alle Schrauben soweit fest, bis der empfohlene Wert erreicht ist.

VORSICHT:
Ein geeigneter Drehmoment-Schraubendreher muss während der Installation verwendet werden, um sicherzustellen, dass diese Drehmoment-Werte nicht überschritten werden.

Tabelle 21: Angabe der Drehmomente beim Anziehen von Schrauben

Teilenummer	Beschreibung	Anzahl	Schraubendreher/ Ansatz	Drehmoment		
				Nm	lbs-in	kgf-cm
FN000069A01	Hauptschraube	6	T06 Torx Plus	0,11-0,14	1,0-1,2	1,2-1,4
0378212A02	Schraube, Innenrahmen	4	T06 Torx Plus	0,12-0,15	1,1-1,3	1,3-1,5

Kapitel 6

Behebung grundlegender Fehler

Dieses Kapitel enthält Fehlercodes und beschreibt Verfahren zum Austausch von Platinen. Wenn die Platine nicht alle Funktionsprüfungen in Transceiver-Leistungsprüfung auf Seite 28 erfolgreich besteht oder einer der nachfolgend aufgeführten Fehlercodes angezeigt wird, dann sollte die Leiterplatte ersetzt werden. Wenn eine Reparatur die Kenntnis der Details der Fehlersuche auf Komponentenebene erforderlich macht, senden Sie das Gerät bitte an ein Motorola Solutions Service Center.

HINWEIS:
Um auf die verschiedenen Pins von Steckanschlüssen zuzugreifen, verwenden Sie das Gehäuse-Netzgerät/die Prüfvorrichtung, und orientieren Sie sich an den grafischen Darstellungen in diesem Abschnitt des Handbuchs. (In Abschnitt Servicehilfen auf Seite 24 finden Sie die entsprechenden Motorola Solutions-Servicehilfen und -Teilenummern.)

6.1 Fehlercodes beim Einschalten

Nach dem Einschalten führt das Gerät bestimmte Tests durch, um festzustellen, ob die grundlegende Elektronik und Software in Ordnung sind. Jedem erkannten Fehler ist ein Fehlercode zugeordnet, der im Display des Funkgeräts angezeigt wird.

HINWEIS:
Einschalt-Fehlercodes gelten nur für Modelle mit Display.

Diese Fehlercodes sind für die Verwendung durch einen Servicetechniker gedacht, wenn das Gerät den Ton für einen fehlgeschlagenen Selbsttest ausgibt. Wurden diese Tests erfolgreich abgeschlossen, erzeugt das Funkgerät den Selbsttestton.

HINWEIS:
Funkgeräte ohne Display geben nur einen Ton für das Fehlschlagen des Selbsttests aus, wenn der Selbsttest fehlschlägt.

Es gibt zwei Klassen erkennbarer Fehler: schwere und nicht schwere.

Schwere Fehler

Der normale Betrieb des Funkgeräts ist blockiert, wenn ein schwerer Fehler auf dem Funkgerät auftritt.

Zu den schwerwiegenden Fehlern gehören vom Mikroprozessor erkannte Hardwarefehler und bestimmte Speicherfehler.

Zu diesen Fehlern gehört eine nicht korrekte ROM-Prüfsumme, eine falsche RAM-Prüfsumme und falsche Prüfsummen in Codeplug-Blöcken (permanenter Speicher), die Betriebsparameter enthalten.

Wenn die Betriebsparameter des Codeplug-Blocks beschädigt sind, ist ein Betrieb des Geräts auf der richtigen Frequenz, im richtigen System und in der richtigen Gruppe fraglich.

Alle Versuche, diese Informationen zu verwenden, kann das Gefühl vermitteln, dass andere Ihre Nachrichten erhalten. Dieses Gefühl kann trügerisch sein.

Nicht schwere Fehler

Beschädigte Codeplug-Blöcke der Anrufs-IDs, oder die zugehörigen Aliase, werden als nicht schwerwiegende Fehler angesehen.

Normale Kommunikation ist möglich, jedoch ist der Benutzer eingeschränkt.

Tabelle 22: Arten von Fehlercodes

Fehlercode	Beschreibung	Fehlertyp	Abhilfemaßnahme
FEHLER 01/02	Die Anruf-ID oder die damit verbundene Prüfsumme für die Aliasnamen des Codeplug-Blocks ist falsch.	Nicht schwerwiegend	Normale Kommunikation ist möglich, jedoch ist der Benutzer eingeschränkt. Programmieren Sie den Codeplug neu.
FEHLER 01/22	Die Prüfsumme für den Einstellungs-Codeplug-Block ist falsch.	Nicht schwerwiegend	Normale Kommunikation ist weiterhin möglich.
AUSFALL 01/82	Die externe Prüfsumme des Codeplug-Blocks ist falsch.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug neu.
AUSFALL 01/92	Fehler bei der Prüfsumme für den Sicherheits-Codeplug.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug neu.
AUSFALL 01/A2	Die Prüfsumme für den Einstellungs-Codeplug-Block ist falsch.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug neu.
AUSFALL 01/81	ROM-Prüfsumme ist falsch.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den FLASH-Speicher neu, und testen Sie ihn anschließend nochmals.
AUSFALL 01/88	Fehler beim RAM-Test des Funkgeräts.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.
FEHLER 01/90 oder FEHLER 02/90	Allgemeiner Hardwaretest-Fehler.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.
AUSFALL 02/81	DSP-ROM-Prüfsumme ist falsch.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den FLASH-Speicher neu, und testen Sie ihn anschließend nochmals.
AUSFALL 02/82	DSP-RAM1-Testfehler.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.
AUSFALL 02/84	Fehler beim DSP-RAM2-Test.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.
AUSFALL 02/88	Fehler beim DSP-RAM-Test.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.
AUSFALL 02/C0	DSP-ROM-Prüfsumme ist falsch.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.
Keine Anzeige	Das Display-Modul ist nicht richtig angeschlossen. Das	Schwerwiegend	Prüfen Sie die Verbindung zwischen der Hauptplatine und dem Display-Modul. Tauschen Sie es gegen ein neues Display-Modul aus.

Fehlercode	Beschreibung	Fehlertyp	Abhilfemaßnahme
	Display-Modul ist beschädigt.		

HINWEIS:
Wenn die Fehlermeldung erneut auftritt, ersetzen Sie die Hauptplatine, oder schicken Sie das Funkgerät zum nächsten Motorola Solutions-Reparatur-Center.

6.2 Betriebsbedingte Fehlercodes

Während des Funkbetriebs führt das Funkgerät dynamische Tests durch, um festzustellen, ob es ordnungsgemäß funktioniert. Während dieser Tests erkannte Probleme werden als Fehlercodes auf dem Display des Funkgeräts angezeigt. In der folgenden Tabelle werden bestimmte Fehlercodes erläutert, die während des Betriebs angezeigt werden können.

Tabelle 23: Arten von Fehlercodes

Fehlercode	Beschreibung	Fehlertyp	Abhilfemaßnahme
FEHLER 001	Synthesizer gesperrt.	Nicht schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug erneut. Lesen Sie hierzu das *Wartungs- und Installationshandbuch (detaillierte Ausführung)*.
FEHLER 002	Prüfsummen- oder Systemblockfehler.	Nicht schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug erneut.

HINWEIS:
Wenn die Meldung erneut auftritt, senden Sie das Funkgerät an das nächste Motorola Solutions Service Center oder an einen autorisierten Motorola Solutions-Vertragshändler.

Kapitel 7

EMEA lokale Garantie, Service und technischer Support

Garantie und Service-Support

Motorola Solutions bietet einen langfristigen Support für seine Produkte an. Dieser Support umfasst den vollständigen Austausch und/oder die Reparatur des Produkts während des Garantiezeitraums und Service/Reparatur oder Support für Ersatzteile außerhalb des Garantiezeitraums. Jeder von einem autorisierten Motorola Solutions Händler für Umtausch oder Reparatur zurückgesandten Ware muss ein Formular zum Garantieanspruch beigefügt werden. Die Formulare zum Garantieanspruch erhalten Sie von einem autorisierten Motorola Solutions-Händler.

Garantiezeitraum und Anweisungen zur Rückgabe

Eine Beschreibung aller Garantiebedingungen finden Sie im Vertrag des Motorola Solutions Händlers, Lieferanten oder Wiederverkäufers. Diese Bedingungen können sich von Zeit zu Zeit ändern, sodass die folgenden Hinweise als Leitlinie zu betrachten sind.

In Fällen, in denen das Produkt durch eine Garantieleistung für die Rückgabe zum Austausch oder für die Rückgabe zur Reparatur abgedeckt ist, sollte eine Prüfung des Produkts erfolgen, bevor die Rücksendung an Motorola Solutions erfolgt. Damit soll sichergestellt werden, dass das Produkt korrekt programmiert wurde oder keine Schäden aufweist, die nicht den Garantiebedingungen unterliegen.

Bevor Sie Funkgeräte an das zuständige Motorola Solutions Reparatur-Center zurücksenden, wenden Sie sich an den Kundenmitarbeiter. Allen zurückgesandten Produkten muss ein Formular zum Garantieanspruch beigefügt werden, das über den Kundendienstvertreter bezogen werden kann. Die Rücksendung der Produkte sollte in der Originalverpackung oder einer ordnungsgemäßen Verpackung erfolgen, um sicherzustellen, dass das Produkt während des Transports nicht beschädigt wird.

Nach Ablauf des Garantiezeitraums

Nach Ablauf des Garantiezeitraums bietet Motorola Solutions für die Fortsetzung des Supports für seine Produkte zwei Möglichkeiten:

- Die Managed Technical Services (MTS) von Motorola Solutions bieten einen Reparaturservice für Endbenutzer und Händler zu günstigen Preisen.
- MTS liefert einzelne Teile und Module, die von solchen Händlern erworben werden können, die technisch dazu in der Lage sind, eine Fehleranalyse und Reparatur durchzuführen.

Weitere Unterstützung

Sie können sich auch über http://www.motorolasolutions.com an den Kunden-Helpdesk wenden.

Kapitel 8

Kundendienstinformationen

EMEA Technical Support Operations (TSO)

EMEA Technical Support Operations (TSO) stellt technischen Kundendienst in Fernbetreuung bereit, um Kunden bei der Lösung technischer Probleme und der zügigen Wiederherstellung von Netzwerken und Systemen zu unterstützen. Das Team aus hochqualifizierten Fachkräften ist verfügbar für Kunden mit gültigen Serviceverträgen, die den technischen Kundendienst umfassen. Die technischen Experten von TSO sind entweder auf elektronischem Weg oder unter den nachstehenden Telefonnummern über den Service Desk erreichbar. Wenn Sie nicht sicher sind, ob Ihr aktueller Servicevertrag Sie zu diesem Service berechtigt, oder wenn Sie weitere Informationen zum technischen Kundendienst wünschen, wenden Sie sich an Ihren örtlichen Kundendienst oder Account Manager.

Kontaktdetails

Technische Anfragen: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Reparatur-Support: repair.emea@motorolasolutions.com

Kontakt: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Teilidentifizierung und Bestellung

Wenn Sie Hilfe bei der Identifizierung nicht aufgeführter Ersatzteile benötigen, wenden Sie sich an Ihren lokalen Ansprechpartner der Kundenbetreuung bei Motorola Solutions. Bestellungen für Ersatzteile, Bausätze und Geräte richten Sie bitte direkt an die lokale Vertriebsorganisation von Motorola Solutions. Bestellungen können auch über Motorola Online getätigt werden unter: https://emeaonline.motorolasolutions.com.

Sie können jedoch keine Produkte oder Ersatzteile, die Exportkontrollbestimmungen unterliegen (z. B. TEA-Leiterplatten), über Motorola Online bestellen. Senden Sie ein Bestellformular mit den Daten des Endkunden per E-Mail an Ihren Kundenservice.

Ihr Beitrag

Senden Sie Fragen und Kommentare zur Benutzerdokumentation an documentation@motorolasolutions.com.

Anhang A

Eingeschränkte Level-3-Wartung

Die eingeschränkte Level-3-Wartung darf nur durch ein Motorola Solutions Service Center oder einen autorisierten Motorola Solutions-Vertragshändler erfolgen.

Unter „Demontage-/Montageanweisungen“ finden Sie Details zu den folgenden Punkten:

- Präventive Wartung (Inspektion und Reinigung)
- Sicherer Umgang mit CMOS- und LDMOS-Geräten
- Reparaturverfahren und -techniken

Bei Löten von Komponenten mit Heißluft oder Infrarot lesen Sie bitte das *Benutzerhandbuch* des betreffenden Lötsystems. Es informiert über Temperaturen des Lötmetalls und über die Zeiten bei verschiedenen Gehäusen der integrierten Schaltungen und bei anderen Komponenten.

A.1
Komponenten- und Ersatzteilliste

Abbildung 60: PCB, Ansicht von unten

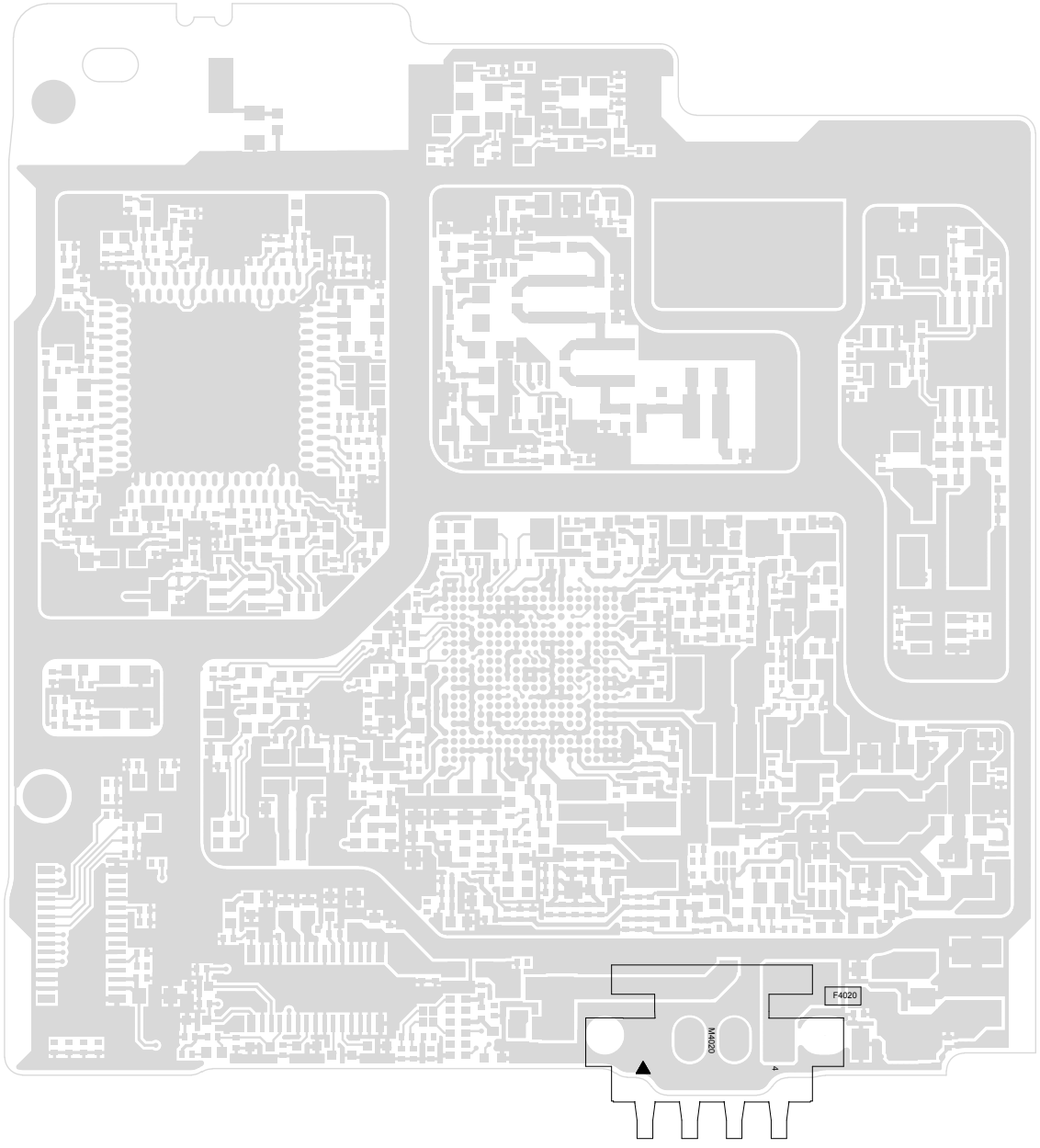


Tabelle 24: Komponenten-Ersatzteilliste

Schaltungs-Ref.	Motorola Solutions-Artikelnummer	Beschreibung
F4020	6515076H01	Sicherung mit 25 V, 5 A
M4020	CN000797A01	Akkukontakt

Glossar

Dieses Glossar enthält eine alphabetisch geordnete Auflistung mit Begriffen und deren Definitionen, die im Zusammenhang mit Mobil- und Handsprechfunkgeräten verwendet werden. Nicht alle Begriffe finden im Zusammenhang mit allen Funkgeräten Verwendung, und einige Begriffe sind nur allgemeiner Natur.

Analog Ein variables Signal, ein Schaltkreis oder ein Gerät, der bzw. das für die Verarbeitung eines solchen Signals konzipiert ist.

Band Für einen bestimmten Zweck reservierte Frequenzen.

Bluetooth (BT) Ein Drahtlosprotokoll, bei dem Kommunikationstechnologien für Kurzstrecken zum Einsatz kommen.

Programmiersoftware (CPS) Software mit einer grafischen Benutzeroberfläche, die den Funktionsumfang eines Funkgeräts bietet.

Standard Ein vordefinierter Parametersatz.

Digital Ein endlicher Datensatz, der als Abfolge von Symbolen gespeichert oder übertragen wird. In den meisten Fällen handelt es sich um binäre Daten in Form von elektronischen oder elektromagnetischen Signalen.

Digital Private-Line (DPL) Eine Art digitale Kommunikation, die Einzelanrufe sowie einen Speicherkanal und das Sperren ausgelasteter Kanäle verwendet, um die Kommunikationseffizienz zu verbessern.

Federal Communications Commission (US-Bundesbehörde für Fernmeldewesen) (FCC) Regelt die nationale und internationale Kommunikation über Funk, TV, drahtgebundene Übertragung, Satellit und Kabel in allen 50 US-Staaten, des District of Columbia und US-amerikanischen Gebieten. Sie wurde durch den Communications Act von 1934 gegründet und fungiert als selbständige US-Regierungsbehörde unter Aufsicht des Kongresses. Die Kommission ist bestrebt, als reaktionsschnelle, effiziente und effektive Behörde aufzutreten, die in der Lage ist, die technologischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten des neuen Jahrtausends zu nutzen.

Frequenz Häufigkeit, mit der eine vollständige elektromagnetische Welle innerhalb eines festgelegten Zeitraums (normalerweise eine Sekunde) auftritt.

Global Navigation Satellite System GNSS nutzt Satelliten der Systeme GPS, GLONASS und BeiDou.

- GPS (Global Positioning System)
  - Es umfasst ein satellitenbasiertes Ergänzungssystem (SBAS, Satellite-Based Augmentation System).
  - Ortungsmethode basierend auf dem Empfang mehrerer Satellitensignale von einem Gerät auf dem Boden oder in einem Flugzeug.
- Global Navigation Satellite System (GLONASS)

- BeiDou Navigation Satellite System (BDS)
  - Ein chinesisches satellitengestütztes Navigationssystem.

Allzweck-Eingang/-Ausgang (General-Purpose Input/Output) (GPIO) Pins, deren Funktion programmiert werden kann.

GPS (Global Positioning System) Ortungsmethode basierend auf dem Empfang mehrerer Satellitensignale von einem Gerät auf dem Boden oder in einem Flugzeug.

Integrierter Schaltkreis (IC) Baugruppe von miteinander verbundenen Komponenten oder ein kleiner, aus Silizium bestehender Halbleiterchip. Ein Chip kann Millionen mikroskopisch kleiner Komponenten enthalten und eine Vielzahl von Funktionen ausführen.

Kilohertz (kHz) Tausend Zyklen pro Sekunde. Wird besonders zur Angabe von Funkfrequenzen verwendet.

Flüssigkristallanzeige (Liquid-Crystal Display) (LCD) Ein LC-Display verwendet zwei Schichten Polarisierungsmaterial mit einer dazwischenliegenden Flüssigkristalllösung. Ein elektrischer Strom, der durch das Flüssigkristall fließt, veranlasst die Kristalle, sich so anzuordnen, dass sie nicht von Licht durchdrungen werden können.

Leuchtdiode (LED, Light Emitting Diode) (LED) Ein elektronisches Bauteil, das Licht abgibt, wenn es von Strom durchflossen wird.

Motorola Digital Communications (MDC) Ein von Motorola Solutions entwickeltes Signalschema, das die Übertragung von Datenkommunikation mit einer Rate von 1200 Bits pro Sekunde ermöglicht. Es ist speziell für eine hohe Zuverlässigkeit in Umgebungen ausgelegt, in denen mobile Landfunkdienste zum Einsatz kommen. Die digitale Codierung ermöglicht die Übertragung einer viel größeren Menge an Informationen über den Kanal mit jeder Nachricht, als bei alternativen Toncodierungsmethoden möglich ist. Zu den Funktionen zählen: PTT-ID, Notruf, Rufhinweis, Notrufalarm, Sprachwahlruf (SelCall), Funkgerätkontrolle und Überwachung.

Megahertz (MHz) Eine Million Zyklen pro Sekunde. Wird besonders zur Angabe von Funkfrequenzen verwendet.

Paging Einfach gerichtete Kommunikation, die den Empfänger über den Empfang einer Nachricht informiert.

Printed Circuit Board (Verbundleiterplatte) (PC-Platine) Ein Stromkreis, bei dem viele oder alle Komponenten mit Kupferstreifen auf einer oder beiden Seiten mit einer elektrisch leitfähigen Leiterplatte verbunden sind.

Private-Line-Ton-Rauschsperre (PL) Ein Dauerton, der zusammen mit dem Trägersignal übertragen wird.

Programmierkabel Ein Kabel, mit dem der Computer direkt über eine USB-Schnittstelle mit bestimmten Funkgeräten kommunizieren kann.

Empfänger Elektronisches Gerät zur Verstärkung von HF-Signalen. Ein Empfänger trennt das Audiosignal vom HF-Trägersignal, verstärkt es und wandelt es wieder in die ursprünglichen Schallwellen um.

Repeater Remote-Sende-/Empfangseinrichtung, die das empfangene Signal zur Verbesserung der Kommunikationsreichweite und -abdeckung weitersendet (herkömmlicher Betrieb).

Radio Frequency (Hochfrequenz; HF) (HF) Der Bereich des elektromagnetischen Spektrums zwischen Audiowellen und Infrarotlicht (ca. 10 kHz bis 10 GHz).

Signal Eine elektronisch übertragene, elektromagnetische Welle.

Spektrum Frequenzbereich, dessen Wellenausbreitung spezielle Charakteristiken aufweist.

Rauschsperre Stummschaltung von Audioschaltkreisen, sobald der empfangene Signalpegel unter einen festgelegten Wert fällt. Mit Träger-Rauschsperre können alle Kanalaktivitäten, die den voreingestellten Pegel für die Rauschsperre überschreiten, gehört werden.

Telecommunications Industry Association (TIA) Eine Organisation zur Vertretung der globalen Informations- und Kommunikationstechnologiebranche (IKT), die Telekommunikationsstandards entwickelt und veröffentlicht.

Zeitbegrenzer (TOT) Ein Timer, der die Dauer einer Übertragung begrenzt.

Tone Private Line (TPL) Eine dauertoncodierte Rauschsperre, die 29 Codes enthält. Sie ist nicht mit DPL kompatibel und wird von allen von Funkgerätherstellern genutzt.

Transceiver Sender-Empfänger: Ein kombiniertes Sende- und Empfangsgerät für analoge oder digitale Signale.

Abkürzung: XCVR

Sender Elektronisches Gerät, das ein HF-Trägersignal erzeugt und verstärkt, dieses Signal moduliert und in die Atmosphäre sendet.

Ultra High Frequency (UHF) Der Begriff für das Frequenzband der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) mit einem Frequenzbereich von 300 bis 3000 MHz.

Universal Serial Bus (USB) Ein externer Bus-Standard, der Datenübertragungsraten von 12 Mbit/s unterstützt.

Wireless Fidelity (WLAN) Ein Mechanismus zur drahtlosen Verbindung elektronischer Geräte.

Contenido

Lista de figuras.....5
Lista de tablas.....7
Prólogo.....8
Seguridad del producto y cumplimiento de las normas de exposición a radiofrecuencia..... 8
Derechos de autor del software informático..... 8
Derechos de copyright del documento..... 8
Descargo de responsabilidad..... 8
Marcas comerciales.....9
Historial de la documentación.....10
Notaciones utilizadas en este manual.....11
Garantía de la batería y el cargador.....12
Capítulo 1: Introducción.....13
1.1 Descripción de las radios.....13
1.1.1 Descripción general de la radio..... 14
1.2 Esquema de numeración del modelo de radio portátil..... 15
1.3 Gráfico de modelo..... 16
1.3.1 Gráfico de modelos de VHF (136-174 MHz).....16
1.3.2 Gráfico de modelos de UHF (403-480 MHz)..... 17
1.4 Especificaciones.....17
1.4.1 General..... 17
1.4.2 Receptor..... 18
1.4.3 Transmisor.....19
1.4.4 Frecuencias del silenciador automático.....19
1.4.5 Bluetooth.....20
1.4.6 Wi-Fi.....21
1.4.7 Estándar militar.....21
1.4.8 Especificaciones medioambientales.....22
Capítulo 2: Equipo de prueba y ayudas de servicio.....23
2.1 Equipo de prueba recomendado..... 23
2.2 Ayudas de servicio.....24
Capítulo 3: Prueba de rendimiento del transceptor.....28
3.1 Configuración.....28
3.2 Modo de prueba.....29
3.2.1 Encendido.....29
3.2.2 Modo de prueba de acceso al panel frontal.....29

3.2.3 Modo de prueba de RF....29
3.2.3.1 Tablas de frecuencias de prueba....29
3.2.4 Prueba de parpadeo....34
3.2.5 Prueba de la pantalla....34
3.2.6 Modo de prueba del indicador LED....34
3.2.7 Modo de prueba de la retroiluminación....35
3.2.8 Modo de prueba del tono del altavoz....35
3.2.9 Modo de prueba del tono del auricular....35
3.2.10 Modo de prueba del auricular de bucle invertido de audio....35
3.2.11 Modo de prueba de comprobación de la batería....36
3.2.12 Modo de prueba del botón....36
Capítulo 4: Programación y sintonización de la radio....38
4.1 Configuración de Customer Programming Software....38
4.2 Herramienta de la aplicación AirTracer....40
4.3 Configuración de la sintonización de la radio....40
Capítulo 5: Procedimientos de desmontaje y montaje....41
5.1 Mantenimiento preventivo....41
5.2 Manipulación segura de los dispositivos CMOS y LDMOS....41
5.3 Procedimientos y técnicas generales de reparación....42
5.4 Desmontaje y montaje de la radio....44
5.5 Desmontaje de la radio detallado....44
5.5.1 Desmontaje de la antena externa....44
5.5.2 Desmontaje de la carcasa trasera....45
5.5.3 Desmontaje de la PCB de la interfaz....47
5.5.4 Desmontaje de la PCB principal....48
5.5.5 Desmontaje del conector flexible de audio, el circuito flexible del micro USB, el micrófono (MIC), el circuito flexible del altavoz, la pantalla y la antena interna....50
5.5.6 Desmontaje de la cubierta para el polvo....52
5.5.7 Desmontaje del conjunto de la paleta PPT....52
5.6 Montaje detallado de la radio....53
5.6.1 Montaje del conjunto de la paleta PTT....53
5.6.2 Montaje de la cubierta para el polvo....54
5.6.3 Montaje de la antena interna....54
5.6.4 Montaje de la pantalla....55
5.6.5 Montaje del conector flexible de audio, el circuito flexible del micro USB, el micrófono (MIC) y el circuito flexible del altavoz....55
5.6.6 Montaje del marco interno....56
5.6.7 Montaje de la PCB principal....57
5.6.8 Montaje de la PCB de la interfaz....58
5.6.9 Montaje de la carcasa trasera....60

5.6.10 Montaje de la antena externa..... 62
5.7 Vista de despiece de los elementos mecánicos de la radio y lista de piezas.....62
5.7.1 Gráfico de torsión.....64
Capítulo 6: Resolución de problemas básicos..... 65
6.1 Códigos de error de encendido..... 65
6.2 Códigos de error de funcionamiento.....67
Capítulo 7: Garantía, servicio y soporte técnico regional de EMEA..... 68
Capítulo 8: Información sobre asistencia técnica..... 69
Apéndice A: Servicio de nivel 3 limitado..... 70
A.1 Lista de piezas y componentes.....71
Glosario.....73

Lista de figuras

Figura 1: Modelo de pantalla 14
Figura 2: Cable de programación portátil con TTR (PMKN4128_) 25
Figura 3: Cable de programación micro USB (CB000262A01) 26
Figura 4: Cable de prueba de audio (CB000233A01) 27
Figura 5: Botones de la pantalla táctil 36
Figura 6: Configuración de la programación de CPS 38
Figura 7: Conexión del adaptador de la antena de radiofrecuencia al puerto de entrada/salida de RF 39
Figura 8: Conector de RF 39
Figura 9: Configuración del equipo de sintonización de la radio 40
Figura 10: Retirada de la antena externa 44
Figura 11: Retirada de los tapones de tornillo 45
Figura 12: Extracción del conector de RF 45
Figura 13: Desbloqueo de la tapa de la batería 45
Figura 14: Extracción de la tapa de la batería 46
Figura 15: Retirada de la batería 46
Figura 16: Extracción de los tornillos 46
Figura 17: Retirada de la carcasa trasera 46
Figura 18: Desmontaje del conector flexible de la PCB de la interfaz 47
Figura 19: Desbloquear el conector ZIF 47
Figura 20: Retirada del cable de contacto del cargador 47
Figura 21: Extracción del vibrador 48
Figura 22: Extracción de la placa de interfaz 48
Figura 23: Desmontaje del circuito flexible de la placa principal 49
Figura 24: Desmontaje de la PCB principal 49
Figura 25: Desmontaje de los circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB y el micrófono 50
Figura 26: Desmontaje de los tornillos del marco interno 50
Figura 27: Desmontaje del marco interno 50
Figura 28: Desmontaje del altavoz 51
Figura 29: Desmontaje del retén de la pantalla 51
Figura 30: Desmontaje del módulo de la pantalla 51
Figura 31: Desmontaje de la antena interna 52
Figura 32: Extracción de la cubierta para el polvo 52
Figura 33: Extracción del conjunto de la paleta PPT 53
Figura 34: Montaje del conjunto de la paleta PTT 53
Figura 35: Inserción del extremo de la cubierta para el polvo 54

Figura 36: Eliminación del extremo de la cubierta para el polvo 54
Figura 37: Montaje de la antena interna 54
Figura 38: Montaje del módulo de la pantalla 55
Figura 39: Montaje del retén de la pantalla 55
Figura 40: Montaje del altavoz 56
Figura 41: Montaje del marco interno 56
Figura 42: Montaje de los tornillos del marco interno 56
Figura 43: Montaje de los circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB y el micrófono 57
Figura 44: Montaje de la PCB principal 57
Figura 45: Montaje de los circuitos flexibles del control superior y de PTT 58
Figura 46: Montaje de la PCB de la interfaz 58
Figura 47: Montaje del vibrador 58
Figura 48: Montaje del circuito flexible de la pantalla 59
Figura 49: Montaje del conector flexible CapSense 59
Figura 50: Montaje del cable de contacto del cargador 59
Figura 51: Montaje del poron 60
Figura 52: Montaje del conector flexible principal 60
Figura 53: Montaje de la carcasa trasera 60
Figura 54: Montaje del tornillo 61
Figura 55: Montaje de la batería 61
Figura 56: Bloqueo de la tapa de la batería 61
Figura 57: Inserción de un conector de RF y dos tapones de tornillo 61
Figura 58: Montaje de la antena externa 62
Figura 59: Despiece 62
Figura 60: Vista inferior de la PCB 71

Lista de tablas

Tabla 1: Rangos de radiofrecuencia y niveles de potencia 13
Tabla 2: Leyenda 14
Tabla 3: Esquema de numeración del modelo de radio portátil 15
Tabla 4: Modelos de ventas: descripción de los símbolos 15
Tabla 5: Especificaciones medioambientales 22
Tabla 6: Equipo de prueba 23
Tabla 7: Ayudas de servicio 24
Tabla 8: Configuración de clavijas del cable de programación portátil con TTR 25
Tabla 9: Configuración de pines del cable de programación del conector micro USB 26
Tabla 10: Configuración de pines del cable de prueba de audio 27
Tabla 11: Configuración de control del equipo inicial 28
Tabla 12: Entornos de prueba 29
Tabla 13: Frecuencias de prueba 30
Tabla 14: Comprobaciones de rendimiento del transmisor 31
Tabla 15: Comprobaciones de rendimiento del receptor 32
Tabla 16: Configuración de la sintonización de la radio con los kits de instalación de software 38
Tabla 17: Lista de números de referencia de alambre de soldadura sin plomo 43
Tabla 18: Lista de números de referencia de pasta de soldadura sin plomo 43
Tabla 19: Lista de piezas de la vista de despiece 62
Tabla 20: Tabla adicional de la lista de piezas 63
Tabla 21: Especificaciones de par para los tornillos 64
Tabla 22: Tipos de código de error 66
Tabla 23: Tipos de código de error 67
Tabla 24: Lista de piezas de los componentes 72

Prólogo

Este manual incluye toda la información necesaria para mantener el máximo rendimiento del producto y el mayor número de horas de funcionamiento, utilizando los procedimientos de mantenimiento de nivel 1 y 2.

PRECAUCIÓN:
Estas instrucciones de mantenimiento van dirigidas exclusivamente al personal cualificado. Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, no realice ninguna tarea de mantenimiento en las piezas distinta de las que se incluyen en las Instrucciones de uso, a menos que esté cualificado para ello. Deje todas las tareas de mantenimiento en manos del personal de servicio cualificado.

Seguridad del producto y cumplimiento de las normas de exposición a radiofrecuencia

PRECAUCIÓN:
Antes de utilizar este producto, lea el folleto sobre seguridad del producto y exposición a radiofrecuencia (RF) proporcionado con la radio, que contiene importantes instrucciones de funcionamiento para un uso seguro de la energía de radiofrecuencia y el control del cumplimiento de los estándares y normativas correspondientes.

Para obtener una lista de las antenas, las baterías y otros accesorios aprobados por Motorola Solutions, visite http://www.motorolasolutions.com.

Derechos de autor del software informático

Los productos de Motorola Solutions descritos en el presente manual pueden incluir programas informáticos de Motorola Solutions protegidos por derechos de copyright almacenados en memorias de semiconductores o en otro tipo de medios. Las leyes de los Estados Unidos y de otros países preservan ciertos derechos exclusivos de Motorola Solutions con respecto a los programas informáticos protegidos por derechos de autor, que incluyen, entre otros, el derecho exclusivo de copia o reproducción en cualquier formato de un programa informático protegido por derechos de autor. Por consiguiente, se prohíbe la copia, la reproducción, la modificación, el uso de técnicas de ingeniería inversa y la distribución de forma alguna de todo programa informático de Motorola Solutions protegido por copyright e incluido en los productos de Motorola Solutions descritos en el presente manual sin el consentimiento expreso por escrito de Motorola Solutions. Asimismo, la adquisición de los productos de Motorola Solutions no garantiza, de forma implícita ni explícita, por impedimento legal ni de ningún otro modo, ningún tipo de licencia en lo que respecta a los derechos de copyright, las patentes o las solicitudes de patentes de Motorola Solutions, excepto en los casos de uso de licencias normales y no excluyentes derivados de la ejecución de la ley en la venta de un producto.

Derechos de copyright del documento

No está permitida la copia o distribución de este documento o de alguna parte del mismo sin el consentimiento expreso por escrito de Motorola Solutions. No está permitido reproducir, distribuir o transmitir ninguna parte de este manual, en ningún formato ni por ningún medio, ya sea electrónico o mecánico, ni con ninguna finalidad, sin el consentimiento expreso por escrito de Motorola Solutions.

Descargo de responsabilidad

La información de este documento se ha analizado exhaustivamente y se considera totalmente fiable. No obstante, no se asume ninguna responsabilidad por las posibles imprecisiones. De hecho,

Motorola Solutions se reserva el derecho de realizar cambios en cualquier producto aquí descrito para mejorar su legibilidad, función o diseño. Motorola Solutions no asumirá ninguna responsabilidad derivada de las aplicaciones o del uso de cualquier producto o circuito descritos en el presente documento, ni cubrirá ninguna licencia en virtud de sus derechos de patente ni de los derechos de terceros.

Marcas comerciales

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS y el logotipo de la M estilizada son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Motorola Trademark Holdings, LLC y se utilizan bajo licencia. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios.

© 2020 Motorola Solutions, Inc. Todos los derechos reservados.

Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) de la Unión Europea



La directiva de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de la Unión Europea requiere que los productos que se vendan en los países de la UE tengan tachado el símbolo de la papelera en la etiqueta del producto y, en algunos casos, en el embalaje.

De acuerdo con lo establecido en la directiva de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, el símbolo de la papelera tachado significa que los clientes y los usuarios finales residentes en la UE no pueden desechar equipos eléctricos ni accesorios como residuos domésticos.

Los clientes o los usuarios finales de los países de la UE deben ponerse en contacto con el representante del proveedor o servicio local para obtener información sobre el sistema de recogida de desechos de su país.

Historial de la documentación

Se han implementado los siguientes cambios principales en este manual con respecto a la última edición:

Edición	Descripción	Fecha
MN003126A01-AA	Publicación inicial	Agosto de 2017
MN003126A01-AB	El número de referencia del eliminador de batería se ha actualizado a HW000405A02 en las secciones Ayudas de servicio, Customer Programming Software y Configuración de la sintonización de la radio.	Mayo de 2018
MN003126A01-AC	Se ha actualizado el capítulo Información sobre servicios.	Noviembre de 2019
MN003126A01-AD	Se ha actualizado el número de referencia del adaptador de antena RF a TL000068A01 en las secciones Ayudas de servicio y Customer Programming Software.	Enero de 2020
	Se ha actualizado el número de referencia del soporte del adaptador de antena RF a HW000406A02 en las secciones Ayudas de servicio y Customer Programming Software.	

Notaciones utilizadas en este manual

A lo largo del texto de esta publicación, observará que se han utilizado los términos advertencia, precaución y nota. Estas notas se utilizan para resaltar que existen peligros para la seguridad y que se debe actuar con precaución.

ADVERTENCIA:
ADVERTENCIA indica que existe una situación potencialmente peligrosa y que, si no se previene, podría provocar lesiones o incluso la muerte.

PRECAUCIÓN:
PRECAUCIÓN indica que existe una situación potencialmente peligrosa y que, si no se previene, podría dañar el equipo.

NOTA:
AVISO indica un procedimiento operativo, una práctica o una condición que se deba destacar.

Garantía de la batería y el cargador

Garantía de mano de obra

La garantía de fabricación ofrece una garantía contra los defectos de fabricación bajo condiciones normales de uso y servicio.

Batería de iones de litio de 2300 mAh (típica)	12 meses
Cargadores	

Garantía de capacidad

La garantía de capacidad garantiza el 80 % de la capacidad nominal de la duración de la garantía.

Batería de iones de litio de 2300 mAh (típica)	12 meses

Capítulo 1

Introducción

1.1
Descripción de las radios

Las radios portátiles están disponibles en los siguientes rangos de frecuencias y niveles de potencia.

Tabla 1: Rangos de radiofrecuencia y niveles de potencia

Banda de frecuencias	Ancho de banda	Nivel de potencia
VHF	136-174 MHz	HP: 3 W (Digital), 2 W (analógico) LP: 0,5 W, 1 W
UHF	403-480 MHz	HP: 3 W (digital)[1], 2 W (analógico) LP: 0,5 W, 1 W

NOTA:
Solo para Alemania: nivel de alimentación máximo para VHF y UHF es de 2,5 W.

Estas radios digitales se encuentran entre las radios transceptores más sofisticadas que existen en el mercado. Disponen de un diseño robusto para aquellos usuarios de radios que necesiten obtener alto rendimiento, calidad y fiabilidad en sus comunicaciones diarias. Esta arquitectura permite utilizar multitud de características ya existentes y avanzadas que dan como resultado una solución de comunicaciones por radio transceptor más rentable.

[1] Frecuencia de radio: >470 MHz, solo 2 W para digital

1.1.1
Descripción general de la radio

Figura 1: Modelo de pantalla



Tabla 2: Leyenda

Etiqueta	Función	Descripción
1	Indicador LED	Los diodos emisores de luz de color rojo, verde y naranja indican el estado de funcionamiento.
2	Botón de encendido/apagado/ información	Pulse de manera prolongada para apagar la radio cuando esté encendida, y para encenderla cuando esté apagada y cargándose. Pulse brevemente para encender la radio cuando la radio esté apagada, para mostrar el indicador de intensidad de la señal recibida (RSSI) y para comprobar el estado de carga de la batería mientras el cable de carga está conectado. Pulse brevemente dos veces para mostrar el nombre de la radio.

Etiqueta	Función	Descripción
3	Botón PTT (pulsar para hablar)	Púlselo para realizar operaciones de voz (por ejemplo, llamadas en grupo y llamadas privadas).
4	Altavoz	Emite todos los tonos y el audio generado por la radio (por ejemplo, funciones como los tonos del teclado y el audio de los mensajes de voz).
5 y 6	Botón de volumen	Para aumentar y disminuir el volumen y para desplazarse por lista de acciones cuando se pulsa el botón lateral programable para mostrar las opciones de la lista de acciones.
7	Botón lateral programable	Botón programable en el campo mediante el CPS.
8	Contacto de carga	Punto de contacto para el cargador estándar de varias unidades y para el de una unidad.
9	Teclado táctil	Teclado capacitivo táctil
10	Pantalla	Pantalla OLED de dos líneas (128x36).
11	Conector micro USB	Programa la radio a través del ordenador y carga la radio a través de un cargador de pared.
12	Micrófono	Permite enviar mensajes de voz cuando se activan las operaciones de PTT o de voz.
13	Conector de accesorios	Punto de interfaz para todos los accesorios que se utilizan con la radio.
14	Botón selector de canales	Desplace hacia abajo para aumentar el canal y hacia arriba para disminuirlo.
15	Antena	Proporciona la amplificación de RF necesaria para transmitir o recibir.

1.2 Esquema de numeración del modelo de radio portátil

Tabla 3: Esquema de numeración del modelo de radio portátil

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Número de modelo típico	MD	H	8	8	Y	C	D	9	S	A	2	A	N

Tabla 4: Modelos de ventas: descripción de los símbolos

Posición	Descripción	Valor
1	Región	AA = Norteamérica AZ = Asia

Posición	Descripción	Valor
		LA = Latinoamérica MD: Europa/Oriente Medio/África
2	Tipo de unidad	H = Portátil
3	Serie de modelo	88: Serie SL
4		
5	Banda	J = 136-174 MHz Q: 403-470 MHz Y: 403-480 MHz
6	Nivel de potencia	C: 2 W, 3 W HP: 3 W (digital) [2], 2 W (analógico) LP: 0,5 W, 1 W
7	Paquetes físicos	D: pantalla OLED y LKP
8	Información del canal	9 = Separación de canales variable/programable
9	Funcionamiento principal	S: solo Wi-Fi y Bluetooth V: básica
10	Tipo de sistema principal	A = Convencional
11	Nivel de función	2: no FM
12	Letra de versión	N/D
13	Variación única	N = Paquete estándar

1.3 Gráfico de modelo

NOTA:
"X" = La pieza es compatible con el modelo seleccionado.

"_" = Kit de la versión más reciente. Cuando solicite un kit, consulte la referencia de su kit específico para obtener el número del sufijo.

1.3.1 Gráfico de modelos de VHF (136-174 MHz)

SL2600, VHF, 136–174 MHz		
Modelo		**Descripción**
MDH88JCD9SA2AN		Portátil con pantalla 136-174 MHz, con BT y Wi-Fi
	Elemento	**Descripción**
X	PMLD4840_	Conjunto del kit frontal de pantalla

[2] Frecuencia de radio: >470 MHz, solo 2 W para digital.

SL2600, VHF, 136–174 MHz		
Modelo		**Descripción**
X	PMLD4842_	Conjunto del kit de la carcasa posterior
X	PMLD4839_S	Kit de servicio de ensamblaje de la placa principal
X	PMAD4144_	Antena corta VHF de 5 cm (1,96 pulg.), 136-144 MHz
X	PMAD4145_	Antena corta VHF de 5 cm (1,96 pulg.), 144-156 MHz
X	PMAD4146_	Antena corta VHF de 5 cm (1,96 pulg.), 156-174 MHz
X	PMAD4154_	Antena de látigo VHF de 9 cm (3,54 pulg.), 136-144 MHz
X	PMAD4155_	Antena de látigo VHF de 9 cm (3,54 pulg.), 144-156 MHz
X	PMAD4156_	Antena de látigo VHF de 9 cm (3,54 pulg.), 156-174 MHz

1.3.2
Gráfico de modelos de UHF (403-480 MHz)

SL2600, UHF, 403–480 MHz		
Modelo		**Descripción**
MDH88YCD9SA2AN		Portátil con pantalla 403-480 MHz, con BT y Wi-Fi
	Elemento	**Descripción**
X	PMLE5158_	Conjunto del kit frontal de pantalla
X	PMLE5160_	Conjunto del kit de la carcasa posterior
X	PMLE5157_S	Kit de servicio de ensamblaje de la placa principal
X	PMAE4093_	Antena corta UHF de 4,5 cm (1,77 pulg.), 403-425 MHz
X	PMAE4094_	Antena corta UHF de 4,5 cm (1,77 pulg.), 420-445 MHz
X	PMAE4095_	Antena corta UHF de 4,5 cm (1,77 pulg.), 435-470 MHz
X	PMAE4099_	Antena corta UHF de 4,5 cm (1,77 pulg.), 445-480 MHz

1.4
Especificaciones

1.4.1
General

General	Valor
Espaciamiento de canales	12,5, 20, 25 kHz
Capacidad del canal	256
Frecuencia	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-480 MHz
Dimensiones (Al x An x Prf) con batería estándar	125,7 x 55,0 x 22,7 mm

General	Valor
Peso con batería estándar	190 g
Fuente de alimentación	3,7 V nominal
Promedio de la duración de la batería en un ciclo de trabajo de 5/5/90 con el modo de ahorro de batería habilitado	
Batería de iones de litio	VHF/UHF Analógico: 11 horas Digital: 13,5 horas

NOTA:
El peso puede tener un margen de error del 5%.

1.4.2
Receptor

Receptor	Valor
Frecuencias	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-480 MHz
Espaciamiento de canales	12,5, 20, 25 kHz
Estabilidad de frecuencia (-30 °C a +60 °C, +25 °C de ref.) (-22 °F a +140 °F, +77 °F de ref.)	±0,5 ppm
Sensibilidad analógica (12 dB SINAD)	0,3 µV 0,22 µV (típica)
Sensibilidad digital (5 % BER)	0,25 µV 0,19 µV (típica)
Intermodulación	65 dB
Capacidad de selección de canal adyacente	60 dB a 12,5 kHz 70 dB a 20 kHz/25 kHz
Rechazo de espurias	70 dB
Audio nominal	0,5 W (Interno)
Distorsión de audio en audio nominal	5 % (3 % típico)
Zumbido y ruido	-40 dB a 12,5 kHz -45 dB a 20 kHz/25 kHz
Respuesta de audio	TIA603D
Emisión espuria realizada (TIA603D)	-57 dBm
Impedancia del altavoz	4 ohmios (interno)
Voltaje con audio nominal	1,414 V (interno)
Nota: Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Todas las especificaciones que se muestran son típicas.	

1.4.3
Transmisor

Transmisor	Valor
Frecuencias	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-480 MHz
Espaciamiento de canales	12,5, 20, 25 kHz
Estabilidad de frecuencia (de -30 °C a +60 °C)	±0,5 ppm
Salida de potencia (baja potencia)	0,5 W, 1 W
Salida de potencia (alta potencia)	3 W (digital) [3], 2 W (analógico)
Limitación de modulación	±2,5 kHz a 12,5 kHz ±5.0 kHz a 25 kHz ±4,0 kHz a 20 kHz
Zumbido y ruido de FM	-40 dB a 12,5 kHz -45 dB a 20 kHz/25 kHz
Emisión conducida/radiada	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Potencia del canal adyacente	60 dB a 12,5 kHz 70 dB a 20 kHz/25 kHz
Respuesta de audio	TIA603D
Distorsión de audio	3 % (típica)
Modulación digital 4FSK	Datos de 12,5 kHz: 7K60F1D y 7K60FXD Voz de 12,5 kHz: 7K60F1E y 7K60FXE Combinación de datos y voz de 12,5 kHz: 7K60F1W
Tipo de codificador de voz digital	AMBE+2
Protocolo digital	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Nota: Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Todas las especificaciones que se muestran son típicas.	

1.4.4
Frecuencias del silenciador automático

Antena corta/de látigo VHF			Antena corta UHF			
136-144 MHz	144-156 MHz	156-174 MHz	403-425 MHz	420-445 MHz	435-470 MHz	445-480 MHz
136,8 ± 5 kHz	144 ± 5 kHz	156 ± 45 kHz	403,2 ± 5 kHz	420 ± 5 kHz	436,8 ± 5 kHz	446,4 ± 5 kHz

[3] Frecuencia de radio: >470 MHz, solo 2 W para digital.

Antena corta/de látigo VHF			Antena corta UHF			
136-144 MHz	144-156 MHz	156-174 MHz	403-425 MHz	420-445 MHz	435-470 MHz	445-480 MHz
139,2 ± 5 kHz	148,8 ± 5 kHz	156,08 ± 5 kHz	407,92 ± 5 kHz	422,4 ± 5 kHz	441,6 ± 5 kHz	455,96 ± 5 kHz
141,6 ± 5 kHz	151,2 ± 5 kHz	156,16 ± 5 kHz	407,96 ± 5 kHz	431,6 ± 5 kHz	443,92 ± 5 kHz	456 ± 5 kHz
144 ± 5 kHz	153,6 ± 10 kHz	156,2 ± 5 kHz	408 ± 5 kHz	431,96 ± 5 kHz	443,96 ± 5 kHz	456,04 ± 5 kHz
-	155,6 ± 5 kHz	156,24 ± 5 kHz	408,04 ± 5 kHz	432 ± 5 kHz	444 ± 5 kHz	460,8 ± 5 kHz
-	155,72 ± 5 kHz	156,28 ± 5 kHz	417,6 ± 5 kHz	432,04 ± 5 kHz	444,04 ± 5 kHz	467,92 ± 5 kHz
-	155,76 ± 5 kHz	156,4 ± 5 kHz	420 ± 5 kHz	436,8 ± 5 kHz	444,4 ± 5 kHz	467,96 ± 5 kHz
-	155,8 ± 5 kHz	158,4 ± 5 kHz	422,4 ± 5 kHz	441,6 ± 5 kHz	446,4 ± 5 kHz	468 ± 5 kHz
-	155,84 ± 5 kHz	160,8 ± 5 kHz	-	443,92 ± 5 kHz	455,96 ± 5 kHz	468,04 ± 5 kHz
-	155,92 ± 5 kHz	163,2 ± 5 kHz	-	443,96 ± 5 kHz	456 ± 5 kHz	475,2 ± 5 kHz
-	156 ± 45 kHz	168 ± 5 kHz	-	444 ± 5 kHz	456,04 ± 5 kHz	479,96 ± 5 kHz
-	-	170,4 ± 5 kHz	-	444,04 ± 5 kHz	460,8 ± 5 kHz	480 ± 5 kHz
-	-	172,8 ± 5 kHz	-	444,4 ± 5 kHz	467,92 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	467,96 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	468 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	468,04 ± 5 kHz	-

1.4.5
Bluetooth

Bluetooth	
Versión	Compatible con Bluetooth 4.0 LE + Especificación EDR
Rango	Clase 2, 10 m

1.4.6
Wi-Fi

Wi-Fi	
Versión	Compatible con 802.11 b/g/n y la banda de 2,4 GHz

1.4.7
Estándar militar

Estándares militares										
MIL-STD aplicable	810C		810D		810E		810F		810G[4]	
	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos
Baja presión	500,1	I	500,2	II	500,3	II	500,4	II	500,5	II
Temperatura alta	501,1	I, II	501,2	I/A1, II/A1	501,3	I/A1, II/A1	501,4	I/ Caliente, II/ Caliente	501,5	I/A1, II/A1
Temperatura baja	502,1	I	502,2	I/C3, II/C1	502,3	I/C3, II/C1	502,4	I/C3, II/C1	502,5	I/C3, II/C1
Impacto de temperatura	503,1	I	503,2	A1/C3	503,3	A1/C3	503,4	I	503,5	I-C
Radiación solar	505,1	II	505,2	I/ Caliente-Seco	505,3	I/ Caliente-Seco	505,4	I/ Caliente-Seco	505,5	I/A1
Lluvia	506,1	I, II	506,2	I, II	506,3	I, II	506,4	I, III	506,5	I, III
Humedad	507,1	II	507,2	II/ Caliente-Húmedo	507,3	II/ Caliente-Húmedo	507,4	–	507,5	II/ Empeorado
Niebla salina	509,1	I	509,2	I	509,3	I	509,4	–	509,5	–
Dirección del polvo	510,1	I	510,2	I	510,3	I	510,4	I	510,5	I

[4] Probado de acuerdo con el estándar G militar que reemplaza a la versión anterior.

Estándares militares										
Dirección de la arena	–	–	510 ,2	II	510 ,3	II	510 ,4	II	510 ,5	II
Vibración	514 ,2	VIII/ CatF/ Curva W, XI	514 ,3	I/ Cat10 , II/ Cat3	514 ,4	I/ Cat10 , II/ Cat3	514 ,5	I/ Cat24 , II/ Cat5	514 ,6	I/ Cat24 , II/ Cat5
Golpes	516 ,2	I, II	516 ,3	I, IV	516 ,4	I, IV	516 ,5	I, IV	516 ,6	I, V, VI

1.4.8

Especificaciones medioambientales

Tabla 5: Especificaciones medioambientales

Especificaciones	Valor
Temperatura de funcionamiento[5]	De -30 °C (-22 °F) a +60 °C (140 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -40 °C (-40 °F) a +85 °C (185 °F)
Impacto térmico	Según MIL-STD
Humedad	Según MIL-STD
ESD	Nivel 3 IEC61000-4-2
Penetración de agua y polvo	IEC60529 - IP54
Prueba de embalaje	MIL-STD 810D y E

NOTA:
Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Todas las especificaciones que se muestran son típicas.

[5] La especificación de la temperatura de funcionamiento con la batería de ion litio oscila entre -10 °C y +60 °C (14 °F y 140 °F).

Capítulo 2

Equipo de prueba y ayudas de servicio

En esta sección se proporcionan listas del equipo de prueba recomendado y ayudas de servicio, así como información sobre el equipo de programación de campo que puede utilizarse en el mantenimiento y la programación de radios de Motorola Solutions.

2.1 Equipo de prueba recomendado

La lista del equipo que encontrará en la tabla siguiente incluye la mayor parte del equipo de prueba estándar necesario.

Tabla 6: Equipo de prueba

Equipo	Características	Ejemplo	Aplicación
Monitor de mantenimiento	Se puede utilizar como sustituto.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) o equivalente	Medidor de frecuencia/ desviación y generador de señal para la resolución de problemas de gran alcance y la alineación.
Medidor múltiple RMS digital[6]	De 100 µV a 300 V	Fluke 179 (www.fluke.com) o equivalente	Voltaje de CA/CC y mediciones actuales. Mediciones de voltaje de audio.
	De 5 Hz a 1 MHz		
	10 MΩ de impedancia		
Generador de señales de RF[6]	De 100 MHz a 1 GHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) o equivalente	Mediciones del receptor
	De -130 dBm a +10 dBm		
	Modulación de FM: De 0 kHz a 10 kHz		
	Frecuencia de audio: De 100 Hz a 10 kHz		
Osciloscopio [6]	2 canales	Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) o equivalente	Mediciones de forma de onda
	Ancho de banda de 50 MHz		
	De 5 mV/div a 20 V/div		
Sensor y medidor de potencia[6]	5 % de precisión	Vatímetro de hilo conductor Bird 43 (www.bird-electronic.com) o equivalente	Mediciones de la salida de potencia del transmisor
	De 100 MHz a 500 MHz		
	50 W		

[6] Puede utilizar el monitor de mantenimiento como sustituto.

Equipo	Características	Ejemplo	Aplicación
Milivoltímetro de RF	RF de 100 mV a 3 V De 10 kHz a 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) o equivalente	Mediciones del nivel de RF
Fuente de alimentación	De 0 V a 32 V De 0 A a 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) o equivalente	Suministro de tensión

2.2 Ayudas de servicio

La siguiente tabla enumera los accesorios de ayuda de servicio recomendados para trabajar en la radio. Aunque Motorola Solutions dispone de todos estos artículos, la mayoría son de equipos de taller estándar y es posible sustituir cada uno de los artículos de la lista por cualquier elemento equivalente que ofrezca el mismo rendimiento.

Tabla 7: Ayudas de servicio

N.º de pieza de Motorola Solutions	Descripción	Aplicación
RLN4460_	Equipo de prueba portátil	Permite la conexión a la toma de audio/ accesorios. Permite alternar para realizar pruebas de radio.
GMVN5141_	Customer Programming Software en CD-ROM Software de programación del cliente en DVD-ROM	Permite al personal de servicio programar los parámetros de la radio, sintonizar y resolver los problemas de las radios.
PMKN4128_	Cable de programación portátil con TTR	Conecta la radio a un puerto USB para la programación de la radio y las aplicaciones de datos.
CB000262A01	Cable de programación micro USB	Conecta la radio a un puerto USB para la programación de la radio y las aplicaciones de datos.
TL000068A01	Adaptador de antena de RF	Adapta el puerto de la antena de la radio al equipo de prueba.
HW000406A02	Soporte del adaptador de antena de RF	Sujeta el adaptador de la antena de RF.
HW000405A02	Eliminador de baterías	Se conecta a la radio a través del cable del eliminador de la batería.
CB000233A01	Cable de prueba de audio	Este cable conecta la radio con el equipo de prueba portátil RLN4460_ para realizar pruebas y medidas.
6680702Z01	Abridor de la carcasa trasera	Para desmontar la carcasa trasera de la carcasa delantera.
NA	Pinzas de plástico con extremo cuadrado plano	Permite retirar los componentes durante el desmontaje.

N.º de pieza de Motorola Solutions	Descripción	Aplicación
NA	Pinzas de acero con extremo cuadrado plano	Permite retirar los componentes durante el desmontaje.

Figura 2: Cable de programación portátil con TTR (PMKN4128_)

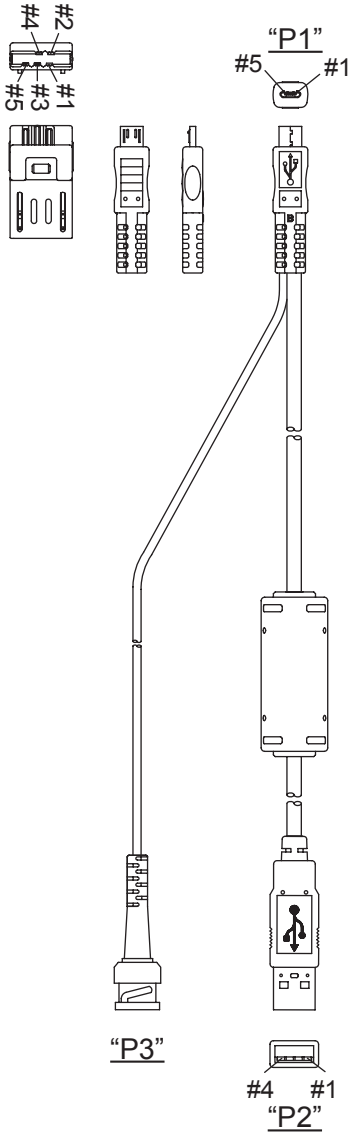


Tabla 8: Configuración de clavijas del cable de programación portátil con TTR

Conexión			
P1	P2	P3	Función
1	1	-	VCC (5 V)
2	2	-	DATOS-
3	3	-	DATOS+

Conexión			
P1	**P2**	**P3**	**Función**
4	-	Pin central BNC	TTR
5	4	Intérprete de comandos BNC	TIERRA

Figura 3: Cable de programación micro USB (CB000262A01)

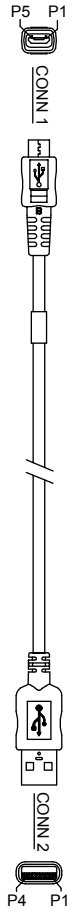


Tabla 9: Configuración de pines del cable de programación del conector micro USB

Conexión		
CON 1	**CON 2**	**Función**
1	1	VBUS
2	2	DATOS-
3	3	DATOS+
5	4	TIERRA

Figura 4: Cable de prueba de audio (CB000233A01)

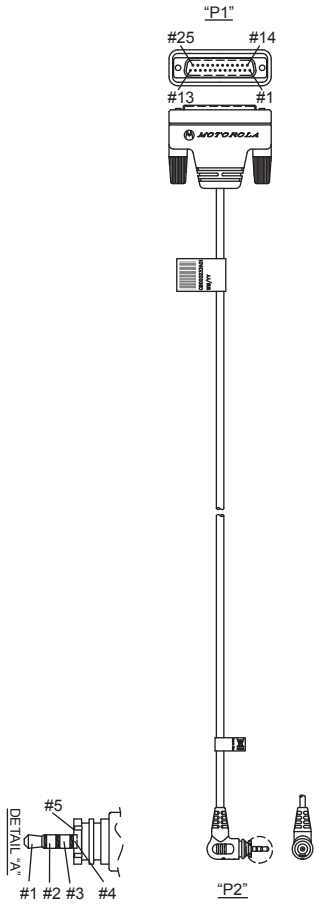


Tabla 10: Configuración de pines del cable de prueba de audio

Conexión		
P1	**P2**	**Función**
1, 5	2	Altavoz+
17	1	Micrófono+
2, 7, 16	3	Micrófono-/ Altavoz-
20	5	PTT

Capítulo 3

Prueba de rendimiento del transceptor

Estas radios cumplen con las especificaciones publicadas a lo largo de su proceso de fabricación, mediante el uso de equipos de prueba de laboratorio de calidad profesional y alta precisión.

El equipo de servicio de campo recomendado se aproxima a la precisión de los equipos de fabricación con algunas excepciones. Esta precisión se debe mantener para cumplir con el programa de calibración recomendado por el fabricante.

A pesar de que estas radios funcionan en los modos digital y analógico, todas las pruebas se realizan en el modo analógico.

3.1 Configuración

El voltaje de alimentación se proporciona mediante el uso de una fuente de potencia de 3,7 V de CC. El equipo necesario para los procedimientos de alineación se conecta tal como se muestra en el capítulo Configuración de la sintonización de la radio.

ADVERTENCIA:
Para suministrar voltaje a la radio, NO utilice ningún tipo de conector (por ejemplo, cables, pinzas de cocodrilo o sondas) que no sea el eliminador de batería aprobado por Motorola Solutions.

La configuración de control del equipo inicial debe ser como la que se indica en la siguiente tabla:

Tabla 11: Configuración de control del equipo inicial

Monitor de mantenimiento	Fuente de alimentación	Equipo de prueba
Modo Monitorización: Monitor de potencia	funcionamiento: 3,7 V de CC	Grupo del altavoz: A
At. RF: -70	CC encendido/en espera: Transmisión	Altavoz/carga: Altavoz
AM, CW, FM: FM	Rango de tensión: 4,44 V	PTT: DESACTIVADO
Fuente del osciloscopio: Mod. Osciloscopio horizontal: 10 ms/div Osciloscopio vertical: 2,5 kHz/div Accionamiento del osciloscopio: Automático Imagen del monitor: Alta Ancho de banda del monitor: Reducido Silenciador del monitor: Configuración media Volumen del monitor: 1/4 de ajuste	Corriente: 2,5 A	

3.2 Modo de prueba

3.2.1 Encendido

Procedimiento:

Encienda la radio y asegúrese de que la radio pasa a través de las secuencias de autocomprobación y se enciende correctamente.

Se escucha un sonido audible al encenderse.

3.2.2 Modo de prueba de acceso al panel frontal

Procedimiento:

Para entrar en el modo de prueba, pulse el botón lateral programable cinco veces en diez segundos después de encender la radio.

La radio emite un pitido al entrar correctamente en el modo de prueba.

Tras entrar en el modo de prueba normal, la radio automáticamente mostrará en secuencia información sobre hardware y software, como la versión de host, la versión de DSP y otros.

3.2.3 Modo de prueba de RF

Procedimiento:

1. La radio entra en el modo de prueba RF después de desplazarse por la información de hardware o software.
2. El perfil de canal predeterminado es CSQ, CH1 y 12,5 kHz.
3. Una pulsación corta del botón programable P1 o P2 del panel frontal cambia el entorno de prueba entre los siguientes:
   CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ
4. Gire el selector de canales para seleccionar el canal. La radio emitirá un pitido en cada posición durante la selección del canal. Consulte la Tabla 13: Frecuencias de prueba en la página 30 para ver las frecuencias de prueba.
   - Los canales del 1 al 8 son para transmisiones de baja potencia
   - Los canales del 9 al 16 son para transmisiones de alta potencia
5. Una pulsación corta del botón lateral programable cambia entre 12,5 kHz, 20 kHz y 25 kHz.

3.2.3.1 Tablas de frecuencias de prueba

Tabla 12: Entornos de prueba

N.º de pitidos	Descripción	Función
1	Silenciador de la portadora (CSQ)	RX: Si se detecta un portador TX: audio del micrófono

N.º de pitidos	Descripción	Función
2	Línea privada de tono (TPL)	RX: desactiva el silenciador si se detecta una portadora y un tono TX: mezcla audio + tono
3	Modo digital (DIG)	RX: Si se detecta un portador TX: audio del micrófono
4	sin silenciador (USQ)	RX: desactivación constante del silenciador TX: audio del micrófono

Tabla 13: Frecuencias de prueba

Posición del selector de canales	Canal de prueba	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 Baja potencia 9 Alta potencia	TX n.º 1 o n.º 9 RX n.º 1 o n.º 9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 Baja potencia 10 Alta potencia	TX n.º 2 o n.º 10 RX n.º 2 o n.º 10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 Baja potencia 11 Alta potencia	TX n.º 3 o n.º 11 RX n.º 3 o n.º 11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 Baja potencia 12 Alta potencia	TX n.º 4 o n.º 12 RX n.º 4 o n.º 12	436,450	436,450	155,575	155,575
5 Baja potencia 13 Alta potencia	TX n.º 5 o n.º 13 RX n.º 5 o n.º 13	447,150	447,150	161,575	161,575
6 Baja potencia 14 Alta potencia	TX n.º 6 o n.º 14 RX n.º 6 o n.º 14	458,150	458,150	167,575	167,575
7 Baja potencia 15 Alta potencia	TX n.º 7 o n.º 15 RX n.º 7 o n.º 15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 Baja potencia 16 Alta potencia	TX n.º 8 o n.º 16 RX n.º 8 o n.º 16	470,000	470,000	174,000	174,000

Tabla 14: Comprobaciones de rendimiento del transmisor

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
Frecuencia de referencia	Modo: MONITOR DE POTENCIA Frecuencia de prueba del 4.º canal* Monitor: Error de frecuencia Entrada en Entrada/salida de RF	MODO DE PRUEBA, Canal de prueba 4, silenciador de la portadora	PTT en transmisión continua (durante la comprobación de rendimiento)	El error de frecuencia es ±201 Hz para UHF ±68 Hz para VHF
Potencia de RF	Igual que el anterior	Igual que el anterior	Igual que el anterior	Baja potencia: 0,5 W, 1 W (VHF/UHF) Potencia alta (analógico): 2 W (VHF/UHF) Potencia alta (digital): 3 W (UHF 403–470 MHz y VHF) 2 W (UHF 470–480 MHz)
Modulación de voz	Modo: MONITOR DE POTENCIA Frecuencia de prueba del 4º canal atenuador en -70, entrada en entrada/salida de RF Monitor: DVM: Voltios de CA Ajuste el nivel de salida del módulo en 1 kHz para 0,025 Vrms en el equipo de prueba y 80 mVrms en la toma de CA/CC del equipo de prueba	Igual que el anterior	Igual que el anterior, el selector del medidor en micrófono	Desviación: ≥ 4,0 kHz pero ≤ 5,0 kHz (25 kHz Ch Sp).
Modulación de voz (interna)	Modo: MONITOR DE POTENCIA Frecuencia de prueba del 4º canal* Atenuador en -70, entrada en Entrada/ salida de RF	MODO DE PRUEBA, canal de prueba 4, salida del silenciador de la portadora en antena	Eliminar entrada de modulación	Pulse el conmutador PTT en la radio. Diga "cuatro" en voz alta delante del micrófono de la radio. Mida la desviación: ≥ 4,0 kHz pero ≤ 5,0 kHz (25 kHz Ch Sp)
Modulación de TPL	Igual que el anterior Frecuencia de prueba del 4º canal* Ancho de banda en estrecho	MODO DE PRUEBA, Canal de prueba 4 TPL	Igual que el anterior	Desviación: ≥500Hz pero ≤1000Hz (25 kHz Ch Sp).

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
Potencia de RF	Modo DMR. Alimentación de la ranura 1 y 2 Alimentación	MODO DE PRUEBA, Modo digital, transmisión sin modulación	Active la radio sin la modulación mediante el sintonizador	Es necesario habilitar el TTR y establecer el IFR en modo de disparo con un nivel de señal ~1,5 V
Error de FSK	Modo DMR. Error de FSK	MODO DE PRUEBA, Modo digital, transmisión con patrón de prueba 0.153	Active la radio con la modulación del patrón de prueba O.153 mediante el sintonizador	No supera el 5 %
Error de magnitud	Modo DMR. Error de magnitud	Igual que el anterior	Igual que el anterior	No supera el 1%
Símbolo Desviación	Modo DMR. Símbolo Desviación	Igual que el anterior	Igual que el anterior	Desviación del símbolo debe estar entre 648 Hz ± 10 % y 1944 Hz ± 10 %
Transmisor 5 %	Modo DMR	Igual que el anterior	Igual que el anterior	BER de transmisor debe ser del 0 %

* Consulte Tabla 13: Frecuencias de prueba en la página 30.

Tabla 15: Comprobaciones de rendimiento del receptor

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
Frecuencia de referencia	Modo: MONITOR DE POTENCIA Frecuencia de prueba del 4.º canal* Monitor: Error de frecuencia Entrada en Entrada/salida de RF	MODO DE PRUEBA, Canal de prueba 4, salida del silenciador de la portadora en antena	PTT en transmisión continua (durante la comprobación de rendimiento)	El error de frecuencia es ±201 Hz para UHF ±68 Hz para VHF
Audio nominal	Modo: GEN Nivel de salida: 1,0 mV RF Frecuencia de prueba del 6º canal Mod: Tono de 1 kHz a una	MODO DE PRUEBA Canal de prueba 6, silenciador	PTT en APAGADO (central), el selector del	Establezca el control de volumen a 0,4 Vrms (a través de la toma de audio)

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
	desviación de 3 kHz Monitor: DVM: Voltios de CA	de la portadora	medidor en PA de Audio	
Distorsión	Igual que el anterior, excepto la distorsión	Igual que el anterior	Igual que el anterior	Distorsión <5,0%
Sensibilidad (SINAD)	Igual que el anterior, excepto SINAD, baje el nivel de RF para SINAD de 12 dB.	Igual que el anterior	PTT en APAGADO (central)	La entrada de RF debe ser <0,3 µV
Umbral del silenciador de ruido (solo deben comprobarse las radios con un sistema convencional)	El nivel de RF se ajusta en 1 mV de RF	Igual que el anterior	PTT en APAGADO (central), selección del medidor en PA de Audio, altavoz/ carga en altavoz	Establezca el control de volumen a 0,4 Vrms (a través de la toma de audio)
	Igual que el anterior, excepto que la frecuencia cambia a un sistema convencional. Suba el nivel de RF desde cero hasta que la radio desactive el silenciador.	Salga del MODO DE PRUEBA; seleccione un sistema convencional	Igual que el anterior	La desactivación del silenciador se produce en <0,25 µV. SINAD preferido = 9-10 dB
Receptor 5 %	Modo IFR DMR. Generador de señales con de señales con patrón de prueba 0.153	MODO DE PRUEBA, Modo digital, transmisión con patrón de prueba 0.153	Lectura de BER mediante el sintonizador. Ajuste el nivel de RF hasta obtener una BER del 5 %	El nivel de RF debe ser <0,25 µV con una BER del 5 %
Receptor Audio nominal	Modo IFR DMR. Generador de señales con patrón de prueba 0.153	Modo de prueba, Modo digital, patrón de prueba 1031 de recepción	Nivel de RF = -47 dBm. Ajuste el analizador de audio para leer Vrms. Ajuste el volumen para obtener audio nominal	Ajuste el volumen hasta Vrms = 0,4 V (a través de la toma de audio)
Receptor Audio Distorsión	Modo IFR DMR. Generador de señales con patrón de prueba 0.153	Igual que el anterior	Igual que el anterior. A continuación, ajuste	No supera el 5 %

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
			el analizador de audio para medir la distorsión	

* Consulte Tabla 13: Frecuencias de prueba en la página 30

3.2.4
Prueba de parpadeo

Procedimiento:

Pulse de manera prolongada el botón lateral programable.

La radio pasa del modo de prueba de RF al modo de prueba de parpadeo.

3.2.5
Prueba de la pantalla

Procedimiento:

Pulse de manera prolongada el botón lateral programable.

La radio pasa al modo de prueba de la pantalla.

La radio muestra barras horizontales que aumentan de tamaño tras pulsar cualquier botón del panel frontal.

Ejemplo:
Pulse el botón ">" hasta que la pantalla aparezca totalmente negra y cambie a barras verticales.

3.2.6
Modo de prueba del indicador LED

Procedimiento:

1. Mantenga pulsado el botón lateral programable después del Modo de prueba de pantalla.

   La radio emite un pitido y muestra el mensaje `Modo prueba LED`.

2. Pulse brevemente el botón lateral programable.

   El LED rojo se ilumina y la radio muestra el mensaje `Indicador LED rojo encendido`.

3. Después de la comprobación del indicador LED rojo, pulse brevemente el botón lateral programable.

   El indicador LED rojo se apaga. Los indicadores LED verdes se iluminan y aparece el mensaje `Indicador LED verde encendido`.

4. Pulse brevemente el botón lateral programable.

   El indicador LED verde se apaga. La radio enciende ambos indicadores LED y muestra el mensaje `Ambos indicadores LED encendidos`. El indicador LED naranja se ilumina.

NOTA:
No utilice el interruptor de encendido/apagado para cambiar el estado de los indicadores LED.

3.2.7
Modo de prueba de la retroiluminación

Procedimiento:

Mantenga pulsado el botón lateral programable después del modo de prueba del indicador LED.

La radio emite un pitido y muestra el mensaje `Modo prueba luz fondo`.

La carcasa frontal ilumina el botón de retroiluminación de la pantalla táctil.

3.2.8
Modo de prueba del tono del altavoz

Procedimiento:

Mantenga pulsado el botón lateral programable después del modo de prueba de la retroiluminación..

La radio emite un pitido y muestra el mensaje `Modo prueba tono altavoz`.

La radio genera un tono de 1 kHz con el altavoz interno.

3.2.9
Modo de prueba del tono del auricular

Procedimiento:

1. Conecte el accesorio externo a la radio.
2. Mantenga pulsado el botón lateral programable después de que aparezca el modo de prueba del tono del altavoz.

   La radio emite un pitido y muestra el mensaje `Modo prueba tono auricular`.

La radio genera un tono de 1 kHz en el auricular.

3.2.10
Modo de prueba del auricular de bucle invertido de audio

Procedimiento:

Mantenga pulsado el botón lateral programable después del modo de prueba del tono del auricular.

La radio emite un pitido y muestra el mensaje `Modo prueba del auricular de bucle invertido de audio`.

La radio transmite el audio del micrófono al auricular.

3.2.11
Modo de prueba de comprobación de la batería

Procedimiento:

Mantenga pulsado el botón lateral programable después del modo de prueba del auricular de bucle invertido de audio.

La radio emite un pitido y muestra momentáneamente el mensaje `Modo prueba comp. batería`. En la línea 1, la radio muestra "Capacidad Rest.:" y, a continuación, el porcentaje de batería restante. En la línea 2, la radio muestra el icono de Bluetooth.

3.2.12
Modo de prueba del botón

Procedimiento:

1. Pulse de manera prolongada el botón lateral programable para cambiar al modo de prueba del botón.
2. Como se muestra en la Figura 5: Botones de la pantalla táctil en la página 36, pulse tres veces cada uno de los cuatro botones de la pantalla táctil.

   Figura 5: Botones de la pantalla táctil



3. Observe que se da una vibración después de cada pulsación de los botones de la pantalla táctil.
4. Gire el selector de canales hacia delante y atrás dos veces y pulse el botón lateral de arriba abajo una vez.
5. Cuando se pulsa cada botón, la pantalla cambia el número de 0 a 1, y vuelve a cambiar a 0 cuando se suelta.
6. Observe la respuesta de audio. Se emiten dos pitidos cada vez que se pulsa un botón y cada vez que se suelta.

NOTA:
Cuando termine la última prueba del botón, pulse el botón de encendido/apagado para apagar la radio.

Capítulo 4

Programación y sintonización de la radio

Este capítulo proporciona una visión general de MOTOTRBO Customer Programming Software (CPS), así como de las aplicaciones Tuner y AirTracer, diseñadas para utilizarse en un entorno de Windows 2000 o posterior.

NOTA:
Consulte los archivos de ayuda en línea del programa correspondiente para obtener información sobre los procedimientos de programación.

Estos programas están disponibles en un kit, tal y como se indica en la tabla siguiente. Con el kit también se incluye una Guía de instalación.

Tabla 16: Configuración de la sintonización de la radio con los kits de instalación de software

Descripción	Número de pieza
CD de aplicaciones de CPS, del sintonizador y de AirTracer de MOTOTRBO	GMVN5141_

4.1 Configuración de Customer Programming Software

Programe la radio mediante la siguiente configuración.

PRECAUCIÓN:
Los puertos USB del ordenador pueden ser sensibles a las descargas electrostáticas. No toque los contactos expuestos del cable cuando esté conectado a un ordenador.

Utilice una batería completamente cargada o un eliminador de batería, HW000405A02.

Figura 6: Configuración de la programación de CPS

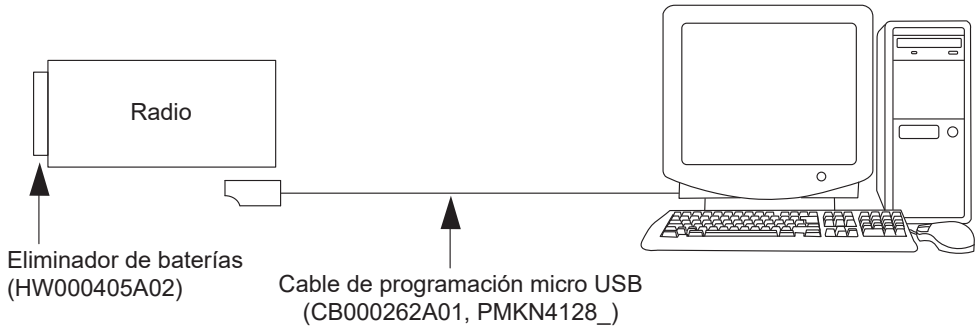
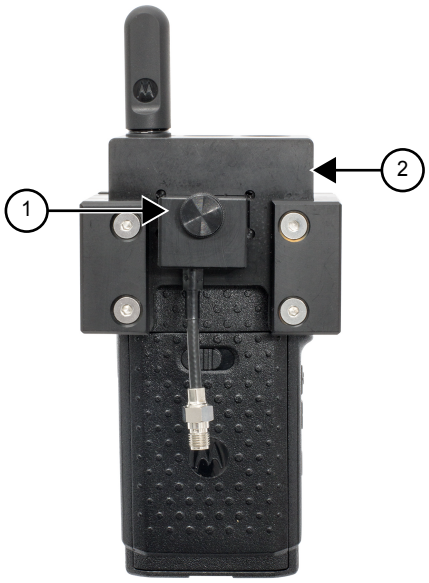


Figura 7: Conexión del adaptador de la antena de radiofrecuencia al puerto de entrada/salida de RF



Etiqueta	Descripción
1	Adaptador de antena de RF (TL000068A01)
2	Soporte del adaptador de antena de RF (HW000406A02)

Figura 8: Conector de RF



Etiqueta	Descripción
1	Conector de RF (EN000047A01)

4.2 Herramienta de la aplicación AirTracer

La herramienta de la aplicación AirTracer de MOTOTRBO tiene la capacidad de capturar tráfico de radio digital inalámbrico y guardar los datos capturados en un archivo.

La herramienta de la aplicación AirTracer también puede recuperar y guardar registros de errores internos de las radios de MOTOTRBO. Los archivos guardados pueden ser analizados por el personal de Motorola Solutions con formación para sugerir mejoras en las configuraciones del sistema o para ayudar a aislar los problemas.

4.3 Configuración de la sintonización de la radio

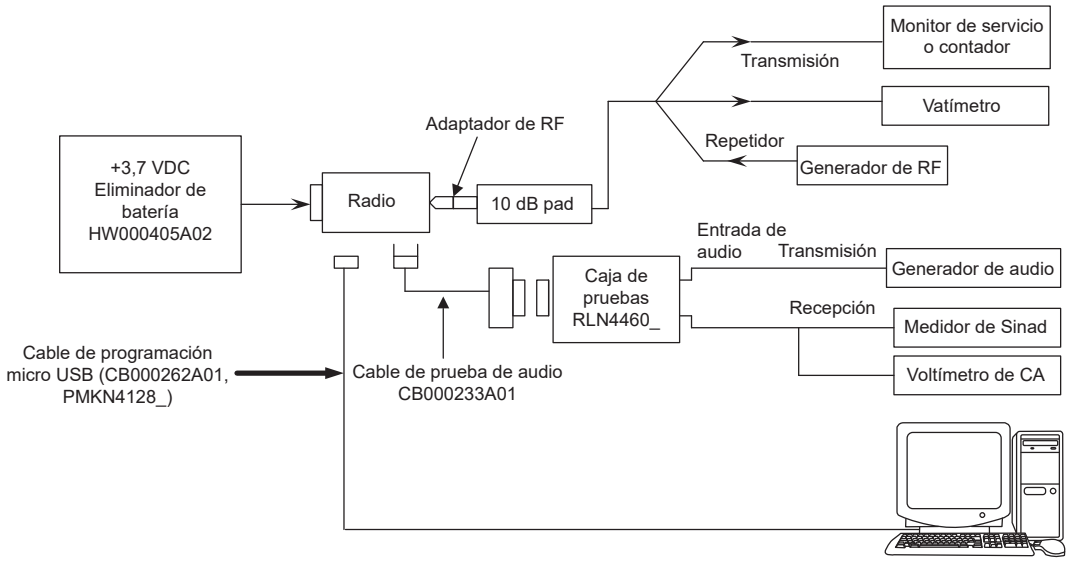
No es necesario volver a realizar la sintonización si se ha sustituido el kit de mantenimiento y se ha sintonizado en fábrica. No obstante, compruebe el rendimiento del kit antes de su uso.

Antes de accionar la radio, establezca el DAC de polarización adecuado para la corriente de polarización del dispositivo final. Si la polarización no se configura correctamente, es posible que la señal dañe el transmisor.

PRECAUCIÓN:
Esta función solo la pueden llevar a cabo los Centros de servicio o Distribuidores de servicio autorizados de Motorola Solutions.

Para sintonizar la radio, necesitará un ordenador personal (PC) con el sistema operativo Windows 2000 o posterior y un programa sintonizador. Consulte la sección " Configuración del equipo de sintonización de la radio" para realizar los procedimientos de sintonización.

Figura 9: Configuración del equipo de sintonización de la radio



Capítulo 5

Procedimientos de desmontaje y montaje

En este capítulo se proporciona información detallada sobre los siguientes aspectos:

- Mantenimiento preventivo (inspección y limpieza).
- Manipulación segura de los dispositivos CMOS y LDMOS.
- Procedimientos y técnicas de reparación.
- Desmontaje y montaje de la radio.

5.1 Mantenimiento preventivo

Se recomienda realizar inspecciones visuales y limpiezas periódicas.

Inspección

Compruebe que las superficies externas de la radio estén limpias y que todos los controles y conmutadores externos funcionan. No se recomienda realizar una inspección del sistema de circuitos electrónico.

Procedimientos de limpieza

Los siguientes procedimientos describen los métodos y agentes de limpieza recomendados para limpiar las superficies externas e internas de la radio.

Las superficies externas incluyen la cubierta delantera, el conjunto de la carcasa, y la propia batería. Estas superficies deben limpiarse siempre que una inspección visual periódica revele la presencia de manchas, grasa o suciedad.

PRECAUCIÓN:
Utilice todos los productos químicos del modo especificado por el fabricante. Asegúrese de seguir todas las precauciones de seguridad establecidas en la etiqueta o en la hoja de información de seguridad sobre los materiales. Los efectos de determinadas sustancias químicas y sus vapores pueden resultar nocivos en algunos plásticos. Evite el uso de pulverizadores en aerosol, limpiadores de sintonizadores y otras sustancias químicas.

NOTA:
Limpie las superficies internas solo al desmontar la radio para realizar el mantenimiento o una reparación.

5.2 Manipulación segura de los dispositivos CMOS y LDMOS

Los dispositivos CMOS (semiconductores de óxido metálico complementario) y LDMOS (semiconductores de óxido metálico de difusión lateral) se utilizan en esta familia de radios y son susceptibles a daños producidos por cargas electrostáticas o de alta tensión.

El daño puede ser latente, dando lugar a fallos semanas o meses más tarde. Por lo tanto, se deben tomar precauciones especiales para prevenir daños en el dispositivo durante el desmontaje, la resolución de problemas y la reparación.

Es obligatorio tener en cuenta las precauciones para los circuitos CMOS/LDMOS y son especialmente importantes en condiciones de humedad baja. No intente desmontar la radio sin consultar primero la siguiente declaración de precaución.

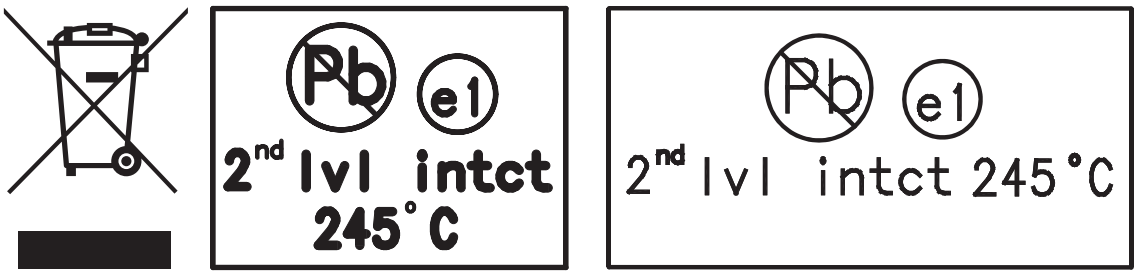
PRECAUCIÓN:
Esta radio contiene dispositivos sensibles a la electricidad estática. No abra la radio salvo que se haya conectado a la toma de tierra correctamente. Tome las siguientes precauciones cuando trabaje en esta unidad:

- Guarde y transporte todos los dispositivos CMOS/LDMOS en un material conductor, de manera que todos los cables expuestos estén juntos en cortocircuito. No coloque los dispositivos CMOS/LDMOS en las bandejas de espuma de plástico "blanco" convencionales que se utilizan para el almacenamiento y el transporte de otros dispositivos semiconductores.
- Conecte la superficie de trabajo del banco de servicio a la toma de tierra para proteger los dispositivos CMOS/LDMOS. Recomendamos el uso de una muñequera, dos cables de toma a tierra, un tapete de mesa, una alfombrilla de suelo, zapatos ESD y una silla ESD.
- Lleve una muñequera conductiva en serie con una resistencia de 100 kΩ conectada a tierra. Es posible solicitar muñequeras de repuesto, que se conectan a la cubierta superior del banco, con el número de referencia de Motorola Solutions 4280385A59.
- No lleve ropa de nailon durante la manipulación de los dispositivos CMOS/LDMOS.
- No inserte ni extraiga los dispositivos CMOS/LDMOS cuando estén conectados a la red eléctrica. Compruebe todas las fuentes de alimentación que se utilizan para probar los dispositivos CMOS/LDMOS con el fin de asegurarse de que no hay ningún transitorio de tensión presente.
- Cuando enderece las clavijas CMOS/LDMOS, proporcione correas de toma de tierra para el aparato que utilice.
- Al soldar, use un soldador de puesta a tierra.
- Manipule los dispositivos CMOS/LDMOS por el embalaje y no por los cables. Antes de tocar la unidad, toque una puesta a tierra eléctrica para eliminar la carga estática que pueda haber acumulado. El embalaje y el substrato pueden ser eléctricamente comunes. Si así fuese, la reacción de una descarga al embalaje podría causar el mismo daño que cuando toca los cables.

5.3 Procedimientos y técnicas generales de reparación

Los EPP (productos ecológicos, del inglés Environmentally Preferred Products) se desarrollan y montan mediante el uso de los componentes y las técnicas de ensamblaje de soldaduras más respetuosos con el medio ambiente, para cumplir con la Directiva 2011/65/UE de Restricción de Sustancias Peligrosas (ROHS 2) y la Directiva 2012/19/UE de Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos (WEEE) de la Unión Europea. Para mantener el cumplimiento de las directivas y la fiabilidad del producto, utilice únicamente las piezas de Motorola Solutions especificadas en este manual.

Para la identificación de los conjuntos libres de plomo (Pb), todos los productos EPP llevan el marcado EPP, como se muestra en los siguientes ejemplos, en la placa de circuito impreso (PCB). Este marcado proporciona información para aquellos que realizan el montaje, mantenimiento y operación de reciclaje de este producto, según las instrucciones recogidas en el estándar JEDEC núm. 97. El marcado EPP adopta la forma de una etiqueta o de una marca en el PCB.



Cualquier modificación o reparación de los productos ecológicos debe realizarse con el alambre de soldadura sin plomo y con la pasta de soldadura sin plomo apropiados, tal y como se especifica en las siguientes tablas:

Tabla 17: Lista de números de referencia de alambre de soldadura sin plomo

Número de referencia de Motorola Solutions	Aleación	Tipo de fundente	Contenido de fundente por peso	Punto de fusión	Número de referencia del proveedor	Diámetro	Peso
1088929Y01	95,5 Sn/3,8 Ag/ 0,7 Cu	Versión de RMA	Del 2,7 al 3,2 %	217 °C	52171	0,38 mm (0,015 pulgadas)	Carrete de 1 lb

Tabla 18: Lista de números de referencia de pasta de soldadura sin plomo

Número de referencia de fabricante	Viscosidad	Tipo	Composición y porcentaje de metal	Temperatura líquida
NC-SMQ230	900-1000 KCP Brookfield (5 rpm)	Tipo 3 (-325/+500)	(95,5 % Sn-3,8 % Ag-0,7 % Cu) 89,3 %	217 °C

Reemplazo y sustitución de piezas

Cuando sustituya las piezas que estén dañadas, deberá utilizar piezas idénticas. Si la pieza de recambio idéntica no está disponible en su ubicación, compruebe la lista de piezas para obtener el número de pieza de Motorola Solutions correcto y solicite la pieza.

Placas de circuitos rígidos

Esta familia de radios utiliza placas de circuitos impresos conectados y de capas múltiples. Dado que no se puede acceder a las capas interiores, algunas consideraciones especiales deberán tenerse en cuenta en el momento de soldar y desoldar los componentes. Los orificios de paso perforados pueden interconectar múltiples capas del circuito impreso. Por lo tanto, tenga cuidado de no extraer el circuito enchapado del agujero.

Al soldar cerca de un conector, tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- Evite introducir soldadura en el conector de forma accidental.
- Tenga cuidado de no formar puentes de soldadura entre las clavijas del conector.

- Examine a fondo el trabajo para que no se produzcan cortocircuitos debido a los puentes de soldadura.

Para soldar componentes con sistemas de soldadura mediante aire caliente o infrarrojos, consulte la guía del usuario del sistema de soldadura para obtener información sobre la temperatura y el tiempo necesario de soldadura para las diferentes carcasas de los circuitos integrados y de otros componentes.

5.4 Desmontaje y montaje de la radio

Al desmontar y volver a montar la radio, es muy importante prestar especial atención a los cierres a presión y a las lengüetas, así como al modo en que las piezas se alinean entre sí.

PRECAUCIÓN:
Para garantizar la seguridad y el cumplimiento de normativas de la radio, esta deberá repararse exclusivamente en las instalaciones de servicio técnico de Motorola Solutions. Póngase en contacto con su distribuidor o punto de venta local para obtener más información.

Necesitará las siguientes herramientas para el desmontaje y el reensamblaje de la radio:

- T06 TORX Plus®
- Pinzas de plástico y acero

NOTA:
Si una unidad requiere más pruebas o reparaciones de las que se realizan habitualmente en el nivel básico, envíe la radio a uno de los centros de servicio de Motorola Solutions.

5.5 Desmontaje de la radio detallado

En la siguiente sección se describe en detalle el procedimiento de desmontaje de la radio.

5.5.1 Desmontaje de la antena externa

Procedimiento:

1. Apague la radio.
2. Gire la antena en sentido contrario a las agujas del reloj para extraerla.

Figura 10: Retirada de la antena externa



5.5.2

Desmontaje de la carcasa trasera

Procedimiento:

1 Retire los dos tapones de tornillo de la carcasa trasera.

NOTA:
Retire los tapones de tornillo con pinzas de plástico.

Figura 11: Retirada de los tapones de tornillo



2 Retire el conector de RF de la carcasa trasera.

NOTA:
Retire el conector de RF con pinzas de plástico.

Figura 12: Extracción del conector de RF



3 Desbloquee la tapa de la batería deslizando el pestillo hacia la derecha.

Figura 13: Desbloqueo de la tapa de la batería



4 Retire la tapa de la batería tirando de ella hacia arriba.

Figura 14: Extracción de la tapa de la batería



5 Una vez que la tapa de la batería se ha retirado, extraiga la batería de su compartimento. Para extraer la batería, sujete la ranura de la batería que se encuentra en la parte inferior de esta y levante la batería.

NOTA:
Solo se puede utilizar la batería PMNN4468 para esta radio.

Figura 15: Retirada de la batería



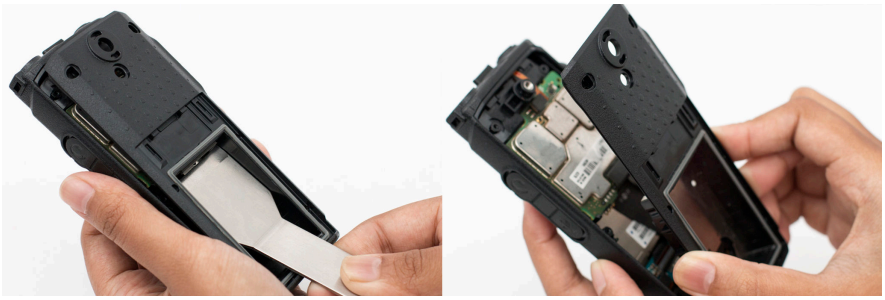
6 Retire los tornillos de la carcasa trasera mediante el uso de un destornillador T06 Torx Plus.

Figura 16: Extracción de los tornillos



7 Desmonte la carcasa trasera usando el abridor de la carcasa trasera. Levante la carcasa trasera para desmontarla de la carcasa delantera.

Figura 17: Retirada de la carcasa trasera



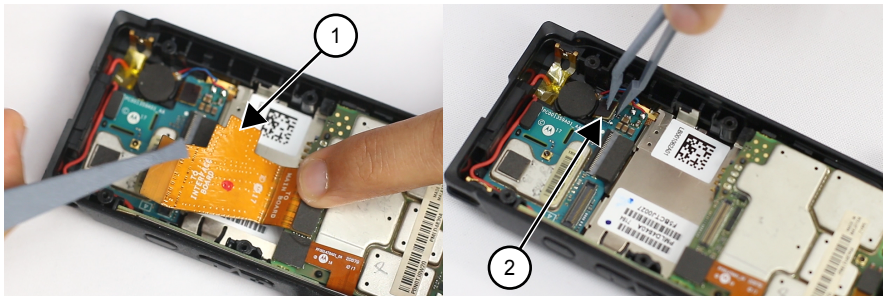
5.5.3

Desmontaje de la PCB de la interfaz

Procedimiento:

1 Suelte el conector flexible principal y el conector flexible CapSense de la placa de interfaz usando pinzas de plástico.

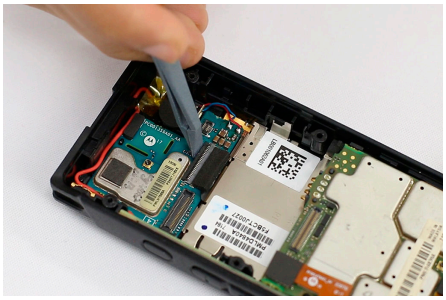
Figura 18: Desmontaje del conector flexible de la PCB de la interfaz



Etiqueta	Descripción
1	Circuito flexible principal
2	Conector flexible CapSense

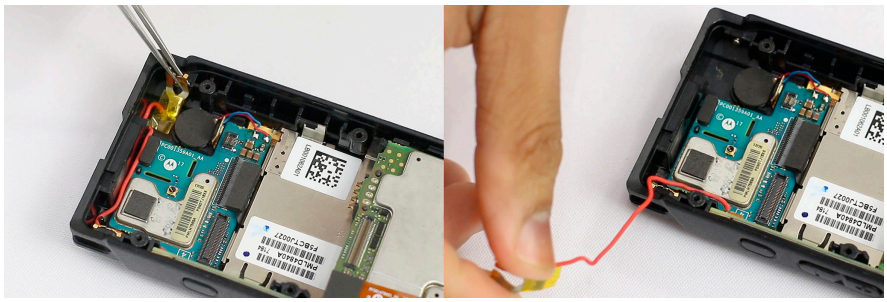
2 Levante la barra de bloqueo del conector ZIF mediante pinzas de plástico.

Figura 19: Desbloquear el conector ZIF



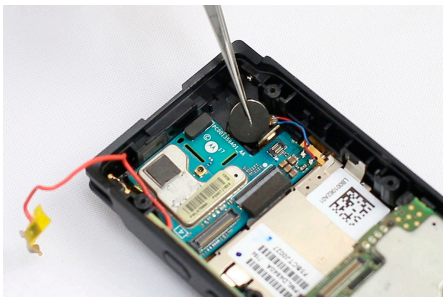
3 Levante el cable del contacto del cargador de la parte inferior de la carcasa delantera.

Figura 20: Retirada del cable de contacto del cargador



4 Levante el vibrador hacia arriba.

Figura 21: Extracción del vibrador

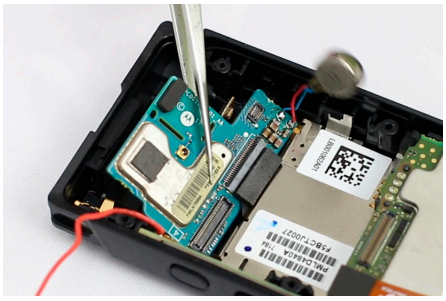


5 Levante la placa de interfaz hacia arriba.

6 Retire la placa de interfaz de la carcasa delantera.

7 Limpie el adhesivo remanente en la parte inferior del alojamiento del vibrador de la carcasa delantera.

Figura 22: Extracción de la placa de interfaz

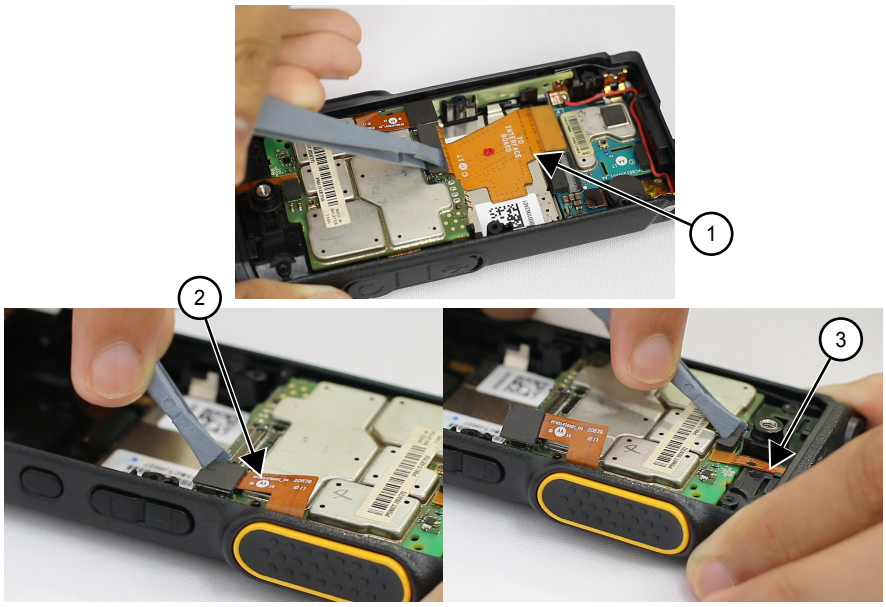


5.5.4
Desmontaje de la PCB principal

Procedimiento:

1 Desmonte el circuito flexible de la placa principal, el circuito flexible de PTT y el circuito flexible del control superior de la PCB principal usando pinzas de plástico.

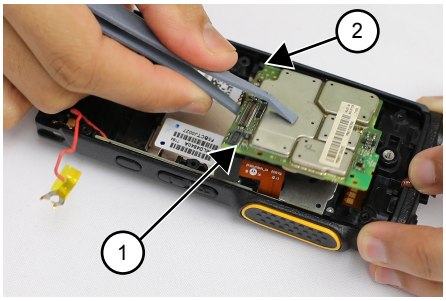
Figura 23: Desmontaje del circuito flexible de la placa principal



Etiqueta	Descripción
1	Circuito flexible de la placa principal
2	Circuito flexible de PTT
3	Circuito flexible del control superior

2 Tire del cierre de la PCB hacia atrás y levante la PCB principal hacia arriba.

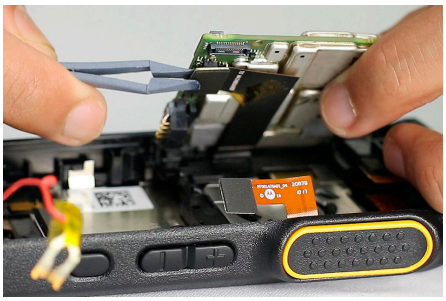
Figura 24: Desmontaje de la PCB principal



Etiqueta	Descripción
1	PCB principal
2	Cierre de la PCB

3 Desacople los circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB y el micrófono de la parte posterior de la PCB principal usando pinzas de plástico.

Figura 25: Desmontaje de los circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB y el micrófono

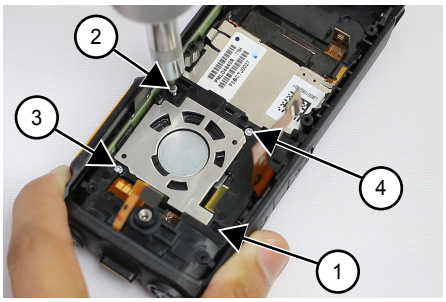


5.5.5
Desmontaje del conector flexible de audio, el circuito flexible del micro USB, el micrófono (MIC), el circuito flexible del altavoz, la pantalla y la antena interna

Procedimiento:

1 Quite los tornillos del marco interno con un destornillador T06 Torx Plus siguiendo la secuencia mostrada.

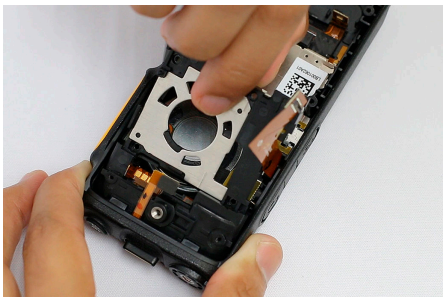
Figura 26: Desmontaje de los tornillos del marco interno



2 Levante el marco interno y sáquelo de la carcasa delantera.

NOTA:
Para facilitar el desmontaje, abra la cubierta para el polvo.

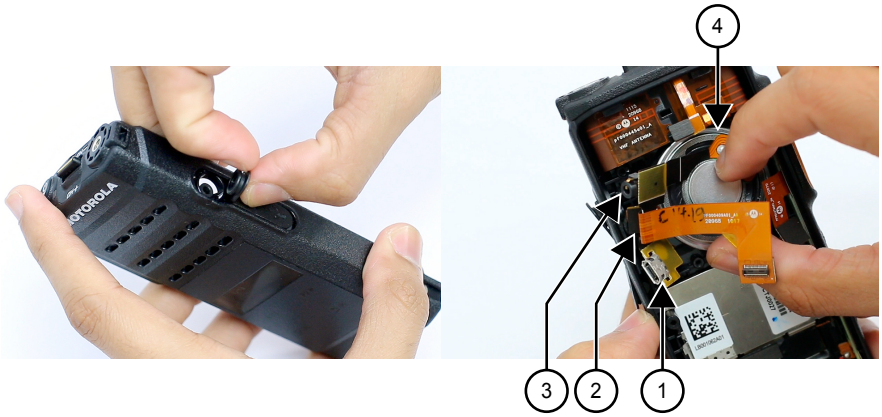
Figura 27: Desmontaje del marco interno



3 Retire de la carcasa delantera el micro USB con cuidado, seguido por el micrófono, el conector de audio y el altavoz.

NOTA:
Mantenga la cubierta para el polvo abierta para facilitar el montaje de la unidad USB y el conector de audio.

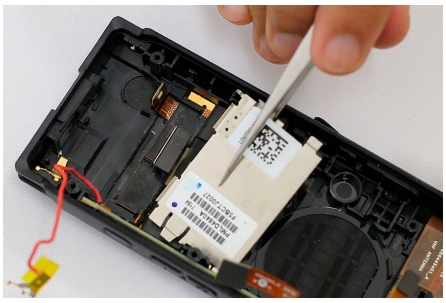
Figura 28: Desmontaje del altavoz



Etiqueta	Descripción
1	Micro USB
2	Micrófono
3	Conector de audio
4	Altavoz

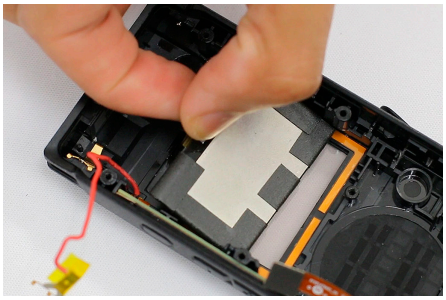
4 Retire el retén de la pantalla empujando de este hacia abajo para desacoplarlo del cierre y sáquelo de la carcasa delantera tirando hacia arriba.

Figura 29: Desmontaje del retén de la pantalla



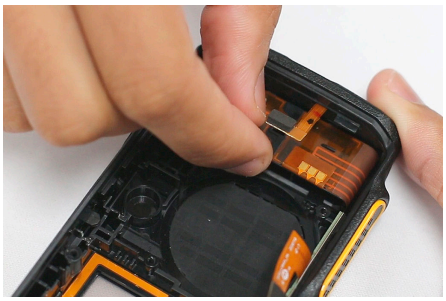
5 Retire el módulo de la pantalla deslizando la pantalla hacia arriba
.

Figura 30: Desmontaje del módulo de la pantalla



6 Levante la antena interna para retirarla.

Figura 31: Desmontaje de la antena interna



5.5.6
Desmontaje de la cubierta para el polvo

Procedimiento:

1. Corte el cabezal de la cubierta para el polvo.
2. Separe la cubierta para el polvo de la carcasa delantera.

Figura 32: Extracción de la cubierta para el polvo



5.5.7
Desmontaje del conjunto de la paleta PPT

Procedimiento:

Introduzca una pinza bajo la paleta PPT, levante la parte superior y deslícela hacia arriba para extraerla.

Figura 33: Extracción del conjunto de la paleta PPT



5.6 Montaje detallado de la radio

En la siguiente sección se describe en detalle el procedimiento de montaje de la radio.

NOTA:
Motorola Solutions recomienda el uso de un ajuste de baja velocidad si se utiliza un destornillador eléctrico con selección de velocidad de rotación. La punta debe estar alineada con la dirección del tornillo durante el montaje.

5.6.1 Montaje del conjunto de la paleta PTT

Procedimiento:

1. Deslice la parte inferior de la paleta PPT en la carcasa delantera.
2. Coloque correctamente la parte superior para que encaje en su sitio.

Figura 34: Montaje del conjunto de la paleta PTT



5.6.2
Montaje de la cubierta para el polvo

Procedimiento:

1. Introduzca el extremo de la cubierta para el polvo en el orificio central de la carcasa delantera.
2. Utilizando unos alicates de punta larga, tire del extremo hacia dentro desde el interior de la carcasa hasta que el cabezal esté insertado por completo.

   Figura 35: Inserción del extremo de la cubierta para el polvo



Etiqueta	Descripción
1	Extremo de la cubierta para el polvo

3. Corte el extremo con un cúter.

   Figura 36: Eliminación del extremo de la cubierta para el polvo

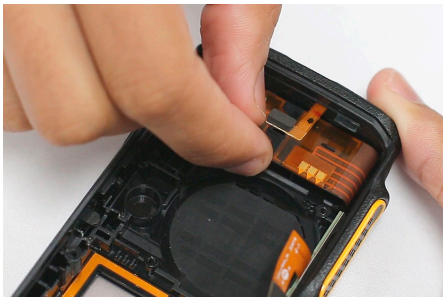


5.6.3
Montaje de la antena interna

Procedimiento:

Inserte la antena interna en la carcasa delantera.

Figura 37: Montaje de la antena interna

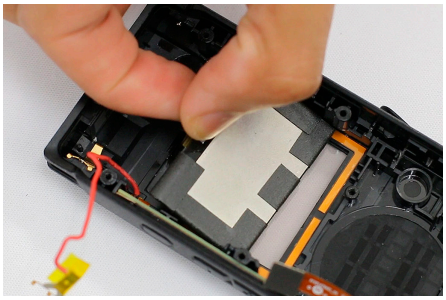


5.6.4
Montaje de la pantalla

Procedimiento:

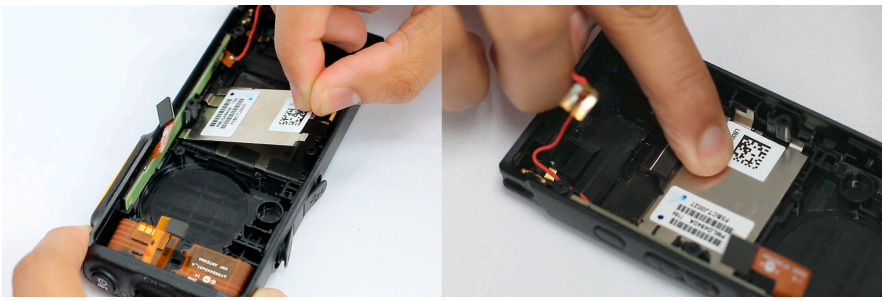
1. Introduzca el módulo de la pantalla en la carcasa delantera.

   Figura 38: Montaje del módulo de la pantalla



2. Introduzca el retén de la pantalla y presiónelo hasta que encaje en su sitio.

   Figura 39: Montaje del retén de la pantalla

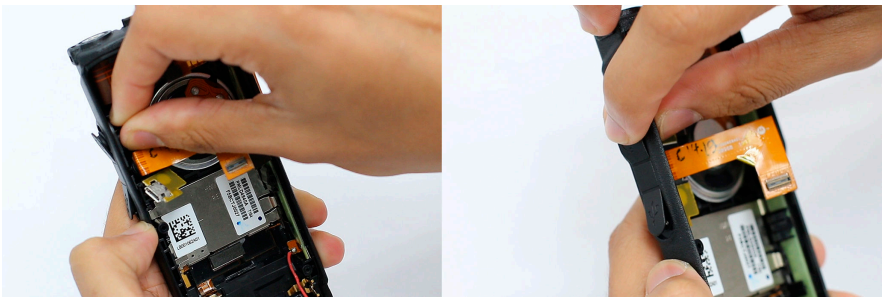


5.6.5
Montaje del conector flexible de audio, el circuito flexible del micro USB, el micrófono (MIC) y el circuito flexible del altavoz

Procedimiento:

1. Inserte el circuito flexible del micrófono en el alojamiento correspondiente de la carcasa delantera.
2. Inserte el altavoz en la carcasa delantera.
3. Inserte el circuito flexible del micro USB en la carcasa delantera.
4. Inserte el conector de audio flexible en la carcasa delantera.
5. Pulse para cerrar la cubierta para el polvo.

Figura 40: Montaje del altavoz



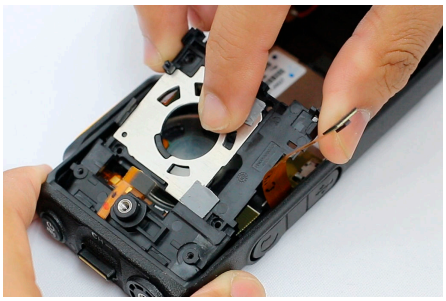
5.6.6

Montaje del marco interno

Procedimiento:

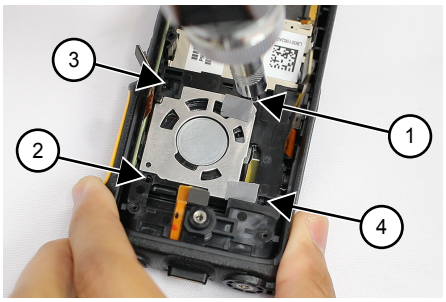
1. Coloque las dos almohadillas térmicas en el marco interno.
2. Inserte el marco interno en la carcasa delantera en una dirección inclinada para garantizar que quede correctamente colocado en las nervaduras de la carcasa delantera.

   Figura 41: Montaje del marco interno



3. Atornille los cuatro tornillos del marco interno con un destornillador T06 Torx Plus siguiendo la secuencia que se muestra en la siguiente figura.

   Figura 42: Montaje de los tornillos del marco interno



PRECAUCIÓN:
No exceda el par de apriete de los tornillos. Consulte el capítulo del gráfico de par de apriete para obtener especificaciones sobre la torsión de los tornillos.

5.6.7

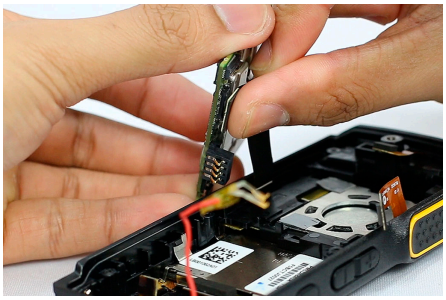
Montaje de la PCB principal

Procedimiento:

1 Acople los circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB y el micrófono al conector que se encuentra en la parte inferior de la PCB principal.

NOTA:
Asegúrese de que las almohadillas térmicas estén colocadas correctamente en las posiciones designadas en el marco interno antes de montar la placa principal.

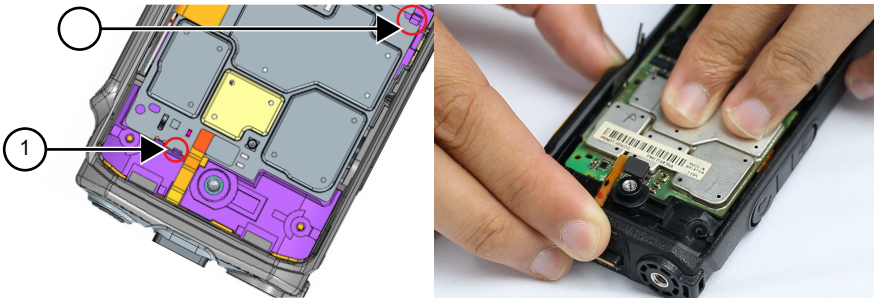
Figura 43: Montaje de los circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB y el micrófono



2 Inserte la PCB principal en el marco interno.

NOTA:
Asegúrese de que la PCB principal esté introducida en la parte superior del marco interno y que la función de ajuste rápido la sostiene.

Figura 44: Montaje de la PCB principal

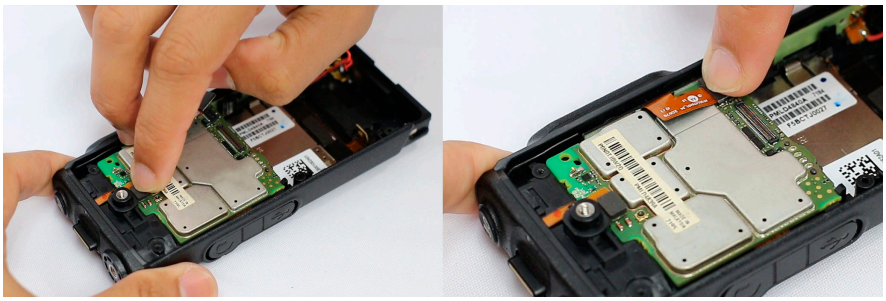


Etiqueta	Descripción
1	Introdúzcala debajo de esta función.
2	Active esta función.

3 Conecte los circuitos flexibles del control superior y de PTT al conector situado en la parte superior de la PCB principal.

PRECAUCIÓN:
Apriete la almohadilla de Poron del circuito flexible del control superior mientras lo conecta al conector.

Figura 45: Montaje de los circuitos flexibles del control superior y de PTT



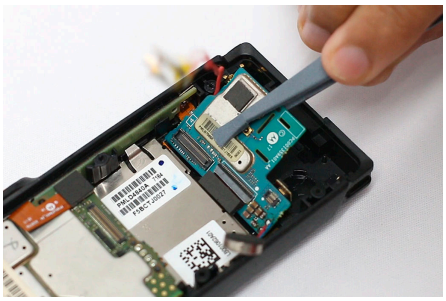
5.6.8

Montaje de la PCB de la interfaz

Procedimiento:

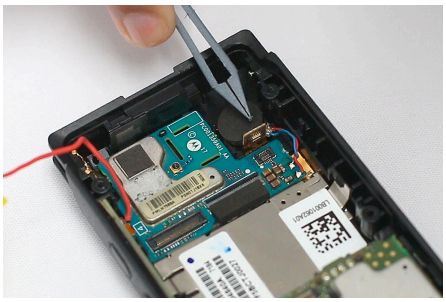
1. Introduzca la PCB de la interfaz (placa Wi-Fi PMLN7569_) en la carcasa delantera. Asegúrese de que la interfaz de PCB se alinea con la nervadura.
2. Presione para asegurarse de que la placa está colocada correctamente.

   Figura 46: Montaje de la PCB de la interfaz



3. Introduzca el vibrador en su ranura y recubra el cable del vibrador.

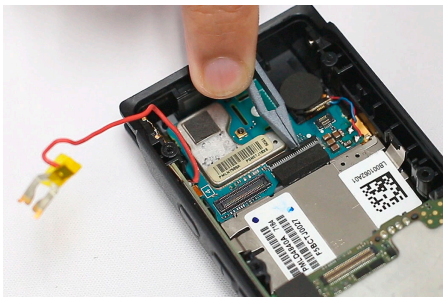
   Figura 47: Montaje del vibrador



4. Alinee el conector ZIF con el circuito flexible de la pantalla y bloquéelo.

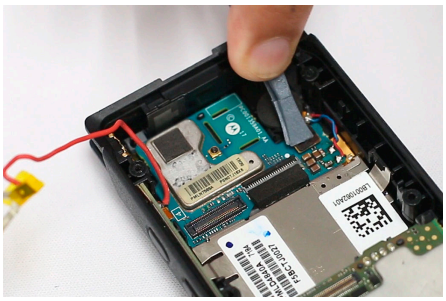
   NOTA:
   Asegúrese de que la línea blanca del conector ZIF no esté visible después del reensamblaje.

Figura 48: Montaje del circuito flexible de la pantalla



5 Conecte el conector flexible CapSense al conector de la placa de interfaz.

Figura 49: Montaje del conector flexible CapSense

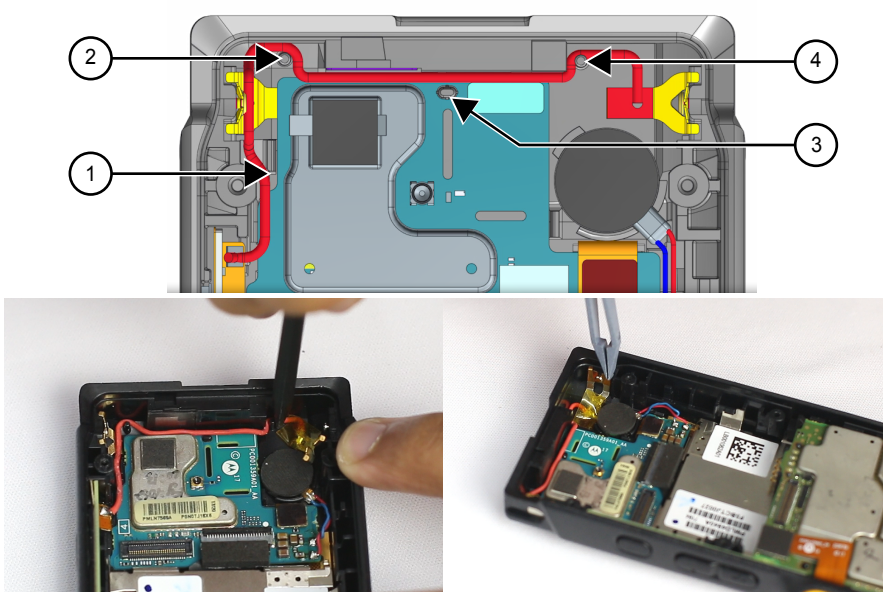


6 Coloque el cable de contacto de carga en su ubicación siguiendo la guía de cuatro pines.

7 Recubra el cable de contacto del cargador tal y como se muestra en la Figura 50: Montaje del cable de contacto del cargador en la página 59.

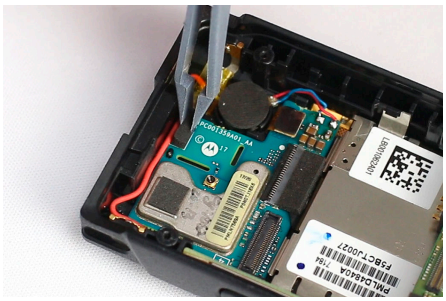
NOTA:
El cable de contacto de carga debe estar bien apoyado para evitar perturbaciones en las señales BT.

Figura 50: Montaje del cable de contacto del cargador



8 Coloque el poron dentro de la caja blanca en la placa de interfaz.

Figura 51: Montaje del poron



9 Conecte la PCB de la interfaz (placa Wi-Fi PMLN7569_) y la PCB principal con el conector flexible principal 0104074J41.

Figura 52: Montaje del conector flexible principal



5.6.9
Montaje de la carcasa trasera

Procedimiento:

1 Coloque la carcasa trasera paralela al panel frontal. Presiónela y asegúrese de que estén alineados.

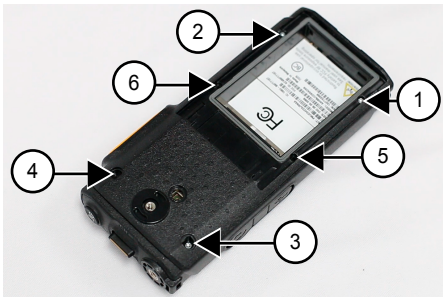
Figura 53: Montaje de la carcasa trasera



2 Atornille los seis tornillos en la carcasa trasera con un destornillador T06 Torx Plus.

PRECAUCIÓN:
No exceda el par de apriete de los tornillos. Consulte el capítulo del gráfico de par de apriete para obtener especificaciones sobre la torsión de los tornillos.

Figura 54: Montaje del tornillo



3 Inserte la batería.

NOTA:
Solo se puede utilizar la batería PMNN4468 para esta radio.

Figura 55: Montaje de la batería



4 Fije y bloquee la tapa de la batería deslizando el pestillo hacia la izquierda.

Figura 56: Bloqueo de la tapa de la batería



5 Inserte un conector de RF y dos tapones de tornillo en la carcasa trasera.

Figura 57: Inserción de un conector de RF y dos tapones de tornillo



5.6.10
Montaje de la antena externa

Procedimiento:

1. Gire la antena en el sentido de las agujas del reloj para encajarla en la carcasa delantera. No exceda el par de apriete.
2. Asegúrese de que el logotipo "M" quede en la parte frontal.

Figura 58: Montaje de la antena externa



5.7
Vista de despiece de los elementos mecánicos de la radio y lista de piezas

Figura 59: Despiece

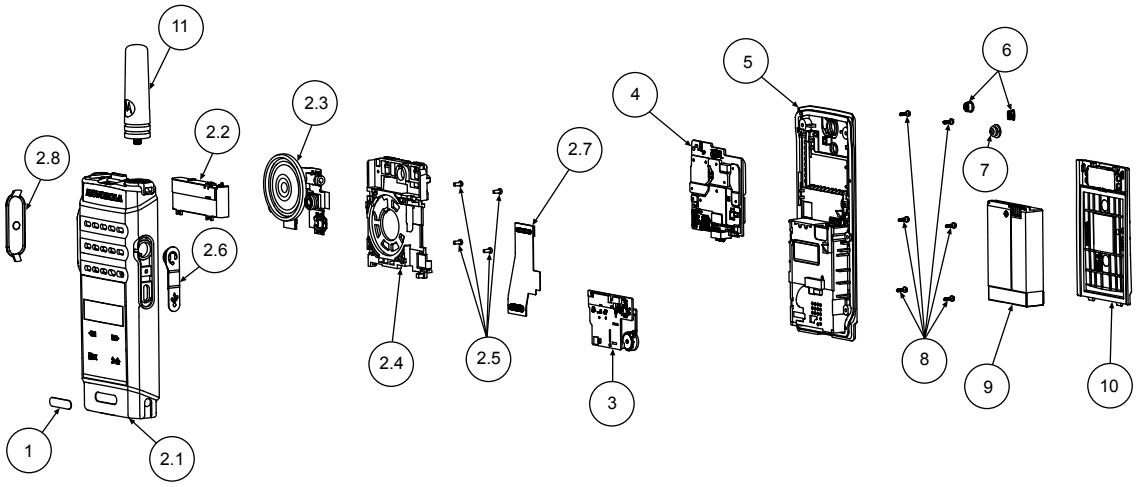


Tabla 19: Lista de piezas de la vista de despiece

Elemento		Descripción	Número de pieza
1		Identificación del producto	33012015071
2		Conjunto de panel frontal (incluye los elementos secundarios de 2.1 a 2.8).	UHF Wi-Fi: PMLE5158_ VHF Wi-Fi: PMLD4840_
	2.1	Conjunto de la carcasa delantera	PMLN7538_
	2,2	Conjunto del marco de la antena interna	UHF: 0104064J35

Elemento		Descripción	Número de pieza
			VHF: 0104064J36
	2,3	Conjunto de circuitos flexibles del conector de audio, altavoz, micro USB y micrófono	0104063J28
	2,4	Conjunto de marco interno	0104074J38
	2,5	Tornillo, marco interno	0378212A02
	2.6	Cubierta para el polvo, conector de audio y USB	SL000095A02
	2,7	Circuito flexible principal	0104074J41 (Wi-Fi Flex)
	2,8	Conjunto de la paleta PTT	0104077J44
3		Conjunto de la placa de interfaz (vibrador incluido)	PMLN7569_S (Wi-Fi)
4		Conjunto PCB principal	UHF: PMLE5157_S VHF: PMLD4839_S
5		Conjunto de la carcasa trasera	UHF: PMLE5160_ VHF: PMLD4842_
6		Tapón del tornillo	EN000037A01
7		Conector de RF	EN000047A01
8		Tornillo, carcasa trasera	FN000069A01
9		Batería	PMNN4468_
10		Conjunto de la tapa de la batería	PMLN7074_
11		Antena	Consulte la lista de piezas adicionales en la tabla que aparece a continuación.

Tabla 20: Tabla adicional de la lista de piezas

Antena	Descripción	Número de pieza
UHF	PMAE4093_	Antena corta de 4,5 cm (3,5 pulg.), UHF, 403-425 MHz
UHF	PMAE4094_	Antena corta de 4,5 cm (3,5 pulg.), UHF, 420-445 MHz
UHF	PMAE4095_	Antena corta de 4,5 cm (3,5 pulg.), UHF, 435-470 MHz
UHF	PMAE4099_	Antena corta de 4,5 cm (3,5 pulg.), UHF, 445-480 MHz
VHF	PMAD4144_	Antena corta de 5,0 cm (4,3 pulg.), VHF, 136-144 MHz
VHF	PMAD4145_	Antena corta de 5,0 cm (4,3 pulg.), VHF, 144-156 MHz

Antena	Descripción	Número de pieza
VHF	PMAD4146_	Antena corta de 5,0 cm (4,3 pulg.), VHF, 156-174 MHz
VHF	PMAD4154_	Antena de látigo VHF, 136-144 MHz, 9,0 cm (7,87 pulg.)
VHF	PMAD4155_	Antena de látigo VHF, 144-156 MHz, 9,0 cm (7,87 pulg.)
VHF	PMAD4156_	Antena de látigo VHF, 156-174 MHz, 9,0 cm (7,87 pulg.)

5.7.1

Gráfico de torsión

En la tabla siguiente se enumeran los distintos tornillos por número de referencia y se incluye una descripción, seguida de los valores de torsión en las diferentes unidades de medida. Aplique el par de torsión a todos los tornillos según el valor recomendado cuando monte la radio.

PRECAUCIÓN:
Es necesario utilizar un destornillador de torsión adecuado durante la instalación para asegurarse de no superar estos valores de apriete.

Tabla 21: Especificaciones de par para los tornillos

Número de pieza	Descripción	Cant.	Destornillador / Llave	Torsión		
				N-m	lb·pulg	kp/cm
FN000069A01	Tornillo principal	6	T06 Torx Plus	0,11 -0,14	1,0 -1,2	1,2 -1,4
0378212A02	Tornillo, marco interno	4	T06 Torx Plus	0,12 -0,15	1,1 -1,3	1,3 -1,5

Capítulo 6

Resolución de problemas básicos

Este capítulo contiene códigos de error y procedimientos de sustitución de placas. Si la placa no pasa todas las comprobaciones de rendimiento indicadas en el Prueba de rendimiento del transceptor en la página 28 o muestra uno de los códigos de error enumerados a continuación, deberá sustituir la placa de circuitos. Si, para efectuar la reparación se requieren conocimientos acerca de los detalles de la resolución de problemas a escala de componentes, envíe la radio a uno de los centros de servicio .

NOTA:
Para acceder a las distintas clavijas del conector, utilice el eliminador de la carcasa o el dispositivo de prueba junto con los diagramas que se encuentran en esta sección del manual. (Consulte la sección Ayudas de servicio en la página 24 para obtener los números de pieza de las herramientas y los accesorios de ayuda apropiados de Motorola Solutions).

6.1 Códigos de error de encendido

Tras el encendido, la radio lleva a cabo ciertas pruebas para determinar si los componentes electrónicos básicos y el software funcionan correctamente. Todos los errores detectados cuentan con un código de error asociado que se presenta en la pantalla de la radio.

NOTA:
Los códigos de error solo se aplican a los modelos con pantalla.

Estos códigos de error están destinados a ser utilizados por un técnico de servicio cuando la radio genera el tono de fallo de autocomprobación. Si estas pruebas se completan correctamente, la radio generará el tono de autocomprobación.

NOTA:
Las radios que no disponen de pantalla solo emiten el tono de error de autocomprobación si la prueba automática falla.

Existen dos clases de errores detectables: fatales y no fatales.

Errores fatales

El funcionamiento normal de la radio se inhibe cuando esta detecta errores fatales.

Entre los errores fatales se incluyen los errores de hardware detectados mediante el microprocesador y determinados errores de memoria.

Entre estos errores de memoria se incluyen la suma de verificación incorrecta de la ROM, la suma de verificación incorrecta de la RAM y las sumas de verificación incorrectas de los bloques de Codeplug (Almacenamiento persistente, PS) que contienen parámetros de funcionamiento.

Si los parámetros de funcionamiento del bloque del Codeplug están dañados, se cuestionará el funcionamiento de la unidad en la frecuencia, el sistema y el grupo adecuados.

Los intentos de utilizar esta información pueden proporcionar la falsa sensación de seguridad de que otros usuarios están recibiendo sus mensajes.

Errores no fatales

Los bloques de Codeplug dañados de los ID de llamada o sus alias asociados se consideran errores no fatales.

Aunque es posible que se ocasionen molestias al usuario, todavía resulta posible establecer una comunicación normal.

Tabla 22: Tipos de código de error

Código de error	Descripción	Tipo de error	Medida correctiva
ERROR 01/02	Los ID de llamadas o la suma de verificación del bloque de Codeplugs asociado es incorrecta.	No fatal	Aunque es posible que se ocasionen molestias al usuario, todavía resulta posible establecer una comunicación normal. Vuelva a programar el Codeplug.
ERROR 01/22	La sintonización de la suma de verificación del bloque de Codeplugs es incorrecta.	No fatal	Todavía es posible establecer una comunicación normal.
FALLO 01/82	La suma de verificación del bloque de Codeplugs externo es incorrecta.	Fatal	Vuelva a programar el Codeplug.
FALLO 01/92	Error de la suma de verificación de los Codeplugs seguros.	Fatal	Vuelva a programar el Codeplug.
FALLO 01/A2	La sintonización de la suma de verificación del bloque de Codeplugs es incorrecta.	Fatal	Vuelva a programar el Codeplug.
FALLO 01/81	La suma de verificación ROM es incorrecta.	Fatal	Vuelva a programar la memoria FLASH y, a continuación, vuelva a probar.
FALLO 01/88	Fallo al probar la RAM de la radio.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.
ERROR 01/90 o ERROR 02/90	Fallo de la prueba general de hardware.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.
FALLO 02/81	La suma de verificación DSP ROM es incorrecta.	Fatal	Programe la memoria FLASH de nuevo y, a continuación, vuelva a probar.
FALLO 02/82	Fallo de la prueba DSP RAM1.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.
FALLO 02/84	Fallo de la prueba DSP RAM2.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.
FALLO 02/88	Fallo de la prueba DSP RAM.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.
FALLO 02/C0	La suma de verificación DSP ROM es incorrecta.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.

Código de error	Descripción	Tipo de error	Medida correctiva
La pantalla no funciona	El módulo de la pantalla no está correctamente conectado. El módulo de la pantalla está dañado.	Fatal	Compruebe la conexión entre la placa principal y el módulo de la pantalla. Sustituya el módulo de la pantalla.

NOTA:
Si el mensaje vuelve a aparecer, sustituya la placa principal o envíe la radio al depósito de Motorola Solutions más cercano.

6.2
Códigos de error de funcionamiento

Durante el funcionamiento de la radio, la propia radio lleva a cabo pruebas dinámicas para determinar si está funcionando correctamente. Los problemas detectados durante estas pruebas se presentan como códigos de error en la pantalla de la radio. Utilice la siguiente tabla como una ayuda para comprender los códigos de error operacionales en particular.

Tabla 23: Tipos de código de error

Código de error	Descripción	Tipo de error	Medida correctiva
FALLO 001	Sintetizador fuera de bloqueo.	No fatal	Vuelva a programar el Codeplug. Consulte el *manual de servicio detallado*.
FALLO 002	Error de suma de verificación de personalidad o error de bloqueo del sistema.	No fatal	Vuelva a programar el Codeplug.

NOTA:
Si el mensaje vuelve a aparecer, envíe la radio al centro de servicio de Motorola Solutions o distribuidor autorizado por Motorola Solutions más cercano.

Capítulo 7

Garantía, servicio y soporte técnico regional de EMEA

Garantía y soporte de mantenimiento

Motorola Solutions ofrece soporte técnico a largo plazo para sus productos. Este soporte incluye el cambio o reparación completa del producto durante el período de garantía y el soporte de piezas de repuesto o servicio/reparación fuera del período de garantía. Todas las “devoluciones para cambio” o “devoluciones para reparación” provenientes de un distribuidor Motorola Solutions autorizado deben venir acompañadas de un formulario de solicitud de garantía. Los formularios de solicitud de garantía se obtienen poniéndose en contacto con un distribuidor Motorola Solutions autorizado.

Período de garantía e instrucciones de devolución

Los términos y las condiciones de la garantía se definen detalladamente en el contrato del distribuidor Motorola Solutions. Las condiciones pueden cambiar en cualquier momento y las siguientes notas deben utilizarse solo con fines de orientación.

En los casos en los que el producto esté cubierto por una garantía de “devolución para sustitución” o “devolución para reparación”, es necesario realizar una comprobación del producto antes de devolver la unidad a Motorola Solutions. Esta se realiza para comprobar que el producto se ha programado correctamente y que no se ha visto sometido a daños que no se encuentren cubiertos por los términos de la garantía.

Antes de devolver cualquier radio al depósito de garantía de Motorola Solutions correspondiente, póngase en contacto con Recursos del cliente. Todas las devoluciones deben venir acompañadas de un formulario de solicitud de garantía, que pone a su disposición el representante de Servicios al cliente. Los productos deben enviarse con el embalaje original o embalados correctamente para garantizar que no sufren ningún daño durante el tránsito.

Período posterior a la garantía

Una vez finalizado el período de garantía, Motorola Solutions continúa ofreciendo soporte para sus productos de dos maneras distintas:

- Los Servicios técnicos gestionados (MTS) de Motorola Solutions ofrecen servicios de reparación para los distribuidores y usuarios finales con precios competitivos.
- MTS suministra piezas y módulos individuales que pueden adquirir los distribuidores que cuenten con la capacidad técnica necesaria para realizar análisis y reparaciones de problemas.

Ayuda adicional

También puede ponerse en contacto con el Servicio de asistencia al cliente en la siguiente dirección web: http://www.motorolasolutions.com.

Capítulo 8

Información sobre asistencia técnica

Operaciones de asistencia técnica para EMEA (TSO)

El centro Operaciones de asistencia técnica para EMEA ofrece un servicio de asistencia técnica remota para ayudar a los clientes a resolver los problemas técnicos y restaurar de forma rápida sus redes y sistemas. Este equipo de profesionales altamente cualificados está disponible para clientes con contratos actuales de servicios en vigor que incluyen el servicio de asistencia técnica. Se puede acceder a los expertos técnicos de TSO a través del servicio de asistencia, ya sea electrónicamente o mediante los números de teléfono que se enumeran más abajo. Si no está seguro de si su contrato de servicio actual le permite beneficiarse de este servicio, o bien si desea obtener más detalles acerca del servicio de asistencia técnica, póngase en contacto con su servicio de atención al cliente o director de cuentas local para obtener más información.

Detalles de contacto

Solicitudes técnicas: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Soporte para la reparación: repair.emea@motorolasolutions.com

Póngase en contacto con nosotros: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Identificación y pedido de piezas

Si necesita ayuda para identificar las piezas de repuesto sin referencia, diríjase a la organización de atención al cliente de la representación de Motorola Solutions en su área local. Los pedidos de piezas, kits y conjuntos de repuesto deben solicitarse directamente a la organización de distribución local de Motorola Solutions o a través del sitio de extranet de Motorola Online en https://emeaonline.motorolasolutions.com.

Sin embargo, no puede solicitar productos o piezas de repuesto de exportación controlada, como placas relacionadas con TEA, a través de Motorola Online. Envíe por correo electrónico un formulario de pedido, con los detalles reales del cliente final, al equipo de atención al cliente.

Sus comentarios

Envíe las preguntas y comentarios relacionados con la documentación de usuario a documentation@motorolasolutions.com.

Apéndice A

Servicio de nivel 3 limitado

Solo los Centros de servicio de Motorola Solutions o los distribuidores autorizados de Motorola Solutions pueden realizar el servicio de nivel 3 limitado.

Consulte el capítulo "Procedimientos de desmontaje y montaje" para obtener más detalles sobre las siguientes acciones:

- Mantenimiento preventivo (inspección y limpieza).
- Manipulación segura de los dispositivos CMOS y LDMOS.
- Procedimientos y técnicas de reparación.

Para soldar componentes con sistemas de soldadura mediante aire caliente o infrarrojos, consulte la *guía del usuario* del sistema de soldadura para obtener información sobre la temperatura y el tiempo necesario de soldadura para las diferentes carcasas de los circuitos integrados y de otros componentes.

A.1

Lista de piezas y componentes

Figura 60: Vista inferior de la PCB

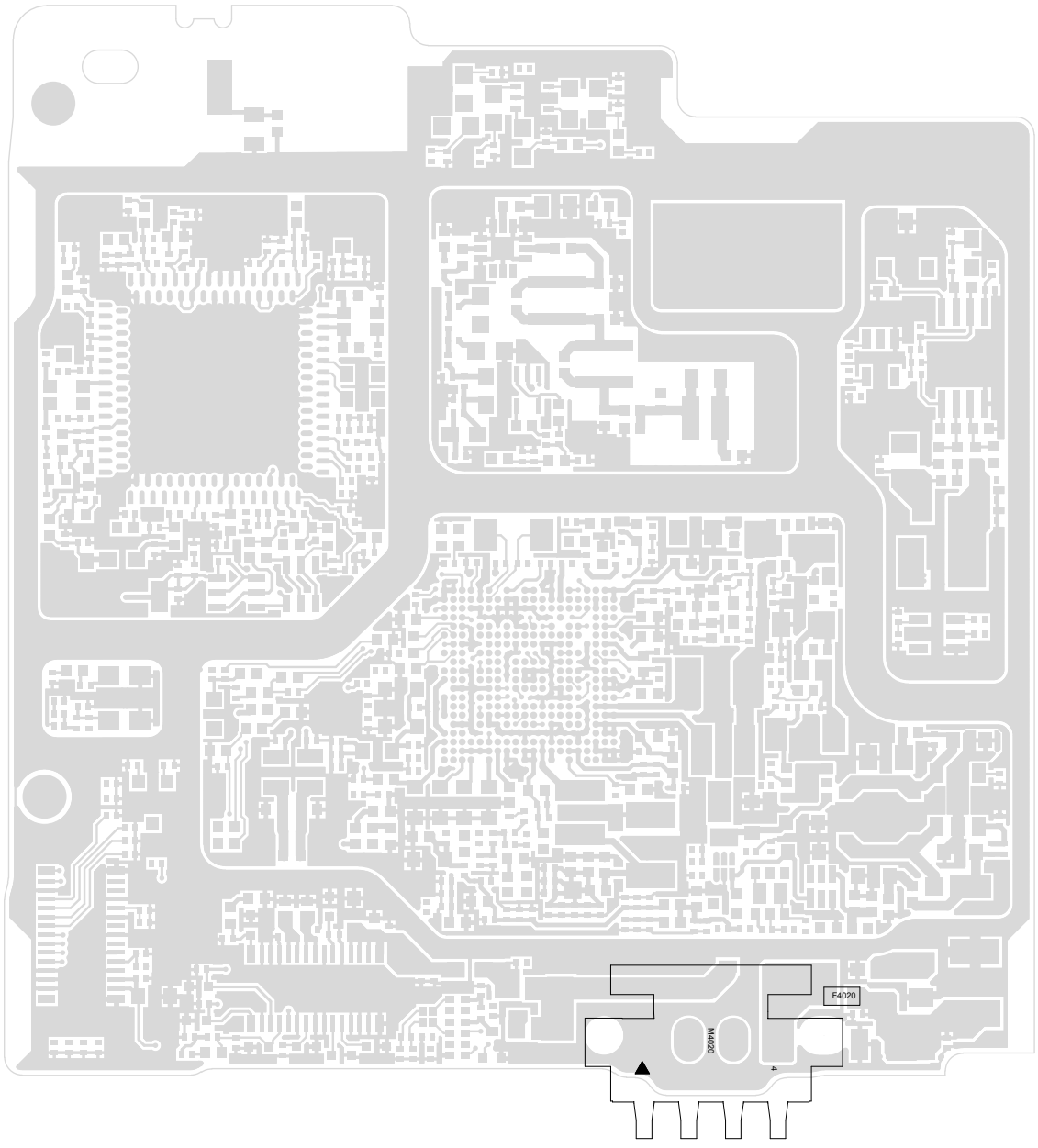


Tabla 24: Lista de piezas de los componentes

Ref. del circuito	Número de referencia de Motorola Solutions	Descripción
F4020	6515076H01	Fusible de 25 V, 5 A
M4020	CN000797A01	Contacto de la batería

Glosario

Este glosario contiene un listado alfabético de los términos y sus definiciones aplicables a los productos de radio de suscriptor portátiles y móviles. No todos los términos se aplican necesariamente a todas las radios y algunos términos son simplemente genéricos.

Analógico Se refiere a una señal variable continua o a un circuito o dispositivo diseñado para manejar estas señales.

Banda Frecuencias permitidas para un propósito específico.

Bluetooth (BT) Un protocolo inalámbrico que utiliza comunicaciones de corto alcance en distancias reducidas.

Customer Programming Software (CPS) Software con una interfaz gráfica de usuario que contiene el conjunto de funciones de radio.

Predeterminado Un conjunto de parámetros predefinidos.

Digital Se refiere a los datos que se almacenan o transmiten como una secuencia de símbolos discretos de un conjunto finito; normalmente significa datos binarios que se representan mediante señales electrónicas o electromagnéticas.

Línea privada digital (DPL) Un tipo de comunicaciones digitales que utiliza las llamadas privadas, así como el bloqueo de los canales de memoria y los canales ocupados, para mejorar la eficacia en la comunicación.

Comisión federal de comunicaciones (FCC) Regula las comunicaciones interestatales e internacionales por radio, televisión, cable y satélite en los 50 estados, el distrito de Columbia y los territorios de los Estados Unidos. Se creó mediante la Ley de comunicaciones de 1934 y funciona como una agencia independiente del gobierno de EE. UU. supervisada por el Congreso. La comisión se compromete a actuar como una agencia, con rápida capacidad de respuesta, eficiente y eficaz capaz de hacer frente a las oportunidades tecnológicas y económicas del nuevo milenio.

Frecuencia Cantidad de veces que se produce un ciclo completo de ondas electromagnéticas en una unidad fija de tiempo (normalmente, un segundo).

Global Navigation Satellite System (Sistema global de navegación por satélite) GNSS utiliza satélites de los sistemas GPS, GLONASS y BeiDou.

- Sistema de posicionamiento global (GPS)
  - Incluye el Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS).
  - Método de ubicación basado en la recepción de varias señales de satélites por parte de un dispositivo en el suelo o en un avión.
- Sistema de satélite de navegación global (GLONASS)
- Sistema de satélite de navegación BeiDou (BDS)
  - Sistema de navegación por satélite chino.

Entrada/salida de uso general (GPIO) Clavijas cuya función se puede programar.

Sistema de posicionamiento global (GPS) Método de ubicación basado en la recepción de varias señales de satélites por parte de un dispositivo en el suelo o en un avión.

Integrated Circuit (Circuito integrado) (IC) Un conjunto de componentes interconectados en un pequeño chip semiconductor, normalmente hecho de silicona. Un chip puede contener millones de componentes microscópicos y realizar muchas funciones.

kilohercio (kHz) Mil ciclos por segundo. Se utiliza especialmente como unidad de radiofrecuencia.

Liquid-Crystal Display (Pantalla de cristal líquido) (LCD) En una LCD se utilizan dos láminas de material polarizante con una solución de cristal líquido entre ellas. Una corriente eléctrica que pasa a través del líquido hace que los cristales se alineen de modo que la luz no pueda pasar a través de ellos.

Diodo emisor de luz (LED) Un dispositivo electrónico que se ilumina cuando la electricidad pasa por él.

Motorola Digital Communications (MDC) Un esquema de señalización exclusivo de Motorola Solutions que permite transferir comunicaciones de datos a una velocidad de 1200 bits por segundo. Diseñado específicamente para una alta fiabilidad en entornos de radio móvil terrestre. La codificación digital permite que pase una cantidad de información mucho mayor a través del canal con cada mensaje que con métodos de codificación de tonos alternativos. Algunas de sus características incluyen: ID de PTT, emergencia, alerta de llamada, alarma de emergencia, llamada de selección de voz (SelCall), verificación de radio y monitor.

Megahercio (MHz) Un millón de ciclos por segundo. Se utiliza especialmente como unidad de radiofrecuencia.

Localizando Comunicación de una vía que avisa al receptor para que recupere un mensaje.

Printed Circuit Board (Placa de circuito impreso) (Placa de PC) Un circuito fabricado de modo que la mayoría o todos los componentes se conectan a una placa de circuitos no conductora con bandas de cobre en uno o ambos lados para sustituir los cables.

Silenciador de tono de línea privada (PL) Un tono continuo no audible que se transmite junto con la portadora.

Cable de programación Un cable que permite que el ordenador se comunique directamente con algunas radios mediante USB.

Receptor Dispositivo electrónico que amplifica las señales de radiofrecuencia. Un receptor separa la señal de audio de la portadora de radiofrecuencia, la amplifica y la vuelve a convertir en las ondas de sonido originales.

Repetidor Instalación de transmisión/recepción remota que retransmite las señales recibidas para mejorar el rango y la cobertura de las comunicaciones (funcionamiento convencional).

Radiofrecuencia (RF) La parte del espectro electromagnético entre el sonido de audio y la luz infrarroja (aproximadamente de 10 kHz a 10 GHz).

Generador de señales con Una onda electromagnética que se transmite eléctricamente.

Espectro Rango de frecuencias dentro del cual la radiación tiene características específicas.

Silenciador Silencia los circuitos de audio cuando los niveles de la señal recibida se sitúan por debajo de un valor predeterminado. Con el silenciador de la portadora, se puede oír toda la actividad del canal que excede el nivel predefinido del silenciador de la radio.

Asociación de la industria de las telecomunicaciones (TIA) Una organización que representa el sector global de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) y desarrolla y publica los estándares de telecomunicación.

Time-out Timer (TOT) Un temporizador que limita la duración de una transmisión.

Línea privada de tono (TPL) Un silenciador con código por tono continuo que contiene 29 códigos. No es compatible con DPL y es común entre los fabricantes de radios.

Transceptor Transmisor-receptor: Dispositivo que transmite y recibe señales analógicas o digitales.
Abreviación: XCVR

Transmisor Equipo electrónico que genera y amplifica una señal de la portadora de RF, modula la señal y, a continuación, la irradia al espacio.

Frecuencia ultra alta (UHF) El término para la banda de radio de la Unión Internacional de telecomunicaciones (UIT) con un rango de frecuencia de 300 a 3000 MHz.

Universal Serial Bus (Bus universal en serie) (USB) Estándar de bus externo que admite velocidades de transferencia de datos de 12 Mbps.

Fidelidad inalámbrica (Wi-Fi) Un mecanismo que se utiliza para conectar de manera inalámbrica dispositivos electrónicos.

Sommaire

Liste des figures.....5
Liste des tableaux.....7
Avant-propos.....8
Sécurité du produit et conformité d'exposition aux fréquences radio.....8
Copyrights relatifs aux logiciels informatiques.....8
Copyrights relatifs aux documents.....8
Limitation de responsabilité.....8
Marques.....9
Historique du document.....10
Symboles utilisés dans ce manuel.....11
Garantie liée aux batteries et chargeurs.....12
Chapitre 1: Introduction.....13
1.1 Description des radios.....13
1.1.1 Présentation de la radio.....14
1.2 Schéma de numérotation de modèle de radio portative.....15
1.3 Tableau des modèles.....16
1.3.1 Tableau des modèles VHF (136 à 174 MHz).....16
1.3.2 Tableau des modèles UHF (403 à 480 MHz).....17
1.4 Spécifications.....17
1.4.1 Général.....17
1.4.2 Récepteur.....18
1.4.3 Émetteur.....19
1.4.4 Fréquences d'auto-insonorisation.....20
1.4.5 Bluetooth.....20
1.4.6 Wi-Fi.....21
1.4.7 Norme MIL.....21
1.4.8 Spécifications environnementales.....22
Chapitre 2: Équipements de test et accessoires.....23
2.1 Équipements de test recommandés.....23
2.2 Accessoires.....24
Chapitre 3: Tests des performances de l'émetteur-récepteur.....28
3.1 Configuration.....28
3.2 Mode test.....29
3.2.1 Mise sous tension.....29
3.2.2 Panneau avant en mode Test.....29

3.2.3 Mode Test RF..... 29
3.2.3.1 Tableaux des fréquences de test..... 30
3.2.4 Test du scintillement..... 34
3.2.5 Test de l'écran..... 34
3.2.6 Mode Test des LED..... 35
3.2.7 Mode Test éclairage..... 35
3.2.8 Mode Test tonalité haut-parleur..... 35
3.2.9 Mode Test tonalité oreillette..... 35
3.2.10 Mode Test Oreillette boucle audio..... 36
3.2.11 Mode de test de vérification de batterie..... 36
3.2.12 Mode test des boutons..... 36
Chapitre 4: Programmation et réglage de la radio..... 38
4.1 Configuration CPS..... 38
4.2 Outil d'application AirTracer..... 40
4.3 Configuration du réglage de la radio..... 40
Chapitre 5: Procédures de démontage et de remontage..... 41
5.1 Maintenance préventive..... 41
5.2 Manipulation en toute sécurité des appareils CMOS et LDMOS..... 41
5.3 Techniques et procédures générales de réparation..... 42
5.4 Démontage et remontage de la radio..... 44
5.5 Démontage de la radio - Informations détaillées..... 44
5.5.1 Démontage de l'antenne externe..... 44
5.5.2 Démontage du boîtier arrière..... 44
5.5.3 Démontage de la carte de circuit imprimé d'interface..... 46
5.5.4 Démontage de la carte de circuit imprimé principale..... 48
5.5.5 Démontage des circuits flexibles de la prise audio, du port micro USB, du microphone (MIC), du haut-parleur, de l'écran et de l'antenne interne..... 49
5.5.6 Démontage du cache anti-poussière..... 51
5.5.7 Démontage de l'ensemble languette PTT..... 52
5.6 Remontage de la radio - Informations détaillées..... 52
5.6.1 Remontage de l'ensemble languette PTT..... 53
5.6.2 Remontage du cache anti-poussière..... 53
5.6.3 Remontage de l'antenne interne..... 54
5.6.4 Remontage de l'écran..... 54
5.6.5 Remontage du circuit flexible de la prise audio, du port micro USB, du microphone et du haut-parleur..... 55
5.6.6 Remontage du cadre interne..... 55
5.6.7 Remontage de la carte de circuit imprimé principale..... 56
5.6.8 Remontage de la carte de circuit imprimé d'interface..... 57
5.6.9 Remontage du boîtier arrière..... 60

5.6.10 Remontage de l'antenne externe....61
5.7 Vue mécanique éclatée et liste des pièces de la radio....62
5.7.1 Tableau des couples de serrage....63
Chapitre 6: Dépannage de base....64
6.1 Codes d'erreur à la mise sous tension....64
6.2 Codes d'erreur de fonctionnement....66
Chapitre 7: Garantie régionale, maintenance et assistance technique EMEA...67
Chapitre 8: Informations sur les services....68
Annexe A: Maintenance limitée de niveau 3....69
A.1 Liste des pièces et des composants....70
Glossaire....72

Liste des figures

Figure 1: Modèle avec écran 14
Figure 2: Câble de programmation portatif avec TTR (PMKN4128_) 25
Figure 3: Câble de programmation micro USB (CB000262A01) 26
Figure 4: Câble de test audio (CB000233A01) 27
Figure 5: Boutons de l'écran tactile 37
Figure 6: Configuration de programmation CPS 38
Figure 7: Raccordement de l'adaptateur d'antenne RF au port d'entrée/sortie RF de la radio 39
Figure 8: Cache RF 39
Figure 9: Configuration de l'équipement de réglage de la radio 40
Figure 10: Retrait de l'antenne externe 44
Figure 11: Retrait des cache-vis 45
Figure 12: Retrait de la fiche RF 45
Figure 13: Déverrouillage du couvercle de la batterie 45
Figure 14: Retrait du couvercle de la batterie 45
Figure 15: Retrait de la batterie 46
Figure 16: Retrait des vis 46
Figure 17: Retrait du boîtier arrière 46
Figure 18: Démontage du circuit flexible de la carte de circuit imprimé d'interface 47
Figure 19: Déverrouillage du connecteur ZIF 47
Figure 20: Retrait du fil de contact de chargement 47
Figure 21: Retrait du vibreur 47
Figure 22: Retrait de la carte d'interface 48
Figure 23: Démontage du circuit flexible de la carte mère 48
Figure 24: Démontage de la carte de circuit imprimé principale 49
Figure 25: Démontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB et du microphone 49
Figure 26: Démontage des vis du cadre interne 49
Figure 27: Démontage du cadre interne 50
Figure 28: Démontage du haut-parleur 50
Figure 29: Démontage du dispositif de retenue de l'écran 51
Figure 30: Démontage du module d'affichage 51
Figure 31: Démontage de l'antenne interne 51
Figure 32: Retrait du cache anti-poussière 52
Figure 33: Retrait de l'ensemble languette PTT 52
Figure 34: Remontage de l'ensemble languette PTT 53
Figure 35: Insertion de la tige du cache anti-poussière 53

Figure 36: Retrait de la tige du cache anti-poussière 54
Figure 37: Remontage de l'antenne interne 54
Figure 38: Remontage du module d'affichage 54
Figure 39: Remontage du dispositif de retenue de l'écran 55
Figure 40: Remontage du haut-parleur 55
Figure 41: Remontage du cadre interne 56
Figure 42: Remontage des vis du cadre interne 56
Figure 43: Remontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB et du microphone 56
Figure 44: Remontage de la carte de circuit imprimé principale 57
Figure 45: Remontage du circuit flexible des commandes supérieures et du PTT 57
Figure 46: Remontage de la carte de circuit imprimé d'interface 58
Figure 47: Remontage du vibreur 58
Figure 48: Remontage du circuit flexible de l'écran 58
Figure 49: Remontage du connecteur du circuit flexible du capteur capacitif 58
Figure 50: Remontage du fil de contact de chargement 59
Figure 51: Remontage du patin Poron 59
Figure 52: Remontage du circuit flexible principal 59
Figure 53: Remontage du boîtier arrière 60
Figure 54: Remontage des vis 60
Figure 55: Remontage de la batterie 60
Figure 56: Verrouillage du couvercle de la batterie 61
Figure 57: Fixation d'une fiche RF et de deux cache-vis 61
Figure 58: Remontage de l'antenne externe 61
Figure 59: Vue éclatée 62
Figure 60: Vue inférieure de la carte CI 70

Liste des tableaux

Tableau 1: Bandes de fréquences et niveaux de puissance 13
Tableau 2: Légende 14
Tableau 3: Schéma de numérotation de modèle de radio portative 15
Tableau 4: Modèles de vente - Description des symboles 15
Tableau 5: Spécifications environnementales 22
Tableau 6: Équipements de test 23
Tableau 7: Accessoires 24
Tableau 8: Configuration des broches du câble de programmation portatif avec TTR 25
Tableau 9: Configuration des broches du câble de programmation micro USB 26
Tableau 10: Configuration des broches du câble de test audio 27
Tableau 11: Réglages initiaux de contrôle de l'équipement 28
Tableau 12: Environnements de test 30
Tableau 13: Fréquences de test 30
Tableau 14: Vérifications des performances de l'émetteur 31
Tableau 15: Vérifications des performances du récepteur 33
Tableau 16: Configuration de réglage radio des kits d'installation des logiciels 38
Tableau 17: Liste de références de fils de soudure sans plomb 43
Tableau 18: Liste de références de pâtes à braser sans plomb 43
Tableau 19: Liste des pièces de la vue éclatée 62
Tableau 20: Tableau Liste des pièces supplémentaires 63
Tableau 21: Spécifications de couple des vis 63
Tableau 22: Types de codes d'erreur 65
Tableau 23: Types de codes d'erreur 66
Tableau 24: Liste des références des composants 71

Avant-propos

Ce manuel contient l'intégralité des informations nécessaires pour obtenir des performances optimales du produit et pour une durée de fonctionnement maximale, réparties en procédures de maintenance de niveaux 1 et 2.

ATTENTION:
Ces instructions de maintenance sont destinées à un personnel qualifié uniquement. Pour éviter tout risque d'électrocution, n'effectuez la maintenance d'aucunes autres pièces que celles mentionnées dans les instructions d'utilisation à moins que vous ne disposiez des compétences adéquates. Confiez l'intégralité de la maintenance à un personnel qualifié.

Sécurité du produit et conformité d'exposition aux fréquences radio.

ATTENTION:
Avant d'utiliser ce produit, lisez le livret concernant la sécurité du produit et l'exposition aux fréquences radio fourni avec votre radio. Il contient des instructions d'utilisation importantes relatives à la sécurité et à l'exposition aux fréquences radio, ainsi que des informations sur le contrôle de conformité aux normes et réglementations applicables.

Pour consulter la liste des antennes, batteries et autres accessoires agréés par Motorola Solutions, visitez le site Web http://www.motorolasolutions.com

Copyrights relatifs aux logiciels informatiques

Les produits Motorola Solutions décrits dans ce manuel peuvent inclure des programmes informatiques protégés par copyright de Motorola Solutions et stockés dans des mémoires à semi-conducteurs ou sur tout autre support. La législation des États-Unis, ainsi que celle d'autres pays, réservent à Motorola Solutions certains droits de copyright exclusifs concernant les programmes informatiques ainsi protégés, incluant sans limitations, le droit exclusif de copier ou de reproduire, sous quelque forme que ce soit, lesdits programmes. En conséquence, il est interdit de copier, reproduire, modifier, faire de l'ingénierie inverse ou distribuer, de quelque manière que ce soit, les programmes informatiques de Motorola Solutions protégés par copyright contenus dans les produits Motorola Solutions décrits dans ce manuel sans l'autorisation expresse et écrite de Motorola Solutions. En outre, l'acquisition de ces produits Motorola Solutions ne saurait en aucun cas conférer, directement, indirectement ou de toute autre manière, aucune licence, aucun droit d'auteur, brevet ou demande de brevet appartenant à Motorola Solutions, autres que la licence habituelle d'utilisation non exclusive qui découle légalement de la vente du produit.

Copyrights relatifs aux documents

Aucune copie ni distribution totale ou partielle du présent document ne doit être effectuée sans l'autorisation écrite expresse de Motorola Solutions. Aucune partie du présent manuel ne peut être reproduite, distribuée ou transmise sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, à toute fin, sans l'autorisation écrite expresse de Motorola Solutions.

Limitation de responsabilité

Les informations contenues dans le présent document sont étudiées attentivement et sont considérées comme totalement fiables. Aucune responsabilité ne peut toutefois être acceptée pour d'éventuelles inexactitudes. En outre, Motorola Solutions se réserve le droit de modifier tout produit concerné par le présent document, afin d'améliorer la lisibilité, le fonctionnement ou la conception. Motorola Solutions

n'accepte aucune responsabilité résultant des applications ou de l'utilisation d'un produit ou circuit décrit dans le présent document et n'inclut aucune licence dans ses droits de brevet ni les droits d'autre nature.

Marques

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS et le logo stylisé M sont des marques commerciales ou des marques déposées de Motorola Trademark Holdings, LLC et sont utilisées sous licence. Toutes les autres marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

© 2020 Motorola Solutions, Inc. Tous droits réservés.

Directive relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) pour l'Union européenne



La directive DEEE de l'Union européenne stipule que les produits vendus au sein de l'UE doivent présenter le symbole d'une poubelle barrée sur l'étiquette du produit (ou sur l'emballage dans certains cas).

Comme indiqué par la directive DEEE, l'étiquette de la poubelle barrée signifie que les clients et les utilisateurs finaux dans les pays de l'UE ne doivent pas mettre au rebut les équipements et les accessoires électriques et électroniques avec les déchets ménagers.

Les clients ou les utilisateurs finaux des pays de l'UE doivent prendre contact avec le représentant local du fournisseur de leur équipement ou le centre de service pour obtenir des informations sur le système de collecte des déchets dans leur pays.

Historique du document

Les principales modifications apportées à ce manuel depuis l'édition précédente sont les suivantes :

Édition	Description	Date
MN003126A01-AA	Version initiale	Août 2017
MN003126A01-AB	Mise à jour de la référence du simulateur de batterie (HW000405A02) dans les sections Accessoires, Customer Programming Software et Configuration du réglage de la radio.	Mai 2018
MN003126A01-AC	Mise à jour du chapitre Informations sur les services.	Novembre 2019
MN003126A01-AD	Mise à jour du numéro de référence de l'adaptateur pour antenne RF vers TL000068A01 dans les sections Accessoires et Customer Programming Software.	Janvier 2020
	Mise à jour du numéro de référence du support de l'adaptateur pour antenne RF vers HW000406A02 dans les sections Accessoires et Customer Programming Software.	

Symboles utilisés dans ce manuel

Dans ce document, vous trouverez des symboles signalant des avertissements, des mises en garde et des remarques. Ils sont destinés à attirer votre attention sur les dangers existants et sur les précautions à prendre et à respecter.



AVERTISSEMENT:
la mention « AVERTISSEMENT » signale une situation potentiellement dangereuse qui, si elle se produit, peut entraîner des blessures graves, voire la mort.



ATTENTION:
La mention « ATTENTION » signale une situation potentiellement dangereuse qui, si elle se produit, pourrait endommager l'équipement.



REMARQUE:
la mention « REMARQUE » signale une procédure, une pratique ou une condition de fonctionnement qui doit être soulignée.

Garantie liée aux batteries et chargeurs

Garantie de main-d'œuvre

La garantie de fabrication couvre les défauts de fabrication intervenant pendant des utilisations et des opérations d'entretien normales.

Batterie Lithium-Ion 2 300 mAh (type)	Douze (12) mois
Chargeurs	

Garantie de capacité

La garantie de capacité couvre 80 % de la capacité de charge nominale pendant la durée de la garantie du Produit.

Batterie Lithium-Ion 2 300 mAh (type)	Douze (12) mois

Chapitre 1

Introduction

1.1 Description des radios

Les radios portatives sont disponibles dans les bandes de fréquences et niveaux de puissance suivants.

Tableau 1: Bandes de fréquences et niveaux de puissance

Bande de fréquences	Bande passante	Niveau de puissance
VHF	136 à 174 MHz	HP : 3 W (numérique), 2 W (analogique) LP : 0,5 W, 1 W
UHF	403 à 480 MHz	HP : 3 W (numérique) [1], 2 W (analogique) LP : 0,5 W, 1 W

REMARQUE:
Pour l'Allemagne uniquement : le niveau de puissance maximum pour VHF et UHF est de 2,5 W.

Ces radios numériques comptent parmi les radios professionnelles les plus sophistiquées. Leur conception robuste répond aux besoins des utilisateurs de radio en matière de performances élevées, de qualité et de fiabilité dans leurs communications quotidiennes. Cette architecture offre la possibilité de prendre en charge de nombreuses fonctions existantes et avancées donnant lieu à une solution de communications radio professionnelles rentable.

[1] Fréquence radio >470 MHz, 2 W uniquement pour le numérique

1.1.1
Présentation de la radio

Figure 1: Modèle avec écran



Tableau 2: Légende

Étiquette	Fonctionnalité	Description
1	Indicateur LED	Diodes électroluminescentes de couleur rouge, verte et orange renseignant sur l'état de fonctionnement.
2	Bouton Marche/Arrêt/ Information	Exercez une pression longue sur le bouton pour éteindre la radio lorsqu'elle est allumée ou la mettre sous tension si elle est éteinte et en charge. Exercez une pression courte sur le bouton pour allumer la radio lorsqu'elle est éteinte, afficher l'indicateur de puissance du signal (RSSI) et vérifier la charge de la batterie si le câble de chargement est branché. Exercez deux pressions courtes sur le bouton pour afficher le nom de la radio.
3	Bouton PTT	Permet d'exécuter des opérations vocales (appel de groupe et appel individuel, par exemple).

Étiquette	Fonctionnalité	Description
4	Haut-parleur	Diffuse toutes les tonalités et les sons générés par la radio (tonalités du clavier et voix, par exemple).
5 et 6	Bouton de volume	Permet d'augmenter et de diminuer le volume, mais aussi de sélectionner la liste d'actions (une pression simultanée du bouton programmable latéral permet d'afficher les sélections de la liste d'actions).
7	Bouton programmable latéral	Bouton programmable sur site via CPS.
8	Contact de chargement	Point de contact pour les chargeurs pour unité unique ou pour unités multiples.
9	Clavier tactile	Clavier tactile capacitif.
10	Écran	Écran OLED à deux lignes (128 x 36).
11	Connecteur micro USB	Permet de programmer la radio via un ordinateur et de la charger via un chargeur secteur.
12	Microphone	Permet l'envoi de signaux vocaux lorsque la fonction PTT est activée ou lors d'opérations vocales.
13	Connecteur d'accessoire	Point d'interface des accessoires audio à utiliser avec la radio.
14	Bouton sélecteur de canaux	Permet de passer d'un canal à l'autre.
15	Antenne	Fournit l'amplification de radiofréquences nécessaire lors de l'émission ou de la réception.

1.2 Schéma de numérotation de modèle de radio portative

Tableau 3: Schéma de numérotation de modèle de radio portative

Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Numéro de modèle type	MD	H	8	8	Y	C	D	9	S	A	2	A	N

Tableau 4: Modèles de vente - Description des symboles

Position	Description	Valeur
1	Région	AA = Amérique du Nord AZ = Asie LA = Amérique latine MD = Europe/Moyen-Orient/Afrique
2	Type d'unité	H = Portative

Position	Description	Valeur
3	Séries de modèles	88 = Série SL
4		
5	Bande	J = 136 à 174 MHz Q = 403 à 470 MHz Y = 403 à 480 MHz
6	Niveau de puissance	C = 2 W, 3 W HP : 3 W (numérique) [2], 2 W (analogique) LP : 0,5 W, 1 W
7	Packages physiques	D = Écran OLED et LKP
8	Informations concernant les canaux	9 = Espacement entre canaux adjacents variable/ programmable
9	Fonctionnement principal	S = Wi-Fi et Bluetooth uniquement V = Basique
10	Type de système principal	A = Conventionnel
11	Niveau de fonctionnalités	2 = Non FM
12	Lettre de version	N/A
13	Variation unique	N = Package standard

1.3 Tableau des modèles

REMARQUE:
X = pièce compatible avec le modèle vérifié

_ = dernière version du kit Lors d'une commande, reportez-vous à votre kit spécifique pour trouver le numéro de suffixe.

1.3.1 Tableau des modèles VHF (136 à 174 MHz)

SL2600, VHF, 136 à 174 MHz		
Modèle		**Description**
MDH88JCD9SA2AN		136 à 174 MHz, portative avec écran, avec BT et Wi-Fi
	Élément	**Description**
X	PMLD4840_	Ensemble avant de l'écran
X	PMLD4842_	Ensemble boîtier arrière

[2] Fréquence radio >470 MHz, 2 W uniquement pour le numérique.

SL2600, VHF, 136 à 174 MHz		
Modèle		**Description**
X	PMLD4839_S	Kit de maintenance du dispositif carte mère
X	PMAD4144_	Antenne courte VHF (136 à 144 MHz), 5 cm
X	PMAD4145_	Antenne courte VHF (144 à 156 MHz), 5 cm
X	PMAD4146_	Antenne courte VHF (156 à 174 MHz), 5 cm
X	PMAD4154_	Antenne fouet VHF (136 à 144 MHz), 9 cm
X	PMAD4155_	Antenne fouet VHF (144 à 156 MHz), 9 cm
X	PMAD4156_	Antenne fouet VHF (156 à 174 MHz), 9 cm

1.3.2
Tableau des modèles UHF (403 à 480 MHz)

SL2600, UHF, 403 à 480 MHz		
Modèle		**Description**
MDH88YCD9SA2AN		403 à 480 MHz, portative avec écran, avec BT et Wi-Fi
	Élément	**Description**
X	PMLE5158_	Ensemble avant écran
X	PMLE5160_	Ensemble boîtier arrière
X	PMLE5157_S	Kit de maintenance de l'ensemble carte mère
X	PMAE4093_	Antenne courte UHF (403 à 425 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4094_	Antenne courte UHF (420 à 445 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4095_	Antenne courte UHF (435 à 470 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4099_	Antenne courte UHF (445 à 480 MHz), 4,5 cm

1.4
Spécifications

1.4.1
Général

Général	Valeur
Espacement entre canaux adjacents	12,5, 20, 25 kHz
Capacité de canal	256
Fréquence	VHF : 136 à 174 MHz UHF : 403 à 480 MHz
Dimensions (H x L x P) avec batterie standard	125,7 x 55,0 x 22,7 mm
Poids	190 g

Général	Valeur
avec batterie standard	
Bloc d'alimentation	3,7 V nominal
Autonomie de la batterie en cycle de fonctionnement 5/5/90 avec économiseur de batterie activé	
Batterie Li-Ion	VHF/UHF Analogique : 11 heures Numérique : 13,5 heures

REMARQUE:
Les poids indiqués peuvent présenter une marge d'erreur de 5 %.

1.4.2
Récepteur

Récepteur	Valeur
Fréquences	VHF : 136 à 174 MHz UHF : 403 à 480 MHz
Espacement entre canaux adjacents	12,5, 20, 25 kHz
Stabilité de la fréquence (-30 à +60 °C, réf. +25 °C)	±0,5 ppm
Sensibilité analogique (SINAD 12 dB) (valeur type)	0,3 µV 0,22 µV (valeur type)
Sensibilité numérique (5 % TEB)	0,25 µV 0,19 µV (valeur type)
Intermodulation	65 dB
Sélectivité des canaux adjacents	60 dB à 12,5 kHz 70 dB à 20 kHz/25 kHz
Affaiblissement des fréquences parasites	Perte de 70 dB
Audio nominal	0,5 W (interne)
Distorsion audio à audio nominal	5 % (valeur type 3 %)
Ronflement et bruit	-40 dB à 12,5 kHz -45 dB à 20 kHz/25 kHz
Réponse audio	TIA603D
Émission de rayonnement conduite (TIA603D)	-57 dBm
Impédance des haut-parleurs	4 ohms (interne)
Tension audio nominale	1,414 V (interne)
Remarque : les caractéristiques techniques peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Toutes les spécifications indiquées sont des valeurs types.	

1.4.3
Émetteur

Émetteur	Valeur
Fréquences	VHF : 136 à 174 MHz UHF : 403 à 480 MHz
Espacement entre canaux adjacents	12,5, 20, 25 kHz
Stabilité de la fréquence (entre -30 °C et +60 °C)	±0,5 ppm
Puissance de sortie (faible consommation)	0,5 W, 1 W
Puissance de sortie (haute consommation)	3 W (numérique) [3], 2 W (analogique)
Limitation de la modulation	±2,5 kHz à 12,5 kHz ±5 kHz à 25 kHz ±4 kHz à 20 kHz
Ronflement et bruit FM	-40 dB à 12,5 kHz -45 dB à 20 kHz/25 kHz
Émissions conduites/rayonnées	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Puissance des canaux contigus	60 dB à 12,5 kHz 70 dB à 20 kHz/25 kHz
Réponse audio	TIA603D
Distorsion audio	3 % (valeur type)
Modulation numérique 4FSK	Données 12,5 kHz : 7K60F1D et 7K60FXD Voix 12,5 kHz : 7K60F1E et 7K60FXE Combinaison données et voix 12,5 kHz : 7K60F1W
Type de vocodeur numérique	AMBE+2
Protocole numérique	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Remarque : les caractéristiques techniques peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Toutes les spécifications indiquées sont des valeurs types.	

[3] Fréquence radio >470 MHz, 2 W uniquement pour le numérique.

1.4.4
Fréquences d'auto-insonorisation

Antenne fouet/courte VHF			Antenne courte UHF			
136 à 144 MHz	144 à 156 MHz	156 à 174 MHz	403 à 425 MHz	420 à 445 MHz	435 à 470 MHz	445 à 480 MHz
136,8 ± 5 kHz	144 ± 5 kHz	156 ± 45 kHz	403,2 ± 5 kHz	420 ± 5 kHz	436,8 ± 5 kHz	446,4 ± 5 kHz
139,2 ± 5 kHz	148,8 ± 5 kHz	156,08 ± 5 kHz	407,92 ± 5 kHz	422,4 ± 5 kHz	441,6 ± 5 kHz	455,96 ± 5 kHz
141,6 ± 5 kHz	151,2 ± 5 kHz	156,16 ± 5 kHz	407,96 ± 5 kHz	431,6 ± 5 kHz	443,92 ± 5 kHz	456 ± 5 kHz
144 ± 5 kHz	153,6 ± 10 kHz	156,2 ± 5 kHz	408 ± 5 kHz	431,96 ± 5 kHz	443,96 ± 5 kHz	456,04 ± 5 kHz
-	155,6 ± 5 kHz	156,24 ± 5 kHz	408,04 ± 5 kHz	432 ± 5 kHz	444 ± 5 kHz	460,8 ± 5 kHz
-	155,72 ± 5 kHz	156,28 ± 5 kHz	417,6 ± 5 kHz	432,04 ± 5 kHz	444,04 ± 5 kHz	467,92 ± 5 kHz
-	155,76 ± 5 kHz	156,4 ± 5 kHz	420 ± 5 kHz	436,8 ± 5 kHz	444,4 ± 5 kHz	467,96 ± 5 kHz
-	155,8 ± 5 kHz	158,4 ± 5 kHz	422,4 ± 5 kHz	441,6 ± 5 kHz	446,4 ± 5 kHz	468 ± 5 kHz
-	155,84 ± 5 kHz	160,8 ± 5 kHz	-	443,92 ± 5 kHz	455,96 ± 5 kHz	468,04 ± 5 kHz
-	155,92 ± 5 kHz	163,2 ± 5 kHz	-	443,96 ± 5 kHz	456 ± 5 kHz	475,2 ± 5 kHz
-	156 ± 45 kHz	168 ± 5 kHz	-	444 ± 5 kHz	456,04 ± 5 kHz	479,96 ± 5 kHz
-	-	170,4 ± 5 kHz	-	444,04 ± 5 kHz	460,8 ± 5 kHz	480 ± 5 kHz
-	-	172,8 ± 5 kHz	-	444,4 ± 5 kHz	467,92 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	467,96 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	468 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	468,04 ± 5 kHz	-

1.4.5
Bluetooth

Bluetooth	
Version	Normes Bluetooth 4.0 LE + EDR prises en charge
Plage	Classe 2, 10 m

1.4.6
Wi-Fi

Wi-Fi	
Version	802.11 b/g/n, bande de 2,4 GHz prise en charge

1.4.7
Norme MIL

Normes militaires										
Norme applicable	810C		810D		810E		810F		810G[4]	
	Méthodes	Procédures	Méthodes	Procédures	Méthodes	Procédures	Méthodes	Procédures	Méthodes	Procédures
Basse pression	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
Température élevée	501.1	I, II	501.2	I/A1, II/A1	501.3	I/A1, II/A1	501.4	I/Chaud, II/Chaud	501.5	I/A1, II/A1
Faible température	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1	502.4	I/C3, II/C1	502.5	I/C3, II/C1
Choc thermique	503.1	I	503.2	A1/C3	503.3	A1/C3	503.4	I	503.5	I-C
Rayonnement solaire	505.1	II	505.2	I/Chaud-sec	505.3	I/Chaud-sec	505.4	I/Chaud-sec	505.5	I/A1
Pluie	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II	506.4	I, III	506.5	I, III
Humidité	507.1	II	507.2	II/Chaud-humide	507.3	II/Chaud-humide	507.4	–	507.5	II/Aggravé
Brouillard salin	509.1	I	509.2	I	509.3	I	509.4	–	509.5	–
Poussière	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Sable	–	–	510.2	II	510.3	II	510.4	II	510.5	II

[4] Testé en fonction de la norme MIL G qui remplace toutes les versions précédentes.

Normes militaires										
Vibration	514.2	VIII/CatF, Courbe-W, XI	514.3	I/Cat10, II/Cat3	514.4	I/Cat10, II/Cat3	514.5	I/Cat24, II/Cat5	514.6	I/Cat24, II/Cat5
Chocs	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, V, VI

1.4.8
Spécifications environnementales

Tableau 5: Spécifications environnementales

Spécifications	Valeur
Température de fonctionnement[5]	-30 °C à +60 °C
Température de stockage	-40 °C à +85 °C
Choc thermique	Selon MIL-STD
Humidité	Selon MIL-STD
ESD	CEI 61000-4-2 niveau 3
Pénétration de l'eau et de la poussière	IEC60529 - IP54
Test d'emballage	MIL-STD 810D et E

REMARQUE:
les caractéristiques techniques peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Toutes les spécifications indiquées sont des valeurs types.

[5] Température de fonctionnement avec batterie Li-Ion : -10 à +60 °C.

Chapitre 2

Équipements de test et accessoires

Cette section dresse la liste des équipements de test et accessoires recommandés et contient des informations sur les équipements de programmation de terrain qui peuvent être utilisés pour la maintenance et la programmation des radios Motorola Solutions.

2.1 Équipements de test recommandés

La liste des équipements présentée dans le tableau suivant inclut la plupart des équipements de test standard requis.

Tableau 6: Équipements de test

Équipement	Caractéristiques	Exemple	Application
Moniteur d'entretien	Peut être utilisé comme substitut.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) ou équivalent	Dispositif de mesure de fréquence/écart et générateur de signal pour les opérations de dépannage et d'alignement à grande échelle.
Multimètre RMS numérique[6]	100 µV à 300 V 5 Hz à 1 MHz Impédance : 10 MΩ	Fluke 179 (www.fluke.com) ou équivalent	Mesure des niveaux de tension et de courant CA/CC. Mesure des niveaux de tension audio.
Générateur de signal RF[6]	100 MHz à 1 GHz -130 dBm à +10 dBm Modulation FM : 0 à 10 kHz Fréquence audio : 100 Hz à 10 kHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) ou équivalent	Mesures du récepteur
Oscilloscope [6]	2 canaux Largeur de bande de 50 MHz 5 mV/div à 20 V/div	Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) ou équivalent	Mesure des formes d'onde
Multimètre et capteur[6]	Précision : 5 % 100 MHz à 500 MHz 50 W	Wattmètre Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) ou équivalent	Mesure de puissance de sortie de l'émetteur
Millivoltmètre RF	100 mV à 3 V RF 10 kHz à 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) ou équivalent	Mesure des niveaux RF

[6] Le moniteur d'entretien peut être utilisé comme substitut.

Équipement	Caractéristiques	Exemple	Application
Bloc d'alimentation	0 V à 32 V 0 A à 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) ou équivalent	Alimentation en tension

2.2 Accessoires

Le tableau suivant répertorie les accessoires recommandés pour une utilisation avec la radio. Bien qu'il soit possible de se procurer tous ces éléments auprès de Motorola Solutions, la plupart d'entre eux sont des équipements standard d'un atelier ; tout autre équipement équivalent et offrant les mêmes performances peut être utilisé à la place.

Tableau 7: Accessoires

Référence Motorola Solutions	Description	Application
RLN4460_	Équipement de test portatif	Permet la connexion au connecteur d'accessoire/audio. Il permet les commutations nécessaires au test de la radio.
GMVN5141_	Customer Programming Software sur CD-ROM Customer Programming Software (logiciel de programmation client) sur DVD-ROM	Permet au réparateur de programmer des paramètres radio, d'optimiser et de dépanner des radios.
PMKN4128_	Câble de programmation portatif avec TTR	Ce câble raccorde la radio à un port USB pour la programmation de la radio et les applications de données.
CB000262A01	Câble de programmation micro USB	Ce câble raccorde la radio à un port USB pour la programmation de la radio et les applications de données.
TL000068A01	Adaptateur d'antenne RF	Relie le port d'antenne de la radio à l'équipement de test.
HW000406A02	Support d'adaptateur d'antenne RF	Maintient l'adaptateur d'antenne RF.
HW000405A02	Simulateur de batterie	Se raccorde à la radio via un câble simulateur de batterie.
CB000233A01	Câble de test audio	Ce câble raccorde la radio à l'équipement de test portatif RLN4460_ à des fins de tests et mesures.
6680702Z01	Outil de retrait du boîtier arrière	Permet de dégager le boîtier arrière du boîtier avant.
NA	Pince en plastique carrées à bouts plats	Permet de retirer les composants lors du démontage.
NA	Pince en acier carrées à bouts plats	Permet de retirer les composants lors du démontage.

Figure 2: Câble de programmation portatif avec TTR (PMKN4128_)

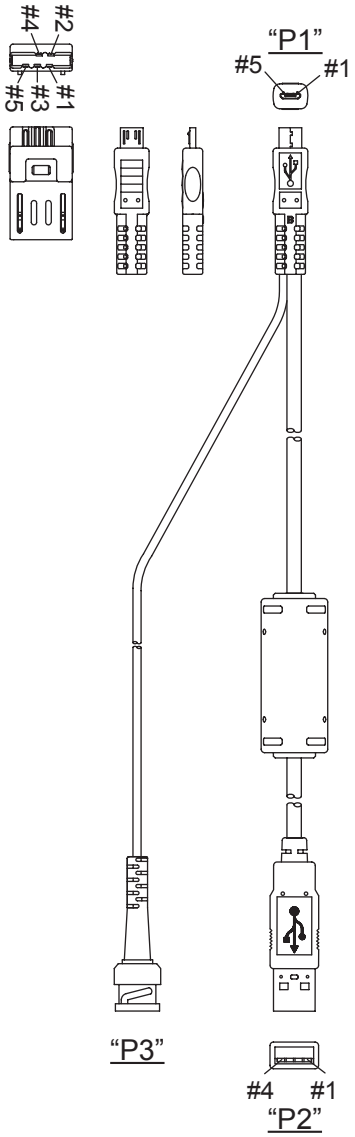


Tableau 8: Configuration des broches du câble de programmation portatif avec TTR

Connexion			
P1	**P2**	**P3**	**Fonction**
1	1	-	VCC (5 V)
2	2	-	DONNÉES –
3	3	-	DONNÉES +
4	-	Broche centrale BNC	TTR
5	4	Housse BNC	MISE À LA TERRE

Figure 3: Câble de programmation micro USB (CB000262A01)

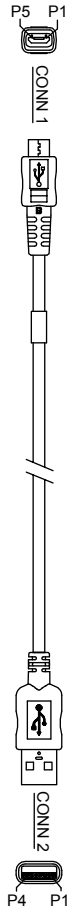


Tableau 9: Configuration des broches du câble de programmation micro USB

Connexion		
CONN 1	**CONN 2**	**Fonction**
1	1	VBUS
2	2	DONNÉES –
3	3	DONNÉES +
5	4	MISE À LA TERRE

Figure 4: Câble de test audio (CB000233A01)

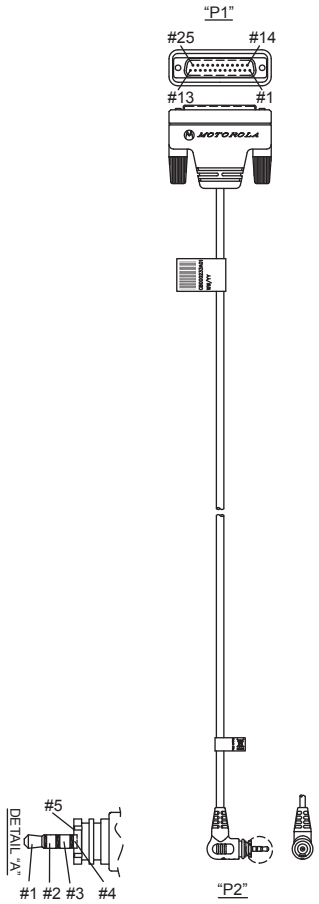


Tableau 10: Configuration des broches du câble de test audio

Connexion		
P1	**P2**	**Fonction**
1, 5	2	HT-PL+
17	1	MIC+
2, 7, 16	3	MIC-, HT-PL-
20	5	PTT

Chapitre 3

Tests des performances de l'émetteur-récepteur

Ces radios répondent aux spécifications publiées grâce à un processus de fabrication faisant appel à des équipements de test de haute précision et de qualité de laboratoire.

La précision de l'équipement de terrain recommandé est proche de celle de l'équipement de fabrication, à quelques exceptions près. Ce niveau de précision doit être maintenu en conformité avec le programme d'étalonnage recommandé par le fabricant.

Bien que ces radios fonctionnent en modes numérique et analogique, tous les tests sont réalisés en mode analogique.

3.1 Configuration

La tension d'alimentation est fournie par une alimentation de 3,7 VCC. L'équipement requis pour les procédures d'alignement est raccordé comme illustré au chapitre Configuration du réglage de la radio.

AVERTISSEMENT:
N'utilisez AUCUN type de connecteur (câble, pince crocodile ou sonde, par exemple) autre que le simulateur de batterie agréé par Motorola Solutions pour alimenter la radio.

Les réglages initiaux de contrôle de l'équipement doivent correspondre à ceux indiqués dans le tableau suivant :

Tableau 11: Réglages initiaux de contrôle de l'équipement

Moniteur d'entretien	Bloc d'alimentation	Équipement de test
Mode Moniteur : Moniteur sous tension	Tension : 3,7 VCC	Équipement haut-parleur : A
Atténuation RF : -70	CC marche/veille : Veille	Haut-parleur/charge : Haut-parleur
AM, CW, FM : FM	Plage de tension : 4,44 V	PTT : OFF
Source de l'oscilloscope : Mod Sensibilité horizontale de l'oscilloscope : 10 ms/div Sensibilité verticale de l'oscilloscope : 2,5 kHz/division Déclenchement de l'oscilloscope : Auto Image du moniteur : Élevée Bande passante du moniteur : Étroit Squelch du moniteur : Paramètre moyen Volume du moniteur : Réglage à 1/4	Courant : 2,5 A	

3.2 Mode test

3.2.1 Mise sous tension

Procédure :

Allumez la radio et assurez-vous qu'elle suive les étapes de l'autotest et s'allume correctement.

Un bip sonore est émis lors de la mise sous tension.

3.2.2 Panneau avant en mode Test

Procédure :

Pour passer en mode Test, appuyez à cinq reprises sur le bouton programmable latéral dans les dix secondes suivant la mise sous tension de la radio.

La radio émet un bip lorsqu'elle passe en mode Test.

Une fois en mode Test normal, la radio fait défiler et affiche automatiquement certaines informations matérielles et logicielles, telles que la version de l'hôte, la version DSP, etc.

3.2.3 Mode Test RF

Procédure :

1. La radio passe en mode Test RF après avoir fait défiler les informations matérielles et logicielles.
2. Le profil de canal par défaut est CSQ, CH1 et 12,5 kHz.
3. Une pression courte sur le bouton programmable P1 ou P2 du panneau avant modifie l'environnement de test, comme suit :
   CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ
4. Tournez le sélecteur de canal pour sélectionner un canal. La radio émet un bip à chaque position lors de la sélection de canal. Reportez-vous au Tableau 13: Fréquences de test à la page 30 pour en savoir plus sur les fréquences de test.
   - Les canaux 1 à 8 correspondent à la puissance faible TX.
   - Les canaux 9 à 16 correspondent à la puissance élevée TX.
5. Une pression courte sur le bouton programmable latéral permet de changer de fréquence : 12,5 kHz, 20 kHz ou 25 kHz.

3.2.3.1

Tableaux des fréquences de test

Tableau 12: Environnements de test

Nombre de bips	Description	Fonction
1	Carrier Squelch (réception sur porteuse) - CSQ	RX : si la porteuse est détectée TX : audio micro
2	Tone Private Line (tonalité pilote) - TPL	RX : désactivation du réglage du squelch si la porteuse et la tonalité sont détectées TX : audio micro + tonalité
3	Digital Mode (mode numérique) - DIG	RX : si la porteuse est détectée TX : audio micro
4	Unsquelch (désactivation du squelch) - USQ	RX : désactivation constante du réglage du squelch TX : audio micro

Tableau 13: Fréquences de test

Position du bouton de sélection de canal	Canal de test	RX UHF	TX UHF	RX VHF	TX VHF
1 Puissance faible 9 Puissance élevée	TX n°1 ou n °9 RX n°1 ou n °9	403.150	403.150	136.075	136.075
2 Puissance faible 10 Puissance élevée	TX n°2 ou n °10 RX n°2 ou n °10	414.150	414.150	142.575	142.575
3 Puissance faible 11 Puissance élevée	TX n°3 ou n °11 RX n°3 ou n °11	425.150	425.150	146.575	146.575
4 Puissance faible 12 Puissance élevée	TX n°4 ou n °12 RX n°4 ou n °12	436.450	436.450	155.575	155.575
5 Puissance faible 13 Puissance élevée	TX n°5 ou n °13 RX n°5 ou n °13	447.150	447.150	161.575	161.575
6 Puissance faible 14 Puissance élevée	TX n°6 ou n °14 RX n°6 ou n °14	458.150	458.150	167.575	167.575

Position du bouton de sélection de canal	Canal de test	RX UHF	TX UHF	RX VHF	TX VHF
7 Puissance faible 15 Puissance élevée	TX n°7 ou n °15 RX n°7 ou n °15	469.850	469.850	173.975	173.975
8 Puissance faible 16 Puissance élevée	TX n°8 ou n °16 RX n°8 ou n °16	470.000	470.000	174.000	174.000

Tableau 14: Vérifications des performances de l'émetteur

Nom du test	Analyseur de communications	Radio	Équipement de test	Commentaires
Réutilisation de fréquence	Mode : PWR MON Fréquence de test sur le canal 4* Moniteur : erreur de fréquence Entrée sur RF Entrée/ Sortie	MODE TEST, canal de test 4, réglage du squelch de la porteuse	PTT sur émission continue (pendant la vérification des performances)	Erreur de fréquence ±201 Hz pour UHF ± 68 Hz pour VHF
Puissance RF	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Faible puissance : 0,5 W, 1 W (VHF/ UHF) Puissance élevée (analogique) : 2 W (VHF/UHF) Puissance élevée (numérique) : 3 W (UHF 403 à 470 MHz et VHF) 2 W (UHF 470 à 480 MHz)
Modulation vocale	Mode : PWR MON Fréquence de test sur le canal 4* atténuation sur -70, entrée sur Entrée/ Sortie RF Moniteur : DVM : tension CA Niveau de sortie de modulation réglé sur 1 kHz pour 0,025 Vrms sur l'équipement de test, 80 mVrms au niveau du connecteur CA/CC	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus, sélecteur de mesure sur micro	Écart : ≥ 4,0 kHz mais ≤ 5,0 kHz (esp. canaux 25 kHz).

Nom du test	Analyseur de communications	Radio	Équipement de test	Commentaires
	de l'équipement de test			
Modulation vocale (interne)	Mode : PWR MON Fréquence de test sur le canal 4* atténuation sur -70, entrée sur Entrée/ Sortie RF	MODE TEST, canal de test 4, réglage du squelch de la porteuse, sortie au niveau de l'antenne	Retirer l'entrée de modulation	Appuyer sur le bouton PTT de la radio. Prononcer « quatre » à voix haute dans le micro de la radio. Déviation de mesure : ≥ 4 kHz mais ≤ 5 kHz (esp. canaux 25 kHz)
Modulation TPL	Voir ci-dessus Fréquence de test sur le canal 4* Bande passante étroite	MODE TEST, canal de test 4 TPL	Voir ci-dessus	Écart : ≥ 500Hz mais ≤ 1 000 Hz (esp. canaux 25 kHz).
Puissance RF	Mode DMR. Slot 1 Puissance et Slot 2 Alimentation	MODE TEST, mode numérique, émission sans modulation	Excitation de la radio sans modulation à l'aide de Tuner	Rapport de transformation activé nécessaire et IFR doit être défini sur le mode déclenchement avec un niveau de signal ~1,5 V
Erreur FSK	Mode DMR. Erreur FSK	MODE TEST, mode numérique, émission avec modèle de test O.153.	Excitation de la radio avec modulation du modèle de test O.153 à l'aide de Tuner	Ne dépasse pas 5 %
Erreur Erreur	Mode DMR. Erreur d'amplitude	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Ne dépasse pas 1 %
Symbole Écart	Mode DMR. Symbole Écart	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Écart de symbole doit se situer entre 648 Hz, ±10 % et 1 944 Hz, ±10 %
Émetteur TEB	Mode DMR	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	TEB émetteur doit être 0 %

* Voir Tableau 13: Fréquences de test à la page 30.

Tableau 15: Vérifications des performances du récepteur

Nom du test	Analyseur de communications	Radio	Équipement de test	Commentaires
Réutilisation de fréquence	Mode : PWR MON Fréquence de test sur le canal 4* Moniteur : erreur de fréquence Entrée sur RF Entrée/ Sortie	MODE TEST, canal de test 4, réglage du squelch de la porteuse, sortie au niveau de l'antenne	PTT sur émission continue (pendant la vérification des performances)	Erreur de fréquence ±201 Hz pour UHF ± 68 Hz pour VHF
Audio nominal	Mode : GEN Niveau de sortie : fréquence de test sur le canal 6 RF 1,0 mV* Mod. : tonalité de 1 kHz avec un écart de 3 kHz Moniteur : DVM : tension CA	MODE TEST Canal de test 6, réglage du squelch de la porteuse	Bouton PTT désactivé (position centrale), sélecteur de mesure sur Audio AP	Réglez le volume sur 0,4 Vrms (via prise audio)
Distorsion	Comme ci-dessus, à l'exception de la distorsion	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Distorsion <5 %
Sensibilité (SINAD)	Comme ci-dessus, à l'exception de SINAD : abaisser le niveau RF pour obtenir une valeur SINAD de 12 dB	Voir ci-dessus	Bouton PTT désactivé (position centrale)	Entrée RF <0,3 µV
Seuil de réglage du squelch (test uniquement nécessaire pour les radios équipées de systèmes conventionnels)	Niveau RF réglé sur 1 mV RF	Voir ci-dessus	Bouton PTT désactivé (position centrale), sélecteur de mesure sur Audio AP, haut-parleur/charge sur haut-parleur	Réglez le volume sur 0,4 Vrms (via prise audio)
	Comme ci-dessus, mais calez la fréquence sur un système conventionnel. Augmenter le niveau RF à partir de zéro jusqu'à ce que le réglage du squelch de la radio se désactive.	MODE TEST désactivé ; sélectionner un système conventionnel	Voir ci-dessus	Désactivation du réglage du squelch à <0,25 µV. Valeur SINAD recommandée = 9 - 10 dB
Récepteur TEB	Mode DMR IFR. Générateur de signal avec modèle de test	MODE TEST, mode numérique,	Relever le TEB à l'aide de Tuner. Régler le niveau RF	Niveau RF <0,25 µV pour 5 % TEB

Nom du test	Analyseur de communications	Radio	Équipement de test	Commentaires
	O.153.	émission avec modèle de test O.153.	pour obtenir 5 % TEB	
Récepteur Audio nominal	Mode DMR IFR. Générateur de signal avec profil de test 1031 O.153.	Mode test, mode numérique, profil de test 1031 en réception	Niveau RF = -47 dBm. Configurer l'analyseur audio pour la lecture de Vrms. Régler le volume pour obtenir un audio nominal	Régler le volume jusqu'à ce que Vrms = 0,4 V (via prise audio)
Récepteur Audio Distorsion	Mode DMR IFR. Générateur de signal avec profil de test 1031 O.153.	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus. Paramétrez ensuite l'analyseur audio pour mesurer la distorsion.	Ne dépasse pas 5 %

* Voir le Tableau 13: Fréquences de test à la page 30.

3.2.4
Test du scintillement

Procédure :

Exercez une pression longue sur le bouton programmable latéral.

La radio passe du mode Test RF au mode Test du scintillement.

3.2.5
Test de l'écran

Procédure :

Exercez une pression longue sur le bouton programmable latéral.

La radio passe en mode de test de l'écran.

La radio affiche les barres horizontales croissantes lorsque vous appuyez sur un bouton du panneau avant.

Exemple :
Appuyez sur le bouton > jusqu'à ce que l'écran devienne noir et que des barres verticales s'affichent.

3.2.6
Mode Test des LED

Procédure :

1. Appuyez de manière prolongée sur le bouton programmable latéral après le mode Test de l'écran.

   La radio émet un bip et affiche `LED Mode Test`.

2. Exercez une brève pression sur le bouton programmable latéral.

   La LED rouge s'allume et le message `LED rouge allumée` s'affiche.

3. Une fois la LED rouge allumée, exercez une brève pression sur le bouton programmable latéral.

   La LED rouge s'éteint. La LED verte s'allume et le message `LED verte allumée` s'affiche.

4. Exercez une brève pression sur le bouton programmable latéral.

   La LED verte s'éteint. Les deux LED s'allument en même temps que le message `Deux LED allumées` s'affiche. La LED orange s'allume.

   REMARQUE:
   n'utilisez pas le bouton Marche/Arrêt pour changer l'état de la LED.

3.2.7
Mode Test éclairage

Procédure :

Exercez une pression longue sur le bouton programmable latéral après le Mode Test des LED.

La radio émet un bip et affiche la mention `Éclairage Mode Test`.

Le boîtier avant s'allume sur le rétroéclairage des boutons de l'écran tactile.

3.2.8
Mode Test tonalité haut-parleur

Procédure :

Exercez une pression longue sur le bouton programmable latéral après le Mode Test de rétroéclairage.

La radio émet un bip et affiche la mention `Tnlt HP Mode Test`.

La radio génère une tonalité de 1 kHz via le haut-parleur interne.

3.2.9
Mode Test tonalité oreillette

Procédure :

1. Connectez l'accessoire externe à la radio.

2 Appuyez de manière prolongée sur le bouton programmable latéral après le test de tonalité du haut-parleur.

La radio émet un bip et affiche la mention `Tnlt Oreillette Mode Test`.

La radio génère une tonalité de 1 kHz via l'oreillette.

3.2.10
Mode Test Oreillette boucle audio

Procédure :

Exercez une pression longue sur le bouton programmable latéral après le mode Test de tonalité de l'oreillette.

La radio émet un bip et affiche la mention `Boucle audio Test oreillette`.

La radio achemine tout signal audio du microphone externe vers l'oreillette.

3.2.11
Mode de test de vérification de batterie

Procédure :

Exercez une pression longue sur le bouton programmable latéral en mode test de l'oreillette de boucle audio.

La radio émet un bip et affiche momentanément la mention `Vérif. batterie Mode Test`. Sur la ligne 1, la radio affiche « Capacité restante : » + le pourcentage de capacité restante de la batterie. Sur la ligne 2, la radio affiche l'icône Bluetooth.

3.2.12
Mode test des boutons

Procédure :

1 Exercez une pression longue sur le bouton programmable latéral pour passer en mode test des boutons.

2 Comme illustré sur la Figure 5: Boutons de l'écran tactile à la page 37, appuyez à trois reprises sur chacun des quatre boutons de l'écran tactile.

Figure 5: Boutons de l'écran tactile



3 Observez la vibration chaque fois que vous appuyez sur un bouton de l'écran tactile.

4 Tournez à deux reprises le sélecteur de canal d'avant en arrière, puis appuyez une fois sur le bouton latéral de haut en bas.

5 Lorsque vous appuyez sur un bouton, le chiffre sur l'écran passe de 0 à 1, puis repasse à 0 une fois le bouton relâché.

6 Observez les sons. Pour chaque bouton, deux bips sont émis : une fois lorsque vous appuyez dessus, une fois lorsque vous le relâchez.

REMARQUE:
une fois le test des boutons terminé, appuyez sur le bouton Marche/Arrêt pour éteindre la radio.

Chapitre 4

Programmation et réglage de la radio

Ce chapitre présente les applications MOTOTRBO CPS (Customer Programming Software), Tuner et AirTracer conçues pour les systèmes d'exploitation Windows 2000 et plus récents.

REMARQUE:
Reportez-vous aux fichiers d'aide en ligne du programme approprié aux procédures de programmation.

Ces programmes sont disponibles en un seul kit, présenté dans le tableau suivant. Un guide d'installation est également fourni.

Tableau 16: Configuration de réglage radio des kits d'installation des logiciels

Description	Référence
CD des applications MOTOTRBO CPS, Tuner et AirTracer	GMVN5141_

4.1 Configuration CPS

Programmez la radio en suivant la configuration ci-dessous.

ATTENTION:
Les ports USB de l'ordinateur peuvent être sensibles aux décharges électrostatiques. Ne touchez pas les contacts exposés d'un câble lorsque ce dernier est raccordé à un ordinateur.

Utilisez une batterie complètement chargée ou un simulateur de batterie (HW000405A02).

Figure 6: Configuration de programmation CPS

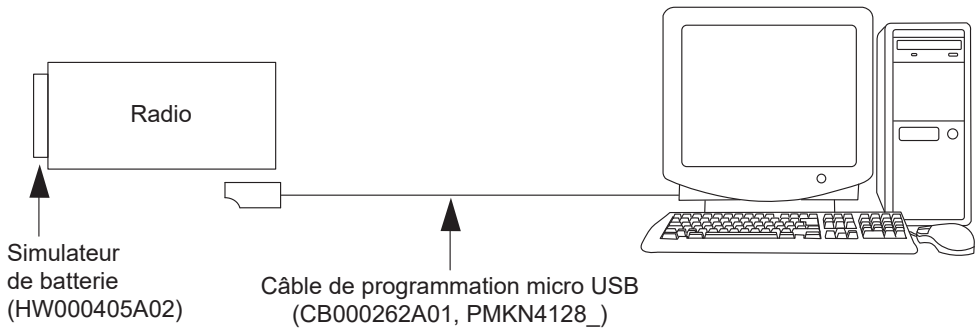
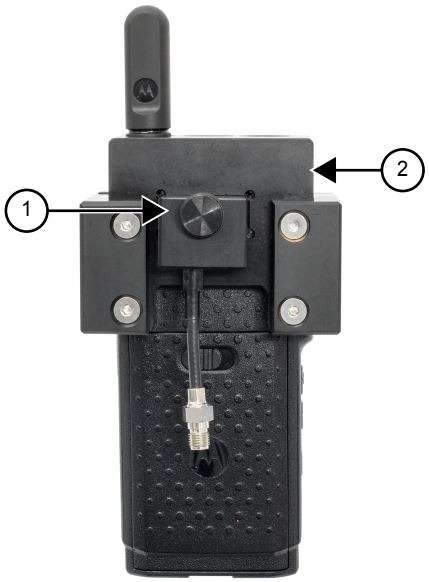


Figure 7: Raccordement de l'adaptateur d'antenne RF au port d'entrée/sortie RF de la radio



Étiquette	Description
1	Adaptateur d'antenne RF (TL000068A01)
2	Support d'adaptateur d'antenne RF (HW000406A02)

Figure 8: Cache RF



Étiquette	Description
1	Fiche RF (EN000047A01)

4.2
Outil d'application AirTracer

L'outil d'application AirTracer MOTOTRBO est en mesure de capturer le trafic radio numérique et d'enregistrer les données dans un fichier.

Il peut également extraire et enregistrer des journaux d'erreur internes provenant de radios MOTOTRBO. Les fichiers enregistrés peuvent être analysés par des membres du personnel Motorola Solutions dotés des compétences requises pour suggérer des améliorations dans les configurations système ou aider à isoler les problèmes.

4.3
Configuration du réglage de la radio

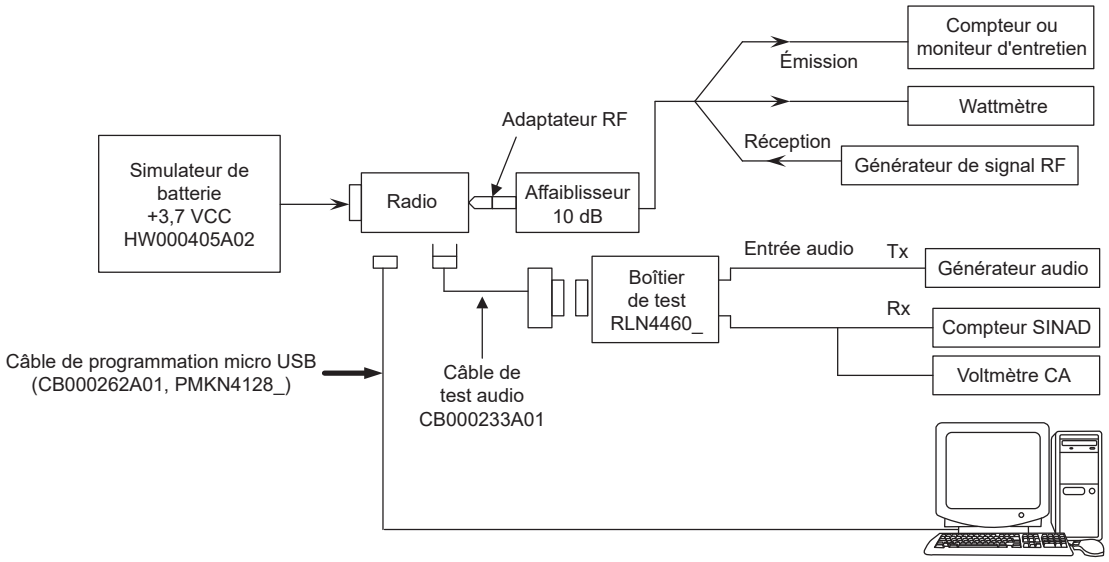
Aucun nouveau réglage n'est nécessaire si le kit de maintenance a été remplacé et réglé en usine. Toutefois, vérifiez les performances du kit de maintenance avant de l'utiliser.

Avant d'augmenter l'intensité de la radio, réglez le convertisseur numérique-analogique de polarisation pour le courant de polarisation final approprié du dispositif. Si la polarisation n'est pas correctement définie, l'émetteur risque d'être endommagé.

ATTENTION:
Seuls les centres de maintenance Motorola Solutions et les revendeurs agréés Motorola Solutions peuvent exécuter ce service.

Un ordinateur personnel (PC) exécutant le système d'exploitation Windows 2000 ou version ultérieure et un programme tuner sont requis pour régler la radio. Consultez la section « Configuration de l'équipement de réglage de la radio » pour suivre les procédures de réglage.

Figure 9: Configuration de l'équipement de réglage de la radio



Chapitre 5

Procédures de démontage et de remontage

Ce chapitre contient des informations concernant les points suivants :

- Maintenance préventive (inspection et nettoyage)
- Manipulation en toute sécurité des appareils CMOS et LDMOS
- Procédures et techniques de réparation
- Démontage et remontage de la radio

5.1 Maintenance préventive

Il est recommandé de procéder à une inspection visuelle et à un nettoyage réguliers.

Inspection

Vérifiez que les surfaces externes de la radio sont propres et que l'ensemble des raccordements et des commandes externes fonctionne. Il n'est pas recommandé d'inspecter les circuits électroniques internes.

Procédures de nettoyage

Les procédures suivantes décrivent les méthodes et les agents de nettoyage recommandés pour nettoyer les surfaces internes et externes de la radio.

Les surfaces externes comprennent le capot avant, l'ensemble boîtier et la batterie. Ces surfaces doivent être nettoyées chaque fois qu'une inspection visuelle révèle la présence de traces, de graisse et/ou de saleté.

ATTENTION:
Utilisez les produits chimiques conformément aux indications du fabricant. Suivez attentivement les consignes de sécurité mentionnées sur l'étiquette ou sur la fiche technique de sécurité. Certains produits chimiques et leurs vapeurs peuvent avoir des effets nocifs sur certaines matières plastiques. Évitez d'utiliser des aérosols, des nettoyants lubrifiants et d'autres produits chimiques.

REMARQUE:
Ne nettoyez les surfaces internes qu'après avoir démonté la radio à des fins de maintenance ou de réparation.

5.2 Manipulation en toute sécurité des appareils CMOS et LDMOS

Des dispositifs CMOS (semiconducteurs à oxyde de métal complémentaires) et LDMOS (semiconducteurs à oxyde de métal à diffusion latérale) sont utilisés dans cette famille de radios et sont susceptibles d'émettre des charges électrostatiques ou à haute tension nuisibles.

Les dommages peuvent être latents, provoquant des pannes des semaines, voire des mois plus tard. Il convient par conséquent de prendre des précautions spéciales pour éviter tout dommage du dispositif lors du démontage, du dépannage et de la réparation.

Lors de l'utilisation de circuits CMOS/LDMOS, il est obligatoire de prendre certaines précautions de manipulation, en particulier dans des conditions de faible humidité. Avant toute tentative de démontage de votre radio, lisez attentivement les consignes de sécurité sous « Attention ».

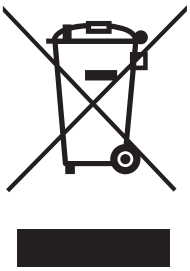
ATTENTION:
Cette radio contient des dispositifs sensibles à l'électricité statique. N'ouvrez pas votre radio si la mise à la terre n'est pas correcte. Lorsque vous utilisez ce dispositif, prenez les précautions suivantes :

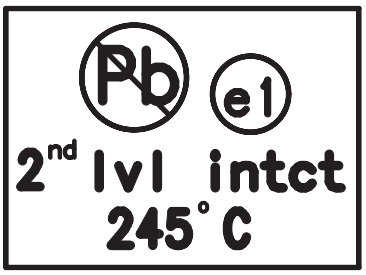
- Rangez et transportez tous les dispositifs CMOS/LDMOS contenant des matériaux conducteurs de telle sorte que tous les conducteurs mis à nu soient court-circuités les uns avec les autres. N'insérez aucun dispositif CMOS/LDMOS dans une « luge » en plastique traditionnelle servant au rangement et au transport d'autres dispositifs semiconducteurs.
- Afin de protéger le dispositif CMOS/LDMOS, raccordez la surface de travail du banc de réparation à la terre. Il est recommandé d'utiliser un bracelet antistatique, deux cordons de terre, un tapis de table, un tapis de sol, ainsi que des chaussures et une chaise ESD (protégeant des décharges électrostatiques).
- Portez un bracelet conducteur en série équipé d'une résistance de 100 k reliée à la terre. Les bracelets de rechange raccordables au revêtement supérieur du banc portent le numéro de référence Motorola Solutions 4280385A59.
- Si vous devez manipuler des dispositifs CMOS/LDMOS, ne portez aucun vêtement en nylon.
- Coupez l'alimentation avant d'insérer et de retirer des dispositifs CMOS/LDMOS. Vérifiez toutes les alimentations électriques utilisées pour tester les dispositifs CMOS/LDMOS, afin de vous assurer de l'absence de toute tension transitoire.
- Pour redresser des broches CMOS/LDMOS, utilisez des conducteurs de mise à la terre sur les appareils utilisés.
- Pour souder, utilisez un fer à souder mis à la terre.
- Manipulez les dispositifs CMOS/LDMOS en les tenant par l'emballage et évitez tout contact avec les conducteurs. Avant de toucher le dispositif, touchez une mise à la terre électrique, afin de supprimer toute charge statique que vous risquez d'avoir accumulée. L'emballage et le matériau de base peuvent être électriquement reliés. Dans ce cas, une décharge sur le boîtier risque d'entraîner des dommages semblables à ceux causés en touchant les fils conducteurs.

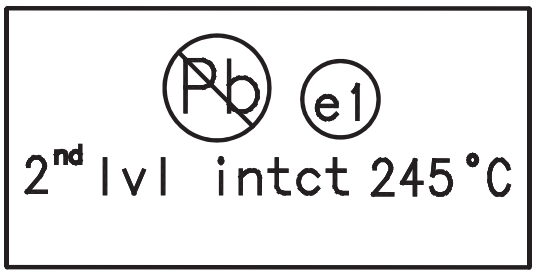
5.3 Techniques et procédures générales de réparation

Les produits respectueux de l'environnement (EPP) ont été conçus et fabriqués à l'aide de composants écologiques et de techniques d'assemblage par soudure conformes à la directive de l'Union européenne 2011/65/EU relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses (RohS 2) et à la directive 2012/19/EU relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Afin de garantir la conformité et la fiabilité des produits, utilisez uniquement les pièces Motorola Solutions mentionnées dans ce manuel.

Pour identifier les ensembles sans plomb (Pb), le marquage EPP est apposé sur la carte de circuit imprimé de tous les produits EPP, comme illustré dans les exemples suivants. Ce marquage fournit des informations aux personnes exécutant les opérations d'assemblage, d'entretien et de recyclage de ce type de produit, conformément à la norme JEDEC n°97. Le marquage EPP apparaît sous la forme d'une étiquette ou d'un marquage apposé(e) sur la carte de circuit imprimé.







Tout réusinage ou réparation de produits respectueux de l'environnement doit être effectué à l'aide du fil de soudure sans plomb et de la pâte à braser sans plomb appropriés, comme indiqué dans les tableaux suivants :

Tableau 17: Liste de références de fils de soudure sans plomb

Référence Motorola Solutions	Alliage	Type de flux	Contenu de flux au poids	Point de fusion	Référence pièce du fournisseur	Diamètre	Poids
1088929Y01	95.5Sn/3.8Ag/0.7Cu	Version RMA	2,7 à 3,2 %	217 °C	52171	0,015 po	Bobine d'1 livre (453,6 g environ)

Tableau 18: Liste de références de pâtes à braser sans plomb

Référence pièce du fabricant	Viscosité	Type	Composition et pourcentage de métal	Température du liquide
NC-SMQ230	900-1000 KCP Brookfield (5 t/min)	Type 3 (-325 / +500)	(95,5 % Sn/3,8 % Ag/0,7 % Cu) 89,3 %	217 °C

Remplacement et substitution des pièces

Remplacez les pièces endommagées par des pièces identiques. Si la pièce de rechange qui convient n'est pas disponible localement, recherchez le numéro de référence Motorola Solutions correspondant dans la liste des pièces afin de la commander.

Circuits imprimés rigides

Cette famille de radios contient des circuits imprimés multicouches collés. Étant donné l'inaccessibilité des couches internes, il convient de prendre en compte certaines considérations spéciales pour souder et dessouder des composants. Les trous métallisés peuvent relier entre elles plusieurs couches du circuit imprimé. Par conséquent, faites attention à ne pas sortir le circuit plaqué hors de l'orifice.

Si vous soudez près d'un connecteur :

- Évitez toute projection de brasure accidentelle sur le connecteur.
- Veillez à ne former aucun pont de soudure entre les broches du connecteur.
- Examinez attentivement votre travail pour repérer tout court-circuit dû à un pont de soudure.

Pour souder des composants avec les systèmes Hot-Air ou à infrarouge, consultez le guide de l'utilisateur de votre système de soudure. Vous y trouverez des informations sur la température et la durée de soudure pour les différents boîtiers des circuits intégrés et d'autres composants.

5.4 Démontage et remontage de la radio

Lors du démontage et du remontage de la radio, il est important de porter une attention particulière aux cliquets et languettes et à l'alignement mutuel des pièces.

ATTENTION:
pour assurer la sécurité et la conformité de votre radio, faites-la réparer uniquement dans un centre de maintenance Motorola Solutions. Contactez votre revendeur local ou votre point de vente pour obtenir davantage d'instructions.

Pour démonter et remonter la radio, utilisez les outils suivants :

- Tournevis TORX Plus® T06
- Pinces en acier et plastique

REMARQUE:
Si un dispositif requiert des tests ou des réparations plus poussés, envoyez la radio à un centre de maintenance Motorola Solutions.

5.5 Démontage de la radio - Informations détaillées

Cette section décrit en détail la procédure de démontage de votre radio.

5.5.1 Démontage de l'antenne externe

Procédure :

1. Éteignez la radio.
2. Faites tourner l'antenne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour la retirer.

Figure 10: Retrait de l'antenne externe



5.5.2 Démontage du boîtier arrière

Procédure :

1. Retirez les deux cache-vis du boîtier arrière.

REMARQUE:
retirez-les avec la pince en plastique.

Figure 11: Retrait des cache-vis



2 Retirez la fiche RF du boîtier arrière.

REMARQUE:
retirez-la avec la pince en plastique.

Figure 12: Retrait de la fiche RF



3 Déverrouillez le couvercle de la batterie en faisant glisser le loquet vers la droite.

Figure 13: Déverrouillage du couvercle de la batterie



4 Retirez le cache de la batterie en le soulevant.

Figure 14: Retrait du couvercle de la batterie



5 Une fois le couvercle retiré, retirez la batterie de son compartiment. Pour retirer la batterie, saisissez la fente en bas de la batterie et soulevez la batterie.

REMARQUE:
seule la batterie PMNN4468 peut être utilisée avec cette radio.

Figure 15: Retrait de la batterie



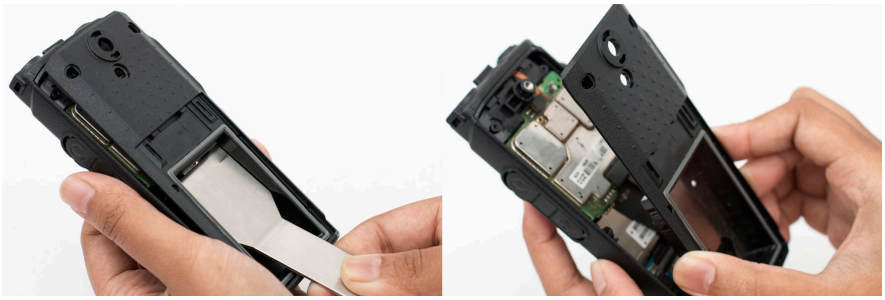
6 Retirez les vis du boîtier arrière à l'aide d'un tournevis Torx Plus T06.

Figure 16: Retrait des vis



7 Dégagez le boîtier arrière à l'aide de l'outil de retrait du boîtier arrière. Dégagez le boîtier arrière du boîtier avant.

Figure 17: Retrait du boîtier arrière

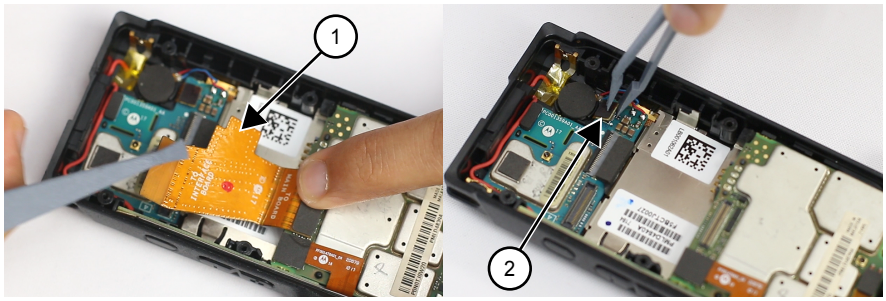


5.5.3
Démontage de la carte de circuit imprimé d'interface

Procédure :

1 À l'aide de la pince en plastique, détachez le circuit flexible principal et le circuit flexible du capteur capacitif de la carte d'interface.

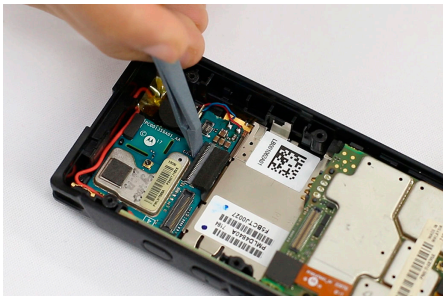
Figure 18: Démontage du circuit flexible de la carte de circuit imprimé d'interface



Étiquette	Description
1	Circuit flexible principal
2	Circuit flexible du capteur capacitif

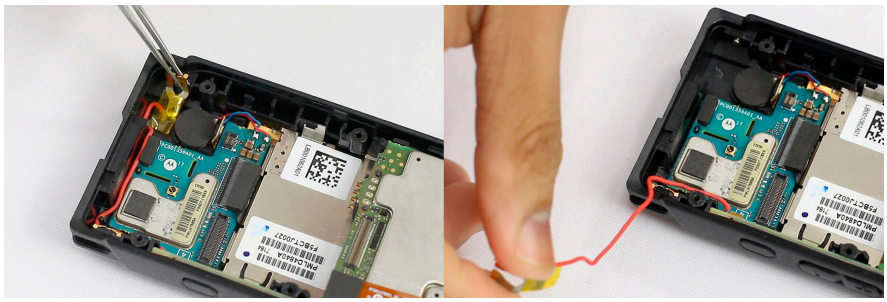
2 Soulevez la barre de verrouillage du connecteur ZIF à l'aide de pinces en plastique.

Figure 19: Déverrouillage du connecteur ZIF



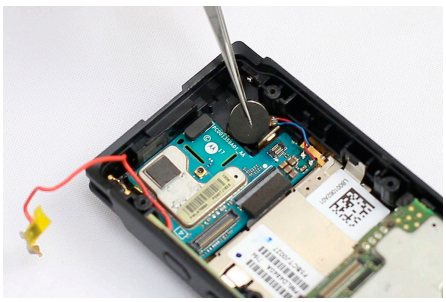
3 Soulevez le fil de contact de chargement situé sur la partie inférieure du boîtier avant.

Figure 20: Retrait du fil de contact de chargement



4 Soulevez le vibreur.

Figure 21: Retrait du vibreur

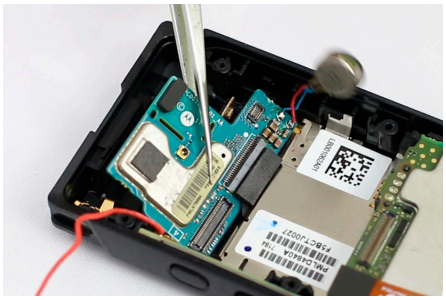


5 Soulevez la carte d'interface.

6 Retirez la carte d'interface du boîtier avant.

7 Nettoyez les résidus adhésifs sur la surface du vibreur du boîtier avant.

Figure 22: Retrait de la carte d'interface

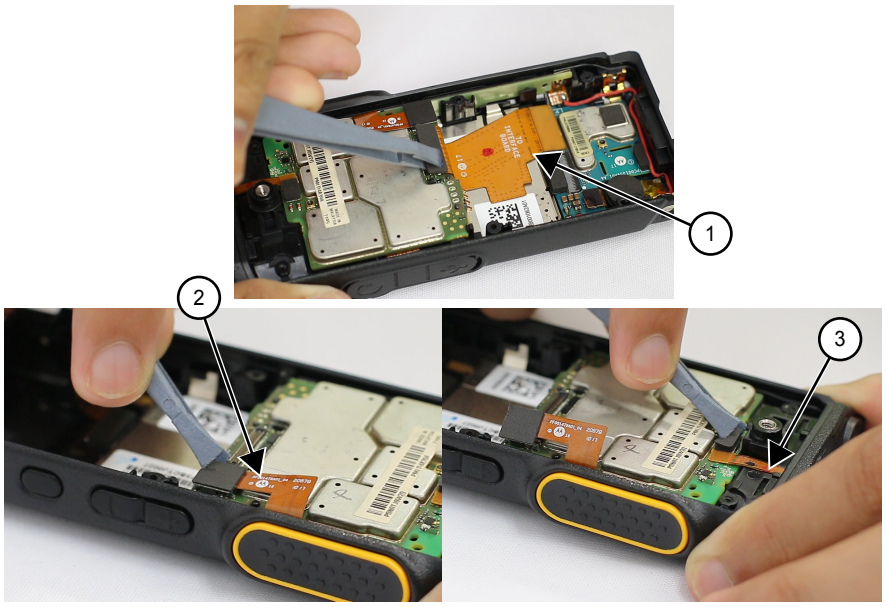


5.5.4
Démontage de la carte de circuit imprimé principale

Procédure :

1 À l'aide d'une pince en plastique, débranchez les circuits flexibles de la carte mère, du PTT et des commandes supérieures de la carte de circuit imprimé principale.

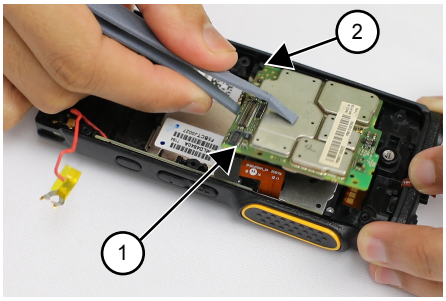
Figure 23: Démontage du circuit flexible de la carte mère



Étiquette	Description
1	Circuit flexible de la carte mère
2	Circuit flexible du PTT
3	Circuit flexible des commandes supérieures

2 Tirez le loquet de la carte de circuit imprimé vers l'arrière, puis soulevez la carte de circuit imprimé principale.

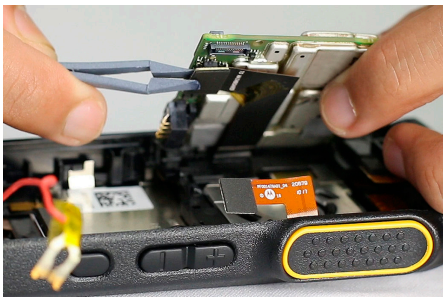
Figure 24: Démontage de la carte de circuit imprimé principale



Étiquette	Description
1	Carte de circuit imprimé principale
2	Loquet de la carte de circuit imprimé

3 À l'aide de la pince en plastique, débranchez le circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB et du microphone de l'arrière de la carte de circuit imprimé principale.

Figure 25: Démontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB et du microphone

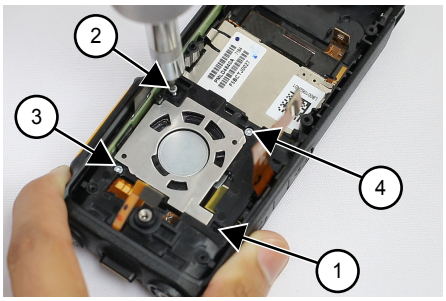


5.5.5
Démontage des circuits flexibles de la prise audio, du port micro USB, du microphone (MIC), du haut-parleur, de l'écran et de l'antenne interne

Procédure :

1 Retirez les vis du cadre interne à l'aide d'un tournevis Torx Plus T06, en suivant l'ordre indiqué.

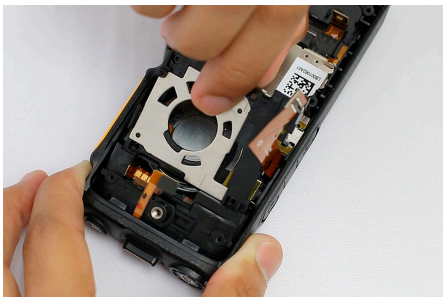
Figure 26: Démontage des vis du cadre interne



2 Soulevez le cadre interne et retirez-le du boîtier avant.

REMARQUE:
Afin de faciliter le démontage, ouvrez le cache anti-poussière.

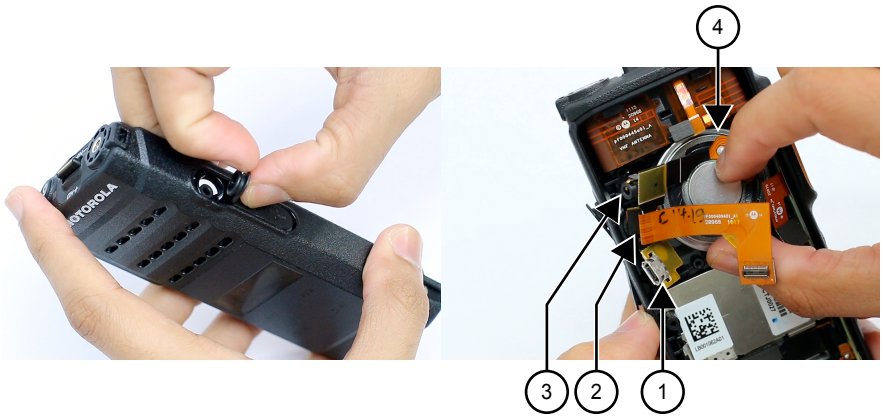
Figure 27: Démontage du cadre interne



3 Retirez avec précaution le port micro USB, puis le microphone, la prise audio et le haut-parleur du boîtier avant.

REMARQUE:
Maintenez le cache anti-poussière ouvert pour faciliter le remontage des prises USB et audio.

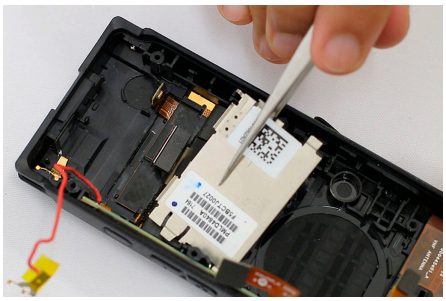
Figure 28: Démontage du haut-parleur



Étiquette	Description
1	Micro USB
2	Microphone
3	Prise audio
4	Haut-parleur

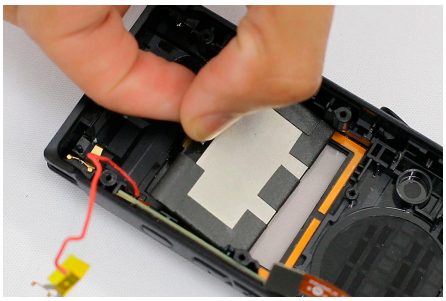
4 Désengagez le dispositif de retenue de l'écran du loquet en le poussant vers le bas, puis soulevez-le pour le retirer du boîtier avant.

Figure 29: Démontage du dispositif de retenue de l'écran



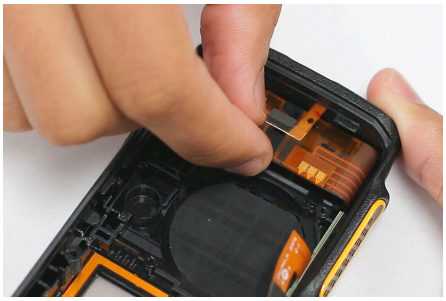
5 Retirez le module d'affichage en faisant glisser l'écran vers le haut .

Figure 30: Démontage du module d'affichage



6 Retirez l'antenne interne en la soulevant.

Figure 31: Démontage de l'antenne interne



5.5.6
Démontage du cache anti-poussière

Procédure :

1 Coupez la tête du cache anti-poussière.
2 Retirez le cache anti-poussière du boîtier avant.

Figure 32: Retrait du cache anti-poussière



5.5.7
Démontage de l'ensemble languette PTT

Procédure :

Insérez la pince sous la languette PTT, soulevez la partie supérieure et faites-la glisser vers le haut pour la retirer.

Figure 33: Retrait de l'ensemble languette PTT



5.6
Remontage de la radio - Informations détaillées

Cette section décrit en détail la procédure de remontage de votre radio.

REMARQUE:
Motorola Solutions recommande d'utiliser le paramètre de faible vitesse de rotation lorsque vous utilisez un tournevis électrique avec une vitesse de rotation sélectionnable. L'embout doit être aligné avec la vis lors de l'assemblage des vis.

5.6.1

Remontage de l'ensemble languette PTT

Procédure :

1. Faites glisser la partie inférieure de la languette PTT dans le boîtier avant.
2. Mettez la partie supérieure en place.

Figure 34: Remontage de l'ensemble languette PTT



5.6.2

Remontage du cache anti-poussière

Procédure :

1. Insérez la tige du cache anti-poussière dans l'orifice du milieu du boîtier avant.
2. À l'aide d'une pince allongée, tirez sur l'extrémité de la tige depuis l'intérieur du boîtier jusqu'à ce que la tête soit complètement insérée.

Figure 35: Insertion de la tige du cache anti-poussière



Étiquette	Description
1	Tige du cache anti-poussière

3. Coupez l'extrémité avec un cutter.

Figure 36: Retrait de la tige du cache anti-poussière

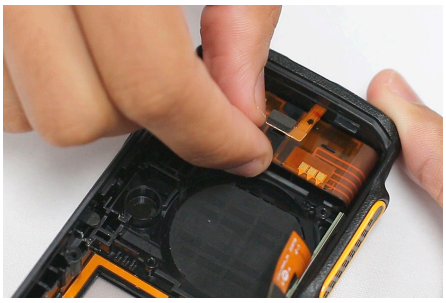


5.6.3 Remontage de l'antenne interne

Procédure :

Insérez l'antenne interne dans le boîtier avant.

Figure 37: Remontage de l'antenne interne

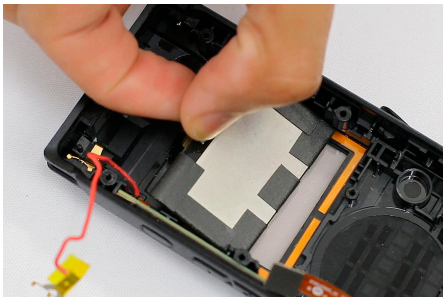


5.6.4 Remontage de l'écran

Procédure :

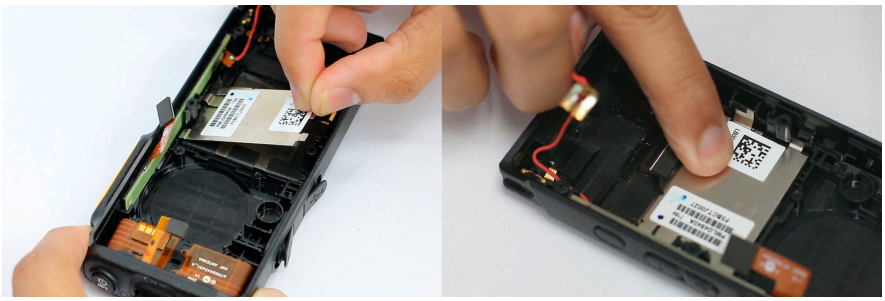
1. Insérez le module d'affichage dans le boîtier avant.

   Figure 38: Remontage du module d'affichage



2. Insérez le dispositif de retenue de l'écran jusqu'à ce qu'il s'enclenche.

Figure 39: Remontage du dispositif de retenue de l'écran

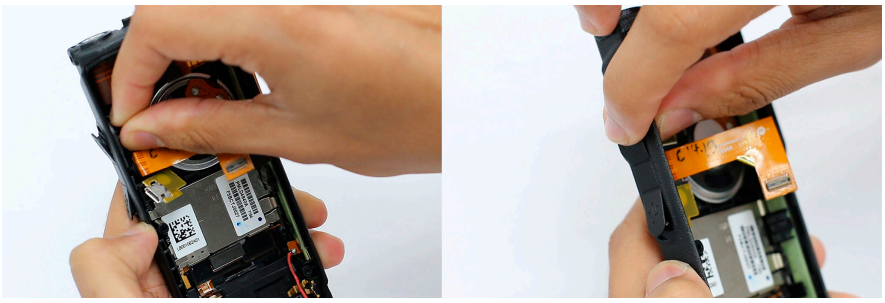


5.6.5 Remontage du circuit flexible de la prise audio, du port micro USB, du microphone et du haut-parleur

Procédure :

1. Insérez le circuit flexible du microphone dans le logement prévu à cet effet sur le boîtier avant.
2. Insérez le haut-parleur dans le boîtier avant.
3. Insérez le circuit flexible du port micro USB dans le boîtier avant.
4. Insérez le circuit flexible de la prise audio dans le boîtier avant.
5. Appuyez pour fermer le cache anti-poussière.

Figure 40: Remontage du haut-parleur

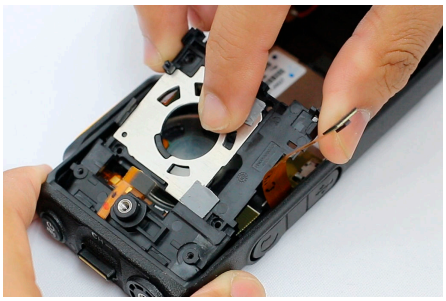


5.6.6 Remontage du cadre interne

Procédure :

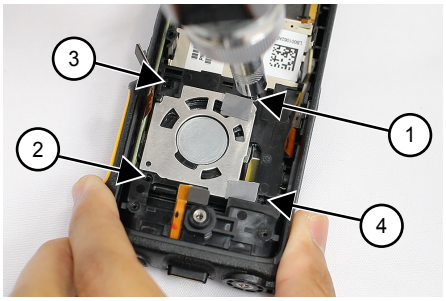
1. Fixez les deux pastilles thermiques sur le cadre interne.
2. Insérez le cadre interne dans le boîtier avant en l'inclinant pour vous assurer qu'il s'emboîte bien dans les nervures.

Figure 41: Remontage du cadre interne



3 Vissez les quatre vis du cadre interne à l'aide d'un tournevis Torx Plus T06 en suivant l'ordre indiqué sur la figure suivante.

Figure 42: Remontage des vis du cadre interne



ATTENTION:
ne serrez pas trop les vis. Veuillez vous reporter au Tableau des couples de serrage pour plus de spécifications sur le serrage des vis.

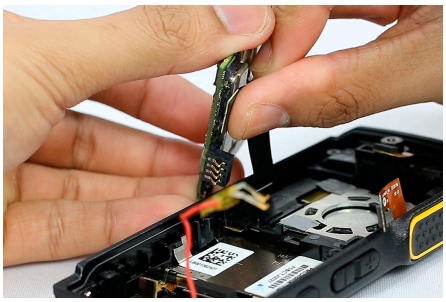
5.6.7
Remontage de la carte de circuit imprimé principale

Procédure :

1 Branchez le circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB et du microphone sur le connecteur situé sur la partie inférieure de la carte de circuit imprimé principale.

REMARQUE:
Vérifiez que les coussinets thermiques sont correctement placés sur les positions désignées dans le cadre interne avant d'assembler la carte mère.

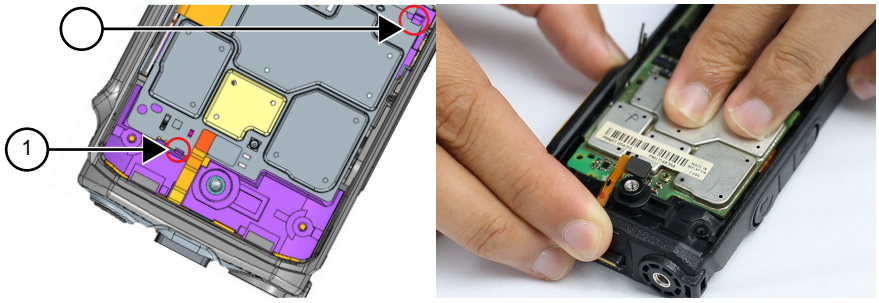
Figure 43: Remontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB et du microphone



2 Insérez la carte de circuit imprimé principale sur le cadre interne.

REMARQUE:
Vérifiez que la carte de circuit imprimé principale est insérée sur le côté supérieur du cadre interne et maintenue en place par l'onglet.

Figure 44: Remontage de la carte de circuit imprimé principale

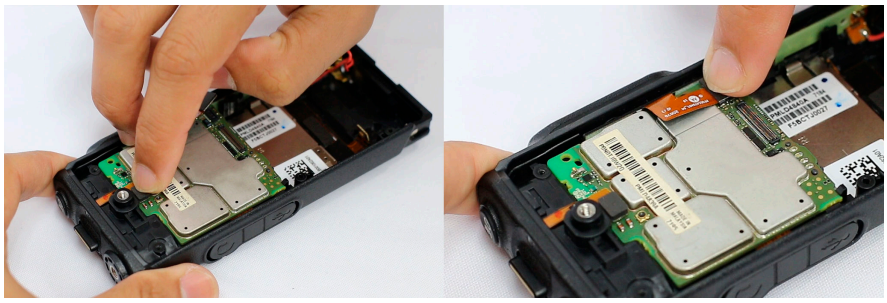


Étiquette	Description
1	Insérez-la sous l'onglet
2	Fixez-la à cet onglet

3 Branchez le circuit flexible des commandes supérieures et du PTT sur le connecteur situé sur la partie supérieure de la carte de circuit imprimé principale.

ATTENTION:
lorsque vous branchez le circuit flexible sur le connecteur, appuyez sur le patin Poron du circuit flexible des commandes supérieures.

Figure 45: Remontage du circuit flexible des commandes supérieures et du PTT



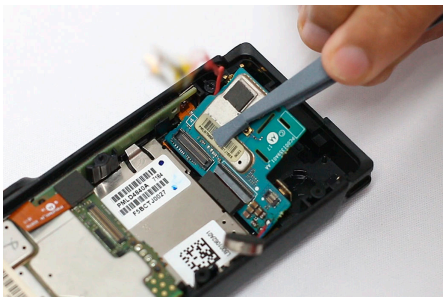
5.6.8
Remontage de la carte de circuit imprimé d'interface

Procédure :

1 Insérez la carte de circuit imprimé d'interface (carte Wi-Fi PMLN7569_) dans le boîtier avant. Vérifiez que la carte de circuit imprimé d'interface est alignée avec la nervure.

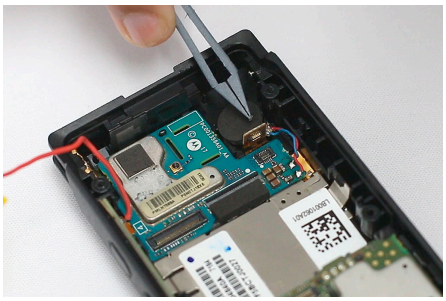
2 Enfoncez la carte et veillez à ce qu'elle soit bien positionnée.

Figure 46: Remontage de la carte de circuit imprimé d'interface



3 Insérez le vibreur dans le logement prévu à cet effet, puis acheminez le fil du vibreur.

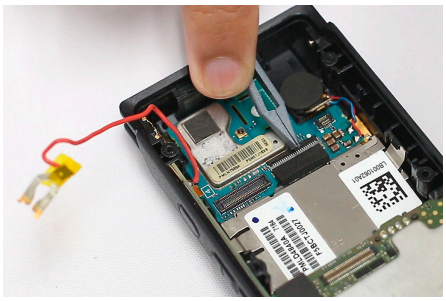
Figure 47: Remontage du vibreur



4 Alignez le connecteur ZIF au circuit flexible de l'écran, puis verrouillez le connecteur ZIF.

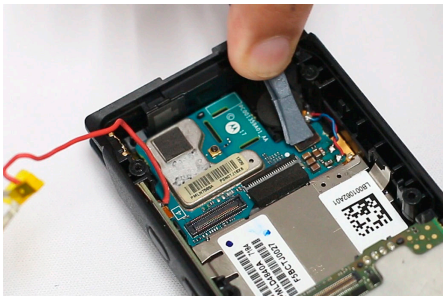
REMARQUE:
Vérifiez que la ligne blanche sur le connecteur ZIF n'est pas visible après le remontage.

Figure 48: Remontage du circuit flexible de l'écran



5 Branchez le connecteur du circuit flexible du capteur capacitif au connecteur de la carte d'interface.

Figure 49: Remontage du connecteur du circuit flexible du capteur capacitif

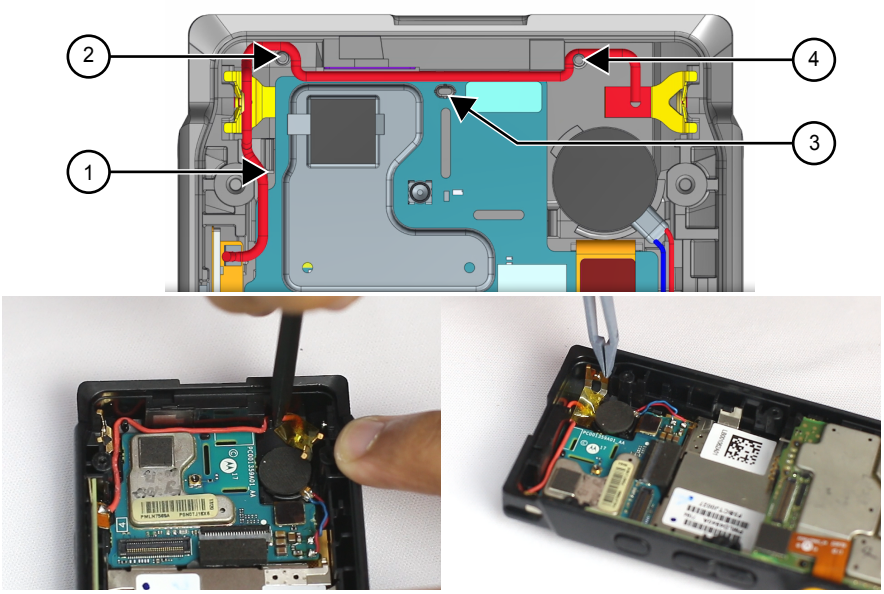


6 Placez le fil de contact de chargement à son emplacement en suivant le guide à quatre broches.

7 Acheminez le fil de contact de chargement comme illustré sur la Figure 50: Remontage du fil de contact de chargement à la page 59.

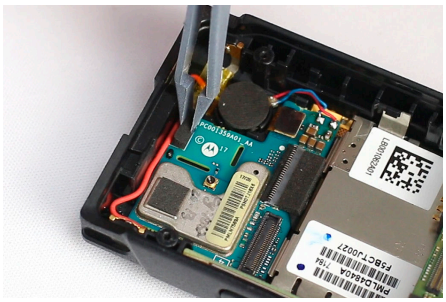
REMARQUE:
Le fil de contact de chargement doit être correctement acheminé pour éviter toute perturbation des signaux Bluetooth.

Figure 50: Remontage du fil de contact de chargement



8 Placez le patin Poron dans la zone blanche de la carte d'interface.

Figure 51: Remontage du patin Poron



9 Connectez la carte de circuit imprimé d'interface (carte Wi-Fi PMLN7569_) et la carte de circuit imprimé principale au circuit flexible principal (0104074J41).

Figure 52: Remontage du circuit flexible principal



5.6.9

Remontage du boîtier arrière

Procédure :

1 Placez le boîtier arrière parallèlement au kit avant. Appuyez dessus en vous assurant de bien l'aligner.

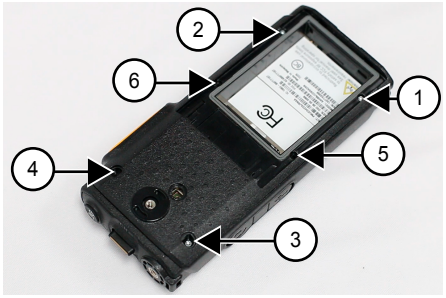
Figure 53: Remontage du boîtier arrière



2 Vissez les six vis du boîtier arrière à l'aide du tournevis Torx Plus T06.

ATTENTION:
ne serrez pas trop les vis. Reportez-vous au Tableau des couples de serrage pour plus de spécifications sur le serrage des vis.

Figure 54: Remontage des vis



3 Insérez la batterie.

REMARQUE:
seule la batterie PMNN4468 peut être utilisée avec cette radio.

Figure 55: Remontage de la batterie



4 Mettez le couvercle de la batterie en place et verrouillez-le en faisant glisser le loquet vers la gauche.

Figure 56: Verrouillage du couvercle de la batterie



5 Insérez une fiche RF et deux nouveaux cache-vis sur le boîtier arrière.

Figure 57: Fixation d'une fiche RF et de deux cache-vis



5.6.10

Remontage de l'antenne externe

Procédure :

1 Faites tourner l'antenne dans le sens des aiguilles d'une montre pour la fixer sur le boîtier avant. Ne serrez pas trop.

2 Vérifiez que le logo « M » est à l'avant.

Figure 58: Remontage de l'antenne externe



5.7

Vue mécanique éclatée et liste des pièces de la radio

Figure 59: Vue éclatée

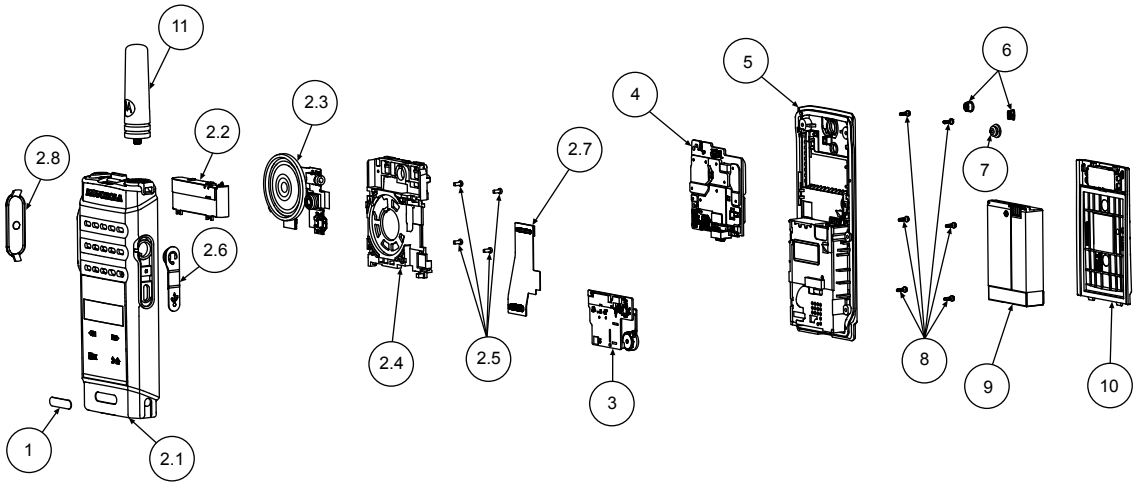


Tableau 19: Liste des pièces de la vue éclatée

Élément		Description	Référence
1		Plaque signalétique du produit	33012015071
2		Ensemble avant (sous-éléments 2.1 à 2.8 inclus).	UHF Wi-Fi : PMLE5158_ VHF Wi-Fi : PMLD4840_
	2.1	Ensemble boîtier avant	PMLN7538_
	2.2	Ensemble cadre d'antenne interne	UHF : 0104064J35
			VHF : 0104064J36
	2.3	Ensemble circuit flexible micro USB du micro AJ-SPK	0104063J28
	2.4	Ensemble cadre interne	0104074J38
	2.5	Vis, cadre interne	0378212A02
	2.6	Cache anti-poussière, prise audio et USB	SL000095A02
	2.7	Circuit flexible principal	0104074J41 (circuit flexible Wi-Fi)
	2,8	Ensemble languette PTT	0104077J44
3		Carte d'interface, ensemble (vibreur inclus)	PMLN7569_S (Wi-Fi)
4		Ensemble de la carte de circuit imprimé principale	UHF : PMLE5157_S VHF : PMLD4839_S
5		Ensemble boîtier arrière	UHF : PMLE5160_ VHF : PMLD4842_
6		Cache-vis	EN000037A01

Élément		Description	Référence
7		Cache RF	EN000047A01
8		Vis, boîtier arrière	FN000069A01
9		Batterie	PMNN4468_
10		Ensemble couvercle de la batterie	PMLN7074_
11		Antenne	Voir le tableau Liste des pièces supplémentaires ci-dessous.

Tableau 20: Tableau Liste des pièces supplémentaires

Antenne	Description	Référence
UHF	PMAE4093_	UHF, 403 à 425 MHz, antenne courte, 4,5 cm
UHF	PMAE4094_	UHF, 420 à 445 MHz, antenne courte, 4,5 cm
UHF	PMAE4095_	UHF, 435 à 470 MHz, antenne courte, 4,5 cm
UHF	PMAE4099_	UHF, 445 à 480 MHz, antenne courte, 4,5 cm
VHF	PMAD4144_	VHF, 136 à 144 MHz, antenne courte, 5 cm
VHF	PMAD4145_	VHF, 144 à 156 MHz, antenne courte, 5 cm
VHF	PMAD4146_	VHF, 156 à 174 MHz, antenne courte, 5 cm
VHF	PMAD4154_	VHF, 136 à 144 MHz, antenne fouet, 9 cm
VHF	PMAD4155_	VHF, 144 à 156 MHz, antenne fouet, 9 cm
VHF	PMAD4156_	VHF, 156 à 174 MHz, antenne fouet, 9 cm

5.7.1

Tableau des couples de serrage

Le tableau suivant répertorie les différentes vis avec leur référence et description, ainsi que leurs valeurs de couple de serrage dans différentes unités de mesure. Lors de l'assemblage de la radio, serrez toutes les vis à la valeur recommandée.

ATTENTION:
Un tournevis dynamométrique approprié doit être utilisé lors de l'installation pour que ces valeurs ne soient pas dépassées.

Tableau 21: Spécifications de couple des vis

Référence	Description	Qté	Tournevis	Couple		
				N-m	Livre-pouce	kgf-cm
FN000069A01	Vis principale	6	TORX Plus T6	0,11 à 0,14	1,0 à 1,2	1,2 à 1,4
0378212A02	Vis, cadre interne	4	TORX Plus T6	0,12 à 0,15	1,1 à 1,3	1,3 à 1,5

Chapitre 6

Dépannage de base

Ce chapitre contient les codes d'erreur et les procédures de remplacement de la carte. Si la carte ne réussit pas tous les contrôles de performances du Tests des performances de l'émetteur-récepteur à la page 28 ou si elle présente un code d'erreur répertorié ci-dessous, il convient de la remplacer. Si la réparation nécessite des connaissances détaillées sur le dépannage d'un composant, merci d'envoyer la radio à un centre de maintenance Motorola Solutions .

REMARQUE:
Pour accéder aux différentes broches de connecteur, utilisez l'éliminateur de boîtier/appareil de test avec les schémas de la présente section du manuel. (Pour connaître les accessoires Motorola Solutions appropriés et la référence des outils, consultez la section Accessoires à la page 24.)

6.1 Codes d'erreur à la mise sous tension

Lors de la mise sous tension, la radio effectue certains tests pour déterminer si ses composants électroniques et logiciels de base fonctionnent correctement. À toute erreur détectée correspond un code qui apparaît sur l'écran de la radio.

REMARQUE:
Les codes d'erreur à la mise sous tension s'appliquent uniquement aux modèles à écran.

Ces codes d'erreur sont utilisés par un technicien de maintenance lorsque la radio émet la tonalité d'échec de l'autotest. Si ces tests réussissent, la radio génère la tonalité d'autotest.

REMARQUE:
Les radios sans écran émettent uniquement la tonalité d'échec de l'autotest en cas d'échec de l'autotest.

Il existe deux classes d'erreurs détectables : fatales et non fatales.

Erreurs fatales

Lorsque des erreurs fatales sont détectées, le fonctionnement normal de la radio est bloqué.

Les erreurs fatales incluent les erreurs de matériel détectées par le microprocesseur et certaines erreurs de mémoire.

Celles-ci concernent les sommes de contrôle incorrectes de mémoire morte, de mémoire vive et de blocs de codeplug (stockage permanent) contenant des paramètres de fonctionnement.

Si les paramètres de fonctionnement du bloc de codeplug sont corrompus, le fonctionnement de l'unité sur la fréquence, le système et le groupe qui conviennent est remis en cause.

Les tentatives d'utilisation de ces informations risquent de vous donner une fausse impression de sécurité, vous incitant à penser que les autres utilisateurs reçoivent vos messages.

Erreurs non fatales

Les blocs de codeplug corrompus d'ID d'appel et leurs alias associés sont considérés comme des erreurs non fatales.

Des communications normales sont toujours possibles, mais l'utilisateur est susceptible de rencontrer des difficultés.

Tableau 22: Types de codes d'erreur

Code Erreur	Description	Type d'erreur	Action corrective
ERROR 01/02	La somme de contrôle du bloc de codeplug de l'ID d'appel ou des alias associés est erronée.	Non fatale	Des communications normales sont toujours possibles, mais l'utilisateur est susceptible de rencontrer des difficultés. Reprogrammez le codeplug.
ERREUR 0 1/22	La somme de contrôle du bloc de codeplug de réglage est erronée.	Non fatale	Des communications normales sont toujours possibles.
FAIL 01/82	La somme de contrôle du bloc de codeplug externe est erronée.	Fatale	Reprogrammez le codeplug.
FAIL 01/92	Erreur de la somme de contrôle du codeplug sécurisé.	Fatale	Reprogrammez le codeplug.
FAIL 01/A2	La somme de contrôle du bloc de codeplug de réglage est erronée.	Fatale	Reprogrammez le codeplug.
FAIL 01/81	La somme de contrôle de la mémoire morte est erronée.	Fatale	Reprogrammez la mémoire FLASH, puis testez à nouveau.
FAIL 01/88	Échec du test de la mémoire RAM.	Fatale	Éteignez la radio, puis rallumez-la pour la tester à nouveau.
FAIL 01/90 ou FAIL 02/90	Échec de test matériel général.	Fatale	Éteignez la radio, puis rallumez-la pour la tester à nouveau.
FAIL 02/81	La somme de contrôle de la mémoire morte DSP est erronée.	Fatale	Reprogrammez la mémoire FLASH, puis testez à nouveau.
FAIL 02/82	Échec du test de la mémoire RAM1 DSP.	Fatale	Éteignez la radio, puis rallumez-la pour la tester à nouveau.
FAIL 02/84	Échec du test de la mémoire RAM2 DSP.	Fatale	Éteignez la radio, puis rallumez-la pour la tester à nouveau.
FAIL 02/88	Échec du test de la mémoire RAM DSP.	Fatale	Éteignez la radio, puis rallumez-la pour la tester à nouveau.
FAIL 02/C0	La somme de contrôle de la mémoire morte DSP est erronée.	Fatale	Éteignez la radio, puis rallumez-la pour la tester à nouveau.
Aucun affichage	Le module d'affichage n'est pas correctement connecté. Le module d'affichage est endommagé.	Fatale	Vérifiez la connexion entre la carte mère et le module d'affichage. Remplacez le module d'affichage.

REMARQUE:
Si le message d'erreur persiste, remplacez la carte mère ou envoyez la radio au centre de réparation Motorola Solutions le plus proche.

6.2 Codes d'erreur de fonctionnement

Pendant le fonctionnement de votre radio, celle-ci exécute des tests dynamiques afin de déterminer si son fonctionnement est normal. Les problèmes détectés au cours de ces tests sont présentés sous forme de codes d'erreur sur l'écran de la radio. Consultez le tableau suivant pour comprendre la signification des différents codes d'erreur de fonctionnement.

Tableau 23: Types de codes d'erreur

Code d'erreur	Description	Type d'erreur	Action corrective
ÉCHEC 001	Synthétiseur déverrouillé	Non fatale	Reprogrammer le codeplug Consultez le *Guide détaillé de l'utilisateur*.
ÉCHEC 002	Erreur de somme de contrôle de personnalité ou du bloc système.	Non fatale	Reprogrammer le codeplug

REMARQUE:
Si le message d'erreur réapparaît, envoyez la radio au centre de maintenance Motorola Solutions ou au revendeur Motorola Solutions agréé le plus proche.

Chapitre 7

Garantie régionale, maintenance et assistance technique EMEA

Garantie et assistance technique

Motorola Solutions propose une assistance de longue durée pour ses produits. Cette assistance inclut l'échange complet et/ou la réparation du produit pendant la période de garantie ainsi que la maintenance et/ou la réparation ou la fourniture de pièces de rechange lorsque la garantie ne s'applique plus. Tout « retour pour échange » ou « retour pour réparation » de la part d'un distributeur Motorola Solutions agréé doit être accompagné d'un formulaire de prise en charge sous garantie. Ces formulaires peuvent être obtenus auprès d'un distributeur Motorola Solutions agréé.

Période de garantie et instructions pour le retour des produits

Les conditions de garantie sont entièrement définies dans le contrat liant Motorola Solutions à ses détaillants, distributeurs ou revendeurs. Ces conditions peuvent changer périodiquement et les remarques suivantes sont fournies uniquement à titre d'information.

Dans les cas où le produit peut faire l'objet d'un « retour pour échange » ou d'un « retour pour réparation » en vertu de la garantie applicable, il doit être contrôlé avant son expédition à Motorola Solutions. Cette procédure a pour objectif de garantir que le produit a été correctement programmé et n'a pas subi de dommages non couverts par les conditions de la garantie.

Avant de retourner une radio au centre de réparation sous garantie Motorola Solutions approprié, veuillez contacter le Service à la clientèle. Tous les retours produits doivent être accompagnés d'un formulaire de prise en charge sous garantie, que vous pouvez vous procurer auprès de votre représentant du service client. Les produits doivent être retournés dans leur emballage d'origine ou correctement emballés afin d'empêcher tout dommage lors du transport.

Après la période de garantie

Après la période de garantie, Motorola Solutions continue d'offrir deux types de support pour ses produits :

- Le service d'assistance technique de Motorola Solutions propose un service de réparation aux utilisateurs finaux tout comme aux revendeurs à des prix compétitifs.
- Le service d'assistance technique fournit des pièces et des modules vendus séparément aux revendeurs qui possèdent les compétences requises pour effectuer les opérations d'analyse des pannes et de réparation.

Autre assistance

Vous pouvez également contacter le Bureau d'aide à la clientèle sur : http://www.motorolasolutions.com.

Chapitre 8

Informations sur les services

Service d'assistance technique (TSO, Technical Support Operations) EMEA

Le service d'assistance technique (TSO) EMEA offre une assistance technique à distance pour aider les clients à résoudre leurs problèmes techniques et à restaurer rapidement leurs réseaux et leurs systèmes. Cette équipe de professionnels hautement qualifiés est à la disposition des utilisateurs disposant de contrats de maintenance actuels qui incluent le service d'assistance technique. Vous pouvez joindre les experts techniques TSO via le service d'assistance, par voie électronique ou en composant les numéros de téléphone inventoriés. Si vous n'êtes pas sûr que votre contrat de maintenance actuel vous permette de bénéficier de ce service, ou si vous souhaitez obtenir plus d'informations sur le service d'assistance technique, contactez votre service d'assistance à la clientèle ou responsable de compte local.

Détails du contact

Pour les demandes techniques : techsupport.emea@motorolasolutions.com

Pour une assistance relative aux réparations : repair.emea@motorolasolutions.com

Pour nous contacter : https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Identification des pièces et commande

Si vous avez besoin d'aide pour identifier des pièces de rechange non référencées, adressez une demande au service d'assistance à la clientèle d'un représentant Motorola Solutions local. Passez vos commandes de pièces de rechange, de kits et d'appareils groupés directement auprès de votre distributeur Motorola Solutions local ou via le site extranet Motorola Online à l'adresse suivante : https://emeaonline.motorolasolutions.com.

Cependant, vous ne pouvez pas commander de pièces de rechange ou de produits dont l'exportation est contrôlée (cartes soumises au cryptage TEA, par exemple) via Motorola Online. Envoyez par e-mail, à votre équipe du service client, un formulaire de commande comportant les coordonnées du client final.

Vos remarques

Envoyez toute question et tout commentaire concernant la documentation utilisateur à l'adresse documentation@motorolasolutions.com.

Annexe A

Maintenance limitée de niveau 3

Seuls un centre de maintenance Motorola Solutions ou des revendeurs Motorola Solutions agréés sont autorisés à effectuer des opérations de maintenance limitée de niveau 3.

Consultez le chapitre « Procédures de démontage et de remontage » pour plus d'informations sur ce qui suit :

- Maintenance préventive (inspection et nettoyage)
- Manipulation en toute sécurité des appareils CMOS et LDMOS
- Procédures et techniques de réparation

Pour souder des composants avec les systèmes Hot-Air ou à infrarouge, consultez le *Guide de l'utilisateur* de votre système de soudure. Vous y trouverez des informations sur la température et la durée de soudure pour les différents boîtiers des circuits intégrés et d'autres composants.

A.1
Liste des pièces et des composants

Figure 60: Vue inférieure de la carte CI

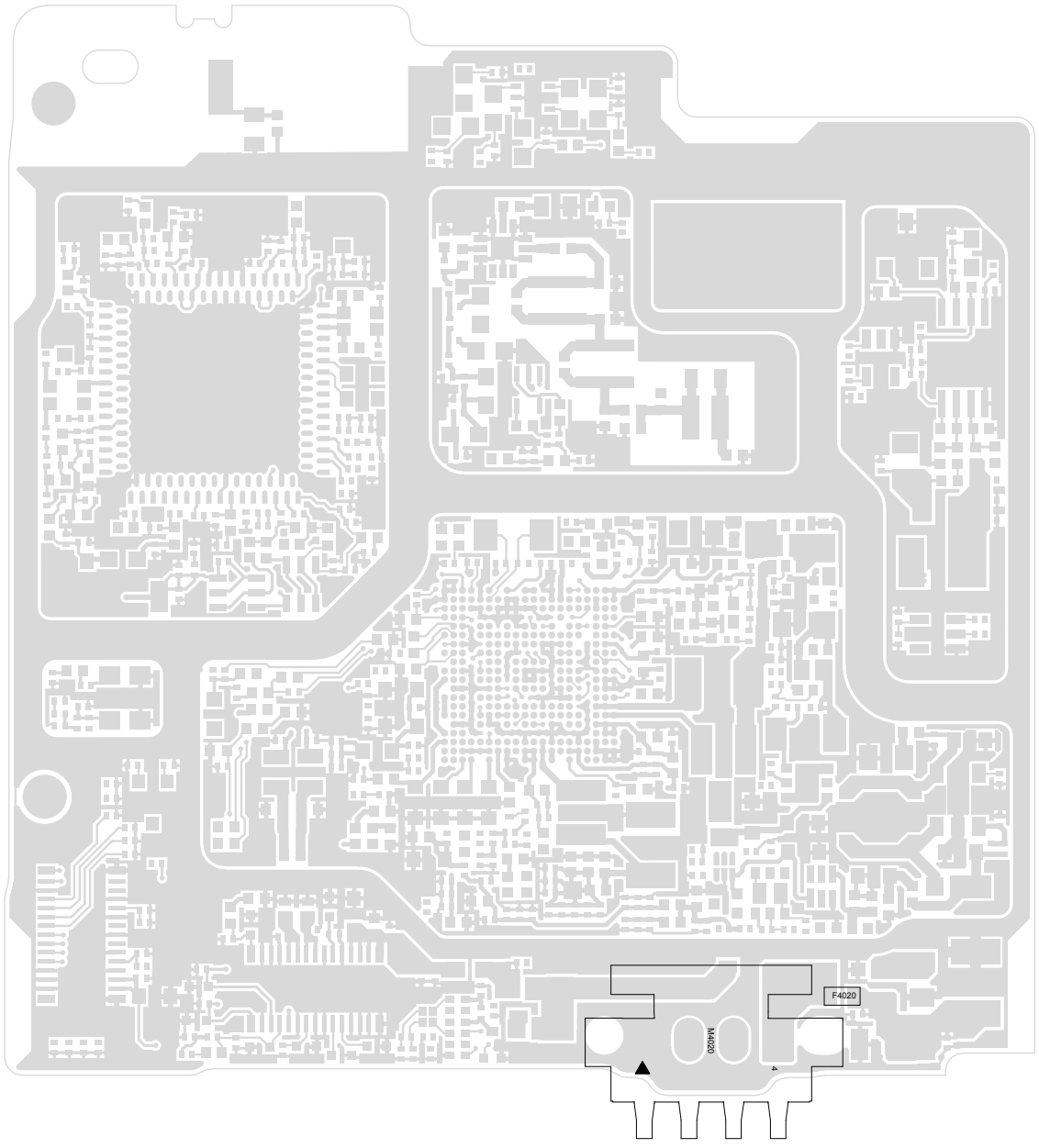


Tableau 24: Liste des références des composants

Réf. du circuit	Référence Motorola Solutions	Description
F4020	6515076H01	Fusible 25 V, 5 A
M4020	CN000797A01	Contact batterie

Glossaire

Ce glossaire contient une liste alphabétique de termes pertinents pour la radio portative et mobile, ainsi que leurs définitions. Tous les termes ne s'appliquent pas nécessairement à toutes les radios ; certains, de par leur nature, sont génériques.

Analogique Signal variant en permanence ou un circuit ou appareil conçu pour traiter ces signaux.

Bande Gamme de fréquences.

Bluetooth (BT) Protocole sans fil utilisant des communications à courte portée sur des distances réduites.

Customer Programming Software (Logiciel de programmation client) (CPS) Logiciel avec interface utilisateur graphique contenant l'ensemble des fonctionnalités d'une radio.

Par défaut Ensemble de paramètres prédéfinis.

Numérique Fait référence à des données stockées ou transmises sous forme de séquence de symboles discrets provenant d'un appareil donné ; plus généralement, ce terme s'applique aux données binaires représentées à l'aide de signaux électroniques ou électromagnétiques.

Digital Private Line (ligne privée numérique) (DPL) type de communications numériques qui utilise la fonction d'appel crypté, ainsi que le verrouillage de canal mémoire et de canal occupé afin d'améliorer l'efficacité des communications.

Federal Communications Commission (Commission fédérale des communications). (FCC) Régule, au niveau national et international, les communications radio, télévisuelles, filaires, satellites et câblées dans les 50 États des États-Unis, le District de Columbia et les territoires américains. Instituée par le Communications Act de 1934, la FCC est un organisme indépendant du gouvernement des États-Unis supervisé par le Congrès. Cette commission s'engage à se montrer réactive, efficace et capable de s'adapter aux opportunités technologiques et économiques du nouveau millénaire.

Fréquence Nombre d'occurrences d'un cycle complet d'ondes électromagnétiques pendant une unité de temps fixe (généralement, une seconde).

Global Navigation Satellite System (Système mondial de navigation par satellite). Le GNSS utilise les satellites des systèmes GPS, GLONASS et BeiDou.

- GPS (Global Positioning System, système de positionnement global)
  - Inclut le système d'augmentation satellitaire SBAS (Satellite-Based Augmentation System).
  - Moyen de localisation basé sur la réception de plusieurs signaux satellites par un appareil se trouvant au sol ou dans un avion.
- GLONASS (Global Navigation Satellite System, système mondial de navigation par satellite)
- BDS (BeiDou Navigation Satellite System, système de navigation par satellite BeiDou)
  - Système de navigation par satellite chinois.

General-Purpose Input/Output (entrée/sortie à usage général) (GPIO) broches à fonction programmable.

GPS (Global Positioning System, système de positionnement global) Moyen de localisation basé sur la réception de plusieurs signaux satellites par un appareil se trouvant au sol ou dans un avion.

Circuit intégré (IC) ensemble de composants interconnectés sur une petite puce semi-conducteur, généralement en silicium. Une puce peut contenir des millions de composants microscopiques et exécuter de nombreuses fonctions.

kilohertz (kHz) mille cycles par second. Essentiellement utilisé comme unité de radiofréquence.

Liquid-Crystal Display (Écran à cristaux liquides) (LCD) un affichage à cristaux liquides se compose de deux couches de matériau polarisant, séparées par une solution de cristaux liquides. Un courant électrique traversant le liquide provoque l'alignement des cristaux qui empêche la lumière de passer à travers eux.

Diode électroluminescente (LED) dispositif électronique qui s'allume lorsque l'électricité le traverse.

Motorola Digital Communications (MDC) Schéma de signalisation de Motorola Solutions permettant le transfert de communications de données à un débit de 1 200 bits par seconde. Spécialement conçu pour offrir une haute fiabilité dans l'environnement des radios mobiles terrestres. Par rapport aux méthodes de codage à tonalités alternatives, le codage numérique permet à un plus grand volume d'informations de transiter par le canal avec chaque message. Les fonctionnalités proposées sont notamment : ID PTT, Urgence, Avertissement d'appel, Alarme d'urgence, Appel vocal sélectif (SelCall), Vérification radio et Écoute.

Mégahertz (MHz) Un million de cycles par seconde. Essentiellement utilisé comme unité de radiofréquence.

Envoi message Communication unidirectionnelle alertant le récepteur pour qu'il récupère un message.

Circuit imprimé (Carte à circuit imprimé) Circuit fabriqué de sorte que la majorité ou l'ensemble des composants soient connectés à une carte de circuit imprimé non conductrice, des bandes de cuivre présentes sur une face ou les deux remplaçant les fils.

Private-Line Tone Squelch (réglage silencieux des tonalités d'une ligne privée) (PL) tonalité infravocale continue transmise avec la porteuse.

Câble de programmation Câble permettant à l'ordinateur de communiquer directement avec certaines radios via une connexion USB.

Récepteur Appareil électronique amplifiant les signaux RF. Un récepteur sépare le signal audio de la porteuse RF, l'amplifie et le reconvertit en ondes sonores d'origine.

Relais Équipement de transmission/réception à distance qui retransmet les signaux reçus afin d'améliorer la portée et la couverture des communications (fonctionnement conventionnel).

Radio Frequency - Radiofréquence (RF) portion du spectre électromagnétique entre le son audio et la lumière infrarouge (entre 10 kHz et 10 GHz environ).

Générateur de signal Onde électromagnétique transmise électriquement.

Efficacité Plage de fréquences dans laquelle la radiation présente des caractéristiques spécifiques.

Squelch Coupure des circuits audio lorsque les niveaux des signaux reçus sont inférieurs à une valeur prédéterminée (niveau de squelch). Avec le réglage du squelch de la porteuse, l'activité de tous les canaux dépassant le niveau de squelch prédéfini est audible.

Telecommunications Industry Association (TIA) Organisation représentant le secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) au niveau mondial, qui développe et publie des normes de télécommunication.

Minuteur de temporisation (Minuteur de temporisation (TOT)) Minuteur limitant la durée d'une transmission.

Tone Private Line (Ligne privée pour la tonalité) (TPL) Squelch continu codé par tonalité et contenant 29 codes. Cette option n'est pas compatible avec DPL et est commune à tous les fabricants de radios.

Émetteur-récepteur Émetteur-récepteur : Terminal transmettant et recevant des signaux analogiques et numériques.

Abréviation : XCVR

Émetteur Équipement électronique générant et amplifiant un signal de porteuse RF, modulant le signal, puis l'émettant dans l'espace.

Ultra High Frequency (ultra hautes fréquences) (UHF) Terme utilisé par l'Union internationale des télécommunications (ITU) pour désigner la bande radio avec une plage de fréquences allant de 300 à 3 000 MHz.

Universal Serial Bus (Bus série universel) (USB) Bus externe standard prenant en charge les débits de transfert de données de 12 Mbit/s.

Wireless Fidelity (fidélité sans fil). (Wi-Fi) Mécanisme permettant de connecter sans fil des appareils électroniques.

Sommario

Elenco delle figure..... 5
Elenco delle tabelle..... 7
Prefazione..... 8
Sicurezza del prodotto e conformità alle direttive per l'esposizione all'energia di radiofrequenza (RF)..... 8
Copyright del software per computer..... 8
Copyright di documenti..... 8
Esclusione di responsabilità..... 8
Marchi registrati..... 9
Cronologia del documento..... 10
Diciture utilizzate nel manuale..... 11
Garanzia per batteria e caricabatteria..... 12
Capitolo 1: Introduzione..... 13
1.1 Descrizione radio..... 13
1.1.1 Panoramica della radio..... 14
1.2 Schema di numerazione dei modelli delle radio portatili..... 15
1.3 Tabelle dei modelli..... 16
1.3.1 Tabelle dei modelli VHF (136 - 174 MHz)..... 16
1.3.2 Tabella dei modelli UHF (403-480 MHz)..... 17
1.4 Specifiche..... 17
1.4.1 Generale..... 17
1.4.2 Ricevitore..... 18
1.4.3 Trasmettitore..... 19
1.4.4 Frequenze Self-Quieter..... 19
1.4.5 Bluetooth..... 20
1.4.6 Wi-Fi..... 21
1.4.7 Standard MIL..... 21
1.4.8 Specifiche ambientali..... 22
Capitolo 2: Apparecchiature di test e ausili di servizio..... 23
2.1 Apparecchiature di test consigliate..... 23
2.2 Ausili di manutenzione..... 24
Capitolo 3: Test delle prestazioni del transceiver..... 28
3.1 Configurazione..... 28
3.2 Modalità di test..... 29
3.2.1 Accensione..... 29

3.2.2 Modalità test di accesso dal pannello anteriore..... 29
3.2.3 Modo prova RF..... 29
3.2.3.1 Tabelle delle frequenze di test..... 29
3.2.4 Test per lo sfarfallio..... 34
3.2.5 Test del display..... 34
3.2.6 Modalità test LED..... 34
3.2.7 Modo prova retroilluminazione..... 35
3.2.8 Modalità test tono altoparlante..... 35
3.2.9 Modo prova tono auricolare..... 35
3.2.10 Modo prova auricolare loopback audio..... 35
3.2.11 Modo prova controllo batteria..... 36
3.2.12 Modalità test pulsanti..... 36
Capitolo 4: Programmazione e sintonizzazione della radio..... 38
4.1 Configurazione di Customer Programming Software..... 38
4.2 Strumento dell'applicazione AirTracer..... 40
4.3 Impostazioni di sintonizzazione della radio..... 40
Capitolo 5: Procedure di disassemblaggio e riassemblaggio..... 41
5.1 Manutenzione preventiva..... 41
5.2 Gestione sicura dei dispositivi CMOS e LDMOS..... 41
5.3 Procedure e tecniche di riparazione generale..... 42
5.4 Disassemblaggio e riassemblaggio della radio..... 44
5.5 Disassemblaggio dettagliato della radio..... 44
5.5.1 Disassemblaggio dell'antenna esterna..... 44
5.5.2 Disassemblaggio dell'alloggiamento posteriore..... 44
5.5.3 Disassemblaggio della PCB di interfaccia..... 46
5.5.4 Disassemblaggio della PCB principale..... 48
5.5.5 Disassemblaggio del flex del jack audio, del flex micro USB, del microfono (MIC), del flex dell'altoparlante, del display e dell'antenna interna..... 49
5.5.6 Disassemblaggio del cappuccio parapolvere..... 51
5.5.7 Disassemblaggio del gruppo del paddle PTT..... 52
5.6 Riassemblaggio dettagliato della radio..... 52
5.6.1 Riassemblaggio del gruppo del paddle PTT..... 53
5.6.2 Riassemblaggio del cappuccio parapolvere..... 53
5.6.3 Riassemblaggio dell'antenna interna..... 54
5.6.4 Riassemblaggio del display..... 54
5.6.5 Riassemblaggio del flex del jack audio, del flex micro USB, del microfono e dell'altoparlante..... 55
5.6.6 Riassemblaggio del telaio interno..... 55
5.6.7 Riassemblaggio della PCB principale..... 56
5.6.8 Riassemblaggio della PCB di interfaccia..... 57

5.6.9 Riassemblaggio dell'alloggiamento posteriore....59
5.6.10 Riassemblaggio dell'antenna esterna....61
5.7 Vista meccanica esplosa della radio ed elenco delle parti....62
5.7.1 Coppie di serraggio....63
Capitolo 6: Risoluzione dei problemi di base....64
6.1 Codici di errore all'accensione....64
6.2 Codici di errore di funzionamento....66
Capitolo 7: Garanzia, manutenzione e assistenza tecnica EMEA....67
Capitolo 8: Informazioni sull'assistenza....68
Appendice A: Assistenza di livello 3 limitata....69
A.1 Elenco componenti e parti....70
Glossario....72

Elenco delle figure

Figura 1: Modello display 14
Figura 2: Cavo di programmazione portatile con TTR (PMKN4128_) 25
Figura 3: Cavo di programmazione Micro USB (CB000262A01) 26
Figura 4: Cavo di test audio (CB000233A01) 27
Figura 5: Pulsanti del touch screen 36
Figura 6: Impostazione della programmazione CPS 38
Figura 7: Collegare l'adattatore dell'antenna RF alla porta di ingresso/uscita RF della radio 39
Figura 8: Presa RF 39
Figura 9: Impostazioni delle apparecchiature di sintonizzazione radio 40
Figura 10: Rimozione dell'antenna esterna 44
Figura 11: Rimozione dei tappi a vite 45
Figura 12: Rimozione della presa RF 45
Figura 13: Sblocco dello sportello della batteria 45
Figura 14: Rimozione dello sportello della batteria 45
Figura 15: Rimozione della batteria 46
Figura 16: Rimozione delle viti 46
Figura 17: Rimozione dell'alloggiamento posteriore 46
Figura 18: Disassemblaggio del flex PCB di interfaccia 47
Figura 19: Sblocco del connettore ZIF 47
Figura 20: Rimozione del filo del contatto di ricarica 47
Figura 21: Rimozione del dispositivo di vibrazione 47
Figura 22: Rimozione della scheda di interfaccia 48
Figura 23: Disassemblaggio del flex della scheda principale 48
Figura 24: Disassemblaggio della PCB principale 49
Figura 25: Disassemblaggio del flex del jack audio, altoparlante, micro USB e microfono 49
Figura 26: Disassemblaggio delle viti del telaio interno 49
Figura 27: Disassemblaggio del telaio interno 50
Figura 28: Disassemblaggio dell'altoparlante 50
Figura 29: Disassemblaggio del fermo del display 51
Figura 30: Riassemblaggio del modulo del display 51
Figura 31: Disassemblaggio dell'antenna interna 51
Figura 32: Rimozione del cappuccio parapolvere 52
Figura 33: Rimozione del gruppo del paddle PTT 52
Figura 34: Riassemblaggio del gruppo del paddle PTT 53
Figura 35: Inserimento della coda del cappuccio parapolvere 53
Figura 36: Rimozione della coda del cappuccio parapolvere 54

Figura 37: Riassemblaggio dell'antenna interna 54
Figura 38: Riassemblaggio del modulo del display 54
Figura 39: Riassemblaggio del fermo del display 55
Figura 40: Riassemblaggio dell'altoparlante 55
Figura 41: Riassemblaggio del telaio interno 56
Figura 42: Riassemblaggio delle viti del telaio interno 56
Figura 43: Riassemblaggio del flex del jack audio, altoparlante, micro USB e microfono 56
Figura 44: Riassemblaggio della PCB principale 57
Figura 45: Riassemblaggio del flex del controllo superiore e del flex PTT 57
Figura 46: Riassemblaggio della PCB di interfaccia 57
Figura 47: Riassemblaggio del dispositivo di vibrazione 58
Figura 48: Riassemblaggio del flex del display 58
Figura 49: Riassemblaggio del connettore flex cap-sense 58
Figura 50: Riassemblaggio del filo del contatto di ricarica 59
Figura 51: Riassemblaggio del poron 59
Figura 52: Riassemblaggio del flex principale 59
Figura 53: Riassemblaggio dell'alloggiamento posteriore 60
Figura 54: Riassemblaggio delle viti 60
Figura 55: Riassemblaggio della batteria 60
Figura 56: Blocco dello sportello della batteria 61
Figura 57: Fissaggio di una presa RF e due tappi a vite 61
Figura 58: Riassemblaggio dell'antenna esterna 61
Figura 59: Vista esplosa 62
Figura 60: Vista inferiore PCB 70

Elenco delle tabelle

Tabella 1: Intervalli di radiofrequenza e livelli di potenza 13
Tabella 2: Legenda callout 14
Tabella 3: Schema di numerazione dei modelli delle radio portatili 15
Tabella 4: Modelli di vendita - Descrizione dei simboli 15
Tabella 5: Specifiche ambientali 22
Tabella 6: Apparecchiatura di test 23
Tabella 7: Ausili di manutenzione 24
Tabella 8: Configurazione dei pin del cavo di programmazione portatile con TTR 25
Tabella 9: Configurazione dei pin del cavo di programmazione micro USB 26
Tabella 10: Configurazione dei pin del cavo di test audio 27
Tabella 11: Impostazioni iniziali di controllo delle apparecchiature 28
Tabella 12: Ambienti di test 29
Tabella 13: Frequenze di test 30
Tabella 14: Controlli delle prestazioni del trasmettitore 31
Tabella 15: Controlli delle prestazioni del ricevitore 32
Tabella 16: Impostazioni della sintonizzazione radio dei kit di installazione del software 38
Tabella 17: Elenco dei part number per il filo di lega per saldatura senza piombo 43
Tabella 18: Elenco dei part number per la pasta di lega per saldatura senza piombo 43
Tabella 19: Elenco delle parti della vista esplosa 62
Tabella 20: Tabella dell'elenco parti aggiuntive 63
Tabella 21: Specifiche per le coppie di serraggio per viti 63
Tabella 22: Tipi di codice di errore 65
Tabella 23: Tipi di codice di errore 66
Tabella 24: Elenco delle parti dei componenti 71

Prefazione

Questo manuale include tutte le informazioni necessarie per garantire prestazioni ottimali del prodotto e la massima durata utilizzando le procedure di manutenzione di livello 1 e 2.

AVVERTENZA:
Le presenti istruzioni di manutenzione sono destinate esclusivamente all'uso da parte di personale qualificato. Per ridurre il rischio di scossa elettrica, non eseguire attività di manutenzione diverse da quelle descritte nelle istruzioni per l'uso, se non si è debitamente qualificati per svolgerle. Richiedere al personale di assistenza qualificato di occuparsi dell'assistenza sul prodotto.

Sicurezza del prodotto e conformità alle direttive per l'esposizione all'energia di radiofrequenza (RF)

AVVERTENZA:
Prima di utilizzare questo prodotto, leggere l'opuscolo Sicurezza del prodotto ed esposizione all'energia di radiofrequenza (RF) fornito con la radio, che contiene importanti istruzioni di funzionamento per utilizzare con sicurezza il dispositivo, nonché informazioni sull'esposizione all'energia RF e sul controllo per la conformità agli standard e alle normative applicabili.

L'elenco delle antenne, delle batterie e degli altri accessori approvati da Motorola Solutions è reperibile nel seguente sito Web http://www.motorolasolutions.com

Copyright del software per computer

I prodotti Motorola Solutions descritti nel presente manuale possono includere programmi per computer Motorola Solutions protetti da copyright salvati in memorie a semiconduttore o altri mezzi. Le leggi degli Stati Uniti d'America e di altri Paesi garantiscono a Motorola Solutions alcuni diritti esclusivi sui programmi per computer protetti da copyright, incluso, senza limitazioni, il diritto esclusivo di copiare o riprodurre in qualsiasi forma il programma. Di conseguenza, nessuno dei programmi per computer Motorola Solutions protetti da copyright contenuti nei prodotti descritti in questo manuale può essere copiato, riprodotto, modificato, decodificato o distribuito in qualsiasi modo senza l'esplicito permesso scritto di Motorola Solutions. Inoltre, l'acquisto di prodotti Motorola Solutions non garantirà in modo diretto o per implicazione, per eccezione o in altro modo nessuna licenza sotto copyright, brevetto o richiesta di brevetto di Motorola Solutions, tranne la normale licenza d'uso non esclusiva derivante dall'applicazione della legge nella vendita del prodotto.

Copyright di documenti

È vietato duplicare o distribuire il presente documento o qualsiasi sua parte senza l'esplicito permesso scritto di Motorola Solutions. Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta, distribuita o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, elettronico o meccanico, per qualsiasi scopo senza l'esplicito permesso scritto di Motorola Solutions.

Esclusione di responsabilità

Le informazioni presenti in questo documento sono state sottoposte a un attento esame e sono da considerarsi completamente affidabili. Tuttavia, non si assumono responsabilità in caso di inesattezze. Inoltre, Motorola Solutions si riserva il diritto di apportare modifiche ai prodotti qui descritti allo scopo di migliorarne la leggibilità, il funzionamento o la progettazione. Motorola Solutions non si assume alcuna responsabilità derivante dalle applicazioni o dall'utilizzo di qualsiasi prodotto o circuito qui descritto né copre eventuali licenze ai sensi dei diritti sui brevetti o dei diritti di terzi.

Marchi registrati

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS e il logo della M stilizzata sono marchi o marchi registrati di Motorola Trademark Holdings, LLC, utilizzati su licenza. Tutti gli altri marchi appartengono ai rispettivi proprietari.

© 2020 Motorola Solutions, Inc. Tutti i diritti riservati.

Direttiva WEEE (Waste of Electrical and Electronic Equipment) dell'Unione Europea



In base alla direttiva RAEE dell'Unione Europea, sui prodotti venduti nei paesi dell'Unione Europea (o, in alcuni casi, sulla relativa confezione) deve essere presente il simbolo del cassonetto mobile barrato.

Come stabilito dalla direttiva RAEE, il simbolo del cassonetto mobile barrato indica che i clienti e gli utenti finali dei paesi dell'Unione Europea non devono smaltire gli apparecchi elettronici ed elettrici o gli accessori insieme ai rifiuti domestici.

I clienti o gli utenti finali dei paesi dell'Unione Europea devono contattare il rappresentante locale o il centro assistenza del fornitore dell'apparecchiatura per ottenere informazioni sul sistema di raccolta dei rifiuti nel proprio paese.

Cronologia del documento

Il presente manuale è stato sottoposto alle seguenti modifiche rispetto all'edizione precedente:

Edizione	Descrizione	Data
MN003126A01-AA	Versione iniziale	Agosto 2017
MN003126A01-AB	Aggiornato il numero parte del dispositivo di alimentazione diretta della batteria in HW000405A02 nelle sezioni Ausili di manutenzione, Customer Programming Software e Sintonizzazione della radio.	Maggio 2018
MN003126A01-AC	Aggiornato il capitolo con le informazioni sull'assistenza.	Novembre 2019
MN003126A01-AD	Aggiornato il numero parte dell'adattatore dell'antenna RF a TL000068A01 nelle sezioni Ausili di manutenzione e Customer Programming Software.	Gennaio 2020
	Aggiornato il numero parte del supporto dell'adattatore dell'antenna RF a HW000406A02 nelle sezioni Ausili di manutenzione e Customer Programming Software.	

Diciture utilizzate nel manuale

Nel testo di questa pubblicazione, sono inserite diciture di attenzione, avvertenza e nota. Queste diciture vengono utilizzate per sottolineare pericoli per la sicurezza e quando è necessario prestare la massima attenzione.



ATTENZIONE:
L'indicazione ATTENZIONE segnala una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può determinare la morte o lesioni alle persone.



AVVERTENZA:
L'indicazione AVVERTENZA segnala una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, potrebbe danneggiare il dispositivo.



AVVISO:
AVVISO indica una procedura o pratica operativa o una condizione che è importante sottolineare.

Garanzia per batteria e caricabatteria

Garanzia di lavorazione

Si garantisce il prodotto da difetti di fabbricazione nelle normali condizioni d'uso e servizio.

Batteria agli ioni di litio da 2300 mAh (tipica)	12 mesi
Caricabatteria	

Garanzia di capacità

Garantisce l'80% della capacità nominale durante l'intero periodo di garanzia.

Batteria agli ioni di litio da 2300 mAh (tipica)	12 mesi

Capitolo 1

Introduzione

1.1
Descrizione radio

Le radio portatili sono disponibili con gli intervalli di frequenza e i livelli di potenza riportati di seguito.

Tabella 1: Intervalli di radiofrequenza e livelli di potenza

Banda di frequenza	Larghezza di banda	Livello potenza
VHF	136-174 MHz	HP: 3 W (digitale), 2 W (analogico) LP: 0,5 W, 1 W
UHF	403-480 MHz	HP: 3 W (digitale) [1], 2 W (analogico) LP: 0,5 W, 1 W

AVVISO:
Solo per la Germania: il livello di potenza massima per VHF e UHF è 2,5 W.

Queste radio digitali sono le più sofisticate tra le radio ricetrasmittenti disponibili. Sono dotate di un design robusto per utenti che richiedono alte prestazioni, qualità e affidabilità nelle comunicazioni giornaliere. Questa architettura consente il supporto di molteplici funzionalità esistenti ed avanzate offrendo una soluzione per le comunicazioni con radio ricetrasmittenti più cost-effective.

[1] Frequenza radio > 470 MHz, solo 2 W per digitale.

1.1.1
Panoramica della radio

Figura 1: Modello display



Tabella 2: Legenda callout

Etichetta	Funzione	Descrizione
1	Indicatore LED	Diodi a emissione luminosa di colore rosso, verde e arancione che indicano lo stato di funzionamento.
2	Pulsante On/Off/Informazioni	Premere a lungo per spegnere la radio quando è accesa e per accenderla quando è spenta e in fase di ricarica. Premere brevemente per accendere la radio quando è spenta, per visualizzare l'indice di potenza del segnale radio (RSSI) e per verificare lo stato di carica della batteria mentre il cavo di ricarica è collegato. Premere brevemente due volte per visualizzare il nome della radio.
3	Pulsante PTT (Push-To-Talk)	Premere questo pulsante per eseguire le operazioni vocali (ad esempio, chiamata di gruppo e chiamata privata).

Etichetta	Funzione	Descrizione
4	Altoparlante	Emette tutti i toni e l'audio generati dalla radio (ad esempio, funzioni quali i toni della tastiera e l'audio della voce).
5 e 6	Pulsante del volume	Per aumentare e diminuire il volume e per selezionare l'elenco delle operazioni quando si preme il tasto programmabile laterale per richiamare le selezioni dell'elenco operazioni.
7	Pulsante programmabile laterale	Pulsante programmabile mediante CPS.
8	Contatto per ricarica	Punto di contatto per il caricabatteria standard a unità singola e a più unità.
9	Tastiera touch	Tastiera capacitiva sensibile al tocco
10	Display	Display OLED (128x36) a due righe.
11	Connettore micro USB	Consente di programmare la radio tramite un computer e di ricaricarla mediante un caricabatteria a muro.
12	Microfono	Consente l'invio di messaggi vocali quando le operazioni PTT o vocali sono attivate.
13	Connettore per accessori	Punto di interfaccia per l'utilizzo degli accessori audio con la radio.
14	Selettore canali	Spingere verso il basso per aumentare il canale e verso l'alto per ridurlo.
15	Antenna	Fornisce l'amplificazione RF necessaria per la trasmissione o la ricezione.

1.2 Schema di numerazione dei modelli delle radio portatili

Tabella 3: Schema di numerazione dei modelli delle radio portatili

Posizione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Numero di modello tipico	MD	H	8	8	Y	C	D	9	S	A	2	A	N

Tabella 4: Modelli di vendita - Descrizione dei simboli

Posizione	Descrizione	Valore
1	Regione	AA = Nord America AZ = Asia LA = America Latina MD = Europa/Medio Oriente/Africa
2	Tipo di unità	H: portatile

Posizione	Descrizione	Valore
3	Serie modello	88 = serie SL
4		
5	Banda	J = 136-174 MHz Q = 403-470 MHz Y = 403-480 MHz
6	Livello potenza	C = 2 W, 3 W HP: 3 W (digitale) [2], 2 W (analogico) LP: 0,5 W, 1 W
7	Pacchetti fisici	D = display OLED e LKP
8	Informazioni sui canali	9 = separazione dei canali variabile/programmabile
9	Funzionamento primario	S = solo Wi-Fi e Bluetooth V = base
10	Tipo di sistema primario	A = convenzionale
11	Livello funzione	2 = non FM
12	Lettera versione	N/D
13	Variazione univoca	N = pacchetto standard

1.3 Tabelle dei modelli

AVVISO:
"X" = la parte è compatibile con il modello selezionato.

"_" = il kit della versione più recente. Quando si ordina un kit, fare riferimento al kit specifico indicato dal numero del suffisso.

1.3.1 Tabelle dei modelli VHF (136 - 174 MHz)

SL2600, VHF, 136-174 MHz		
Modello		**Descrizione**
MDH88JCD9SA2AN		136-174 MHz, portatile con display, BT e Wi-Fi
	Elemento	**Descrizione**
X	PMLD4840_	Gruppo kit anteriore display
X	PMLD4842_	Gruppo kit alloggiamento posteriore
X	PMLD4839_S	Service Kit del gruppo scheda madre

[2] Frequenza radio > 470 MHz, solo 2 W per digitale.

SL2600, VHF, 136-174 MHz		
Modello		**Descrizione**
X	PMAD4144_	Antenna VHF corta (136-144 MHz), 5 cm
X	PMAD4145_	Antenna VHF corta (144-156 MHz), 5 cm
X	PMAD4146_	Antenna VHF corta (156-174 MHz), 5 cm
X	PMAD4154_	Antenna VHF a stilo (136-144 MHz), 9 cm
X	PMAD4155_	Antenna VHF a stilo (144-156 MHz), 9 cm
X	PMAD4156_	Antenna VHF a stilo (156-174 MHz), 9 cm

1.3.2
Tabella dei modelli UHF (403-480 MHz)

SL2600, UHF, 403-480 MHz		
Modello		**Descrizione**
MDH88YCD9SA2AN		403-480 MHz, portatile con display, BT e Wi-Fi
	Elemento	**Descrizione**
X	PMLE5158_	Gruppo kit anteriore display
X	PMLE5160_	Gruppo kit alloggiamento posteriore
X	PMLE5157_S	Service Kit del gruppo scheda madre
X	PMAE4093_	Antenna UHF corta (403-425 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4094_	Antenna UHF corta (420-445 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4095_	Antenna UHF corta (435-470 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4099_	Antenna UHF corta (445-480 MHz), 4,5 cm

1.4
Specifiche

1.4.1
Generale

Generale	Valore
Separazione dei canali	12,5, 20, 25 kHz
Capacità canali	256
Frequenza	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-480 MHz
Dimensioni (A x L x P) con batteria standard	125,7 x 55,0 x 22,7 mm
Peso con batteria standard	190 g

Generale	Valore
Alimentazione	3,7 V nominale
Durata media della batteria a ciclo 5/5/90 con risparmio energetico attivato	
Batteria agli ioni di litio	VHF/UHF Analogico: 11 ore Digitale: 13,5 ore

AVVISO:
Il peso può avere un margine di errore del 5%.

1.4.2
Ricevitore

Ricevitore	Valore
Frequenze	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-480 MHz
Separazione dei canali	12,5, 20, 25 kHz
Stabilità di frequenza (da -30 °C a +60 °C, rif. +25 °C)	±0,5 ppm
Sensibilità analogica (12 dB SINAD)	0,3 µV 0,22 µV (tipica)
Sensibilità digitale (5% BER)	0,25 µV 0,19 µV (tipica)
Intermodulazione	65 dB
Selettività canale adiacente	60 dB a 12,5 kHz 70 dB a 20 kHz/25 kHz
Reiezione spurie	70 dB
Audio nominale	0,5 W (interno)
Distorsione audio con audio nominale	5% (3% tipica)
Umidità e rumore	-40 dB a 12,5 kHz -45 dB a 20 kHz/25 kHz
Risposta audio	TIA603D
Emissione spurie condotte (TIA603D)	-57 dBm
Impedenza altoparlanti	4 ohm (interna)
Tensione con audio nominale	1,414 V (interna)
Nota: le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso. Tutte le specifiche illustrate sono tipiche.	

1.4.3
Trasmettitore

Trasmettitore	Valore
Frequenze	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-480 MHz
Separazione dei canali	12,5, 20, 25 kHz
Stabilità di frequenza (da -30 °C a +60 °C)	±0,5 ppm
Potenza di uscita (basso consumo)	0,5 W, 1 W
Potenza di uscita (alto consumo)	3 W (digitale) [3], 2 W (analogico)
Limite di modulazione	±2,5 kHz a 12,5 kHz ±5,0 kHz a 25 kHz ±4,0 kHz a 20 kHz
Umidità FM e rumore	-40 dB a 12,5 kHz -45 dB a 20 kHz/25 kHz
Emissione condotta/irradiata	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Potenza canale adiacente	60 dB a 12,5 kHz 70 dB a 20 kHz/25 kHz
Risposta audio	TIA603D
Distorsione audio	3% (tipica)
Modulazione digitale 4FSK	Dati 12,5 kHz: 7K60F1D e 7K60FXD Voce 12,5 kHz: 7K60F1E e 7K60FXE Combinazione di voce e dati 12,5 kHz: 7K60F1W
Tipo Vocoder digitale	AMBE+2
Protocollo digitale	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Nota: le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso. Tutte le specifiche illustrate sono tipiche.	

1.4.4
Frequenze Self-Quieter

Antenna VHF corta/a stilo			Antenna UHF corta			
136-144 MHz	144-156 MHz	156-174 MHz	403-425 MHz	420-445 MHz	435-470 MHz	445-480 MHz
136,8 ± 5 kHz	144 ± 5 kHz	156 ± 45 kHz	403,2 ± 5 kHz	420 ± 5 kHz	436,8 ± 5 kHz	446,4 ± 5 kHz

[3] Frequenza radio > 470 MHz, solo 2 W per digitale.

Antenna VHF corta/a stilo			Antenna UHF corta			
136-144 MHz	144-156 MHz	156-174 MHz	403-425 MHz	420-445 MHz	435-470 MHz	445-480 MHz
139,2 ± 5 kHz	148,8 ± 5 kHz	156,08 ± 5 kHz	407,92 ± 5 kHz	422,4 ± 5 kHz	441,6 ± 5 kHz	455,96 ± 5 kHz
141,6 ± 5 kHz	151,2 ± 5 kHz	156,16 ± 5 kHz	407,96 ± 5 kHz	431,6 ± 5 kHz	443,92 ± 5 kHz	456 ± 5 kHz
144 ± 5 kHz	153,6 ± 10 kHz	156,2 ± 5 kHz	408 ± 5 kHz	431,96 ± 5 kHz	443,96 ± 5 kHz	456,04 ± 5 kHz
-	155,6 ± 5 kHz	156,24 ± 5 kHz	408,04 ± 5 kHz	432 ± 5 kHz	444 ± 5 kHz	460,8 ± 5 kHz
-	155,72 ± 5 kHz	156,28 ± 5 kHz	417,6 ± 5 kHz	432,04 ± 5 kHz	444,04 ± 5 kHz	467,92 ± 5 kHz
-	155,76 ± 5 kHz	156,4 ± 5 kHz	420 ± 5 kHz	436,8 ± 5 kHz	444,4 ± 5 kHz	467,96 ± 5 kHz
-	155,8 ± 5 kHz	158,4 ± 5 kHz	422,4 ± 5 kHz	441,6 ± 5 kHz	446,4 ± 5 kHz	468 ± 5 kHz
-	155,84 ± 5 kHz	160,8 ± 5 kHz	-	443,92 ± 5 kHz	455,96 ± 5 kHz	468,04 ± 5 kHz
-	155,92 ± 5 kHz	163,2 ± 5 kHz	-	443,96 ± 5 kHz	456 ± 5 kHz	475,2 ± 5 kHz
-	156 ± 45 kHz	168 ± 5 kHz	-	444 ± 5 kHz	456,04 ± 5 kHz	479,96 ± 5 kHz
-	-	170,4 ± 5 kHz	-	444,04 ± 5 kHz	460,8 ± 5 kHz	480 ± 5 kHz
-	-	172,8 ± 5 kHz	-	444,4 ± 5 kHz	467,92 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	467,96 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	468 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	468,04 ± 5 kHz	-

1.4.5
Bluetooth

Bluetooth	
Versione	Supporta specifiche Bluetooth 4.0LE + EDR
Intervallo	Classe 2, 10 m

1.4.6
Wi-Fi

Wi-Fi	
Versione	Supporta lo standard 802.11 b/g/n e banda a 2,4 GHz.

1.4.7
Standard MIL

Standard militari										
MIL–STD applicabili	810C		810D		810E		810F		810G[4]	
	Metodi	Procedure	Metodi	Procedure	Metodi	Procedure	Metodi	Procedure	Metodi	Procedure
Bassa pressione	500,1	I	500,2	II	500,3	II	500,4	II	500,5	II
Alta temperatura	501,1	I, II	501,2	I/A1, II/A1	501,3	I/A1, II/A1	501,4	I/Hot, II/Hot	501,5	I/A1, II/A1
Bassa temperatura	502,1	I	502,2	I/C3, II/C1	502,3	I/C3, II/C1	502,4	I/C3, II/C1	502,5	I/C3, II/C1
Variazioni di temperatura	503,1	I	503,2	A1/C3	503,3	A1/C3	503,4	I	503,5	I-C
Radiazione solare	505,1	II	505,2	I/ Caldo - Secco	505,3	I / Caldo - Secco	505,4	I/ Caldo - Secco	505,5	I/A1
Pioggia	506,1	I, II	506,2	I, II	506,3	I, II	506,4	I, III	506,5	I, III
Umidità	507,1	II	507,2	II/ Caldo - Umido	507,3	II / Caldo - Umido	507,4	–	507,5	II/ Aggravata
Nebbia salina	509,1	I	509,2	I	509,3	I	509,4	–	509,5	–
Polvere	510,1	I	510,2	I	510,3	I	510,4	I	510,5	I
Sabbia	–	–	510,2	II	510,3	II	510,4	II	510,5	II
Vibrazione	514,2	VIII/ CatF/	514,3	I/ Cat10	514,4	I/ Cat10	514,5	I/ Cat24	514,6	I/ Cat24

[4] Testato secondo lo standard MIL G che sostituisce la versione precedente.

Standard militari										
		Curva -W, XI		, II/ Cat3		, II/ Cat3		, II/ Cat5		, II/ Cat5
Urto	516 ,2	I, II	516 ,3	I, IV	516 ,4	I, IV	516 ,5	I, IV	516 ,6	I, V, VI

1.4.8
Specifiche ambientali

Tabella 5: Specifiche ambientali

Specifiche	Valore
Temperatura di esercizio[5]	Da -30 °C a +60 °C
Temperatura di stoccaggio	da -40 °C a +85 °C
Shock termico	Ai sensi degli standard MIL-STD
Umidità	Ai sensi degli standard MIL-STD
ESD	IEC 61000-4-2 livello 3
Intrusione di polvere e acqua	IEC60529 - IP54
Test imballo	MIL-STD 810D e E

AVVISO:
le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso. Tutte le specifiche illustrate sono tipiche.

[5] La specifica della temperatura di esercizio con batteria agli ioni di litio è compresa tra -10 °C e +60 °C.

Capitolo 2

Apparecchiature di test e ausili di servizio

Questa sezione contiene gli elenchi delle apparecchiature di test e degli ausili di servizio consigliati, nonché le informazioni sulle apparecchiature di programmazione sul campo che è possibile utilizzare nelle operazioni di manutenzione e programmazione delle radio Motorola Solutions.

2.1 Apparecchiature di test consigliate

L'elenco di apparecchiature riportato nella tabella qui di seguito contiene la maggior parte delle apparecchiature di test standard necessarie.

Tabella 6: Apparecchiatura di test

Apparecchiatura	Caratteristiche	Esempio	Applicazione
Monitor di servizio	Può essere utilizzato in sostituzione.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) o equivalente	Frequenzimetro/misuratore di deviazione e generatore di segnali per la risoluzione dei problemi ad ampio raggio e per l'allineamento.
Multimetro RMS digitale[6]	Da 100 µV a 300 V Da 5 Hz a 1 MHz Impedenza a 10 MΩ	Fluke 179 (www.fluke.com) o equivalente	Misurazioni di tensione e corrente CA/CC. Misurazioni di tensione di audiofrequenza.
Generatore di segnali RF[6]	Da 100 MHz a 1 GHz Da -130 dBm a +10 dBm Modulazione FM: Da 0 kHz a 10 kHz Frequenza audio: Da 100 Hz a 10 kHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) o equivalente	Misurazioni del ricevitore
Oscilloscopio[6]	2 canali Larghezza di banda di 50 MHz Da 5 mV/div a 20 V/div	Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) o equivalente	Misurazioni di forme d'onda
Misuratore di potenza e sensore[6]	Precisione del 5% Da 100 MHz a 500 MHz	Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) o equivalente	Misurazioni della potenza in uscita del trasmettitore

[6] È possibile utilizzare il monitor di servizio in sostituzione.

Apparecchiatura	Caratteristiche	Esempio	Applicazione
	50 W		
Millivoltmetro RF	Da 100 mV a 3 V RF Da 10 kHz a 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) o equivalente	Misurazioni del livello di RF
Alimentazione	Da 0 V a 32 V Da 0 A a 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) o equivalente	Alimentazione

2.2 Ausili di manutenzione

Nella seguente tabella, sono elencati gli ausili di manutenzione consigliati per l'esecuzione di interventi sulla radio. Tutti questi articoli possono essere richiesti a Motorola Solutions, sebbene molti di essi facciano parte della dotazione standard dei laboratori e possono essere sostituiti da articoli equivalenti con le stesse prestazioni.

Tabella 7: Ausili di manutenzione

Part number Motorola Solutions	Descrizione	Applicazione
RLN4460_	Set di test portatile	Per la connessione al jack audio/accessorio. Consente la commutazione per il test della radio.
GMVN5141_	CPS (Customer Programming Software) su CD-ROM CPS (Customer Programming Software) su DVD-ROM	Consente agli assistenti di programmare i parametri della radio, sintonizzare e risolvere problemi relativi alle radio.
PMKN4128_	Cavo di programmazione portatile con TTR	Il cavo collega la radio a una porta USB per la programmazione della radio e le applicazioni dati.
CB000262A01	Cavo di programmazione Micro USB	Il cavo collega la radio a una porta USB per la programmazione della radio e le applicazioni dati.
TL000068A01	Adattatore dell'antenna RF	Adatta la porta dell'antenna della radio all'apparecchiatura di test.
HW000406A02	Supporto adattatore dell'antenna RF	Contiene l'adattatore dell'antenna RF.
HW000405A02	Dispositivo di alimentazione diretta della batteria	Viene collegato alla radio tramite il cavo del dispositivo di alimentazione diretta della batteria.
CB000233A01	Cavo di test audio	Questo cavo collega la radio al set di test portatile RLN4460_ per test e misurazioni.
6680702Z01	Dispositivo di apertura dell'alloggiamento posteriore	Per rimuovere l'alloggiamento posteriore dall'alloggiamento anteriore.

Part number Motorola Solutions	Descrizione	Applicazione
NA	Pinzette in plastica con punta quadrata piatta	Per rimuovere i componenti durante il disassemblaggio.
NA	Pinzette in acciaio con punta quadrata piatta	Per rimuovere i componenti durante il disassemblaggio.

Figura 2: Cavo di programmazione portatile con TTR (PMKN4128_)

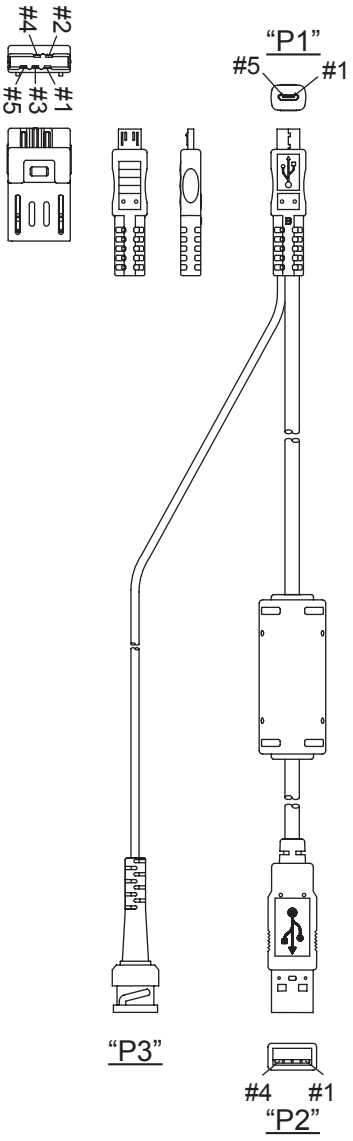


Tabella 8: Configurazione dei pin del cavo di programmazione portatile con TTR

Connessione			
P1	P2	P3	Funzione
1	1	-	VCC (5 V)
2	2	-	DATA-

Connessione			
P1	**P2**	**P3**	**Funzione**
3	3	-	DATA+
4	-	Pin centrale BNC	TTR
5	4	Shell BNC	MESSA A TERRA

Figura 3: Cavo di programmazione Micro USB (CB000262A01)

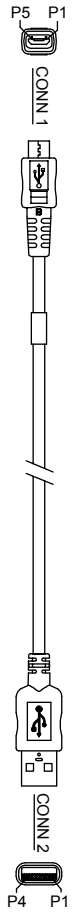


Tabella 9: Configurazione dei pin del cavo di programmazione micro USB

Connessione		
CONN 1	**CONN 2**	**Funzione**
1	1	VBUS
2	2	DATA-
3	3	DATA+
5	4	MESSA A TERRA

Figura 4: Cavo di test audio (CB000233A01)

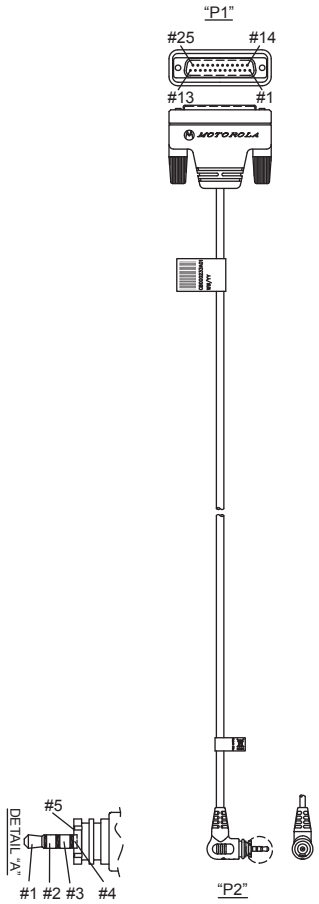


Tabella 10: Configurazione dei pin del cavo di test audio

Connessione		
P1	**P2**	**Funzione**
1, 5	2	SPK+
17	1	MIC+
2, 7, 16	3	MIC-, SPK-
20	5	PTT

Capitolo 3

Test delle prestazioni del transceiver

Grazie ad apparecchiature di test che garantiscono una precisione elevata e una qualità di livello professionale, queste radio soddisfano le specifiche vigenti durante l'intero processo di produzione.

Le apparecchiature consigliate per la manutenzione hanno una precisione molto vicina a quella delle apparecchiature di produzione, salvo poche eccezioni. Questa precisione deve essere mantenuta, in conformità al programma di calibrazione consigliato dal produttore.

Sebbene queste radio possano funzionare in modalità sia digitale che analogica, tutti i test vengono eseguiti in modalità analogica.

3.1 Configurazione

La tensione di alimentazione viene fornita mediante un alimentatore da 3,7 V c.c. Le apparecchiature richieste per le procedure di allineamento sono connesse come illustrato nel capitolo Impostazioni di sintonizzazione della radio.

ATTENZIONE:
Per fornire tensione di alimentazione alla radio, NON utilizzare alcuna forma di connettore, ad esempio fili, clip a coccodrillo e sonde, diversa dal dispositivo di alimentazione diretta della batteria approvato da Motorola Solutions.

Le impostazioni iniziali di controllo delle apparecchiature devono essere quelle indicate nella seguente tabella:

Tabella 11: Impostazioni iniziali di controllo delle apparecchiature

Monitor di servizio	Alimentazione	Set di test
Modo monitor: Power Monitor	Tensione: 3,7 VCC	Set di altoparlanti: A
Attenuatore RF: -70	CC attivo/standby: Standby	Altoparlante/carico: Altoparlante
AM, CW, FM: FM	Intervallo di tensione: 4,44 V	PTT: OFF
Sorgente oscilloscopio: Mod Oscilloscopio orizzontale: 10 ms/Div Oscilloscopio verticale: 2,5 kHz/Div Accensione oscilloscopio: Auto Risoluzione del monitor: Alta Larghezza di banda del monitor: Stretto Squelch del monitor: Impostazione media Volume del monitor: 1/4 dell'impostazione	Corrente: 2,5 A	

3.2 Modalità di test

3.2.1 Accensione

Procedura:

Accendere la radio e assicurarsi che effettui la procedura di "test automatico" e si accenda correttamente.

All'accensione viene emesso un segnale acustico.

3.2.2 Modalità test di accesso dal pannello anteriore

Procedura:

Per accedere alla modalità test, premere cinque volte il tasto programmabile laterale entro dieci secondi dall'accensione della radio.

La radio emette un segnale acustico quando passa alla modalità test con esito positivo.

Al passaggio alla modalità test normale, la radio scorre e visualizza automaticamente alcune informazioni sull'hardware o sul software, ad es. versione host, versione DSP e altro.

3.2.3 Modo prova RF

Procedura:

1. La radio passa alla modalità test RF dopo lo scorrimento delle informazioni hardware o software.
2. Il profilo del canale predefinito è CSQ, CH1 e 12,5 kHz.
3. Una breve pressione del tasto programmabile P1 o P2 sul pannello anteriore consente di modificare l'ambiente di test tra le seguenti opzioni:
   CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ
4. Spostare il selettore canali per selezionare un canale. La radio emette un segnale acustico in ciascuna posizione durante la selezione dei canali. Fare riferimento a Tabella 13: Frequenze di test a pagina 30 per le frequenze di test.
   - I canali da 1 a 8 sono per la potenza TX bassa
   - I canali da 9 a 16 sono per la potenza TX alta
5. Una breve pressione del tasto programmabile consente di cambiare tra 12,5 kHz, 20 kHz e 25 kHz.

3.2.3.1 Tabelle delle frequenze di test

Tabella 12: Ambienti di test

N. di segnali acustici	Descrizione	Funzione
1	CSQ (Carrier Squelch)	RX: se viene rilevata la portante

N. di segnali acustici	Descrizione	Funzione
		TX: audio microfono
2	TPL (Tone Private-Line)	RX: disattivazione squelch se vengono rilevati la portante e il tono TX: audio microfono + tono
3	DIG (Digital Mode)	RX: se viene rilevata la portante TX: audio microfono
4	USQ (Unsquelch)	RX: disattivazione squelch costante TX: audio microfono

Tabella 13: Frequenze di test

Posizione del selettore canali	Canale di test	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 Bassa potenza 9 Alta potenza	TX1 o 9 RX1 o 9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 Bassa potenza 10 Alta potenza	TX2 o 10 RX2 o 10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 Bassa potenza 11 Alta potenza	TX3 o 11 RX3 o 11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 Bassa potenza 12 Alta potenza	TX4 o 12 RX4 o 12	436,450	436,450	155,575	155,575
5 Bassa potenza 13 Alta potenza	TX5 o 13 RX5 o 13	447,150	447,150	161,575	161,575
6 Bassa potenza 14 Alta potenza	TX6 o 14 RX6 o 14	458,150	458,150	167,575	167,575
7 Bassa potenza 15 Alta potenza	TX7 o 15 RX7 o 15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 Bassa potenza 16 Alta potenza	TX8 o 16 RX8 o 16	470,000	470,000	174,000	174,000

Tabella 14: Controlli delle prestazioni del trasmettitore

Nome test	Analizzatore comunicazioni	Radio	Set di test	Commenti
Frequenza di riferimento	Modalità: PWR MON frequenza test canale 4* Monitor: Errore di frequenza Ingresso a RF IN/OUT	MODO PROVA, Test squelch portante canale 4	PTT per trasmettere ininterrottamente (durante il controllo delle prestazioni)	Errore di frequenza ±201 Hz per UHF ±68 Hz per VHF
Potenza RF	Come sopra	Come sopra	Come sopra	Bassa potenza: 0,5 W, 1 W (VHF/UHF) Alta potenza (analogica): 2 W (VHF/UHF) Alta potenza (digitale): 3 W (UHF 403-470 MHz e VHF) 2 W (UHF 470-480 MHz)
Modulazione voce	Modalità: PWR MON frequenza test canale 4* attenuazione a -70, ingresso a RF IN/OUT Monitor: DVM: Tensione CA Impostare 1 kHz livello Mod Out per 0,025 Vrms sul set di test, 80 mVrms sul jack del set di test CA/CC	Come sopra	Come sopra, selettore misurazione su mic	Deviazione: ≥ 4,0 KHz ma ≤ 5 kHz (sep. can. 25 kHz).
Modulazione voce (interna)	Modalità: PWR MON frequenza test canale 4* attenuazione a -70, ingresso a RF IN/OUT	MODO PROVA, Canale di test 4, squelch portante, uscita antenna	Rimuovere ingresso modulazione	Premere l'interruttore PTT sulla radio. Dire "quattro" ad alta voce nel microfono della radio. Misurare la deviazione: ≥ 4,0 KHz ma ≤ 5 kHz (sep. can. 25 kHz)
Modulazione TPL	Come sopra frequenza test canale 4* Larghezza di banda: stretta	MODALITÀ TEST, test canale 4 TPL	Come sopra	Deviazione: ≥ 500 Hz ma ≤ 1000 Hz (sep. can. 25 kHz).
Potenza RF	Modo DMR. Potenza slot 1 e potenza Alimentazione	MODO PROVA, Modalità digitale, trasmissione	Attivare la radio senza modulazione usando Tuner	TTR deve essere abilitato e IFR deve essere impostato sulla modalità di attivazione

Nome test	Analizzatore comunicazioni	Radio	Set di test	Commenti
		senza modulazione		con livello del segnale ~1,5 V
Errore FSK	Modalità DMR. Errore FSK	MODO PROVA, Modalità digitale, trasmissione con pattern di prova 1031	Attivare la radio con pattern di prova O.513 O513 utilizzando Tuner	Non superare 5%
Errore Errore	Modalità DMR. Errore di frequenza	Come sopra	Come sopra	Non superare 1%
Simbolo simbolo	Modalità DMR. Simbolo simbolo	Come sopra	Come sopra	Deviazione simbolo deve essere entro 648 Hz ±10% e 1944 Hz ±10%
Trasmettitore 5%	Modalità DMR	Come sopra	Come sopra	Trasmettitore BER deve essere 0%

* Vedere Tabella 13: Frequenze di test a pagina 30.

Tabella 15: Controlli delle prestazioni del ricevitore

Nome test	Analizzatore comunicazioni	Radio	Set di test	Commenti
Frequenza di riferimento	Modalità: PWR MON frequenza test canale 4* Monitor: Errore di frequenza Ingresso a RF IN/OUT	MODALITÀ TEST, Canale di test 4, squelch portante, uscita antenna	Premere il pulsante PTT per trasmettere ininterrottamente (durante il controllo delle prestazioni)	Errore di frequenza ±201 Hz per UHF ±68 Hz per VHF
Audio nominale	Modalità: GEN Livello di uscita: 1,0 mV RF frequenza test canale 6* Mod: Tono da 1 kHz su deviazione da 3 kHz Monitor: DVM: Tensione CA	MODO DI PROVA Test squelch portante canale 6	PTT su OFF (posizione centrale), selettore su PA audio	Impostare il controllo del volume a 0,4 Vrms (tramite jack audio)

Nome test	Analizzatore comunicazioni	Radio	Set di test	Commenti
ricevitore	Come sopra, eccetto per la distorsione	Come sopra	Come sopra	Distorsione <5.0%
Sensibilità (SINAD)	Come sopra, eccetto per SINAD, ridurre il livello RF per 12 dB SINAD.	Come sopra	PTT su OFF (posizione centrale)	L'ingresso RF deve essere <0,3 µV
Soglia di squelch del rumore (è necessario sottoporre a test solo le radio con sistema convenzionale)	Livello RF impostato su 1 mV RF	Come sopra	PTT su OFF (centro), selezione misuratore su Audio PA, altoparlante/carico su altoparlante	Impostare il controllo del volume a 0,4 Vrms (tramite jack audio)
	Come sopra, eccetto frequenza di cambio in un sistema convenzionale. Aumentare il livello RF da zero fino a disattivare lo squelch della radio.	Una volta usciti dalla MODALITÀ TEST, selezionare un sistema convenzionale	Come sopra	Disattivazione dello squelch a <0,25 µV. SINAD raccomandato = 9-10 dB
Ricevitore 5%	Modo DMR IFR. Generatore di segnale con pattern di prova 1031	MODO PROVA, Modalità digitale, trasmissione con pattern di prova 1031	Leggere BER utilizzando il sintonizzatore. Regolare il livello RF per ottenere un BER 5%	Il livello RF deve essere <0,25 µV per BER 5%
Ricevitore Audio nominale	Modalità DMR IFR. Generatore di segnale con pattern di prova 1031	Modalità di test, Modalità digitale, ricezione del pattern di prova 1031	Livello RF = -47dBm. Impostare l'analizzatore audio per leggere Vrms. Regolare il volume per ottenere l'audio nominale	Regolare il volume fino a Vrms = 0,4 V (tramite jack audio)
Ricevitore Audio ricevitore	Modalità DMR IFR. Generatore di segnale con pattern di prova 1031	Come sopra	Come sopra. Quindi, impostare l'analizzatore audio per misurare la distorsione	Non superare 5%

* Vedere Tabella 13: Frequenze di test a pagina 30

3.2.4
Test per lo sfarfallio

Procedura:

Premere a lungo il tasto programmabile laterale.

La radio passa dalla modalità test RF alla modalità test per lo sfarfallio.

3.2.5
Test del display

Procedura:

Premere a lungo il tasto programmabile laterale.

La radio passa alla modalità di test del display.

La radio mostra barre orizzontali crescenti a ogni pressione di un pulsante del pannello frontale.

Esempio:
Premere il pulsante ">" fino a quando il display diventa completamente nero e le barre diventano verticali.

3.2.6
Modalità test LED

Procedura:

1. Premere a lungo il pulsante programmabile laterale dopo la modalità di test del display.

   La radio emette un segnale acustico e visualizza `Modo prova LED`.

2. Premere brevemente il pulsante programmabile laterale.

   Il LED rosso si accende e sulla radio viene visualizzato il messaggio `LED rosso attivo`.

3. Dopo aver controllato il LED rosso, premere brevemente il pulsante programmabile laterale.

   Il LED rosso si spegne. Il LED verde si accende e sulla radio viene visualizzato il messaggio `LED verde attivo`.

4. Premere brevemente il pulsante programmabile laterale.

   Il LED verde si spegne. Sulla radio si accendono entrambi i LED e viene visualizzato il messaggio `Tutti i LED attivi`. Il LED giallo si accende.

AVVISO:
Non utilizzare il pulsante ON/OFF per modificare lo stato dei LED.

3.2.7
Modo prova retroilluminazione

Procedura:

Premere a lungo il pulsante programmabile laterale dopo il modo di prova LED.

La radio emette un segnale acustico e visualizza `Modo prova retroilluminazione`.

Sull'alloggiamento anteriore si accende la retroilluminazione del pulsante del touch screen.

3.2.8
Modalità test tono altoparlante

Procedura:

Premere a lungo il pulsante programmabile laterale dopo il modo di prova della retroilluminazione.

La radio emette un segnale acustico e visualizza `Modo prova tono altoparlante`.

La radio genera un tono da 1 kHz con l'altoparlante interno.

3.2.9
Modo prova tono auricolare

Procedura:

1. Collegare l'accessorio esterno alla radio.
2. Premere a lungo il pulsante programmabile laterale dopo il modo di prova del tono dell'altoparlante.

   La radio emette un segnale acustico e visualizza `Modo prova tono auricolare`.

La radio genera un tono da 1 kHz emesso dall'auricolare.

3.2.10
Modo prova auricolare loopback audio

Procedura:

Premere a lungo il pulsante programmabile laterale dopo il modo di prova del tono dell'auricolare.

La radio emette un segnale acustico e visualizza `Modalità di test dell'auricolare per il loopback audio`.

La radio inoltra l'audio dal microfono esterno all'auricolare.

3.2.11
Modo prova controllo batteria

Procedura:

Premere a lungo il pulsante programmabile laterale dopo la modalità di test dell'auricolare per il loopback audio.

La radio emette un segnale acustico e visualizza temporaneamente `Modo prova controllo batteria`. Sulla riga 1, la radio mostra "Capacità res.:" + la percentuale di carica residua della batteria. Sulla riga 2, la radio mostra l'icona Bluetooth.

3.2.12
Modalità test pulsanti

Procedura:

1. Premere a lungo il tasto programmabile laterale per passare al test dei pulsanti.
2. Come mostrato nella Figura 5: Pulsanti del touch screen a pagina 36, premere tre volte ciascuno i quattro pulsanti del touch screen.

   Figura 5: Pulsanti del touch screen



3. Prestare attenzione al feedback di vibrazione dopo ogni pressione di un pulsante del touch screen.
4. Spostare due volte in avanti e indietro la leva di selezione del canale e premere una volta il tasto laterale dall'alto verso il basso.
5. Tenendo premuto ogni pulsante, il display cambia cifra da 0 a 1 e torna a 0 quando il pulsante viene rilasciato.
6. Prestare attenzione al feedback audio. Ogni pressione di un pulsante emette due segnali acustici per la pressione e il rilascio.

AVVISO:
Al termine dell'ultimo test dei pulsanti, premere il pulsante ON/OFF per spegnere la radio.

Capitolo 4

Programmazione e sintonizzazione della radio

In questo capitolo, viene fornita una descrizione generale di MOTOTRBO Customer Programming Software (CPS), di Tuner e delle applicazioni AirTracer, tutti progettati per l'utilizzo in un ambiente Windows da 2000 in avanti.

AVVISO:
Fare riferimento ai file della guida online del programma appropriato per le procedure di programmazione.

Questi programmi sono disponibili in un unico kit, come elencato nella tabella riportata di seguito. Nel kit è inclusa anche una guida all'installazione.

Tabella 16: Impostazioni della sintonizzazione radio dei kit di installazione del software

Descrizione	Part number
CD delle applicazioni MOTOTRBO CPS, Tuner e AirTracer	GMVN5141_

4.1 Configurazione di Customer Programming Software

Programmare la radio utilizzando le impostazioni seguenti.

AVVERTENZA:
Le porte USB del computer possono essere sensibili alle scariche elettrostatiche. Non toccare i contatti esposti di un cavo quando questo è collegato a un computer.

Utilizzare una batteria completamente carica o un dispositivo di alimentazione diretta della batteria (HW000405A02).

Figura 6: Impostazione della programmazione CPS

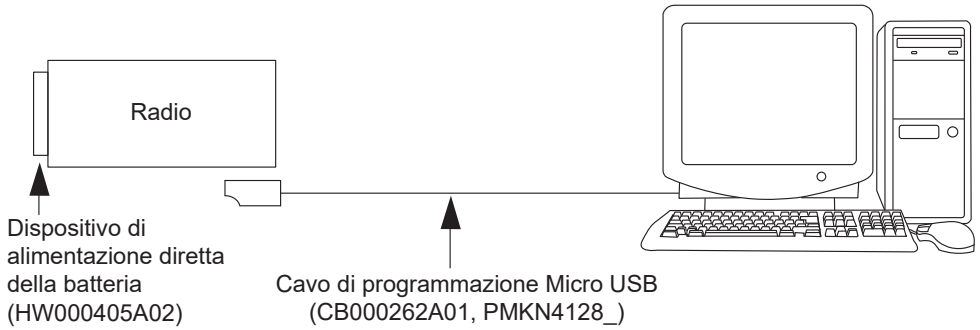
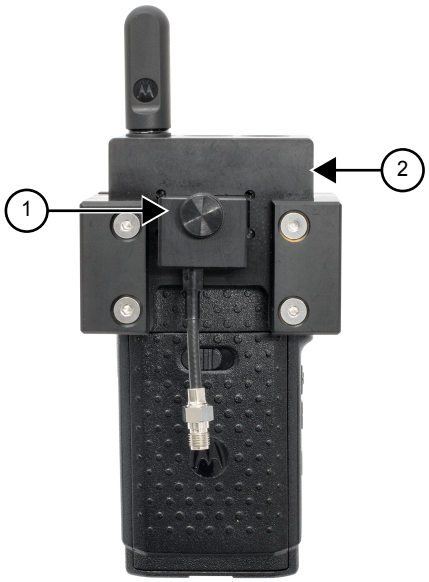


Figura 7: Collegare l'adattatore dell'antenna RF alla porta di ingresso/uscita RF della radio



Etichetta	Descrizione
1	Adattatore dell'antenna RF (TL000068A01)
2	Supporto dell'adattatore dell'antenna RF (HW000406A02)

Figura 8: Presa RF



Etichetta	Descrizione
1	Presa RF (EN000047A01)

4.2
Strumento dell'applicazione AirTracer

Lo strumento dell'applicazione AirTracer MOTOTRBO consente di catturare il traffico OTA della radio digitale e di salvare i dati catturati in un file.

Lo strumento dell'applicazione AirTracer consente anche di recuperare e salvare i log di errori interni dalle radio MOTOTRBO. I file salvati possono essere analizzati da personale qualificato Motorola Solutions, per suggerire miglioramenti nelle configurazioni di sistema o per isolare i problemi.

4.3
Impostazioni di sintonizzazione della radio

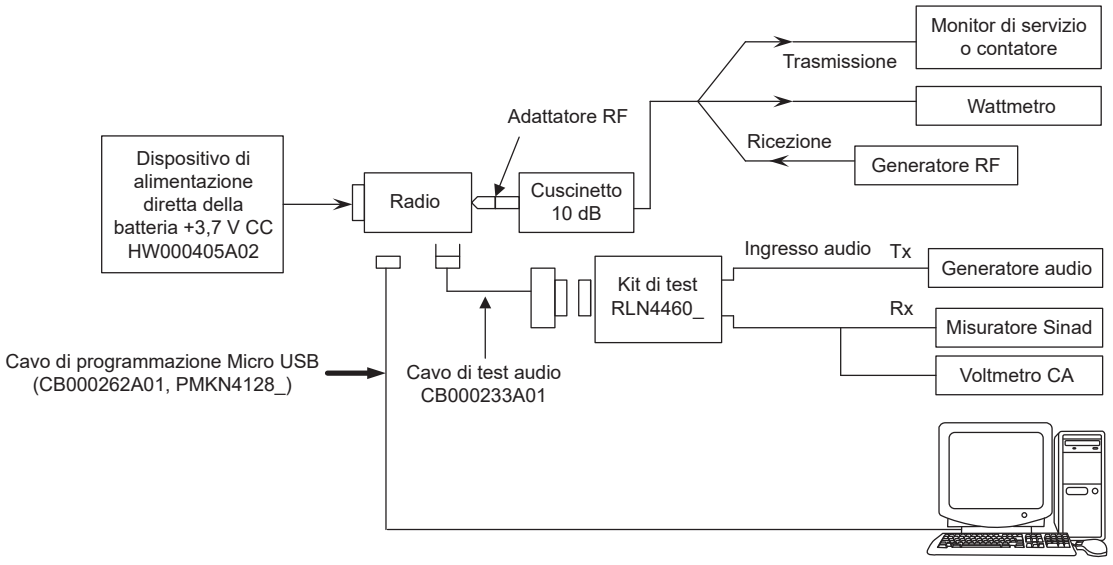
Se il service kit è stato sostituito e sintonizzato in fabbrica, non è necessaria una nuova sintonizzazione. Tuttavia, controllare le prestazioni del service kit prima dell'uso.

Prima di attivare la radio, impostare il DAC polarizzazione in base alla corrente di polarizzazione appropriata del dispositivo finale. Se la polarizzazione non è impostata correttamente, il trasmettitore potrebbe danneggiarsi.

AVVERTENZA:
Questa funzione può essere eseguita solo dai centri di assistenza Motorola Solutions o dai rivenditori autorizzati Motorola Solutions.

Per sintonizzare la radio, sono necessari un computer (PC) con sistema operativo Windows 2000 e successivi e un sintonizzatore. Vedere "Impostazioni delle apparecchiature di sintonizzazione radio" per eseguire le procedure di sintonizzazione.

Figura 9: Impostazioni delle apparecchiature di sintonizzazione radio



Capitolo 5

Procedure di disassemblaggio e riassemblaggio

In questo capitolo, vengono fornite informazioni dettagliate sui seguenti argomenti:

- Manutenzione preventiva (ispezione e pulizia).
- Gestione sicura dei dispositivi CMOS e LDMOS.
- Procedure e tecniche di riparazione.
- Disassemblaggio e riassemblaggio della radio.

5.1 Manutenzione preventiva

Si consiglia di effettuare periodicamente l'ispezione visiva e la pulizia.

Ispezione

Verificare che le superfici esterne della radio siano pulite e che tutti gli interruttori e i controlli esterni siano funzionanti. Si consiglia di non ispezionare i circuiti elettronici interni.

Procedure di pulizia

Nelle procedure riportate di seguito, vengono descritti i detergenti consigliati e i metodi per pulire le superfici interne ed esterne della radio.

Le superfici esterne includono il coperchio anteriore, il gruppo dell'alloggiamento, e la batteria. Le superfici devono essere pulite ogni volta che un'ispezione visiva periodica rivela la presenza di macchie, lubrificante e/o sporcizia.

AVVERTENZA:
Utilizzare tutte le sostanze chimiche come indicato dal produttore. Osservare tutte le precauzioni di sicurezza indicate sull'etichetta o sulla scheda tecnica per la sicurezza del materiale. L'utilizzo di determinate sostanze chimiche potrebbe danneggiare alcune materie plastiche. Evitare di utilizzare bombolette spray, detergenti per sintonizzatori e altre sostanze chimiche.

AVVISO:
Pulire le superfici interne solo quando la radio viene disassemblata per assistenza o riparazione.

5.2 Gestione sicura dei dispositivi CMOS e LDMOS

Questa famiglia di radio prevede l'utilizzo di dispositivi CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) e LDMOS (Laterally Diffused Metal Oxide Semiconductor), che sono soggetti ai danni provocati da cariche elettrostatiche o ad alta tensione.

I danni possono essere latenti e potrebbero dare origine a guasti che si verificano settimane o mesi più tardi. È pertanto necessario adottare precauzioni speciali per impedire il danneggiamento dei dispositivi durante il disassemblaggio, il troubleshooting e la riparazione.

Le precauzioni per la gestione sono obbligatorie per i circuiti CMOS/LDMOS e sono particolarmente importanti in condizioni di scarsa umidità. Non smontare la radio senza aver letto l'avvertenza riportata di seguito.

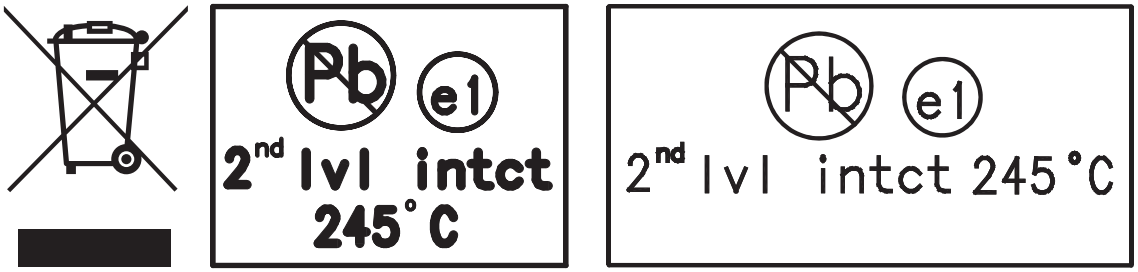
AVVERTENZA:
Questa radio contiene dispositivi sensibili all'elettricità statica. Non aprire la radio senza prima avere effettuato un'appropriata messa a terra. Quando si lavora su questa unità, attenersi alle seguenti precauzioni:

- Conservare e trasportare tutti i dispositivi CMOS/LDMOS all'interno di materiale conduttivo in modo che tutti i fili esposti vengano cortocircuitati insieme. Non inserire i dispositivi CMOS/LDMOS nei vassoi di plastica normalmente utilizzati per la conservazione e il trasporto di altri dispositivi semiconduttori.
- Mettere a terra la superficie del banco di lavoro per proteggere il dispositivo CMOS/LDMOS. Si consiglia di utilizzare un bracciale antistatico, due cavi per la messa a terra, un tappetino da tavolo, un tappetino per il pavimento, calzature ESD e una sedia ESD (protette contro le scariche elettrostatiche).
- Indossare un bracciale antistatico conduttivo con una resistenza di 100k per la messa a terra. I bracciali antistatici sostitutivi per il collegamento alla copertura superiore del tavolo da lavoro hanno il numero di parte Motorola Solutions 4280385A59.
- Non indossare indumenti di nylon quando si lavora con i dispositivi CMOS/LDMOS.
- Non inserire o rimuovere dispositivi CMOS/LDMOS con l'alimentazione collegata. Verificare tutte le fonti di alimentazione utilizzate per il test dei dispositivi CMOS/LDMOS per essere certi che non vi siano transiti di tensione.
- Per il raddrizzamento dei pin del dispositivo CMOS/LDMOS, utilizzare fascette di messa a terra per l'attrezzatura in uso.
- Per la saldatura, utilizzare un saldatore con messa a terra.
- Maneggiare i dispositivi CMOS/LDMOS tramite la confezione e non dai fili. Prima di toccare l'unità, toccare una messa a terra elettrica per rimuovere l'eventuale carica elettrostatica accumulata. La confezione e il substrato possono essere elettronicamente in contatto. In tal caso, la reazione di una scarica sulla confezione potrebbe provocare gli stessi danni che toccare i fili.

5.3 Procedure e tecniche di riparazione generale

I prodotti EPP (Environmentally Preferred Products, prodotti a basso impatto ambientale) sono stati sviluppati e assemblati utilizzando componenti a basso impatto ambientale e tecniche di assemblaggio mediante saldatura conformi alle direttive 2011/65/EU ROHS 2 (Restrizione sull'uso di sostanze nocive) e 2012/19/EU WEEE (Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche) dell'Unione Europea. Per garantire la conformità e l'affidabilità del prodotto, utilizzare solo le parti Motorola Solutions specificate in questo manuale.

Per l'identificazione di assemblaggi privi di piombo (Pb), tutti i prodotti EPP sono dotati del contrassegno EPP, mostrato negli esempi seguenti, sulla scheda a circuito stampato (PCB). Questo contrassegno fornisce informazioni agli addetti all'assemblaggio, alla manutenzione e al riciclaggio del prodotto, in conformità allo standard JEDEC n. 97. Il contrassegno EPP si presenta sotto forma di etichetta o marchio sulla PCB.



È necessario che qualsiasi attività di rilavorazione o riparazione sui prodotti a basso impatto ambientale sia effettuata utilizzando filo o pasta di lega per saldatura senza piombo, come definito nelle tabelle riportate di seguito:

Tabella 17: Elenco dei part number per il filo di lega per saldatura senza piombo

Part number Motorola Solutions	Lega	Tipo di flusso	Contenuto flusso in base al peso	Punto di fusione	Part number fornitore	Diametro	Peso
1088929Y01	95.5Sn/3.8Ag/ 0.7Cu	Versione RMA	2,7-3,2%	217 °C	52171	0,015"	Rocchetto da 250 g

Tabella 18: Elenco dei part number per la pasta di lega per saldatura senza piombo

Part number produttore	Viscosità	Tipo	Composizione e metallo in percentuale	Temperatura liquido
NC-SMQ230	900-1000 KCP Brookfield (5 rpm)	Tipo 3 (-325/+500)	(95,5% Sn - 3,8% Ag - 0,7% Cu) 89,3%	217 °C

Sostituzione delle parti e ricambi

Sostituire le parti danneggiate con ricambi identici. Nel caso in cui una parte di ricambio identica non sia disponibile localmente, cercare nell'elenco delle parti il numero parte Motorola Solutions appropriato e ordinare la parte.

Schede di circuito rigide

In questa famiglia di radio, sono utilizzate schede a circuito stampato a più strati uniti. Poiché gli strati più interni non sono accessibili, occorre tenere in considerazione alcuni aspetti particolari quando si saldano e dissaldano i componenti. I fori passanti placcati possono collegare più strati del circuito stampato. È pertanto necessario prestare attenzione per evitare di estrarre il circuito placcato dal foro.

Quando si effettua una saldatura vicino a un connettore:

- Evitare di introdurre accidentalmente lega per saldatura nel connettore.
- Fare attenzione a non formare ponti di lega per saldatura tra i pin del connettore.
- Esaminare il lavoro da vicino in caso di cortocircuiti provocati dai ponti di lega per saldatura.

Per saldare componenti con sistemi di saldatura ad aria calda o a infrarossi, consultare il manuale dell'utente del sistema di saldatura per informazioni sulla temperatura e sul tempo di saldatura per i vari alloggiamenti dei circuiti integrati e degli altri componenti.

5.4 Disassemblaggio e riassemblaggio della radio

Durante le operazioni di disassemblaggio e riassemblaggio della radio, è importante prestare particolare attenzione a fermagli e linguette e al tipo di allineamento tra le parti.

AVVERTENZA:
Per garantire la sicurezza e la conformità alle normative della radio, questa deve essere riparata solo nelle sedi di assistenza Motorola Solutions. Per ulteriori informazioni, contattare il rivenditore locale o un punto vendita.

Per il disassemblaggio e il riassemblaggio della radio, sono necessari i seguenti strumenti:

- T06 TORX Plus®
- Pinzette in acciaio e plastica

AVVISO:
Nel caso in cui un'unità richieda un livello più elevato di test o di assistenza rispetto a quanto viene effettuato come livello base standard, inviare la radio a un centro di assistenza Motorola Solutions.

5.5 Disassemblaggio dettagliato della radio

Questa sezione descrive la procedura dettagliata per il disassemblaggio della radio.

5.5.1 Disassemblaggio dell'antenna esterna

Procedura:

1. Spegnere la radio.
2. Ruotare l'antenna in senso antiorario per rimuoverla.

Figura 10: Rimozione dell'antenna esterna



5.5.2 Disassemblaggio dell'alloggiamento posteriore

Procedura:

1. Rimuovere i due tappi a vite dall'alloggiamento posteriore.

AVVISO:
Rimuovere i tappi a vite con delle pinzette in plastica.

Figura 11: Rimozione dei tappi a vite



2 Rimuovere la presa RF dall'alloggiamento posteriore.

AVVISO:
Rimuovere la presa RF con delle pinzette in plastica.

Figura 12: Rimozione della presa RF



3 Sbloccare lo sportello della batteria facendo scorrere verso destra il dispositivo di chiusura.

Figura 13: Sblocco dello sportello della batteria



4 Rimuovere lo sportello della batteria sollevandolo verso l'alto.

Figura 14: Rimozione dello sportello della batteria



5 Una volta rimosso lo sportello della batteria, estrarre la batteria dal vano batteria. Per estrarre la batteria, afferrare l'incavo della batteria sulla parte inferiore e sollevare la batteria.

AVVISO:
Per questa radio può essere utilizzata solo la batteria PMNN4468.

Figura 15: Rimozione della batteria



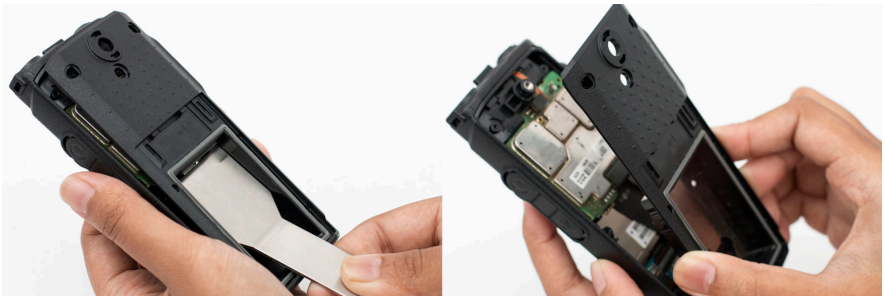
6 Rimuovere le viti sull'alloggiamento posteriore servendosi di un cacciavite T06 Torx Plus.

Figura 16: Rimozione delle viti



7 Staccare l'alloggiamento posteriore utilizzando il relativo dispositivo di apertura. Sollevare l'alloggiamento posteriore rispetto all'alloggiamento anteriore.

Figura 17: Rimozione dell'alloggiamento posteriore

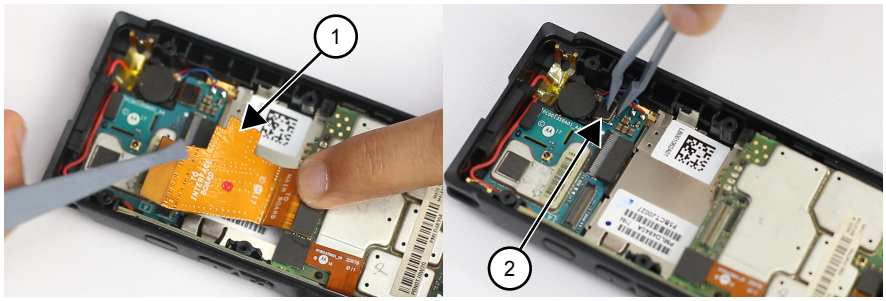


5.5.3
Disassemblaggio della PCB di interfaccia

Procedura:

1 Scollegare il flex principale e il flex cap-sense dalla scheda di interfaccia utilizzando delle pinzette in plastica.

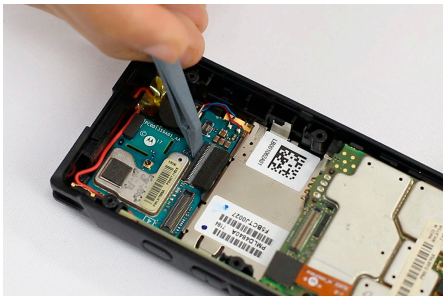
Figura 18: Disassemblaggio del flex PCB di interfaccia



Etichetta	Descrizione
1	Flex principale
2	Flex cap-sense

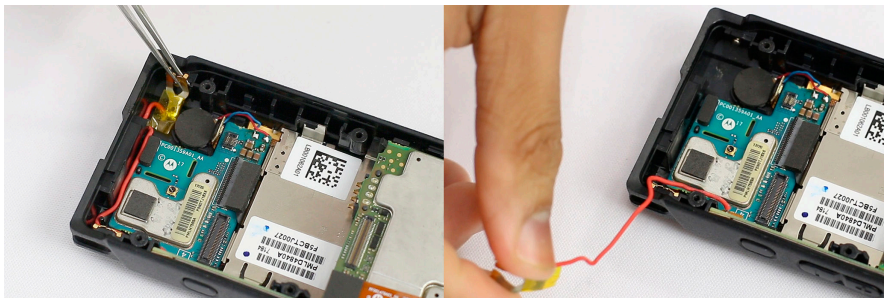
2 Sollevare la barra di bloccaggio del connettore ZIF utilizzando delle pinzette in plastica.

Figura 19: Sblocco del connettore ZIF



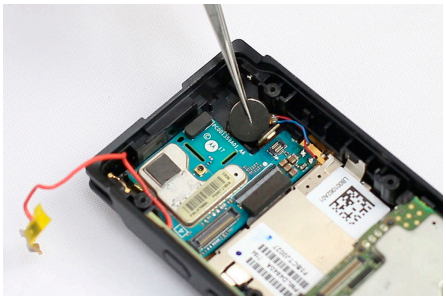
3 Sollevare il filo del contatto di ricarica nella parte inferiore dell'alloggiamento anteriore.

Figura 20: Rimozione del filo del contatto di ricarica



4 Sollevare il dispositivo di vibrazione verso l'alto.

Figura 21: Rimozione del dispositivo di vibrazione

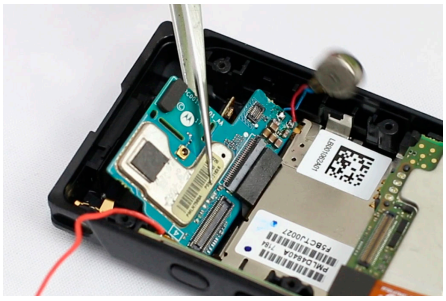


5 Sollevare la scheda di interfaccia verso l'alto.

6 Rimuovere la scheda di interfaccia dall'alloggiamento anteriore.

7 Pulire a fondo la superficie del dispositivo di vibrazione dell'alloggiamento anteriore per rimuovere i residui di materiale adesivo.

Figura 22: Rimozione della scheda di interfaccia

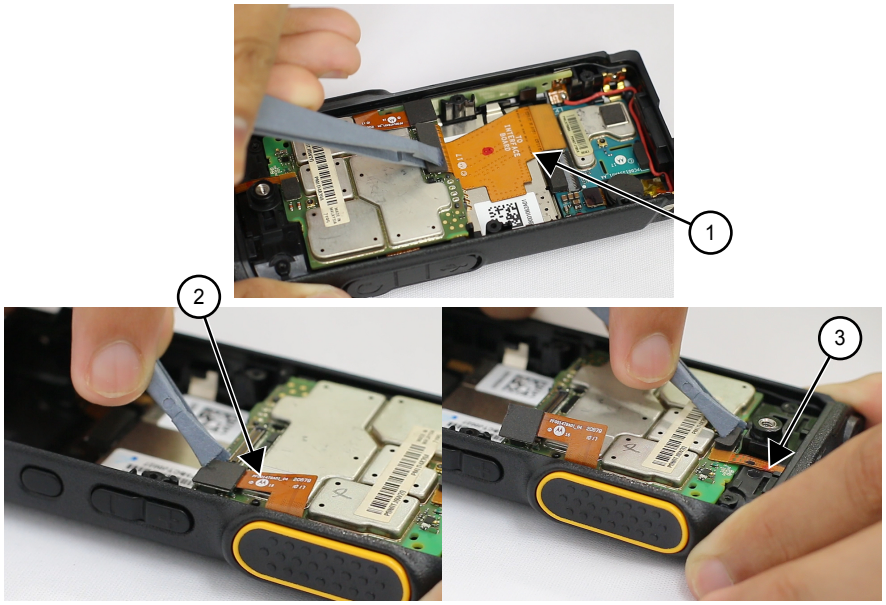


5.5.4
Disassemblaggio della PCB principale

Procedura:

1 Scollegare il flex della scheda principale, il flex PTT e il flex del controllo superiore dalla PCB principale utilizzando delle pinzette in plastica.

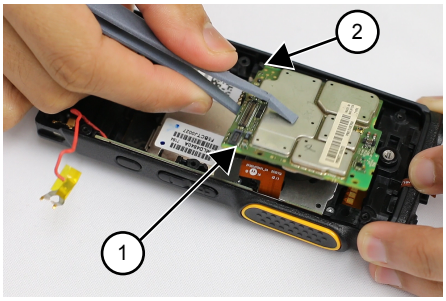
Figura 23: Disassemblaggio del flex della scheda principale



Etichetta	Descrizione
1	Flex della scheda principale
2	Flex PTT
3	Flex del controllo superiore

2 Tirare all'indietro il fermo della PCB e sollevare la PCB principale.

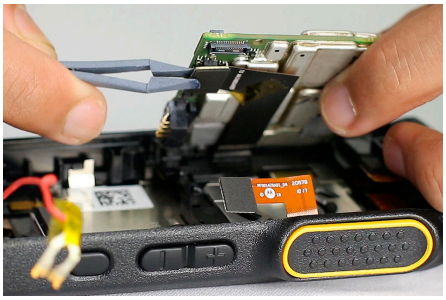
Figura 24: Disassemblaggio della PCB principale



Etichetta	Descrizione
1	PCB principale
2	Fermo della PCB

3 Scollegare il flex del jack audio, altoparlante, micro USB e microfono dal retro della PCB principale utilizzando delle pinzette in plastica.

Figura 25: Disassemblaggio del flex del jack audio, altoparlante, micro USB e microfono

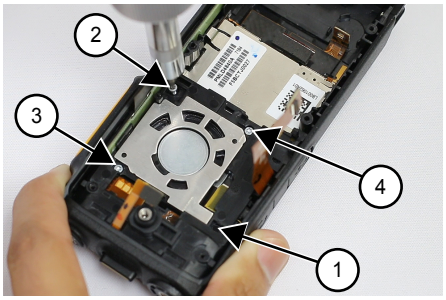


5.5.5
Disassemblaggio del flex del jack audio, del flex micro USB, del microfono (MIC), del flex dell'altoparlante, del display e dell'antenna interna

Procedura:

1 Rimuovere le viti del telaio interno servendosi di un cacciavite T06 Torx Plus nella sequenza mostrata.

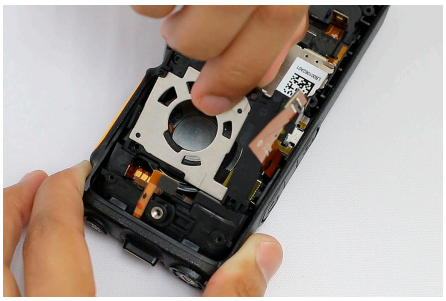
Figura 26: Disassemblaggio delle viti del telaio interno



2 Sollevare il telaio interno ed estrarlo dall'alloggiamento anteriore.

AVVISO:
Per facilitare il disassemblaggio, aprire il cappuccio parapolvere.

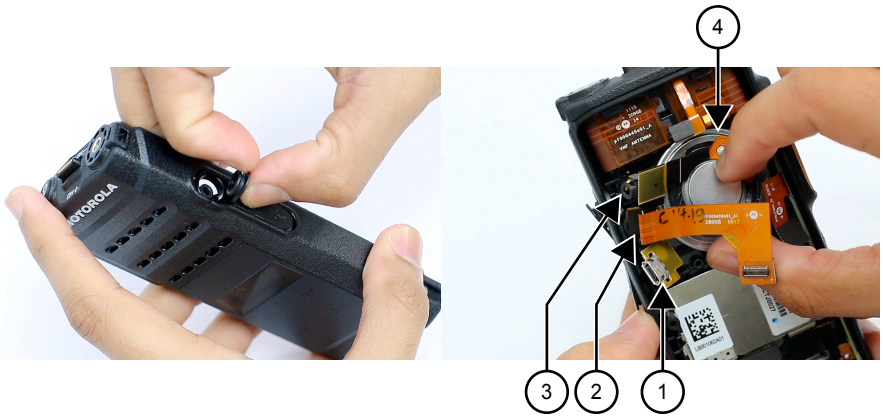
Figura 27: Disassemblaggio del telaio interno



3 Rimuovere con cautela il cavo micro USB dall'alloggiamento anteriore, seguito dal microfono, dal jack audio e dall'altoparlante.

AVVISO:
Mantenere aperto il cappuccio parapolvere per agevolare il riassemblaggio del connettore USB e del jack audio.

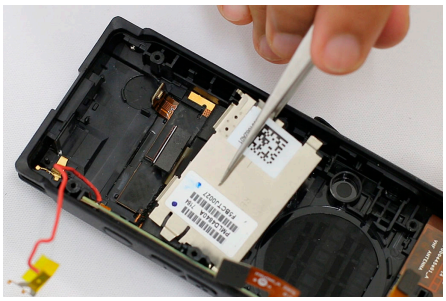
Figura 28: Disassemblaggio dell'altoparlante



Etichetta	Descrizione
1	Micro USB
2	Microfono
3	Jack audio
4	Altoparlante

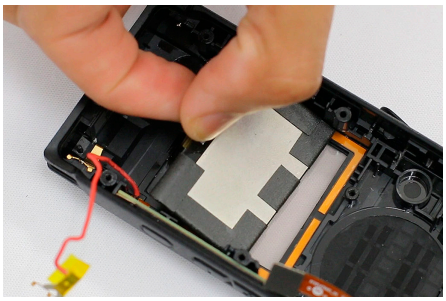
4 Rimuovere il fermo del display premendolo verso il basso per sganciarlo e sollevare il fermo estraendolo dall'alloggiamento anteriore.

Figura 29: Disassemblaggio del fermo del display



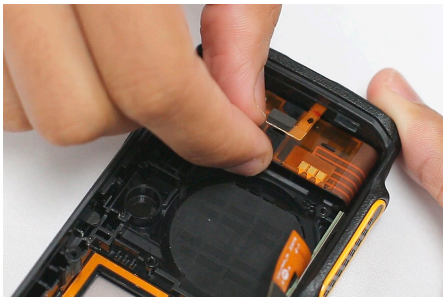
5 Rimuovere il modulo del display facendo scorrere il display verso l'alto
.

Figura 30: Riassemblaggio del modulo del display



6 Rimuovere l'antenna interna sollevandola verso l'alto.

Figura 31: Disassemblaggio dell'antenna interna



5.5.6
Disassemblaggio del cappuccio parapolvere

Procedura:

1 Tagliare la testa del cappuccio parapolvere.
2 Estrarre il cappuccio parapolvere dall'alloggiamento anteriore.

Figura 32: Rimozione del cappuccio parapolvere



5.5.7
Disassemblaggio del gruppo del paddle PTT

Procedura:

Inserire le pinzette sotto il paddle PTT, sollevare la parte superiore e farlo scorrere verso l'alto per rimuoverlo.

Figura 33: Rimozione del gruppo del paddle PTT



5.6
Riassemblaggio dettagliato della radio

Questa sezione descrive la procedura dettagliata per il riassemblaggio della radio.

AVVISO:
Motorola Solutions consiglia di utilizzare una bassa velocità di rotazione quando si utilizza un cacciavite elettrico con una velocità di rotazione selezionabile. La punta deve essere in linea con la direzione della vite durante il montaggio delle viti.

5.6.1
Riassemblaggio del gruppo del paddle PTT

Procedura:

1. Inserire la parte inferiore del paddle PTT nell'alloggiamento anteriore facendola scorrere.
2. Infilarlo nella parte superiore per inserirlo in posizione.

Figura 34: Riassemblaggio del gruppo del paddle PTT



5.6.2
Riassemblaggio del cappuccio parapolvere

Procedura:

1. Inserire la coda del cappuccio parapolvere nell'apertura del foro centrale dell'alloggiamento anteriore.
2. Utilizzando una pinza a becchi lunghi, spingere la coda verso l'interno dal lato interno dell'alloggiamento finché la testa non è completamente inserita.

Figura 35: Inserimento della coda del cappuccio parapolvere



Etichetta	Descrizione
1	Coda del cappuccio parapolvere

3. Tagliare la coda con un taglierino.

Figura 36: Rimozione della coda del cappuccio parapolvere

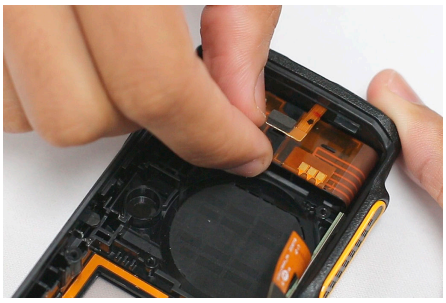


5.6.3 Riassemblaggio dell'antenna interna

Procedura:

Inserire l'antenna interna nell'alloggiamento anteriore.

Figura 37: Riassemblaggio dell'antenna interna

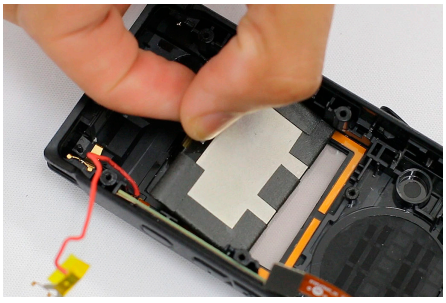


5.6.4 Riassemblaggio del display

Procedura:

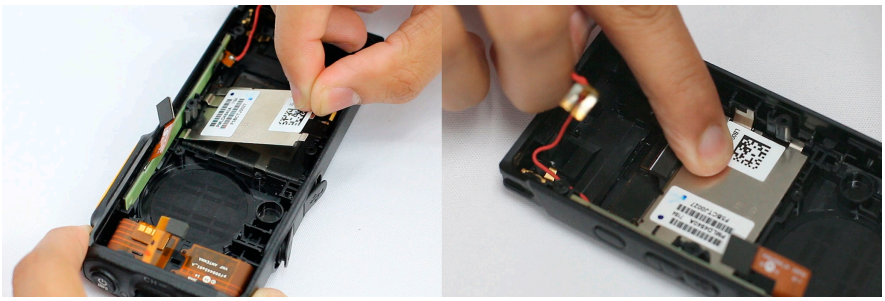
1. Inserire il modulo del display nell'alloggiamento anteriore.

   Figura 38: Riassemblaggio del modulo del display



2. Inserire il fermo del display e farlo scattare in posizione.

Figura 39: Riassemblaggio del fermo del display

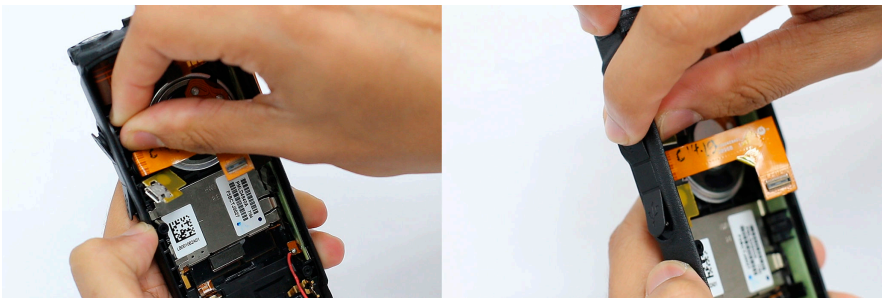


5.6.5 Riassemblaggio del flex del jack audio, del flex micro USB, del microfono e dell'altoparlante

Procedura:

1. Inserire il flex del microfono nel relativo vano dell'alloggiamento anteriore.
2. Inserire l'altoparlante nell'alloggiamento anteriore.
3. Inserire il flex micro USB nell'alloggiamento anteriore.
4. Inserire flex del jack audio nell'alloggiamento anteriore.
5. Premere il cappuccio parapolvere per chiuderlo.

Figura 40: Riassemblaggio dell'altoparlante

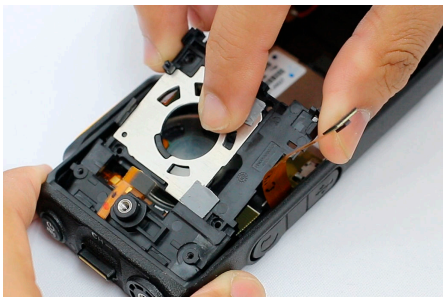


5.6.6 Riassemblaggio del telaio interno

Procedura:

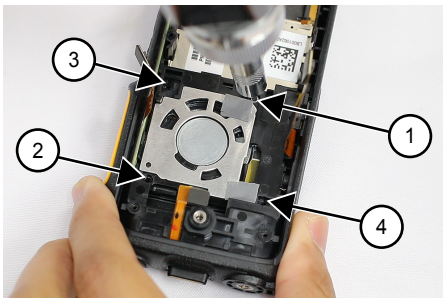
1. Collegare due cuscinetti termici al telaio interno.
2. Inserire il telaio interno nell'alloggiamento anteriore in direzione inclinata, per garantire che il telaio interno sia posizionato correttamente sulle scanalature dell'alloggiamento anteriore.

Figura 41: Riassemblaggio del telaio interno



3 Avvitare le quattro viti del telaio interno con un cacciavite T06 Torx Plus secondo la sequenza illustrata nella figura seguente.

Figura 42: Riassemblaggio delle viti del telaio interno



AVVERTENZA:
Non serrare eccessivamente le viti. Fare riferimento al capitolo sulle coppie di serraggio per le specifiche.

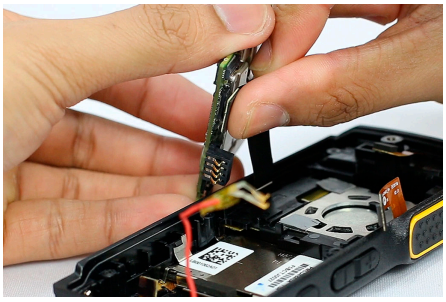
5.6.7
Riassemblaggio della PCB principale

Procedura:

1 Collegare il flex del jack audio, altoparlante, micro USB e microfono al connettore situato nella parte inferiore della PCB principale.

AVVISO:
Assicurarsi che i cuscinetti termici siano posizionati correttamente nelle posizioni indicate sul telaio interno prima di montare la scheda principale.

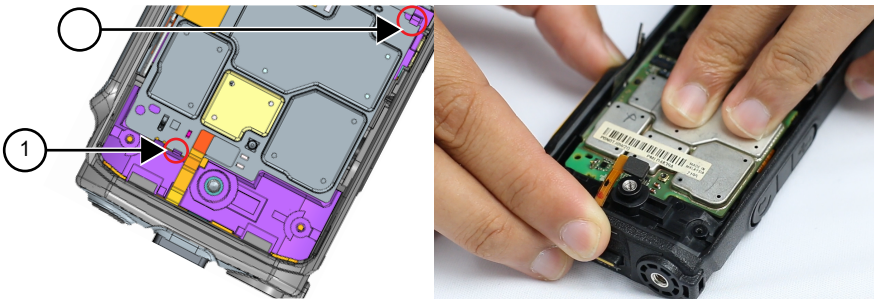
Figura 43: Riassemblaggio del flex del jack audio, altoparlante, micro USB e microfono



2 Inserire la PCB principale sul telaio interno.

AVVISO:
Assicurarsi che la PCB principale sia incastrata nel lato superiore del telaio interno e fissata mediante il componente a scatto.

Figura 44: Riassemblaggio della PCB principale

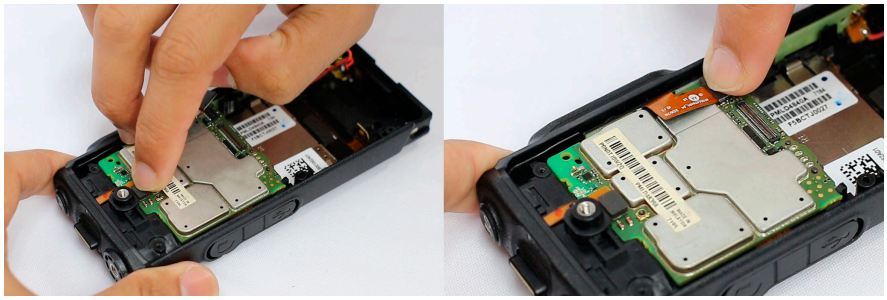


Etichetta	Descrizione
1	Linguetta sotto questo componente
2	Far scattare il componente in posizione

3 Collegare il flex del controllo principale e il flex PTT al connettore situato sul lato superiore della PCB principale.

AVVERTENZA:
Premere sul pad in poron sul flex del controllo superiore durante il collegamento del flex al connettore.

Figura 45: Riassemblaggio del flex del controllo superiore e del flex PTT



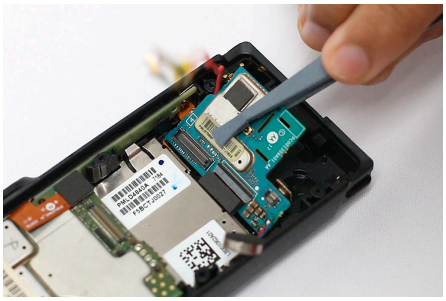
5.6.8
Riassemblaggio della PCB di interfaccia

Procedura:

1 Inserire la PCB di interfaccia (scheda Wi-Fi PMLN7569_) nell'alloggiamento anteriore. Assicurarsi che la PCB di interfaccia sia allineata alla scanalatura.

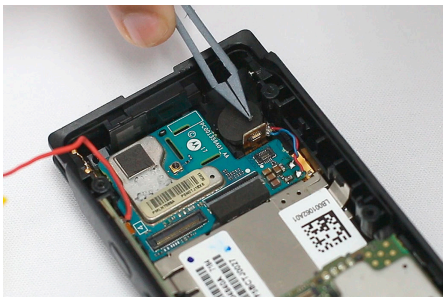
2 Premere la scheda verso il basso per accertarsi che sia posizionata correttamente.

Figura 46: Riassemblaggio della PCB di interfaccia



3 Fissare il dispositivo di vibrazione nell'apposito slot e disporre il filo del dispositivo di vibrazione.

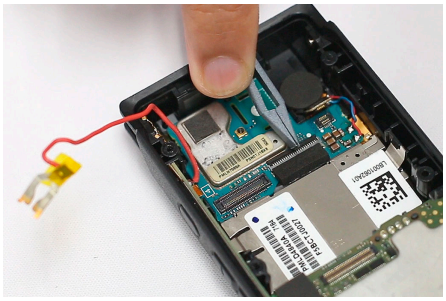
Figura 47: Riassemblaggio del dispositivo di vibrazione



4 Allineare il connettore ZIF al flex del display e bloccare il connettore ZIF.

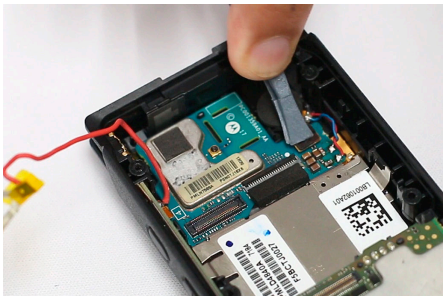
AVVISO:
Assicurarsi che la riga bianca sul connettore ZIF non sia visibile dopo il riassemblaggio.

Figura 48: Riassemblaggio del flex del display



5 Collegare il connettore flex cap-sense al connettore della scheda di interfaccia.

Figura 49: Riassemblaggio del connettore flex cap-sense

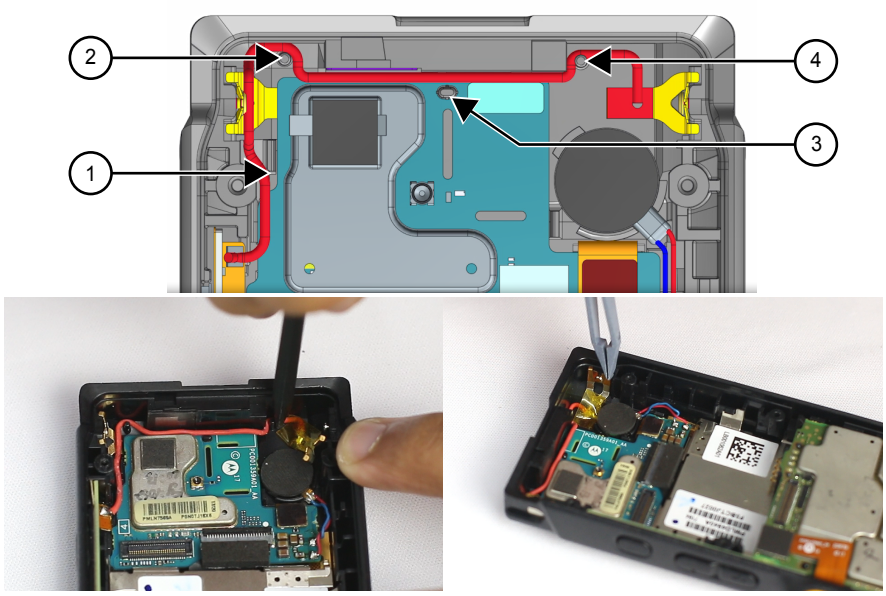


6 Posizionare il filo del contatto di ricarica al suo posto, seguendo la guida a quattro pin.

7 Disporre il filo del contatto di ricarica come mostrato nella Figura 50: Riassemblaggio del filo del contatto di ricarica a pagina 59.

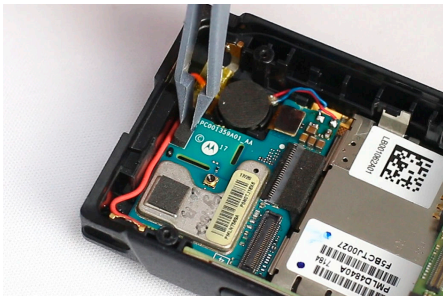
AVVISO:
Il filo del contatto di ricarica deve essere in condizioni perfette, per non causare interferenze ai segnali BT.

Figura 50: Riassemblaggio del filo del contatto di ricarica



8 Posizionare il poron all'interno della scatola bianca sulla scheda di interfaccia.

Figura 51: Riassemblaggio del poron



9 Collegare la PCB di interfaccia (scheda Wi-Fi PMLN7569_) e la PCB principale al flex principale 0104074J41.

Figura 52: Riassemblaggio del flex principale



5.6.9
Riassemblaggio dell'alloggiamento posteriore

Procedura:

1 Posizionare l'alloggiamento posteriore in senso parallelo al kit anteriore. Premerlo e accertarsi che sia allineato.

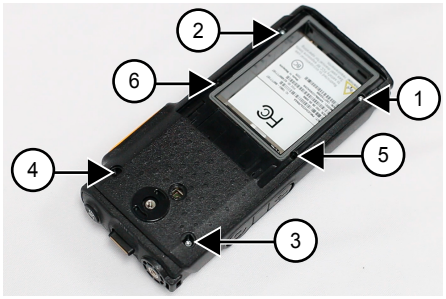
Figura 53: Riassemblaggio dell'alloggiamento posteriore



2 Avvitare tutte e sei le viti sull'alloggiamento posteriore servendosi di un cacciavite T06 Torx Plus.

AVVERTENZA:
Non serrare eccessivamente le viti. Fare riferimento al capitolo sulle coppie di serraggio per le specifiche.

Figura 54: Riassemblaggio delle viti



3 Inserire la batteria.

AVVISO:
Per questa radio può essere utilizzata solo la batteria PMNN4468.

Figura 55: Riassemblaggio della batteria



4 Montare e bloccare lo sportello della batteria facendo scorrere verso sinistra il dispositivo di chiusura.

Figura 56: Blocco dello sportello della batteria



5 Inserire una presa RF e due tappi a vite nuovi nell'alloggiamento posteriore.

Figura 57: Fissaggio di una presa RF e due tappi a vite



5.6.10
Riassemblaggio dell'antenna esterna

Procedura:

1 Ruotare l'antenna in senso orario per fissare l'antenna all'alloggiamento anteriore. Non serrare eccessivamente.

2 Assicurarsi che il logo "M" si trovi sulla parte anteriore.

Figura 58: Riassemblaggio dell'antenna esterna



5.7

Vista meccanica esplosa della radio ed elenco delle parti

Figura 59: Vista esplosa

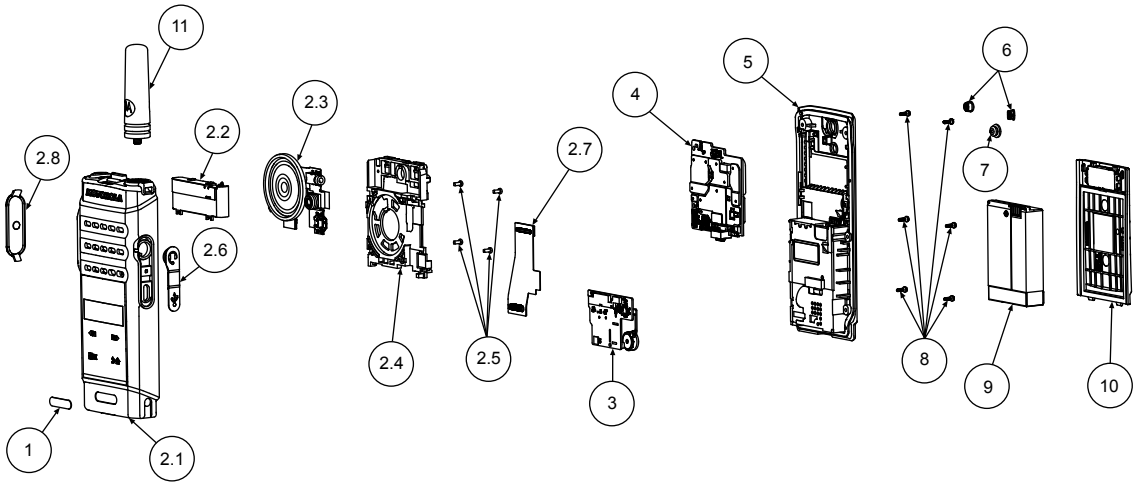


Tabella 19: Elenco delle parti della vista esplosa

Elemento		Descrizione	Part number
1		Targhetta del prodotto	33012015071
2		Gruppo kit anteriore (comprende gli elementi secondari da 2.1 a 2.8)	UHF Wi-Fi: PMLE5158_ VHF Wi-Fi: PMLD4840_
	2.1	Gruppo alloggiamento anteriore	PMLN7538_
	2.2	Gruppo telaio dell'antenna interna	UHF: 0104064J35
			VHF: 0104064J36
	2.3	Gruppo flex del microfono micro USB AJ-SPK	0104063J28
	2.4	Gruppo telaio interno	0104074J38
	2.5	Vite, telaio interno	0378212A02
	2.6	Cappuccio parapolvere, jack audio e USB	SL000095A02
	2.7	Flex principale	0104074J41 (flex Wi-Fi)
	2.8	Gruppo del paddle PTT	0104077J44
3		Scheda di interfaccia, gruppo (Dispositivo di vibrazione incluso)	PMLN7569_S (Wi-Fi)
4		Gruppo PCB principale	UHF: PMLE5157_S VHF: PMLD4839_S
5		Gruppo alloggiamento posteriore	UHF: PMLE5160_ VHF: PMLD4842_
6		Tappo a vite	EN000037A01

Elemento		Descrizione	Part number
7		Presa RF	EN000047A01
8		Vite, alloggiamento posteriore	FN000069A01
9		Batteria	PMNN4468_
10		Gruppo kit sportello del vano batteria	PMLN7074_
11		Antenna	Vedere la tabella dell'elenco parti aggiuntive riportata di seguito.

Tabella 20: Tabella dell'elenco parti aggiuntive

Antenna	Descrizione	Part number
UHF	PMAE4093_	UHF, 403-425 MHz, antenna corta, 4,5 cm
UHF	PMAE4094_	UHF, 420-445 MHz, antenna corta, 4,5 cm
UHF	PMAE4095_	UHF, 435-470 MHz, antenna corta, 4,5 cm
UHF	PMAE4099_	UHF, 445-480 MHz, antenna corta, 4,5 cm
VHF	PMAD4144_	VHF, 136-144 MHz, antenna corta, 5,0 cm
VHF	PMAD4145_	VHF, 144-156 MHz, antenna corta, 5,0 cm
VHF	PMAD4146_	VHF, 156-174 MHz, antenna corta, 5,0 cm
VHF	PMAD4154_	VHF, 136-144 MHz, antenna a stilo, 9,0 cm
VHF	PMAD4155_	VHF, 144-156 MHz, antenna a stilo, 9,0 cm
VHF	PMAD4156_	VHF, 156-174 MHz, antenna a stilo, 9,0 cm

5.7.1

Coppie di serraggio

Nella tabella riportata di seguito, sono elencate le varie viti in base al numero parte e alla descrizione, seguite dai valori delle coppie di serraggio in unità di misura diverse. Quando si assembla la radio, serrare tutte le viti in base al valore consigliato.

AVVERTENZA:
Per garantire che questi valori delle coppie di serraggio non vengano superati, è necessario utilizzare un cacciavite appropriato.

Tabella 21: Specifiche per le coppie di serraggio per viti

Numero parte	Descrizione	Quantità	Correttore /Chiave a tubo	Coppia di serraggio		
				N-m	lbs-in	kgf-cm
FN000069A01	Vite principale	6	T06 Torx Plus	0,11-0,14	1,0-1,2	1,2-1,4
0378212A02	Vite, telaio interno	4	T06 Torx Plus	0,12-0,15	1,1-1,3	1,3-1,5

Capitolo 6

Risoluzione dei problemi di base

Questo capitolo descrive codici di errore e procedure per la sostituzione delle schede. Qualora una scheda non superi tutti i controlli delle prestazioni descritti nel Test delle prestazioni del transceiver a pagina 28 o visualizzi uno dei codici di errore elencati di seguito, è necessario sostituire la scheda dei circuiti. Nel caso in cui la riparazione richieda conoscenze di dettagli sulla risoluzione dei problemi a livello di componente, inviare la radio a un centro di assistenza Motorola Solutions .

AVVISO:
Per accedere ai vari pin del connettore, utilizzare il kit di esclusione del telaio e l'apparecchiatura di test insieme agli schemi contenuti in questa sezione del manuale. (Vedere la sezione Ausili di manutenzione a pagina 24 per i supporti di assistenza Motorola Solutions appropriati e i numeri parte degli strumenti).

6.1 Codici di errore all'accensione

All'accensione la radio esegue alcuni test per determinare se il software e i componenti elettronici di base funzionano correttamente. Agli eventuali errori rilevati viene associato un codice di errore visualizzato sul display della radio.

AVVISO:
I codici di errore all'accensione sono applicabili solo ai modelli con display.

Questi codici di errore devono essere utilizzati dal tecnico addetto all'assistenza quando la radio genera il tono di errore del test automatico. Se i test vengono superati correttamente, la radio genererà il tono di completamento del test automatico.

AVVISO:
Le radio senza display emettono il tono di errore del test automatico solo in caso di test automatico non riuscito.

Esistono due classi di errore rilevabili: irreversibile e non irreversibile.

Errori irreversibili

Il funzionamento normale della radio è impedito quando la radio rileva errori irreversibili.

Gli errori irreversibili includono errori hardware rilevati dal microprocessore e determinati errori di memoria.

Questi errori di memoria includono checksum della ROM errati, checksum della RAM errati e checksum errati dei blocchi di codeplug (archivio permanente) che contengono parametri operativi.

Se i parametri operativi dei blocchi di codeplug sono danneggiati, il funzionamento dell'unità sulla frequenza, sul sistema e sul gruppo appropriati sarà compromesso.

I tentativi di utilizzare queste informazioni potrebbero fornire una vana certezza sulla ricezione da parte degli altri utenti dei propri messaggi.

Errori non irreversibili

I blocchi di ID di chiamata dei codeplug danneggiati o gli alias associati sono considerati errori non irreversibili.

La comunicazione normale è ancora possibile, ma l'utente potrebbe riscontrare dei problemi.

Tabella 22: Tipi di codice di errore

Codice di errore	Descrizione	Tipo errore	Azione correttiva
ERRORE 01/02	Errore dell'ID chiamata o del checksum del blocco codeplug degli alias associati.	Non irreversibile	La comunicazione normale è ancora possibile, ma l'utente potrebbe riscontrare dei problemi. Riprogrammare il codeplug.
ERRORE 01/22	Errore del checksum del blocco codeplug di sintonizzazione.	Non irreversibile	La comunicazione normale è ancora possibile.
GUASTO 01/82	Errore del checksum del blocco codeplug esterno.	Irreversibile	Riprogrammare il codeplug.
GUASTO 01/92	Errore del checksum del codeplug di protezione.	Irreversibile	Riprogrammare il codeplug.
ERRORE 01/A2	Errore del checksum del blocco codeplug di sintonizzazione.	Irreversibile	Riprogrammare il codeplug.
GUASTO 01/81	Errore del checksum della ROM.	Irreversibile	Riprogrammare la memoria FLASH, quindi rieseguire il test.
GUASTO 01/88	Errore del test della RAM della radio.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.
GUASTO 01/90 o GUASTO 02/90	Errore generale del test dell'hardware.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.
GUASTO 02/81	Errore del checksum della ROM DSP.	Irreversibile	Riprogrammare la memoria FLASH, quindi eseguire di nuovo il test.
GUASTO 02/82	Errore del test della RAM1 DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.
GUASTO 02/84	Errore del test della RAM2 DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.
GUASTO 02/88	Errore del test della RAM DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.
ERRORE 02/C0	Errore del checksum della ROM DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.
Display non funzionante	Il modulo del display non è collegato correttamente. Il modulo del display è danneggiato.	Irreversibile	Controllare il collegamento tra la scheda madre e il modulo del display. Sostituire con un nuovo modulo del display.

AVVISO:
Se viene visualizzato nuovamente il messaggio di errore, sostituire la scheda principale o inviare la radio al magazzino Motorola Solutions più vicino.

6.2

Codici di errore di funzionamento

Durante l'utilizzo, la radio esegue prove dinamiche per determinare se il funzionamento è regolare. Eventuali problemi rilevati durante tali test sono presentati come codici di errore sul display della radio. Utilizzare la tabella seguente per ulteriori informazioni sugli specifici codici errore di funzionamento.

Tabella 23: Tipi di codice di errore

Codice di errore	Descrizione	Tipo di errore	Azione correttiva
ERROR E 001	Sintetizzatore sbloccato.	Non irreversibile	Riprogrammare il codeplug. Fare riferimento al *Manuale di assistenza dettagliato*.
ERROR E 002	Errore dei blocchi di sistema o dei checksum delle personalità.	Non irreversibile	Riprogrammare il codeplug.

AVVISO:
Se viene visualizzato nuovamente il messaggio di errore, inviare la radio ai più vicini centri di assistenza Motorola Solutions o rivenditori Motorola Solutions autorizzati.

Capitolo 7

Garanzia, manutenzione e assistenza tecnica EMEA

Garanzia e servizio di assistenza

Motorola Solutions offre un servizio di assistenza a lungo termine per i propri prodotti. Questo servizio di assistenza prevede la sostituzione completa e/o la riparazione del prodotto durante il periodo di garanzia e, allo scadere del periodo di garanzia, la manutenzione/riparazione o l'assistenza relativa ai pezzi di ricambio. Qualsiasi eventuale "restituzione per sostituzione" o "restituzione per riparazione" inoltrata da un rivenditore autorizzato Motorola Solutions deve essere accompagnata dal modulo di richiesta garanzia. Per ottenere i moduli di richiesta garanzia, rivolgersi a un rivenditore autorizzato Motorola Solutions.

Periodo di garanzia e istruzioni per la restituzione

I termini e le condizioni della garanzia vengono definiti nella loro interezza nel contratto del rivenditore, distributore o fornitore Motorola Solutions. Le condizioni possono essere soggette a modifiche occasionali e le note seguenti sono solo a scopo indicativo.

Nel caso in cui il prodotto sia coperto da una garanzia di tipo "restituzione per sostituzione" o "restituzione per riparazione", occorre sottoporre il prodotto a ispezione prima di restituirlo a Motorola Solutions. Questa ispezione ha lo scopo di assicurare che il prodotto sia stato programmato correttamente o che non abbia subito danni non coperti dai termini della garanzia.

Prima di spedire la radio al relativo magazzino Motorola Solutions indicato nella garanzia, contattare il Servizio clienti. Tutte le restituzioni devono essere accompagnate dal modulo di richiesta garanzia, che può essere richiesto al proprio rappresentante del Servizio clienti. I prodotti restituiti devono essere spediti all'interno della loro confezione originale oppure seguendo le procedure di imballaggio corrette per evitare eventuali danni durante il trasporto.

Alla scadenza del periodo di garanzia

Alla scadenza del periodo di garanzia, Motorola Solutions continuerà a fornire il servizio di assistenza per i suoi prodotti in due modi distinti:

- MTS (Managed Technical Services, servizi tecnici gestiti) di Motorola Solutions offre un servizio di riparazione sia per gli utenti finali che per i rivenditori a prezzi competitivi.
- MTS fornisce pezzi e moduli singoli che possono essere acquistati dai fornitori che dispongono delle competenze tecniche per effettuare operazioni di analisi e riparazione dei guasti.

Ulteriore assistenza

È inoltre possibile contattare l'Ufficio di assistenza clienti al seguente indirizzo http://www.motorolasolutions.com.

Capitolo 8

Informazioni sull'assistenza

EMEA Technical Support Operations (TSO)

L'EMEA Technical Support Operations (TSO) fornisce un servizio di assistenza tecnica in remoto per aiutare i clienti a risolvere problemi tecnici e ripristinare velocemente le reti e i sistemi. Questo team di professionisti altamente qualificati è disponibile per i clienti che hanno stipulato accordi di assistenza con il servizio di assistenza tecnica incluso. È possibile rivolgersi ai tecnici esperti del TSO tramite il servizio clienti elettronico oppure chiamando uno dei numeri di telefono elencati. Se l'utente non è certo che l'accordo di assistenza stipulato lo autorizzi ad usufruire dell'assistenza oppure se desidera ulteriori informazioni sul servizio di assistenza tecnica, potrà contattare il centro di assistenza clienti locale o il manager di canale.

Dettagli contatto

Richieste tecniche: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Supporto per la riparazione: repair.emea@motorolasolutions.com

Contattaci: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Identificazione e ordinazione delle parti

Se si ha bisogno di aiuto per l'identificazione di parti di ricambio prive di riferimento, è necessario indirizzare una richiesta all'azienda locale per l'assistenza clienti o contattare il rappresentante Motorola Solutions locale. Gli ordini di pezzi di ricambio, kit e assemblaggi dovranno essere inoltrati direttamente all'azienda di distribuzione locale di Motorola Solutions o tramite il sito Extranet Motorola Online all'indirizzo https://emeaonline.motorolasolutions.com.

Tuttavia, non è possibile ordinare tramite Motorola Online prodotti o ricambi soggetti a esportazione controllata, ad es. schede TEA. Inviare via e-mail un modulo d'ordine contenente i dati del cliente finale effettivo al team di assistenza clienti.

Input dell'utente

Inviare domande e commenti relativi alla documentazione per l'utente all'indirizzo documentation@motorolasolutions.com.

Appendice A

Assistenza di livello 3 limitata

Solo il centro di assistenza o i rivenditori autorizzati Motorola Solutions possono fornire assistenza di livello 3 limitata.

Per informazioni su quanto segue, fare riferimento al capitolo "Procedure di disassemblaggio/riassemblaggio":

- Manutenzione preventiva (ispezione e pulizia).
- Gestione sicura dei dispositivi CMOS e LDMOS.
- Procedure e tecniche di riparazione.

Per saldare componenti con sistemi di saldatura ad aria calda o a infrarossi, consultare il *manuale dell'utente* del sistema di saldatura per informazioni sulla temperatura e sul tempo di saldatura per i vari alloggiamenti dei circuiti integrati e degli altri componenti.

A.1
Elenco componenti e parti

Figura 60: Vista inferiore PCB

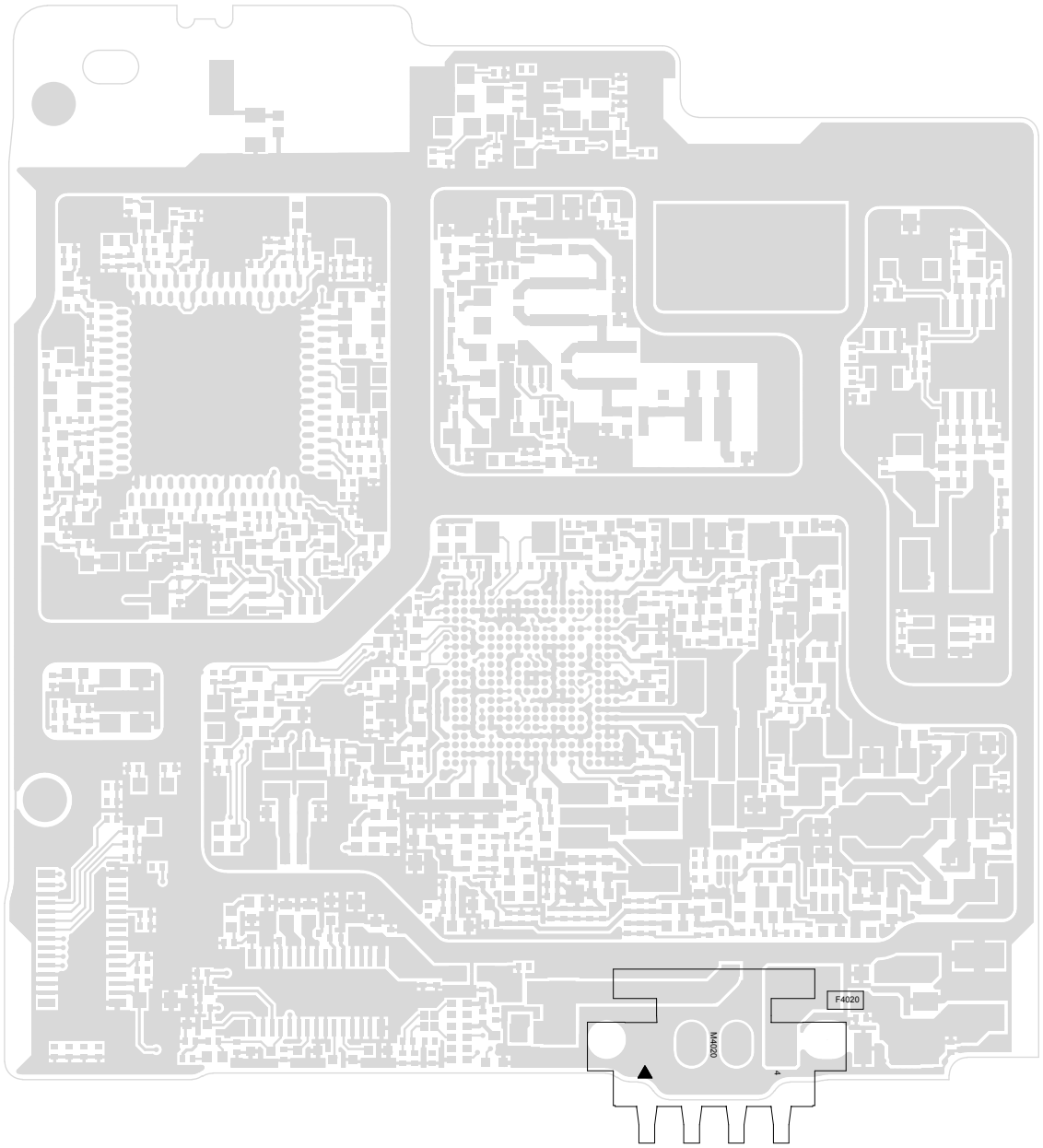


Tabella 24: Elenco delle parti dei componenti

Rif. circuito	Part number Motorola Solutions	Descrizione
F4020	6515076H01	Fusibile 25 V 5 A
M4020	CN000797A01	Contatto batteria

Glossario

Il presente glossario elenca in ordine alfabetico i termini e le definizioni relativi ai terminali radio portatili e mobili. Non tutti i termini si applicano necessariamente a tutte le radio e alcuni di essi sono generici.

Analogico Indica un segnale che varia di continuo oppure un circuito o dispositivo preposto a gestire questi segnali.

Banda Frequenze concesse per uno scopo specifico.

Bluetooth (BT) Un protocollo wireless dotato di una tecnologia per le comunicazioni a corto raggio su brevi distanze.

Customer Programming Software (CPS) Software con un'interfaccia grafica utente che contiene le funzioni di una radio.

Predefinito Un insieme predefinito di parametri.

Digitale Si riferisce ai dati che vengono memorizzati o trasmessi come sequenza di simboli discreti da un insieme finito. Più comunemente, indica i dati binari rappresentati utilizzando segnali elettronici o elettromagnetici.

Digital Private Line, linea privata digitale (DPL) Una tipologia di comunicazioni digitali che utilizza la chiamata privata, nonché il blocco dei canali in memoria o occupati per incrementare l'efficienza della comunicazione.

Federal Communications Commission (FCC) (FCC) Regola le comunicazioni interstatali e internazionali tramite radio, televisione, fili elettrici, satelliti e cavi in tutti i 50 stati membri, il District of Columbia, e nelle aree americane. È stata fondata tramite il Communications Act del 1934 e funziona come un'agenzia governativa indipendente di sovrintendenza del Congresso. La commissione si impegna ad essere un'agenzia reattiva, efficiente ed efficace, in grado di affrontare le opportunità tecnologiche ed economiche del nuovo millennio.

Frequenza Numero di volte in cui si verifica un ciclo di onde elettromagnetiche completo in un'unità temporale fissa (in genere, un secondo).

Global Navigation Satellite System (sistema satellitare di navigazione globale) GNSS utilizza i satelliti dei sistemi GPS, GLONASS e BeiDou.

- GPS (Global Positioning System)
  - Include il sistema Satellite-Based Augmentation (SBAS).
  - Metodo di localizzazione basato sulla ricezione di più segnali satellitari provenienti da dispositivi terrestri o aerei.
- Global Navigation Satellite System (GLONASS)
- BeiDou Navigation Satellite System (BDS)
  - Sistema di navigazione satellitare cinese.

General Purpose Input/Output (GPIO) Pin con funzione programmabile.

GPS (Global Positioning System) Metodo di localizzazione basato sulla ricezione di più segnali satellitari provenienti da dispositivi terrestri o aerei.

Circuito integrato (IC) Un assieme di componenti interconnessi su un piccolo chip semiconduttore realizzato in genere in silicone. Un chip può contenere milioni di componenti microscopici e svolgere molte funzioni.

Kilohertz (kHz) Mille cicli al secondo. Utilizzato in particolare come unità di misura della radiofrequenza.

Liquid-Crystal Display, display a cristalli liquidi (LCD) Un LCD utilizza due strati di materiale polarizzante con una soluzione a cristalli liquidi. Una corrente elettrica che passa attraverso il liquido provoca l'allineamento dei cristalli per bloccare il passaggio della luce.

Light Emitting Diode, diodo a emissione luminosa (LED) Un dispositivo elettronico che si illumina quando l'elettricità lo attraversa.

Motorola Digital Communications (MDC) Uno schema di segnalazione di proprietà di Motorola Solutions che consente di trasferire le comunicazioni dati ad una velocità di 1200 bit al secondo. Progettato appositamente per garantire un'elevata affidabilità delle radiomobili ricetrasmittenti terrestri. La codifica digitale consente il passaggio di una quantità ancora maggiore di informazioni sul canale, per ogni messaggio e non con i metodi di codifica toni alternativi. Alcune funzioni includono: ID PTT, Emergenza, Avviso di chiamata, Allarme di emergenza, Chiamata selezione voce (SelCall), Controllo radio e Monitor.

Megahertz (MHz) Un milione di cicli al secondo. Utilizzato in particolare come unità di misura della radiofrequenza.

Paging Comunicazione unidirezionale che avvisa il ricevitore quando deve recuperare un messaggio.

Printed Circuit Board, scheda di circuito stampato (Scheda CS) Un circuito prodotto in modo che la maggior parte o tutti i componenti siano collegati a una scheda di circuito non conduttiva con strisce di rame su uno o entrambi i lati per sostituire i fili.

Squelch tono linea privata (PL) Un tono continuo subudibile che viene trasmesso insieme alla portante.

Cavo di programmazione Un cavo che consente al computer di comunicare direttamente con alcune radio mediante USB.

Ricevitore Dispositivo elettronico che amplifica i segnali RF. Un ricevitore separa il segnale audio da una portante RF, lo amplifica e lo riconverte nelle onde sonore originali.

ripetitore Strumento di trasmissione/ricezione remoto che ritrasmette i segnali ricevuti per migliorare la portata e la copertura della comunicazione (funzionamento normale).

Radio Frequency, radiofrequenza (RF) La parte dello spettro elettromagnetico tra il suono e la luce a infrarossi (all'incirca da 10 kHz a 10 GHz).

Generatore di segnale Un'onda elettromagnetica trasmessa elettricamente.

Efficienza Intervallo di frequenza all'interno del quale la radiazione presenta caratteristiche specifiche.

Squelch Disattivazione dei circuiti audio quando i livelli dei segnali ricevuti scendono al di sotto di un valore predeterminato. Con lo squelch della portante, è possibile sentire tutta l'attività sul canale che supera il livello di squelch preimpostato della radio.

Telecommunications Industry Association (TIA) Un'organizzazione che rappresenta il settore mondiale di tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT), che sviluppa e pubblica gli standard nelle telecomunicazioni.

Timer di timeout (TOT) un timer che limita la durata di una trasmissione.

Tone Private Line, tono linea privata (TPL) Un sistema Squelch con controllo a tono continuo, che contiene 29 codici. Non è compatibile con DPL ed è utilizzato prevalentemente da tutti i produttori di radio.

Transceiver Trasmettitore-ricevitore: Dispositivo capace di trasmettere e ricevere segnali analogici o digitali.

Abbreviazione: XCVR

Trasmettitore Apparecchiatura elettronica che genera e amplifica un segnale portante RF, modula il segnale e lo irradia nello spazio.

Ultra-High Frequency, frequenza altissima (UHF) Il termine generale per la banda radio ITU (International Telecommunication Union) con un intervallo di frequenze che va da 300 a 3000 MHz.

Universal Serial Bus (USB) Uno standard bus esterno che supporta velocità di trasferimento dati di 12 Mbps.

Wireless Fidelity (Wi-Fi) Un meccanismo utilizzato per collegare in maniera wireless i dispositivi elettronici.

Spis treści

Lista ilustracji **5**
Lista tabel **7**
Wstęp **8**
Bezpieczeństwo produktu i zgodność z wymogami dotyczącymi ekspozycji na częstotliwości radiowe 8
Prawa autorskie do oprogramowania komputerowego 8
Prawa autorskie do dokumentu 8
Zastrzeżenie 8
Znaki towarowe 9
Historia dokumentu **10**
Wyróżnienia stosowane w niniejszym podręczniku **11**
Gwarancja na akumulatory i ładowarki **12**
Rozdział 1. Wprowadzenie **13**
1.1 Opis radiotelefonu 13
1.1.1 Krótkie omówienie 14
1.2 Schemat numeracji modeli przenośnych radiotelefonów 15
1.3 Zestawienie modeli 16
1.3.1 Arkusz modelu VHF (136–174 MHz) 16
1.3.2 Arkusz modelu UHF (403–480 MHz) 17
1.4 Dane techniczne 17
1.4.1 Ogólne 17
1.4.2 Odbiornik 18
1.4.3 Nadajnik 19
1.4.4 Częstotliwości samowyciszania 19
1.4.5 Bluetooth 20
1.4.6 Wi-Fi 21
1.4.7 Standard MIL 21
1.4.8 Warunki środowiskowe 22
Rozdział 2. Sprzęt diagnostyczny i pomoce serwisowe **23**
2.1 Zalecany sprzęt diagnostyczny 23
2.2 Pomoce serwisowe 24
Rozdział 3. Testowanie wydajności przekaźnika **28**
3.1 Konfiguracja 28
3.2 Tryb testowy 29
3.2.1 Włącz zasilanie 29

3.2.2 Tryb testowy dostępu do przedniego panelu..... 29
3.2.3 Tryb testowy RF.....29
3.2.3.1 Tabele Częstotliwości testowych..... 30
3.2.4 Test migania..... 34
3.2.5 Test wyświetlacza.....34
3.2.6 Tryb testu diod LED..... 34
3.2.7 Tryb testu podświetlenia..... 35
3.2.8 Tryb testu głośnika.....35
3.2.9 Tryb testu słuchawki dousznej..... 35
3.2.10 Tryb testu pętli zwrotnej słuchawki dousznej.....36
3.2.11 Tryb testu akumulatora..... 36
3.2.12 Tryb testu przycisków..... 36
Rozdział 4. Programowanie i strojenie radiotelefonu.....38
4.1 Konfiguracja oprogramowania do samodzielnego programowania radiotelefonu (ang. Customer Programming Software, CPS).....38
4.2 Program narzędziowy AirTracer..... 40
4.3 Konfiguracja do strojenia radiotelefonu..... 40
Rozdział 5. Procedury demontażu i ponownego montażu.....41
5.1 Konserwacja zapobiegawcza..... 41
5.2 Bezpieczne postępowanie z urządzeniami CMOS i LDMOS..... 41
5.3 Ogólne procedury i techniki naprawy.....42
5.4 Demontaż i ponowny montaż radiotelefonu.....44
5.5 Szczegółowa procedura demontażu radiotelefonu.....44
5.5.1 Demontaż anteny zewnętrznej.....44
5.5.2 Demontaż tylnej obudowy.....44
5.5.3 Demontaż płytki drukowanej interfejsu..... 46
5.5.4 Demontaż głównej płytki drukowanej.....48
5.5.5 Demontaż przewodu elastycznego gniazda audio, przewodu elastycznego gniazda micro USB, mikrofonu (MIC), przewodu elastycznego głośnika i anteny wewnętrznej.....49
5.5.6 Demontaż osłony przeciwkurzowej.....51
5.5.7 Demontaż panelu PTT.....52
5.6 Szczegółowe procedury ponownego montażu radiotelefonu..... 52
5.6.1 Ponowny montaż panelu PTT.....52
5.6.2 Ponowny montaż osłony przeciwkurzowej.....53
5.6.3 Ponowny montaż anteny wewnętrznej.....54
5.6.4 Ponowny montaż wyświetlacza..... 54
5.6.5 Ponowny montaż przewodu elastycznego gniazda audio, przewodu elastycznego gniazda micro USB, mikrofonu (MIC) i głośnika..... 55
5.6.6 Ponowny montaż wewnętrznej ramki.....55

5.6.7 Ponowny montaż głównej płytki drukowanej....56
5.6.8 Ponowny montaż płytki drukowanej interfejsu....57
5.6.9 Ponowny montaż tylnej obudowy....59
5.6.10 Ponowny montaż anteny zewnętrznej....61
5.7 Rysunek złożeniowy mechanizmu radiotelefonu i lista części....62
5.7.1 Tabela momentów dokręcania....63
Rozdział 6. Rozwiązywanie podstawowych problemów....65
6.1 Kody błędów rozruchu....65
6.2 Kody błędów podczas pracy urządzenia....67
Rozdział 7. Gwarancja dla regionu EMEA, serwis i wsparcie techniczne....68
Rozdział 8. Informacje na temat obsługi....69
Dodatek A. Ograniczony serwis poziomu 3....70
A.1 Lista komponentów i części....71
Słownik....73

Lista ilustracji

Rysunek 1: Model z wyświetlaczem 14
Rysunek 2: Przenośny kabel do programowania z TTR (PMKN4128_) 25
Rysunek 3: Przewód do programowania Micro USB (CB000262A01) 26
Rysunek 4: Kabel testowy audio (CB000233A01) 27
Rysunek 5: Przyciski ekranu dotykowego 36
Rysunek 6: Konfiguracja CPS 38
Rysunek 7: Podłączanie uchwytu przejściówki anteny RF do portu we/wy RF radiotelefonu 39
Rysunek 8: Wtyk RF 39
Rysunek 9: Konfiguracja sprzętu do strojenia radiotelefonu 40
Rysunek 10: Wyjmowanie anteny zewnętrznej 44
Rysunek 11: Demontaż zaślepki wkrętu 45
Rysunek 12: Demontaż wtyku RF 45
Rysunek 13: Odblokowanie drzwiczek gniazda akumulatora 45
Rysunek 14: Demontaż drzwiczek gniazda akumulatora 45
Rysunek 15: Demontaż akumulatora 46
Rysunek 16: Odkręcanie śrub 46
Rysunek 17: Demontaż tylnej obudowy 46
Rysunek 18: Demontaż przewodu płytki drukowanej interfejsu 47
Rysunek 19: Odblokowanie złącza ZIF 47
Rysunek 20: Wyjmowanie przewodu ze stykiem do ładowania 47
Rysunek 21: Demontaż mechanizmu wibracji 47
Rysunek 22: Demontaż płytki interfejsu 48
Rysunek 23: Demontaż przewodu elastycznego płyty głównej 48
Rysunek 24: Demontaż głównej płytki drukowanej 49
Rysunek 25: Demontaż przewodu elastycznego gniazda audio, głośnika, micro USB i mikrofonu 49
Rysunek 26: Demontaż śrub wewnętrznej ramki 49
Rysunek 27: Demontaż wewnętrznej ramki 50
Rysunek 28: Demontaż głośnika 50
Rysunek 29: Demontaż zatrzasku przytrzymującego ekran 51
Rysunek 30: Demontaż modułu wyświetlacza 51
Rysunek 31: Demontaż anteny wewnętrznej 51
Rysunek 32: Demontaż osłony przeciwkurzowej 52
Rysunek 33: Demontaż panelu PTT 52
Rysunek 34: Ponowny montaż panelu PTT 53
Rysunek 35: Wkładanie wypustki osłony przeciwkurzowej 53
Rysunek 36: Wyjmowanie wypustki osłony przeciwkurzowej 53

Rysunek 37: Ponowny montaż anteny wewnętrznej 54
Rysunek 38: Ponowny montaż modułu wyświetlacza 54
Rysunek 39: Ponowny montaż zatrzasku przytrzymującego ekran 54
Rysunek 40: Ponowny montaż głośnika 55
Rysunek 41: Ponowny montaż wewnętrznej ramki 55
Rysunek 42: Ponowny montaż śrub wewnętrznej ramki 56
Rysunek 43: Ponowny montaż przewodu elastycznego gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB i mikrofonu 56
Rysunek 44: Ponowny montaż głównej płytki drukowanej 56
Rysunek 45: Montaż przewodu elastycznego górnych elementów sterujących i przewodu elastycznego PTT 57
Rysunek 46: Ponowny montaż płytki drukowanej interfejsu 57
Rysunek 47: Ponowny montaż mechanizmu wibracji 58
Rysunek 48: Ponowny montaż przewodu elastycznego wyświetlacza 58
Rysunek 49: Ponowny montaż złącza przewodu elastycznego Cap-sense 58
Rysunek 50: Ponowny montaż przewodu ze stykiem do ładowania 59
Rysunek 51: Ponowny montaż podkładki z poronu 59
Rysunek 52: Ponowny montaż głównego przewodu elastycznego 59
Rysunek 53: Ponowny montaż tylnej obudowy 60
Rysunek 54: Ponowny montaż śrub 60
Rysunek 55: Ponowny montaż akumulatora 60
Rysunek 56: Blokowanie drzwiczek gniazda akumulatora 60
Rysunek 57: Mocowanie jednego wtyku RF i dwóch zaślepek wkrętów 61
Rysunek 58: Ponowny montaż anteny zewnętrznej 61
Rysunek 59: Rysunek złożeniowy 62
Rysunek 60: Widok płytki PCB z dołu 71

Lista tabel

Tabela 1: Zakresy częstotliwości radiowej i poziomy mocy 13
Tabela 2: Legenda dymków 14
Tabela 3: Schemat numeracji modeli przenośnych radiotelefonów 15
Tabela 4: Modele sprzedaży — opis symboli 15
Tabela 5: Warunki środowiskowe 22
Tabela 6: Sprzęt do testów 23
Tabela 7: Pomoce serwisowe 24
Tabela 8: Konfiguracja styków przenośnego kabla do programowania z TTR 25
Tabela 9: Konfiguracja styków przewodu do programowania Micro USB 26
Tabela 10: Konfiguracja styków kabla testowego audio 27
Tabela 11: Początkowe ustawienia sterowania urządzeniem 28
Tabela 12: Środowiska testowe 30
Tabela 13: Częstotliwości testowe 30
Tabela 14: Testy wydajności nadajnika 31
Tabela 15: Testy wydajności odbiornika 33
Tabela 16: Zestawy instalacyjne oprogramowania, konfiguracja i strojenie radiotelefonu 38
Tabela 17: Bezołowiowy drut lutowniczy, lista numerów katalogowych 43
Tabela 18: Bezołowiowa pasta lutownicza, lista numerów katalogowych 43
Tabela 19: Rysunek złożeniowy – lista części 62
Tabela 20: Tabela dodatkowych części 63
Tabela 21: Dane techniczne momentu dokręcania śrub 63
Tabela 22: Typy kodów błędów 66
Tabela 23: Typy kodów błędów 67
Tabela 24: Lista części komponentów 72

Wstęp

Niniejszy podręcznik zawiera wszystkie informacje potrzebne do utrzymania szczytowej wydajności i maksymalnego czasu pracy produktu przy użyciu procedur konserwacji poziomów 1 i 2.

PRZESTROGA:
Te instrukcje serwisowania są przeznaczone tylko dla wykwalifikowanego personelu. Osoby bez odpowiednich kwalifikacji nie powinny wykonywać czynności serwisowych dla części poza tymi, które są opisane w instrukcji obsługi, aby nie narażać się na porażenie prądem. Wszystkie czynności serwisowe należy zlecać wykwalifikowanemu personelowi serwisowemu.

Bezpieczeństwo produktu i zgodność z wymogami dotyczącymi ekspozycji na częstotliwości radiowe

PRZESTROGA:
Przed użyciem tego produktu należy przeczytać broszurę „Bezpieczeństwo użytkowania produktu i narażenie na działanie fal radiowych” dołączoną do radiotelefonu, która zawiera ważne instrukcje operacyjne dotyczące bezpiecznego użytkowania i kontrolowania energii fal radiowych, umożliwiające zachowanie zgodności z obowiązującymi normami i przepisami.

Aby uzyskać listę zatwierdzonych przez firmę Motorola Solutions anten, akumulatorów oraz innych akcesoriów, należy odwiedzić stronę internetową http://www.motorolasolutions.com.

Prawa autorskie do oprogramowania komputerowego

Produkty firmy Motorola Solutions opisane w tym podręczniku mogą obejmować autorskie oprogramowanie firmy Motorola Solutions umieszczone w pamięci półprzewodnikowej lub na innych nośnikach. Prawo Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej i innych krajów chroni interes firmy Motorola Solutions w zakresie wyłączności własności programów komputerowych, włączając, ale nie ograniczając się do wyłącznego prawa do kopiowania lub reprodukcji w każdej formie programów komputerowych objętych prawami autorskimi. Zgodnie z powyższym, żaden program komputerowy firmy Motorola Solutions objęty prawami autorskimi, zawarty w urządzeniach firmy Motorola Solutions opisywanych w niniejszym podręczniku, nie może być skopiowany, powielony, poddany modyfikacji, przetwarzaniu wstecznemu lub dystrybucji w jakiejkolwiek formie bez uzyskania wyraźnej pisemnej zgody firmy Motorola Solutions. Ponadto zakup produktów firmy Motorola Solutions nie może być uważany za przekazanie – w sposób bezpośredni, dorozumiany, na podstawie wcześniejszych oświadczeń lub w jakikolwiek inny – licencji chronionych prawami autorskimi, patentami lub zgłoszeniami patentowymi, należących do firmy Motorola Solutions. Wyjątek stanowi zwykła, niewyłączna, wolna od opłat licencja, jaka zgodnie z prawem jest skutkiem transakcji sprzedaży produktu.

Prawa autorskie do dokumentu

Nie można powielać ani dystrybuować niniejszego dokumentu ani żadnych jego fragmentów bez uzyskania wyraźnej pisemnej zgody firmy Motorola Solutions. Żadnej części niniejszego podręcznika nie można reprodukować, rozpowszechniać ani transmitować w żadnej postaci ani przy użyciu żadnego sprzętu, elektronicznego lub mechanicznego, ani w żadnym celu bez uzyskania wyraźnej pisemnej zgody firmy Motorola Solutions.

Zastrzeżenie

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie zostały starannie sprawdzone i uznane za całkowicie prawidłowe merytorycznie. Nie ponosimy jednak żadnej odpowiedzialności za ewentualne pomyłki.

Ponadto firma Motorola Solutions zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian we wszystkich omawianych tu produktach w celu poprawy ich funkcjonowania lub konstrukcji. Firma Motorola Solutions nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności wynikającej ze stosowania lub użytkowania dowolnych produktów lub obwodów omawianych w niniejszym dokumencie ani nie obejmuje nią żadnej licencji w ramach swoich praw patentowych lub praw innych podmiotów.

Znaki towarowe

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS oraz stylizowane logo M są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Motorola Trademark Holdings, LLC i są używane na licencji. Wszystkie inne znaki towarowe należą do odpowiednich właścicieli.

© 2020 Motorola Solutions, Inc. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Dyrektywa Unii Europejskiej (UE) dotycząca zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE)



Dyrektywa WEEE wymaga, aby produkty sprzedawane do krajów Unii Europejskiej były oznaczone etykietą z symbolem przekreślonego kosza, umieszczoną na urządzeniu (lub, w niektórych przypadkach, na opakowaniu).

Zgodnie z definicją dyrektywy WEEE etykieta z symbolem przekreślonego kosza oznacza, że klienci i użytkownicy końcowi w krajach UE nie mogą wyrzucać sprzętu ani akcesoriów elektrycznych i elektronicznych wraz z odpadami gospodarczymi.

Klienci i użytkownicy końcowi w krajach Unii Europejskiej powinni uzyskać informacje na temat zbiórki odpadów w danym państwie u miejscowego sprzedawcy urządzeń lub w centrum serwisowym.

Historia dokumentu

Od poprzedniego wydania w instrukcji wprowadzono następujące istotne zmiany:

Wydanie	Opis	Data
MN003126A01-AA	Pierwsze wydanie	Sierpień 2017 r.
MN003126A01-AB	Zaktualizowano numer katalogowy eliminatora baterii jako HW000405A02 w sekcjach Pomoce serwisowe, Oprogramowanie programistyczne klienta oraz Konfiguracja i strojenie radiotelefonu.	Maj 2018
MN003126A01-AC	Zaktualizowano rozdział Informacje na temat obsługi.	Listopad 2019 r.
MN003126A01-AD	Zaktualizowano numery katalogowe przejściówki anteny RF do TL000068A01 w rozdziałach takich jak Pomoce serwisowe, Oprogramowanie programistyczne.	Styczeń 2020 r.
	Zaktualizowano numer katalogowy uchwytu przejściówki anteny RF do HW000406A02 w rozdziałach takich jak Pomoce serwisowe, Oprogramowanie programistyczne.	

Wyróżnienia stosowane w niniejszym podręczniku

W tekście niniejszego dokumentu znajdują się wyróżnienia uwag, ostrzeżeń oraz informacji. Mają one za zadanie informować o zagrożeniach dla bezpieczeństwa i konieczności postępowania z należytą ostrożnością.



OSTRZEŻENIE:
OSTRZEŻENIE wskazuje na możliwość wystąpienia niebezpiecznej sytuacji, która, jeżeli się jej nie zapobiegnie, możespowodować śmierć lub obrażenia.



PRZESTROGA:
UWAGA wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie zapobiegnie, może skutkować zniszczeniem sprzętu.



UWAGA:
UWAGA wskazuje procedurę obsługi, sposób postępowania lub warunek, którego znaczenie wymaga podkreślenia.

Gwarancja na akumulatory i ładowarki

Gwarancja jakości wykonania

Gwarancja jakości wykonania zapewnia, że urządzenie pozostanie wolne od wad produkcyjnych w warunkach normalnego użytkowania i serwisowania.

Akumulator litowo-jonowy 2300 mAh (typowo)	12 miesięcy
Ładowarki	

Gwarancja pojemności

Gwarancja pojemności zapewnia 80% pojemności znamionowej w okresie gwarancyjnym.

Akumulator litowo-jonowy 2300 mAh (typowo)	12 miesięcy

Rozdział 1

Wprowadzenie

1.1 Opis radiotelefonu

Dostępne są radiotelefony przenośne o następujących zakresach częstotliwości i poziomach mocy.

Tabela 1: Zakresy częstotliwości radiowej i poziomy mocy

Pasma częstotliwości	Pasmo	Poziom mocy
VHF	136-174 MHz	HP: 3 W (cyfrowe), 2 W (analogowe) LP: 0,5 W, 1 W
UHF	403–480 MHz	HP: 3 W (cyfrowe)[1], 2 W (analogowe) LP: 0,5 W, 1 W

UWAGA:
Tylko na terenie Niemiec: Maksymalny dopuszczalny poziom mocy dla pasma VHF i UHF wynosi 2,5 W.

Radiotelefony te należą do najbardziej zaawansowanych urządzeń dostępnych na rynku. Wyróżniają się wytrzymałą konstrukcją i są przeznaczone dla użytkowników oczekujących wysokiego poziomu wydajności, jakości i niezawodności w codziennej komunikacji. Architektura ta umożliwia obsługę wielu starszych i zaawansowanych funkcji, dzięki czemu stanowi bardziej ekonomiczne rozwiązanie z zakresu komunikacji radiotelefonicznej.

[1] Częstotliwość radiowa >470 MHz, tylko 2 W dla cyfrowych.

1.1.1

Krótkie omówienie

Rysunek 1: Model z wyświetlaczem



Tabela 2: Legenda dymków

Etykieta	Funkcja	Opis
1	Dioda LED	Czerwone, zielone i pomarańczowe diody LED informują o stanie działania.
2	Przycisk włączania/wyłączania/ informacji	Długie naciśnięcie powoduje wyłączenie radiotelefonu, gdy jest on włączony, lub jego włączenie, gdy jest wyłączony i ładowany. Krótkie naciśnięcie powoduje włączenie radiotelefonu, gdy jest on wyłączony, pokazanie wskaźnika siły sygnału radiowego (ang. Radio Signal Strength Index, RSSI) oraz sprawdzenie stanu ładowania akumulatora, gdy podłączony jest przewód ładowania. Dwukrotne krótkie naciśnięcie powoduje wyświetlenie nazwy radiotelefonu.
3	Przycisk PTT	Naciśnięcie powoduje wykonanie operacji głosowej (np. połączenia grupowego lub połączenia prywatnego).

Etykieta	Funkcja	Opis
4	Głośnik	Emituje wszystkie tony i dźwięki generowane przez radiotelefon (np. dla funkcji takich jak tony klawiatury i dźwięk w komunikacji głosowej).
5 i 6	Przycisk głośności	Zwiększa lub zmniejsza głośność, pozwala wybrać listę czynności, gdy naciśnięty jest przycisk programowalny wywołujący wybór listy czynności.
7	Boczny przycisk programowalny	Przycisk, który można zaprogramować w terenie przy użyciu CPS.
8	Styk do ładowania	Punkt kontaktowy dla standardowej wielogniazdowej lub jednogniazdowej ładowarki.
9	Klawiatura dotykowa	Pojemnościowa klawiatura dotykowa
10	Symbol	Dwu wierszowy wyświetlacz OLED (128×36).
11	Złącze micro USB	Umożliwia programowanie urządzenia za pomocą komputera lub ładowanie akumulatora z wykorzystaniem ładowarki.
12	Mikrofon	Umożliwia nadawanie głosu po aktywowaniu funkcji PTT lub operacji głosowej.
13	Złącze akcesoriów	Umożliwia podłączanie wszystkich akcesoriów audio, które współpracują z radiotelefonem.
14	Przełącznik wyboru kanałów	Naciśnięcie w dół powoduje wybranie wyższego kanału, naciśnięcie w górę — niższego kanału.
15	Antena	Zapewnia niezbędne wzmocnienie częstotliwości radiowej podczas nadawania lub odbioru.

1.2 Schemat numeracji modeli przenośnych radiotelefonów

Tabela 3: Schemat numeracji modeli przenośnych radiotelefonów

Pozycja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Typowy numer modelu	MD	H	8	8	Y	C	D	9	S	A	2	A	N

Tabela 4: Modele sprzedaży — opis symboli

Pozycja	Opis	Wartość
1	Region	AA = Ameryka Północna AZ = Azja

Pozycja	Opis	Wartość
		LA = Ameryka Łacińska MD = Europa/Bliski Wschód/Afryka
2	Typ jednostki	H = Przenośny
3	Seria modeli	88 = Seria SL
4		
5	Pasmo	J = 136–174 MHz Q = 403–470 MHz Y = 403–480 MHz
6	Poziom mocy	C = 2 W, 3 W HP: 3 W (cyfrowe) [2], 2 W (analogowe) LP: 0,5 W, 1 W
7	Pakiety fizyczne	D = wyświetlacz OLED i LKP
8	Informacja o kanale	9 = Zmienny/programowalny odstęp międzykanałowy
9	Główna obsługa	S = tylko Wi-Fi i Bluetooth V = podstawowy
10	Typ systemu głównego	A = Konwencjonalny
11	Poziom funkcji	2 = nie FM
12	Litera wersji	N/D
13	Unikalna wersja	N = Pakiet standardowy

1.3
Zestawienie modeli

UWAGA:
„X” = część jest zgodna z zaznaczonym modelem

„_” = najnowsza wersja zestawu Podczas zamawiania zestawu należy sprawdzić końcówkę jego numeru.

1.3.1
Arkusz modelu VHF (136–174 MHz)

SL2600, VHF 136–174 MHz		
Model		**Opis**
MDH88JCD9SA2AN		136–174 MHz, radiotelefon przenośny z wyświetlaczem, z BT i Wi-Fi
	Pozycja	**Opis**
X	PMLD4840_	Przedni zestaw wyświetlacza

[2] Częstotliwość radiowa >470 MHz, tylko 2 W dla cyfrowych.

SL2600, VHF 136–174 MHz		
Model		**Opis**
X	PMLD4842_	Zestaw tylnej obudowy
X	PMLD4839_S	Zestaw serwisowy do montażu płyty głównej
X	PMAD4144_	Antena sztywna VHF (136–144 MHz), 5 cm
X	PMAD4145_	Antena sztywna VHF (144–156 MHz), 5 cm
X	PMAD4146_	Antena sztywna VHF (156–174 MHz), 5 cm
X	PMAD4154_	Antena elastyczna VHF (136–144 MHz), 9 cm
X	PMAD4155_	Antena elastyczna VHF (144–156 MHz), 9 cm
X	PMAD4156_	Antena elastyczna VHF (156–174 MHz), 9 cm

1.3.2
Arkusz modelu UHF (403–480 MHz)

SL2600, UHF 403–480 MHz		
Model		**Opis**
MDH88YCD9SA2AN		403–480 MHz, radiotelefon przenośny z wyświetlaczem, z BT i Wi-Fi
	Pozycja	**Opis**
X	PMLE5158_	Przedni zestaw wyświetlacza
X	PMLE5160_	Zestaw tylnej obudowy
X	PMLE5157_S	Zestaw serwisowy do montażu płyty głównej
X	PMAE4093_	Antena sztywna UHF 403–425 MHz, 4,5 cm
X	PMAE4094_	Antena sztywna UHF 420–445 MHz, 4,5 cm
X	PMAE4095_	Antena sztywna UHF 435–470 MHz, 4,5 cm
X	PMAE4099_	Antena sztywna UHF (445–480 MHz), 4,5 cm

1.4
Dane techniczne

1.4.1
Ogólne

Ogólne	Wartość
Odstępy między kanałami	12,5, 20, 25 kHz
Pojemność kanałów	256
Częstotliwość	VHF: 136-174 MHz UHF: 403–480 MHz
Wymiary (wys. x szer. x gł.) ze standardowym akumulatorem	125,7 × 55,0 × 22,7 mm

Ogólne	Wartość
Waga ze standardowym akumulatorem	190 g
Zasilacz	Prąd znamionowy 3,7 V
Średnia żywotność akumulatora dla cyklu eksploatacji 5/5/90 z włączoną opcją oszczędzania energii.	
z akumulatorem litowo-jonowym	VHF/UHF Analogowy: 11 godzin, Cyfrowy: 13,5 godz.

UWAGA:
Waga może mieć 5% margines błędu.

1.4.2
Odbiornik

Odbiornik	Wartość
Częstotliwości	VHF: 136-174 MHz UHF: 403–480 MHz
Odstępy między kanałami	12,5, 20, 25 kHz
Stabilność częstotliwości (od -30°C do +60°C, temp. odn. +25°C)	±0,5 ppm
Czułość analogowa (12 dB SINAD)	0,3 µV 0,22 µV (typowo)
Czułość cyfrowa (5% BER)	0,25 µV 0,19 µV (typowo)
Intermodulacja	65 dB
Selektywność kanałów przylegających	60 dB przy 12,5 kHz 70 dB przy 20 kHz/25 kHz
Odrzucanie fałszywych	70 dB
Dźwięk znamionowy	0,5 W (wewnętrzna)
Zniekształcenie dźwięku przy wartości znamionowej	5% (3% typowo)
Przydźwięk i hałas	-40 dB przy 12,5 kHz -45 dB przy 20 kHz/25 kHz
Wyjście audio	TIA603D
Przewodzona emisja zakłóceń (TIA603D)	-57 dBm
Impedancja głośnika	4 Ω (wewnętrzna)
Napięcie przy dźwięku znamionowym	1,414 V (wewnętrzne)
Uwaga: Dane techniczne mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Wszystkie przedstawione dane techniczne są typowe.	

1.4.3
Nadajnik

Nadajnik	Wartość
Częstotliwości	VHF: 136-174 MHz UHF: 403–480 MHz
Odstępy między kanałami	12,5, 20, 25 kHz
Stabilność częstotliwości (od -30 °C do +60 °C)	±0,5 ppm
Moc wyjściowa (niska moc)	0,5 W, 1 W
Moc wyjściowa (wysoka moc)	3 W (cyfrowe) [3], 2 W (analogowe)
Ograniczenie modulacji	±2,5 kHz przy 12,5 kHz ± 5,0 kHz przy 25 kHz ±4,0 kHz przy 20 kHz
Przydźwięk i hałas FM	-40 dB przy 12,5 kHz -45 dB przy 20 kHz/25 kHz
Emisja przewodzona/radiowa	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Moc kanałów przylegających	60 dB przy 12,5 kHz 70 dB przy 20 kHz/25 kHz
Wyjście audio	TIA603D
Zniekształcenia akustyczne	3% (typowe)
Modulacja cyfrowa 4FSK	Dane 12,5 kHz: 7K60F1D i 7K60FXD Dane głosowe 12,5 kHz: 7K60F1E i 7K60FXE Połączenie danych i głosu 12,5 kHz 7K60F1W
Typ cyfrowego kodera mowy	AMBE+2
Protokół cyfrowy	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Uwaga: Dane techniczne mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Wszystkie przedstawione dane techniczne są typowe.	

1.4.4
Częstotliwości samowyciszania

Antena sztywna VHF/antena elastyczna			Antena sztywna UHF			
136–144 MHz	144–156 MHz	156–174 MHz	403–425 MHz	420–445 MHz	435–470 MHz	445–480 MHz
136,8 ± 5 kHz	144 ± 5 kHz	156 ± 45 kHz	403,2 ± 5 kHz	420 ± 5 kHz	436,8 ± 5 kHz	446,4 ± 5 kHz

[3] Częstotliwość radiowa >470 MHz, tylko 2 W dla cyfrowych.

Antena sztywna VHF/antena elastyczna			Antena sztywna UHF			
136–144 MHz	144–156 MHz	156–174 MHz	403–425 MHz	420–445 MHz	435–470 MHz	445–480 MHz
139,2 ± 5 kHz	148,8 ± 5 kHz	156,08 ± 5 kHz	407,92 ± 5 kHz	422,4 ± 5 kHz	441,6 ± 5 kHz	455,96 ± 5 kHz
141,6 ± 5 kHz	151,2 ± 5 kHz	156,16 ± 5 kHz	407,96 ± 5 kHz	431,6 ± 5 kHz	443,92 ± 5 kHz	456 ± 5 kHz
144 ± 5 kHz	153,6 ± 10 kHz	156,2 ± 5 kHz	408 ± 5 kHz	431,96 ± 5 kHz	443,96 ± 5 kHz	456,04 ± 5 kHz
-	155,6 ± 5 kHz	156,24 ± 5 kHz	408,04 ± 5 kHz	432 ± 5 kHz	444 ± 5 kHz	460,8 ± 5 kHz
-	155,72 ± 5 kHz	156,28 ± 5 kHz	417,6 ± 5 kHz	432,04 ± 5 kHz	444,04 ± 5 kHz	467,92 ± 5 kHz
-	155,76 ± 5 kHz	156,4 ± 5 kHz	420 ± 5 kHz	436,8 ± 5 kHz	444,4 ± 5 kHz	467,96 ± 5 kHz
-	155,8 ± 5 kHz	158,4 ± 5 kHz	422,4 ± 5 kHz	441,6 ± 5 kHz	446,4 ± 5 kHz	468 ± 5 kHz
-	155,84 ± 5 kHz	160,8 ± 5 kHz	-	443,92 ± 5 kHz	455,96 ± 5 kHz	468,04 ± 5 kHz
-	155,92 ± 5 kHz	163,2 ± 5 kHz	-	443,96 ± 5 kHz	456 ± 5 kHz	475,2 ± 5 kHz
-	156 ± 45 kHz	168 ± 5 kHz	-	444 ± 5 kHz	456,04 ± 5 kHz	479,96 ± 5 kHz
-	-	170,4 ± 5 kHz	-	444,04 ± 5 kHz	460,8 ± 5 kHz	480 ± 5 kHz
-	-	172,8 ± 5 kHz	-	444,4 ± 5 kHz	467,92 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	467,96 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	468 ± 5 kHz	-
-	-	-	-	-	468,04 ± 5 kHz	-

1.4.5
Bluetooth

Bluetooth	
Wersja	Obsługuje Bluetooth 4.0 LE + specyfikację EDR
Zakres	Klasa 2, 10 m

1.4.6
Wi-Fi

Wi-Fi	
Wersja	Obsługuje standardy 802.11 b/g/n, pasmo 2,4 GHz

1.4.7
Standard MIL

Normy wojskowe										
Obowiązująca norma MIL–STD	810C		810D		810E		810F		810G[4]	
	Metody	Procedury	Metody	Procedury	Metody	Procedury	Metody	Procedury	Metody	Procedury
Niskie ciśnienie	500,1	I	500,2	II	500,3	II	500,4	II	500,5	II
Wysoka temperatura	501,1	I, II	501,2	I/A1, II/A1	501,3	I/A1, II/A1	501,4	I/Hot, II/Hot	501,5	I/A1, II/A1
Niska temperatura	502,1	I	502,2	I/C3, II/C1	502,3	I/C3, II/C1	502,4	I/C3, II/C1	502,5	I/C3, II/C1
Wstrząs termiczny	503,1	I	503,2	A1/C3	503,3	A1/C3	503,4	I	503,5	I-C
Promieniowanie słoneczne	505,1	II	505,2	I/ gorąco-sucho	505,3	I/ gorąco-sucho	505,4	I/ gorąco-sucho	505,5	I/A1
Deszcz	506,1	I, II	506,2	I, II	506,3	I, II	506,4	I, III	506,5	I, III
Wilgotność	507,1	II	507,2	II/ gorąco-wilgotno	507,3	II/ gorąco-wilgotno	507,4	–	507,5	II/ zaostrzone
Mgła solna	509,1	I	509,2	I	509,3	I	509,4	–	509,5	–
Wydmuchiwanie kurzu	510,1	I	510,2	I	510,3	I	510,4	I	510,5	I
Wydmuchiwanie piasku	–	–	510,2	II	510,3	II	510,4	II	510,5	II

[4] Przetestowano w wojskowym standardzie G, który zastępuje poprzednie wersje.

Normy wojskowe										
Wibracje	514 ,2	VIII/ CatF/ Curve -W, XI	514 ,3	I/ Cat10 , II/ Cat3	514 ,4	I/ Cat10 , II/ Cat3	514 ,5	I/ Cat24 , II/ Cat5	514 ,6	I/ Cat24 , II/ Cat5
Wstrząsy	516 ,2	I, II	516 ,3	I, IV	516 ,4	I, IV	516 ,5	I, IV	516 ,6	I, V, VI

1.4.8
Warunki środowiskowe

Tabela 5: Warunki środowiskowe

Dane techniczne	Wartość
Temperatura robocza[5]	Od -30 do +60°C
Temperatura przechowywania	Od -40°C do +85°C
Szok termiczny	Zgodnie z MIL-STD
Wilgotność	Zgodnie z MIL-STD
ESD	IEC 61000-4-2, poziom 3
Wnikanie pyłu i wody	IEC60529 - IP54
Test opakowania	MIL-STD 810D i E

UWAGA:
Dane techniczne mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Wszystkie przedstawione dane techniczne są typowe.

[5] Zakres temperatur roboczych dla akumulatorów litowo–jonowych: od -10°C do +60°C.

Rozdział 2

Sprzęt diagnostyczny i pomoce serwisowe

W niniejszej sekcji wymieniono zalecany sprzęt testowy i pomoce serwisowe oraz podano informacje na temat urządzeń umożliwiających programowanie w warunkach roboczych. Sprzętu tego można używać podczas serwisowania i programowania radiotelefonów firmy Motorola Solutions.

2.1 Zalecany sprzęt diagnostyczny

Na liście sprzętu w poniższej tabeli znajduje się większość wymaganych standardowych urządzeń diagnostycznych.

Tabela 6: Sprzęt do testów

Sprzęt	Charakterystyka	Przykład	Aplikacja
Monitor usług	Może posłużyć jako substytut.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) lub odpowiednik	Miernik częstotliwości/ odchylenia i generator sygnału do wielu zastosowań z zakresu rozwiązywania problemów i regulacji
Multimetr cyfrowy RMS[6]	od 100 µV do 300 V	Fluke 179 (www.fluke.com) lub odpowiednik	Pomiary napięcia i prądu stałego/zmiennego. Pomiary napięcia dźwięku
	od 5 Hz do 1 MHz		
	Impedancja 10 MΩ		
Generator sygnału RF[6]	od 100 MHz do 1 GHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) lub odpowiednik	Pomiary odbiornika
	od -130 dBm do +10 dBm		
	Modulacja FM: od 0 kHz do 10 kHz		
	Częstotliwość audio: od 100 Hz do 10 kHz		
Oscyloskop[6]	2 kanały	Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) lub odpowiednik	Pomiary przepięcia
	Pasmo 50 MHz		
	od 5 mV/div do 20 V/div		
Miernik i czujnik mocy[6]	Dokładność 5%	Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) lub odpowiednik	Pomiary mocy wyjściowej nadajnika
	od 100 MHz do 500 MHz		
	50 W		

[6] Monitor serwisowy może posłużyć jako substytut.

Sprzęt	Charakterystyka	Przykład	Aplikacja
Miliwoltomierz z sygnałów o częstotliwości radiowej	od 100 mV do 3 V RF od 10 kHz do 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) lub odpowiednik	Pomiary poziomu RF
Zasilacz	od 0 V do 32 V od 0 A do 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) lub odpowiednik	Źródło napięcia

2.2 Pomoce serwisowe

Poniższa tabela zawiera listę pomocy serwisowych zalecanych do pracy z radiotelefonem. Choć firma Motorola Solutions dostarcza wszystkie wymienione przyrządy, większość z nich to standardowe wyposażenie warsztatu i każdy odpowiednik zapewniający taką samą wydajność może zastąpić przyrząd z listy.

Tabela 7: Pomoce serwisowe

Nr kat. Motorola Solutions	Opis	Aplikacja
RLN4460_	Przenośny zestaw testowy	Umożliwia podłączenie do złącza jack dźwięku/akcesoriów. Umożliwia przełączanie podczas testowania radiotelefonu.
GMVN5141_	Oprogramowanie programistyczne klienta na płycie CD-ROM Aplikacja do samodzielnego programowania radiotelefonu na DVD-ROM	Umożliwia serwisantowi zaprogramowanie parametrów radiotelefonu oraz dostrojenie i naprawę urządzeń.
PMKN4128_	Przenośny kabel do programowania z TTR	Pozwala podłączyć radiotelefon do portu USB na potrzeby programowania i obsługi danych.
CB000262A01	Kabel do programowania z wtyczką Micro USB	Pozwala podłączyć radiotelefon do portu USB na potrzeby programowania i obsługi danych.
TL000068A01	Przejściówka anteny RF	Pozwala podłączyć port anteny do urządzenia testującego.
HW000406A02	Uchwyt przejściówki anteny RF	Przytrzymuje przejściówkę anteny RF.
HW000405A02	Eliminator baterii	Łączy się z radiotelefonem za pośrednictwem kabla eliminatora akumulatora.
CB000233A01	Kabel testowy audio	Kabel ten łączy radiotelefon z przenośnym zestawem testowym RLN4460_ dla testów i pomiarów.
6680702Z01	Otwieracz tylnej obudowy	Służy do odłączania tylnej obudowy od przedniej obudowy.
Nie dot.	Płaskie szczypce plastikowe z kwadratową końcówką	Umożliwiają wyjmowanie elementów podczas demontażu.
Nie dot.	Płaskie szczypce stalowe z kwadratową końcówką	Umożliwiają wyjmowanie elementów podczas demontażu.

Rysunek 2: Przenośny kabel do programowania z TTR (PMKN4128_)

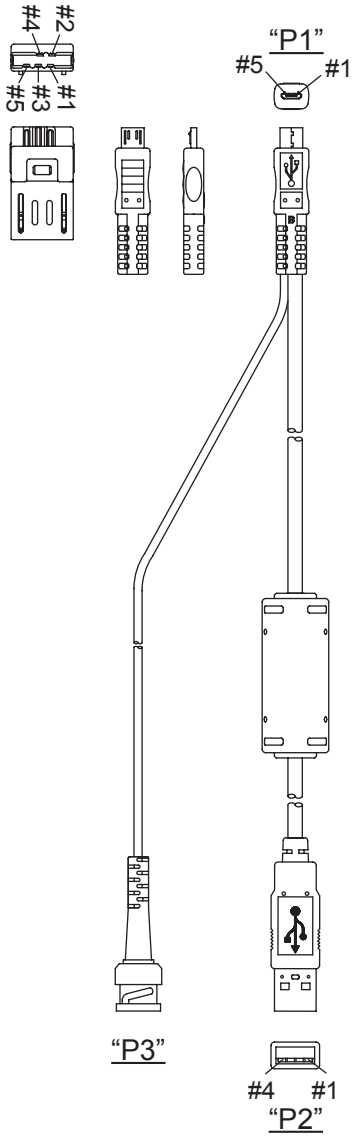


Tabela 8: Konfiguracja styków przenośnego kabla do programowania z TTR

połączenia			
P1	**P2**	**P3**	**Funkcja**
1	1	-	VCC (5 V)
2	2	-	DATA-
3	3	-	DATA+
4	-	Środkowy styk BNC	TTR
5	4	BNC Shell	UZIEMIENIE

Rysunek 3: Przewód do programowania Micro USB (CB000262A01)

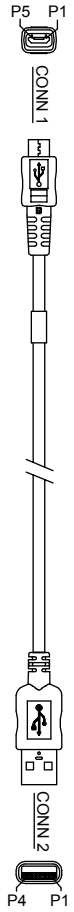


Tabela 9: Konfiguracja styków przewodu do programowania Micro USB

połączenia		
MOTOTRBO 1	**MOTOTRBO 2**	**Funkcja**
1	1	VBUS
2	2	DATA-
3	3	DATA+
5	4	UZIEMIENIE

Rysunek 4: Kabel testowy audio (CB000233A01)

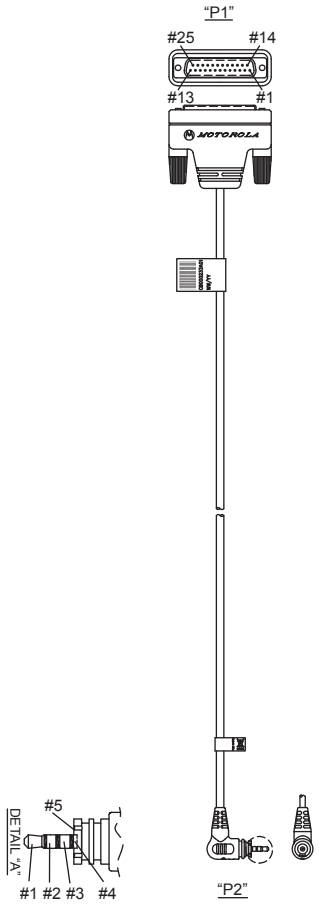


Tabela 10: Konfiguracja styków kabla testowego audio

połączenia		
P1	**P2**	**Funkcja**
1, 5	2	SPK+
17	1	MIC+
2, 7, 16	3	MIC-, SPK-
20	5	PTT

Rozdział 3

Testowanie wydajności przekaźnika

Radiotelefony spełniają wymogi opublikowanych specyfikacji dzięki zastosowaniu w procesie produkcji precyzyjnych przyrządów pomiarowych klasy laboratoryjnej.

Sprzęt serwisowy zalecany do ich obsługi w warunkach roboczych jest, z kilkoma wyjątkami, zbliżony do sprzętu produkcyjnego. Ta dokładność musi być utrzymywana zgodnie z zalecanym przez producenta harmonogramem kalibracji.

Choć urządzenia te działają w trybie analogowym i cyfrowym, wszelkie testy są przeprowadzane w trybie analogowym.

3.1 Konfiguracja

Napięcie dostarcza zasilacz 3,7 V (DC). Sprzęt wymagany do wykonywania procedur regulacji podłącza się w sposób pokazany w rozdziale Konfiguracja i strojenie radiotelefonu.

OSTRZEŻENIE:
Do doprowadzania napięcia do radiotelefonu NIE WOLNO używać żadnych złączy, np. przewodów, zacisków szczękowych ani sond, oprócz zatwierdzonego przez firmę Motorola Solutions eliminatora baterii.

Początkowe ustawienia sterujące urządzeniem muszą być takie, jak przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 11: Początkowe ustawienia sterowania urządzeniem

Monitor usług	Zasilacz	Zestaw testowy
Tryb nasłuchu: Monitorowanie mocy	Napięcie: 3,7 V DC	Zestaw głośników: A
Tłumienność RF: -70	Gotowość/włączenie DC: Czuwanie	Głośnik/obciążenie: Głośnik
AM, CW, FM: FM	Zakres napięcia: 4,44 V	PTT: WYŁ.
Źródło oscyloskopu: Tryb Oscyloskop poziomy: 10 ms/jdn Oscyloskop pionowy: 2,5 kHz/jdn Wyzwalacz oscyloskopu: Autom. Obraz monitora: Wys. Pasmo monitora: Wąskie Blokada szumów monitora: Ustawienie środkowe Gł. monitora: 1/4 ustawienia	natężenie prądu: 2,5 A	

3.2 Tryb testowy

3.2.1 Włącz zasilanie

Procedura:

Włącz radiotelefon i sprawdź, czy radiotelefon przejdzie przez sekwencje autotestu i uruchomi się pomyślnie.

Podczas uruchamiania urządzenia słyszalny będzie sygnał dźwiękowy.

3.2.2 Tryb testowy dostępu do przedniego panelu

Procedura:

Aby przejść do trybu testowego, naciśnij Boczny programowalny przycisk 5–krotnie w ciągu 10 sekund po uruchomieniu radiotelefonu.

Radiotelefon wyemituje pojedynczy sygnał dźwiękowy, gdy pomyślnie przejdzie w tryb testowy.

Po wejściu w normalny tryb testowy, radiotelefon powinien automatycznie przewijać i wyświetlać niektóre informacje dotyczące sprzętu lub oprogramowania, takie jak wersja hosta, wersja DSP i inne.

3.2.3 Tryb testowy RF

Procedura:

1. Radioodtwarzacz przechodzi w tryb testu RF po przewinięciu informacji o sprzęcie lub oprogramowaniu.
2. Profil kanału domyślnego to CSQ, CH1 oraz 12,5 kHz.
3. Krótkie naciśnięcie przycisku programowalnego P1 lub P2 na panelu przednim powoduje zmianę środowisk testowych w następującej sekwencji:
   CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ
4. Naciśnij przełącznik wyboru kanałów, aby wybrać kanał. Radiotelefon emituje sygnał dźwiękowy po wybraniu każdej pozycji podczas wyboru kanału. Zapoznaj się z Tabela 13: Częstotliwości testowe na str. 30, aby znaleźć częstotliwości testowe.
   - Kanały od 1 do 8 są dla niskiej mocy TX
   - Kanały od 9 do 16 są dla wysokiej mocy TX
5. Krótkie naciśnięcie programowalnego przycisku bocznego powoduje przełączanie między częstotliwościami 12,5 kHz, 20 kHz i 25 kHz.

3.2.3.1

Tabele Częstotliwości testowych

Tabela 12: Środowiska testowe

Liczba dźwięków	Opis	Funkcja
1	Wyciszenie szumów fali nośnej (CSQ)	RX: w przypadku wykrycia nośnej TX: dźwięk mikrofonu
2	Tonowa linia prywatna (TPL)	RX: wyłączenie wyciszenia w przypadku wykrycia nośnej i dźwięku TX: dźwięk mikrofonu + dźwięk
3	Tryb cyfrowy (DIG)	RX: w przypadku wykrycia nośnej TX: dźwięk mikrofonu
4	Wyłączenie wyciszenia szumów (USQ)	RX: stałe wyłączenie wyciszenia TX: dźwięk mikrofonu

Tabela 13: Częstotliwości testowe

Położenie przełącznika wyboru kanału	Kanał testowy	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 niska moc 9 wysoka moc	TX#1 lub #9 RX#1 lub #9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 niska moc 10 wysoka moc	TX#2 lub #10 RX#2 lub #10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 niska moc 11 wysoka moc	TX#3 lub #11 RX#3 lub #11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 niska moc 12 wysoka moc	TX#4 lub #12 RX#4 lub #12	436,450	436,450	155,575	155,575
5 niska moc 13 wysoka moc	TX#5 lub #13 RX#5 lub #13	447,150	447,150	161,575	161,575
6 niska moc 14 wysoka moc	TX#6 lub #14 RX#6 lub #14	458,150	458,150	167,575	167,575
7 niska moc 15 wysoka moc	TX#7 lub #15	469,850	469,850	173,975	173,975

Położenie przełącznika wyboru kanału	Kanał testowy	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
	RX#7 lub #15				
8 niska moc 16 wysoka moc	TX#8 lub #16 RX#8 lub #16	470,000	470,000	174,000	174,000

Tabela 14: Testy wydajności nadajnika

Nazwa testu	Analiza komunikacji	Radiotelefon	Zestaw testowy	Komentarze
Częstotliwość referencyjna	Tryb: PWR MON na częstotliwości testowej 4 kanału* Nasłuch: Błąd częstotliwości wartość wejściowa na We/Wy RF	TRYB TESTOWY, Wyciszenie szumów fali nośnej kanału testowego 4	PTT ma nadawać bez przerwy (podczas trwania kontroli wydajności)	Błąd częstotliwości dla UHF wyniesie ±201 Hz ±68 Hz dla VHF
Moc RF	Jak wyżej	Jak wyżej	Jak wyżej	Niska moc: 0,5–1 W (VHF/UHF) Wysoka moc (urządzenie analogowe) 2 W (VHF/UHF) Wysoka moc (urządzenie cyfrowe) 3 W (UHF 403–470 MHz i VHF) 2 W (UHF 470–480 MHz)
Modulacja głosu	Tryb: PWR MON na częstotliwości testowej 4 kanału* tłumienie do -70, wartość wejściowa na We/Wy RF Nasłuch: DVM: Wolty prądu zmiennego Ustaw poziom modulacji wyjściowej 1 kHz dla 0,025 Vrms dla konfiguracji testowej, 80 Vrms dla testowej końcówki AC/DC typu jack	Jak wyżej	Jak wyżej, wybór pomiaru mikrofonu	Odchylenie: ≥ 4,0 kHz - ≤ 5,0 kHz (25 kHz odst. kan.).
Modulacja głosu	Tryb: PWR MON na częstotliwości testowej 4 kanału* tłumienie do	TRYB TESTOWY, wyciszenie	Usunąć wprowadzenia modulacji	Nacisnąć przełącznik PTT na radiotelefonie.

Nazwa testu	Analiza komunikacji	Radiotelefon	Zestaw testowy	Komentarze
(wewnętrzna)	-70, wartość wejściowa na We/Wy RF	nośnej kanału testowego 4 przy antenie		Powiedzieć głośno i wyraźnie „four” do mikrofonu radiotelefonu. Pomiar odchylenia: ≥ 4,0 kHz ale ≤ 5,0 kHz (25 kHz odst. kan.)
Modulacja TPL	Jak wyżej na częstotliwości testowej 4 kanału* BW na wąski	TRYB TESTOWY, Kanał testowy 4 TPL	Jak wyżej	Odchylenie: ≥ 500Hz ale ≤ 1000Hz (25 kHz odst. kan.).
Moc RF	Tryb DMR. Moc gniazda 1 i moc Zasilacz	TRYB TESTOWY, tryb cyfrowy, transmisja bez modulacji	Włączyć radiotelefon bez modulacji przy użyciu Tunera	Konieczne jest włączenie TTR, a IFR musi być ustawione na poziom sygnału ~1,5 V
Błąd FSK	Tryb DMR. Błąd FSK	TRYB TESTOWY, tryb cyfrowy, transmisja z wzorem testowym 1031	Uruchamianie radiotelefonu za pomocą modulacji o wzorze testowym O.153 za pomocą tunera	Nie przekracza 5%
Wartość bezwzględna Błąd	Tryb DMR. Wartość bezwzględna błędu	Jak wyżej	Jak wyżej	Nie przekracza 1%
Odchylenie umowne	Tryb DMR. Odchylenie umowne	Jak wyżej	Jak wyżej	Odchylenie umowne powinno mieścić się w granicach 648 Hz ±10% i 1944 Hz ± 10%
Nadajnik BER	Tryb DMR	Jak wyżej	Jak wyżej	Nadajnik BER powinien przyjąć wartość 0%

* Zobacz Tabela 13: Częstotliwości testowe na str. 30.

Tabela 15: Testy wydajności odbiornika

Nazwa testu	Analiza komunikacji	Radiotelefon	Zestaw testowy	Komentarze
Częstotliwość referencyjna	Tryb: PWR MON na częstotliwości testowej 4 kanału* Nasłuch: Błąd częstotliwości wartość wejściowa na We/Wy RF	TRYB TESTOWY, wyciszenie nośnej kanału testowego 4 przy antenie	PTT ma nadawać bez przerwy podczas trwania kontroli wydajności)	Błąd częstotliwości dla UHF wyniesie ±201 Hz ±68 Hz dla VHF
Dźwięk znamionowy	Tryb: GEN Poziom na wyjściu: 1,0 mV RF na częstotliwości testowej 6 kanału* Tryb: 1 kHz przy odchyleniu 3 kHz Monitor: DVM: Wolty prądu zmiennego	TRYB TESTOWY Wyciszenie szumów fali nośnej kanału testowego 6	PTT na WYŁ. (środek), selektor miernika na Dźwięk PA	Ustawić kontrolowaną głośność na 0,4 Vrms (za pomocą gniazda audio)
Zniekształcenie	Jak wyżej z wyjątkiem zniekształcenia	Jak wyżej	Jak wyżej	Zniekształcenie <5,0%
Czułość (SINAD)	Jak wyżej, oprócz SINAD, obniżyć poziom RF dla SINAD 12 dB.	Jak wyżej	PTT na WYŁ. (środek)	Wejście RF ma mieć wartość <0,3 µV
Próg wyciszenia szumów (należy przetestować tylko radiotelefony z systemem konwencjonalnym)	Poziom RF ustawiony na 1 mV RF	Jak wyżej	PTT na WYŁ. (środek), selektor miernika na Dźwięk PA, głośnik/obciążenie na głośnik	Ustawić kontrolowaną głośność na 0,4 Vrms (za pomocą gniazda audio)
	Jak wyżej, oprócz zmiany częstotliwości na system konwencjonalny. Podnosić poziom RF od zera, aż do wyłączenia redukcji zakłóceń radiotelefonu.	Wyjście z TRYBU TESTOWEGO; wybrać system konwencjonalny	Jak wyżej	Wyłączenie wyciszenia szumów przy <0,25 µV. Preferowana wartość SINAD = 9–10 dB
Odbiornik BER	Tryb IFR DMR. Sygnał sygnału o wzorze testowym 1031	TRYB TESTOWY, tryb cyfrowy, transmisja z wzorem testowym 1031	Odczyt BER za pomocą tunera. Wyreguluj poziom RF, aby uzyskać 5% BER	Poziom RF ma mieć wartość <0,25 µV dla 5% BER
Odbiornik Dźwięk znamionowy	Tryb IFR DMR. Sygnał generowany dla wzoru testowego 1031	Tryb testowy, tryb cyfrowy, transmisja z wzorem testowym 1031	Poziom RF = -47 dBm. Ustaw moduł analizy dźwięku na odczyt wartości Vrms.	Wyregulować głośność, aby uzyskać Vrms = 0,4 V (za pomocą gniazda audio)

Nazwa testu	Analiza komunikacji	Radiotelefon	Zestaw testowy	Komentarze
			Wyregulować głośność, aby uzyskać dźwięk znamionowy	
Odbiornik Dźwięk Zniekształcenie	Tryb IFR DMR. Sygnał generowany dla wzoru testowego 1031	Jak wyżej	Jak wyżej. Następnie ustawić moduł analizy dźwięku na pomiar zniekształcenia	Nie przekraczać 5%

* Zobacz Tabela 13: Częstotliwości testowe na str. 30

3.2.4
Test migania

Procedura:

Naciśnij i przytrzymaj boczny przycisk programowalny.

Radiotelefon przechodzi z trybu testu RF do trybu testu migania.

3.2.5
Test wyświetlacza

Procedura:

Naciśnij i przytrzymaj boczny przycisk programowalny.

Radioodtwarzacz przełącza się w tryb testu wyświetlacza.

Radioodtwarzacz wyświetla rosnące poziome paski po naciśnięciu dowolnego przycisku na przednim panelu.

Przykład:
Przytrzymaj przycisk „>”, dopóki wyświetlacz nie zmieni koloru na czarny i nie pojawią się na nim pionowe linie.

3.2.6
Tryb testu diod LED

Procedura:

1. Po zakończeniu pracy w trybie testu wyświetlacza naciśnij długo boczny przycisk programowalny.

   Radiotelefon wyemituje dźwięk i wyświetli komunikat `LED Test Mode` (tryb testu diod LED).

2. Naciśnij krótko boczny przycisk programowalny.

   Zaświeci się czerwona dioda LED i zostanie wyświetlony komunikat `Red LED On` (Czerwona dioda świeci).

3 Po sprawdzeniu czerwonej diody LED naciśnij krótko boczny przycisk programowalny.

Czerwona dioda LED zgaśnie. Zaświeci się zielona dioda LED i zostanie wyświetlony komunikat `Green LED On` (Zielona dioda świeci).

4 Naciśnij krótko boczny przycisk programowalny.

Zielona dioda LED gaśnie. Zapalają się obydwie diody LED, a radiotelefon wyświetla komunikat `Both LEDs On` (Obie diody LED włączone). Zapala się pomarańczowa dioda LED.

UWAGA:
Nie należy używać przycisku WŁ./WYŁ. do zmiany stanu diod LED.

3.2.7
Tryb testu podświetlenia

Procedura:

Naciśnij długo boczny przycisk programowalny po zakończeniu pracy w trybie testu LED.

Radiotelefon wyemituje dźwięk i wyświetli komunikat `Backlight Test Mode` (tryb testu podświetlenia).

Na obudowie przedniej włączy się podświetlenie przycisku ekranu dotykowego.

3.2.8
Tryb testu głośnika

Procedura:

Naciśnij długo boczny przycisk programowalny po zakończeniu pracy w trybie testu podświetlenia.

Radiotelefon wyemituje dźwięk i wyświetli komunikat `Speaker Tone Test Mode` (Tryb testu głośnika).

Radiotelefon wyemituje ton 1 kHz każdym głośnikiem wewnętrznym.

3.2.9
Tryb testu słuchawki dousznej

Procedura:

1 Podłącz zewnętrzne akcesoria do radiotelefonu.

2 Naciśnij i przytrzymaj boczny przycisk programowalny po zakończeniu pracy w trybie testu głośnika.

Radiotelefon wyemituje jeden dźwięk i wyświetli komunikat `Earpiece Tone Test Mode` (Tryb testu słuchawki dousznej).

Radiotelefon wyemituje ton 1 kHz przez słuchawkę douszną.

3.2.10
Tryb testu pętli zwrotnej słuchawki dousznej

Procedura:

Naciśnij długo boczny przycisk programowalny po wyświetleniu trybu testu słuchawki dousznej.

Radiotelefon wyemituje jeden dźwięk i wyświetli komunikat `Audio Loopback Earpiece Test` (Test pętli zwrotnej słuchawki dousznej).

Radiotelefon przekierowuje wszystkie dźwięki z mikrofonu zewnętrznego do słuchawki dousznej.

3.2.11
Tryb testu akumulatora

Procedura:

Naciśnij długo boczny przycisk programowalny po zakończeniu trybu testu pętli zwrotnej słuchawki dousznej.

Radiotelefon wyemituje jeden dźwięk i wyświetli komunikat `Battery Check Test Mode` (Tryb testu wskaźnika baterii). W linii 1 radiotelefon wyświetli komunikat „Poz. pojemność:” + procentowa wartość poziomu naładowania akumulatora. W linii 2 radiotelefon wyświetli ikonę Bluetooth.

3.2.12
Tryb testu przycisków

Procedura:

1. Naciśnij i przytrzymaj boczny przycisk programowalny, aby przełączyć się na test przycisków.
2. Jak pokazano na rysunku Rysunek 5: Przyciski ekranu dotykowego na str. 36, trzykrotnie naciśnij wszystkie cztery przyciski ekranu dotykowego.

   Rysunek 5: Przyciski ekranu dotykowego



3 Zwróć uwagę na wibracje po naciśnięciu każdego przycisku ekranu dotykowego.

4 Dwukrotnie naciśnij przełącznik kołyskowy w przód i w tył, a następnie jeden raz naciśnij przycisk boczny z góry do dołu.

5 Przy naciśnięciu przycisku wyświetlacz zmienia cyfrę 0 na 1, a po jego zwolnieniu ponownie zmienia ją na 0.

6 Zwróć uwagę na potwierdzenie dźwiękowe. Każde naciśnięcie i zwolnienie przycisku powoduje wyemitowanie dwóch sygnałów dźwiękowych.

UWAGA:
Po zakończeniu ostatniego testu przycisków naciśnij przycisk WŁ./WYŁ., aby wyłączyć radiotelefon.

Rozdział 4

Programowanie i strojenie radiotelefonu

W tym rozdziale omówiono oprogramowanie MOTOTRBO Customer Programming Software (CPS) do samodzielnego programowania radiotelefonu oraz aplikacje Tuner i AirTracer, które zaprojektowano z myślą o użytku w środowisku Windows 2000 i nowszych.

UWAGA:
Procedury programowania znajdują się w plikach pomocy online odpowiedniego programu do procedury programowania.

Programy te są dostępne w jednym pakiecie, jak pokazano w następującej tabeli. Instrukcja instalacji również została dołączona do zestawu.

Tabela 16: Zestawy instalacyjne oprogramowania, konfiguracja i strojenie radiotelefonu

Opis	Numer katalogowy
Płyta CD z oprogramowaniem MOTOTRBO CPS oraz aplikacjami Tuner i AirTracer	GMVN5141_

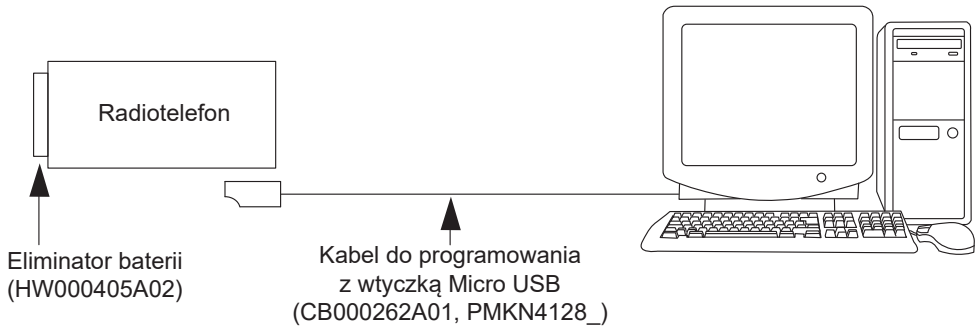
4.1 Konfiguracja oprogramowania do samodzielnego programowania radiotelefonu (ang. Customer Programming Software, CPS)

Radiotelefon należy zaprogramować z użyciem poniższej konfiguracji.

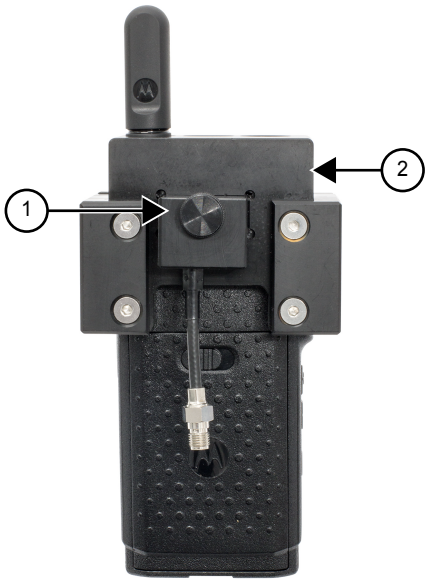
PRZESTROGA:
Porty USB komputera mogą być wrażliwe na wyładowania elektryczne. Nie wolno dotykać odsłoniętych styków kabla podłączonego do komputera.

Używaj w pełni naładowanego akumulatora lub eliminatora baterii, HW000405A02.

Rysunek 6: Konfiguracja CPS



Rysunek 7: Podłączanie uchwytu przejściówki anteny RF do portu we/wy RF radiotelefonu



Etykieta	Opis
1	Przejściówka anteny RF (TL000068A01)
2	Uchwyt przejściówki anteny RF (HW000406A02)

Rysunek 8: Wtyk RF



Etykieta	Opis
1	Wtyk RF (EN000047A01)

4.2
Program narzędziowy AirTracer

Program narzędziowy MOTOTRBO AirTracer umożliwia przechwytywanie bezprzewodowej, cyfrowej komunikacji radiowej i zapisywanie przechwyconych danych do pliku.

Program narzędziowy AirTracer pozwala również odbierać i zapisywać dzienniki błędów wewnętrznych radiotelefonów MOTOTRBO. Zapisane pliki może przeanalizować wykwalifikowany personel firmy Motorola Solutions, który zaleci usprawnienia konfiguracji systemu lub pomoże w wyizolowaniu problemów.

4.3
Konfiguracja do strojenia radiotelefonu

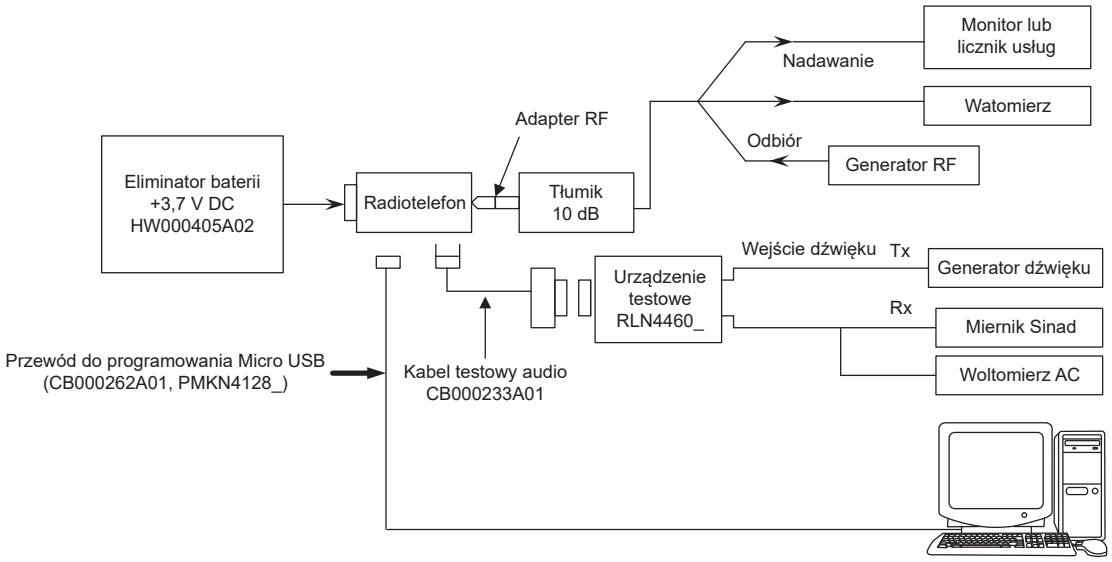
W przypadku wymiany zestawu serwisowego ponowne jego strojenie nie jest konieczne, jeśli został on dostrojony fabrycznie. Przed rozpoczęciem użytkowania zestawu serwisowego należy jednak go sprawdzić pod kątem wydajności.

Przed aktywowaniem radiotelefonu zakres DAC należy ustawić według prądu podkładu odpowiedniego urządzenia końcowego. Nieprawidłowe ustawienie zakresu grozi uszkodzeniem nadajnika.

PRZESTROGA:
Czynność tę mogą wykonywać tylko centra serwisowe firmy Motorola Solutions lub autoryzowani dealerzy firmy Motorola Solutions.

Do nastrojenia radiotelefonu niezbędny jest komputer osobisty z zainstalowanym systemem Windows 2000 lub nowszym oraz program do strojenia. Aby wykonać procedury strojenia, zapoznaj się z sekcją „Konfiguracja sprzętu do strojenia radiotelefonu”.

Rysunek 9: Konfiguracja sprzętu do strojenia radiotelefonu



Rozdział 5

Procedury demontażu i ponownego montażu

W tym rozdziale zawarto szczegółowe informacje na następujące tematy:

- Konserwacja zapobiegawcza (kontrola i czyszczenie).
- Bezpieczne postępowanie z urządzeniami CMOS i LDMOS.
- Procedury i techniki naprawy.
- Demontaż i ponowny montaż radiotelefonu.

5.1 Konserwacja zapobiegawcza

Zaleca się okresowe kontrole wzrokowe i czyszczenie.

Kontrola

Sprawdzić czystość wszystkich powierzchni zewnętrznych radiotelefonu oraz sprawność wszystkich zewnętrznych elementów sterowniczych i przełączników. Nie zaleca się sprawdzania wewnętrznych obwodów elektrycznych.

Procedury czyszczenia

W poniższych procedurach opisano zalecane środki czyszczące oraz metody czyszczenia zewnętrznych i wewnętrznych powierzchni radiotelefonu.

Do powierzchni zewnętrznych zalicza się przednia pokrywa, zestaw obudowy, i akumulator. Powierzchnie te należy czyścić zawsze, gdy kontrola wzrokowa wykaże obecność smug, smaru lub zabrudzeń.

PRZESTROGA:
Wszelkich środków chemicznych należy używać zgodnie ze wskazówkami producenta. Należy stosować się do wszelkich zasad bezpieczeństwa wymienionych na etykiecie lub karcie charakterystyki produktu. Działanie niektórych środków chemicznych oraz ich oparów może spowodować uszkodzenie tworzyw sztucznych. Należy unikać korzystania z preparatów w aerozolu, środków do czyszczenia tunerów i innych substancji chemicznych.

UWAGA:
Powierzchnie wewnętrzne powinny być czyszczone wyłącznie po rozmontowaniu radiotelefonu na potrzeby serwisowania lub naprawy.

5.2 Bezpieczne postępowanie z urządzeniami CMOS i LDMOS

W radiotelefonach z tej serii zastosowano układy CMOS i LDMOS, które są podatne na uszkodzenie przez ładunki elektrostatyczne lub o wysokim napięciu.

Uszkodzenie może pozostać niezauważone i powodować awarie w ciągu kolejnych tygodni lub miesięcy. Dlatego należy zachowywać szczególne środki ostrożności w celu zabezpieczenia urządzenia przed uszkodzeniem podczas demontażu, rozwiązywania problemów i naprawy.

W przypadku układów CMOS/LDMOS należy bezwzględnie stosować środki ostrożności, zwłaszcza w warunkach niskiej wilgotności. Nie wolno rozpoczynać demontażu radiotelefonu bez zapoznania się z poniższą przestrogą.

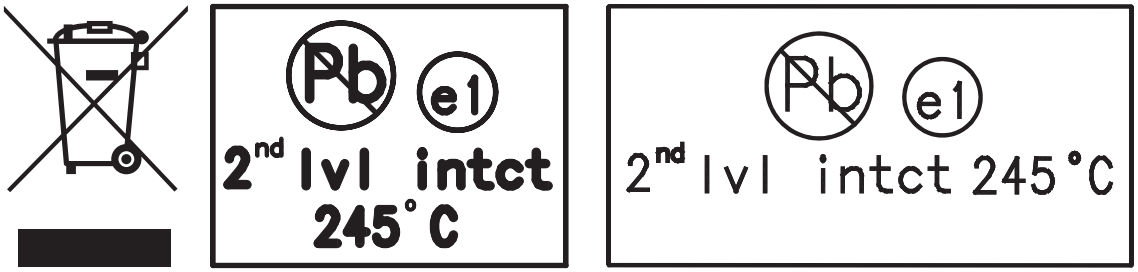
PRZESTROGA:
Radiotelefon jest wyposażony w podzespoły wrażliwe na ładunki statyczne. Nie wolno otwierać radiotelefonu bez prawidłowego uziemienia. Podczas pracy z urządzeniem należy stosować następujące środki ostrożności:

- Wszystkie urządzenia CMOS/LDMOS należy przechowywać i transportować w przewodzącym materiale w celu połączenia wszystkich odsłoniętych przewodów. Nie należy umieszczać urządzeń CMOS/LDMOS na standardowych plastikowych tackach wykorzystywanych do przechowywania i transportu innych urządzeń półprzewodnikowych.
- W celu zabezpieczenia urządzenia CMOS/LDMOS należy uziemić powierzchnię roboczą stołu serwisowego. Zaleca się korzystanie z opaski na nadgarstek, dwóch przewodów uziemienia, maty stołowej, maty podłogowej, butów ESD i krzesła ESD.
- Należy nosić przewodzące opaski na nadgarstek z rezystorem uziemienia 100 kΩ. Zamienne opaski na nadgarstek podłączane do górnej pokrywy stołu są oznaczone numerem katalogowym Motorola Solutions 4280385A59.
- Podczas pracy z urządzeniami CMOS/LDMOS nie wolno nosić nylonowej odzieży.
- Nie podłączać ani nie odłączać urządzeń CMOS/LDMOS z włączonym zasilaniem. Sprawdzić wszystkie zasilacze używane do testowania urządzeń CMOS/LDMOS, aby upewnić się, że nie występują stany przejściowe napięcia.
- W przypadku rozprostowywania styków CMOS/LDMOS należy wyposażyć używany przyrząd w paski uziemienia.
- Podczas lutowania należy korzystać z uziemionej lutownicy.
- Urządzenie CMOS/LDMOS należy przenosić trzymając pakunek, a nie odprowadzenia. Przed dotknięciem urządzenia należy dotknąć uziemienia elektrycznego w celu pozbycia się nagromadzonego ładunku statycznego. Opakowanie i podłoże mogą mieć wspólne parametry elektryczne. W takiej sytuacji reakcja wyładowania w obudowie spowodowałaby takie same uszkodzenia jak dotknięcie kabli.

5.3 Ogólne procedury i techniki naprawy

Ekologicznie preferowane produkty (Environmentally Preferred Products – EPP) zostały opracowane i złożone przy użyciu komponentów i technik montażowych preferowanych ze względów ekologicznych w celu zachowania zgodności z Dyrektywą w sprawie ograniczenia wykorzystania określonych substancji niebezpiecznych (ROHS 2) 2011/65/WE oraz Dyrektywą w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) 2012/19/WE. W celu zachowania zgodności z przepisami i niezawodności urządzeń należy używać wyłącznie części firmy Motorola Solutions wyszczególnionych w niniejszym podręczniku.

Na płytce drukowanej (PCB) wszystkich produktów EPP znajduje się oznaczenie EPP umożliwiające identyfikację układów wolnych od ołowiu (Pb), pokazane na poniższych przykładach. Oznaczenie zawiera informacje dla osób wykonujących czynności związane z montażem, konserwacją, serwisowaniem i recyklingiem tego produktu, zgodnie ze standardem JEDEC nr 97. Oznaczenie EPP ma formę etykiety lub oznaczenia na płytce drukowanej.



Każda przeróbka lub naprawa ekologicznie preferowanych produktów (ang. EPP, Environmentally Preferred Products) musi zostać wykonana przy użyciu odpowiedniego bezołowiowego drutu lutowniczego i bezołowiowej pasty lutowniczej, według poniższych tabel:

Tabela 17: Bezołowiowy drut lutowniczy, lista numerów katalogowych

Numer katalogowy Motorola Solutions	Stop	Typ topnika	Zawartość topnika wg masy	Temperatura topnienia	Numer katalogowy dostawcy	Średnica	Waga
1088929Y01	95,5 Sn/3,8 Ag/0,7 Cu	Wersja RMA	2,7–3,2%	217 °C	52171	0,015 cala	Szpula, 1 funt

Tabela 18: Bezołowiowa pasta lutownicza, lista numerów katalogowych

Numer katalogowy producenta	Lepkość	Typ	Skład i procentowy udział metali	Temperatura cieczy
NC-SMQ230	900–1000 KCP Brookfield (5 obr./min)	Typ 3 (-325/+500)	(95,5% Sn – 3,8% Ag – 0,7% Cu) 89,3%	217 °C

Wymiana i zamiana części

Uszkodzone części muszą zostać wymienione na identyczne elementy. Jeżeli identyczna część zamienna nie jest dostępna lokalnie, należy sprawdzić listę części w celu ustalenia właściwego numeru katalogowego Motorola Solutions i zamówić część.

Sztywne płytki drukowane

W tej serii radiotelefonów zastosowano połączone, wielowarstwowe płytki obwodów drukowanych. Ponieważ warstwy wewnętrzne są niedostępne, podczas lutowania i rozlutowywania elementów należy zachować szczególne środki ostrożności. Otwory płytek mogą łączyć wiele warstw obwodu drukowanego. Dlatego należy zachowywać szczególną ostrożność, aby uniknąć wyciągnięcia obwodu płytki przez otwór.

Podczas lutowania w pobliżu złącza:

- Należy uważać, aby lut nie odstał się do złącza.
- Należy zachować ostrożność, aby nie wytworzyć mostków lutowniczych między lutami złącza.
- Należy dokładnie sprawdzić pracę pod kątem zwarć powodowanych przez mostki lutownicze.

W przypadku elementów lutowanych za pomocą gorącego powietrza lub systemów lutowania w podczerwieni należy sprawdzić przewodnik użytkownika systemu lutowania, aby uzyskać informacje na temat temperatury i czasu lutowania dla różnych obudów obwodów zintegrowanych i innych podzespołów.

5.4
Demontaż i ponowny montaż radiotelefonu

Podczas demontażu i ponownego montażu radiotelefonu ważne jest zwracanie szczególnej uwagi na zatrzaski i wypustki oraz sposób dopasowania części.

PRZESTROGA:
Aby zapewnić bezpieczeństwo i zgodność radiotelefonu z przepisami, wykonuj jego naprawy wyłącznie w placówkach usługowych firmy Motorola Solutions. Prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem handlowym lub punktem sprzedaży w celu uzyskania dalszych wskazówek.

Do demontażu i montażu radiotelefonu wymagane są następujące narzędzia:

- Wkrętak T06 TORX Plus®
- Szczypce stalowe i plastikowe

UWAGA:
Jeśli radiotelefon wymaga dodatkowych czynności w zakresie diagnostyki lub serwisowania, które zwykle nie są wykonywane na poziomie podstawowym, należy go wysłać do centrum serwisowego firmy Motorola Solutions.

5.5
Szczegółowa procedura demontażu radiotelefonu

W tej sekcji opisano szczegółowe procedury demontażu radiotelefonu.

5.5.1
Demontaż anteny zewnętrznej

Procedura:

1. Wyłącz radiotelefon.
2. Aby odłączyć antenę, obróć ją w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Rysunek 10: Wyjmowanie anteny zewnętrznej



5.5.2
Demontaż tylnej obudowy

Procedura:

1. Zdejmij dwie zaślepki wkrętu z tylnej części obudowy.

UWAGA:
Wyjmij zaślepki wkrętu za pomocą plastikowych szczypiec.

Rysunek 11: Demontaż zaślepki wkrętu



2 Zdejmij zaślepkę RF z tylnej części obudowy.

UWAGA:
Wyjmij zaślepkę RF za pomocą plastikowych szczypiec.

Rysunek 12: Demontaż wtyku RF



3 Odblokuj drzwiczki gniazda akumulatora przesuwając zatrzask w praw.

Rysunek 13: Odblokowanie drzwiczek gniazda akumulatora



4 Wyjmij pokrywę komory akumulatora, unosząc ją do góry.

Rysunek 14: Demontaż drzwiczek gniazda akumulatora



5 Po wymontowaniu drzwiczek gniazda akumulatora, wyjmij akumulator z gniazda. Aby wyjąć akumulator, chwyć za wgłębienie w jego dolnej części, a następnie unieś akumulator.

UWAGA:
W radiotelefonie można używać jedynie akumulatora PMNN4468.

Rysunek 15: Demontaż akumulatora



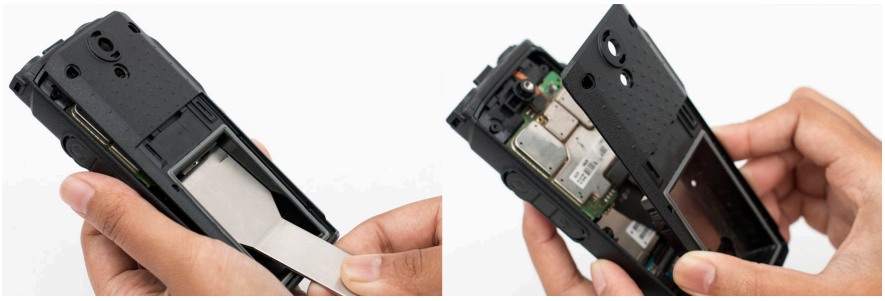
6 Wykręć śruby z obudowy tylnej za pomocą wkrętaka T06 Torx Plus.

Rysunek 16: Odkręcanie śrub



7 Zdemontuj tylną obudowę za pomocą mechanizmu otwierania obudowy tylnej. Unieś tylną obudowę z przedniej.

Rysunek 17: Demontaż tylnej obudowy

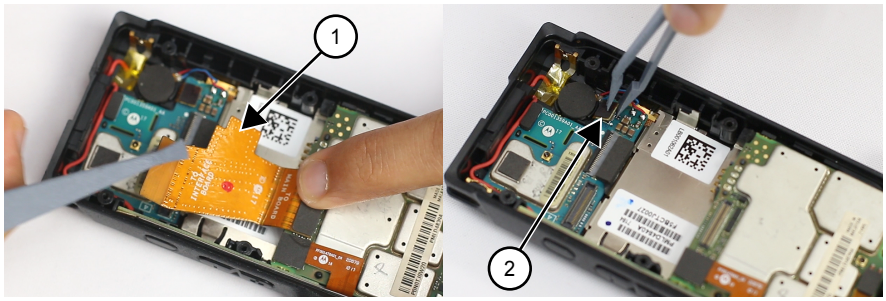


5.5.3
Demontaż płytki drukowanej interfejsu

Procedura:

1 Odłącz główny przewód elastyczny i przewód elastyczny cap-sense od płytki interfejsu za pomocą plastikowych szczypiec.

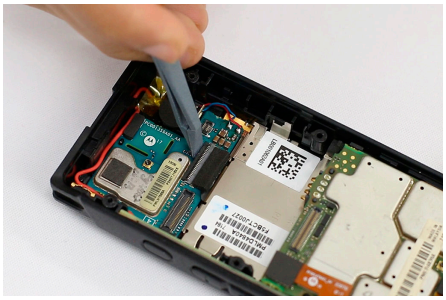
Rysunek 18: Demontaż przewodu płytki drukowanej interfejsu



Etykieta	Opis
1	Przewód główny
2	Przewód elastyczny CAP-SENSE

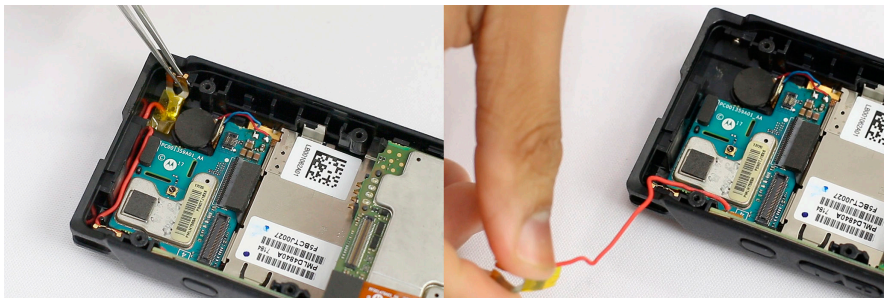
2 Unieś element blokujący złącze ZIF za pomocą plastikowych szczypiec.

Rysunek 19: Odblokowanie złącza ZIF



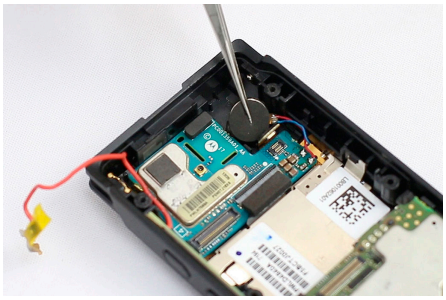
3 Unieś przewód ze stykiem do ładowania na dole przedniej części obudowy.

Rysunek 20: Wyjmowanie przewodu ze stykiem do ładowania



4 Unieś mechanizm wibracji do góry.

Rysunek 21: Demontaż mechanizmu wibracji

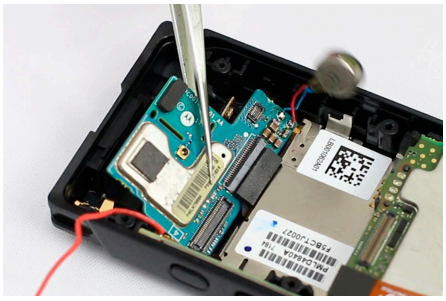


5 Unieś płytkę interfejsu do góry.

6 Wyjmij płytkę interfejsu z przedniej obudowy.

7 Dokładnie wyczyść pozostałości kleju z powierzchni mechanizmu wibracji w przedniej części obudowy.

Rysunek 22: Demontaż płytki interfejsu

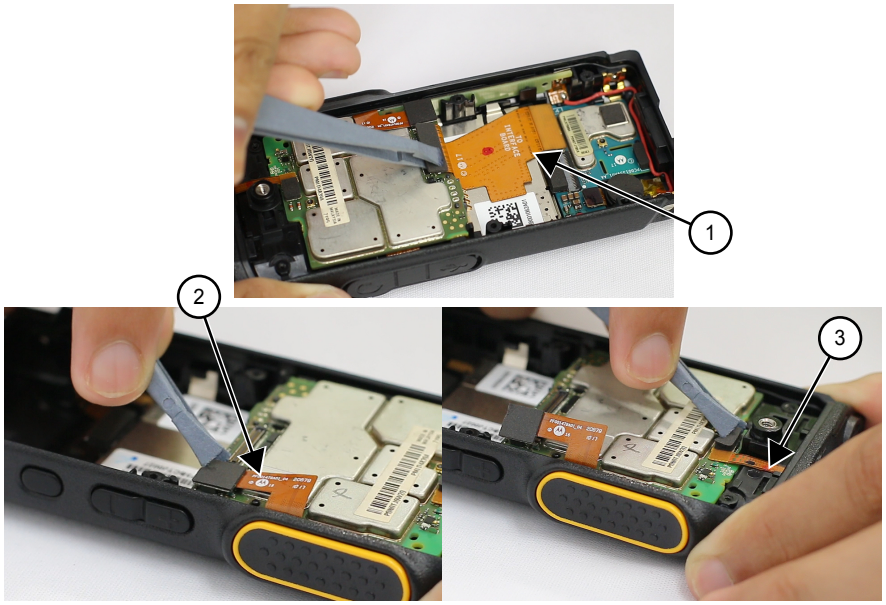


5.5.4
Demontaż głównej płytki drukowanej

Procedura:

1 Odłącz przewód elastyczny głównej płytki, przewód elastyczny PTT i przewód elastyczny górnych elementów sterujących od głównej płytki drukowanej za pomocą plastikowych szczypiec.

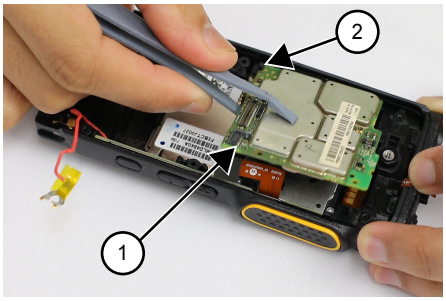
Rysunek 23: Demontaż przewodu elastycznego płyty głównej



Etykieta	Opis
1	Przewód elastyczny płyty głównej
2	Przewód elastyczny PTT
3	Przewód elastyczny górnych elementów sterujących

2 Pociągnij zatrzask płytki drukowanej i unieś główną płytkę drukowaną.

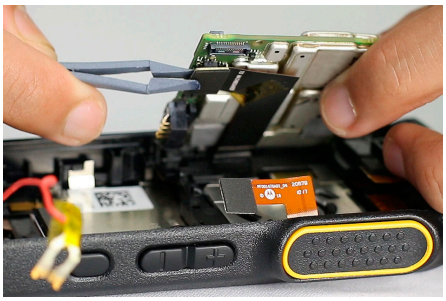
Rysunek 24: Demontaż głównej płytki drukowanej



Etykieta	Opis
1	Główna płytka drukowana
2	Zatrzask głównej płytki drukowanej

3 Odłącz przewód elastyczny gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB oraz mikrofonu od tylnej części głównej płytki drukowanej za pomocą plastikowych szczypiec.

Rysunek 25: Demontaż przewodu elastycznego gniazda audio, głośnika, micro USB i mikrofonu

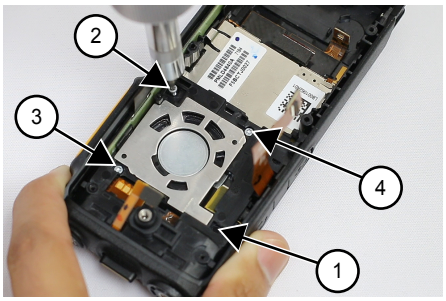


5.5.5
Demontaż przewodu elastycznego gniazda audio, przewodu elastycznego gniazda micro USB, mikrofonu (MIC), przewodu elastycznego głośnika i anteny wewnętrznej

Procedura:

1 Odkręć śruby wewnętrznej ramki za pomocą śrubokręta T06 Torx Plus w pokazanej kolejności.

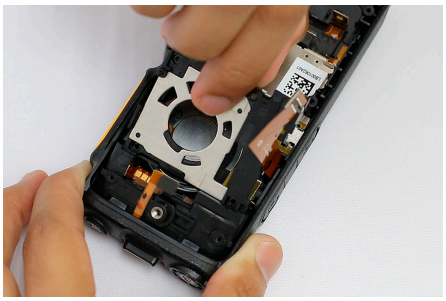
Rysunek 26: Demontaż śrub wewnętrznej ramki



2 Unieś wewnętrzną ramkę i wyciągnij ją z przedniej obudowy.

UWAGA:
Aby ułatwić demontaż, należy otworzyć osłonę przeciwkurzową.

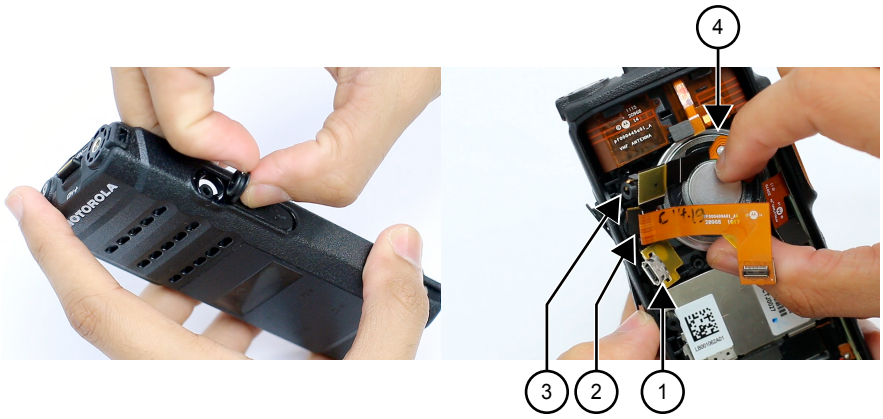
Rysunek 27: Demontaż wewnętrznej ramki



3 Ostrożnie wyjmij gniazdo micro USB, a następnie mikrofon, gniazdo audio i głośnik z przedniej obudowy.

UWAGA:
Trzymaj otwartą osłonę przeciwkurzową, aby ułatwić ponowny montaż gniazda USB i audio.

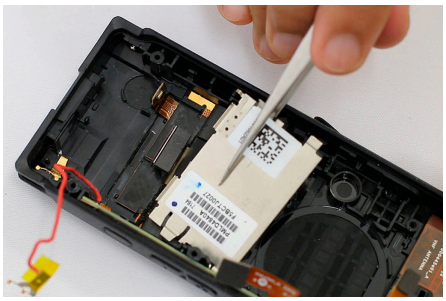
Rysunek 28: Demontaż głośnika



Etykieta	Opis
1	Gniazdo micro USB
2	Mikrofon
3	Gniazdo audio
4	Głośnik

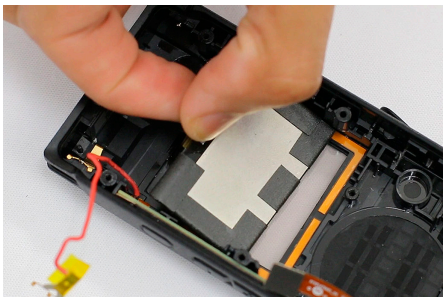
4 Wymontuj zatrzask przytrzymujący wyświetlacz, dociskając go w dół w celu zwolnienia zatrzasku i unieś go z przedniej obudowy.

Rysunek 29: Demontaż zatrzasku przytrzymującego ekran



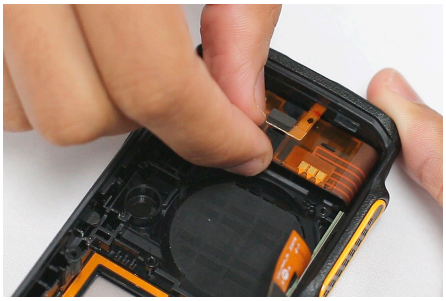
5 Wymontuj moduł wyświetlacza, przesuwając go do góry
.

Rysunek 30: Demontaż modułu wyświetlacza



6 Wymontuj antenę wewnętrzną, unosząc ją do góry.

Rysunek 31: Demontaż anteny wewnętrznej



5.5.6
Demontaż osłony przeciwkurzowej

Procedura:

1 Odetnij głowicę osłony przeciwkurzowej.
2 Wyciągnij osłonę przeciwkurzową z przedniej obudowy.

Rysunek 32: Demontaż osłony przeciwkurzowej



5.5.7
Demontaż panelu PTT

Procedura:

Włóż szczypce pod panel PTT, unieś jego górną część i przesuń do góry, aby go wyjąć.

Rysunek 33: Demontaż panelu PTT



5.6
Szczegółowe procedury ponownego montażu radiotelefonu

W tej sekcji opisano szczegółowe procedury ponownego montażu radiotelefonu.

UWAGA:
W przypadku korzystania ze śrubokręta elektrycznego z możliwością wyboru prędkości obrotowej firma Motorola Solutions zaleca korzystanie z niskiej prędkości obrotowej. Podczas wkręcania śrub końcówka musi być zgodna z kierunkiem śruby.

5.6.1
Ponowny montaż panelu PTT

Procedura:

1 Wsuń dolną część panelu PTT do przedniej obudowy.

2 Włóż górną część, aby wpasować go na miejsce.

Rysunek 34: Ponowny montaż panelu PTT



5.6.2
Ponowny montaż osłony przeciwkurzowej

Procedura:

1 Wsuń wypustkę osłony przeciwkurzowej w środkowy otwór wgłębienia w przedniej obudowie.

2 Za pomocą szczypców z długimi końcówkami wciągnij wypustkę do środka, od wewnętrznej strony obudowy, aż głowica znajdzie się na swoim miejscu.

Rysunek 35: Wkładanie wypustki osłony przeciwkurzowej



Etykieta	Opis
1	Wypustka osłony przeciwkurzowej

3 Odetnij wypustkę nożem.

Rysunek 36: Wyjmowanie wypustki osłony przeciwkurzowej

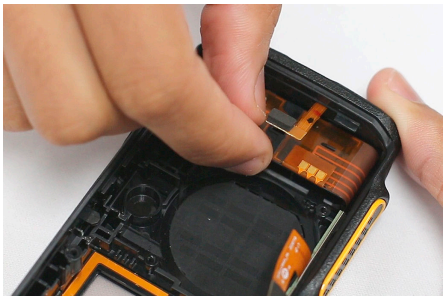


5.6.3
Ponowny montaż anteny wewnętrznej

Procedura:

Włóż antenę wewnętrzną do przedniej obudowy.

Rysunek 37: Ponowny montaż anteny wewnętrznej

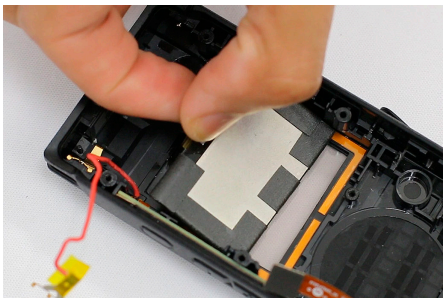


5.6.4
Ponowny montaż wyświetlacza

Procedura:

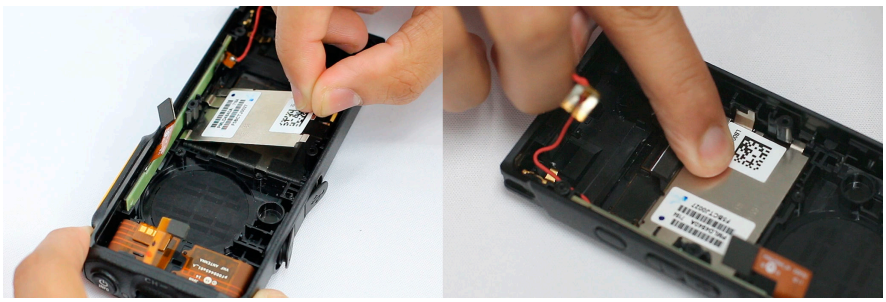
1 Umieścić moduł wyświetlacza w przedniej obudowie.

Rysunek 38: Ponowny montaż modułu wyświetlacza



2 Włóż zatrzask przytrzymujący wyświetlacz i zatrzaśnij go na miejscu.

Rysunek 39: Ponowny montaż zatrzasku przytrzymującego ekran

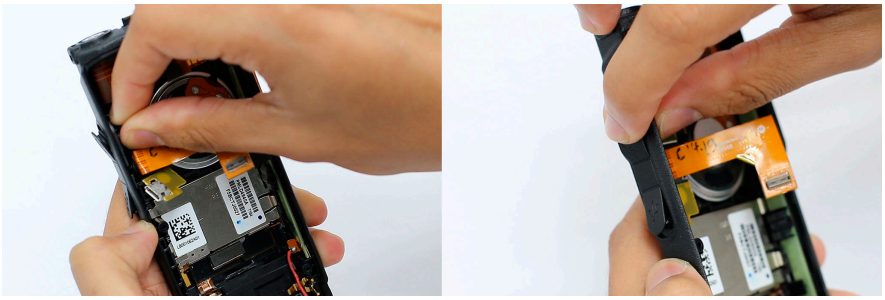


5.6.5
Ponowny montaż przewodu elastycznego gniazda audio, przewodu elastycznego gniazda micro USB, mikrofonu (MIC) i głośnika

Procedura:

1. Włóż przewód elastyczny mikrofonu do wgłębienia w przedniej obudowie.
2. Włóż głośnik do przedniej obudowy.
3. Włóż przewód elastyczny gniazda micro USB do przedniej obudowy.
4. Włóż przewód elastyczny gniazda audio do przedniej obudowy.
5. Naciśnij, aby zamknąć osłonę przeciwkurzową.

Rysunek 40: Ponowny montaż głośnika

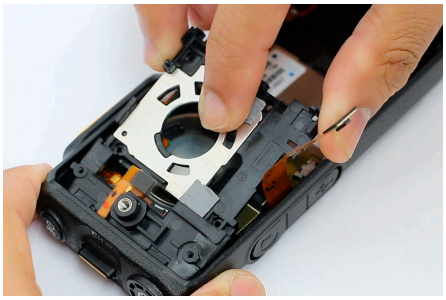


5.6.6
Ponowny montaż wewnętrznej ramki

Procedura:

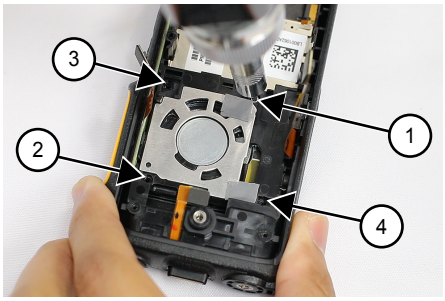
1. Załóż podkładki termoprzewodzące na wewnętrzną ramkę.
2. Włóż wewnętrzną ramkę do przedniej obudowy pod niewielkim kątem, aby ramka prawidłowo osiadła na występach przedniej obudowy.

Rysunek 41: Ponowny montaż wewnętrznej ramki



3. Wkręć cztery śruby wewnętrznej ramki za pomocą wkrętaka T06 Torx Plus w kolejności pokazanej na poniższej ilustracji.

Rysunek 42: Ponowny montaż śrub wewnętrznej ramki



PRZESTROGA:
Nie stosuj wyższego momentu dokręcania niż zalecany. Informacje dotyczące momentu dokręcania można znaleźć w rozdziale Tabela momentów dokręcania.

5.6.7

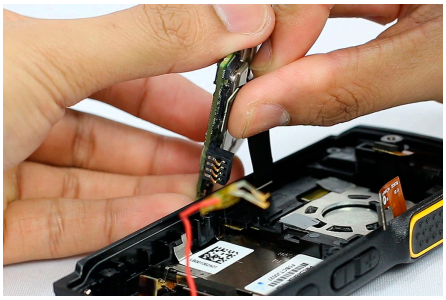
Ponowny montaż głównej płytki drukowanej

Procedura:

1 Podłącz przewód elastyczny gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB oraz mikrofonu do złącza znajdującego się w dolnej części głównej płytki drukowanej.

UWAGA:
Przed zamontowaniem płyty głównej upewnij się, że podkładki termoprzewodzące są prawidłowo umieszczone w wyznaczonych miejscach na wewnętrznej ramce.

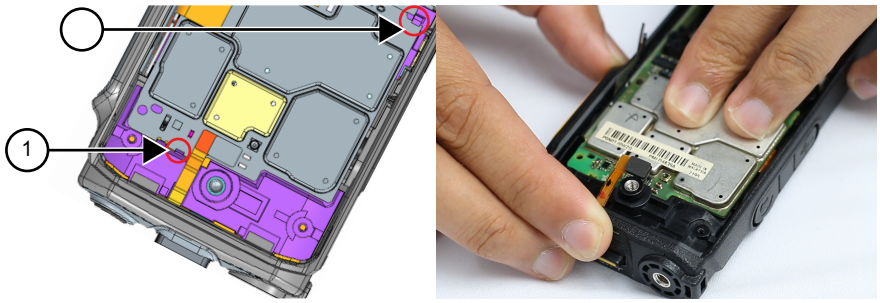
Rysunek 43: Ponowny montaż przewodu elastycznego gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB i mikrofonu



2 Włóż główną płytę drukowaną do wewnętrznej ramki.

UWAGA:
Upewnij się, że główna płytka drukowana ma występ w górnej części wewnętrznej ramki i jest przytrzymywana przez zatrzask.

Rysunek 44: Ponowny montaż głównej płytki drukowanej

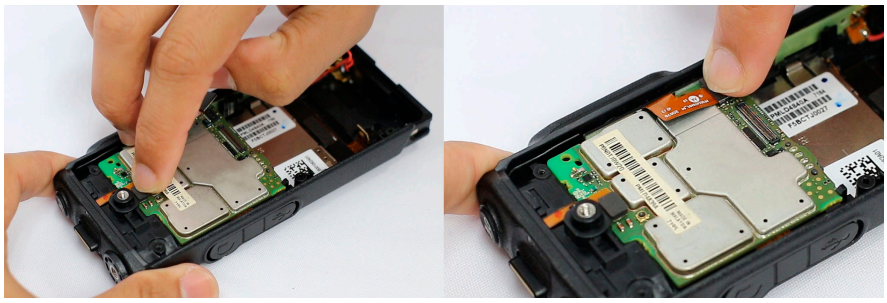


Etykieta	Opis
1	Umieść występ pod zatrzaskiem
2	Połącz występ z zatrzaskiem

3 Podłącz przewód elastyczny górnych elementów sterujących oraz przewód elastyczny PTT do złącza znajdującego się w górnej części głównej płytki drukowanej.

PRZESTROGA:
Podczas podłączania przewodu elastycznego do złącza dociskaj podkładkę z poronu przewodu elastycznego górnych elementów sterujących.

Rysunek 45: Montaż przewodu elastycznego górnych elementów sterujących i przewodu elastycznego PTT



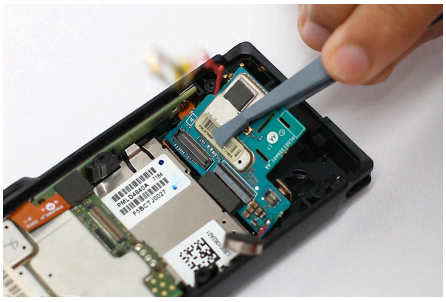
5.6.8
Ponowny montaż płytki drukowanej interfejsu

Procedura:

1 Włóż płytkę drukowaną interfejsu (płytkę Wi-Fi PMLN7569_) do przedniej obudowy. Upewnij się, że płytka drukowana interfejsu jest wyrównana z żebrem.

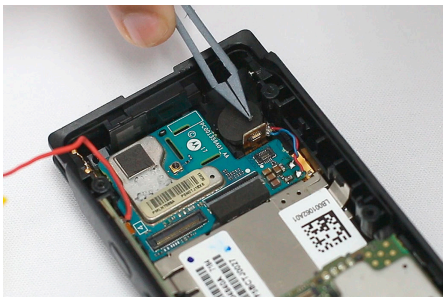
2 Wciśnij ją w dół, aby upewnić się, że płytka jest włożona prawidłowo.

Rysunek 46: Ponowny montaż płytki drukowanej interfejsu



3 Przymocuj mechanizm wibracji do gniazda i zabezpiecz przewód wibracyjny.

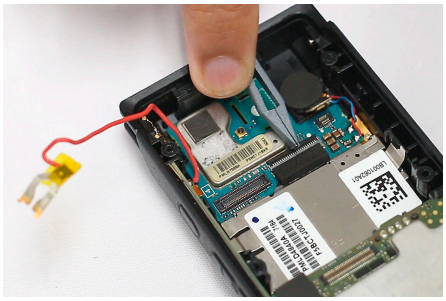
Rysunek 47: Ponowny montaż mechanizmu wibracji



4 Wyrównaj złącze ZIF z przewodem elastycznym wyświetlacza i zablokuj złącze ZIF.

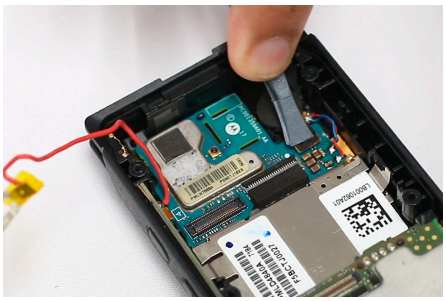
UWAGA:
Upewnij się, że biała linia na złączu ZIF nie jest widoczna po zmontowaniu.

Rysunek 48: Ponowny montaż przewodu elastycznego wyświetlacza



5 Podłącz złącze przewodu elastycznego Cap-sense do złącza płytki interfejsu.

Rysunek 49: Ponowny montaż złącza przewodu elastycznego Cap-sense

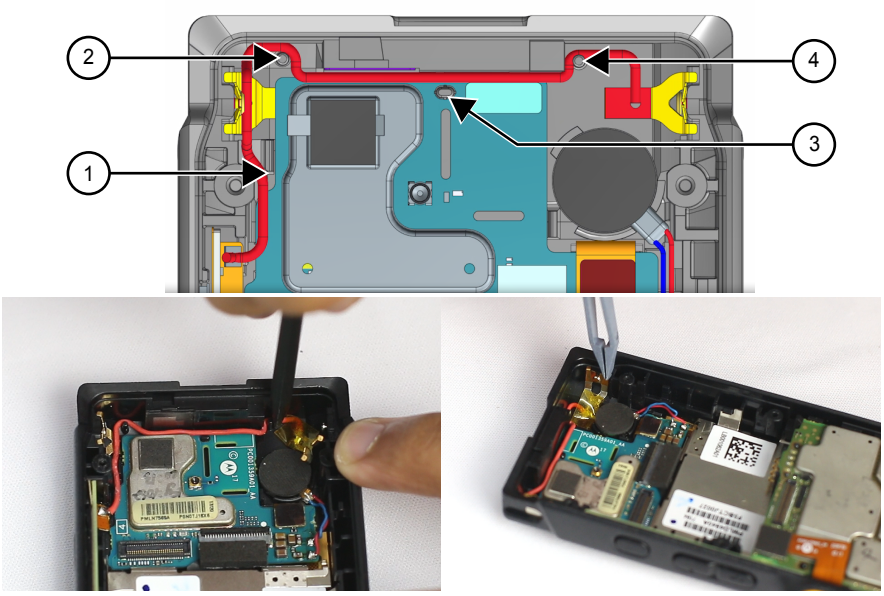


6 Umieść przewód styku ładowania na jego miejscu, korzystając z 4-stykowej prowadnicy.

7 Zabezpiecz przewód ze stykiem do ładowania, jak pokazano na rysunku Rysunek 50: Ponowny montaż przewodu ze stykiem do ładowania na str. 59.

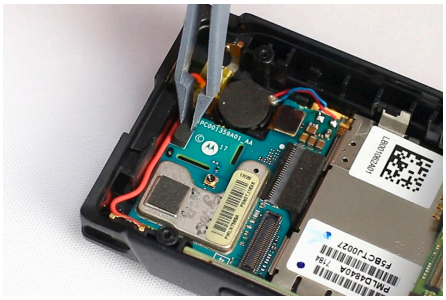
UWAGA:
Przewód styku ładowania musi być prawidłowo osłonięty, aby zapobiec wszelkim problemom z sygnałami BT.

Rysunek 50: Ponowny montaż przewodu ze stykiem do ładowania



8 Umieść podkładkę z poronu w białym polu na płytce interfejsu.

Rysunek 51: Ponowny montaż podkładki z poronu



9 Podłącz płytkę drukowaną interfejsu (płytkę Wi-Fi PMLN7569_ i główną płytkę drukowaną za pomocą głównego przewodu elastycznego 0104074J41.

Rysunek 52: Ponowny montaż głównego przewodu elastycznego



5.6.9
Ponowny montaż tylnej obudowy

Procedura:

1 Umieść tylną obudowę równolegle do zestawu przedniego. Naciśnij ją, aby upewnić się, że nie jest wyrównana.

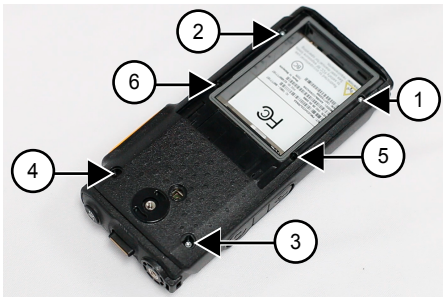
Rysunek 53: Ponowny montaż tylnej obudowy



2 Wkręć wszystkie sześć śrub do tylnej obudowy za pomocą wkrętaka T06 Torx Plus.

PRZESTROGA:
Nie stosuj wyższego momentu dokręcania niż zalecany. Informacje dotyczące momentu dokręcania można znaleźć w rozdziale Tabela momentów dokręcania.

Rysunek 54: Ponowny montaż śrub



3 Włóż akumulator.

UWAGA:
W radiotelefonie można używać jedynie akumulatora PMNN4468.

Rysunek 55: Ponowny montaż akumulatora



4 Zamocuj i zablokuj drzwiczki gniazda akumulatora, przesuwając zatrzask w lewo.

Rysunek 56: Blokowanie drzwiczek gniazda akumulatora



5 Umieść jeden wtyk RF i dwie zaślepki wkrętów w tylnej obudowie.

Rysunek 57: Mocowanie jednego wtyku RF i dwóch zaślepek wkrętów



5.6.10
Ponowny montaż anteny zewnętrznej

Procedura:

1 Aby przymocować antenę do przedniej obudowy, obróć ją zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Nie należy dokręcać nadmiernym momentem.

2 Upewnij się, że logo „M” jest z przodu.

Rysunek 58: Ponowny montaż anteny zewnętrznej



5.7

Rysunek złożeniowy mechanizmu radiotelefonu i lista części

Rysunek 59: Rysunek złożeniowy

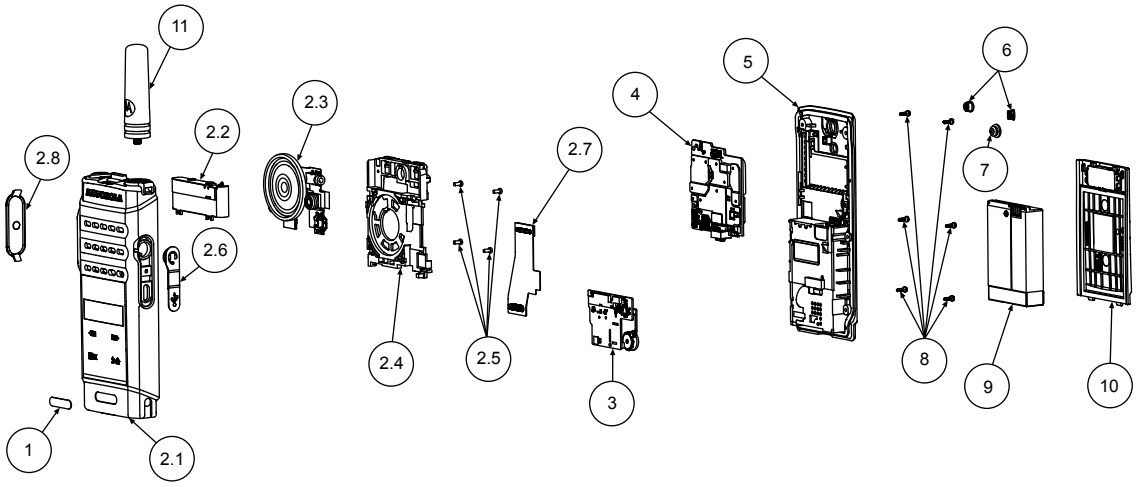


Tabela 19: Rysunek złożeniowy – lista części

Pozycja		Opis	Numer katalogowy
1		Tabliczka znamionowa produktu	33012015071
2		Zestaw przedni (zawiera elementy podrzędne od 2.1 do 2.8).	UHF Wi-Fi: PMLE5158_ VHF Wi-Fi: PMLD4840_
	2.1	Zespół przedniej obudowy	PMLN7538_
	2.2	Zestaw ramki anteny wewnętrznej	UHF: 0104064J35
			VHF: 0104064J36
	2.3	Przewód elastyczny AJ-SPK micro USB-MIC	0104063J28
	2.4	Zestaw wewnętrznej ramki	0104074J38
	2,5	Śruba, wewnętrzna ramka	0378212A02
	2.6	Osłona przeciwkurzowa, gniazdo audio i USB	SL000095A02
	2,7	Przewód główny	0104074J41 (przewód elastyczny Wi-Fi)
	2,8	Montaż panelu PTT	0104077J44
3		Płytka interfejsu, zespół (Mechanizm wibracji dołączony do zestawu)	PMLN7569_S (Wi-Fi)
4		Zespół głównej płyty drukowanej	UHF: PMLE5157_S VHF: PMLD4839_S
5		Zespół tylnej obudowy	UHF: PMLE5160_ VHF: PMLD4842_

Pozycja		Opis	Numer katalogowy
6		Zaślepka wkrętu	EN000037A01
7		Wtyk RF	EN000047A01
8		Śruba, tylna obudowa	FN000069A01
9		Akumulator	PMNN4468_
10		Zestaw drzwiczek gniazda akumulatora	PMLN7074_
11		Antena	Patrz poniższa Tabela części dodatkowych.

Tabela 20: Tabela dodatkowych części

Antena	Opis	Numer katalogowy
UHF	PMAE4093_	UHF, 403–425 MHz, antena sztywna, 4,5 cm
UHF	PMAE4094_	UHF, 420–445 MHz, antena sztywna, 4,5 cm
UHF	PMAE4095_	UHF, 435–470 MHz, antena sztywna, 4,5 cm
UHF	PMAE4099_	UHF, 445–480 MHz, antena sztywna, 4,5 cm
VHF	PMAD4144_	VHF, 136–144 MHz, antena sztywna, 5,0 cm
VHF	PMAD4145_	VHF, 144–156 MHz, antena sztywna, 5,0 cm
VHF	PMAD4146_	VHF, 156–174 MHz, antena sztywna, 5,0 cm
VHF	PMAD4154_	VHF, 136–144 MHz, antena elastyczna, 9,0 cm
VHF	PMAD4155_	VHF, 144–156 MHz, antena elastyczna, 9,0 cm
VHF	PMAD4156_	VHF, 156–174 MHz, antena elastyczna, 9,0 cm

5.7.1

Tabela momentów dokręcania

Poniższa tabela zawiera listę różnych śrub wraz z numerami katalogowymi i opisami oraz wartościami momentów dokręcania, podanymi w różnych jednostkach miary. Wszystkie śruby należy dokręcać zalecanym momentem.

PRZESTROGA:
Do montażu należy używać odpowiedniego śrubokręta dynamometrycznego, aby nie przekraczać zalecanych wartości momentu.

Tabela 21: Dane techniczne momentu dokręcania śrub

Numer katalogowy	Opis	Liczba	Klucz/ gniazdo	Moment		
				Nm	funty-cale	kgf/cm
FN000069A01	Główna śruba	6	Śrubokręt T06 Torx Plus	0,11–0,14	1,0-1,2	1,2-1,4

Numer katalogowy	Opis	Liczba	Klucz/ gniazdo	Moment		
				Nm	funty-cale	kgf/cm
0378212A02	Śruba, wewnętrzna ramka	4	Śrubokręt T06 Torx Plus	0,12-0,15	1,1-1,3	1,3-1,5

Rozdział 6

Rozwiązywanie podstawowych problemów

W tym rozdziale omówiono kody błędów i procedury wymiany płyty. Jeżeli płyta nie przechodzi wszystkich testów wydajności w Testowanie wydajności przekaźnika na str. 28 lub wyświetla kod błędu z poniższej listy, konieczna jest wymiana płyty. Jeżeli naprawa wymaga znajomości szczegółów rozwiązywania problemów na poziomie podzespołów, należy przesłać radiotelefon do centrum serwisowego firmy Motorola Solutions .

UWAGA:
Aby uzyskać dostęp do różnych styków złącza, należy skorzystać z przyrządu do zdejmowania obudowy/uchwytu testowego oraz schematów znajdujących się w tej części podręcznika. (Numery katalogowe pomocy i narzędzi serwisowych firmy Motorola podano w części Pomoce serwisowe na str. 24).

6.1 Kody błędów rozruchu

Po uruchomieniu radiotelefon wykonuje kilka testów w celu sprawdzenia sprawności podstawowych podzespołów elektronicznych i oprogramowania. Do każdego wykrywanego błędu przypisano kod błędu wyświetlany na wyświetlaczu radiotelefonu.

UWAGA:
Kody błędów rozruchu odnoszą się tylko do modeli z wyświetlaczem.

Wspomniane kody błędów są przeznaczone do użytku pracowników serwisu, gdy radiotelefon generuje ton niepowodzenia autotestu. Po pomyślnym zakończeniu tekstów radiotelefon wygeneruje ton autotestu.

UWAGA:
Radiotelefony bez wyświetlacza emitują ton niepowodzenia autotestu tylko w przypadku niepowodzenia autotestu.

Wykrywane błędy dzielą się na dwie klasy: krytyczne i niekrytyczne.

Błędy krytyczne

Błąd krytyczny uniemożliwia normalne działanie radiotelefonu.

Błędy krytyczne obejmują błędy sprzętowe wykrywane przez mikroprocesor i niektóre błędy pamięci.

Błędy pamięci obejmują nieprawidłowe sumy kontrolne pamięci ROM, nieprawidłowe sumy kontrolne pamięci RAM i nieprawidłowe sumy kontrolne bloków trwałego zapisu (codeplug) zawierających parametry operacyjne.

Nieprawidłowe parametry operacyjne w bloku codeplug zagrażają pracy urządzenia w ramach właściwej częstotliwości, systemu i grupy.

Próby skorzystania z tych danych mogą wywołać fałszywe przekonanie, że inni otrzymują Twoje wiadomości.

Błędy niekrytyczne

Uszkodzenia bloków codeplug zawierających identyfikatory dzwoniących lub powiązane z nimi aliasy są uznawane za błędy niekrytyczne.

Normalna komunikacja wciąż jest możliwa, ale użytkownik może napotykać niedogodności.

Tabela 22: Typy kodów błędów

Kod błędu	Opis	Typ błędu	Działania naprawcze
BŁĄD 01/02	Suma kontrolna bloku codeplug identyfikatorów dzwoniących i przypisanych aliasów jest nieprawidłowa.	Niekrytyczny	Normalna komunikacja wciąż jest możliwa, ale użytkownik może napotykać niedogodności. Przeprogramuj wtyczkę codeplug.
BŁĄD 01/22	Suma kontrolna bloku codeplug strojenia jest nieprawidłowa.	Niekrytyczny	Normalna komunikacja wciąż jest możliwa.
AWARIA 01/82	Suma kontrolna zewnętrznego bloku codeplug jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przeprogramuj wtyczkę codeplug.
AWARIA 01/92	Błąd sumy kontrolnej bezpiecznego bloku codeplug.	Krytyczny	Przeprogramuj wtyczkę codeplug.
NIEPOWODZENIE 01/A2	Suma kontrolna bloku codeplug strojenia jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przeprogramuj wtyczkę codeplug.
AWARIA 01/81	Suma kontrolna pamięci ROM jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przeprogramować i przetestować ponownie pamięć FLASH.
AWARIA 01/88	Niepowodzenie testu pamięci RAM radiotelefonu.	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie.
AWARIA 01/90 lub AWARIA 02/90	Niepowodzenie ogólnego testu sprzętu.	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie.
AWARIA 02/81	Suma kontrolna pamięci ROM DSP jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przeprogramować i ponownie przetestować pamięć FLASH.
AWARIA 02/82	Niepowodzenie testu pamięci RAM1 DSP	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie.
AWARIA 02/84	Niepowodzenie testu pamięci RAM2 DSP	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie.
AWARIA 02/88	Niepowodzenie testu pamięci RAM DSP.	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie.
NIEPOWODZENIE 02/C0	Suma kontrolna pamięci ROM DSP jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie.
Brak wyświetlacza	Moduł wyświetlacza nie jest prawidłowo podłączony. Moduł	Krytyczny	Sprawdzić połączenie pomiędzy płytą główną a modułem wyświetlacza. Wymienić moduł wyświetlacza na nowy.

Kod błędu	Opis	Typ błędu	Działania naprawcze
	wyświetlacza jest uszkodzony.		

UWAGA:
Jeżeli komunikat o błędzie pojawi się ponownie, należy wymienić płytę główną lub wysłać radiotelefon do najbliższego centrum serwisowego firmy Motorola Solutions.

6.2

Kody błędów podczas pracy urządzenia

Podczas pracy radiotelefonu są wykonywane dynamiczne testy sprawdzające poprawność działania urządzenia. Problemy wykryte podczas tych testów są prezentowane na wyświetlaczu radiotelefonu jako kody błędów. Użyj poniższej tabeli, aby zrozumieć określone kody operacyjne.

Tabela 23: Typy kodów błędów

Kod błędu	Opis	Typ błędu	Działania naprawcze
NIEPOWODZENIE 001	Syntezator poza wybranym zakresem.	Niekrytyczny	Przeprogramować wtyczkę codeplug. Patrz *Szczegółowy podręcznik serwisowy*.
NIEPOWODZENIE 002	Błąd sumy kontrolnej osobowości lub blokada systemu.	Niekrytyczny	Przeprogramować wtyczkę codeplug.

UWAGA:
Jeżeli komunikat pojawi się ponownie, należy wysłać radiotelefon do najbliższego centrum serwisowego firmy Motorola Solutions lub autoryzowanego dystrybutora serwisowego firmy Motorola Solutions.

Rozdział 7

Gwarancja dla regionu EMEA, serwis i wsparcie techniczne

Gwarancja i pomoc techniczna

Firma Motorola Solutions zapewnia długoterminową obsługę swoich produktów. Wsparcie obejmuje całkowitą wymianę i/lub naprawę produktu w okresie gwarancyjnym oraz serwisowanie/naprawy lub dostawy części zamiennych w okresie pogwarancyjnym. Do każdego zwrotu w celu wymiany lub zwrotu w celu naprawy realizowanego przez autoryzowanego sprzedawcę firmy Motorola Solutions musi być dołączony formularz roszczenia gwarancyjnego. W celu uzyskania formularza roszczenia gwarancyjnego należy skontaktować się z autoryzowanym sprzedawcą firmy Motorola Solutions.

Okres gwarancyjny i instrukcje dotyczące zwrotu

Warunki gwarancji w pełni określa umowa sprzedawcy, dystrybutora lub odsprzedawcy firmy Motorola Solutions. Wymienione warunki mogą być okresowo zmieniane i poniższe uwagi stanowią wyłącznie wskazówki.

Jeżeli produkt jest objęty gwarancją zwrotu w celu wymiany lub zwrotu w celu naprawy, należy go sprawdzić przed dostarczeniem do firmy Motorola Solutions. Celem jest upewnienie się, że produkt został prawidłowo zaprogramowany oraz że nie został narażony na szkodę nieobjętą warunkami gwarancji.

Przed wysłaniem radiotelefonu do właściwego magazynu gwarancyjnego firmy Motorola Solutions należy skontaktować się z działem zasobów dla klientów. Do każdego zwrotu należy dołączyć formularz roszczenia gwarancyjnego, który można uzyskać u przedstawiciela obsługi klienta. Produkty należy zwracać w oryginalnym opakowaniu lub w prawidłowym opakowaniu, które zapewni ochronę przed uszkodzeniem podczas transportu.

Po okresie gwarancyjnym

Po upływie okresu gwarancyjnego firma Motorola Solutions prowadzi obsługę techniczną swoich produktów na dwa sposoby:

- Dział zarządzania obsługą techniczną MTS (Managed Technical Services) gwarantuje użytkownikom końcowym i sprzedawcom dostęp do napraw w konkurencyjnych cenach.
- Dział MTS dostarcza pojedyncze części i moduły, które mogą nabywać sprzedawcy posiadający możliwości techniczne umożliwiające wykonanie diagnostyki i naprawy.

Dodatkowe wsparcie

Można też skontaktować się z działem pomocy dla klientów, korzystając ze strony internetowej http://www.motorolasolutions.com.

Rozdział 8

Informacje na temat obsługi

Dział wsparcia technicznego (TSO) na region EMEA

Dział wsparcia technicznego (TSO) na region EMEA świadczy zdalne usługi pomocy technicznej, aby pomagać klientom rozwiązywać problemy techniczne i szybko przywracać sieci i systemy do działania. Ten zespół wysoce wykwalifikowanych specjalistów IT jest dostępny dla klientów z aktualną umową serwisową w miejscach objętych usługą wsparcia technicznego. Z ekspertami technicznymi TSO można się skontaktować poprzez Biuro wsparcia, elektronicznie lub wybierając numer telefonu z listy. Jeśli nie masz pewności, czy aktualna umowa serwisowa upoważnia Cię do skorzystania z tej usługi lub chcesz uzyskać więcej informacji o pomocy technicznej, skontaktuj się z lokalnym działem obsługi klienta lub menedżerem ds. klientów, aby uzyskać dalsze informacje.

Dane kontaktowe

Zapytania techniczne: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Serwis: repair.emea@motorolasolutions.com

Kontakt: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Identyfikacja i zamawianie części

Jeśli potrzebujesz pomocy w identyfikacji niewymienionych części zamiennych, skieruj zapytanie do Centrum Obsługi Klienta lokalnego przedstawiciela handlowego firmy Motorola Solutions. Zamówienia na części zamienne, zestawy i układy należy składać bezpośrednio u lokalnego dystrybutora firmy Motorola Solutions lub przez witrynę Motorola Online pod adresem https://emeaonline.motorolasolutions.com.

Przez witrynę Motorola Online nie można jednak zamawiać produktów lub części zamiennych, których eksport jest kontrolowany, takich jak płytki związane z TEA. Wyślij zamówienie ze szczegółowymi informacjami klienta końcowego przez wiadomość e-mail do zespołu obsługi klienta.

Twój wkład

Pytania i komentarze dotyczące dokumentacji użytkownika można przesyłać na adres documentation@motorolasolutions.com.

Dodatek A

Ograniczony serwis poziomu 3

Czynności serwisowe w ramach ograniczonego poziomu 3 mogą być wykonywane tylko przez centra serwisowe firmy Motorola Solutions lub autoryzowanych sprzedawców produktów firmy Motorola Solutions.

Szczegółowe informacje zawiera rozdział „Procedury demontażu/ponownego montażu”:

- Konserwacja zapobiegawcza (kontrola i czyszczenie).
- Bezpieczne postępowanie z urządzeniami CMOS i LDMOS.
- Procedury i techniki naprawy.

W przypadku elementów lutowanych za pomocą gorącego powietrza lub systemów lutowania w podczerwieni należy zapoznać się z *przewodnikiem użytkownika* danego systemu lutowania, aby uzyskać informacje na temat temperatury i czasu lutowania obwodów zintegrowanych i innych podzespołów w różnych obudowach.

A.1

Lista komponentów i części

Rysunek 60: Widok płytki PCB z dołu

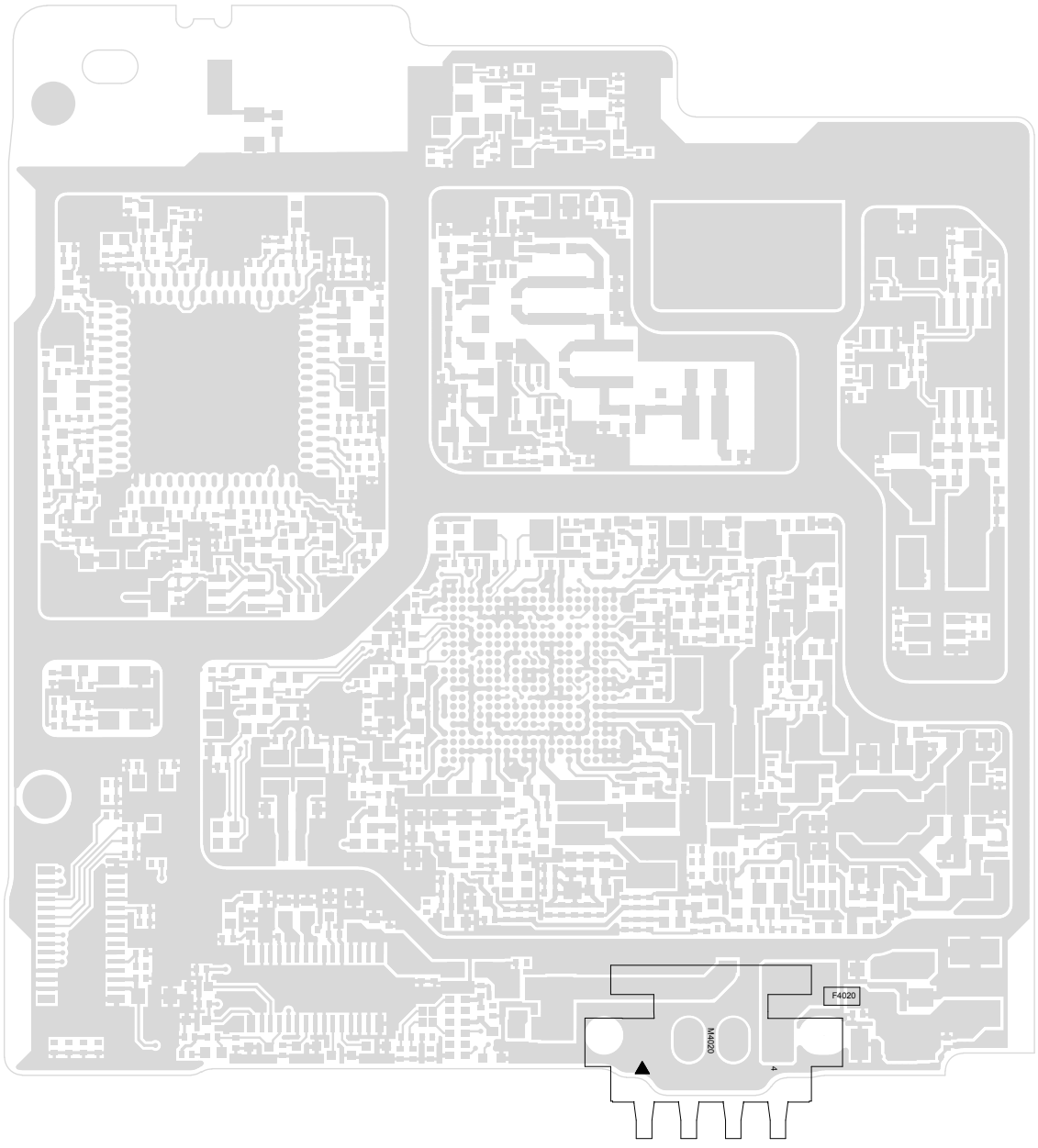


Tabela 24: Lista części komponentów

Odnośnik obwodu	Numer katalogowy Motorola Solutions	Opis
F4020	6515076H01	Bezpiecznik 25 V 5 V
M4020	CN000797A01	Styk akumulatora

Słownik

Ten słownik zawiera alfabetyczną listę pojęć odnoszących się do przenośnych i przewoźnych radiotelefonów abonenckich oraz ich definicje. Nie wszystkie pojęcia odnoszą się do każdego radiotelefonu, a niektóre mają charakter ogólny.

Analogowy Dotyczy ciągle zmiennego sygnału, obwodu lub urządzenia zaprojektowanego do obsługi takich sygnałów.

Pasmo Częstotliwości, które można wykorzystywać w określonym celu.

Bluetooth (BT) Protokół łączności bezprzewodowej wykorzystujący technologię komunikacji radiowej na małe odległości.

Customer Programming Software (CPS) program z graficznym interfejsem użytkownika zawierający zestaw funkcji radiotelefonu.

Domyślne Ustawiony fabrycznie zestaw parametrów.

Cyfrowe Dotyczy zapisu lub przesyłania danych w formie ciągu oddzielnych symboli należących do zamkniętego zestawu; zwykle odnosi się do danych binarnych przedstawionych przy użyciu sygnałów elektronicznych lub elektromagnetycznych.

Cyfrowa linia indywidualna (DPL) Forma komunikacji cyfrowej, która wykorzystuje do zwiększenia wydajności prywatne połączenie, a także kanał pamięci i blokadę zajętego kanału.

Federal Communications Commission (Federalna Komisja Łączności Stanów Zjednoczonych). (FCC) Reguluje międzystanową i międzynarodową łączność poprzez radio, telewizję, sieci przewodowe, satelitarne i kablowe we wszystkich 50 stanach, Dystrykcie Kolumbii i terytoriach zależnych Stanów Zjednoczonych. Została powołana na podstawie ustawy Communications Act z 1934 r. i działa jako niezależna agencja rządu Stanów Zjednoczonych nadzorowana przez Kongres. Założeniem komisji jest szybkie, wydajne i efektywne działanie odpowiednie w obliczu technologicznych i ekonomicznych możliwości nowego millennium.

Częstotliwość Liczba wystąpień pełnego cyklu fali elektromagnetycznej w ciągu jednej, wybranej jednostki czasu (zazwyczaj jednej sekundy).

System globalnej nawigacji satelitarnej GNSS korzysta z satelitów systemów GPS, GLONASS oraz BeiDou.

- System GPS (Global Positioning System)
  - Obejmuje on systemy wspomagania satelitarnego SBAS.
  - Jest to metoda lokalizacji oparta o odbiór wielu sygnałów satelitarnych przez urządzenie znajdujące się na ziemi lub na pokładzie samolotu.
- System globalnej nawigacji satelitarnej (GLONASS)
- System nawigacji satelitarnej BeiDou (BDS)
  - Chiński system nawigacji satelitarnej.

Wejście-wyjście ogólnego zastosowania (GPIO) Styki których funkcja jest programowalna.

Moduł GPS (Global Positioning System) Jest to metoda lokalizacji oparta o odbiór wielu sygnałów satelitarnych przez urządzenie znajdujące się na ziemi lub na pokładzie samolotu.

Układ scalony (IC) Zespół wzajemnie ze sobą połączonych elementów zamontowanych na kostce półprzewodnika, zazwyczaj krzemowej. Jeden chip może zawierać miliony mikroskopijnych komponentów i wykonywać wiele funkcji.

Kiloherc (kHz) Tysiąc cykli na sekundę. Pojęcie oznaczające najczęściej jednostkę częstotliwości radiowej.

Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD) Dwie folie materiału polaryzacyjnego, między którymi znajduje się roztwór ciekłokrystaliczny. Prąd elektryczny przechodzący przez ciecz sprawia, że kryształy ustawiają w sposób, który uniemożliwia przepływ światła między nimi.

Light Emitting Diode (Dioda LED) (LED) Urządzenie elektroniczne, które świeci, gdy przechodzi przez nie prąd elektryczny.

Motorola Digital Communications (MDC) Zastrzeżony schemat sygnalizacji firmy Motorola Solutions pozwalający na transfer danych z prędkością 1200 bitów na sekundę. Zaprojektowany specjalnie z myślą o wysokiej niezawodności w lądowym mobilnym środowisku radiowym. Kodowanie cyfrowe umożliwia przechodzenie przez kanał wraz z każdą wiadomością znacznie większej ilości informacji niż w przypadku alternatywnych tonowych metod kodowania. Niektóre funkcje: Identyfikator PTT, tryb alarmowy, sygnalizacja wywołania, sygnał alarmowy, głosowy wybór połączenia (SelCall), kontrola radiowa i monitor.

Megaherc (MHz) Milion cykli na sekundę. Pojęcie oznaczające najczęściej jednostkę częstotliwości radiowej.

Paging Forma jednostronnej komunikacji, w której odbiorca otrzymuje powiadomienie o wiadomości do pobrania.

Płytka drukowana (Płytka PCB) Obwód zbudowany tak, aby wiele elementów lub wszystkie były przymocowane do nieprzewodzącej płytki drukowanej za pomocą pasków miedzianych na jednej lub obu stronach w celu wymiany przewodów.

Wyciszenie sygnału linii prywatnej (PL) ciągły subdźwiękowy ton transmitowany wraz z nośną.

Kabel do programowania Kabel umożliwiający bezpośrednią komunikację między komputerem a pewnymi radiotelefonami za pośrednictwem interfejsu USB.

Odbiornik Urządzenie elektroniczne, które wzmacnia sygnały częstotliwości radiowej. Odbiornik oddziela sygnał dźwiękowy od nośnej częstotliwości radiowej i wzmacnia go, a następnie przetwarza w pierwotne fale dźwiękowe.

Przekaźnik Zdalne urządzenie nadawcze/odbiorcze, które retransmituje odebrane sygnały w celu zwiększenia zasięgu komunikacji i rozszerzenia pokrycia (działanie konwencjonalne).

częstotliwości radiowej (RF) Część spektrum elektromagnetycznego między falami dźwiękowymi a promieniowaniem podczerwonym (w przybliżeniu od 10 kHz do 10 GHz).

Sygnał Przesyłana elektrycznie fala elektromagnetyczna.

Widmo Zakres częstotliwości, w którym promieniowanie ma szczególną charakterystykę.

Squelch Wyciszanie obwodów dźwięku, gdy poziom sygnału spada poniżej ustalonej wartości. Redukcja szumów nośnej pozwala usłyszeć całą aktywność kanału, która przekracza ustawiony w radiotelefonie poziom redukcji szumów.

Telecommunications Industry Association (TIA) Organizacja reprezentująca globalną branżę technologii informacyjnej i komunikacyjnej (ICT), która opracowuje i publikuje normy telekomunikacyjne.

Licznik limitu czasu (TOT) licznik, który ogranicza długość transmisji.

Tonowa linia prywatna (TPL) Blokada szumów tonem ciągłym, zawierająca 29 kodów. Nie jest ona zgodna z DPL i jest powszechnie stosowana wśród producentów radioodbiorników.

Urządzenie nadawczo-odbiorcze Transmitter-Receiver (nadajnik-odbiornik): Urządzenie, które zarówno nadaje, jak i odbiera sygnały analogowe i cyfrowe.

Skrót: XCVR

Nadajnik Urządzenie elektroniczne, które generuje i wzmacnia sygnał nośnej częstotliwości radiowej, moduluje sygnał i promieniuje nim w przestrzeni.

Częstotliwość ultrawysoka (UHF) Termin używany dla pasma radiowego Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (ITU) o zakresie częstotliwości od 300 do 3000 MHz.

Uniwersalna magistrala szeregowa (USB) Standardowa magistrala komunikacji zewnętrznej, która umożliwia przesyłanie danych z prędkością do 12 Mb/s.

Wireless Fidelity (Wi-Fi) Mechanizm używany do bezprzewodowej łączności urządzeń elektronicznych.

Содержание

Список рисунков.....5

Список таблиц.....7

Введение.....8

Соответствие требованиям безопасности и стандартам воздействия излучаемой радиочастотной энергии.....8

Авторские права на компьютерное программное обеспечение.....8

Авторские права на документы.....8

Отказ от ответственности.....9

Товарные знаки.....9

История документа.....10

Условные обозначения, используемые в руководстве.....11

Гарантия на аккумулятор и зарядное устройство.....12

Глава 1. Введение.....13

1.1 Описание радиостанции.....13

1.1.1 Обзор радиостанции.....14

1.2 Схема нумерации моделей портативной радиостанции.....15

1.3 Таблица по моделям.....16

1.3.1 Таблица моделей ОВЧ (136–174 МГц).....17

1.3.2 Таблица моделей УВЧ (403–480 МГц).....17

1.4 Технические характеристики.....18

1.4.1 Общие.....18

1.4.2 Приемник.....18

1.4.3 Передатчик.....19

1.4.4 Частоты самозаглушения.....20

1.4.5 Bluetooth.....21

1.4.6 Wi-Fi.....21

1.4.7 Стандарт MIL Standard.....21

1.4.8 Условия эксплуатации.....22

Глава 2. Контрольно-испытательная аппаратура и средства обслуживания.....24

2.1 Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование.....24

2.2 Средства обслуживания.....25

Глава 3. Тестирование работы приемопередатчика.....30

3.1 Настройка.....30

3.2 Режим тестирования.....31

3.2.1 Включение..... 31
3.2.2 Режим тестирования доступа к передней панели.....31
3.2.3 Режим тестирования радиосигнала..... 31
3.2.3.1 Таблицы проверки частот.....32
3.2.4 Проверка пульсации..... 37
3.2.5 Проверка дисплея.....37
3.2.6 Режим диагностики светодиодных индикаторов.....38
3.2.7 Режим диагностики подсветки..... 38
3.2.8 Режим диагностики тонального сигнала динамика.....38
3.2.9 Режим диагностики тонального сигнала наушника.....39
3.2.10 Режим тестирования обратной связи звука наушника.....39
3.2.11 Режим диагностики аккумулятора..... 39
3.2.12 Режим тестирования кнопки.....39
Глава 4. Программирование и настройка радиостанции..... 41
4.1 Настройка ПО для программирования радиостанций.....41
4.2 Приложение AirTracer.....43
4.3 Настройка радиостанции.....43
Глава 5. Процедуры сборки и разборки.....44
5.1 Профилактическое обслуживание.....44
5.2 Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS.....44
5.3 Общий порядок и методы ремонта..... 45
5.4 Разборка и сборка радиостанции.....47
5.5 Подробные сведения о разборке радиостанции.....47
5.5.1 Разборка внешней антенны..... 47
5.5.2 Разборка задней части корпуса..... 48
5.5.3 Разборка интерфейсной печатной платы..... 50
5.5.4 Разборка главной печатной платы..... 51
5.5.5 Разборка гибкой платы аудиоразъема, гибкой платы Micro-USB, микрофона (MIC), гибкой платы динамика, дисплея, внутренней антенны..... 52
5.5.6 Разборка пылезащитной крышки.....54
5.5.7 Разборка пульта PTT..... 55
5.6 Подробные сведения о сборке радиостанции.....55
5.6.1 Сборка пульта PTT.....56
5.6.2 Сборка пылезащитной крышки..... 56
5.6.3 Сборка внутренней антенны..... 57
5.6.4 Сборка дисплея.....57
5.6.5 Сборка гибких кабелей аудиоразъема, Micro-USB, микрофона, динамика..... 58
5.6.6 Сборка внутренней рамки..... 58
5.6.7 Сборка главной печатной платы.....59

5.6.8 Сборка интерфейсной платы....60
5.6.9 Сборка задней части корпуса....63
5.6.10 Сборка внешней антенны....64
5.7 Изображение механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей....65
5.7.1 Таблица моментов затяжки....66
Глава 6. Поиск и устранение основных неисправностей....68
6.1 Коды ошибок при включении....68
6.2 Коды операционных ошибок....70
Глава 7. Гарантия, обслуживание и техническая поддержка в странах Европы, Ближнего Востока и Африки....71
Глава 8. Информация по обслуживанию....72
Приложение A. Ограниченное обслуживание уровня 3....73
A.1 Список компонентов и деталей....74
Глоссарий....76

Список рисунков

Рисунок 1: Модель с дисплеем 14
Рисунок 2: Портативный кабель для программирования с TTR (PMKN4128_) 27
Рисунок 3: Кабель для программирования Micro-USB (CB000262A01) 28
Рисунок 4: Кабель проверки звука (CB000233A01) 29
Рисунок 5: Дополнительные сенсорные кнопки 40
Рисунок 6: Программная настройка CPS 41
Рисунок 7: Подключение адаптера РЧ-антенны к РЧ-порту ввода/вывода на радиостанции 42
Рисунок 8: РЧ-заглушка 42
Рисунок 9: Установка оборудования для настройки радиостанции 43
Рисунок 10: Снятие внешней антенны 47
Рисунок 11: Снятие резьбовой заглушки 48
Рисунок 12: Снятие РЧ-заглушки 48
Рисунок 13: Разблокировка крышки аккумуляторного отсека 48
Рисунок 14: Снятие крышки аккумуляторной батареи 49
Рисунок 15: Извлечение аккумулятора 49
Рисунок 16: Выкручивание винтов 49
Рисунок 17: Снятие задней части корпуса 49
Рисунок 18: Разборка гибкого кабеля интерфейсной печатной платы 50
Рисунок 19: Разблокировка ZIF-разъема 50
Рисунок 20: Удаление провода зарядного контакта 50
Рисунок 21: Удаление вибратора 51
Рисунок 22: Снятие интерфейсной платы 51
Рисунок 23: Разборка гибкого кабеля основной платы 51
Рисунок 24: Разборка главной печатной платы 52
Рисунок 25: Разборка гибкого кабеля аудиоразъема, динамика, Micro-USB и микрофона 52
Рисунок 26: Откручивание винтов внутренней рамки 53
Рисунок 27: Разборка внутренней рамки 53
Рисунок 28: Разборка динамика 53
Рисунок 29: Разборка держателя дисплея 54
Рисунок 30: Разборка модуля дисплея 54
Рисунок 31: Разборка внутренней антенны 54
Рисунок 32: Снятие пылезащитной крышки 55
Рисунок 33: Демонтаж пульта PTT 55
Рисунок 34: Сборка пульта PTT 56
Рисунок 35: Вставка штырька пылезащитной крышки 56
Рисунок 36: Снятие штырька пылезащитной крышки 57

Рисунок 37: Сборка внутренней антенны 57
Рисунок 38: Сборка модуля дисплея 57
Рисунок 39: Сборка держателя дисплея 58
Рисунок 40: Сборка динамика 58
Рисунок 41: Сборка внутренней рамки 59
Рисунок 42: Сборка винтов внутренней рамки 59
Рисунок 43: Сборка гибкого кабеля аудиоразъема, динамика, Micro-USB и микрофона 59
Рисунок 44: Сборка главной печатной платы 60
Рисунок 45: Сборка верхнего управляющего гибкого кабеля и гибкого кабеля PTT 60
Рисунок 46: Сборка интерфейсной платы 61
Рисунок 47: Сборка вибратора 61
Рисунок 48: Сборка гибкого кабеля дисплея 61
Рисунок 49: Сборка разъема гибкого кабеля CapSense 61
Рисунок 50: Сборка провода зарядного контакта 62
Рисунок 51: Повторная установка мягкой подкладки 62
Рисунок 52: Сборка гибкого кабеля основной платы 62
Рисунок 53: Сборка задней части корпуса 63
Рисунок 54: Сборка винтов 63
Рисунок 55: Сборка аккумулятора 63
Рисунок 56: Крепление крышки аккумуляторного отсека 64
Рисунок 57: Вставка одной РЧ-заглушки и двух резьбовых заглушек 64
Рисунок 58: Сборка внешней антенны 64
Рисунок 59: Разобранный вид 65
Рисунок 60: Печатная плата, вид снизу 74

Список таблиц

Таблица 1: Диапазоны частот и уровней мощности радиостанций 13
Таблица 2: Экспликация 14
Таблица 3: Схема нумерации моделей портативной радиостанции 15
Таблица 4: Модели на рынке — описание символов 16
Таблица 5: Условия эксплуатации 22
Таблица 6: Диагностическое оборудование 24
Таблица 7: Средства обслуживания 25
Таблица 8: Конфигурация контактов портативного кабеля для программирования с TTR 27
Таблица 9: Конфигурация контактов кабеля для программирования Micro-USB 28
Таблица 10: Конфигурация контактов кабеля проверки звука 29
Таблица 11: Начальные настройки для управления оборудованием 30
Таблица 12: Условия тестирования 32
Таблица 13: Частоты тестирования 32
Таблица 14: Проверки работы передатчика 33
Таблица 15: Проверки работы приемника 35
Таблица 16: Комплект по установке ПО для настройки радиостанции 41
Таблица 17: Список номеров бессвинцового проволочного припоя по каталогу 46
Таблица 18: Список номеров бессвинцовой паяльной пасты по каталогу 46
Таблица 19: Список деталей на изображении в разобранном виде 65
Таблица 20: Список дополнительных компонентов 66
Таблица 21: Характеристики затяжки для винтов 67
Таблица 22: Типы кодов ошибок 69
Таблица 23: Типы кодов ошибок 70
Таблица 24: Список деталей компонентов 75

Введение

В настоящем руководстве содержится вся информация, необходимая для обеспечения максимальной производительности изделия и максимального времени работы с помощью процедур обслуживания уровня 1 и 2.

ВНИМАНИЕ!:
Эти инструкции по обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала. Для снижения риска поражения электрическим током выполняйте техническое обслуживание только тех компонентов, которые приведены в инструкциях по эксплуатации. Другие действия должны выполняться квалифицированными специалистами. Обратитесь к квалифицированным специалистам для проведения обслуживания.

Соответствие требованиям безопасности и стандартам воздействия излучаемой радиочастотной энергии

ВНИМАНИЕ!:
Перед началом использования данного изделия ознакомьтесь с буклетом "Сведения о безопасности и воздействии излучаемой радиочастотной энергии", прилагаемым к радиостанции. В нем содержатся важные инструкции по эксплуатации и технике безопасности, а также информация по воздействию радиочастотной энергии и контролю соответствия применимым стандартам и нормативам.

Для ознакомления со списком антенн, аккумуляторов и других аксессуаров, утвержденных компанией Motorola Solutions, посетите http://www.motorolasolutions.com

Авторские права на компьютерное программное обеспечение

Описанные в данном руководстве изделия Motorola Solutions могут содержать защищенные авторскими правами компьютерные программы Motorola Solutions, хранящиеся на полупроводниковых ЗУ или других носителях. Законы США и некоторых других стран обеспечивают определенные эксклюзивные права компании Motorola Solutions в отношении защищенных авторским правом компьютерных программ, включая, помимо прочего, эксклюзивное право на копирование и воспроизведение в любой форме защищенных авторским правом компьютерных программ. В связи с этим никакие компьютерные программы компании Motorola Solutions, которые содержатся в изделиях Motorola Solutions, описанных в настоящем руководстве, не разрешается копировать, воспроизводить, изменять, подвергать инженерному анализу для создания аналога или распространять каким бы то ни было способом без явного письменного разрешения компании Motorola Solutions. Кроме того, приобретение изделий Motorola Solutions не приведет прямо, косвенно, процессуально или каким-либо иным образом к передаче лицензии на авторские права, патенты или запатентованные приложения Motorola Solutions, кроме обычной неисключительной лицензии на использование, которая возникает по закону при продаже изделия.

Авторские права на документы

Запрещается копирование или распространение этого документа или его частей без явного письменного разрешения компании Motorola Solutions. Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена, распространена или передана в любой форме и любыми средствами (электронными или механическими) с любой целью без явного письменного разрешения компании Motorola Solutions.

Отказ от ответственности

Информация в данном документе прошла тщательную проверку и должна рассматриваться как надежная. Однако компания не несет ответственности за возможные неточности. Более того, компания Motorola Solutions оставляет за собой право вносить изменения в любое изделие для улучшения ясности, функциональности или структуры. Компания Motorola Solutions не несет никаких обязательств, связанных с использованием любых изделий или схем, описанных в данном документе, а также не предоставляет лицензии в рамках патентных прав или права на другие изделия.

Товарные знаки

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS и логотип в виде стилизованной буквы M являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками Motorola Trademark Holdings, LLC и используются по лицензии. Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

© 2020 Motorola Solutions, Inc. Все права защищены.

Директива по утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) Европейского союза (ЕС)



В соответствии с директивой WEEE Европейского союза продукция, поступающая в страны ЕС, должна иметь ярлык со значком перечеркнутой мусорной корзины на продукте (в некоторых случаях — на упаковке).

Согласно директиве WEEE такой ярлык с перечеркнутой мусорной корзиной означает, что покупатели и конечные пользователи в странах ЕС не должны выбрасывать электрическое и электронное оборудование или аксессуары к нему вместе с бытовыми отходами.

Покупатели или конечные пользователи в странах ЕС должны обратиться в местное представительство поставщика оборудования или в центр обслуживания, чтобы получить информацию о пунктах переработки.

История документа

С момента выхода предыдущей версии в это руководство были внесены следующие основные изменения:

Изменение	Описание	Дата
MN003126A01-AA	Первый выпуск	Август 2017 г.
MN003126A01-AB	Обновлен номер по каталогу заменителя аккумулятора на HW000405A02 в разделах "Средства обслуживания", "ПО для программирования радиостанций" и "Настройка радиостанции".	Май 2018 г.
MN003126A01-AC	Обновлена глава "Информация по обслуживанию".	Ноябрь 2019 г.
MN003126A01-AD	Обновлен номер детали РЧ-антенны на TL000068A01 в разделах "Средства обслуживания" и "ПО CPS для пользовательского программирования".	Январь 2020 г.
	Обновлен номер детали держателя адаптера РЧ-антенны на HW000406A02 в разделах "Средства обслуживания" и "ПО CPS для пользовательского программирования".	

Условные обозначения, используемые в руководстве

В данном руководстве используются такие условные обозначения, как "Предупреждение", "Внимание" и "Примечание". Эти условные обозначения служат для заострения внимания на существующих угрозах безопасности и для напоминания о соблюдении необходимых мер безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:
Обозначение ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может стать причиной травмы или смерти, если не будут приняты меры по ее предотвращению.

ВНИМАНИЕ!:
Обозначение "ВНИМАНИЕ" указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к повреждению оборудования, если не будут приняты меры по ее предотвращению.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Обозначение ПРИМЕЧАНИЕ указывает на последовательность операций, методы или условия, на которые необходимо обратить внимание.

Гарантия на аккумулятор и зарядное устройство

Гарантия качества изготовления

Гарантия качества изготовления охватывает дефекты изготовления при нормальной эксплуатации и обслуживании.

Литий-ионный аккумулятор, 2300 мАч (стандартный)	12 месяцев
Зарядные устройства	

Гарантия емкости

Гарантия емкости гарантирует 80% номинальной емкости в течение гарантийного срока.

Литий-ионный аккумулятор, 2300 мАч (стандартный)	12 месяцев

Глава 1

Введение

1.1

Описание радиостанции

Портативные радиостанции поддерживают следующие диапазоны частот и уровни мощности.

Таблица 1: Диапазоны частот и уровней мощности радиостанций

Диапазон частот	Полоса пропускания	Уровень мощности
ОВЧ	136–174 МГц	HP: 3 Вт (цифровой), 2 Вт (аналоговый) LP: 0,5 Вт, 1 Вт
УВЧ	403–480 МГц	HP: 3 Вт (цифровая связь) [1], 2 Вт (аналоговая связь) LP: 0,5 Вт, 1 Вт

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Только для Германии: Максимальный уровень мощности для ОВЧ и УВЧ составляет 2,5 Вт.

Эти цифровые радиостанции входят в число самых совершенных приемопередающих радиостанций на современном рынке. Прочную конструкцию этих устройств оценят пользователи, которым необходима высокоэффективная, качественная и надежная связь изо дня в день. Такая архитектура позволяет поддерживать множество стандартных и самых передовых функций, и в итоге вы получаете более рентабельное решение для двусторонней радиосвязи.

[1] Радиочастота >470 МГц, только 2 Вт для цифровой связи.

1.1.1

Обзор радиостанции

Рисунок 1: Модель с дисплеем



Таблица 2: Экспликация

Метка	Функция	Описание
1	Светодиодный индикатор	Красный, зеленый и оранжевый светодиоды обозначают рабочее состояние.
2	Кнопка "Вкл./Выкл./ Информация"	Долгое нажатие выключает радиостанцию при включенном устройстве, и включает, если радиостанция выключена и заряжается. Короткое нажатие включает радиостанцию в выключенном состоянии, отображает индикатор уровня радиосигнала (RSSI) и показывает уровень заряда аккумулятора при зарядке через кабель. Двойное короткое нажатие позволяет просмотреть название радиостанции.

Метка	Функция	Описание
3	Кнопка PTT (Push-To-Talk)	Нажмите для выполнения операций голосовой связи (например, группового или частного вызова).
4	Динамик	Воспроизводит все сигналы и звуки, генерируемые радиостанцией (например, тональные сигналы клавиатуры и голосовые сигналы).
5 и 6	Кнопка громкости	Увеличивает и уменьшает громкость, позволяет выбрать действие из списка, появляющегося на дисплее, при нажатии боковой программируемой кнопки для вызова вариантов действий.
7	Боковая программируемая кнопка	Кнопка, программируемая пользователем с помощью CPS.
8	Зарядный контакт	Точка подсоединения для стандартного многоместного или одноместного зарядного устройства.
9	Сенсорная клавиатура	Емкостная сенсорная клавиатура
10	Отображение	Двухстрочный OLED-дисплей (128x36).
11	Разъем для Micro-USB	Программирование радиостанции с помощью компьютера и зарядка радиостанции с помощью настенного зарядного устройства.
12	Микрофон	Обеспечивает передачу голосовых сигналов при нажатой кнопке PTT или выполнении голосовых операций.
13	Аксессуарный разъем	Разъем для подключения аудиоаксессуаров, которые можно использовать с радиостанцией.
14	Переключатель выбора каналов	Сдвиньте вниз для перехода к следующему каналу и вверх для перехода к предыдущему каналу.
15	Антенна	Обеспечивает необходимый уровень усиления радиосигнала во время передачи или приема.

1.2 Схема нумерации моделей портативной радиостанции

Таблица 3: Схема нумерации моделей портативной радиостанции

Положение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Стандартный номер модели	MD	H	8	8	Y	C	D	9	S	A	2	A	N

Таблица 4: Модели на рынке — описание символов

Положение	Описание	Значение
1	Регион	AA = Северная Америка AZ = Азия LA = Латинская Америка MD = Европа/Ближний Восток/Африка
2	Тип устройства	H = портативный
3	Серия модели	88 = Серия SL
4		
5	Диапазон	J = 136–174 МГц Q = 403–470 МГц W = 403–480 МГц
6	Уровень мощности	C = 2 Вт, 3 Вт HP: 3 Вт (цифровая связь) [2], 2 Вт (аналоговая связь) LP: 0,5 Вт, 1 Вт
7	Тип корпуса	D = OLED-дисплей и ограниченная клавиатура
8	Сведения о канале	9 = изменяемое/программируемое разнесение каналов
9	Основной режим работы	S = только Wi-Fi и Bluetooth V = базовый
10	Основной тип системы	A = конвенциональная
11	Уровень функции	2 = без FM
12	Буква версии	Н/Д
13	Уникальная модификация	N = стандартная комплектация

1.3 Таблица по моделям

УВЕДОМЛЕНИЕ:
"X" = деталь совместима с отмеченной моделью.

"_" = комплект последней версии. При заказе указывайте необходимый комплект по цифрам индекса.

[2] Радиочастота >470 МГц, только 2 Вт для цифровой связи.

1.3.1
Таблица моделей ОВЧ (136–174 МГц)

SL2600, ОВЧ, 136–174 МГц		
Модель		**Описание**
MDH88JCD9SA2AN		136–174 МГц, портативная, с дисплеем, с поддержкой BT и Wi-Fi
	Элемент	**Описание**
X	PMLD4840_	Комплект для сборки передней части корпуса с дисплеем
X	PMLD4842_	Комплект для сборки задней части корпуса
X	PMLD4839_S	Комплект обслуживания и сборки основной платы
X	PMAD4144_	Короткая антенна, ОВЧ, (136–144 МГц), 5 см
X	PMAD4145_	Короткая антенна, ОВЧ (144–156 МГц), 5 см
X	PMAD4146_	Короткая антенна, ОВЧ (156–174 МГц), 5 см
X	PMAD4154_	Штыревая антенна, ОВЧ, (136–144 МГц), 9 см
X	PMAD4155_	Штыревая антенна, ОВЧ, (144–156 МГц), 9 см
X	PMAD4156_	Штыревая антенна, ОВЧ, (156–174 МГц), 9 см

1.3.2
Таблица моделей УВЧ (403–480 МГц)

SL2600, УВЧ 403–480 МГц		
Модель		**Описание**
MDH88YCD9SA2AN		403–480 МГц, портативная, с дисплеем, с поддержкой BT и Wi-Fi
	Элемент	**Описание**
X	PMLE5158_	Комплект для сборки передней части корпуса с дисплеем
X	PMLE5160_	Комплект для сборки задней части корпуса
X	PMLE5157_S	Комплект обслуживания и сборки основной платы
X	PMAE4093_	Короткая антенна, УВЧ (403–425 МГц), 4,5 см
X	PMAE4094_	Короткая антенна, УВЧ (420–445 МГц), 4,5 см
X	PMAE4095_	Короткая антенна, УВЧ (435–470 МГц) 4,5 см
X	PMAE4099_	Короткая антенна УВЧ (445–480 МГц), 4,5 см

1.4 Технические характеристики

1.4.1 Общие

Общие	Значение
Разнесение каналов	12,5, 20, 25 кГц
Количество каналов	256
Частота	ОВЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–480 МГц
Габаритные размеры (ВхШхГ) со стандартным аккумулятором	125,7 x 55,0 x 22,7 мм
Вес со стандартным аккумулятором	190 г
Блок питания	Номинальная мощность 3,7 В
Среднее время работы аккумулятора при	рабочем цикле 5/5/90 в режиме экономии энергии
Литий-ионный аккумулятор	ОВЧ/УВЧ Аналоговый: 11 часов Цифровой: 13,5 часа

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Допустимый предел погрешности веса 5%.

1.4.2 Приемник

Приемник	Значение
Частоты	ОВЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–480 МГц
Разнесение каналов	12,5, 20, 25 кГц
Стабильность частоты (от -30 до +60 °C, +25 °C ном.)	±0,5 ppm
Чувствительность к аналоговому сигналу (отношение сигнала к шуму — 12 дБ)	0,3 мкВ 0,22 мкВ (обычный)
Чувствительность к цифровому сигналу (5% коэффициент ошибок по битам)	0,25 мкВ 0,19 мкВ (типичная)
Интермодуляционные искажения	65 дБ
Избирательность по соседнему каналу	60 дБ при 12,5 кГц 70 дБ при 20 кГц/25 кГц
Подавление ложных сигналов	70 дБ
Номинальная мощность звука	0,5 Вт (внутренняя)

Приемник	Значение
Искажение звукового сигнала при номинальной мощности звука	5% (3% — стандартное)
Помехи и шумы	-40 дБ при 12,5 кГц -45 дБ при 20 кГц/25 кГц
Аудиовывод	TIA603D
Кондуктивное побочное излучение (TIA603D)	-57 дБм
Сопротивление динамика	4 Ом (внутреннее)
Напряжение при номинальной мощности звука	1,414 В (внутреннее)
Примечание. Данные, указанные в спецификациях, могут быть изменены без уведомления. Все представленные спецификации являются стандартными.	

1.4.3
Передатчик

Передатчик	Значение
Частоты	ОВЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–480 МГц
Разнесение каналов	12,5, 20, 25 кГц
Стабильность частоты (от -30 до +60 °C)	±0,5 ppm
Выходная мощность (низкий уровень)	0,5 Вт, 1 Вт
Выходная мощность (высокий уровень)	3 Вт (цифровая связь) [3], 2 Вт (аналоговая связь)
Ограничение уровня модуляции	±2,5 кГц при 12,5 кГц ±5,0 кГц при 25 кГц ±4,0 кГц при 20 кГц
Частотно-модулированные шумы и помехи	-40 дБ при 12,5 кГц -45 дБ при 20 кГц/25 кГц
Кондуктивное излучение	-36 дБм < 1 ГГц -30 дБм > 1 ГГц
Мощность по соседнему каналу	60 дБ при 12,5 кГц 70 дБ при 20 кГц/25 кГц
Аудиовывод	TIA603D
Искажение звукового сигнала	3% (стандартное)
Цифровая модуляция 4FSK	12,5 кГц (данные): 7K60F1D и 7K60FXD 12,5 кГц Передача голоса: 7K60F1E и 7K60FXE Передача голоса и данных, 12,5 кГц: 7K60F1W

[3] Радиочастота >470 МГц, только 2 Вт для цифровой связи.

Передатчик	Значение
Тип цифрового вокодера	AMBE+2
Цифровой протокол	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Примечание. Данные, указанные в спецификациях, могут быть изменены без уведомления. Все представленные спецификации являются стандартными.	

1.4.4
Частоты самозаглушения

Короткая/штыревая антенна ОВЧ			Короткая антенна УВЧ			
136–144 МГц	144–156 МГц	156–174 МГц	403–425 МГц	420–445 МГц	435–470 МГц	445–480 МГц
136,8 ± 5 кГц	144 ± 5 кГц	156 ± 45 кГц	403,2 ± 5 кГц	420 ± 5 кГц	436,8 ± 5 кГц	446,4 ± 5 кГц
139,2 ± 5 кГц	148,8 ± 5 кГц	156,08 ± 5 кГц	407,92 ± 5 кГц	422,4 ± 5 кГц	441,6 ± 5 кГц	455,96 ± 5 кГц
141,6 ± 5 кГц	151,2 ± 5 кГц	156,16 ± 5 кГц	407,96 ± 5 кГц	431,6 ± 5 кГц	443,92 ± 5 кГц	456 ± 5 кГц
144 ± 5 кГц	153,6 ± 10 кГц	156,2 ± 5 кГц	408 ± 5 кГц	431,96 ± 5 кГц	443,96 ± 5 кГц	456,04 ± 5 кГц
-	155,6 ± 5 кГц	156,24 ± 5 кГц	408,04 ± 5 кГц	432 ± 5 кГц	444 ± 5 кГц	460,8 ± 5 кГц
-	155,72 ± 5 кГц	156,28 ± 5 кГц	417,6 ± 5 кГц	432,04 ± 5 кГц	444,04 ± 5 кГц	467,92 ± 5 кГц
-	155,76 ± 5 кГц	156,4 ± 5 кГц	420 ± 5 кГц	436,8 ± 5 кГц	444,4 ± 5 кГц	467,96 ± 5 кГц
-	155,8 ± 5 кГц	158,4 ± 5 кГц	422,4 ± 5 кГц	441,6 ± 5 кГц	446,4 ± 5 кГц	468 ± 5 кГц
-	155,84 ± 5 кГц	160,8 ± 5 кГц	-	443,92 ± 5 кГц	455,96 ± 5 кГц	468,04 ± 5 кГц
-	155,92 ± 5 кГц	163,2 ± 5 кГц	-	443,96 ± 5 кГц	456 ± 5 кГц	475,2 ± 5 кГц
-	156 ± 45 кГц	168 ± 5 кГц	-	444 ± 5 кГц	456,04 ± 5 кГц	479,96 ± 5 кГц
-	-	170,4 ± 5 кГц	-	444,04 ± 5 кГц	460,8 ± 5 кГц	480 ± 5 кГц
-	-	172,8 ± 5 кГц	-	444,4 ± 5 кГц	467,92 ± 5 кГц	-
-	-	-	-	-	467,96 ± 5 кГц	-
-	-	-	-	-	468 ± 5 кГц	-

Короткая/штыревая антенна ОВЧ			Короткая антенна УВЧ			
136–144 МГц	144–156 МГц	156–174 МГц	403–425 МГц	420–445 МГц	435–470 МГц	445–480 МГц
-	-	-	-	-	468,04 ± 5 кГц	-

1.4.5
Bluetooth

Bluetooth	
Версия	Поддерживает Bluetooth 4.0 с низким энергопотреблением (LE) + стандарт EDR
Диапазон	Класс 2, 10 м

1.4.6
Wi-Fi

Wi-Fi	
Версия	Поддерживает 802.11 b/g/n, диапазон 2,4 ГГц

1.4.7
Стандарт MIL Standard

Соответствие военным стандартам										
Применим стандарт MIL–STD	810C		810D		810E		810F		810G[4]	
	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры
Низкое давление	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
Высокая температура	501.1	I, II	501.2	I/A1, II/A1	501.3	I/A1, II/A1	501.4	I/ Hot,II/ Hot	501.5	I/A1, II/A1
Низкая температура	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1	502,4	I/C3, II/C1	502.5	I/C3, II/C1
Тепловой удар	503.1	I	503.2	A1/C3	503.3	A1/C3	503.4	I	503.5	I-C
Солнечное	505.1	II	505.2	I/ высок	505.3	I / высок	505.4	I/ высок	505.5	I/A1

[4] Проведены испытания на соответствие стандарту MIL уровня G, что превосходит результат предыдущей версии.

Соответствие военным стандартам										
излучение				ая температура-сухость		ая температура-сухость		ая температура-сухость		
Дождь	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II	506.4	I, III	506.5	I, III
Влажность	507.1	II	507.2	II/ высокая температура-влажность	507.3	II / высокая температура-влажность	507.4	–	507.5	II/ Сильная
Соляной туман	509.1	I	509.2	I	509.3	I	509.4	–	509,5	–
Пыльная буря	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Песчаная буря	–	–	510.2	II	510.3	II	510.4	II	510.5	II
Вибрация	514.2	VIII/ CatF/ кривая W, XI	514.3	I/ Cat10, II/ Cat3	514.4	I/ Cat10, II/ Cat3	514.5	I/ Cat24, II/ Cat5	514,6	I/ Cat24, II/ Cat5
Механический удар	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, V, VI

1.4.8

Условия эксплуатации

Таблица 5: Условия эксплуатации

Технические характеристики	Значение
Рабочая температура[5]	-30°C...+60°C
Температура хранения	-40°C...+85°C
Тепловой удар	По стандарту MIL-STD
Влажность	По стандарту MIL-STD
Электростатический разряд	IEC61000-4-2, уровень 3
Проникновение пыли и воды	IEC60529 - IP54

[5] Рабочая температура при использовании литий-ионного аккумулятора составляет от -10 до +60 °C.

Технические характеристики	Значение
Тестирование упаковки	MIL-STD 810D и E

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Данные, указанные в спецификациях, могут быть изменены без уведомления. Все представленные спецификации являются стандартными.

Глава 2

Контрольно-испытательная аппаратура и средства обслуживания

В этом разделе приведены списки рекомендуемого контрольно-диагностического оборудования и средств обслуживания, а также информация о программном оборудовании, которое можно использовать для обслуживания и программирования радиостанций Motorola Solutions на месте эксплуатации.

2.1 Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование

В списке оборудования, приведенном в следующей таблице, указана большая часть необходимого стандартного контрольно-испытательного оборудования.

Таблица 6: Диагностическое оборудование

Оборудование	Характеристики	пример	Приложение
Сервисный монитор	Может использоваться в качестве замены.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) или аналогичное устройство	Измеритель отклонения частоты и генератор сигналов для широкого спектра операций по выявлению и устранению неисправностей или настройке.
Цифровой мультиметр среднеквадратических значений[6]	От 100 мкВ до 300 В	Fluke 179 (www.fluke.com) или аналогичное устройство	Измерение напряжения и тока сети переменного/ постоянного тока. Измерение напряжения в аудиоцепи
	От 5 Гц до 1 МГц		
	Полное сопротивление: 10 МОм		
Генератор РЧ-сигналов[6]	От 100 МГц до 1 ГГц	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) или аналогичное устройство	Измерения параметров приемника
	От -130 дБм до +10 дБм		
	Частотная модуляция: От 0 кГц до 10 кГц		
	Частота звукового сигнала: От 100 Гц до 10 кГц		

[6] Можно использовать сервисный монитор в качестве альтернативной замены.

Оборудование	Характеристики	пример	Приложение
Осциллограф[6]	2 канала Полоса пропускания 50 МГц От 5 мВ/деление до 20 В/деление	Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) или аналогичное устройство	Измерение параметров волны
Измеритель и датчик мощности[6]	Точность 5% От 100 МГц до 500 МГц 50 Вт	Ваттметр Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) или аналогичное устройство	Показатели выходной мощности передатчика
Милливольтметр РЧ-сигналов	Радиосигнал от 100 мВ до 3 В От 10 кГц до 1 ГГц	Boonton 92EA (www.boonton.com) или аналогичное устройство	Измерение уровня радиосигнала
Блок питания	От 0 В до 32 В От 0 А до 20 А	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) или аналогичное устройство	Подача напряжения

2.2 Средства обслуживания

В следующей таблице указываются средства обслуживания, которые рекомендуется использовать при работе с радиостанцией. Все эти средства можно заказать в компании Motorola Solutions, однако большинство из них относится к стандартному оборудованию и может быть заменено любым подходящим оборудованием с аналогичными характеристиками.

Таблица 7: Средства обслуживания

Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание	Приложение
RLN4460_	Портативный тестовый набор	Обеспечивает подключение к разъему аудиогарнитуры/аксессуара. Позволяет переключаться в режим тестирования радиостанции.
GMVN5141_	ПО для программирования радиостанций CPS на CD-ROM ПО для пользовательского программирования на DVD-ROM	Программирование параметров, настройка и устранение неполадок радиостанций.
PMKN4128_	Портативный кабель для программирования с TTR	Соединяет радиостанцию с портом USB для программирования радиостанции и работы с данными.

Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание	Приложение
CB000262A01	Кабель для программирования Micro USB	Соединяет радиостанцию с портом USB для программирования радиостанции и работы с данными.
TL000068A01	Адаптер РЧ-антенны	Служит для подключения порта антенны радиостанции к тестовому оборудованию.
HW000406A02	Держатель адаптера РЧ-антенны	Служит для фиксации адаптера РЧ-антенны.
HW000405A02	Заменитель аккумулятора	Подключается к радиостанции с помощью кабеля заменителя аккумулятора.
CB000233A01	Кабель проверки звука	Соединяет радиостанцию с портативным тестовым набором RLN4460_ для проверки и измерений.
6680702Z01	Инструмент для открывания задней части корпуса	Отделяет заднюю часть корпуса от передней.
Северная Америка (NA)	Пластиковый пинцет с плоскими квадратными концами	Позволяет удалять детали при демонтаже.
Северная Америка (NA)	Стальной пинцет с плоскими квадратными концами	Позволяет удалять детали при демонтаже.

Рисунок 2: Портативный кабель для программирования с TTR (PMKN4128_)

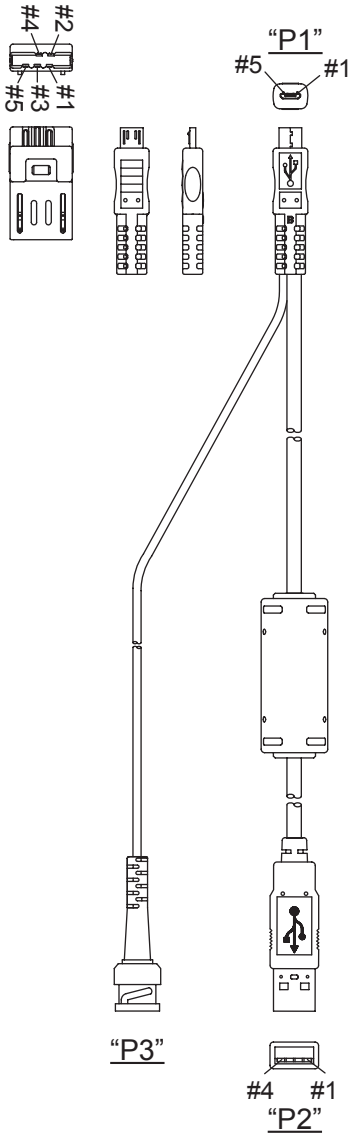


Таблица 8: Конфигурация контактов портативного кабеля для программирования с TTR

Подключение			
P1	**P2**	**P3**	**Функция**
1	1	-	VCC (5 В)
2	2	-	ДАННЫЕ-
3	3	-	ДАННЫЕ+
4	-	Центральный контакт разъема BNC	TTR
5	4	Оболочка BNC	ЗЕМЛЯ

Рисунок 3: Кабель для программирования Micro-USB (CB000262A01)

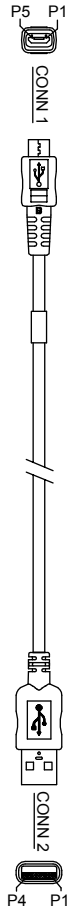


Таблица 9: Конфигурация контактов кабеля для программирования Micro-USB

Подключение		
CONN 1	**CONN 2**	**Функция**
1	1	VBUS
2	2	ДАННЫЕ-
3	3	ДАННЫЕ+
5	4	ЗЕМЛЯ

Рисунок 4: Кабель проверки звука (CB000233A01)

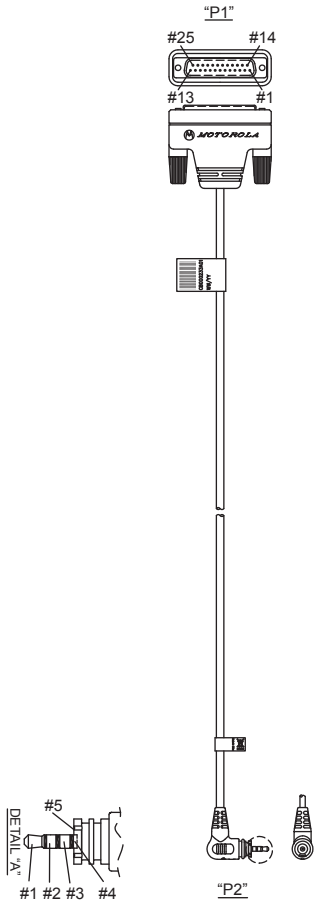


Таблица 10: Конфигурация контактов кабеля проверки звука

Подключение		
P1	**P2**	**Функция**
1, 5	2	SPK+
17	1	MIC+
2, 7, 16	3	MIC-, SPK-
20	5	PTT

Глава 3

Тестирование работы приемопередатчика

Соответствие данных радиостанций заявленным техническим характеристикам обеспечивается в процессе производства за счет использования высокоточного лабораторного оборудования для тестирования.

Рекомендуемое оборудование для технического обслуживания в условиях эксплуатации максимально соответствует точности производственного оборудования за редкими исключениями. Эту точность необходимо поддерживать в соответствии с графиком калибровки, рекомендованным производителем оборудования.

Несмотря на то, что радиостанции поддерживают цифровой и аналоговый режимы, все тесты проводятся в аналоговом режиме.

3.1 Настройка

Сетевое напряжение подается с помощью блока питания на 3,7 В пост. тока. Оборудование, необходимое для настройки, подключается в соответствии с информацией, приведенной в главе "Настройка радиостанции".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:
НЕ используйте для подачи напряжения на радиостанцию какие-либо соединители (провода, зубчатые зажимы и щупы), кроме заменителя аккумулятора, одобренного компанией Motorola Solutions.

Начальные настройки для управления оборудованием должны соответствовать параметрам, указанным в следующей таблице:

Таблица 11: Начальные настройки для управления оборудованием

Сервисный монитор	Блок питания	Тестовый набор
Режим мониторинга: Контроль мощности	Напряжение: 3,7 В пост. тока	Настройка динамика: A
Глушитель РЧ: -70	Пост. ток вкл./ резервный режим: Режим ожидания	Динамик/нагрузка: Динамик
AM, CW, FM: FM	Диапазон напряжения: 4,44 В	PTT: OFF
Источник осциллографа: Модуляция Горизонталь осциллографа: 10 мс/деление Вертикаль осциллографа: 2,5 кГц/деление Пуск осциллографа: Автоматически Контроль изображения: Выс. Мониторинг полосы пропускания: Узкий Мониторинг подавления: Среднее значение	Ток: 2,5 A	

Сервисный монитор	Блок питания	Тестовый набор
Мониторинг громкости: 1/4 настройки		

3.2
Режим тестирования

3.2.1
Включение

Процедура

Включите радиостанцию и убедитесь, что аудиосистема запускает самотестирование и успешно включает питание.

При включении питания звучит звуковой сигнал.

3.2.2
Режим тестирования доступа к передней панели

Процедура

Чтобы войти в режим тестирования, нажмите боковую программируемую кнопку пять раз в течение 10 секунд после включения радиостанции.

Радиостанция издает короткий звуковой сигнал при успешном переходе в режим тестирования.

При переходе в нормальный режим тестирования на дисплее радиостанции автоматически отображается информация аппаратного или программного обеспечения, например версия главного устройства, версия DSP и др.

3.2.3
Режим тестирования радиосигнала

Процедура

1. После отображения информации об аппаратном или программном обеспечении радиостанция переходит в режим тестирования РЧ.
2. Профиль канала по умолчанию: CSQ, CH1 и 12,5 кГц.
3. Одно короткое нажатие программируемой кнопки на передней панели P1 или P2 переключает условия тестирования в такой последовательности:
   CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ
4. Воспользуйтесь переключателем выбора каналов для выбора канала. Радиостанция издает звуковой сигнал в каждом положении при выборе канала. См. Таблица 13: Частоты тестирования на стр. 32 для получения сведений о частотах тестирования.
   - Каналы 1-8 для передачи с низкой мощностью
   - Каналы 9-16 для передачи с высокой мощностью
5. Короткое нажатие боковой программируемой кнопки переключает режимы 12,5 кГц, 20 кГц и 25 кГц.

3.2.3.1

Таблицы проверки частот

Таблица 12: Условия тестирования

Количество сигналов	Описание	Функция
1	Подавление несущей (CSQ)	Прием: При обнаружении несущей Передача: Звук микрофона
2	Тональная частная линия (TPL)	Прием: Отмена подавления при обнаружении несущей и тонального сигнала Передача: Звук микрофона + тональный сигнал
3	Цифровой режим (DIG)	Прием: При обнаружении несущей Передача: Звук микрофона
4	Отмена подавления (USQ)	Прием: Постоянная отмена подавления Передача: Звук микрофона

Таблица 13: Частоты тестирования

Положение переключателя выбора каналов	Канал тестирования	УВЧ RX	УВЧ TX	ОВЧ RX	ОВЧ TX
1 — низкий уровень мощности 9 — высокий уровень мощности	Передача #1 или #9 Прием #1 или #9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 — низкий уровень мощности 10 — высокий уровень мощности	Передача #2 или #10 Прием #2 или #10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 — низкий уровень мощности 11 — высокий уровень мощности	Передача #3 или #11 Прием #3 или #11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 — низкий уровень мощности 12 — высокий уровень мощности	Передача #4 или #12 Прием #4 или #12	436,450	436,450	155,575	155,575

Положение переключателя выбора каналов	Канал тестирования	УВЧ RX	УВЧ TX	ОВЧ RX	ОВЧ TX
5 — низкий уровень мощности 13 — высокий уровень мощности	Передача #5 или #13 Прием #5 или #13	447,150	447,150	161,575	161,575
6 — низкий уровень мощности 14 — высокий уровень мощности	Передача #6 или #14 Прием #6 или #14	458,150	458,150	167,575	167,575
7 — низкий уровень мощности 15 — высокий уровень мощности	Передача #7 или #15 Прием #7 или #15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 — низкий уровень мощности 16 — высокий уровень мощности	Передача #8 или #16 Прием #8 или #16	470,000	470,000	174,000	174,000

Таблица 14: Проверки работы передатчика

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота 4-го канала тестирования* Мониторинг: Погрешность частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, Подавление несущей 4-го канала тестирования	Кнопка PTT для постоянной передачи (во время проверки работы)	Погрешность частоты составляет ±201 Гц для УВЧ ±68 Гц для ОВЧ
Мощность РЧ	См. выше	См. выше	См. выше	Низкий уровень мощности: 0,5 Вт, 1 Вт (ОВЧ/УВЧ) Высокий уровень мощности (аналоговая связь): 2 Вт (ОВЧ/УВЧ)

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
				Высокий уровень мощности (цифровая связь): 3 Вт (УВЧ 403–470 МГц и ОВЧ) 2 Вт (УВЧ 470–480 МГц)
Модуляция голоса	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота 4-го канала тестирования* Затухание до -70, вход на устройстве ввода-вывода РЧ Мониторинг: Цифровой вольтметр: Вольт пер. тока Настройка уровня модуляции вывода 1 кГц для 0,025 В (среднеквадратич.) в тестовом устройстве 80 мВ (среднеквадратич.) на штекере пост./пер. тока тестового устройства	См. выше	См. выше, выбор измерительного прибора — микрофон	Отклонение: ≥ 4,0 кГц, но ≤ 5,0 кГц (разнесение каналов 25 кГц).
Модуляция голоса (внутр.)	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота 4-го канала тестирования* Глушение до -70, вход на устройстве ввода-вывода РЧ	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, вывод подавления несущей канала тестирования 4 на антенну	Удалите ввод модуляции	Нажмите переключатель PTT на радиостанции. Громко скажите "четыре" в микрофон радиостанции. Отклонение измерений: ≥ 4,0 кГц, но ≤ 5,0 кГц (разнесение каналов 25 кГц)
Модуляция TPL	См. выше Частота 4-го канала тестирования* Полоса пропускания: узкая	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, канал тестирования 4 TPL	См. выше	Отклонение: ≥500 Гц, но ≤1000 Гц (разнесение каналов 25 кГц).
Мощность РЧ	Режим DMR. Мощность на слоте 1 и	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ,	Настройте радиостанцию	Необходимо активировать блок TTR

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
	Мощность	Цифровой режим, передача без модуляции	без модуляции с помощью ПО Tuner	и задать режим запуска для функции IFR с уровнем сигнала ~1,5 В
Ошибка FSK	Режим DMR. Ошибка FSK	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, Цифровой режим, передача с помощью настроечной таблицы 1031	Настройте радиостанцию с модуляцией настроечной таблицы O.513 с помощью Tuner	Не превышает 5%
в величине Ошибка	Режим DMR. в величине Ошибка	См. выше	См. выше	Не превышает 1%
Значок отклонение	Режим DMR. Значок отклонение	См. выше	См. выше	Символическое отклонение должно находиться в пределах ±648 Гц и 10% и 1944 Гц ±10%
Передатчик уровень битовых ошибок	Режим DMR	См. выше	См. выше	Уровень битовых ошибок передатчика должен составлять 0%

* См. Таблица 13: Частоты тестирования на стр. 32.

Таблица 15: Проверки работы приемника

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота 4-го канала тестирования* Мониторинг: Погрешность частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, Вывод подавления несущей 4-го канала тестирования на антенну	Кнопка PTT для постоянной передачи (во время проверки работы)	Погрешность частоты составляет ±201 Гц для УВЧ ±68 Гц для ОВЧ

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Номинальная мощность звука	Режим: ОБЩИЙ Уровень вывода: 1,0 мВ РЧ Частота 6-го канала тестирования* Модуляция: Тональный сигнал на частоте 1 кГц при отклонении 3 кГц Мониторинг: Цифровой вольтметр: Вольт пер. тока	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ Подавление несущей 6-го канала тестирования	PTT в положении ВЫКЛ (центральное положение), выбор измерительного прибора — аудио PA	Установите громкость на уровне 0,4 В (среднеквадр). (через аудиоразъем)
Искажение	См. выше, кроме изменения на искажение	См. выше	См. выше	Искажение <5,0%
Чувствительность (SINAD)	См. выше, кроме SINAD, уменьшите уровень РЧ для 12 дБ SINAD.	См. выше	PTT в положении ВЫКЛ (центральное положение)	РЧ-ввод <0,3 мкВ
Порог шумоподавления (необходимо тестировать только радиостанции с конвенциональной системой)	Уровень РЧ настроен на 1 мВ РЧ	См. выше	PTT в положении ВЫКЛ (центральное положение), выбор устройства измерения — аудио PA, нагрузка на динамик/динамик	Установите громкость на уровне 0,4 В (среднеквадр). (через аудиоразъем)
	См. выше, кроме изменения частоты в конвенциональной системе. Увеличьте уровень РЧ от нуля до отмены подавления на радиостанции.	Вне РЕЖИМА ТЕСТИРОВАНИЯ; выберите конвенциональную систему	См. выше	Отмена шумоподавления должна срабатывать при <0,25 мкВ. Предпочтительный уровень SINAD = 9–10 дБ
Приемник уровень битовых ошибок	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с помощью настроечной таблицы 1031	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, Цифровой режим, передача с помощью настроечной таблицы 1031	Определите коэффициент ошибок по битам с помощью Tuner. Отрегулируйте уровень радиосигнала таким образом, чтобы уровень битовых ошибок	РЧ составлял <0,25 мкВ при 5% BER

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Приемник Номинальная мощность звука	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с помощью настроечной таблицы 1031	Режим тестирования, Цифровой режим, прием с настроечной таблицей 1031	Уровень РЧ = -47 дБм. Включите анализатор звука в режиме считывания среднеквадратического напряжения. Отрегулируйте громкость звука, чтобы получить уровень номинальной мощности	Отрегулируйте громкость звука, чтобы В (среднеквадр.) = 0,4 В (через аудиоразъем)
Приемник Аудио Искажение	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с помощью настроечной таблицы 1031	См. выше	См. выше. Затем переключите анализатор звука в режим измерения искажений	Не превышает 5%

* См. Таблица 13: Частоты тестирования на стр. 32

3.2.4
Проверка пульсации

Процедура

Нажмите и удерживайте программируемую боковую кнопку.

Радиостанция переключается из режима РЧ-тестирования в режим тестирования пульсации.

3.2.5
Проверка дисплея

Процедура

Нажмите и удерживайте программируемую боковую кнопку.

Радиостанция переходит в режим тестирования дисплея.

На дисплее радиостанции отображаются увеличивающиеся горизонтальные полосы при нажатии любой кнопки на передней панели.

Пример:
Нажимайте кнопку ">" пока дисплей не станет полностью черным и не начнет отображать вертикальные полосы.

3.2.6
Режим диагностики светодиодных индикаторов

Процедура

1. Нажмите и удерживайте программируемую боковую кнопку после выхода из диагностического режима дисплея.

   Радиостанция издает однократный звуковой сигнал, и на дисплее отображается надпись `LED тест.режим`.

2. Нажмите программируемую боковую кнопку.

   Загорится красный светодиодный индикатор, и на дисплее радиостанции отобразится надпись `Красный LED Вкл`.

3. После индикации красного светодиода коротко нажмите программируемую боковую кнопку.

   Красный индикатор погаснет. Загорится зеленый светодиодный индикатор, и на дисплее радиостанции отобразится надпись `Зеленый LED Вкл`.

4. Нажмите программируемую боковую кнопку.

   Зеленый индикатор отключается. На радиостанции загорятся оба светодиодных индикатора и отображается надпись `Оба LED Вкл`. Загорится оранжевый светодиодный индикатор.

   УВЕДОМЛЕНИЕ:
   Не используйте кнопку ВКЛ./ВЫКЛ. для изменения статуса светодиодных индикаторов.

3.2.7
Режим диагностики подсветки

Процедура

Нажмите и удерживайте программируемую боковую кнопку после выхода из диагностического режима светодиодных индикаторов.

Радиостанция издает однократный звуковой сигнал, на дисплее отображается `Подсветка тест.режим`.

Включается подсветка кнопки сенсорного экрана, расположенной на передней панели корпуса.

3.2.8
Режим диагностики тонального сигнала динамика

Процедура

Нажмите и удерживайте программируемую боковую кнопку после выхода из режима тестирования подсветки.

Радиостанция издает однократный звуковой сигнал, и на дисплее отображается надпись `Тон динамика тест.режим`.

Радиостанция генерирует тональный сигнал 1 кГц на внутреннем динамике.

3.2.9
Режим диагностики тонального сигнала наушника

Процедура

1. Подключение внешних аксессуаров к радиостанции.
2. Нажмите и удерживайте программируемую боковую кнопку после выхода из диагностического режима тонального сигнала динамика.

   Радиостанция издает однократный звуковой сигнал, и на дисплее отображается сообщение `Тон наушника тест.режим`.

Радиостанция генерирует тональный сигнал 1 кГц от наушника.

3.2.10
Режим тестирования обратной связи звука наушника

Процедура

Нажмите и удерживайте программируемую боковую кнопку после выхода из диагностического режима тонального сигнала наушника.

Радиостанция издает однократный сигнал, и на дисплее отображается сообщение `Шлейф ауд. тест наушн.`.

Радиостанция направляет все звуки с внешнего микрофона в наушник.

3.2.11
Режим диагностики аккумулятора

Процедура

Нажмите и удерживайте программируемую боковую кнопку после выхода из режима тестирования обратной связи наушника.

Радиостанция издает однократный звуковой сигнал, и на дисплее отображается надпись `Провер. акк. тест.режим`. В строке 1 на дисплее радиостанции "Ост. емкость:" + процент оставшегося заряда аккумулятора. В строке 2 на дисплее радиостанции значок Bluetooth.

3.2.12
Режим тестирования кнопки

Процедура

1. Нажмите и удерживайте кнопку, чтобы переключиться в режим проверки кнопок.
2. Как показано на Рисунок 5: Дополнительные сенсорные кнопки на стр. 40, нажмите все четыре кнопки сенсорного экрана три раза каждую.

Рисунок 5: Дополнительные сенсорные кнопки



3 Проверьте наличие вибрационного отклика после каждого нажатия кнопки сенсорного экрана.

4 Два раза переключите кнопку селектора каналов вверх и вниз, и нажмите на боковую кнопку сверху вниз один раз.

5 При нажатии каждой кнопки на дисплее отображается цифра 0, затем 1; после отпускания кнопки опять отображается 0.

6 Проверьте звуковой обратной связи. При каждом нажатии слышен двойной звуковой сигнал: один при нажатии, один при отпускании кнопки.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
После завершения последнего теста нажмите кнопку ВКЛ./ВЫКЛ., чтобы выключить радиостанцию.

Глава 4

Программирование и настройка радиостанции

В данной главе приводится обзорная информация о ПО для пользовательского программирования MOTOTRBO (CPS), а также о приложениях Tuner и AirTracer, предназначенных для использования в операционных системах начиная с Windows 2000.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Для получения информации о процедуре программирования см. соответствующие интерактивные справочные файлы.

Эти программы доступны одним комплектом, как указано в следующей таблице. В комплект также входит руководство по установке.

Таблица 16: Комплект по установке ПО для настройки радиостанции

Описание	Номер по каталогу
Компакт-диск с приложениями MOTOTRBO CPS, Tuner и AirTracer	GMVN5141_

4.1 Настройка ПО для программирования радиостанций

Для программирования радиостанции используйте следующую конфигурацию.

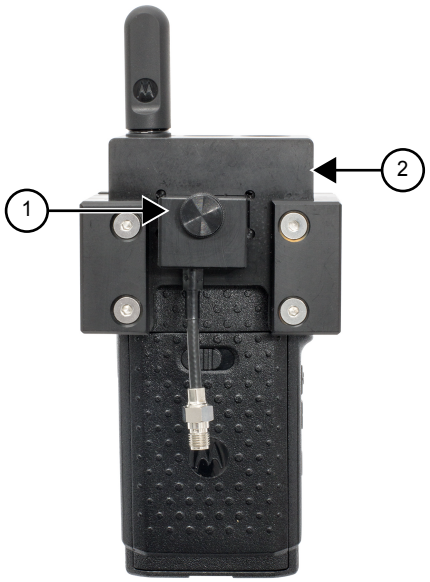
ВНИМАНИЕ!:
Порты USB компьютера могут быть чувствительны к электростатическим разрядам. Не касайтесь открытых контактов кабеля при подключении к компьютеру.

Используйте полностью заряженный аккумулятор или заменитель аккумулятора HW000405A02.

Рисунок 6: Программная настройка CPS



Рисунок 7: Подключение адаптера РЧ-антенны к РЧ-порту ввода/вывода на радиостанции



Элемент	Описание
1	Адаптер РЧ-антенны (TL000068A01)
2	Держатель адаптера РЧ-антенны (HW000406A02)

Рисунок 8: РЧ-заглушка



Элемент	Описание
1	РЧ-заглушка (EN000047A01)

4.2
Приложение AirTracer

Приложение MOTOTRBO AirTracer служит для захвата цифрового радиотрафика и сохранения этих данных в файле.

Приложение AirTracer также позволяет получать и сохранять журналы внутренних ошибок от радиостанций MOTOTRBO. Сохраненные файлы можно передать на анализ квалифицированным сотрудникам компании Motorola Solutions, которые предоставят рекомендации по улучшению конфигурации системы или помогут локализовать проблемы.

4.3
Настройка радиостанции

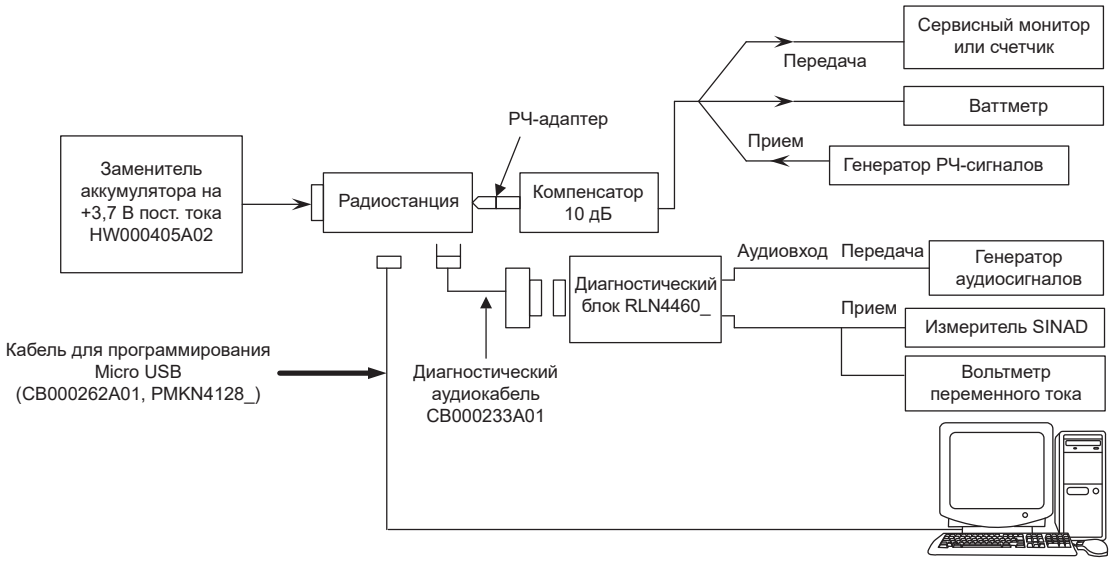
Настройка не требуется, если при замене комплекта обслуживания она уже была выполнена на заводе-изготовителе. Однако, перед вводом комплекта обслуживания в эксплуатацию следует выполнить проверку его исправности.

Перед включением радиостанции необходимо настроить подмагничивающее поле ЦАП на правильное значение тока смещения конечного устройства. Если данное значение будет настроено неправильно, это может привести к повреждению передатчика.

ВНИМАНИЕ!:
Настройка может проводиться только сервисными центрами Motorola Solutions или официальными сервисными дилерами Motorola Solutions.

Для настройки радиостанции потребуется персональный компьютер (ПК) с установленной ОС начиная с Windows 2000 и программа для настройки. Для выполнения процедур настройки см. раздел "Установка оборудования для настройки радиостанции".

Рисунок 9: Установка оборудования для настройки радиостанции



Глава 5

Процедуры сборки и разборки

В данной главе содержатся следующие сведения.

- Профилактическое обслуживание (осмотр и чистка).
- Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS.
- Порядок и методы ремонта.
- Разборка и сборка радиостанции.

5.1 Профилактическое обслуживание

Рекомендуется регулярно выполнять осмотр и чистку.

Осмотр

Убедитесь, что внешние поверхности радиостанции не загрязнены, и что все внешние элементы управления и переключатели исправны. Не рекомендуется осматривать внутренние электронные схемы.

Процедуры чистки

Далее описываются рекомендуемые чистящие средства, а также рекомендуемые методы чистки внешних и внутренних поверхностей радиостанции.

К внешним поверхностям относятся передняя крышка, корпус и аккумулятор. Эти поверхности следует чистить в тех случаях, когда при визуальном осмотре видны следы грязи, жира и/или пятна.

ВНИМАНИЕ!:
Используйте только те средства, которые рекомендованы производителем. Соблюдайте все меры предосторожности, указанные на наклейке или в паспорте безопасности материала. Воздействие некоторых химических средств и их испарений может повредить пластмассовые части изделия. Не используйте аэрозоли, средства для чистки приемников и другие химические средства.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Внутренние поверхности следует чистить только в тех случаях, когда радиостанция разобрана для обслуживания или ремонта.

5.2 Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS

В данном семействе радиостанций используются дополнительные устройства с комплементарными металл-оксидными полупроводниками (CMOS) и металл-оксидными полупроводниками, изготовленными методом боковой диффузии (LDMOS), которые могут быть повреждены электростатическими или высоковольтными зарядами.

Повреждение может быть скрытым и привести к сбою в работе через несколько недель или месяцев. Поэтому необходимо предпринять особые меры предосторожности, чтобы предотвратить повреждение устройства во время разборки, устранения неисправностей и ремонта.

Следование требованиям безопасности является обязательным для схем CMOS/LDMOS и особенно важно при низкой влажности окружающей среды. Не пытайтесь разбирать радиостанцию, не прочитав следующие сведения о мерах предосторожности.

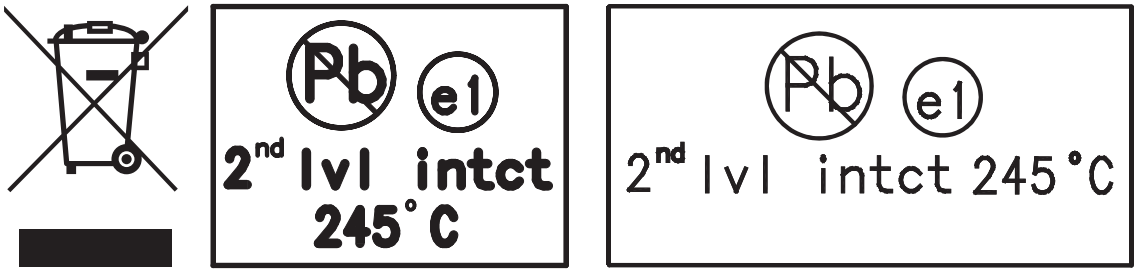
ВНИМАНИЕ!:
Данная радиостанция содержит элементы, чувствительные к статическому электричеству. Не открывайте радиостанцию без надлежащего заземления. Соблюдайте перечисленные ниже предосторожности при работе с устройством.

- Храните и транспортируйте все устройства CMOS/LDMOS в токопроводящем материале, закоротив все открытые выводы. Не помещайте устройства CMOS/LDMOS в стандартные пластиковые лотки, используемые для хранения и транспортировки других полупроводниковых устройств.
- Заземлите рабочую поверхность стола для обслуживания, чтобы защитить устройство CMOS/LDMOS. Рекомендуется использовать ручной ремешок, два шнура заземления, настольный коврик, напольный коврик, ЭСР-рассеивающую обувь и ЭСР-рассеивающий стул.
- Надевайте проводящий ручной ремешок из комплекта с катушкой сопротивления на 100 000 для заземления Сменные ручные ремешки с возможностью прикрепления к поверхности рабочего стола указаны в каталоге Motorola Solutions под номером 4280385A59.
- Не носите нейлоновую одежду при работе с устройствами CMOS/LDMOS.
- Не устанавливайте и не извлекайте устройства CMOS/LDMOS при подведенном питании. Убедитесь, что во всех источниках питания, используемых во время тестирования устройств CMOS/LDMOS, отсутствует переходное напряжение.
- При выпрямлении контактов CMOS/LDMOS применяйте шины заземления для используемой аппаратуры.
- При пайке используйте заземленный паяльник.
- Держите устройства CMOS/LDMOS за корпус, а не за провода. Перед прикосновением к устройству коснитесь электрического заземления для удаления возможного электростатического заряда. Упаковка и подложка могут быть электропроводными. В этом случае разряд на упаковку может привести к такому же повреждению, что и прикосновение к выводам.

5.3 Общий порядок и методы ремонта

Изделия, предпочтительные для окружающей среды (EPP), были разработаны и собраны с использованием предпочтительных для окружающей среды компонентов и технологий пайки в целях соответствия Директиве по ограничению содержания вредных веществ (ROHS 2) 2011/65/EU и Директиве по утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) 2012/19/EU Европейского союза. Для поддержания соответствия требованиям и надежности продукта используйте только детали, указанные компанией Motorola Solutions в настоящем руководстве.

Для идентификации компонентов без примесей свинца (Pb) все изделия EPP на печатной плате оснащены маркировкой EPP, как показано в представленных примерах. Данная маркировка содержит информацию для специалистов, выполняющих сборку, обслуживание и утилизацию данного продукта; маркировка соответствует стандарту JEDEC № 97. Маркировка EPP может наноситься в форме этикетки или непосредственно на печатную плату.



Восстановление или ремонт экологичных изделий необходимо выполнять с использованием бессвинцового проволочного припоя или бессвинцовой паяльной пасты в соответствии со следующими таблицами:

Таблица 17: Список номеров бессвинцового проволочного припоя по каталогу

Номер по каталогу Motorola Solutions	Сплав	Тип флюса	Весовое содержание флюса	Температура плавления	Номер по каталогу поставщика	Диаметр	Вес
1088929Y01	95.5Sn/3.8Ag/ 0.7Cu	Версия RMA	2,7–3,2%	217°C	52171	0,015 д юйма	Катушка 0,45 кг (1 фунт)

Таблица 18: Список номеров бессвинцовой паяльной пасты по каталогу

Номер по каталогу производителя	Вязкость	Тип	Состав и процентное содержание металлов	Температура перехода в жидкое состояние
NC-SMQ230	900–1000 KCPs по Брукфильду (5 об./мин)	Тип 3 (-325/+500)	(95,5% олово/3,8% серебро/0,7% медь) 89,3%	217°C

Замена деталей

Для замены поврежденных деталей необходимо использовать идентичные детали. Если они недоступны в вашем регионе, уточните номер детали в каталоге деталей Motorola Solutions и закажите ее.

Жесткие печатные платы

В настоящем семействе радиостанций используются связанные многослойные печатные схемные платы. Так как внутренние слои недоступны, необходимо предпринимать особые меры предосторожности при пайке и отпайке компонентов. Отверстия со сквозным покрытием могут соединять несколько слоев печатного монтажа. Следовательно, необходимо соблюдать особую осторожность во избежание отрыва печатной платы от отверстия.

Если спайка выполняется около разъема, выполняйте следующие правила.

- Избегайте попадания припоя в разъем.
- Не допускайте замыкания контактов разъема припоем.

- Внимательно проверьте выполненную пайку на отсутствие коротких замыканий из-за перемычек припоя.

Чтобы спаять компоненты с помощью технического фена или инфракрасной паяльной системы, обратитесь к руководству пользователя по вашей системе, чтобы получить информацию о температуре и времени пайки различных корпусов интегральных схем и других компонентов.

5.4 Разборка и сборка радиостанции

При разборке и сборке радиостанции важно особенно аккуратно обращаться с защелками и лапками, а также следить за точным совмещением частей.

ВНИМАНИЕ!:
Для обеспечения соответствия нормативным требованиям и требованиям безопасности радиостанций ремонтируйте радиостанцию только в сервисных центрах Motorola Solutions. Для получения дальнейших инструкций обратитесь к местному дилеру или в пункт продаж.

Для разборки и сборки радиостанции необходимы следующие инструменты:

- Отвертка T06 TORX Plus®
- Стальной и пластмассовый пинцеты

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Если изделию необходимы диагностика или обслуживание, превышающие базовый пользовательский уровень, отправьте радиостанцию в сервисный центр Motorola Solutions.

5.5 Подробные сведения о разборке радиостанции

В данном разделе приводится подробное описание процедуры разборки радиостанции.

5.5.1 Разборка внешней антенны

Процедура

1. Выключите радиостанцию.
2. Чтобы снять антенну, поверните ее против часовой стрелки.

Рисунок 10: Снятие внешней антенны



5.5.2

Разборка задней части корпуса

Процедура

1 Снимите две заглушки для винта на задней части корпуса.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Удалите резьбовые заглушки с помощью пластикового пинцета.

Рисунок 11: Снятие резьбовой заглушки



2 Удалите РЧ-заглушку из задней части корпуса.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Удалите РЧ-заглушку с помощью пластикового пинцета.

Рисунок 12: Снятие РЧ-заглушки



3 Разблокируйте крышку аккумуляторного отсека, подвинув защелку вправо.

Рисунок 13: Разблокировка крышки аккумуляторного отсека



4 Потяните крышку аккумуляторного отсека вверх и снимите ее с радиостанции.

Рисунок 14: Снятие крышки аккумуляторной батареи



5 Сняв крышку аккумуляторного отсека, извлеките аккумулятор из отсека. Чтобы извлечь аккумулятор, возьмитесь за направляющие у нижней части аккумулятора и поднимите его.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Для данной радиостанции используйте только аккумуляторы PMNN4468.

Рисунок 15: Извлечение аккумулятора



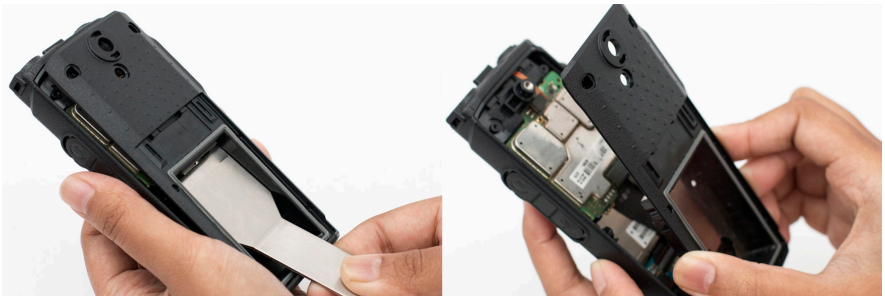
6 Выкрутите винты на задней части корпуса с помощью отвертки T06 Torx Plus.

Рисунок 16: Выкручивание винтов



7 Отсоедините заднюю часть корпуса с помощью инструмента для открывания задней части корпуса. Поднимите заднюю часть корпуса от передней части.

Рисунок 17: Снятие задней части корпуса



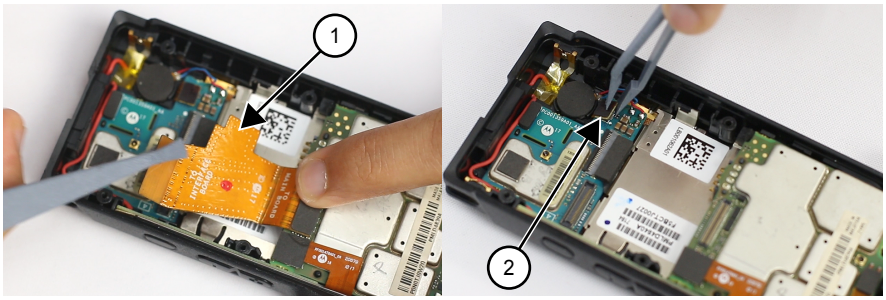
5.5.3

Разборка интерфейсной печатной платы

Процедура

1 Отсоедините основной гибкий кабель и гибкий кабель CapSense от интерфейсной платы с помощью пластикового пинцета.

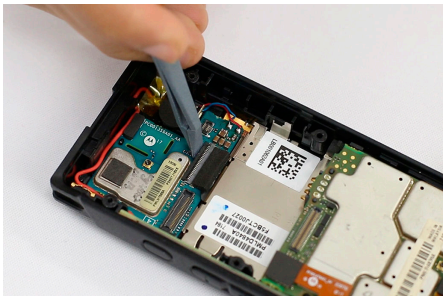
Рисунок 18: Разборка гибкого кабеля интерфейсной печатной платы



Элемент	Описание
1	Гибкий кабель основной платы
2	Гибкий кабель CapSense

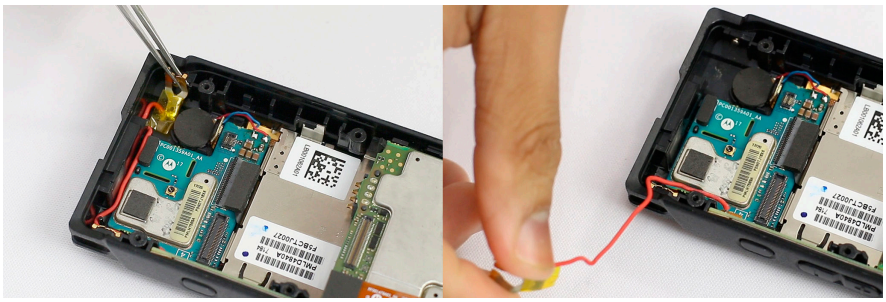
2 Поднимите стопорную пластину ZIF-разъема с помощью пластикового пинцета.

Рисунок 19: Разблокировка ZIF-разъема



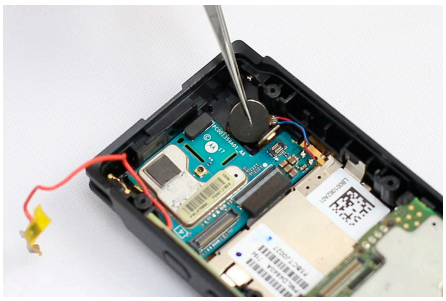
3 Поднимите провод зарядного контакта внизу передней части корпуса.

Рисунок 20: Удаление провода зарядного контакта



4 Поднимите вибратор вверх.

Рисунок 21: Удаление вибратора

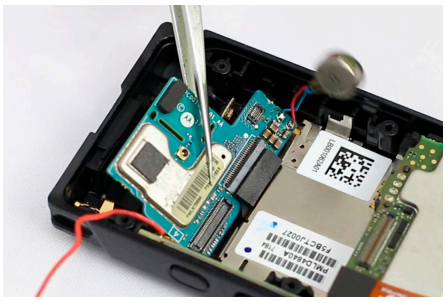


5 Поднимите интерфейсную плату.

6 Отделите интерфейсную плату от передней части корпуса.

7 Очистите остатки клея на основании вибратора передней части корпуса.

Рисунок 22: Снятие интерфейсной платы

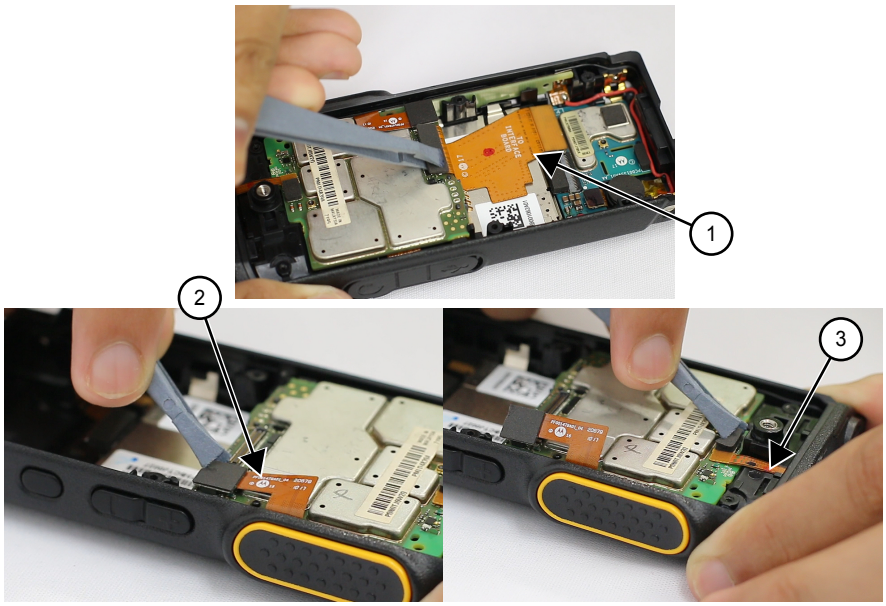


5.5.4
Разборка главной печатной платы

Процедура

1 Открепите гибкие кабели основной платы, PTT и верхний управляющий гибкий кабель от основной печатной платы с помощью пластикового пинцета.

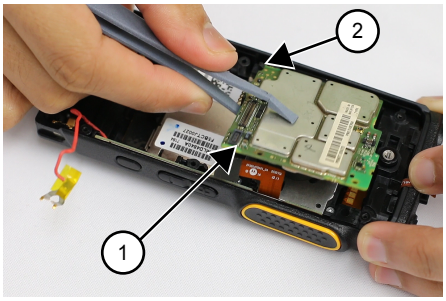
Рисунок 23: Разборка гибкого кабеля основной платы



Элемент	Описание
1	Гибкий кабель основной платы
2	Гибкий кабель PTT
3	Верхняя управляющая гибкая плата

2 Потяните держатель печатной платы назад и поднимите главную печатную плату вверх.

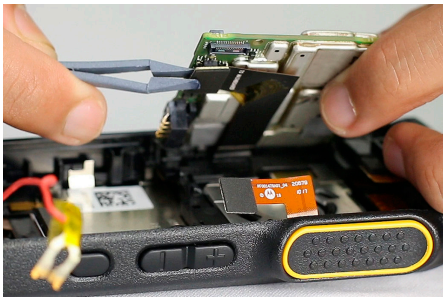
Рисунок 24: Разборка главной печатной платы



Элемент	Описание
1	Основная печатная плата
2	Держатель печатной платы

3 Отсоедините гибкий кабель аудиоразъема, динамика, Micro-USB и микрофона от задней части основной печатной платы с помощью пластикового пинцета.

Рисунок 25: Разборка гибкого кабеля аудиоразъема, динамика, Micro-USB и микрофона

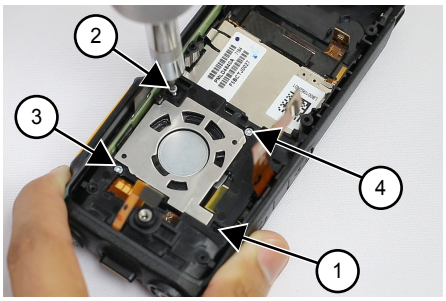


5.5.5
Разборка гибкой платы аудиоразъема, гибкой платы Micro-USB, микрофона (MIC), гибкой платы динамика, дисплея, внутренней антенны

Процедура

1 Открутите винты внутренней рамки с помощью отвертки T06 Torx Plus, следуя приведенным далее шагам.

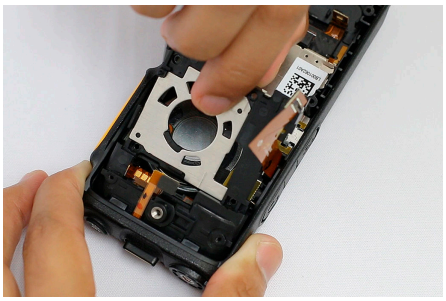
Рисунок 26: Откручивание винтов внутренней рамки



2 Поднимите внутреннюю рамку и вытяните ее из передней части корпуса.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Для упрощения процесса разборки снимите пылезащитную крышку.

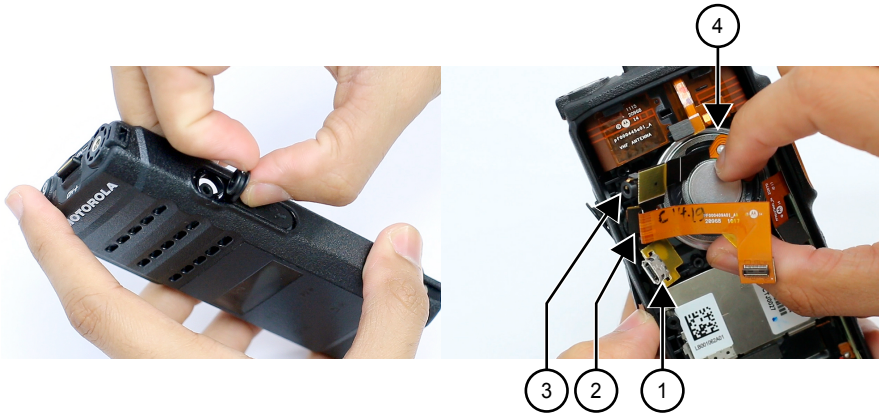
Рисунок 27: Разборка внутренней рамки



3 Аккуратно извлеките разъем micro-USB, а затем микрофон, аудиоразъем и динамик из передней части корпуса.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Держите пылезащитную крышку открытой, чтобы упростить разборку разъема USB и аудиоразъема.

Рисунок 28: Разборка динамика

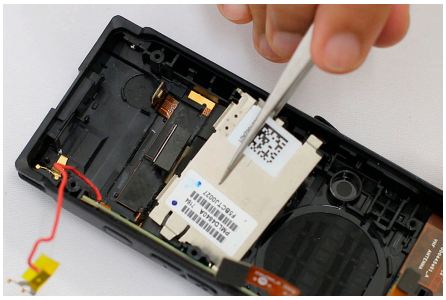


Элемент	Описание
1	Micro-USB
2	Микрофон
3	Аудиоразъем

Элемент	Описание
4	Динамик

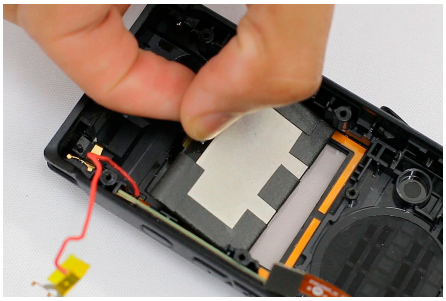
4 Снимите держатель дисплея, нажав на держатель вниз, чтобы освободить из зафиксированного состояния, и вытащите держатель из передней части корпуса.

Рисунок 29: Разборка держателя дисплея



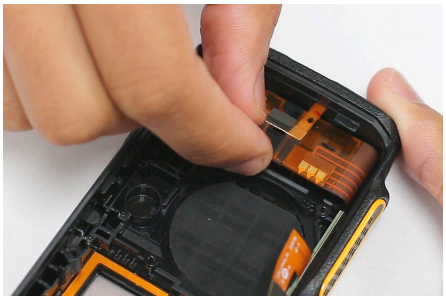
5 Снимите модуль дисплея, сдвинув дисплей вверх.

Рисунок 30: Разборка модуля дисплея



6 Извлеките внутреннюю антенну, подняв ее вверх.

Рисунок 31: Разборка внутренней антенны



5.5.6
Разборка пылезащитной крышки

Процедура

1 Отрежьте головку пылезащитной крышки.

2 Извлеките пылезащитную крышку из передней части корпуса.

Рисунок 32: Снятие пылезащитной крышки



5.5.7

Разборка пульта PTT

Процедура

Вставьте пинцет под пульт PTT, поднимите верхнюю часть и сдвиньте вперед, чтобы снять.

Рисунок 33: Демонтаж пульта PTT



5.6

Подробные сведения о сборке радиостанции

В данном разделе приводится подробное описание процедуры сборки радиостанции.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
При использовании электрического шуруповерта с регулируемой скоростью вращения компания Motorola Solutions рекомендует использовать низкую скорость вращения. При сборке винтов бита должна находиться на одной линии с направлением винта.

5.6.1
Сборка пульта PTT

Процедура

1. Сдвиньте нижнюю часть пульта PTT в переднюю часть корпуса.
2. Вставьте верхнюю часть и установите на место.

Рисунок 34: Сборка пульта PTT



5.6.2
Сборка пылезащитной крышки

Процедура

1. Вставьте штырек пылезащитной крышки в отверстия на передней части корпуса.
2. Используйте длинноносые плоскогубцы и потяните штырек внутрь с внутренней стороны корпуса, чтобы головка была полностью вставлена.

Рисунок 35: Вставка штырька пылезащитной крышки



Метка	Описание
1	Штырек пылезащитной крышки

3. Обрежьте штырек.

Рисунок 36: Снятие штырька пылезащитной крышки

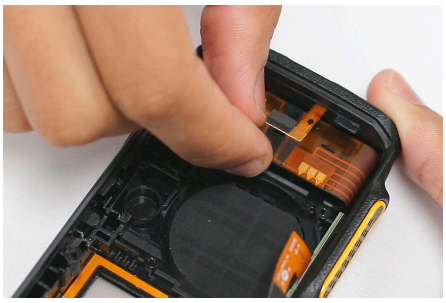


5.6.3
Сборка внутренней антенны

Процедура

Вставьте внутреннюю антенну в переднюю часть корпуса.

Рисунок 37: Сборка внутренней антенны

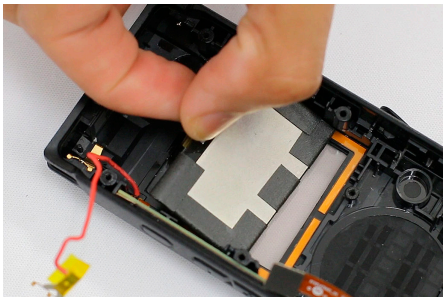


5.6.4
Сборка дисплея

Процедура

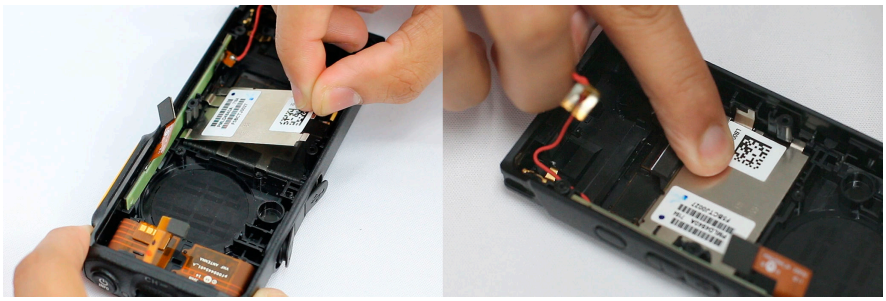
1 Установите модуль дисплея в слот на передней части корпуса.

Рисунок 38: Сборка модуля дисплея



2 Установите держатель дисплея в слот и вставьте до щелчка.

Рисунок 39: Сборка держателя дисплея

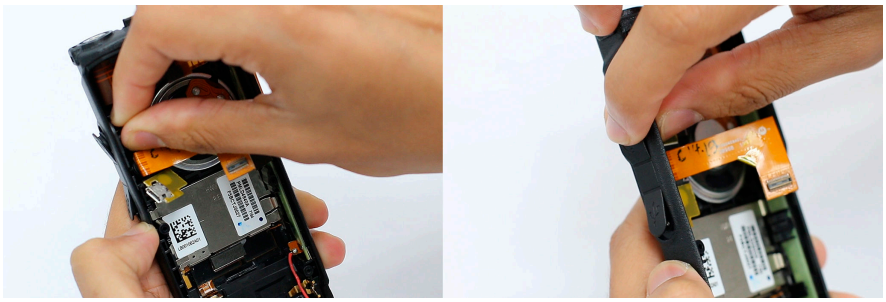


5.6.5
Сборка гибких кабелей аудиоразъема, Micro-USB, микрофона, динамика

Процедура

1. Вставьте гибкий кабель микрофона в соответствующее углубление в передней части корпуса.
2. Вставьте динамик в переднюю часть корпуса.
3. Вставьте гибкий кабель Micro-USB в переднюю часть корпуса.
4. Вставьте гибкий кабель аудиоразъема в переднюю часть корпуса.
5. Нажмите, чтобы закрыть пылезащитную крышку.

Рисунок 40: Сборка динамика

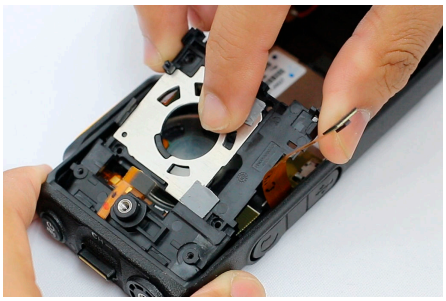


5.6.6
Сборка внутренней рамки

Процедура

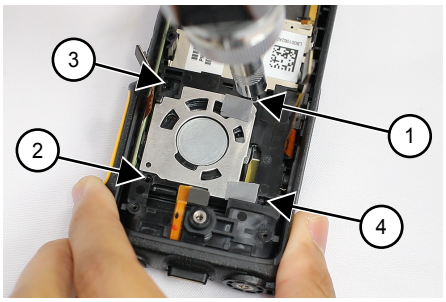
1. Подсоедините две термические подкладки к внутренней рамке.
2. Вставьте внутреннюю рамку в переднюю часть корпуса с небольшим наклоном, чтобы рамка была плотно зафиксирована на креплениях передней части корпуса.

Рисунок 41: Сборка внутренней рамки



3 Закрутите четыре винта внутренней рамки с помощью отвертки T06 Torx Plus, следуя шагам, как показано на следующем рисунке.

Рисунок 42: Сборка винтов внутренней рамки



ВНИМАНИЕ!:
Не затягивайте винты слишком сильно. См. раздел с таблицей моментов затяжки для получения сведений о нормативных моментах затяжки.

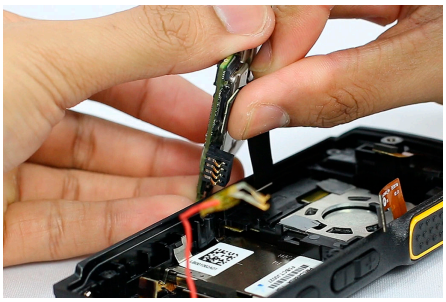
5.6.7
Сборка главной печатной платы

Процедура

1 Подсоедините гибкий кабель аудиоразъема, динамика, Micro-USB и микрофона к разъему, расположенному на нижней стороне главной печатной платы.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Убедитесь, что термические подкладки размещены должным образом в соответствующих местах на внутренней рамке, прежде чем приступать к повторной сборке основной платы.

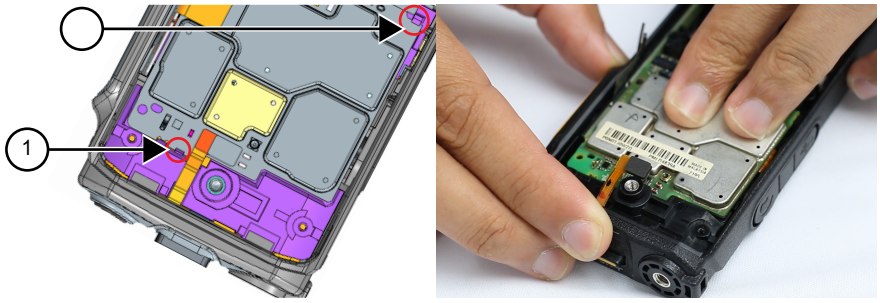
Рисунок 43: Сборка гибкого кабеля аудиоразъема, динамика, Micro-USB и микрофона



2 Вставьте главную печатную плату во внутреннюю рамку.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Убедитесь, что основная печатная плата вставлена до конца в верхнюю боковую сторону внутренней рамки и удерживается специальными зажимами.

Рисунок 44: Сборка главной печатной платы

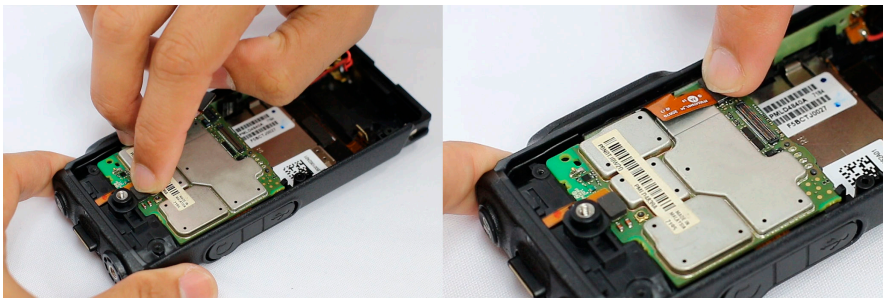


Элемент	Описание
1	Вставьте до конца под данный компонент
2	Зафиксируйте с помощью зажимов на данном компоненте

3 Подсоедините гибкий кабель верхнего управления и PTT в разъем, расположенный на верхней стороне главной печатной платы.

ВНИМАНИЕ!:
Касайтесь мягкой изолирующей прокладки на верхнем управляющем гибком кабеле при фиксировании кабеля в разъеме.

Рисунок 45: Сборка верхнего управляющего гибкого кабеля и гибкого кабеля PTT



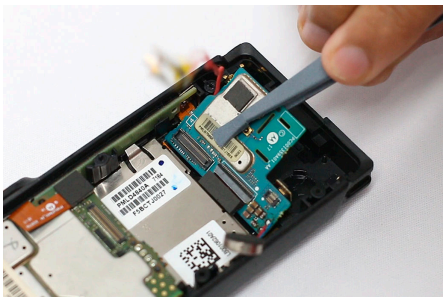
5.6.8
Сборка интерфейсной платы

Процедура

1 Вставьте интерфейсную плату (плату Wi-Fi PMLN7569_) в переднюю часть корпуса. Убедитесь, что интерфейс печатной платы совмещен с кромкой.

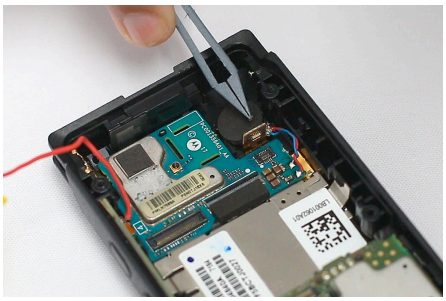
2 Нажмите для плотной и надежной фиксации.

Рисунок 46: Сборка интерфейсной платы



3 Приклейте вибратор в слот вибратора и зачистите провод вибратора.

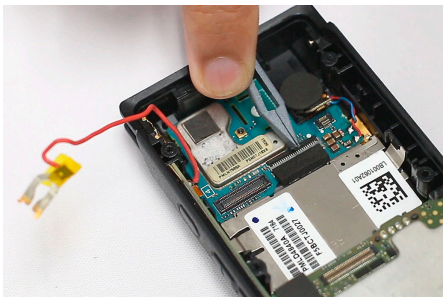
Рисунок 47: Сборка вибратора



4 Совместите ZIF-разъем с гибким кабелем дисплея и зафиксируйте ZIF-разъем.

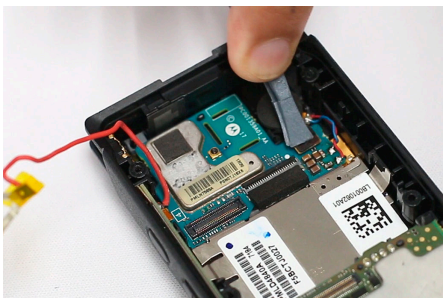
УВЕДОМЛЕНИЕ:
Убедитесь, что белая линия ZIF-разъема не видна после повторной сборки.

Рисунок 48: Сборка гибкого кабеля дисплея



5 Подсоедините разъем гибкого кабеля CapSense разъем к разъему интерфейсной платы.

Рисунок 49: Сборка разъема гибкого кабеля CapSense

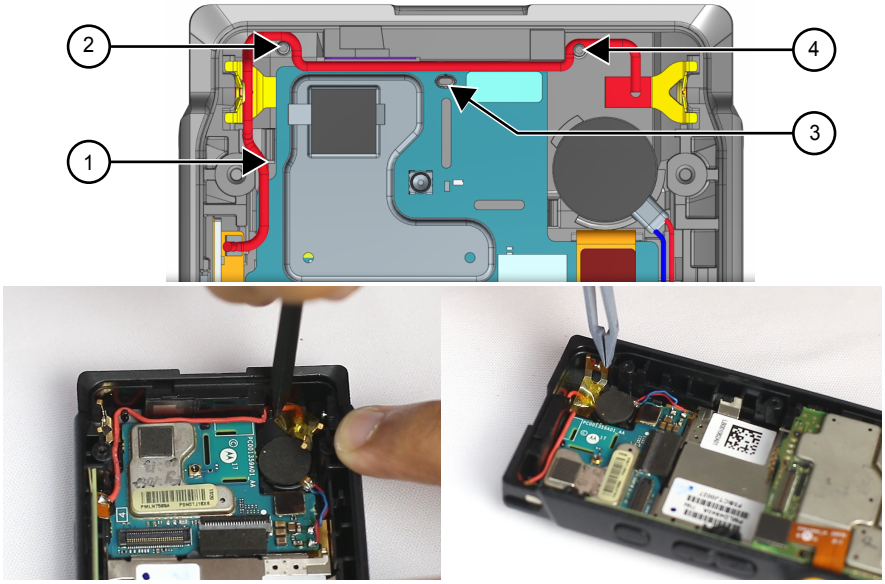


6 Вставьте контактный зарядный провод должным образом, проследив положение четырехконтактной направляющей.

7 Зачистите провод зарядного контакта, как показано на Рисунок 50: Сборка провода зарядного контакта на стр. 62.

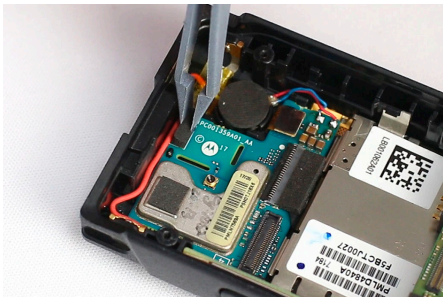
УВЕДОМЛЕНИЕ:
Контактный зарядный провод должен быть должным образом зачищен, что позволит предотвратить помехи BT-сигналов.

Рисунок 50: Сборка провода зарядного контакта



8 Поместите мягкую изолирующую подкладку внутри белого бокса на интерфейсной плате.

Рисунок 51: Повторная установка мягкой подкладки



9 Подключите интерфейсную плату (плату Wi-Fi PMLN7569_) к главной плате с помощью основного гибкого кабеля 0104074J41.

Рисунок 52: Сборка гибкого кабеля основной платы



5.6.9

Сборка задней части корпуса

Процедура

1 Разместите заднюю часть корпуса параллельно комплекту передней панели. Нажмите и убедитесь, что прилегание плотное.

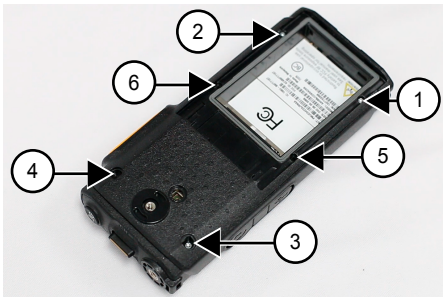
Рисунок 53: Сборка задней части корпуса



2 Закрутите 6 винтов на задней части корпуса с помощью отвертки T06 Torx Plus.

ВНИМАНИЕ!:
Не затягивайте винты слишком сильно. См. раздел с таблицей моментов затяжки для получения сведений о нормативных моментах затяжки.

Рисунок 54: Сборка винтов



3 Вставьте аккумулятор.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Для данной радиостанции используйте только аккумуляторы PMNN4468.

Рисунок 55: Сборка аккумулятора



4 Присоедините и закрепите крышку аккумуляторного отсека, передвинув защелку влево.

Рисунок 56: Крепление крышки аккумуляторного отсека



5 Вставьте одну РЧ-заглушку и две новые резьбовые заглушки в заднюю часть корпуса.

Рисунок 57: Вставка одной РЧ-заглушки и двух резьбовых заглушек



5.6.10

Сборка внешней антенны

Процедура

1 Поверните антенну по часовой стрелке, чтобы закрепить ее в передней части корпуса. Не прилагайте чрезмерного усилия.

2 Убедитесь, что логотип "M" будет располагаться спереди.

Рисунок 58: Сборка внешней антенны



5.7

Изображение механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей

Рисунок 59: Разобранный вид

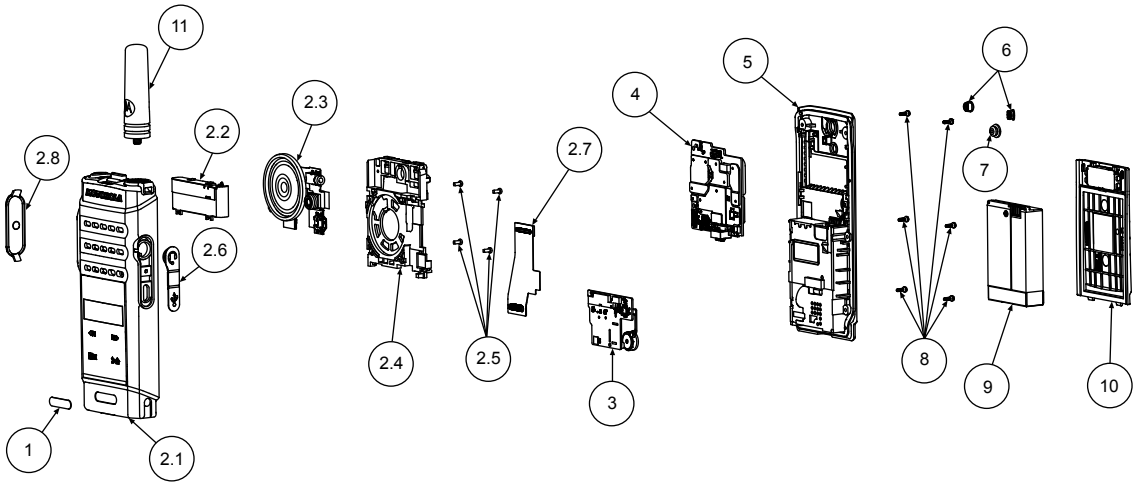


Таблица 19: Список деталей на изображении в разобранном виде

Элемент		Описание	Номер по каталогу
1		Табличка продукта	33012015071
2		Комплект передней панели в сборе (включая подпункты 2.1–2.8).	УВЧ Wi-Fi: PMLE5158_ ОВЧ Wi-Fi: PMLD4840_
	2.1	Передняя часть корпуса в сборе	PMLN7538_
	2.2	Сборка рамки внутренней антенны	УВЧ: 0104064J35
			ОВЧ: 0104064J36
	2.3	Сборка гибкого кабеля Micro USB-Mic AJ-SPK	0104063J28
	2.4	Сборка внутренней рамки	0104074J38
	2,5	Винты, внутренняя рамка	0378212A02
	2.6	Пылезащитная крышка, аудиоразъем, USB	SL000095A02
	2.7	Гибкий кабель основной платы	0104074J41 (гибкий кабель Wi-Fi)
	2,8	Сборка пульта PTT	0104077J44
3		Интерфейсная плата, в сборе (Вибратор в комплекте)	PMLN7569_S (Wi-Fi)
4		Главная плата с печатной схемой в сборе	УВЧ: PMLE5157_S ОВЧ: PMLD4839_S
5		Задняя часть корпуса в сборе	УВЧ: PMLE5160_

Элемент		Описание	Номер по каталогу
			ОВЧ: PMLD4842_
6		Резьбовая заглушка	EN000037A01
7		РЧ-заглушка	EN000047A01
8		Винт, задняя часть корпуса	FN000069A01
9		Аккумулятор	PMNN4468_
10		Крышка аккумуляторного отсека в сборе	PMLN7074_
11		Антенна	Список дополнительных компонентов см. в таблице ниже.

Таблица 20: Список дополнительных компонентов

Антенна	Описание	Номер по каталогу
УВЧ	PMAE4093_	Короткая антенна, УВЧ, 403–425 МГц, 4,5 см
УВЧ	PMAE4094_	Короткая антенна, УВЧ, 420–445 МГц, 4,5 см
УВЧ	PMAE4095_	Короткая антенна, УВЧ, 435–470 МГц, 4,5 см
УВЧ	PMAE4099_	Короткая антенна, УВЧ, 445–480 МГц, 4,5 см
ОВЧ	PMAD4144_	Короткая антенна, ОВЧ, 136–144 МГц, 5,0 см
ОВЧ	PMAD4145_	Короткая антенна, ОВЧ, 144–156 МГц, 5,0 см
ОВЧ	PMAD4146_	Короткая антенна, ОВЧ, 156–174 МГц, 5,0 см
ОВЧ	PMAD4154_	Штыревая антенна, ОВЧ, 136–144 МГц 9,0 см
ОВЧ	PMAD4155_	Штыревая антенна, ОВЧ, 144–156 МГц 9,0 см
ОВЧ	PMAD4156_	Штыревая антенна, ОВЧ, 156–174 МГц 9,0 см

5.7.1
Таблица моментов затяжки

В следующей таблице перечислены различные винты с номерами по каталогу и описаниями, а также значения моментов затяжки в различных единицах измерения. При сборке радиостанции затяните все винты до рекомендуемого значения.

ВНИМАНИЕ!:
Во время установки нужно использовать правильно подобранную динамометрическую отвертку, чтобы не превысить значения моментов затяжки.

Таблица 21: Характеристики затяжки для винтов

Номер по каталогу	Описание	Количество	Отвертка/ шлиц	Затяжка		
				Н-м	Фунт-сила·дюйм	кгс*кв. см.
FN000069A01	Основной винт	6	Отвертка T06 Torx Plus	0,11–0,14	1,0–1,2	1,2–1,4
0378212A02	Винты, внутренняя рамка	4	Отвертка T06 Torx Plus	0,12–0,15	1,1–1,3	1,3–1,5

Глава 6

Поиск и устранение основных неисправностей

В данной главе указываются коды ошибок, и описывается процедура замены платы. Если плата не выдерживает все проверки технических характеристик Тестирование работы приемопередатчика на стр. 30 или появляется код ошибки из приведенного ниже списка, такую схемную плату следует заменить. Если для ремонта требуется знание деталей на уровне компонентов, отправьте радиостанцию в один из сервисных центров Motorola Solutions .

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Для получения доступа к различным контактам разъемов воспользуйтесь прибором снятия и проверки корпуса, а также диаграммами, приведенными в данном разделе руководства. (См. раздел Средства обслуживания на стр. 25 для получения сведений о средствах обслуживания и номерах по каталогу Motorola Solutions).

6.1 Коды ошибок при включении

При включении радиостанция выполняет некоторые тесты, призванные определить, что базовая электроника и программное обеспечение находятся в рабочем состоянии. Любой обнаруженной ошибке присвоен код ошибки, который выводит на дисплей радиостанции.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Коды ошибок при включении питания применимы только к моделям с дисплеем.

Эти коды ошибок предназначены для использования техническим специалистом, когда радиостанция подает тональный сигнал ошибки самотестирования. Если тесты выполнены успешно, радиостанция подает тоновый сигнал автотестирования.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Радиостанции без дисплея при сбое автотестирования подают только тональный сигнал сбоя автотестирования.

Существует два класса ошибок, подлежащих обнаружению: фатальные и нефатальные.

Фатальная ошибка

При возникновении фатальных ошибок нормальная работа радиостанции прекращается.

К фатальным ошибкам относятся ошибки оборудования, обнаруженные микропроцессором, и некоторые ошибки памяти,

К этим ошибкам памяти относится неверная контрольная сумма ПЗУ, неверная контрольная сумма ОЗУ и неверная контрольная сумма блоков кодплага (постоянное хранение), которые содержат рабочие параметры.

Если повреждены рабочие параметры блоков кодплага, это может привести к нарушению работы изделия на нужной частоте, в системе или в группе.

Попытки использовать эту информацию могут создавать ложное впечатление о том, что адресаты получают сообщения пользователя.

Нефатальные ошибки

Повреждения блоков кодплага идентификаторов вызова или связанных псевдонимов являются нефатальными ошибками.

Нормальная работа возможна, но пользователь может испытывать неудобство.

Таблица 22: Типы кодов ошибок

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
ERROR 01/02	Неверная контрольная сумма блоков кодплага идентификаторов вызова или соответствующих псевдонимов.	Нефатальная	Нормальная работа возможна, но пользователь может испытывать неудобство. Перепрограммируйте кодплаг.
ERROR 01/22	Неверная контрольная сумма блока кодплага настройки.	Нефатальная	Нормальная связь по прежнему возможна.
FAIL 01/82	Неверная контрольная сумма блока внешнего кодплага.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
FAIL 01/92	Ошибка контрольной суммы кодплага безопасности.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
FAIL 01/A2	Неверная контрольная сумма блока кодплага настройки.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
FAIL 01/81	Неверная контрольная сумма ПЗУ	Фатальная	Перепрограммируйте флэш-память и повторите тестирование.
FAIL 01/88	Ошибка тестирования ОЗУ радиостанции.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
FAIL 01/90 или FAIL 02/90	Сбой при тестировании общего оборудования.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
FAIL 02/81	Неверная контрольная сумма ПЗУ DSP.	Фатальная	Перепрограммируйте флэш-память и повторите диагностику.
FAIL 02/82	Сбой при тестировании ОЗУ1 DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
FAIL 02/84	Сбой при тестировании ОЗУ2 DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
FAIL 02/88	Сбой при тестировании ОЗУ DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
FAIL 02/C0	Неверная контрольная сумма ПЗУ DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
Без дисплея	Модуль дисплея неверно подключен. Модуль дисплея поврежден.	Фатальная	Проверьте соединение основной платы и модуля дисплея. Замените модуль дисплея.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
При повторном появлении сообщения об ошибке замените основную плату или отправьте радиостанцию в ближайший сервисный центр Motorola Solutions.

6.2 Коды операционных ошибок

Во время работы радиостанции выполняются динамические тесты для проверки ее исправности. Неполадки, обнаруженные в ходе выполнения этих тестов, отображаются на дисплее радиостанции как коды ошибок. Значения конкретных кодов операционных ошибок можно найти в следующей таблице.

Таблица 23: Типы кодов ошибок

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
СБОЙ 001	Отсутствие синхронизации синтезатора.	Нефатальная	Перепрограммируйте кодплаг. См. *подробное руководство по обслуживанию*.
СБОЙ 002	Ошибка контрольной суммы объекта или системного блока.	Нефатальная	Перепрограммируйте кодплаг.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
При повторном появлении сообщения об ошибке отправьте радиостанцию в ближайший сервисный центр Motorola Solutions или в авторизованный дилерский центр Motorola Solutions.

Глава 7

Гарантия, обслуживание и техническая поддержка в странах Европы, Ближнего Востока и Африки

Гарантия и обслуживание

Компания Motorola Solutions предлагает долгосрочную поддержку своих изделий. Эта поддержка включает полную замену и/или ремонт изделия в течение гарантийного периода, а также обслуживание/ремонт или предоставление запасных частей по истечении гарантийного периода. Все "возвраты для замены" или "возвраты для ремонта", выполненные сертифицированным дилером компании Motorola Solutions, должны сопровождаться заполненной заявкой на гарантийное обслуживание. Форму для заполнения заявки на гарантийное обслуживание можно получить, связавшись с сертифицированным дилером компании Motorola Solutions.

Гарантийный период и инструкции по возврату

Условия и положения гарантии полностью определены в контракте дилера, дистрибьютора или торгового посредника компании Motorola Solutions. Эти условия могут изменяться время от времени, и следующие замечания носят исключительно информативный характер.

В тех случаях, когда на изделие распространяется гарантия на "возврат для замены" или "возврат для ремонта", проверку изделия необходимо выполнить перед отправкой устройства в компанию Motorola Solutions. Это требуется для того, чтобы убедиться, что устройство запрограммировано правильно и не имеет повреждений, выходящих за рамки действия гарантии.

Прежде чем отправлять радиостанцию в соответствующий гарантийный центр Motorola Solutions, свяжитесь с центром обслуживания клиентов. Все возвраты должны сопровождаться заполненной заявкой на гарантийное обслуживание, которую можно получить у представителя отдела обслуживания клиентов. Изделия должны находиться в оригинальной упаковке или быть надлежащим образом упакованы во избежание повреждений при транспортировке.

Послегарантийный период

В послегарантийный период компания Motorola Solutions продолжает поддерживать изделия двумя способами.

- Управляемое техническое обслуживание (Managed Technical Services, MTS) компании Motorola Solutions предлагает услуги по ремонту как для конечных пользователей, так и для распространителей по конкурентоспособным ценам.
- MTS поставляет отдельные детали и модули для покупки дилерами, которые имеют технические возможности для проведения анализа неисправностей и ремонта.

Дальнейшая поддержка

Вы можете также связаться со Справочным отделом по работе с клиентами на веб-сайте http://www.motorolasolutions.com.

Глава 8

Информация по обслуживанию

Отдел технической поддержки в регионе EMEA (TSO)

Отдел технической поддержки в регионе EMEA (TSO) обеспечивает дистанционную техническую поддержку по обслуживанию, чтобы помочь клиентам в разрешении технических проблем и быстром восстановлении работы сетей и систем. Эта команда высококвалифицированных специалистов оказывает поддержку пользователям с действующими соглашениями об обслуживании, которое включает доступ к услугам службы технической поддержки. Связаться с техническими специалистами центра TSO можно через службу поддержки электронным способом или позвонив по одному из указанных телефонных номеров. Если вы не уверены, что ваше текущее соглашение об обслуживании дает вам право воспользоваться данной услугой или если вы хотите получить дополнительную информацию о работе службы технической поддержки, обратитесь в местный центр поддержки клиентов или к менеджеру по работе с клиентами для получения дополнительной информации.

Контактная информация

Технические запросы: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Ремонт: repair.emea@motorolasolutions.com

Контактные данные: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Идентификация и заказ запасных компонентов

Если вам необходима помощь в определении точных характеристик запасных компонентов без номеров, направьте запрос в региональный центр работы с клиентами представительства Motorola Solutions. Заявки на запасные компоненты, комплектов и сборки необходимо подавать непосредственно в местную дистрибьюторскую организацию компании Motorola Solutions или через внешнюю сеть интерактивной службы Motorola Online по адресу https://emeaonline.motorolasolutions.com.

При этом через службу Motorola Online нельзя заказывать изделия, подлежащие экспортному контролю, и сменные компоненты, такие как платы, имеющие отношения к алгоритмами шифрования TEA. Отправьте форму заказа, указав фактические данные конечного заказчика, по электронной почте в ваш отдел обслуживания клиентов.

Ваш вклад

Вопросы и комментарии по документации пользователя направляйте на адрес электронной почты documentation@motorolasolutions.com.

Приложение A

Ограниченное обслуживание уровня 3

Ограниченное обслуживание уровня 3 может проводиться только сервисными центрами Motorola Solutions или официальными сервисными дилерами Motorola Solutions.

См. главу "Процедуры разборки/сборки" для получения сведений по следующим темам:

- Профилактическое обслуживание (осмотр и чистка).
- Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS.
- Порядок и методы ремонта.

Чтобы спаять компоненты с помощью технического фена или инфракрасной паяльной системы, обратитесь к *руководству пользователя* по вашей системе, чтобы получить информацию о температуре и времени пайки различных корпусов интегральных схем и других компонентов.

A.1
Список компонентов и деталей

Рисунок 60: Печатная плата, вид снизу

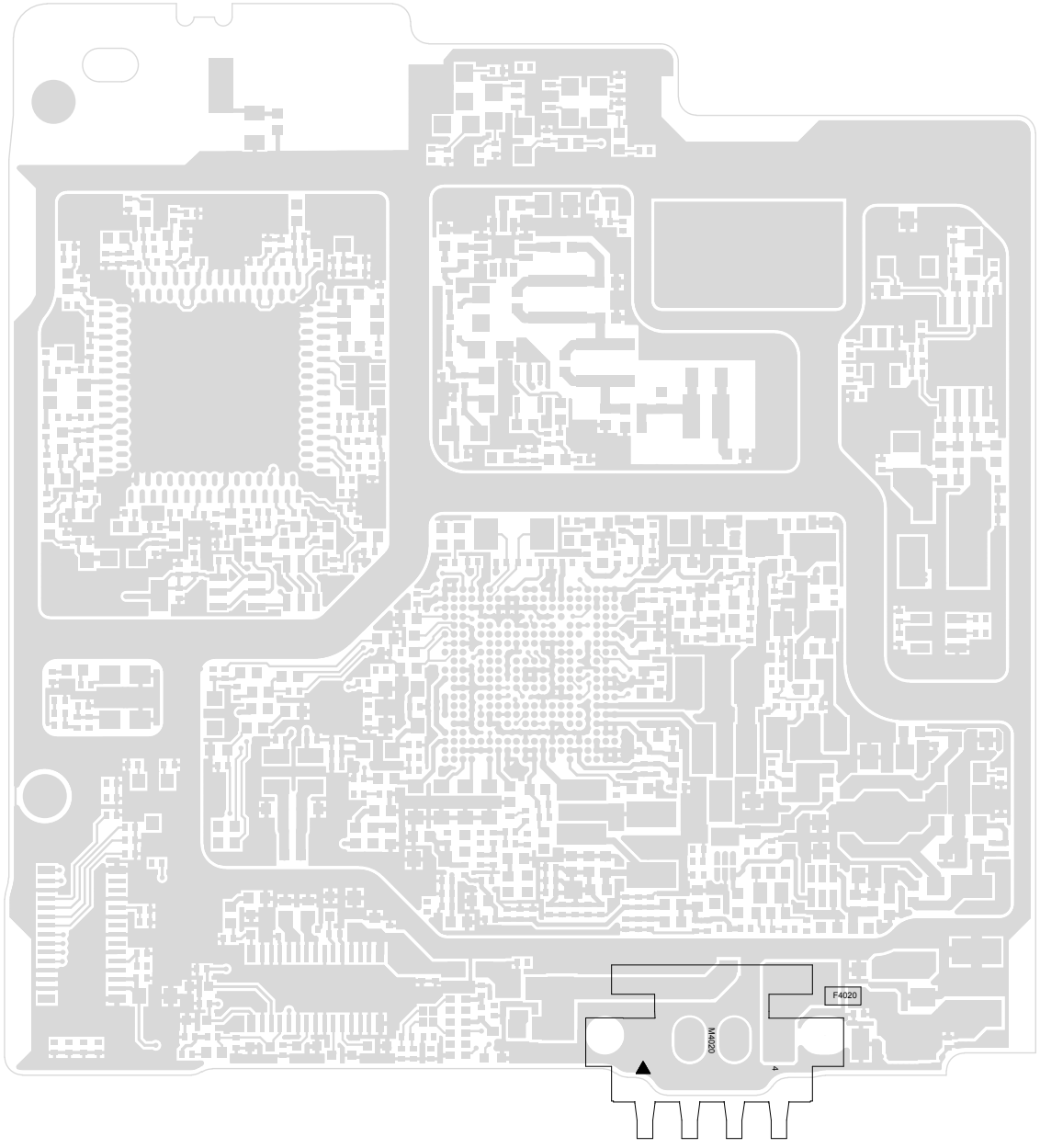


Таблица 24: Список деталей компонентов

Модель схемы	Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание
F4020	6515076H01	Предохранитель 25 В, 5 А
M4020	CN000797A01	Контакт аккумулятора

Глоссарий

В глоссарии в алфавитном порядке приводится список терминов и их определений, применимых к портативным и мобильным абонентским радиостанциям. Не все термины относятся ко всем радиостанциям, некоторые из них относятся к общей терминологии.

Аналоговая связь Термин относится к непрерывному переменному сигналу, а также к схеме или устройству, которое может обрабатывать такие сигналы.

Диапазон Частоты, выделенные для определенной цели.

Bluetooth (BT) Беспроводной протокол, использующий технологию связи на небольших дистанциях.

CPS (CPS) ПО с графическим интерфейсом пользователя, содержащее набор функций радиостанции.

По умолчанию Предопределенный набор параметров.

Цифровая связь Термин относится к данным, которые хранятся или передаются в виде последовательности дискретных символов из конечного множества. В большинстве случаев этот термин обозначает двоичные данные, представленные с помощью электронных или электромагнитных сигналов.

Цифровая частная линия (ЦЧЛ) Тип цифрового подключения, использующий частные вызовы, а также канал с памятью и блокировку занятого канала для повышения эффективности связи.

Федеральная комиссия по связи (FCC) Регламентирует национальные и международные требования к радио-, телевизионной, проводной, спутниковой и кабельной связи на территории 50 штатов и Округа Колумбия в США. Комиссия была утверждена Законом США о средствах связи в 1934 году и действует в качестве независимого государственного агентства, которое находится под надзором Конгресса США. В задачи комиссии входит эффективно и своевременно реагировать и регламентировать технологические и экономические возможности и нововведения.

Частота Количество полных циклов электромагнитной волны за фиксированный промежуток времени (обычно за одну секунду).

GNSS (Глобальная навигационная спутниковая система) Система GNSS использует спутники GPS, ГЛОНАСС и BeiDou.

- GPS (Система глобального позиционирования)
  - Она включает в себя систему спутниковой дифференциальной коррекции (Satellite-Based Augmentation System, SBAS).
  - Метод геопозиционирования в зависимости от приема нескольких спутниковых сигналов наземным устройством или устройством на борту воздушного судна.
- ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система)
- BeiDou (BDS, спутниковая навигационная система BeiDou)

- Китайская система спутниковой навигации.

Входы/выходы общего назначения (GPIO) Контакты с программируемыми функциями.

Система глобального позиционирования (GPS) Метод геопозиционирования в зависимости от приема нескольких спутниковых сигналов наземным устройством или устройством на борту воздушного судна.

Интегральная схема (IC) Блок взаимосвязанных компонентов на небольшом полупроводниковом чипе, который, как правило, состоит из кремния. Один чип может содержать миллионы микроскопических компонентов и выполнять множество функций.

Килогерц (кГц) Одна тысяча циклов в секунду. Используется в качестве единицы измерения радиочастоты.

Жидкокристаллический дисплей (ЖК-дисплей) дисплей, использующий два листа поляризирующего материала с жидкокристаллическим раствором между ними. Электрический ток, проходящий через жидкость, способствует выравниванию кристаллов таким образом, чтобы свет не проходил через них.

Светодиодный индикатор (Индикация) электронный прибор, который излучает свет при прохождении через него электричества.

Motorola Digital Communications (MDC) Патентованная сигнальная схема компании Motorola Solutions для передачи данных со скоростью 1200 бит в секунду. Разработана для обеспечения высокой надежности для наземной мобильной радиосвязи. Цифровое шифрование позволяет передавать по каналу значительно больший объем данных в сравнении с альтернативными системами тонового кодирования. Некоторые поддерживаемые функции: ИД PTT, экстренный режим, оповещение о вызове, экстренный сигнал оповещения, голосовой выборочный вызов (SelCall), проверка радиостанции, мониторинг.

Мегагерц (МГц) Один миллион циклов в секунду. Используется в качестве единицы измерения радиочастоты.

Пейджинговая система Односторонняя связь, уведомляющая получателя о сообщении.

Печатная схемная плата (ПП) Метод производства с креплением схемотехнических компонентов к токонепроводящей плате с помощью медных шин с одной или обеих сторон, которые заменяют стандартную проводку.

Подавление тонального сигнала частной линии (ЧЛ) Постоянный тональный сигнал, находящийся за пределами слухового восприятия, который передается с несущей частотой.

Кабель для программирования Кабель, позволяющий компьютеру напрямую взаимодействовать с конкретными радиостанциями с помощью USB-подключения.

Приемник Электронное устройство, усиливающее радиосигналы. Приемник отделяет аудиосигнал от несущей радиоволны, усиливает его и снова преобразует в исходные звуковые волны.

Ретранслятор Удаленное средство приемопередачи, служащее для дальнейшей передачи полученных сигналов в целях улучшения диапазона и зоны охвата сети (конвенциональный режим работы).

Радиочастота (РЧ) часть электромагнитного спектра между аудиосигналом и ИК-излучением (приблизительно от 10 кГц до 10 ГГц).

Сигнал Передаваемая электромагнитная волна.

Спектральная Частотный диапазон, в рамках которого излучение имеет определенные характеристики.

Шумоподавление Отключение схем аудио при получении уровней сигнала, не соответствующих заданному значению. С помощью шумоподавления несущей можно прослушивать активность каналов, которая превышает заданный уровень шумоподавления радиостанции.

Ассоциация телекоммуникационной промышленности США (TIA) Организация, представляющая глобальную отрасль информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и разрабатывающая и выпускающая телекоммуникационные стандарты.

Таймер выключения (Таймер выключения) Таймер, ограничивающий продолжительность передачи.

Тональная частная линия (TPL) Непрерывное подавление с тональным кодированием, содержащим 29 кодов. Оно не совместимо с ЦЧЛ и является общим среди всех производителей радиооборудования.

Приемопередатчик Приемник и передатчик. Устройство, способное передавать и принимать аналоговые или цифровые сигналы.

Сокращение: XCVR

Передатчик Электронное устройство, которое формирует и усиливает несущий сигнал радиочастоты, модулирует этот сигнал и передает его в эфир.

Ультравысокие частоты (УВЧ) Термин для обозначения частотного диапазона радиоволн от 300 до 3000 МГц по нормативам международного союза электросвязи.

Универсальная последовательная шина (USB) стандарт внешней шины, поддерживающий передачу данных на скорости 12 Мбит/с.

Беспроводная связь Wireless Fidelity (Wi-Fi) Механизм для беспроводного соединения электронных устройств.

İçindekiler

Şekil Listesi..... 5
Tablo Listesi..... 7
Önsöz..... 8
Ürün Güvenliği ve RF Enerjisine Maruz Kalma Uyumluluğu..... 8
Bilgisayar Yazılımı Telif Hakları..... 8
Belgenin Telif Hakları..... 8
Sorumluluk Reddi Beyanı..... 8
Ticari Markalar..... 9
Belge Geçmişi..... 10
Bu Kılavuzda Kullanılan Simgeler..... 11
Pil ve Şarj Cihazı Garantisi..... 12
Bölüm 1: Giriş..... 13
1.1 Telsiz Tanımı..... 13
1.1.1 Telsize Genel Bakış..... 14
1.2 Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni..... 15
1.3 Model Grafiği..... 16
1.3.1 VHF (136–174 MHz) Model Tablosu..... 16
1.3.2 UHF (403–480 MHz) Model Tablosu..... 17
1.4 Teknik Özellikler..... 17
1.4.1 Genel..... 17
1.4.2 Alıcı..... 18
1.4.3 Verici..... 18
1.4.4 Otomatik Gürültü Susturucu Frekansları..... 19
1.4.5 Bluetooth..... 20
1.4.6 Wi-Fi..... 20
1.4.7 ASK. Standart..... 20
1.4.8 Ortamın Teknik Özellikleri..... 21
Bölüm 2: Test Ekipmanı ve Servis Yardımları..... 23
2.1 Önerilen Test Ekipmanları..... 23
2.2 Servis Yardımları..... 24
Bölüm 3: Alıcı-Verici Performans Testi..... 28
3.1 Kurulum..... 28
3.2 Test Modu..... 29
3.2.1 Çalıştırma..... 29
3.2.2 Ön Panele Erişim Test Kipi..... 29

3.2.3 RF Test Modu..... 29
3.2.3.1 Test Frekansı Tabloları..... 29
3.2.4 Titreşim Testi..... 33
3.2.5 Ekran Testi..... 33
3.2.6 LED Test Modu..... 34
3.2.7 Ekran Aydınlatması Test Modu..... 34
3.2.8 Hoparlör Sesi Test Modu..... 34
3.2.9 Kulaklık Sesi Test Modu..... 35
3.2.10 Ses Geri Dönüşü Kulaklık Test Modu..... 35
3.2.11 Pil Kontrol Test Modu..... 35
3.2.12 Düğme Test Kipi..... 35
Bölüm 4: Telsiz Programlama ve Akort Etme..... 37
4.1 Müşteri Programlama Yazılımı Kurulumu..... 37
4.2 AirTracer Uygulama Aracı..... 39
4.3 Telsiz Akordu Ayarları..... 39
Bölüm 5: Sökme ve Yeniden Takma Prosedürleri..... 40
5.1 Önleyici Bakım..... 40
5.2 CMOS ve LDMOS Cihazlarının Emniyetli Kullanımı..... 40
5.3 Genel Onarım Prosedürleri ve Teknikleri..... 41
5.4 Telsizin Sökülmesi ve Yeniden Monte Edilmesi..... 42
5.5 Telsizin Sökülmesi - Ayrıntılı..... 43
5.5.1 Harici Anteni Sökme..... 43
5.5.2 Arka Muhafazayı Sökme..... 43
5.5.3 Arabirim PCB'sini Sökme..... 45
5.5.4 Ana PCB'nin Sökülmesi..... 47
5.5.5 Ses Jakı Fleksini, Mikro USB Fleksini, Mikrofonu, Hoparlör Fleksini, Ekranı ve Dahili Anteni Sökme..... 48
5.5.6 Toz Kapağını Sökme..... 50
5.5.7 PTT Paletini Takma ve Sökme..... 50
5.6 Telsizin Yeniden Monte Edilmesi - Ayrıntılı..... 51
5.6.1 PTT Paleti Aksamını Yeniden Takma..... 51
5.6.2 Toz Kapağının Yeniden Takılması..... 52
5.6.3 Dahili Antenin Yeniden Takılması..... 52
5.6.4 Ekranı Yeniden Takma..... 53
5.6.5 Ses Jakı Fleksi, Mikro USB Fleksi, Mikrofon ve Hoparlör Fleksinin Yeniden Takılması..... 53
5.6.6 Dahili Çerçevenin Yeniden Takılması..... 54
5.6.7 Ana PCB'nin Yeniden Takılması..... 54
5.6.8 Arabirim PCB'sini Yeniden Takma..... 56
5.6.9 Arka Muhafazayı Yeniden Takma..... 58

5.6.10 Harici Antenin Yeniden Takılması....59
5.7 Telsizin Sökülmüş Durumda Mekanik Görünümü ve Parça Listesi....60
5.7.1 Tork Tablosu....61
Bölüm 6: Temel Sorun Giderme....62
6.1 Çalıştırma Hata Kodları....62
6.2 Operasyonel Hata Kodları....63
Bölüm 7: EMEA Bölgesel Garanti, Servis ve Teknik Destek....65
Bölüm 8: Servis Bilgileri....66
Ek A: Sınırlı 3. Düzey Servis İşlemleri....67
A.1 Bileşen ve Parça Listesi....68
Sözlük....70

Şekil Listesi

Şekil 1: Ekranlı Model 14
Şekil 2: TTR'li Portatif Programlama Kablosu (PMKN4128_) 25
Şekil 3: Mikro USB Programlama Kablosu (CB000262A01) 26
Şekil 4: Ses Test Kablosu (CB000233A01) 27
Şekil 5: Dokunmatik Ekran Düğmeleri 36
Şekil 6: CPS Programlama Ayarları 37
Şekil 7: RF Anten Adaptörünü Telsiz RF Giriş/Çıkış Bağlantı Noktasına Bağlama 38
Şekil 8: RF Fişi 38
Şekil 9: Telsiz Akordu Ekipmanı Kurulumu 39
Şekil 10: Harici Anteni Çıkarma 43
Şekil 11: Vida Tapasını Çıkarma 43
Şekil 12: RF Tapasını Çıkarma 44
Şekil 13: Pil Kapağının Kilidini Açma 44
Şekil 14: Pil Kapağını Çıkarma 44
Şekil 15: Pili Çıkarılması 44
Şekil 16: Vidayı Çıkarma 45
Şekil 17: Arka Muhafazayı Çıkarma 45
Şekil 18: Arabirim PCB'si Fleksini Sökme 45
Şekil 19: ZIF Konektörünün Kilidini Açma 46
Şekil 20: Şarj Bağlantı Telini Çıkarma 46
Şekil 21: Vibratörü Çıkarma 46
Şekil 22: Arabirim Kartının Çıkarılması 46
Şekil 23: Ana Kart Fleksini Sökme 47
Şekil 24: Ana PCB'nin Sökülmesi 47
Şekil 25: Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon Fleksini Sökme 48
Şekil 26: Dahili Çerçeve Vidalarını Sökme 48
Şekil 27: Dahili Çerçeveyi Sökme 48
Şekil 28: Hoparlörü Sökme 49
Şekil 29: Ekran Tutucusunu Sökme 49
Şekil 30: Ekran Modülünü Sökme 49
Şekil 31: Dahili Anteni Sökme 50
Şekil 32: Toz Kapağını Çıkarma 50
Şekil 33: PTT Paleti Aksamını Çıkarma 51
Şekil 34: PTT Paleti Aksamını Yeniden Takma 51
Şekil 35: Toz Kapağı Kuyruğunu Takma 52
Şekil 36: Toz Kapağı Kuyruğunu Çıkarma 52

Şekil 37: Dahili Antenin Yeniden Takılması 52
Şekil 38: Ekran Modülünü Yeniden Takma 53
Şekil 39: Ekran Tutucusunu Yeniden Takma 53
Şekil 40: Hoparlörün Yeniden Takılması 53
Şekil 41: Dahili Çerçevenin Yeniden Takılması 54
Şekil 42: Dahili Çerçeve Vidalarının Yeniden Takılması 54
Şekil 43: Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon Fleksini Yeniden Takma 55
Şekil 44: Ana PCB'nin Yeniden Takılması 55
Şekil 45: Üst Kontrol Fleksi ve PTT Fleksini Yeniden Takma 55
Şekil 46: Arabirim PCB'sini Yeniden Takma 56
Şekil 47: Vibratörü Yeniden Takma 56
Şekil 48: Ekran Fleksini Yeniden Takma 56
Şekil 49: Cap-sense Fleks Konektörünü Yeniden Takma 57
Şekil 50: Şarj Bağlantı Telini Yeniden Takma 57
Şekil 51: Poronu Yeniden Takma 57
Şekil 52: Ana Fleksi Yeniden Takma 58
Şekil 53: Arka Muhafazayı Yeniden Takma 58
Şekil 54: Vidayı Yeniden Takma 58
Şekil 55: Pili Yeniden Takma 59
Şekil 56: Pil Kapağını Kilitleme 59
Şekil 57: Bir RF Tapası ve İki Vida Tapası Takma 59
Şekil 58: Harici Antenin Yeniden Takılması 59
Şekil 59: Sökülmüş Durumda Görünüm 60
Şekil 60: PCB Alttan Görünüm 68

Tablo Listesi

Tablo 1: Telsiz Frekansı Aralıkları ve Güç Seviyeleri 13
Tablo 2: Öğe Açıklaması 14
Tablo 3: Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni 15
Tablo 4: Satış Modelleri – Simgelerin Açıklaması 15
Tablo 5: Ortamın Teknik Özellikleri 21
Tablo 6: Test Ekipmanı 23
Tablo 7: Servis Yardımları 24
Tablo 8: TTR'li Taşınabilir Programlama Kablosunun Pim Yapılandırması 25
Tablo 9: Mikro USB Programlama Kablosunun Pim Yapılandırması 26
Tablo 10: Ses Test Kablosunun Pim Yapılandırması 27
Tablo 11: Başlangıç Ekipmanı Kontrol Ayarları 28
Tablo 12: Test Ortamları 29
Tablo 13: Test Frekansları 30
Tablo 14: Verici Performans Kontrolleri 31
Tablo 15: Alıcı Performans Kontrolleri 32
Tablo 16: Yazılım Yükleme Kitleri Telsiz Akordu Ayarı 37
Tablo 17: Kurşunsuz Lehim Teli Parça Numarası Listesi 42
Tablo 18: Kurşunsuz Lehim Macunu Parça Numarası Listesi 42
Tablo 19: Sökülmüş Durumda Görünüm Parça Listesi 60
Tablo 20: Ek Parça Listesi Tablosu 61
Tablo 21: Vidalar için Tork Teknik Özellikleri 61
Tablo 22: Hata Kodu Türleri 62
Tablo 23: Hata Kodu Türleri 64
Tablo 24: Bileşen Parçaları Listesi 69

Önsöz

Bu kılavuz, seviye 1 ve 2 bakım prosedürlerinden yararlanılarak en üst düzey ürün performansının ve maksimum çalışma süresinin sağlanması için gerekli tüm bilgileri içerir.

DİKKAT:
Bu servis çalışması talimatları, yalnızca nitelikli personelin yararlanması içindir. Elektrik çarpması riskini azaltmak için işlemi gerçektirme konusunda nitelikli olmadığınız sürece, Kullanım Talimatlarında belirtilenler dışında herhangi bir servis çalışmasında bulunmayın. Tüm servis çalışmalarını nitelikli bakım personeline yönlendirin.

Ürün Güvenliği ve RF Enerjisine Maruz Kalma Uyumluluğu

DİKKAT:
Bu ürünü kullanmadan önce telsizinizle birlikte gelen Ürün Güvenliği ve RF Enerjisine Maruz Kalma kitapçığını okuyun. Bu kitapçıkta güvenli kullanım ve RF enerjisi farkındalığı, ayrıca yürürlükteki Standartlar ve Düzenlemeler ile Uyumluluk kontrolü hakkında önemli çalıştırma talimatları yer almaktadır.

Motorola Solutions tarafından onaylanmış antenler, piller ve diğer aksesuarların listesini şu web sitesinde bulabilirsiniz: http://www.motorolasolutions.com

Bilgisayar Yazılımı Telif Hakları

Bu kılavuzda anlatılan Motorola Solutions ürünleri, yarı iletken belleklerde ya da diğer ortamlarda saklanan, telif hakkı alınmış Motorola Solutions bilgisayar programlarını içerebilir. Amerika Birleşik Devletleri ve diğer ülkelerdeki kanunlar, Motorola Solutions'a telif haklarıyla korunan bilgisayar programını kopyalamak veya herhangi bir formatta çoğaltmak konusundaki münhasır haklar dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla telif haklarıyla korunan bilgisayar programları üzerinde belli münhasır haklar sağlamaktadır. Buna göre, bu kullanıcı kılavuzunda açıklanan Motorola Solutions ürünlerinde yer alan ve telif haklarıyla korunan hiçbir Motorola Solutions bilgisayar programı; Motorola Solutions'ın açık yazılı izni alınmadan hiçbir şekilde kopyalanamaz, çoğaltılamaz, değiştirilemez, tersine mühendisliğe konu olamaz veya dağıtılamaz. Ayrıca, Motorola Solutions ürünlerinin satın alınması; bu ürünün satışında uygulanan yasa gereği ortaya çıkan münhasır olmayan normal kullanım lisansı hariç olmak üzere, Motorola Solutions telif hakları, patentleri ve patent uygulamaları uyarınca hiçbir lisansın, doğrudan ya da zımnen, hukuki engel ya da başka herhangi bir yolla, bu ürünleri satın alan kişiye geçmesini sağlamamaktadır.

Belgenin Telif Hakları

Motorola Solutions'ın açık yazılı izni olmadan, bu belge veya bir bölümü çoğaltılamaz veya dağıtılamaz. Bu kılavuzun hiçbir bölümü, Motorola Solutions'ın açık yazılı izni olmadan, hiçbir amaç için elektronik veya mekanik hiçbir şekilde çoğaltılamaz, dağıtılamaz veya aktarılamaz.

Sorumluluk Reddi Beyanı

Bu belgede yer alan bilgiler, dikkatli bir şekilde incelenmiştir ve tümüyle güvenilir bulunmuştur. Bununla birlikte, yanlışlıklar için herhangi bir sorumluluk alınmaz. Dahası, okunabilirliği, işlevi veya tasarımı iyileştirmek amacıyla, Motorola Solutions işbu belgedeki tüm ürünlerle ilgili değişiklik yapma hakkını saklı tutarlar. Motorola Solutions, işbu belgede tanımlanmış uygulamalar veya herhangi bir ürünün ya da devrenin kullanımı sonucunda ortaya çıkan durumlarla ilgili herhangi bir sorumluluk almaz ve patent hakları veya diğerlerinin hakları kapsamında herhangi bir lisansı kapsamaz.

Ticari Markalar

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS ve Stil Verilmiş M logosu, Motorola Trademark Holdings, LLC'nin ticari markaları veya tescilli ticari markalarıdır ve lisans altında kullanılmaktadır. Diğer tüm ticari markalar ilgili sahiplerinin mülkiyetindedir.

© 2020 Motorola Solutions, Inc. Tüm hakları saklıdır.

Avrupa Birliği (AB) Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipman (WEEE) direktifi



Avrupa Birliği'nin WEEE direktifi uyarınca, AB ülkelerinde satılan ürünlerin üstünde (veya bazı durumlarda paketin üstünde) üzeri çizili çöp kutusu etiketi bulunmalıdır.

WEEE direktiflerinde tanımlandığı şekliyle bu üzeri çizili çöp kutusu etiketi, AB ülkelerindeki müşteri ve son kullanıcıların bu elektronik ve elektrikli ekipmanı veya aksesuarları evsel atık olarak atmaması gerektiği anlamına gelir.

AB ülkelerindeki müşteri veya son kullanıcılar, ülkelerindeki atık toplama sistemi hakkında bilgi almak için yerel ekipman tedarikçisi temsilcileriyle veya servis merkeziyle iletişime geçmelidir.

Belge Geçmişi

Bu kılavuzda, bir önceki sürüme göre aşağıdaki temel değişiklikler uygulanmıştır:

Sürüm	Açıklama	Tarih
MN003126A01-AA	İlk Sürüm	Ağustos 2017
MN003126A01-AB	Servis Yardımları, Müşteri Programlama Yazılımı ve Telsiz Akordu Ayarları bölümlerindeki pil devre dışı bırakma cihazı parça numarası HW000405A02 olarak güncellendi.	Mayıs 2018
MN003126A01-AC	Servis Bilgileri Bölümü Güncellendi.	Kasım 2019
MN003126A01-AD	Servis Yardımları ve Müşteri Programlama Yazılımı bölümlerindeki RF Anten Adaptörü parça numarası TL000068A01 olarak güncellendi.	Ocak 2020
	Servis Yardımları ve Müşteri Programlama Yazılımı bölümlerindeki RF Anten Adaptörü Tutucu parça numarası HW000406A02 olarak güncellendi.	

Bu Kılavuzda Kullanılan Simgeler

Bu yayındaki metin boyunca, uyarı, dikkat ve not simgelerinin kullanıldığını göreceksiniz. Bu simgeler güvenlik tehlikelerinin olduğunu vurgulamak için kullanılmaktadır; gerekli dikkat gösterilmelidir ve gözetilmelidir.



UYARI:
UYARI, önlenmediği takdirde ölüm veya yaralanmayla sonuçlanabilecek olası tehlikeli durumları belirtmektedir.



DİKKAT:
DİKKAT, önlenmediği takdirde ekipmanın arızalanmasıyla sonuçlanabilecek olası tehlikeli durumları belirtmektedir.



NOT:
BİLGİ, vurgulanması gereken operasyonel bir prosedür, uygulama veya durumu belirtmektedir.

Pil ve Şarj Cihazı Garantisi

İşçilik Garantisi

İşçilik garantisi, normal kullanım ve servis koşulları altında işçilikten doğan kusurları kapsamaktadır.

Lityum İyon 2300 mAh (Tipik) Pil	12 Ay
Şarj Cihazları	

Kapasite Garantisi

Kapasite garantisi kapsamında garanti süresi boyunca nominal kapasitesinin %80'i garanti edilir.

Lityum İyon 2300 mAh (Tipik) Pil	12 Ay

Bölüm 1

Giriş

1.1 Telsiz Tanımı

Portatif telsizler, aşağıdaki frekans aralıkları ve güç seviyelerinde kullanılabilir.

Tablo 1: Telsiz Frekansı Aralıkları ve Güç Seviyeleri

Frekans Bandı	Bant Genişliği	Güç Seviyesi
VHF	136-174 MHz	HP: 3 W (Dijital), 2 W (Analog) LP: 0,5 W, 1 W
UHF	403–480 MHz	HP: 3 W (Dijital)[1], 2 W (Analog) LP: 0,5 W, 1 W

NOT:
Yalnızca Almanya için: VHF ve UHF için maksimum güç seviyesi 2,5 W'tur.

Bu dijital telsizler, piyasadaki en gelişmiş çift yönlü telsizlerdendir. Bu telsizler, günlük iletişimlerinde yüksek performans, kalite ve güvenilirlik ihtiyacı duyan telsiz kullanıcıları için sağlam bir tasarıma sahiptir. Bu yapı, daha uygun maliyetli çift yönlü telsiz iletişim çözümü sunan eski ve ileri özellikleri destekleme becerisi sağlar.

[1] Telsiz frekansı >470 MHz, Dijital için yalnızca 2 W

1.1.1

Telsize Genel Bakış

Şekil 1: Ekranlı Model



Tablo 2: Öğe Açıklaması

Etiket	Özellik	Açıklama
1	Led Göstergesi	Kırmızı, Yeşil ve Turuncu ışık yayan diyotlar, çalışma durumunu belirtir.
2	Açma/Kapatma/Bilgi Düğmesi	Telsiz açıkken telsizi kapatmak ve telsiz kapalıyken ve şarj olurken telsizi açmak için uzun basın. Telsiz kapalıyken telsizi açmak, Telsiz Sinyali Gücü İndeksini (RSSI) göstermek ve şarj kablosu takılıyken bataryanın şarj durumunu kontrol etmek için kısa basın. Telsizin adını göstermek için iki kez kısa basın.
3	Bas Konuş (PTT) Düğmesi	Sesli işlemler (örneğin Grup Çağrısı ve Özel Çağrı) gerçekleştirmek için basın.
4	Hoparlör	Telsiz tarafından üretilen bütün tonları ve sesi (ör. tuş takımı tonları ve duyulabilir ses türünde özellikler) çıkarır.

Etiket	Özellik	Açıklama
5 ve 6	Ses Düğmesi	Sesi artırıp azaltmak ve eylem listesi seçimlerini çağırmak için programlanabilir yan düğmeye basıldığında eylem listesini seçmek için kullanılır.
7	Programlanabilir Yan Düğme	CPS kullanan sahada programlanabilir düğme.
8	Şarj Temas Noktası	Standart çok üniteli ve tek üniteli şarj cihazı için temas noktası.
9	Dokunmatik Tuş Takımı	Kapasitif dokunmaktik tuş takımı
10	Ekran	İki satırlı OLED (128x36) ekran.
11	Mikro USB Konektörü	Telsizi bilgisayar yoluyla programlar ve telsizi duvardaki prize takılan bir şarj cihazıyla şarj eder.
12	Mikrofon	PTT veya sesli işlemler etkin olduğunda sesin gönderilmesini sağlar.
13	Aksesuar Konektörü	Telsizle kullanılacak ses aksesuarları için arabirim noktası.
14	Kanal Seçim Anahtarı	Üst kanala geçmek için aşağı ve alt kanala geçmek için yukarı basın.
15	Anten	Verme veya alma sırasında gereken RF amplifikasyonunu sağlar.

1.2 Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni

Tablo 3: Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni

Konum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tipik Model Numarası	MD	H	8	8	Y	C	D	9	S	A	2	A	N

Tablo 4: Satış Modelleri – Simgelerin Açıklaması

Konum	Açıklama	Değer
1	Bölge	AA = Kuzey Amerika AZ = Asya LA = Latin Amerika MD = Avrupa/Orta Doğu/Afrika
2	Birim Türü	H = Taşınabilir
3	Model Serisi	88 = SL Serisi
4		
5	Bant	J = 136–174 MHz Q = 403–470 MHz

Konum	Açıklama	Değer
		Y = 403–480 MHz
6	Güç Seviyesi	C = 2 W, 3 W Watt HP: 3 W (Dijital) [2], 2 W (Analog) LP: 0,5 W, 1 W
7	Fiziksel Paketler	D = OLED Ekran ve LKP
8	Kanal Bilgileri	9 = Değişken/Programlanabilir Kanal Aralığı
9	Birincil Çalıştırma	S = Yalnızca Wi-Fi ve Bluetooth V = Temel
10	Birincil Sistem Türü	A = Standart
11	Özellik Düzeyi	2 = FM olmayan
12	Sürüm Harfi	Yok
13	Benzersiz Varyasyon	N = Standart Paket

1.3
Model Grafiği

NOT:
"X" = Parça, ilgili modelle uyumludur.

"_" = En son sürüm kit. Bir kit sipariş ederken son ek numarası için size ait kite bakın.

1.3.1
VHF (136–174 MHz) Model Tablosu

SL2600, VHF, 136–174 MHz		
Model		**Açıklama**
MDH88JCD9SA2AN		136–174 MHz, Portatif Ekranlı, BT ve Wi-Fi özellikli
	Öğe	**Açıklama**
X	PMLD4840_	Ekran Ön Kit Aksamı
X	PMLD4842_	Arka Mahfaza Kiti Aksamı
X	PMLD4839_S	Ana Kart Montaj Servis Kiti
X	PMAD4144_	VHF Kısa Anten (136–144 MHz), 5 cm
X	PMAD4145_	VHF Kısa Anten (144–156 MHz), 5 cm
X	PMAD4146_	VHF Kısa Anten (156–174 MHz), 5 cm
X	PMAD4154_	VHF Çubuk Anten (136–144 MHz), 9 cm
X	PMAD4155_	VHF Çubuk Anten (144–156 MHz), 9 cm
X	PMAD4156_	VHF Çubuk Anten (156–174 MHz), 9 cm

[2] Telsiz frekansı >470 MHz, Dijital için yalnızca 2 W.

1.3.2
UHF (403–480 MHz) Model Tablosu

SL2600, UHF, 403–480 MHz		
Model		**Açıklama**
MDH88YCD9SA2AN		403–480 MHz, Portatif Ekranlı, BT ve Wi-Fi özellikli
	Öğe	**Açıklama**
X	PMLE5158_	Ekran Ön Kit Aksamı
X	PMLE5160_	Arka Mahfaza Kiti Aksamı
X	PMLE5157_S	Ana Kart Montaj Servis Kiti
X	PMAE4093_	UHF Kısa Anten (403–425 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4094_	UHF Kısa Anten (420–445 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4095_	UHF Kısa Anten (435–470 MHz), 4,5 cm
X	PMAE4099_	UHF Kısa Anten (445–480 MHz), 4,5 cm

1.4
Teknik Özellikler

1.4.1
Genel

Genel	Değer
Kanal Boşluğu	12,5, 20, 25 kHz
Kanal Kapasitesi	256
Frekans	VHF: 136-174 MHz UHF: 403–480 MHz
Boyutlar (YxGxK) (standart pille)	125,7 x 55,0 x 22,7 mm
Ağırlık (standart pille)	190 g
Güç Kaynağı	3,7 V nominal
Pil tasarrufu etkin halde, 5/5/90 kullanım döngüsünde ortalama pil ömrü	
Li-iyon pil	VHF/UHF Analog: 11 saat Dijital: 13,5 saat

NOT:
Ağırlık %5 hata payı gösterebilir.

1.4.2
Alıcı

Alıcı	Değer
Frekanslar	VHF: 136-174 MHz UHF: 403–480 MHz
Kanal Boşluğu	12,5, 20, 25 kHz
Frekans Kararlılığı (-30°C - +60°C, +25°C Ref)	±0,5 ppm
Analog Hassasiyeti (12 dB SNR)	0,3 µV 0,22 µV (tipik)
Dijital Hassasiyet (%5 BER)	0,25 µV 0,19 µV (tipik)
İntermodülasyon	65 dB
Yan Kanal Seçiciliği	12,5 kHz'de 60 dB 20 kHz/25 kHz'de 'de 70 dB
İstenmeyen Yayın Bastırması	70 dB
Nominal Ses	0,5 W (Dahili)
Nominal Seste Ses Distorsiyonu	%5 (%3 tipik)
Uğultu ve Gürültü	12,5 kHz'de -40 dB 20 kHz/25 kHz'de 'de -45 dB
Sesli Yanıt	TIA603D
Temaslı İstenmeyen İşaret Yayını (TIA603D)	-57 dBm
Hoparlör İmpedansı	4 Ohm (dahili)
Nominal Seste Voltaj	1,414 V (dahili)
Not: Teknik özellikler haber verilmeden değiştirilebilir. Belirtilmiş olan tüm teknik özellikler standarttır.	

1.4.3
Verici

Verici	Değer
Frekanslar	VHF: 136-174 MHz UHF: 403–480 MHz
Kanal Boşluğu	12,5, 20, 25 kHz
Frekans Kararlılığı (-30°C - +60°C)	±0,5 ppm
Güç Çıkışı (Düşük Güç)	0,5 W, 1 W
Güç Çıkışı (Yüksek Güç)	3 W (Dijital) [3], 2 W (Analog)

[3] Telsiz frekansı >470 MHz, Dijital için yalnızca 2 W.

Verici	Değer
Modülasyon Sınırlama	12,5 kHz'de ±2,5 kHz 25 kHz'de ±5,0 kHz 20 kHz'de ±4,0 kHz
FM Uğultu ve Gürültü	12,5 kHz'de -40 dB 20 kHz/25 kHz'de 'de -45 dB
Temaslı / Işımalı Yayın	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Yan Kanal Gücü	12,5 kHz'de 60 dB 20 kHz/25 kHz'de 'de 70 dB
Sesli Yanıt	TIA603D
Ses Distorsiyonu	%3 (tipik)
4FSK Dijital Modülasyon	12,5 kHz Veri: 7K60F1D ve 7K60FXD 12,5 kHz Ses: 7K60F1E ve 7K60FXE 12,5 kHz Veri ve Ses kombinasyonu: 7K60F1W
Dijital Ses Kodlayıcı Türü	AMBE+2
Dijital Protokol	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Not: Teknik özellikler haber verilmeden değiştirilebilir. Belirtilmiş olan tüm teknik özellikler standarttır.	

1.4.4
Otomatik Gürültü Susturucu Frekansları

VHF Kısa Anten/Çubuk Anten			UHF Kısa Anten			
136–144 MHz	144–156 MHz	156–174 MHz	403–425 MHz	420–445 MHz	435-470 MHz	445–480 MHz
136,8 ±5 kHz	144 ±5 kHz	156 ±45 kHz	403,2 ±5 kHz	420 ±5 kHz	436,8 ±5 kHz	446,4 ±5 kHz
139,2 ±5 kHz	148,8 ±5 kHz	156,08 ±5 kHz	407,92 ±5 kHz	422,4 ±5 kHz	441,6 ±5 kHz	455,96 ±5 kHz
141,6 ±5 kHz	151,2 ±5 kHz	156,16 ±5 kHz	407,96 ± 5 kHz	431,6 ±5 kHz	443,92 ±5 kHz	456 ±5 kHz
144 ±5 kHz	153,6 ±10 kHz	156,2 ±5 kHz	408 ±5 kHz	431,96 ±5 kHz	443,96 ±5 kHz	456,04 ±5 kHz
-	155,6 ±5 kHz	156,24 ±5 kHz	408,04 ±5 kHz	432 ±5 kHz	444 ±5 kHz	460,8 ±5 kHz
-	155,72 ±5 kHz	156,28 ±5 kHz	417,6 ±5 kHz	432,04 ±5 kHz	444,04 ±5 kHz	467,92 ±5 kHz
-	155,76 ±5 kHz	156,4 ±5 kHz	420 ±5 kHz	436,8 ±5 kHz	444,4 ±5 kHz	467,96 ±5 kHz

VHF Kısa Anten/Çubuk Anten			UHF Kısa Anten			
136–144 MHz	144–156 MHz	156–174 MHz	403–425 MHz	420–445 MHz	435-470 MHz	445–480 MHz
-	155,8 ±5 kHz	158,4 ±5 kHz	422,4 ±5 kHz	441,6 ±5 kHz	446,4 ±5 kHz	468 ±5 kHz
-	155,84 ±5 kHz	160,8 ±5 kHz	-	443,92 ±5 kHz	455,96 ±5 kHz	468,04 ±5 kHz
-	155,92 ±5 kHz	163,2 ±5 kHz	-	443,96 ±5 kHz	456 ±5 kHz	475,2 ±5 kHz
-	156 ±45 kHz	168 ±5 kHz	-	444 ±5 kHz	456,04 ±5 kHz	479,96 ±5 kHz
-	-	170,4 ±5 kHz	-	444,04 ±5 kHz	460,8 ±5 kHz	480 ±5 kHz
-	-	172,8 ±5 kHz	-	444,4 ±5 kHz	467,92 ±5 kHz	-
-	-	-	-	-	467,96 ±5 kHz	-
-	-	-	-	-	468 ±5 kHz	-
-	-	-	-	-	468,04 ±5 kHz	-

1.4.5
Bluetooth

Bluetooth	
Sürüm	Bluetooth 4.0 LE + EDR Teknik Özelliklerini destekler
Aralık	Sınıf 2, 10 m

1.4.6
Wi-Fi

Wi-Fi	
Sürüm	802.11 b/g/n, 2,4 GHz bandını destekler

1.4.7
ASK. Standart

Askeri Standartlar					
Geçerli ASK-STD	810C	810D	810E	810F	810G[4]

[4] Önceki sürümün yerine geçen MIL-STD G uyarınca test edilmiştir.

Askeri Standartlar										
	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler
Düşük Basınç	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
Yüksek Sıcaklık	501.1	I, II	501.2	I/A1, II/A1	501.3	I/A1, II/A1	501.4	I/Hot, II/Hot	501.5	I/A1, II/A1
Düşük Sıcaklık	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1	502.4	I/C3, II/C1	502.5	I/C3, II/C1
Sıcaklık Şoku	503.1	I	503.2	A1/C3	503.3	A1/C3	503.4	I	503.5	I-C
Güneş Radyasyonu	505.1	II	505.2	I/ Sıcak-Kuru	505.3	I / Sıcak-Kuru	505.4	I/ Sıcak-Kuru	505.5	I/A1
Yağmur	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II	506.4	I, III	506.5	I, III
Nem	507.1	II	507.2	II/ Sıcak-Nemli	507.3	II / Sıcak-Nemli	507.4	–	507.5	II/ Ağırlaştırılmış
Tuz sisi	509.1	I	509.2	I	509.3	I	509.4	–	509.5	–
Toz Üfleme	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Kum Üfleme	–	–	510.2	II	510.3	II	510.4	II	510.5	II
Titreşim	514.2	VIII/ CatF/ Eğri-W XI	514.3	I/ Cat10, II/ Cat3	514.4	I/ Cat10, II/ Cat3	514.5	I/ Cat24, II/ Cat5	514.6	I/ Cat24, II/ Cat5
Şok	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, V, VI

1.4.8
Ortamın Teknik Özellikleri

Tablo 5: Ortamın Teknik Özellikleri

Teknik Özellikler	Değer
Çalışma Sıcaklığı[5]	-30°C ila +60°C
Depolama Sıcaklığı	-40°C ila +85°C
Termal Şok	MIL-STD'ye göre

[5] Lityum-İyon pil için çalışma sıcaklığı spesifikasyonu, -10°C ile +60°C arasındadır.

Teknik Özellikler	Değer
Nem	MIL-STD'ye göre
ESD	IEC61000-4-2 Düzey 3
Toz ve Su Girişi	IEC60529 - IP54
Paket testi	MIL-STD 810D ve E

NOT:
Teknik özellikler haber verilmeden değiştirilebilir. Belirtilmiş olan tüm teknik özellikler standarttır.

Bölüm 2

Test Ekipmanı ve Servis Yardımları

Bu bölümde, önerilen test ekipmanları ve servis yardımları listesinin yanı sıra Motorola Solutions telsizleri için servis ve programlama işlemlerinde kullanılabilecek saha programlama ekipmanları hakkında bilgiler de yer almaktadır.

2.1 Önerilen Test Ekipmanları

Aşağıdaki tabloda yer alan ekipman listesi, gereken standart test ekipmanlarının çoğunu içermektedir.

Tablo 6: Test Ekipmanı

Ekipman	Özellikler	Örnek	Uygulama
Servis Monitörü	İkame parça olarak kullanılabilir.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) veya eşdeğeri	Geniş çaplı sorun giderme ve hizalama için frekans/ sapma ölçüm cihazı ve sinyal jeneratörü.
Dijital RMS Multimetre[6]	100 µV - 300 V 5 Hz - 1 MHz 10 MΩ Empedans	Fluke 179 (www.fluke.com) veya eşdeğeri	AC/DC voltajı ve akım ölçümleri. Ses gerilimi ölçümleri.
RF Sinyal Jeneratörü[6]	100 MHz - 1 GHz -130 dBm - +10 dBm FM Modülasyonu: 0 kHz - 10 kHz Ses Frekansı: 100 Hz -10 kHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) veya eşdeğeri	Alıcı ölçümleri
Osiloskop[6]	2 Kanal 50 MHz Bant genişliği 5 mV/div - 20 V/div	Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) veya eşdeğeri	Dalga biçimi ölçümleri
Güç Ölçer ve Sensör[6]	%5 Doğruluk 100 MHz - 500 MHz 50 W	Bird 43 Thruline Watt Ölçer (www.bird-electronic.com) veya eşdeğeri	Verici güç çıkışı ölçümleri
RF Milivoltmetre	100 mV - 3 V RF 10 kHz - 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) veya eşdeğeri	RF düzeyi ölçümleri
Güç Kaynağı	0 V - 32 V 0 A - 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) veya eşdeğeri	Besleme gerilimi

[6] İkame parça olarak Servis Monitörü kullanılabilir.

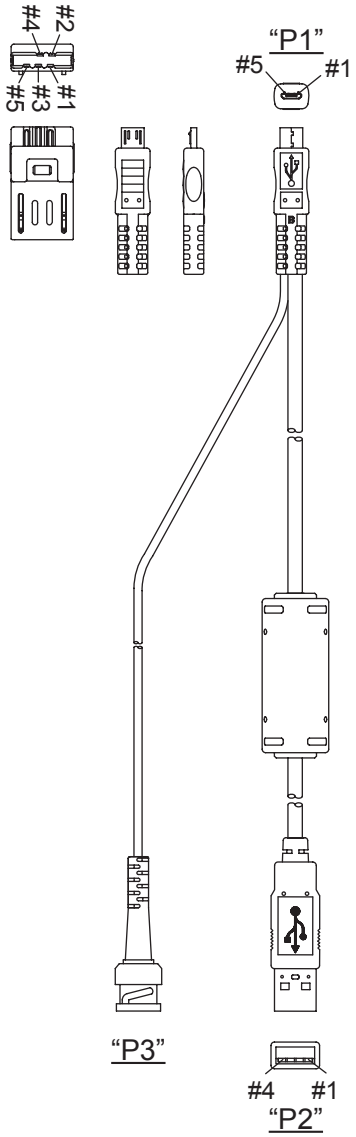
2.2
Servis Yardımları

Aşağıdaki tabloda telsiz kullanımı için önerilen servis yardımları listelenmektedir. Tamamı Motorola Solutions'tan elde edilebilen bu öğelerin çoğu standart atölye ekipmanı öğeleridir ve aynı performansı gösterebilecek eşdeğer bir öğe, listelenen öğenin yerini alabilir.

Tablo 7: Servis Yardımları

Motorola Solutions Parça No.	Açıklama	Uygulama
RLN4460_	Taşınabilir Test Seti	Ses/aksesuar jakına bağlantı sağlar. Telsiz testi için değiştirmeye izin verir.
GMVN5141_	Müşteri Programlama Yazılımı CD-ROM'u Müşteri Programlama Yazılımı DVD-ROM'u	Servis görevlisinin telsiz parametrelerini programlamasını, telsizi akort etmesini ve telsiz sorunlarını gidermesini sağlar.
PMKN4128_	TTR'li Taşınabilir Programlama Kablosu	Bu kablo, telsiz programlanması ve veri uygulamaları için telsizi bir USB bağlantı noktasına bağlar.
CB000262A01	Mikro USB Programlama Kablosu	Bu kablo, telsiz programlanması ve veri uygulamaları için telsizi bir USB bağlantı noktasına bağlar.
TL000068A01	RF Anten Adaptörü	Telsizin anten bağlantı noktasını ekipmanı test etmek üzere uyarlar.
HW000406A02	RF Anten Adaptörü Tutucu	RF anten adaptörünü tutar.
HW000405A02	Pil Devre Dışı Bırakma Cihazı	Pil devre dışı bırakma cihazı telsize kabloyla bağlanır.
CB000233A01	Ses Test Kablosu	Bu kablo, test ve ölçümler için telsizi RLN4460_ Portatif Test Setine bağlar.
6680702Z01	Arka Mahfazayı Açma Aleti	Arka mahfazayı ön mahfazadan sökmek için kullanılır.
Yok	Düz Kare Uçlu Plastik Cımbız	Sökme işlemleri sırasında bileşenleri çıkarır.
Yok	Düz Kare Uçlu Çelik Cımbız	Sökme işlemleri sırasında bileşenleri çıkarır.

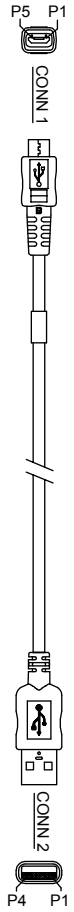
Şekil 2: TTR'li Portatif Programlama Kablosu (PMKN4128_)



Tablo 8: TTR'li Taşınabilir Programlama Kablosunun Pim Yapılandırması

Bağlantı			
P1	**P2**	**P3**	**İşlev**
1	1	-	VCC (5 V)
2	2	-	VERİ-
3	3	-	VERİ+
4	-	BNC Merkezi Pim	TTR
5	4	BNC Kovan	TOPRAK

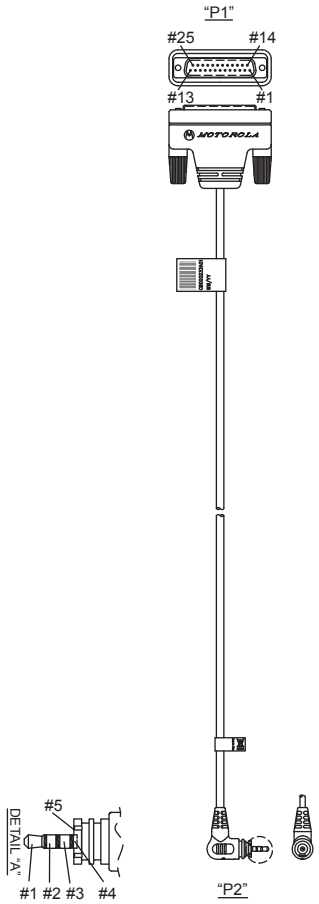
Şekil 3: Mikro USB Programlama Kablosu (CB000262A01)



Tablo 9: Mikro USB Programlama Kablosunun Pim Yapılandırması

Bağlantı		
BAĞL 1	**BAĞL 2**	**İşlev**
1	1	VBUS
2	2	VERİ-
3	3	VERİ+
5	4	TOPRAK

Şekil 4: Ses Test Kablosu (CB000233A01)



Tablo 10: Ses Test Kablosunun Pim Yapılandırması

Bağlantı		
P1	**P2**	**İşlev**
1, 5	2	HOP+
17	1	MİK+
2, 7, 16	3	MİK-, HOP-
20	5	PTT

Bölüm 3

Alıcı-Verici Performans Testi

Bu telsizler yüksek doğruluğa sahip laboratuvarlarda kullanılan kaliteli test ekipmanlarının kullanılmasıyla üretim süreçleri boyunca basılı teknik özellikleri karşılar.

Önerilen alan servis ekipmanının doğruluğu, birkaç istisna dışında üretim ekipmanının doğruluğuna yakındır. Bu doğruluğun, üretici tarafından önerilen kalibrasyon çizelgesiyle uyumlu tutulması gerekir.

Bu telsizler dijital ve analog kipte çalışmalarına rağmen tüm testler analog kipte gerçekleştirilir.

3.1 Kurulum

Besleme gerilimi, 3,7 VDC güç kaynağı kullanılarak sağlanır. Hizalama prosedürleri için gerekli ekipman, Telsiz Akordu Ayarları bölümünde gösterildiği gibi bağlanır.

UYARI:
Telsize gerilim beslemesi yapmak için Motorola Solutions onaylı pil devre dışı bırakma cihazı dışında tel, bağlantı maşası ve sonda gibi herhangi bir konektör türü KULLANMAYIN.

Başlangıç ekipmanı kontrol ayarları aşağıdaki tabloda gösterildiği şekilde olmalıdır:

Tablo 11: Başlangıç Ekipmanı Kontrol Ayarları

Servis Monitörü	Güç Kaynağı	Test Seti
İzleme Modu: Güç Monitörü	Gerilimi: 3,7 Vdc	Hoparlör seti: A
RF Zayıflatıcı: -70	DC açık/beklemede: Beklemede	Hoparlör/yük: Hoparlör
AM, CW, FM: FM	Volt Aralığı: 4,44 V	PTT: KAPALI
Osiloskop Kaynağı: Mod Osiloskop Yatay: 10 ms/Div Osiloskop Dikey: 2,5 kHz/Div Osiloskop Tetikleyici: Otomatik Monitör Görüntüsü: Yüksek Monitör Bant Genişliği: Dar Monitör Susturucu: Orta ayar Monitör Ses Düzeyi: 1/4 ayarı	Akım: 2,5 A	

3.2 Test Modu

3.2.1 Çalıştırma

Prosedür:

Telsizi açın ve telsizin "Otomatik Test" aşamasından geçtiğinden ve gücün başarıyla açıldığından emin olun.

Gücün açılmasının ardından sesli bir ton duyulur.

3.2.2 Ön Panele Erişim Test Kipi

Prosedür:

Test kipine girmek için telsiz açıldıktan sonraki on saniye içinde Programlanabilir Yan Düğmeye beş kere basın.

Telsiz test kipine başarıyla girdiğinde bir kere bip sesi çıkarır.

Normal test moduna girdikten sonra telsiz ekranda gezinir ve ana bilgisayar sürümü, DSP sürümü ve diğerleri gibi donanım veya yazılım bilgilerinin bazılarını otomatik olarak görüntüler.

3.2.3 RF Test Modu

Prosedür:

1. Telsiz, donanım veya yazılım bilgileri arasında gezindikten sonra RF Test Moduna girer.
2. Varsayılan kanal profili CSQ, Kanal 1 ve 12,5 kHz'dir.
3. Ön panel programlanabilir düğmesi P1 veya P2'ye kısa süreli basıldığında test ortamı aşağıdakinden farklı bir ortama geçer:
   CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ
4. Kanal seçmek için kanal seçici anahtarı çevirin. Kanal seçimi sırasında telsiz her konumda bip sesi çıkarır. Test frekansları için bkz. Tablo 13: Test Frekansları sayfa 30.
   - Kanal 1 - kanal 8 TX Düşük Güç içindir
   - Kanal 9 - kanal 16 TX Yüksek Güç içindir
5. Programlanabilir yan düğmeye kısa süreli basıldığında 12,5 kHz, 20 kHz ve 25 kHz arasında geçiş yapılır.

3.2.3.1 Test Frekansı Tabloları

Tablo 12: Test Ortamları

Bip Sayısı	Açıklama	İşlev
1	Taşıyıcı Susturucu (CSQ)	RX: Taşıyıcı algılandıysa TX: Mikrofon Sesi

Bip Sayısı	Açıklama	İşlev
2	Ton Özel Hattı (TPL)	RX: Taşıyıcı ve Ton algılanırsa susturma olmaz TX: Mikrofon Sesi + Ton
3	Dijital Mod (DIG)	RX: Taşıyıcı algılandıysa TX: Mikrofon Sesi
4	Susturma yok (USQ)	RX: Sabit susturucu yok TX: Mikrofon Sesi

Tablo 13: Test Frekansları

Kanal Seçici Anahtar Konumu	Test Kanalı	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 Düşük Güç 9 Yüksek Güç	TX#1 veya #9 RX#1 veya #9	403,150	403,150	136.075	136.075
2 Düşük Güç 10 Yüksek Güç	TX#2 veya #10 RX#2 veya #10	414,150	414,150	142.575	142.575
3 Düşük Güç 11 Yüksek Güç	TX#3 veya #11 RX#3 veya #11	425.150	425.150	146.575	146.575
4 Düşük Güç 12 Yüksek Güç	TX#4 veya #12 RX#4 veya #12	436.450	436.450	155.575	155.575
5 Düşük Güç 13 Yüksek Güç	TX#5 veya #13 RX#5 veya #13	447.150	447.150	161.575	161.575
6 Düşük Güç 14 Yüksek Güç	TX#6 veya #14 RX#6 veya #14	458.150	458.150	167.575	167.575
7 Düşük Güç 15 Yüksek Güç	TX#7 veya #15 RX#7 veya #15	469.850	469.850	173.975	173.975
8 Düşük Güç 16 Yüksek Güç	TX#8 veya #16 RX#8 veya #16	470,000	470,000	174.000	174.000

Tablo 14: Verici Performans Kontrolleri

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
Referans Frekans	Kip: PWR MON 4. kanal testi frekansı* Monitör: Frekans hatası RF Giriş/Çıkışta giriş	TEST KİPİ, Test Kanalı 4 taşıyıcı susturucu	Sürekli yayın için PTT (performans kontrolü sırasında)	UHF için Frekans hatası ±201 Hz olmalıdır VHF için ±68 Hz
RF Gücü	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Düşük Güç: 0,5, 1 W (VHF/UHF) Yüksek Güç (Analog): 2 W (VHF/UHF) Yüksek Güç (Dijital): 3 W (UHF 403–470 MHz ve VHF) 2 W (UHF 470–480 MHz)
Ses Modülasyonu	Kip: PWR MON 4. kanal testi frekansı* -70'e dik, RF Giriş/Çıkışında giriş Monitör: DVM: AC Volt Test ayarında 0,025 Vrms için 1 kHz Kip Çıkış düzeyini, AC/DC test ayar jakında 80 mVrms'i ayarlayın	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi, ölçer seçiciyi mikrofon olarak ayarlayın	Sapma: ≥ 4,0 kHz ancak ≤ 5,0 kHz (25 kHz Knl Bşl).
Ses Modülasyonu (dahili)	Kip: PWR MON 4. kanal testi frekans* -70'e dik, RF Giriş/Çıkışında giriş	TEST MODU, Test Kanalı 4, antende taşıyıcı susturucu çıkışı	Modülasyongirişini kaldırma	Telsizdeki PTT düğmesine basın. Telsiz mikrofonuna yüksek sesle “four” deyin. Ölçüm sapması: ≥ 4,0 kHz ancak ≤ 5,0 kHz (25 kHz Knl Bşl)
TPL Modülasyonu	Yukarıdaki gibi 4. kanal test frekansı* BW - dar	TEST KİPİ, Test Kanalı 4 TPL	Yukarıdaki gibi	Sapma: ≥500 Hz ancak ≤1000 Hz (25 kHz Knl Hprl).
RF Gücü	DMR modu. Yuva 1 Gücü ve Yuva 2 Güç	TEST KİPİ, Dijital Kip, modülasyon olmadan yayın	Tuneri kullanarak modülasyon olmadan telsiz tuşuna basın	TTR Etkin hale getirilmesi gerekir ve IFR ~1,5 V sinyal seviyesi ile tetikleyici kipine ayarlanır
FSK Hatası	DMR Modu. FSK Hatası	TEST KİPİ, Dijital Kip,	Tuneri kullanarak O.513 test paterni	%5'i Aşmaz

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
		O.153 test paterni ile paterniyle iletim	modülasyonu ile telsiz tuşuna basın	
Büyüklük Hata	DMR Modu. Büyüklük hatası	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	%1'i Aşmaz
Simge Sapma	DMR Modu. Simge Sapma	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Sembol Sapması 648 Hz +/-%10 ve 648 Hz ±%10 ve 1944 Hz ±%10
Verici seviyesini ayarlayın	DMR Modu	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Verici BER %0 olmalıdır

* Bkz. Tablo 13: Test Frekansları sayfa 30.

Tablo 15: Alıcı Performans Kontrolleri

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
Referans Frekans	Kip: PWR MON 4. kanal testi frekansı* Monitör: Frekans hatası RF Giriş/Çıkışta giriş	TEST KİPİ, Test Kanalı 4, antende taşıyıcı susturucu çıkışı	Sürekli yayın için PTT (performans kontrolü sırasında)	UHF için Frekans hatası ±201 Hz olmalıdır VHF için ±68 Hz
Nominal Ses	Kip: GEN Çıkış düzeyi: 1,0 mV RF 6. kanal testi frekansı* Mod: 3 kHz sapmada 1 kHz ton Monitör: DVM: AC Volt	TEST KİPİ Test Kanalı 6 taşıyıcı susturucu	PTT'yi KAPALI durumunda (orta), ölçer seçici Ses PA olarak ayarlayın	Ses düzeyi kontrolünü 0,4 Vrms olarak ayarlayın (Ses jakı üzerinden)
Distorsiyon	Yukarıdaki gibi, distorsiyonhariç	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Distorsiyon <%5,0
Hassasiyet (SNR)	Yukarıdaki gibi SNR hariç, 12 dB SNR için RF düzeyini düşürün.	Yukarıdaki gibi	PTT'yi KAPALI durumuna (orta) ayarlayın	RF girişi <0,3 µV olmalıdır
Ses Susturucu Eşiği (yalnızca standart sistemesahip telsizlerin test edilmesi gerekir)	RF düzeyi 1 mV RF olarak ayarlanmış	Yukarıdaki gibi	PTT'yi KAPALI durumuna (orta), ölçer seçiciyi Ses PA olarak, hoparlör/yük ayarını hoparlör olarak ayarlayın	Ses düzeyi kontrolünü 0,4 Vrms olarak ayarlayın (Ses jakı üzerinden)

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
	Yukarıdaki gibi, frekansın standart bir sisteme değiştirilmesi hariç. RF düzeyini sıfırdan telsizin susturma yapmadığı düzeye kadar yükseltin.	TEST MODU'ndan çıkın; standart bir sistem seçin	Yukarıdaki gibi	Susturma, <0,25 µV değerinde gerçekleşir. Tercih edilen SINAD = 9 – 10 dB
Alıcı seviyesini ayarlayın	IFR DMR modu. Sinyal test paterni ile sinyal paterniyle iletim	TEST KİPİ, Dijital Kip, O.153 test paterni ile paterniyle iletim	Tuneri kullanarak BER'i okuyun. %5 BER elde etmek için RF seviyesini ayarlayın	RF seviyesi <%5 BER için 0,25 µV olmalıdır
Alıcı Nominal Ses	IFR DMR Modu. Sinyal paterni ile sinyal paterniyle iletim	Test Kipi, Dijital Kip, 1031 test paterni alımı	RF seviyesi = -47 dBm. Ses analizörünü Vrms'i okur şekilde ayarlayın. Nominal ses almak için sesi ayarlayın	Vrms = 0,4 V oluncaya Vrms = 0,4 V (Ses jakı üzerinden)
Alıcı Ses Distorsiyon	IFR DMR Modu. Sinyal paterni ile sinyal paterniyle iletim	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi. Ardından ses analizörünü distorsiyonu ölçecek şekilde ayarlayın	%5'i aşmaz

* Bkz. Tablo 13: Test Frekansları sayfa 30

3.2.4
Titreşim Testi

Prosedür:

Yan programlanabilir düğmeye uzun basın.

Telsiz, RF Test Modundan Titreşim Test Moduna geçiş yapar.

3.2.5
Ekran Testi

Prosedür:

Yan programlanabilir düğmeye uzun basın.

Telsiz, Ekran Test Moduna geçer.

Telsiz, herhangi bir ön panel düğmesine basıldığında artan yatay çubuklar görüntüler.

Örnek:
Ekranda tam ekran siyah görüntülenene ve dikey çubuklara dönüşene kadar ">" düğmesine basın.

3.2.6
LED Test Modu

Prosedür:

1. Ekran Test Modundan sonra programlanabilir yan düğmeye uzun basın.

   Telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve ekranda `LED Test Modu` bilgisi görüntülenir.

2. Programlanabilir yan düğmeye kısa basın.

   Kırmızı LED yanar ve telsizde `Kırmızı LED Açık` bilgisi görüntülenir.

3. Kırmızı LED kontrolünün ardından, programlanabilir yan düğmeye kısa basın.

   Kırmızı LED söner. Yeşil LED yanar ve telsizde `Yeşil LED Açık` bilgisi görüntülenir.

4. Programlanabilir yan düğmeye kısa basın.

   Yeşil LED söner. Telsiz, `Her İki LED Açık` bilgisini görüntülerken her iki LED yanar. Turuncu LED yanar.

   NOT:
   LED durumunu değiştirmek için AÇMA/KAPATMA Düğmesini kullanmayın.

3.2.7
Ekran Aydınlatması Test Modu

Prosedür:

LED Test Modundan sonra programlanabilir yan düğmeye uzun basın.

Telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve ekranda `Ekran Aydınlatması Test Modu` bilgisi görüntülenir.

Ön muhafazada dokunmatik ekran düğmesi arka aydınlatması yanar.

3.2.8
Hoparlör Sesi Test Modu

Prosedür:

Arka Aydınlatma Test Modundan sonra programlanabilir yan düğmeye uzun basın.

Telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve ekranda `Hoparlör Sesi Test Modu` bilgisi görüntülenir.

Telsiz dahili hoparlörle 1 kHz değerinde ses üretir.

3.2.9
Kulaklık Sesi Test Modu

Prosedür:

1. Harici aksesuarı telsize bağlayın.
2. Hoparlör Sesi Test Modundan sonra programlanabilir yan düğmeye uzun basın.

   Telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve ekranda `Kulaklık Sesi Test Modu` ifadesi görüntülenir.

Telsiz kulaklıktan 1 kHz değerinde ses üretir.

3.2.10
Ses Geri Dönüşü Kulaklık Test Modu

Prosedür:

Kulaklık Sesi Test Modundan sonra programlanabilir yan düğmeye uzun basın.

Telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve ekranda `Ses Geri Dönüşü Kulaklık Test Modu` ifadesi görüntülenir.

Telsiz, harici mikrofondaki tüm sesleri kulaklığa yönlendirir.

3.2.11
Pil Kontrol Test Modu

Prosedür:

Ses Geri Dönüşü Kulaklık Test Modundan sonra programlanabilir yan düğmeye uzun basın.

Telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve ekranda bir an için `Btrya Kntrl Test Modu` bilgisi görüntülenir. Telsiz, 1. satırda 'Kalan Kapasite:' + kalan pil kapasitesini görüntüler. Telsiz, 2. satırda Bluetooth simgesini görüntüler.

3.2.12
Düğme Test Kipi

Prosedür:

1. Programlanabilir yan düğmeye uzun basarak Düğme Testine geçiş yapın.
2. Şekil 5: Dokunmatik Ekran Düğmeleri sayfa 36 içinde gösterildiği gibi dört dokunmatik ekran düğmesinin tümüne, her birine üç kez olacak şekilde basın.

Şekil 5: Dokunmatik Ekran Düğmeleri



3 Dokunmatik ekran düğmesine her dokunuştan sonra titreşim geri bildirimini gözlemleyin.

4 Kanal seçiciyi öne ve arkaya iki kez ve yan düğmeyi yukarı ve aşağı bir kez değiştirin.

5 Her düğmeye basıldığında ekran 0 rakamını 1 olarak değiştirir ve düğme bırakıldığında yeniden 0'a döndürür.

6 Sesli geri bildirimi gözlemleyin. Düğmeye her basıldığında basma ve bırakma için iki kez bip sesi duyulur.

NOT:
Son Düğme Testi tamamlandıktan sonra telsizi kapatmak için AÇMA/KAPATMA Düğmesine basın.

Bölüm 4

Telsiz Programlama ve Akort Etme

Bu bölümde, MOTOTRBO Müşteri Programlama Yazılımı'na (CPS) ve aynı zamanda Windows 2000 sonrası ortamlarda kullanıma yönelik tasarlanmış olan Ayarlayıcı ve AirTracer uygulamalarına genel bir bakış sağlanmaktadır.

NOT:
Programlama prosedürleri için ilgili programın çevrimiçi yardım dosyalarına başvurun.

Bu programlar, aşağıdaki tabloda listelendiği üzere tek bir kitte mevcuttur. Kitte Kullanım Kılavuzu da yer alır.

Tablo 16: Yazılım Yükleme Kitleri Telsiz Akordu Ayarı

Açıklama	Parça Numarası
MOTOTRBO CPS, Ayarlayıcı ve AirTracer Uygulamaları CD'si	GMVN5141_

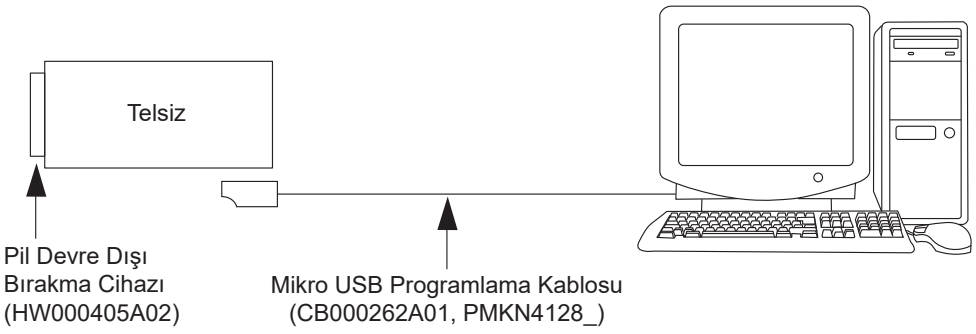
4.1 Müşteri Programlama Yazılımı Kurulumu

Telsizi aşağıdaki kurulumla programlayın.

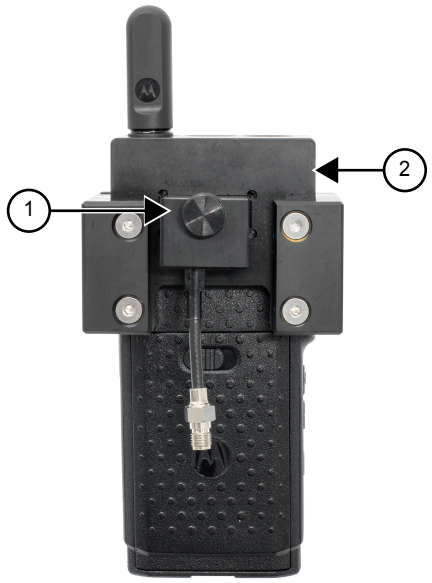
DİKKAT:
Bilgisayar USB bağlantı noktaları Elektrostatik Boşalmaya karşı hassas olabilir. Bir bilgisayara bağlıyken kablonun açıkta kalmış temas noktalarına dokunmayın.

Tamamen şarj edilmiş bir pil veya HW000405A02 pil devre dışı bırakma cihazını kullanın.

Şekil 6: CPS Programlama Ayarları



Şekil 7: RF Anten Adaptörünü Telsiz RF Giriş/Çıkış Bağlantı Noktasına Bağlama



Etiket	Açıklama
1	RF Anten Adaptörü (TL000068A01)
2	RF Anten Adaptörü Tutucu (HW000406A02)

Şekil 8: RF Fişi



Etiket	Açıklama
1	RF Fiş (EN000047A01)

4.2 AirTracer Uygulama Aracı

MOTOTRBO AirTracer uygulama aracı, kablosuz olarak dijital telsiz trafiğini yakalama ve yakalanan verileri bir dosyaya kaydetme özelliğine sahiptir.

AirTracer uygulama aracı aynı zamanda, MOTOTRBO telsizlerinden dahili hata günlüklerini alabilir ve kaydedebilir. Kaydedilen dosyalar, sistem yapılandırmalarında gelişme önermek veya sorunları izole etmek için eğitimli Motorola Solutions personeli tarafından analiz edilebilir.

4.3 Telsiz Akordu Ayarları

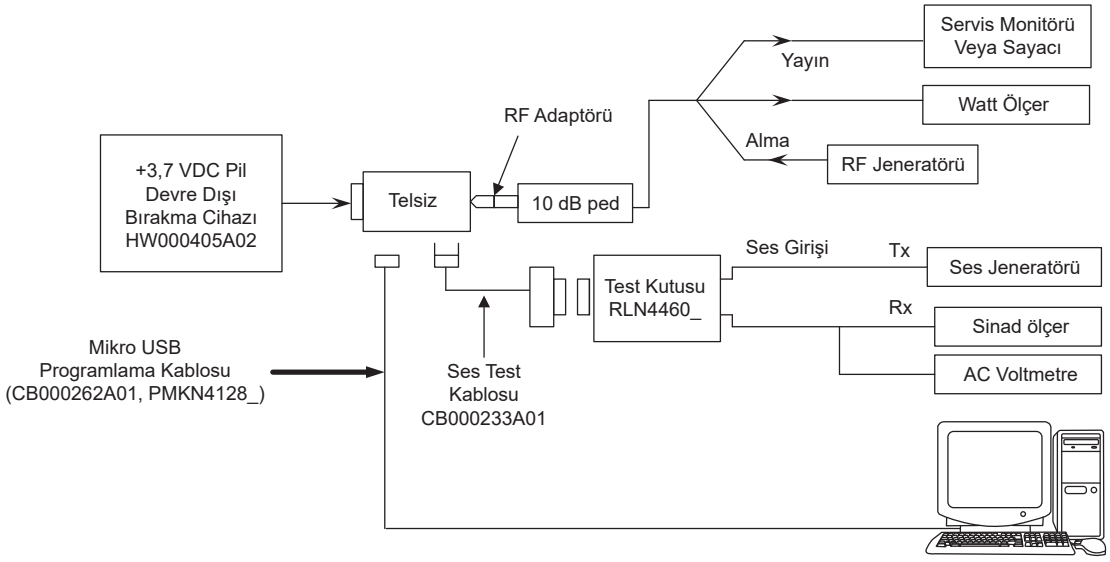
Servis kiti değiştirilmiş ve fabrikada ayarı yapılmışsa yeniden akort etme işlemi gerekmez. Ancak telsizi kullanmadan önce performans için servis kitini kontrol edin.

Telsizi anahtarlamadan önce uygun son cihaz öngerilim akımı için Öngerilim DAC'sini ayarlayın. Öngerilimin uygun şekilde ayarlanmaması durumunda verici hasar görebilir.

DİKKAT:
Bu işlevi sadece Motorola Solutions Servis Merkezleri veya Yetkili Motorola Solutions Servis Bayileri kullanabilir.

Telsizi akort etmek için kişisel bilgisayar (PC), Windows 2000 veya üzeri ile bir ayarlayıcı programı gerekir. Akort prosedürünü gerçekleştirmek için "Telsiz Akordu Ekipmanı Kurulumu" bölümüne bakın.

Şekil 9: Telsiz Akordu Ekipmanı Kurulumu



Bölüm 5

Sökme ve Yeniden Takma Prosedürleri

Bu bölüm, aşağıdaki konularda ayrıntılı bilgiler sağlamaktadır:

- Önleyici bakım (inceleme ve temizleme).
- CMOS ve LDMOS cihazlarının emniyetli kullanımı.
- Onarım prosedürleri ve teknikleri.
- Telsizin sökülmesi ve yeniden takılması.

5.1 Önleyici Bakım

Düzenli görsel inceleme ve temizlik yapılması önerilmektedir.

İnceleme

Telsizinizin dış yüzeylerinin temiz olup olmadığını ve bütün harici kontrollerin ve düğmelerin çalışıp çalışmadığını kontrol edin. Dahili elektronik devrelerin incelenmesi önerilmez.

Temizleme Prosedürleri

Aşağıdaki prosedürlerde, telsizin dış ve iç yüzeylerini temizlerken kullanılacak, önerilen temizlik maddeleri ve yöntemleri açıklanmaktadır.

Dış yüzeyler ön kapağı, muhafaza aksamını, ve pili içerir. Periyodik olarak yapılan görsel inceleme sonucunda leke, yağ ve/veya kir görüldüğünde bu yüzeyler temizlenmelidir.

DİKKAT:
Bütün kimyasalları üretici tarafından belirtilen şekilde kullanın. Bütün güvenlik önlemlerine, etikette veya malzeme güvenlik veri sayfasında belirtilen şekilde uyun. Belli kimyasalların ve buharlarının etkileri, belli plastikler üzerinde zararlı sonuçlara yol açabilir. Aerosol spreyleri, ayarlayıcı temizleyicileri ve diğer kimyasal maddeleri kullanmaktan kaçının.

NOT:
Telsiziniz, servis veya onarım işlemleri için sökülmüşse yalnızca iç yüzeyleri temizleyin.

5.2 CMOS ve LDMOS Cihazlarının Emniyetli Kullanımı

Bu telsiz grubunda Tümleyici Metal Oksit Yarı İletken (CMOS) ve Yanlamasına Yayılmış Metal Oksit Yarı İletken (LDMOS) cihazlar kullanılmaktadır. Bu cihazlar, elektrostatik veya yüksek gerilim yüklenmesinden zarar görmeye karşı hassastır.

Oluşan zarar gözle görülmeyebilir, haftalar veya aylar sonra oluşan arızalara yol açabilir. Bu nedenle, sökme, sorun giderme ve onarım sırasında cihazın zarar görmesine engel olmak için özel önlemler alınmalıdır.

CMOS/LDMOS devreleri için kullanım önlemleri zorunludur ve özellikle düşük nem şartlarında önemlidir. Telsizinizi, aşağıdaki dikkat bildirimine başvurmadan sökmeyi denemeyin.

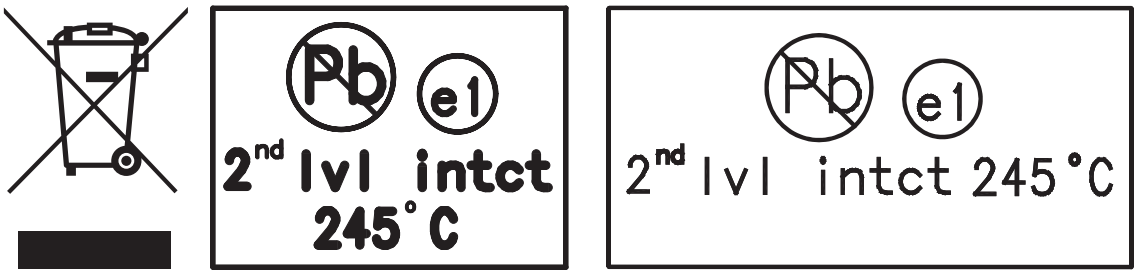
DİKKAT:
Bu telsiz, statiğe duyarlı cihazlar içermektedir. Vücudunuz uygun şekilde topraklanmadan, telsizinizi açmayın. Bu birim üzerinde çalışırken aşağıdaki önlemleri alın:

- Açıkta kalan tüm başlangıç noktalarının birlikte kısa devre olması için bütün CMOS/LDMOS cihazlarını iletken malzemelerle saklayın ve taşıyın. CMOS/LDMOS cihazları, başka yarı iletken cihazların saklanması ve taşınması için kullanılan standart plastik "beyaz" tepsilere koymayın.
- CMOS/LDMOS cihazı korumak için servis tezgahının çalışma yüzeyini topraklayın. Bir bileklik, iki topraklama kablosu, bir masa altlığı, bir yer altlığı, elektrostatik boşalma (ESD) ayakkabıları ve bir ESD sandalyesi kullanılmasını öneriyoruz.
- 100 k dirençli serilerde topraklama için iletken bir bileklik takın. Tezgah üst kaplamasına bağlanan ikame bileklikler, Motorola Solutions 4280385A59 parça numarasına sahiptir.
- CMOS/LDMOS cihazlarla çalışırken naylon kıyafet giymeyin.
- Elektrik bağlantısı varken CMOS/LDMOS cihazlarını takıp çıkarmayın. Voltaj geçişlerinin olmadığından emin olmak için CMOS/LDMOS cihazların test edilmesinde kullanılan bütün güç kaynaklarını kontrol edin.
- CMOS/LDMOS pimlerini düzeltirken kullanılan cihaz için topraklama şeritleri kullanın.
- Lehimleme yaparken topraklı bir havya kullanın.
- CMOS/LDMOS cihazlarını başlangıç noktalarından değil, paketleriyle tutun. Birime dokunmadan önce toplamış olabileceğiniz tüm statik yükü boşaltmak için elektriksel toprağa dokunun. Paket ve içerdikleri elektriksel olarak ortak potansiyelde olabilir. Bu durumda paketteki ani yayın, başlangıç noktalarına iletildiğinde aynı şekilde hasara yol açabilir.

5.3
Genel Onarım Prosedürleri ve Teknikleri

Çevre Dostu olarak Tercih Edilebilecek Ürünler (EPP) ve Avrupa Birliği'nin 2011/65/EU no.lu Tehlikeli Maddelerin Sınırlanması (ROHS 2) Direktifi ve 2012/19/AB no.lu Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıkları (WEEE) Direktifi'ne uygun şekilde üretilip çevre dostu olarak tercih edilebilecek bileşenler ve lehimle birleştirme teknikleri kullanılarak monte edilmiştir. Ürün uygunluğu ve güvenilirliği için sadece bu kılavuzda Motorola Solutions tarafından belirtilen parçaları kullanın.

Kurşun (Pb) bulunmayan aksamların tanımlanması için tüm EPP ürünleri aşağıdaki örnekte Baskılı Devre Kartı (PCB) üzerinde görüldüğü gibi EPP İşareti taşır. Bu işaret ürün üzerinde montaj, servis ve geri dönüşüm işlemlerini yapan kişilere JEDEC Standart No. 97'ye göre bilgiler sağlar. EPP İşareti, PCB üzerinde bir etiket veya işaret şeklindedir.



Çevre Dostu Olarak Tercih Edilebilecek Ürünler üzerinde yapılacak her türlü yeniden işleme veya onarım, aşağıdaki tablolarda belirtilen şekilde uygun kurşunsuz lehim teli ve kurşunsuz lehim macunu kullanılarak yapılmalıdır:

Tablo 17: Kurşunsuz Lehim Teli Parça Numarası Listesi

Motorola Solutions Parça Numarası	Alaşım	Eriyik Türü	Ağırlığa Göre Eriyik İçeriği	Erime Noktası	Tedarikçi Parça numarası	Çap	Ağırlık
1088929Y01	95,5 Sn/3,8 Ag/0,7 Cu	RMA Sürümü	%2,7–3,2	217°C	52171	0,015 inç	1 lb makara

Tablo 18: Kurşunsuz Lehim Macunu Parça Numarası Listesi

Üretici Parça Numarası	Viskozite	Tür	Kompozisyon ve Metal Yüzdesi	Akışkan Sıcaklığı
NC-SMQ230	900-1000 KCP Brookfield (5 rpm)	Tip 3 (-325/+500)	(%95,5 Sn-%3,8 Ag-%0,7 Cu) %89,3	217°C

Parça Değiştirilmesi ve İkamesi

Zarar görmüş parçalar değiştirilirken aynı tür parçalar kullanılmalıdır. Bulunulan bölgede değişim için aynı parça mevcut değilse uygun Motorola Solutions parça numarası için parça listesini kontrol edin ve parçayı sipariş edin.

Sert Devre Kartları

Bu telsiz grubunda bağlı, çok katmanlı ve baskılı devre kartları kullanılmaktadır. İçteki katmanlara ulaşılamadığı için bileşenler lehimlenirken ve lehimler sökülürken bazı özel hususlara dikkat edilmesi gerekir. Kaplamalı delikler, baskılı devrenin birçok katmanıyla bağlantılı olabilir. Bu nedenle plaka devresinin delikten çıkmamasına özen gösterin.

Bir konektörün yakınına lehimleme yaparken:

- Lehimin yanlışlıkla konektöre gelmemesine dikkat edin.
- Konektör pimleri arasında lehim köprüleri oluşturmamaya dikkat edin.
- Lehim köprülerine bağlı kısa devrelere yol açmamak için işinizi dikkatli yapın.

Sıcak hava veya kızılötesi lehim sistemleri ile bileşenleri lehimlerken entegre devrelerin ve diğer bileşenlerin farklı mahfazaları için lehim sıcaklıkları ve süresi hakkında bilgi almak üzere lütfen lehimleme sisteminizin kullanıcı kılavuzunuzu inceleyin.

5.4 Telsizin Sökülmesi ve Yeniden Monte Edilmesi

Telsizi sökerken ve yeniden monte ederken kopçalara, tırnaklara ve parçaların birbirleriyle nasıl hizalandığına dikkat etmek önemlidir.

DİKKAT:
Telsizinizin güvenliğini ve yasal düzenlemelere uygun olarak kullanılmasını sağlamak için telsizinizin sadece Motorola Solutions servis noktalarında onarılmasını sağlayın. Daha fazla bilgi için yerel satıcınıza ya da Satış Noktanıza danışın.

Aşağıdaki aletler, telsizin sökülmesi ve yeniden birleştirilmesi için gereklidir:

- T06 TORX Plus®
- Çelik ve Plastik Cımbız

NOT:
Bir birim üzerinde, temel seviyede beklendiğinden daha fazla test veya servis işlemi yapılması gerekiyorsa telsizi bir Motorola Solutions Servis Merkezi'ne gönderin.

5.5 Telsizin Sökülmesi - Ayrıntılı

Aşağıdaki bölümde telsizinizin ayrıntılı sökme prosedürü açıklanmaktadır.

5.5.1 Harici Anteni Sökme

Prosedür:

1. Telsizi kapatın.
2. Anteni çıkarmak için saatin tersi yönünde çevirin.

Şekil 10: Harici Anteni Çıkarma



5.5.2 Arka Muhafazayı Sökme

Prosedür:

1. Arka muhafazadan iki vida tapasını çıkarın.

NOT:
Vida tapalarını plastik cımbızla çıkarın.

Şekil 11: Vida Tapasını Çıkarma



2. RF tapasını arka muhafazadan çıkarın.

NOT:
RF tapasını plastik cımbızla çıkarın.

Şekil 12: RF Tapasını Çıkarma



3 Mandalı sağa kaydırarak pil kapağının kilidini açın.

Şekil 13: Pil Kapağının Kilidini Açma



4 Pil kapağını yukarı kaldırarak çıkarın.

Şekil 14: Pil Kapağını Çıkarma



5 Pil kapağı çıkarıldıktan sonra pili pil bölmesinden çıkarın. Pili çıkarmak için pilin altındaki pil yuvasını kavrayın ve pili yukarı kaldırın.

NOT:
Bu telsiz için yalnızca PMNN4468 batarya kullanılabilir.

Şekil 15: Pili Çıkarılması



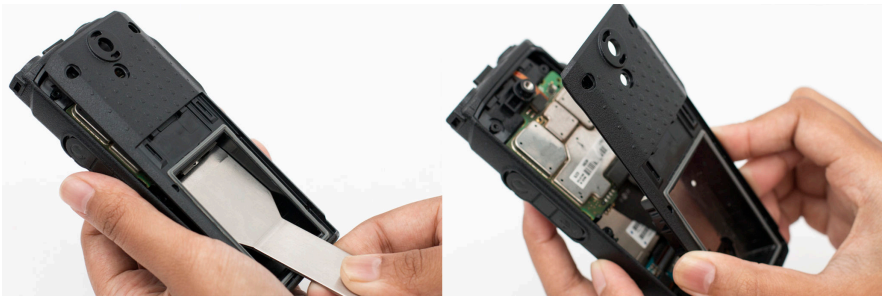
6 T06 Torx Plus tornavida kullanarak arka muhafazadaki vidaları sökün.

Şekil 16: Vidayı Çıkarma



7 Arka muhafaza açma aletini kullanarak arka muhafazayı ayırın. Arka muhafazayı ön muhafazadan kaldırın.

Şekil 17: Arka Muhafazayı Çıkarma

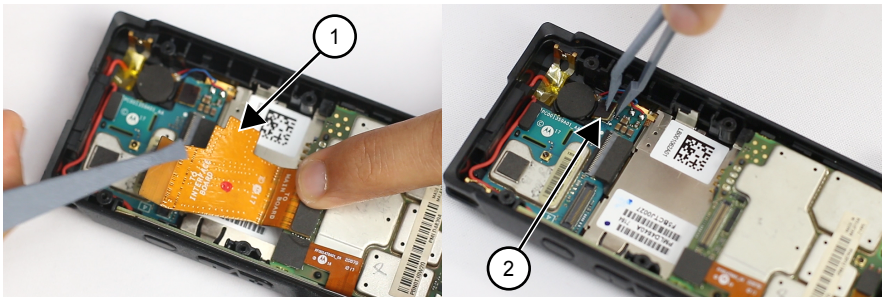


5.5.3
Arabirim PCB'sini Sökme

Prosedür:

1 Ana fleksi ve cap-sense fleksi, plastik cımbız kullanarak arabirim kartından ayırın.

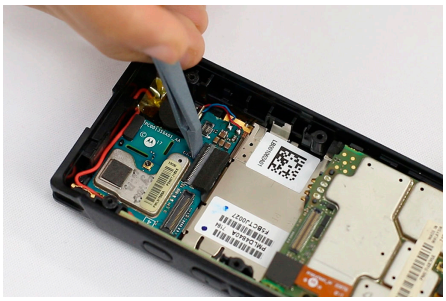
Şekil 18: Arabirim PCB'si Fleksini Sökme



Etiket	Açıklama
1	Ana Fleks
2	Cap-sense Fleksi

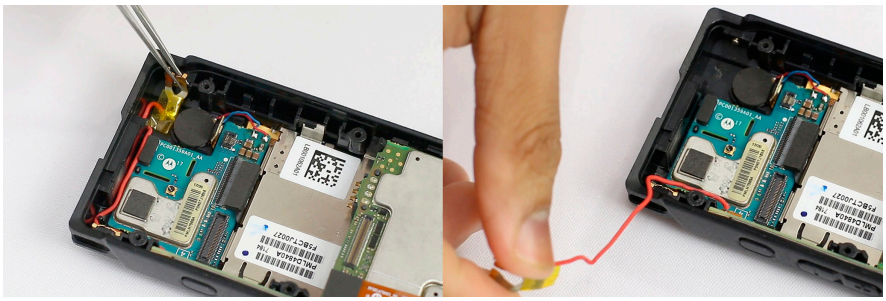
2 Plastik cımbız kullanarak, ZIF konektörünün kilitleme çubuğunu yukarı kaldırın.

Şekil 19: ZIF Konektörünün Kilidini Açma



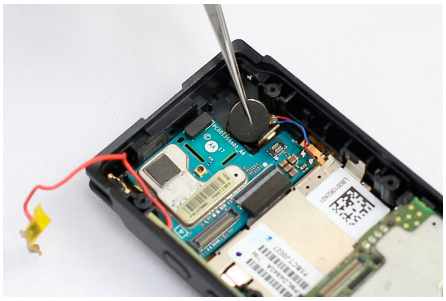
3 Ön muhafazanın alt kısmındaki şarj bağlantı telini kaldırın.

Şekil 20: Şarj Bağlantı Telini Çıkarma



4 Vibratörü yukarı doğru kaldırın.

Şekil 21: Vibratörü Çıkarma

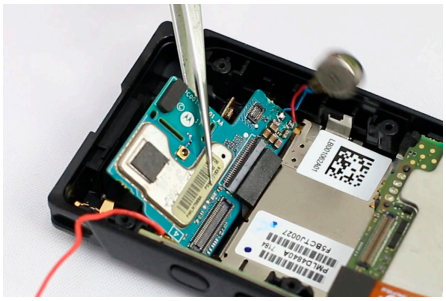


5 Arabirim kartını yukarı doğru kaldırın.

6 Arabirim kartını ön muhafazadan çıkarın.

7 Ön muhafaza vibratör zeminindeki yapışkan kalıntıları doğru bir şekilde temizleyin.

Şekil 22: Arabirim Kartının Çıkarılması



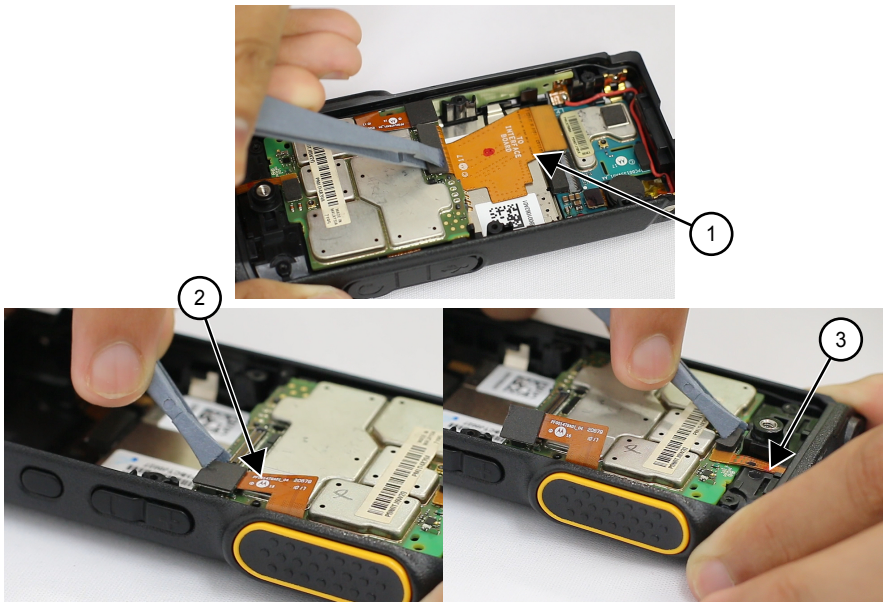
5.5.4

Ana PCB'nin Sökülmesi

Prosedür:

1 Plastik cımbız kullanarak ana kart fleksini, PTT fleksini ve üst kontrol fleksini ana PCB'den çıkarın.

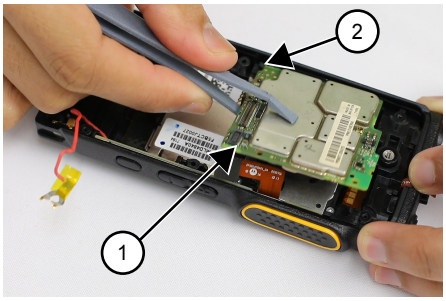
Şekil 23: Ana Kart Fleksini Sökme



Etiket	Açıklama
1	Ana Kart Fleksi
2	PTT Fleksi
3	Üst Kontrol Fleksi

2 PCB kilidini geriye doğru çekin ve ana PCB'yi yukarı doğru kaldırın.

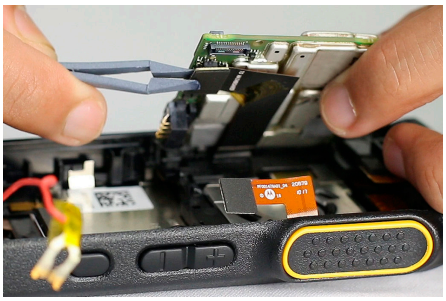
Şekil 24: Ana PCB'nin Sökülmesi



Etiket	Açıklama
1	Ana PCB
2	PCB Kilidi

3 Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon fleksini, plastik cımbız kullanarak ana PCB'nin arkasından çıkarın.

Şekil 25: Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon Fleksini Sökme

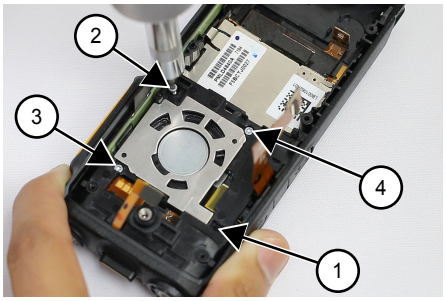


5.5.5
Ses Jakı Fleksini, Mikro USB Fleksini, Mikrofonu, Hoparlör Fleksini, Ekranı ve Dahili Anteni Sökme

Prosedür:

1 Dahili çerçeve vidalarını T06 Torx Plus tornavidayla aşağıdaki sırada gösterildiği gibi çıkarın.

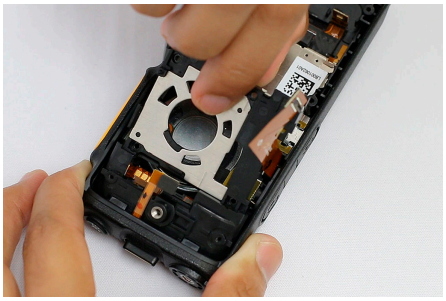
Şekil 26: Dahili Çerçeve Vidalarını Sökme



2 Dahili çerçeveyi kaldırın ve ön muhafazadan çıkarın.

NOT:
Sökme işlemini kolaylaştırmak için toz kapağını açın.

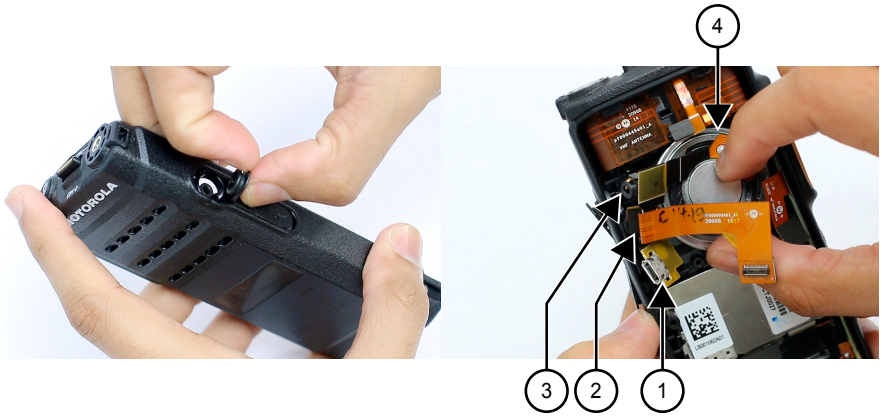
Şekil 27: Dahili Çerçeveyi Sökme



3 Mikro USB'yi dikkatlice çıkarın, ardından mikrofonu, ses jakını ve hoparlörü ön muhafazadan çıkarın.

NOT:
USB ve ses jakını kolayca tekrar takmak için toz kapağını açık tutun.

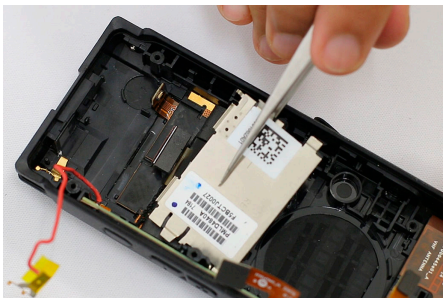
Şekil 28: Hoparlörü Sökme



Etiket	Açıklama
1	Mikro USB
2	Mikrofon
3	Ses Jakı
4	Hoparlör

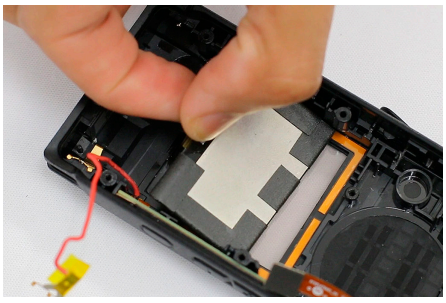
4 Ekran tutucusunu, aşağı doğru itip tutma noktasından çıkararak sökün ve tutucuyu ön muhafazadan yukarı doğru çıkarın.

Şekil 29: Ekran Tutucusunu Sökme



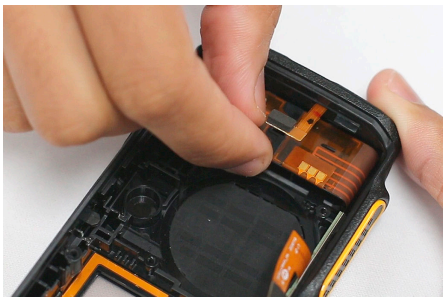
5 Ekranı yukarı doğru kaydırarak ekran modülünü çıkarın
.

Şekil 30: Ekran Modülünü Sökme



6 Dahili anteni yukarı doğru kaldırarak çıkarın.

Şekil 31: Dahili Anteni Sökme



5.5.6
Toz Kapağını Sökme

Prosedür:

1. Toz kapağı başını kesin.
2. Toz kapağını ön muhafazadan çıkarın.

Şekil 32: Toz Kapağını Çıkarma



5.5.7
PTT Paletini Takma ve Sökme

Prosedür:

Cımbızı, PTT paletinin altından geçirin, üst parçayı kaldırın ve yukarı doğru kaydırarak çıkarın.

Şekil 33: PTT Paleti Aksamını Çıkarma



5.6 Telsizin Yeniden Monte Edilmesi - Ayrıntılı

Aşağıdaki bölümde telsizinizin ayrıntılı yeniden montaj prosedürü açıklanmaktadır.

NOT:
Motorola Solutions, seçilebilir dönüş hızına sahip elektrikli tornavida kullanılırken düşük dönüş hızı ayarının seçilmesini önerir. Vidalar takılırken vidanın yönü ile parçanın yönü aynı hizada olmalıdır.

5.6.1 PTT Paleti Aksamını Yeniden Takma

Prosedür:

1. PTT paletinin alt kısmını ön muhafazaya kaydırın.
2. Üst kısmı yerleştirerek yerine oturtun.

Şekil 34: PTT Paleti Aksamını Yeniden Takma

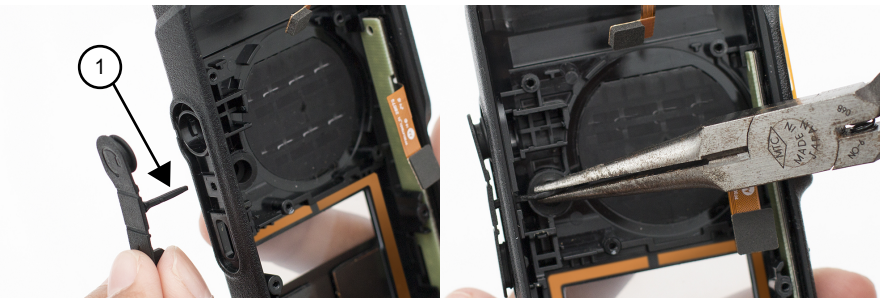


5.6.2
Toz Kapağının Yeniden Takılması

Prosedür:

1. Toz kapağı kuyruğunu ön muhafazanın orta delik açıklığına takın.
2. Kargaburnu kullanarak kuyruğu, baş kısmı tamamen oturana kadar muhafazanın iç kısmından içe doğru çekin.

   Şekil 35: Toz Kapağı Kuyruğunu Takma



Etiket	Açıklama
1	Toz Kapağı Kuyruğu

3. Kesici bir aletle kuyruk kısmını kesin.

   Şekil 36: Toz Kapağı Kuyruğunu Çıkarma

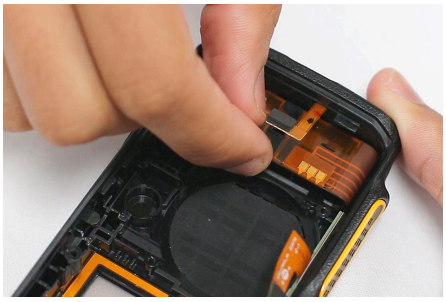


5.6.3
Dahili Antenin Yeniden Takılması

Prosedür:

Dahili anteni ön muhafazaya takın.

Şekil 37: Dahili Antenin Yeniden Takılması

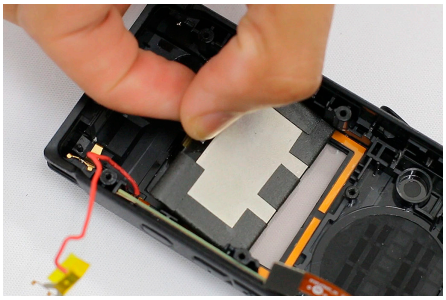


5.6.4
Ekranı Yeniden Takma

Prosedür:

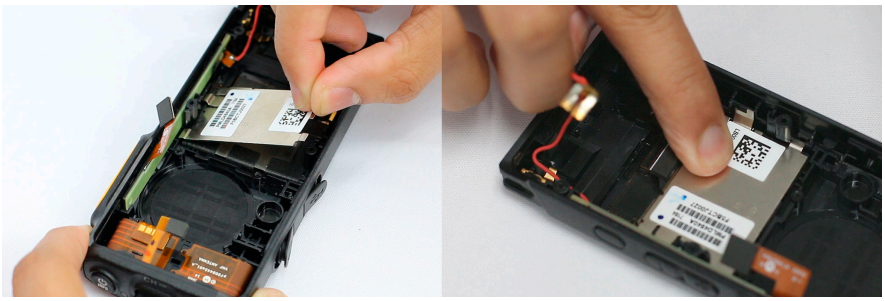
1. Ekran modülünü ön mahfazaya yerleştirin.

   Şekil 38: Ekran Modülünü Yeniden Takma



2. Ekran tutucusunu takın ve yerine oturtun.

   Şekil 39: Ekran Tutucusunu Yeniden Takma

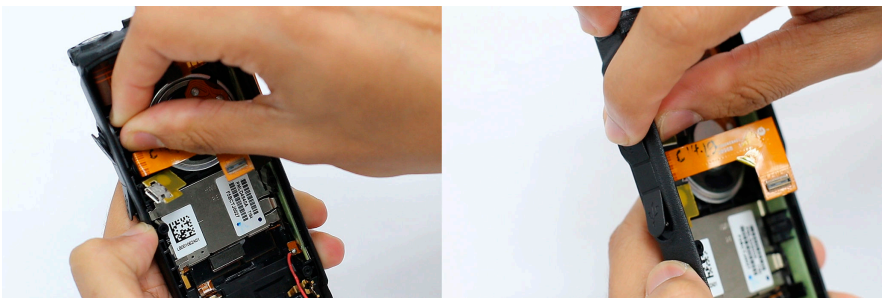


5.6.5
Ses Jakı Fleksi, Mikro USB Fleksi, Mikrofon ve Hoparlör Fleksinin Yeniden Takılması

Prosedür:

1. Mikrofon fleksini ön muhafazadaki yuvasına yerleştirin.
2. Hoparlörü ön muhafazaya takın.
3. Mikro USB fleksini ön muhafazaya takın.
4. Ses Jakı fleksini ön muhafazaya takın.
5. Toz kapağını kapatmak için bastırın.

   Şekil 40: Hoparlörün Yeniden Takılması

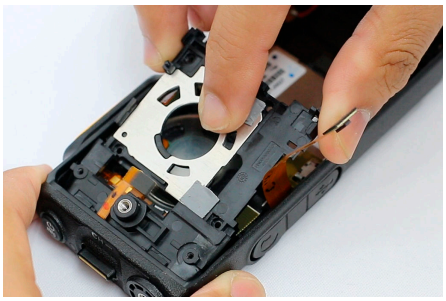


5.6.6
Dahili Çerçevenin Yeniden Takılması

Prosedür:

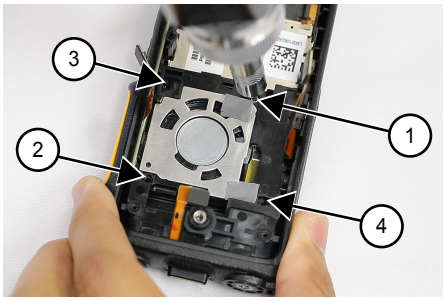
1. İki termal pedi dahili çerçeveye takın.
2. Dahili çerçeveyi ön muhafazaya eğik bir şekilde takarak dahili çerçevenin ön muhafaza kirişlerine tam oturduğundan emin olun.

   Şekil 41: Dahili Çerçevenin Yeniden Takılması

3. Dört adet dahili çerçeve vidasını T06 Torx Plus tornavida kullanarak aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi aynı sırada takın.

   Şekil 42: Dahili Çerçeve Vidalarının Yeniden Takılması

DİKKAT:
Bu vidaları aşırı sıkmayın. Vida tork teknik özellikleri için lütfen Tork Tablosu Bölümüne bakın.

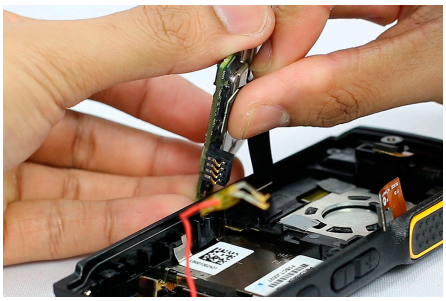
5.6.7
Ana PCB'nin Yeniden Takılması

Prosedür:

1. Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon fleksini ana PCB'nin alt tarafında bulunan konektöre takın.

NOT:
Ana kartı takmadan önce, termal pedlerin dahili çerçevede belirtilen konumlara doğru yerleştirildiğinden emin olun.

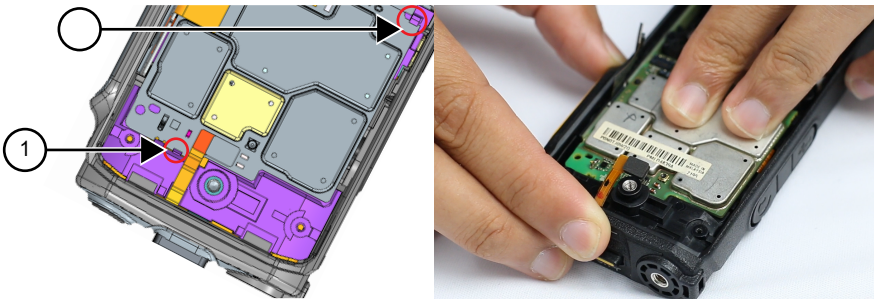
Şekil 43: Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon Fleksini Yeniden Takma



2 Ana PCB'yi dahili çerçeveye takın.

NOT:
Ana PCB'nin, dahili çerçevenin üst kısmına takıldığından ve yerleştirme aksamıyla sabitlendiğinden emin olun.

Şekil 44: Ana PCB'nin Yeniden Takılması

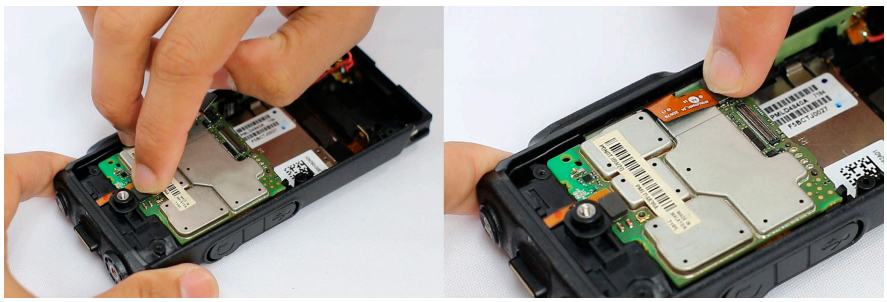


Etiket	Açıklama
1	Bu aksamın altına sabitleyin
2	Bu aksama geçirerek takın

3 Üst Kontrol Fleksini ve PTT fleksini ana PCB'nin üst kısmında bulunan konektöre takın.

DİKKAT:
Fleksi konektöre takarken Üst Kontrol fleksinin üzerindeki Poron pede bastırın.

Şekil 45: Üst Kontrol Fleksi ve PTT Fleksini Yeniden Takma

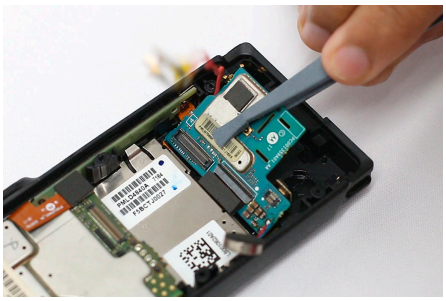


5.6.8
Arabirim PCB'sini Yeniden Takma

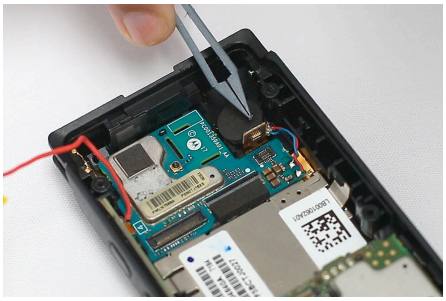
Prosedür:

1. Arabirim PCB'sini (Wi-Fi Kartı PMLN7569_) ön muhafazaya takın. Arabirim PCB'sinin, kirişle hizalandığından emin olun.
2. Kartın yerine oturduğundan emin olmak için bastırın.

   Şekil 46: Arabirim PCB'sini Yeniden Takma

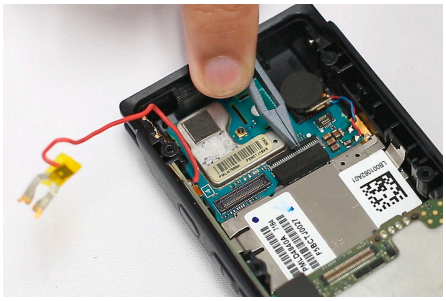
   
3. Vibratörü vibratör yuvasına takın ve vibratör kablosunu sarın.

   Şekil 47: Vibratörü Yeniden Takma

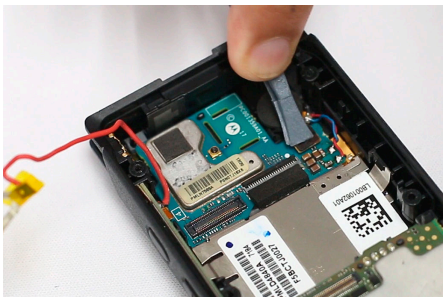
   
4. ZIF konektörünü ekran fleksi ile hizalayın ve ZIF konektörünü kilitleyin.

   NOT:
   Yeniden takma işleminden sonra, ZIF konektöründeki beyaz çizginin görünmediğinden emin olun.

   Şekil 48: Ekran Fleksini Yeniden Takma

   
5. Cap-sense fleks konektörünü arabirim kartı konektörüne takın.

Şekil 49: Cap-sense Fleks Konektörünü Yeniden Takma

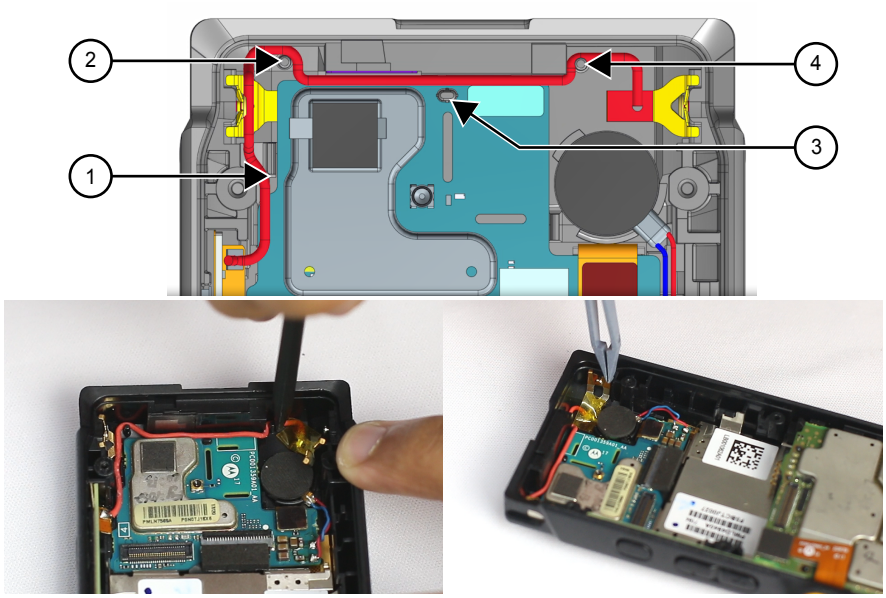


6 Dört pimli kılavuzu takip ederek, şarj bağlantı telini yerine yerleştirin.

7 Şarj bağlantı telini Şekil 50: Şarj Bağlantı Telini Yeniden Takma sayfa 57 içinde gösterildiği gibi sarın.

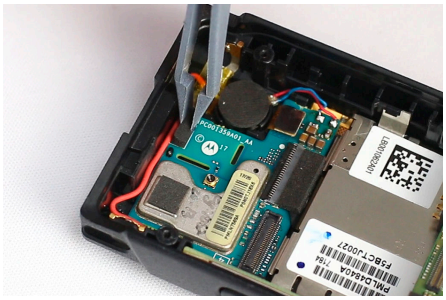
NOT:
BT sinyallerinde bozulmayı engellemek için şarj bağlantı telinin doğru sarılması gerekir.

Şekil 50: Şarj Bağlantı Telini Yeniden Takma



8 Poronu arabirim kartındaki beyaz kutuya yerleştirin.

Şekil 51: Poronu Yeniden Takma



9 Arabirim PCB'sini (Wi-Fi Kartı PMLN7569_ ve Ana Fleks 0104074J41 ile ana PCB) bağlayın.

Şekil 52: Ana Fleksi Yeniden Takma



5.6.9

Arka Muhafazayı Yeniden Takma

Prosedür:

1 Arka muhafazayı ön kite paralel şekilde yerleştirin. İçeri bastırın ve tam oturduğundan emin olun.

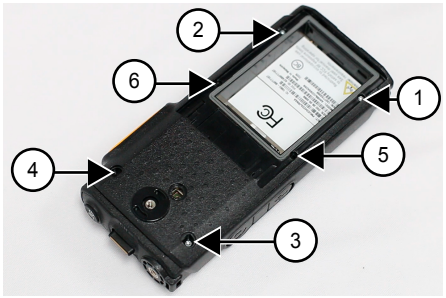
Şekil 53: Arka Muhafazayı Yeniden Takma



2 Altı vidanın tamamını T06 Torx Plus tornavida kullanarak arka muhafazaya takın.

DİKKAT:
Bu vidaları aşırı sıkmayın. Vidaların tork teknik özellikleri için Tork Tablosu Bölümüne bakın.

Şekil 54: Vidayı Yeniden Takma



3 Pili takın.

NOT:
Bu telsiz için yalnızca PMNN4468 batarya kullanılabilir.

Şekil 55: Pili Yeniden Takma



4 Mandalı sola kaydırarak pil kapağını takın ve kilitleyin.

Şekil 56: Pil Kapağını Kilitleme



5 Arka muhafazaya bir RF tapası ve iki yeni vida tapası takın.

Şekil 57: Bir RF Tapası ve İki Vida Tapası Takma



5.6.10
Harici Antenin Yeniden Takılması

Prosedür:

1 Anteni ön muhafazaya takmak için saat yönünde çevirin. Aşırı sıkmayın.

2 "M" logosunun önde olduğundan emin olun.

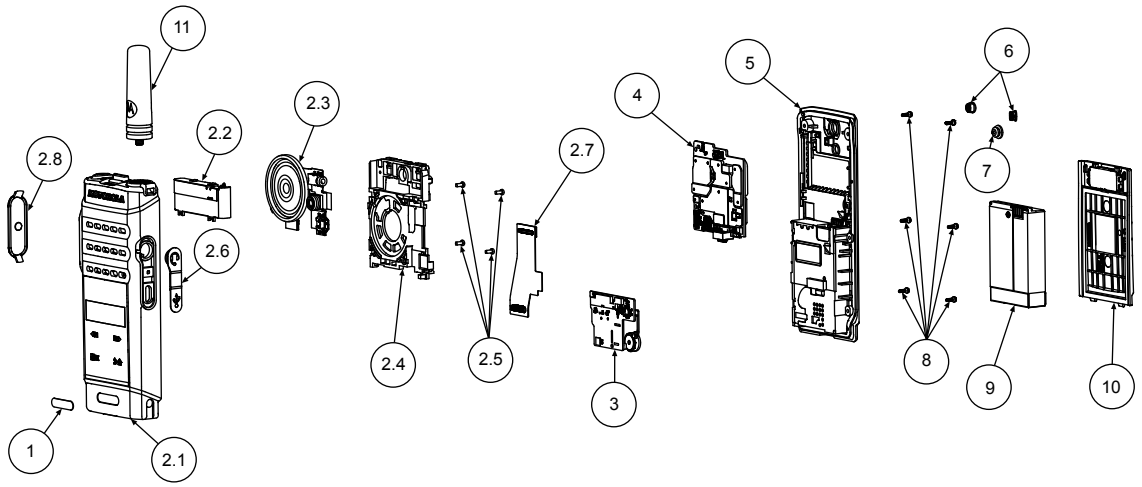
Şekil 58: Harici Antenin Yeniden Takılması



5.7

Telsizin Sökülmüş Durumda Mekanik Görünümü ve Parça Listesi

Şekil 59: Sökülmüş Durumda Görünüm



Tablo 19: Sökülmüş Durumda Görünüm Parça Listesi

Öğe		Açıklama	Parça Numarası
1		Ürün İsim Plakası	33012015071
2		Ön Kit Aksamı (Alt öğeler 2.1 - 2.8 dahildir.)	UHF Wi-Fi: PMLE5158_ VHF Wi-Fi: PMLD4840_
	2.1	Ön Muhafaza Aksamı	PMLN7538_
	2.2	Dahili Anten Çerçevesi Aksamı	UHF: 0104064J35
			VHF: 0104064J36
	2,3	AJ-SPK Mikro USB - Mikrofon Fleksi Aksamı	0104063J28
	2.4	Dahili Çerçeve Aksamı	0104074J38
	2,5	Vida, Dahili Çerçeve	0378212A02
	2.6	Toz Kapağı, Ses Jakı ve USB	SL000095A02
	2,7	Ana Fleks	0104074J41 (Wi-Fi Fleksi)
	2.8	PTT Paleti Aksamı	0104077J44
3		Arabirim Kartı, Takma (Vibratör dahildir)	PMLN7569_S (Wi-Fi)
4		Ana PCB Aksamı	UHF: PMLE5157_S VHF: PMLD4839_S
5		Arka Muhafaza Aksamı	UHF: PMLE5160_ VHF: PMLD4842_
6		Vida Tapası	EN000037A01

Öğe		Açıklama	Parça Numarası
7		RF Fişi	EN000047A01
8		Vida, Arka Muhafaza	FN000069A01
9		Pil	PMNN4468_
10		Batarya Kapağı Kiti Aksamı	PMLN7074_
11		Anten	Aşağıdaki Ek Parça Listesi Tablosuna bakın.

Tablo 20: Ek Parça Listesi Tablosu

Anten	Açıklama	Parça Numarası
UHF	PMAE4093_	UHF, 403–425 MHz, Kısa Anten, 4,5 cm
UHF	PMAE4094_	UHF, 420–445 MHz, Kısa Anten, 4,5 cm
UHF	PMAE4095_	UHF, 435–470 MHz, Kısa Anten, 4,5 cm
UHF	PMAE4099_	UHF, 445–480 MHz, Kısa Anten, 4,5 cm
VHF	PMAD4144_	VHF, 136-144 MHz, Kısa Anten 5,0 cm
VHF	PMAD4145_	VHF, 144–156 MHz, Kısa Anten 5,0 cm
VHF	PMAD4146_	VHF, 156–174 MHz, Kısa Anten 5,0 cm
VHF	PMAD4154_	VHF, 136–144 MHz, Çubuk Anten 9,0 cm
VHF	PMAD4155_	VHF, 144–156 MHz, Çubuk Anten 9,0 cm
VHF	PMAD4156_	VHF, 156–174 MHz, Çubuk Anten 9,0 cm

5.7.1

Tork Tablosu

Aşağıdaki tablo, parça numaraları ve açıklamalarıyla birlikte çeşitli vidaları ve farklı ölçü birimlerindeki tork değerlerini listelemektedir. Telsizi monte ederken bütün vidaları önerilen değere göre sıkın.

DİKKAT:
Bu tork değerlerinin aşılmaması için kurulum sırasında uygun bir tork tornavidası kullanılmalıdır.

Tablo 21: Vidalar için Tork Teknik Özellikleri

Parça Numarası	Açıklama	Miktar	Tornavida /Soket	Tork		
				N-m	lbs-inç	kgf-cm
FN000069A01	Ana Vida	6	T06 Torx Plus	0,11–0,14	1,0–1,2	1,2–1,4
0378212A02	Vida, Dahili Çerçeve	4	T06 Torx Plus	0,12–0,15	1,1–1,3	1,3–1,5

Bölüm 6

Temel Sorun Giderme

Bu bölüm, hata kodlarını ve kart değiştirme prosedürlerini içermektedir. Kart Alıcı-Verici Performans Testi sayfa 28 kısmındaki bütün performans kontrollerini geçmezse veya aşağıda listelenen hata kodlarından birini verirse devre kartı değiştirilmelidir. Onarım için bileşen seviyesindeki sorun giderme bilgilerinin öğrenilmesi gerekiyorsa lütfen telsizi bir Motorola Solutions Servis Merkezi'ne gönderin.

NOT:
Çeşitli konektör pimlerine erişmek için kılavuzun bu bölümünde bulunan diyagramlarla birlikte muhafaza devre dışı bırakma cihazı/test aksesuarını kullanın. (Uygun Motorola Solutions servis yardımları ve alet parça numaraları için bkz. Servis Yardımları sayfa 24 bölümü.)

6.1 Çalıştırma Hata Kodları

Telsiz, çalıştırıldıktan sonra temel elektroniğinin ve yazılımının çalışma düzenine uyup uymadığını belirlemek için belirli testlere tabi tutulur. Saptanan her hata için telsiz ekranında ilgili bir hata kodu görünür.

NOT:
Çalıştırma hata kodları, yalnızca Ekranlı Modeller için geçerlidir.

Bu hata kodları, telsiz Otomatik Test Başarısız Tonu çıkardığında bir servis teknisyeni tarafından kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Bu testler başarıyla tamamlanırsa telsiz Otomatik Test Tonu çıkarır.

NOT:
Ekransız telsizler, otomatik testi geçemezse yalnızca Otomatik Test Başarısız Tonu duyulur.

Saptanabilir hatalar iki sınıfa ayrılmıştır: düzeltilemez ve düzeltilebilir hata.

Düzeltilemez hatalar

Telsiziniz düzeltilemez hatalarla karşılaşırsa normal telsiz çalışması engellenir.

Düzeltilemez hatalar, mikroişlemci tarafından saptanan donanım hatalarını ve belirli bellek hatalarını içerir.

Bu bellek hataları; yanlış ROM sağlama toplamlarını, yanlış RAM sağlama toplamlarını ve işletme parametrelerini içeren codeplug (Kalıcı Bellek) bloklarının yanlış sağlama toplamlarını kapsar.

Codeplug blok işletme parametreleri bozulmuşsa ünitenin uygun frekansta, sistemde ve grupta çalışıp çalışmadığı şüphe uyandırır.

Bu bilgileri kullanma girişimleri sonucunda, mesajlarınızın diğerlerine iletildiğine dair yanıltıcı bir düşünce oluşabilir.

Düzeltilebilir hatalar

Çağrı kimliklerinin veya bunların ilgili adlarının bozulan codeplug blokları düzeltilebilir hatalar olarak düşünülür.

Normal haberleşme mümkündür, ancak kullanıcı zorluk çekebilir.

Tablo 22: Hata Kodu Türleri

Hata Kodu	Açıklama	Hata Tipi	Düzeltici İşlemler
HATA 01/02	Çağrı kimliği veya ilgili adların codeplug bloğu	Düzeltilebilir	Normal haberleşme mümkündür, ancak kullanıcı zorluk çekebilir.

Hata Kodu	Açıklama	Hata Tipi	Düzeltici İşlemler
	sağlama toplamı yanlış.		Codeplug'ı yeniden programlayın.
HATA 01/22	Codeplug bloğu sağlama toplamı akordu yanlış.	Düzeltileb ilir	Normal haberleşme mümkündür.
BAŞARISIZ 01/82	Harici Codeplug bloğu sağlama toplamı yanlış.	Düzeltile mez	Codeplug'ı yeniden programlayın.
BAŞARISIZ 01/92	Güvenli Codeplug sağlama toplamı hatası.	Düzeltile mez	Codeplug'ı yeniden programlayın.
BAŞARISIZ 01/A2	Codeplug bloğu sağlama toplamı akordu yanlış.	Düzeltile mez	Codeplug'ı yeniden programlayın.
BAŞARISIZ 01/81	ROM Sağlama toplamı yanlış.	Düzeltile mez	FLASH Belleği yeniden programlayın, ardından yeniden test edin.
BAŞARISIZ 01/88	Telsiz RAM testi hatası.	Düzeltile mez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
BAŞARISIZ 01/90 veya BAŞARISIZ 02/90	Genel donanım testi hatası.	Düzeltile mez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
BAŞARISIZ 02/81	DSP ROM Sağlama toplamı yanlış.	Düzeltile mez	FLASH Belleği yeniden programlayın, ardından yeniden test edin.
BAŞARISIZ 02/82	DSP RAM1 test hatası.	Düzeltile mez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
BAŞARISIZ 02/84	DSP RAM2 test hatası.	Düzeltile mez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
BAŞARISIZ 02/88	DSP RAM test hatası.	Düzeltile mez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
BAŞARISIZ 02/C0	DSP ROM Sağlama toplamı yanlış.	Düzeltile mez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
Ekran yok	Ekran modülü doğru bağlanmamıştır. Ekran modülü hasarlıdır.	Düzeltile mez	Ana kart ile ekran modülü arasındaki bağlantıyı kontrol edin. Yeni ekran modülüyle değiştirin.

NOT:
Mesaj yeniden görünürse ana kartı değiştirin veya telsizi en yakın Motorola Solutions Deposuna gönderin.

6.2 Operasyonel Hata Kodları

Telsiz çalışır durumdayken, telsizinizin uygun şekilde çalışıp çalışmadığının belirlenmesi için telsizde dinamik testler yürütülür. Bu testler sırasında saptanan sorunlar, telsiz ekranında hata kodları olarak

sunulur. Belirli operasyonel hata kodlarının anlaşılmasına yardımcı olması için aşağıdaki tabloyu kullanın.

Tablo 23: Hata Kodu Türleri

Hata Kodu	Açıklama	Hata Tipi	Düzeltici İşlemler
BAŞARISIZ 001	Sentezleyici Kilidi Arızası.	Düzeltilebilir	Codeplug'ı tekrar programlayın. *Ayrıntılı Servis Kılavuzu*'na başvurun.
BAŞARISIZ 002	Kişisel seçenek sağlama toplamı veya sistem blok hatası.	Düzeltilebilir	Codeplug'ı tekrar programlayın.

NOT:
Hata mesajı yeniden görünürse telsizi en yakın Motorola Solutions Servis Merkezine veya Yetkili Motorola Solutions Servis Bayisine gönderin.

Bölüm 7

EMEA Bölgesel Garanti, Servis ve Teknik Destek

Garanti ve Servis Desteği

Motorola Solutions, ürünleri için uzun vadeli destek sunar. Bu destek, garanti süresi boyunca ürünün tümüyle değiştirilmesini ve/veya onarımını ve garanti dönemi dışında servis/onarım ya da yedek parça desteğini içerir. Yetkili bir Motorola Solutions Bayisi tarafından yapılacak "değişim için iade" veya "onarım için iade" işlemine bir Garanti Talep Formu dahil edilmelidir. Garanti Talep Formları, Yetkili Motorola Solutions Bayisiyle iletişim kurularak edinilebilir.

Garanti Süresi ve İade ile İlgili Talimatlar

Garanti ile ilgili hüküm ve koşullar, Motorola Solutions Bayi veya Distribütör ya da Perakende Satıcı sözleşmesinde tam olarak tanımlanmıştır. Bu koşullar zaman zaman değişebilir ve aşağıdaki notlar yalnızca yol gösterme amaçlıdır.

Ürünün bir "değişim için iade" veya "onarım için iade" garanti kapsamına girdiği durumlarda; birim Motorola Solutions'a geri gönderilmeden önce kontrol edilmelidir. Bunun nedeni, ürünün doğru programlandığından veya garanti koşulları haricindeki hasarlara maruz kalmadığından emin olmaktır.

Herhangi bir telsizi Motorola Solutions garanti deposuna geri göndermeden önce lütfen Müşteri Hizmetleri ile iletişime geçin. Tüm iadelere bir Garanti Talep Formu dahil edilmelidir, bu formu Müşteri Hizmetleri temsilcinizden edinebilirsiniz. Nakliye sırasında zarar görmemelerini sağlamak için ürünler orijinal paketleri içerisinde veya doğru şekilde paketlenmiş olarak gönderilmelidir.

Garanti Süresi Dolduktan Sonra

Garanti süresi dolduktan sonra Motorola Solutions, ürünlerini iki şekilde desteklemeyi sürdürür:

- Motorola Solutions Yönetimindeki Teknik Servisler (MTS) uygun fiyatlar karşılığında hem son kullanıcılara hem de satıcılara onarım hizmetleri sunar.
- MTS, teknik olarak arıza analizi ve onarım yapma yetkinliğine sahip satıcılar tarafından satın alınabilecek tek parçalar ve modüller tedarik etmektedir.

Daha Fazla Yardım

İsterseniz http://www.motorolasolutions.com adresinden de Müşteri Yardım Masası ile iletişim kurabilirsiniz.

Bölüm 8

Servis Bilgileri

EMEA Teknik Destek İşlemleri (TSO)

EMEA Teknik Destek İşlemleri (TSO), müşterilerin teknik sorunları çözmesine ve ağ ve sistemlerini hızlı bir şekilde geri yüklemesine yardımcı olmak için uzaktan Teknik Destek Hizmeti sağlar. Yetenekli profesyonellerden oluşan bu ekipten, Teknik Destek Hizmetini kapsayan mevcut bir servis sözleşmesi bulunan müşteriler destek alabilir. TSO teknik uzmanlarına Servis Masası üzerinden elektronik olarak veya listelenen telefon numaralarını kullanarak ulaşabilirsiniz. Mevcut servis sözleşmenizin bu servisten yararlanmanız için geçerli olup olmadığından emin değilseniz veya Teknik Destek Hizmeti ile ilgili daha fazla bilgi almak istiyorsanız yerel müşteri destek biriminizle veya hesap yöneticinizle iletişime geçin.

İletişim Bilgileri:

Teknik Talepler: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Onarım Desteği: repair.emea@motorolasolutions.com

Bizimle İletişime Geçin: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Parça Tanımlama ve Sipariş Verme

Referans verilmeyen yedek parçaları tanımlama konusunda yardıma ihtiyacınız varsa yerel Motorola Solutions temsilcisinin Müşteri Hizmetleri Kuruluşuna talep gönderin. Yedek parça, kit ve aksam siparişleri Motorola Solutions'ın yerel dağıtım kuruluşuna veya https://emeaonline.motorolasolutions.com adresindeki Motorola Online Extranet site üzerinden verilmelidir.

Ancak TEA ile ilgili kartlar gibi ihracat kontrollü ürünleri veya yedek parçaları Motorola Online üzerinden sipariş edemezsiniz. Gerçek müşteri bilgilerinin yer aldığı sipariş formunu müşteri hizmetleri ekibinize e-posta ile gönderin.

Geri Bildiriminiz

Kullanıcı belgeleriyle ilgili sorularınızı ve yorumlarınızı documentation@motorolasolutions.com adresine gönderin.

Ek A

Sınırlı 3. Düzey Servis İşlemleri

Yalnızca Motorola Solutions Servis Merkezi veya Motorola Solutions Yetkili Bayileri, Sınırlı 3. Düzey Servis İşlemlerini gerçekleştirebilir.

Aşağıdakiler hakkında ayrıntılı bilgi için "Sökme/Yeniden Monte Etme Prosedürleri" bölümüne başvurun:

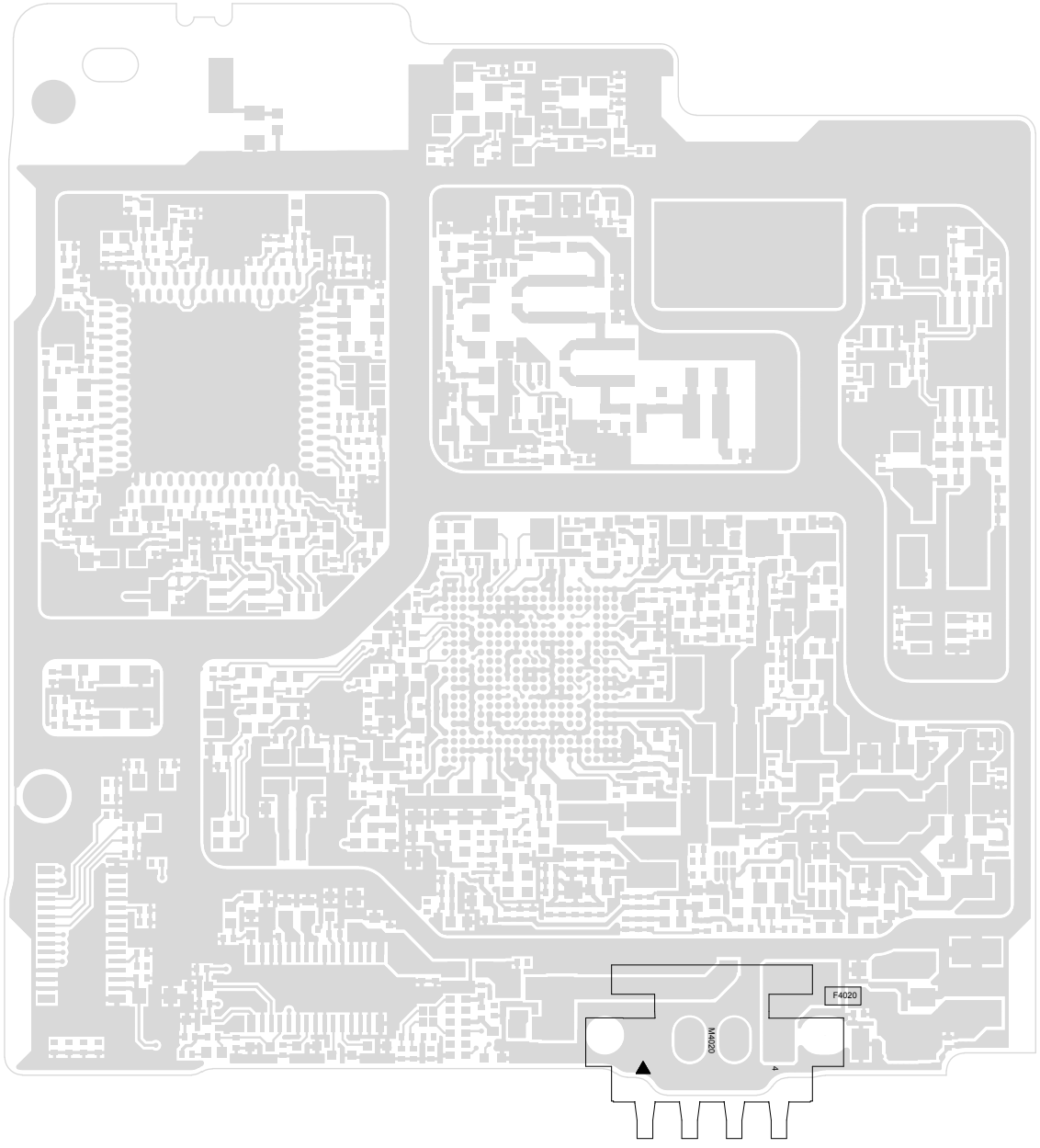
- Önleyici bakım (inceleme ve temizleme).
- CMOS ve LDMOS cihazlarının emniyetli kullanımı.
- Onarım prosedürleri ve teknikleri.

Sıcak hava veya kızılötesi lehim sistemleri ile bileşenleri lehimlerken entegre devrelerin ve diğer bileşenlerin farklı mahfazaları için lehim sıcaklıkları ve süresi hakkında bilgi almak üzere lütfen lehimleme sisteminizin *Kullanıcı Kılavuzu*'nu inceleyin.

A.1

Bileşen ve Parça Listesi

Şekil 60: PCB Alttan Görünüm



Tablo 24: Bileşen Parçaları Listesi

Devre Ref.	Motorola Solutions Parça Numarası	Açıklama
F4020	6515076H01	Sigorta 25 V 5 A
M4020	CN000797A01	Pil Temas Noktası

Sözlük

Bu sözlük, taşınabilir ve mobil abone telsiz ürünleri için geçerli olan terimlerin ve tanımlarının alfabetik listesini içerir. Tüm terimlerin telsizlerin hepsi için geçerli olması gerekmez; bazı terimler yalnızca jenerik olabilir.

Analog Sürekli değişken bir sinyal veya bu tip sinyallerle çalışmak üzere tasarlanmış bir devre ya da cihaz anlamına gelir.

Bant Belirli bir amaç için izin verilen frekanslar.

Bluetooth (BT) Kısa mesafelerde kısa aralıklı iletişim kullanan bir kablosuz iletişim protokolü.

Müşteri Programlama Yazılımı (CPS) Bir telsizin özellik setini içeren bir grafik kullanıcı arayüzüne sahip yazılım.

Varsayılan Önceden tanımlanmış bir parametreler seti.

Dijital Sınırlı bir setten ayrık simgelerin bir dizisi olarak saklanan veya aktarılan veriler anlamına gelir; en yaygın anlamıyla, elektronik ya da elektromanyetik kullanılarak temsil edilen ikili verileri ifade eder.

Dijital Özel Hat (DPL) Özel çağrılar, bellek kanalı ve haberleşme verimliliğini artırmak için meşgul kanal kilitleme gibi özelliklerden faydalanan bir dijital haberleşme türüdür.

Federal Haberleşme Komisyonu (FCC) Tüm 50 eyalet, Columbia Bölgesi ve ABD topraklarında eyaletler arası ve uluslararası radyo, televizyon, kablo, uydu ve kablolu yayın iletişimini düzenler. 1934 İletişim Kanunu uyarınca kurulmuştur ve Kongre'nin gözetiminde bağımsız bir ABD resmi kurumu olarak görev yapar. Komisyon, yeni bin yılın teknolojik ve ekonomik fırsatlarını karşılayabilen, duyarlı, etkili ve verimli bir kurum olma ilkesine bağlıdır.

Frekans Belirli bir zaman biriminde (genellikle bir saniye içinde) tam bir elektromanyetik dalga döngüsünün oluşma sayısı.

Global Navigasyon Uydu Sistemi GNSS; GPS, GLONASS ve BeiDou sistemlerinin uydularını kullanır.

- Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS)
  - Uydu Tabanlı Yükseltme Sistemi (SBAS) içerir.
  - Birden çok uydu sinyalinin zeminde veya uçakta bir cihaz tarafından alınmasına dayalı konum yöntemidir.
- Global Navigasyon Uydu Sistemi (GLONASS)
- BeiDou Navigasyon Uydu Sistemi (BDS)
  - Çin Uygu Navigasyon Sistemi.

Genel Amaçlı Giriş/Çıkış (GPIO) İşlevleri programlanabilen pimler.

Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) Birden çok uydu sinyalinin zeminde veya uçakta bir cihaz tarafından alınmasına dayalı konum yöntemidir.

Entegre Devre (IC) Genellikle silikondan yapılmış, küçük bir yarı iletken çip üzerinde bulunan birbirine bağlı bileşenlerden oluşan düzenek. Bir yonga, milyonlarca mikroskobik bileşen içerebilir ve pek çok fonksiyonu yerine getirebilir.

kilohertz (kHz) Saniyede bin döngü. Özellikle bir telsiz frekansı birimi olarak kullanılır.

Likit Kristal Ekran (LCD) LCD, aralarında sıvı kristal çözelti bulunan iki polarizasyon malzemesi tabakası kullanır. Sıvıdan geçen bir elektrik akımı, kristallerin ışığın aralarından geçemeyeceği şekilde hizalanmasına neden olur.

Işık Yayan Diyot (LED) İçinden elektrik geçtiğinde yanan bir elektronik cihaz.

Motorola Digital Communications (MDC) Saniyede 1200 bit hızında veri iletişimi aktarımı sağlayan özel bir Motorola Solutions sinyal şemasıdır. Özellikle kara - mobil telsiz ortamında yüksek güvenilirlik için tasarlanmıştır. Dijital kodlama, alternatif ton kodlama yöntemlerine göre, kanal üzerinden her mesajda çok daha fazla bilginin geçişini sağlar. Bazı özellikleri şunlardır: PTT ID, Acil Durum, Çağrı Uyarısı, Acil Durum Alarmı, Ses Seçimli Arama (SelCall), Telsiz Kontrolü ve İzleme.

Megahertz (MHz) Saniyede bir milyon döngü. Özellikle bir telsiz frekansı birimi olarak kullanılır.

Arama Alıcıyı bir mesajı alması konusunda uyaran, tek yönlü haberleşme.

Baskılı Devre Kartı (PC Kartı) Tüm bileşenler veya çoğu bileşenin bakır şeritlerle bir veya iki tarafta iletken olmayan bir devre kartına takılmasını sağlayarak tellerin yerini alması için üretilen devredir.

Özel Hat Ton Susturucu (PL) Taşıyıcı ile birlikte aktarılan, sürekli ve duyma düzeyinin altındaki ton.

Programlama Kablosu Bilgisayarın USB'yi kullanarak belirli telsizlerle doğrudan haberleşebilmesini sağlayan bir kablodur.

Alıcı RF sinyallerini güçlendiren elektronik cihaz. Bir alıcı, ses sinyalini RF taşıyıcıdan ayırır, güçlendirir ve orijinal ses dalgalarına geri dönüştürür.

Yineleyici Haberleşme menzilini ve kapsama alanını iyileştirmek (standart operasyon) amacıyla, alınan sinyalleri yeniden gönderen uzak verme/alma özelliği.

Telsiz Frekansı (RF) Ses ile kızılötesi ışık arasındaki elektromanyetik spektrum bölümü (yaklaşık 10 kHz - 10 GHz).

Sinyal Elektriksel olarak gönderilen bir elektromanyetik dalga.

Spektrum Yayılmanın belirli özelliklere sahip olduğu frekans aralığı.

Susturucu Alınan sinyal düzeyi önceden belirlenmiş bir değerin altına düştüğünde ses devrelerinin susturulması. Taşıyıcı susturucusu ile telsizin önceden ayarlanmış susturucu düzeyini aşan tüm kanal aktivitesi duyulabilir.

Telekomünikasyon Endüstrisi Kurumu (TIA) Telekomünikasyon standartlarını geliştirip yayınlayan global bilgi ve iletişim teknolojisi (ICT) sektörünü temsil eden kurumdur.

Zaman Aşımı Zamanlayıcısı (TOT) Bir yayının uzunluğunu sınırlayan bir zamanlayıcı.

Ton Özel Hattı (TPL) 29 kod içeren, sürekli ton kodlu bir susturucu. DPL ile uyumlu değildir ve tüm telsiz üreticileri arasında ortaktır.

Alıcı-Verici Verici-Alıcı: Analog veya dijital sinyalleri hem gönderen, hem de alan bir cihaz.

Kısaltma: XCVR

Verici Bir RF taşıyıcı sinyalini oluşturan ve güçlendiren, sinyali modüle eden ve uzaya yayan elektronik ekipman.

Ultra Yüksek Frekans (UHF) Uluslararası Telekomünikasyon Birliği'nin (ITU) 300 - 3000 MHz frekans aralıklı Telsiz Bandını ifade eden terimdir.

Evrensel Seri Veri Yolu (USB) 12 Mb/sn veri aktarım hızını destekleyen bir harici veri yolu standardı.

Kablosuz Uygunluğu (Wi-Fi) Elektronik cihazların kablosuz olarak bağlanması için kullanılan bir mekanizmadır.

المحتويات

قائمة الأشكال..... 5
قائمة الجداول..... 7
تمهيد..... 8
أمان المنتج والتوافق مع متطلبات التعرض لطاقة تردد الراديو..... 8
حقوق الطبع والنشر الخاصة ببرامج الكمبيوتر..... 8
حقوق الطبع والنشر الخاصة بالوثيقة..... 8
إخلاء المسؤولية..... 8
العلامات التجارية..... 8
محفوظات المستندات..... 10
الرموز المستخدمة في هذا الدليل..... 11
ضمان البطاريات والشاحن..... 12
الفصل 1: مقدمة..... 13
1.1 أوصاف الراديو..... 13
1.1.1 نظرة عامة حول الراديو..... 14
1.2 نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي..... 15
1.3 جدول الطرُز..... 16
1.3.1 جدول الطراز VHF (136–174 ميجاهرتز)..... 16
1.3.2 جدول الطراز UHF (403–480 ميجاهرتز)..... 16
1.4 المواصفات..... 17
1.4.1 عام..... 17
1.4.2 جهاز الاستقبال..... 17
1.4.3 جهاز الإرسال..... 18
1.4.4 ترددات أهدأ ذاتيًا..... 19
1.4.5 Bluetooth..... 20
1.4.6 Wi-Fi..... 20
1.4.7 معيار MIL..... 20
1.4.8 المواصفات البيئية..... 21
الفصل 2: أجهزة الاختبار ووسائل الخدمة..... 22
2.1 أجهزة الاختبار الموصى بها..... 22
2.2 وسائل الخدمة..... 23
الفصل 3: اختبار أداء جهاز الإرسال/الاستقبال..... 27
3.1 الإعداد..... 27
3.2 وضع الاختبار..... 27
3.2.1 التشغيل..... 27
3.2.2 وضع اختبار الوصول إلى اللوحة الأمامية..... 28

3.2.3 ت.لاسلكي وضع الاختبار..... 28
3.2.3.1 جداول تردد الاختبار..... 28
3.2.4 اختبار الوميض..... 31
3.2.5 اختبار شاشة العرض..... 32
3.2.6 وضع اختبار مؤشر LED..... 32
3.2.7 وضع اختبار الإضاءة الخلفية..... 32
3.2.8 وضع اختبار نغمة السماعة الخارجية..... 32
3.2.9 وضع اختبار نغمة سماعة الأذن..... 33
3.2.10 وضع اختبار سماعة الأذن لاسترجاع الصوت..... 33
3.2.11 فحص بطارية وضع الاختبار..... 33
3.2.12 وضع اختبار الزر..... 33
الفصل 4: برمجة الراديو وتوليفه..... 35
4.1 إعداد برنامج البرمجة للعملاء..... 35
4.2 أداة تطبيق AirTracer..... 37
4.3 إعداد توليف الراديو..... 37
الفصل 5: إجراءات الفك وإعادة التجميع..... 38
5.1 الصيانة الوقائية..... 38
5.2 التعامل الآمن مع أجهزة CMOS وLDMOS..... 38
5.3 إجراءات وتقنيات الإصلاح العامة..... 39
5.4 فك الراديو وإعادة تجميعه..... 40
5.5 الفك التفصيلي للراديو..... 40
5.5.1 فك الهوائي الخارجي..... 40
5.5.2 فك الغلاف الخلفي..... 41
5.5.3 فك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة للواجهة..... 43
5.5.4 فك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية..... 44
5.5.5 فك وصلة مقبس الصوت، ووصلة USB الصغير، والميكروفون (MIC)، ووصلة السماعة، وشاشة العرض والهوائي الداخلي..... 46
5.5.6 فك غطاء الأتربة..... 48
5.5.7 فك مجموعة ريش PTT..... 48
5.6 إعادة التجميع التفصيلي للراديو..... 49
5.6.1 إعادة تجميع مجموعة ريش PTT..... 49
5.6.2 إعادة تجميع غطاء الأتربة..... 49
5.6.3 إعادة تجميع الهوائي الداخلي..... 50
5.6.4 إعادة تجميع شاشة العرض..... 50
5.6.5 إعادة تجميع وصلة مقبس الصوت، ووصلة USB الصغير، والميكروفون (MIC) ووصلة السماعة..... 51
5.6.6 إعادة تجميع الإطار الداخلي..... 51
5.6.7 إعادة تجميع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية..... 52
5.6.8 إعادة تجميع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة للواجهة..... 53
5.6.9 إعادة تجميع المبيت الخلفي..... 55
5.6.10 إعادة تجميع الهوائي الخارجي..... 57

5.7 قائمة الأجزاء والعروض الميكانيكية التفصيلية لأجهزة الراديو..... 58
5.7.1 جدول عزم الدوران..... 59
الفصل 6: استكشاف الأخطاء الأساسية وإصلاحها..... 60
6.1 رموز أخطاء التشغيل..... 60
6.2 رموز الأخطاء التشغيلية..... 61
الفصل 7: الضمان الإقليمي والخدمات والدعم الفني لمنطقة أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا..... 63
الفصل 8: معلومات الخدمة..... 64
الملحق A: الخدمة المحدودة من المستوى 3..... 65
A.1 قائمة المكونات والأجزاء..... 66
المسرد..... 68

قائمة الأشكال

الشكل 1: الطراز المزود بشاشة 14
الشكل 2: كابل البرمجة المحمول مع TTR (PMKN4128_) 24
الشكل 3: كبل برمجة USB صغير (CB000262A01) 25
الشكل 4: كابل اختبار الصوت (CB000233A01) 26
الشكل 5: أزرار شاشة اللمس 34
الشكل 6: إعداد برمجة CPS 35
الشكل 7: توصيل محول هوائي RF بمنفذ إدخال/إخراج RF الخاص بالراديو 36
الشكل 8: قابس RF 36
الشكل 9: إعداد جهاز توليف الراديو 37
الشكل 10: إزالة الهوائي الخارجي 41
الشكل 11: إزالة السدادة اللولبية 41
الشكل 12: إزالة قابس RF 41
الشكل 13: فتح باب البطارية 42
الشكل 14: إزالة باب البطارية 42
الشكل 15: إزالة البطارية 42
الشكل 16: إزالة البراغي 42
الشكل 17: إزالة المبيت الخلفي 43
الشكل 18: فك وصلة لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة للواجهة 43
الشكل 19: فتح موصل ZIF 43
الشكل 20: إزالة سلك توصيل الشحن 44
الشكل 21: إزالة الهزّاز 44
الشكل 22: إزالة لوحة الواجهة 44
الشكل 23: فك وصلة اللوحة الرئيسية 45
الشكل 24: فك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية 45
الشكل 25: فك مقبس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون 46
الشكل 26: فك براغي الإطار الداخلي 46
الشكل 27: فك الإطار الداخلي 46
الشكل 28: فك السماعة 47
الشكل 29: فك أداة احتجاز شاشة العرض 47
الشكل 30: فك وحدة شاشة العرض 47
الشكل 31: فك الهوائي الداخلي 48
الشكل 32: إزالة غطاء الأتربة 48
الشكل 33: إزالة مجموعة ريش PTT 49
الشكل 34: إعادة تجميع مجموعة ريش PTT 49
الشكل 35: إدخال طرف غطاء الأتربة 50
الشكل 36: إزالة طرف غطاء الأتربة 50
الشكل 37: إعادة تجميع الهوائي الداخلي 50

الشكل 38: إعادة تجميع وحدة الشاشة 51
الشكل 39: إعادة تجميع أداة احتجاز شاشة العرض 51
الشكل 40: إعادة تجميع السماعة الخارجية 51
الشكل 41: إعادة تجميع الإطار الداخلي 52
الشكل 42: إعادة تجميع برغي الإطار الداخلي 52
الشكل 43: إعادة تجميع مقبس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون 52
الشكل 44: إعادة تجميع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية 53
الشكل 45: إعادة تجميع وصلة التحكم العلوية ووصلة PTT 53
الشكل 46: إعادة تجميع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة للواجهة 53
الشكل 47: إعادة تجميع الهزّاز 54
الشكل 48: إعادة تجميع وصلة شاشة العرض 54
الشكل 49: إعادة تجميع موصل وصلة الاستشعار السعوي 54
الشكل 50: إعادة تجميع سلك توصيل الشحن 55
الشكل 51: إعادة تجميع الغلاف 55
الشكل 52: إعادة تجميع الوصلة الرئيسية 55
الشكل 53: إعادة تجميع المبيت الخلفي 56
الشكل 54: إعادة تجميع البرغي 56
الشكل 55: إعادة تجميع البطارية 56
الشكل 56: إغلاق باب البطارية 56
الشكل 57: تركيب قابس RF واحد وسدادتين لولبيتين 57
الشكل 58: إعادة تجميع الهوائي الخارجي 57
الشكل 59: عرض تفصيلي 58
الشكل 60: منظر سفلي للوحة PCB 66

قائمة الجداول

الجدول 1: نطاقات التردد ومستويات الطاقة الخاصة بالراديو 13
الجدول 2: الشرح 14
الجدول 3: نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي 15
الجدول 4: طرز المبيعات – وصف الرموز 15
الجدول 5: المواصفات البيئية 21
الجدول 6: جهاز الاختبار 22
الجدول 7: وسائل الخدمة 23
الجدول 8: تكوين سنون كبل البرمجة المحمول مع TTR 24
الجدول 9: تكوين سنون كابل برمجة USB الصغير 25
الجدول 10: تكوين سنون كابل اختبار الصوت 26
الجدول 11: الإعدادات الأولية للتحكم بالجهاز 27
الجدول 12: بيئات الاختبار 28
الجدول 13: ترددات الاختبار 28
الجدول 14: عمليات فحص أداء جهاز الإرسال 29
الجدول 15: عمليات فحص أداء جهاز الاستقبال 30
الجدول 16: إعداد توليف الراديو باستخدام مجموعات تثبيت البرامج 35
الجدول 17: قائمة أرقام القطع الخاصة بأسلاك اللحام الخالية من الرصاص 39
الجدول 18: قائمة أرقام القطع الخاصة بمعجون اللحام الخالي من الرصاص 40
الجدول 19: قائمة أجزاء العرض التفصيلي 58
الجدول 20: جدول قائمة الأجزاء الإضافية 59
الجدول 21: مواصفات عزم الدوران للبراغي 59
الجدول 22: أنواع رموز الخطأ 60
الجدول 23: أنواع رموز الخطأ 61
الجدول 24: قائمة أجزاء المكونات 67

تمهيد

يتضمن هذا الدليل كل المعلومات اللازمة للحفاظ على أفضل أداء للمنتج وأقصى فترة تشغيل، باستخدام المستويين 1 و2 من إجراءات الصيانة.

تنبيه: إرشادات الخدمة هذه مخصصة للاستخدام من قبل الموظفين المؤهلين فقط. ولتقليل خطر التعرض للصدمات الكهربائية، لا تقم بصيانة الأجزاء غير الواردة في تعليمات التشغيل إلا إذا كنت مؤهلاً للقيام بذلك. ارجع في جميع عمليات الصيانة إلى موظفي الصيانة المؤهلين.

أمان المنتج والتوافق مع متطلبات التعرض لطاقة تردد الراديو

تنبيه: قبل استخدام هذا المنتج، اقرأ كتيب أمان المنتج والتعرض للترددات اللاسلكية المرفق مع الراديو الخاص بك والذي يتضمن تعليمات التشغيل المهمة للاستخدام الآمن والتعريف بطاقة التردد اللاسلكي والتحكم بها للتوافق مع المعايير واللوائح السارية.

للحصول على قائمة بأجهزة الهوائي والبطاريات وغيرها من الملحقات المعتمدة من شركة Motorola Solutions، تفضل بزيارة http://www.motorolasolutions.com

حقوق الطبع والنشر الخاصة ببرامج الكمبيوتر

قد تتضمن منتجات Motorola Solutions الموضحة في هذا الدليل برامج كمبيوتر لشركة Motorola Solutions محمية بموجب حقوق الطبع والنشر مخزنة في ذاكرات أشباه الموصلات أو وسائط أخرى. وتحتفظ Motorola Solutions بموجب قوانين الولايات المتحدة وبلدان أخرى بحقوق حصرية معينة في ما يتعلق ببرامج الكمبيوتر المحمية بموجب حقوق الطبع والنشر، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر الحق الحصري في نسخ برنامج الكمبيوتر المحمي بموجب حقوق الطبع والنشر أو إعادة إنتاجه بأي شكلٍ من الأشكال. وبناءً عليه، لا يجوز نسخ أي برامج كمبيوتر لشركة Motorola Solutions محمية بموجب حقوق الطبع والنشر تكون مضمّنة في منتجات Motorola Solutions الموضحة في هذا الدليل أو إعادة إنتاجها أو تعديلها أو تطبيق هندسة عكسية عليها أو توزيعها بأي طريقة بدون إذن كتابي صريح من Motorola Solutions. بالإضافة إلى ذلك، لا يعتبر شراء منتجات Motorola Solutions أنه يمنح، بشكل مباشر أو ضمني أو حكمي أو خلاف ذلك، أي ترخيص بموجب حقوق الطبع والنشر أو براءات الاختراع أو طلبات تسجيل براءات الاختراع الخاصة بشركة Motorola Solutions، باستثناء ترخيص الاستخدام العادي غير الحصري الذي ينشأ بموجب القانون الذي يحكم عملية بيع المنتج.

حقوق الطبع والنشر الخاصة بالوثيقة

لا يجوز نسخ أو توزيع هذه الوثيقة أو أي جزء منها من دون إذن كتابي صريح من Motorola Solutions. ولا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا الدليل أو توزيعه أو نقله بأي شكل من الأشكال أو بأي وسيلة إلكترونية أو ميكانيكية لأي غرض بدون إذن كتابي صريح من Motorola Solutions.

إخلاء المسؤولية

تمت مراجعة المعلومات الواردة في هذه الوثيقة بعناية ويُعتقد أنها موثوقة تمامًا. ومع ذلك، لا نتحمل أي مسؤولية بشأن عدم الدقة. بالإضافة إلى ذلك، تحتفظ Motorola Solutions بالحق في إجراء تغييرات على أي منتجات واردة في هذه الوثيقة لتحسين إمكانية القراءة أو الوظيفة أو التصميم. ولا تتحمّل Motorola Solutions أي مسؤولية قانونية ناشئة عن التطبيقات أو استخدام أي منتج أو دائرة كهربائية موضحة في هذه الوثيقة؛ كما أنها لا تغطي أي ترخيص ممنوح بموجب حقوق براءات الاختراع الخاصة بها أو حقوق الآخرين.

العلامات التجارية

إن MOTOROLA وMOTO وMOTOROLA SOLUTIONS وشعار M النمطي هي علامات تجارية أو علامات تجارية مسجّلة لشركة Motorola Trademark Holdings, LLC وتُستخدم بموجب ترخيص. كل العلامات التجارية الأخرى مملوكة لمالكيها المعنيين.

حقوق الطبع والنشر © لعام 2020 محفوظة لصالح شركة Motorola Solutions, Inc. جميع الحقوق محفوظة.

توجيه الاتحاد الأوروبي (EU) بشأن نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE)



يتطلب توجيه الاتحاد الأوروبي بشأن نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية أن تتضمن المنتجات المبيعة في دول الاتحاد الأوروبي ملصقًا يحمل شكل صندوق نفايات عليه علامة خطأ على المنتج نفسه (أو على العبوة في بعض الحالات).

وطبقًا لما ينص عليه توجيه WEEE، فإن هذا الملصق الذي يحمل شكل صندوق نفايات عليه علامة خطأ يعني أنه يجب على العملاء والمستخدمين في دول الاتحاد الأوروبي عدم التخلص من المعدات أو الملحقات الإلكترونية والكهربائية في النفايات المنزلية.

يجب على العملاء أو المستخدمين في دول الاتحاد الأوروبي الاتصال بمندوب مُورّد المعدات أو مركز الخدمة المحلي للحصول على معلومات حول نظام جميع النفايات في بلادهم.

محفوظات المستندات

تم إجراء التغييرات الرئيسية التالية في هذا الدليل منذ الإصدار السابق:

الإصدار	الوصف	تاريخ
MN003126A01-AA	الإصدار الأولي	أغسطس 2017
MN003126A01-AB	تم تحديث رقم قطعة فاصل البطارية إلى HW000405A02 في الأقسام وسائل الخدمة وبرنامج البرمجة الخاص بالعملاء وإعداد توليف الراديو.	مايو 2018
MN003126A01-AC	تم تحديث فصل معلومات الخدمة.	نوفمبر 2019
MN003126A01-AD	تم تحديث رقم جزء محول هوائي RF إلى TL000068A01 في قسمَي "وسائل الخدمة" و"برنامج البرمجة للعملاء".	يناير 2020
	تم تحديث رقم جزء حامل محول هوائي RF إلى HW000406A02 في قسمَي "وسائل الخدمة" و"برنامج البرمجة للعملاء".	

الرموز المستخدمة في هذا الدليل

خلال النص الموجود في هذا المنشور، ستلاحظ استخدام الرموز تحذيرًا وتنبيهًا وإشعارًا. تُستخدم هذه الرموز للتأكيد على وجود مخاطر تتعلق بالأمان وعلى أنه يجب اتخاذ ومراعاة العناية الواجبة.



تحذير: يشير "التحذير" إلى حالة خطرة محتملة من الممكن أن تسبب الوفاة أو الإصابة إذا لم يتم تجنبها.



تنبيه: يشير "التنبيه" إلى حالة خطرة محتملة قد تؤدي إلى تلف الجهاز إذا لم يتم تجنبها.



إشعار: تشير "الملاحظة" إلى إجراء تشغيلي أو ممارسة أو حالة يكون من الضروري التأكيد عليها.

ضمان البطاريات والشاحن

ضمان الصناعة

ضمان الصناعة هو ضمان ضد عيوب الصناعة في نطاق الخدمة والاستخدام العادي.

بطارية ليثيوم أيون سعة 2300 مللي أمبير/الساعة (نموذجي)	12 شهرًا
الشواحن	

ضمان الكفاءة

ضمان الكفاءة هو ضمان الأداء بنسبة 80% من الكفاءة المقدرة طوال فترة الضمان.

بطارية ليثيوم أيون سعة 2300 مللي أمبير/الساعة (نموذجي)	12 شهرًا

الفصل 1

مقدمة

1.1 أوصاف الراديو

تتوفر أجهزة الراديو اليدوي في نطاقات التردد ومستويات الطاقة التالية.

الجدول 1: نطاقات التردد ومستويات الطاقة الخاصة بالراديو

نطاق التردد	عرض النطاق الترددي	مستوى الطاقة
VHF	136–174 ميجاهرتز	HP: 3 واط (رقمي)، 2 واط (تناظري) LP: 0.5 واط، 1 واط
UHF	403–480 ميجاهرتز	HP: 3 واط (رقمي)[1]، 2 واط (تناظري) LP: 0.5 واط، 1 واط

إشعار: بالنسبة إلى ألمانيا فقط: يكون الحد الأقصى لمستوى طاقة VHF وUHF هو 2.5 واط.

تعتبر أجهزة الراديو الرقمية هذه من بين أجهزة الراديو الثنائية الاتجاه الأكثر تطورًا. وتتميز بتصميم قوي لمستخدمي الراديو الذين يحتاجون إلى أداء وجودة وموثوقية عالية في اتصالاتهم اليومية. يوفر هذا التصميم القدرة على دعم عدد كبير من الميزات القديمة والمتقدمة مما يجعله أحد الحلول الأقل تكلفة لاتصالات أجهزة الراديو الثنائية الاتجاه.

[1] تردد الراديو >470 ميجاهرتز، 2 واط فقط للرقمي

1.1.1
نظرة عامة حول الراديو

الشكل 1: الطراز المزود بشاشة



الجدول 2: الشرح

الملصق	الميزة	الوصف
1	مؤشر Led	تشير الصمامات الثنائية المشعة باللون الأحمر والأخضر والبرتقالي إلى حالة التشغيل.
2	زر تشغيل/إيقاف/المعلومات	اضغط عليه لفترة طويلة لإيقاف تشغيل جهاز الراديو في حالة تشغيله، ولتشغيل جهاز الراديو في حالة إيقاف تشغيله وسريان شحنه. اضغط عليه لفترة قصيرة لتشغيل جهاز الراديو في حالة إيقاف تشغيله، ولإظهار مؤشر قوة إشارة الراديو (RSSI)، وللتحقق من حالة شحن البطارية أثناء توصيل كابل الشحن. اضغط لفترة قصيرة مرتين لإظهار اسم جهاز الراديو.
3	الزر اضغط للتحدث (PTT)	اضغط عليه لتنفيذ العمليات الصوتية (على سبيل المثال مكالمة جماعية ومكالمة خاصة).
4	مكبر الصوت	يعمل على إخراج جميع النغمات والأصوات الصادرة من الراديو (على سبيل المثال ميزات مثل نغمات لوحة المفاتيح والأصوات).
5 و6	زر مستوى الصوت	لرفع مستوى الصوت وخفضه، ولتحديد قائمة الإجراءات عند الضغط على الزر الجانبي القابل للبرمجة لاستدعاء تحديدات قائمة الإجراءات.

الملصق	الميزة	الوصف
7	مفتاح جانبي قابل للبرمجة	زر الحقل القابل للبرمجة باستخدام CPS.
8	توصيل الشحن	نقطة التلامس الخاصة بالشاحن القياسي ذي الوحدات المتعددة والوحدة الواحدة.
9	لوحة المفاتيح باللمس	لوحة مفاتيح الاستشعار باللمس السعوية
10	الشاشة	شاشة عرض OLED (36×128) ثنائية الأسطر.
11	موصل USB الصغير	يقوم ببرمجة الراديو من خلال جهاز الكمبيوتر وشحن الراديو من خلال شاحن جداري.
12	الميكروفون	يسمح بإرسال الصوت عند تنشيط زر PTT أو العمليات الصوتية.
13	موصل الملحقات	نقطة الواجهة الخاصة بملحقات الصوت التي يتم استخدامها مع الراديو.
14	مفتاح محدد القناة	قم بالتبديل لأسفل لزيادة مستوى القناة وبالتبديل لأعلى لتقليل مستوى القناة.
15	هوائي	يوفر التضخيم المطلوب للتردد اللاسلكي عند الإرسال أو الاستقبال.

1.2 نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي

الجدول 3: نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي

الموقع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
رقم الطراز النموذجي	MD	H	8	8	Y	C	D	9	S	A	2	A	N

الجدول 4: طرز المبيعات – وصف الرموز

الموقع	الوصف	القيمة
1	المنطقة	AA = أمريكا الشمالية AZ = آسيا LA = أمريكا اللاتينية MD = أوروبا/الشرق الأوسط/أفريقيا
2	نوع الوحدة	H = يدوي
3	سلسلة الطراز	88 = سلسلة SL
4		
5	النطاق	J = 136–174 ميجاهرتز Q = 403–470 ميجاهرتز Y = 403–480 ميجاهرتز
6	مستوى الطاقة	C = 2 واط، 3 واط HP: 3 واط (رقمي) [2]، 2 واط (تناظري) LP: 0.5 واط، 1 واط

[2] تردد الراديو >470 ميجاهرتز، 2 واط فقط للرقمي.

الموقع	الوصف	القيمة
7	الحزم الفيزيائية	D = شاشة عرض OLED وLKP
8	معلومات القناة	9 = النطاق المخصص للقناة المتغير/القابل للبرمجة
9	التشغيل الرئيسي	S = Wi-Fi وBluetooth فقط V = أساسي
10	نوع النظام الرئيسي	A = تقليدي
11	مستوى الميزة	2 = ليست FM
12	حرف الإصدار	غير متاح
13	تنوع فريد	N = حزمة قياسية

1.3 جدول الطرُز

إشعار:
"X" = يتوافق الجزء مع الطراز المحدد.

"_" = أحدث إصدار للمجموعة. عند طلب طقم، راجع الطقم المخصص لك للحصول على الرقم اللاحق.

1.3.1 جدول الطراز VHF (136–174 ميجاهرتز)

SL2600، VHF، 136–174 ميجاهرتز	
الطراز	الوصف
MDH88JCD9SA2AN	136–174 ميجاهرتز، راديو يدوي بشاشة عرض، مزود بـ BT وWi-Fi
العنصر	**الوصف**
X PMLD4840_	أجزاء المجموعة الأمامية لشاشة العرض
X PMLD4842_	أجزاء مجموعة المبيت الخلفي
X PMLD4839_S	طقم خدمة مجموعة اللوحة الأساسية
X PMAD4144_	هوائي قصير وعريض VHF (136–144 ميجاهرتز)، 5 سم
X PMAD4145_	هوائي قصير وعريض VHF (144–156 ميجاهرتز)، 5 سم
X PMAD4146_	هوائي قصير وعريض VHF (156–174 ميجاهرتز)، 5 سم
X PMAD4154_	هوائي سوطي VHF (136–144 ميجاهرتز)، 9 سم
X PMAD4155_	هوائي سوطي VHF (144–156) ميجاهرتز، 9 سم
X PMAD4156_	هوائي سوطي VHF (156–174 ميجاهرتز)، 9 سم

1.3.2 جدول الطراز UHF (403–480 ميجاهرتز)

SL2600، UHF، 403–480 ميجاهرتز	
الطراز	الوصف
MDH88YCD9SA2AN	403–480 ميجاهرتز، راديو يدوي بشاشة عرض، مزود بـ BT وWi-Fi

SL2600، UHF، 403–480 ميجاهرتز	
الطراز	الوصف
العنصر	الوصف
X PMLE5158_	أجزاء المجموعة الأمامية لشاشة العرض
X PMLE5160_	أجزاء مجموعة المبيت الخلفي
X PMLE5157_S	طقم خدمة مجموعة اللوحة الأساسية
X PMAE4093_	هوائي قصير وعريض UHF (403–425 ميجاهرتز)، 4.5 سم
X PMAE4094_	هوائي قصير وعريض UHF (420–445 ميجاهرتز)، 4.5 سم
X PMAE4095_	هوائي قصير وعريض UHF (435–470 ميجاهرتز)، 4.5 سم
X PMAE4099_	هوائي قصير وعريض UHF (445–480 ميجاهرتز)، 4.5 سم

1.4 المواصفات

1.4.1 عام

عام	القيمة
تباعد القنوات	12,5، 20، 25 كيلوهرتز
سعة القناة	256
التردد	VHF: 136–174 ميجاهرتز UHF: 403–480 ميجاهرتز
الأبعاد (الطول×العرض×السمك) مع البطارية القياسية	125.7 × 55.0 × 22.7 مم
الوزن مع البطارية القياسية	190 جم
مصدر الطاقة	3.7 فولت اسمي
متوسط عمر البطارية عند دورة التشغيل 5/5/90 مع تمكين وضع توفير الطاقة	
بطارية ليثيوم أيون	VHF/UHF تناظري: 11 ساعة رقمي: 13.5 ساعة

إشعار: يمكن أن يصل هامش الأخطاء في الوزن إلى 5%.

1.4.2 جهاز الاستقبال

جهاز الاستقبال	القيمة
الترددات	VHF: 136–174 ميجاهرتز UHF: 403–480 ميجاهرتز
تباعد القنوات	12,5، 20، 25 كيلوهرتز

جهاز الاستقبال	القيمة
ثبات التردد (-30 درجة مئوية إلى +60 درجة مئوية، +25 درجة مئوية مرجعية)	±0.5 جزء من مليون
الحساسية التناظرية (12 dB SINAD)	0.3 ميكروفولت 0.22 ميكروفولت (نموذجي)
الحساسية الرقمية (5% من معدل الخطأ في وحدات البت)	0.25 ميكروفولت 0.19 ميكروفولت (نموذجي)
التضمين البيني	65 ديسيبل
انتقائية القناة المجاورة	60 ديسيبل عند 12,5 كيلوهرتز 70 ديسيبل عند 20 كيلوهرتز/25 كيلوهرتز
رفض الإشارات الزائفة	70 ديسيبل
الصوت المقدر	0.5 واط (داخلي)
تشويش الصوت عند الصوت المقدر	5% (3% نموذجي)
الطنين والضوضاء	-40 ديسيبل عند 12.5 كيلوهرتز -45 ديسيبل عند 20 كيلوهرتز/25 كيلوهرتز
الاستجابة الصوتية	TIA603D
الانبعاث الموجه الزائف (TIA603D)	-57 ديسيبل مللي وات
معاوقة السماعة الخارجية	4 أوم (داخلي)
الجهد الكهربي عند الصوت المقدر	1.414 فولت (داخلي)
ملاحظة: تخضع المواصفات للتغيير من دون إشعار. كما أن كافة المواصفات المعروضة نمطية.	

1.4.3
جهاز الإرسال

جهاز الإرسال	القيمة
الترددات	VHF: 136–174 ميجاهرتز UHF: 403–480 ميجاهرتز
تباعد القنوات	12,5، 20، 25 كيلوهرتز
استقرار التردد (من -30 درجة مئوية إلى +60 درجة مئوية)	±0.5 جزء من مليون
إخراج الطاقة (طاقة منخفضة)	0.5 واط، 1 واط
إخراج الطاقة (طاقة عالية)	3 واط (رقمي) [3]، 2 واط (تناظري)
حدود التضمين	±2.5 كيلو هرتز عند 12.5 كيلو هرتز ±5.0 كيلو هرتز عند 25 كيلو هرتز ±4.0 كيلو هرتز عند 20 كيلو هرتز
طنين وضوضاء FM	-40 ديسيبل عند 12.5 كيلوهرتز -45 ديسيبل عند 20 كيلوهرتز/25 كيلوهرتز
الانبعاث الموجّه / المشع	-36 ديسيبل لكل مللي واط < 1 جيجاهرتز -30 ديسيبل مللي واط > 1 جيجاهرتز

[3] تردد الراديو >470 ميجاهرتز، 2 واط فقط للرقمي.

جهاز الإرسال	القيمة
طاقة القناة المجاورة	60 ديسيبل عند 12.5 كيلوهرتز 70 ديسيبل عند 20 كيلوهرتز/25 كيلوهرتز
الاستجابة الصوتية	TIA603D
تشويش الصوت	3% (نمطي)
التضمين الرقمي 4FSK	بيانات بقوة 12.5 كيلوهرتز: 7K60F1D و7K60FXD صوت بقوة 12.5 كيلوهرتز: 7K60F1E و7K60FXE مجموعة بيانات وصوت بقوة 12.5 كيلوهرتز: 7K60F1W
نوع المشفر الصوتي الرقمي	AMBE+2
البروتوكول الرقمي	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
ملاحظة: تخضع المواصفات للتغيير من دون إشعار. كما أن كافة المواصفات المعروضة نمطية.	

1.4.4
ترددات أهدأ ذاتيًا

هوائي VHF القصير والعريض/السوطي			هوائي UHF القصير والعريض			
144–136 ميجاهرتز	156–144 ميجاهرتز	174–156 ميجاهرتز	425–403 ميجاهرتز	445–420 ميجاهرتز	470–435 ميجاهرتز	480–445 ميجاهرتز
±5 136.8 كيلوهرتز	±5 144 كيلوهرتز	±45 156 كيلوهرتز	±5 403.2 كيلوهرتز	±5 420 كيلوهرتز	±5 436.8 كيلوهرتز	±5 446.4 كيلوهرتز
±5 139.2 كيلوهرتز	±5 148.8 كيلوهرتز	±5 156.08 كيلوهرتز	±5 407.92 كيلوهرتز	±5 422.4 كيلوهرتز	±5 441.6 كيلوهرتز	±5 455.96 كيلوهرتز
±5 141.6 كيلوهرتز	±5 151.2 كيلوهرتز	±5 156.16 كيلوهرتز	±5 407.96 كيلوهرتز	±5 431.6 كيلوهرتز	±5 443.92 كيلوهرتز	±5 456 كيلوهرتز
±5 144 كيلوهرتز	±10 153.6 كيلوهرتز	±5 156.2 كيلوهرتز	±5 408 كيلوهرتز	±5 431.96 كيلوهرتز	±5 443.96 كيلوهرتز	±5 456.04 كيلوهرتز
-	±5 155.6 كيلوهرتز	±5 156.24 كيلوهرتز	±5 408.04 كيلوهرتز	±5 432 كيلوهرتز	±5 444 كيلوهرتز	±5 460.8 كيلوهرتز
-	±5 155.72 كيلوهرتز	±5 156.28 كيلوهرتز	±5 417.6 كيلوهرتز	±5 432.04 كيلوهرتز	±5 444.04 كيلوهرتز	±5 467.92 كيلوهرتز
-	±5 155.76 كيلوهرتز	±5 156.4 كيلوهرتز	±5 420 كيلوهرتز	±5 436.8 كيلوهرتز	±5 444.4 كيلوهرتز	±5 467.96 كيلوهرتز
-	±5 155.8 كيلوهرتز	±5 158.4 كيلوهرتز	±5 422.4 كيلوهرتز	±5 441.6 كيلوهرتز	±5 446.4 كيلوهرتز	±5 468 كيلوهرتز
-	±5 155.84 كيلوهرتز	±5 160.8 كيلوهرتز	-	±5 443.92 كيلوهرتز	±5 455.96 كيلوهرتز	±5 468.04 كيلوهرتز
-	±5 155.92 كيلوهرتز	±5 163.2 كيلوهرتز	-	±5 443.96 كيلوهرتز	±5 456 كيلوهرتز	±5 475.2 كيلوهرتز
-	±45 156 كيلوهرتز	±5 168 كيلوهرتز	-	±5 444 كيلوهرتز	±5 456.04 كيلوهرتز	±5 479.96 كيلوهرتز

هوائي VHF القصير والعريض/السوطي			هوائي UHF القصير والعريض		
144–136 ميجاهرتز	156–144 ميجاهرتز	174–156 ميجاهرتز	425–403 ميجاهرتز	445–420 ميجاهرتز	470–435 ميجاهرتز	480–445 ميجاهرتز
-	-	±5 170.4 كيلوهرتز	-	±5 444.04 كيلوهرتز	±5 460.8 كيلوهرتز	±5 480 كيلوهرتز
-	-	±5 172.8 كيلوهرتز	-	±5 444.4 كيلوهرتز	±5 467.92 كيلوهرتز	-
-	-	-	-	-	±5 467.96 كيلوهرتز	-
-	-	-	-	-	±5 468 كيلوهرتز	-
-	-	-	-	-	±5 468.04 كيلوهرتز	-

1.4.5 Bluetooth

Bluetooth	
الإصدار	يدعم مواصفة البلوتوث 4.0 LE + EDR
النطاق	الفئة 2، 10 م

1.4.6 Wi-Fi

Wi-Fi	
الإصدار	يدعم نطاق 802.11 b/g/n، 2.4 جيجا هرتز

1.4.7 معيار MIL

المعايير العسكرية										
معايير MIL–STD المعمول بها	810C		810D		810E		810F		810G[4]	
	الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات
الضغط المنخفض	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
درجة الحرارة المرتفعة	501.1	I, II	501.2	I/A1، II/A1	501.3	I/A1, II/A1	501.4	I/Hot, II/Hot	501.5	I/A1، II/A1
درجة الحرارة المنخفضة	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1	502.4	I/C3, II/C1	502.5	I/C3, II/C1
الصدمة الحرارية	503.1	I	503.2	A1/C3	503.3	A1/C3	503.4	I	503.5	I-C

[4] تم اختباره حسب معيار G لـ MIL الذي يحل محل الإصدار السابق.

المعايير العسكرية									
الإشعاع الشمسي	505.1	II	505.2	I/حار - جاف	505.3	I /حار - جاف	505.4	I/حار - جاف	505.5	I/A1
المطر	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I,II	506.4	I, III	506.5	I, III
الرطوبة	507.1	II	507.2	II/حار - رطب	507.3	II/حار - رطب	507.4	–	507.5	II/ متدهور
الضباب الملحي	509.1	I	509.2	I	509.3	I	509.4	–	509.5	–
مقاومة الأتربة	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
مقاومة الرمال	–	–	510.2	II	510.3	II	510.4	II	510.5	II
الاهتزاز	514.2	VIII/ CatF/ Curve ،-W XI	514.3	I/ Cat10 , II/ Cat3	514.4	I/ Cat10 , II/ Cat3	514.5	I/ Cat24 , II/ Cat5	514.6	I/ Cat24, II/Cat5
الصدمة	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I , V , VI

1.4.8 المواصفات البيئية

الجدول 5: المواصفات البيئية

المواصفات	القيمة
درجة حرارة التشغيل[5]	من -30 درجة مئوية إلى + 60 درجة مئوية
درجة حرارة التخزين	من -40 درجة مئوية إلى +85 درجة مئوية
الصدمة الحرارية	حسب معيار MIL-STD
الرطوبة	حسب معيار MIL-STD
ESD	IEC61000-4-2 المستوى 3
التعرض للماء والغبار	IEC60529 - IP54
اختبار التغليف	MIL-STD 810D وE

إشعار: تخضع المواصفات للتغيير من دون إشعار. كما أن كافة المواصفات المعروضة نمطية.

[5] إن مواصفات درجة حرارة التشغيل لبطارية ليثيوم أيون هي من -10 درجات مئوية إلى +60 درجة مئوية.

الفصل 2

أجهزة الاختبار ووسائل الخدمة

يسرد هذا القسم أجهزة الاختبار الموصى بها ووسائل الخدمة، بالإضافة إلى معلومات حول أجهزة البرمجة الموجودة في الموقع التي يمكن استخدامها في صيانة أجهزة الراديو من Motorola Solutions وبرمجتها.

2.1 أجهزة الاختبار الموصى بها

تتضمن قائمة الأجهزة الموجودة في الجدول التالي معظم أجهزة الاختبار القياسية اللازمة.

الجدول 6: جهاز الاختبار

والنظام	الخصائص	مثال	بيانات
مراقب الخدمة	يمكن استخدامه كبديل.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) أو ما يعادله	مقياس التردد/الانحراف ومولّد إشارة للمحاذاة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها على نطاق واسع.
يمكن أن يستخدم المقياس المتعدد RMS الرقمي[6]	من 100 ميكرو فولت إلى 300 فولت	Fluke 179 (www.fluke.com) أو ما يعادله	قياسات التيار والجهد الكهربي المتردد/المستمر. قياسات الجهد الكهربي للصوت.
	من 5 هرتز إلى 1 ميجاهرتز		
	معاوقة 10 ميجا أوم		
مولّد إشارات RF[6]	من 100 ميجاهرتز إلى 1 جيجاهرتز	Agilent N5181A (www.agilent.com) أو Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) أو ما يعادلهما	قياسات جهاز الاستقبال
	من -130 dBm إلى +10 dBm		
	تضمين FM: من 0 كيلوهرتز إلى 10 كيلوهرتز		
	تردد الصوت: من 100 هرتز إلى 10 كيلوهرتز		
مرسمة الذبذبات[6]	قناتان	Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) أو ما يعادله	قياسات شكل الموجة
	النطاق الترددي 50 ميجاهرتز		
	من 5 مللي فولت لكل قسم إلى 20 فولت لكل قسم		
جهاز قياس الطاقة وأداة الاستشعار[6]	دقة بنسبة 5%	مقياس الطاقة Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) أو ما يعادله	قياسات خرج طاقة جهاز الإرسال
	من 100 ميجاهرتز إلى 500 ميجاهرتز		
	50 واط		
RF مللي فولت متر	من 100 مللي فولت إلى 3 فولت RF	Boonton 92EA (www.boonton.com) أو ما يعادله	قياسات مستوى RF
	من 10 كيلوهرتز إلى 1 جيجاهرتز		

[6] مراقب الخدمة كبديل.

والنظام	الخصائص	مثال	بيانات
مصدر طاقة	من 0 فولت إلى 32 فولت	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) أو ما يعادله	مصدر الجهد الكهربي
	من 0 أمبير إلى 20 أمبير		

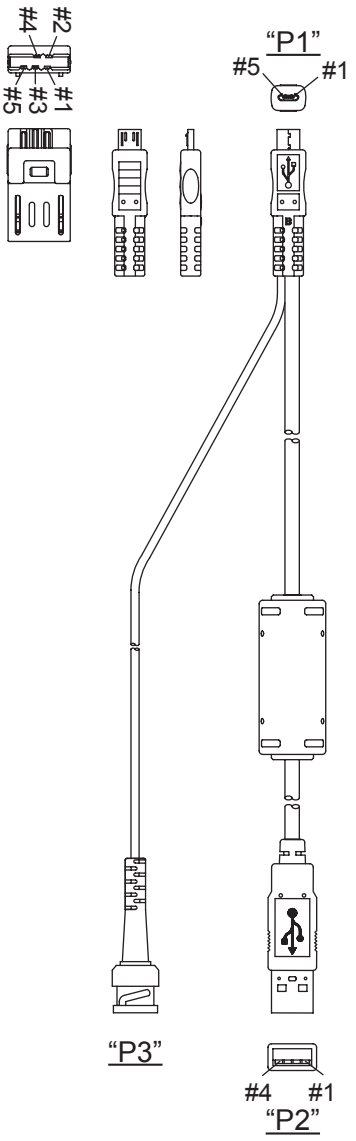
2.2 وسائل الخدمة

يسرد الجدول التالي وسائل الخدمة الموصى بها للعمل على الراديو. وفي حين أن جميع هذه العناصر توفرها شركة Motorola Solutions إلا أن أكثرها عبارة عن عناصر قياسية لأجهزة مراكز الصيانة ويمكن استبدال أي عنصر يسرده هذا الجدول بأي عنصر معادل له وقادر على الأداء بالفعالية نفسها.

الجدول 7: وسائل الخدمة

رقم قطعة منتج Motorola Solutions	الوصف	الاستخدام
RLN4460_	مجموعة الاختبار المحمولة	لتمكين التوصيل بمقبس الصوت/الملحقات. ويسمح بالتبديل لاختبار الراديو.
GMVN5141_	برنامج البرمجة الخاص بالعملاء على القرص المضغوط برنامج البرمجة الخاص بالعملاء على قرص DVD	يسمح للشخص الذي يقوم بالخدمة ببرمجة معلمات الراديو، وتوليف أجهزة الراديو واستكشاف أخطائها وإصلاحها.
PMKN4128_	كابل البرمجة المحمول مع TTR	يعمل هذا الكابل على توصيل الراديو بمنفذ USB لبرمجة الراديو وتطبيقات البيانات.
CB000262A01	كابل برمجة USB صغير	يعمل هذا الكابل على توصيل الراديو بمنفذ USB لبرمجة الراديو وتطبيقات البيانات.
TL000068A01	محول هوائي RF	يعمل على تهيئة منفذ الهوائي بجهاز الراديو لجهاز الاختبار.
HW000406A02	حامل محول هوائي RF	يقوم بحمل محول هوائي RF.
HW000405A02	فاصل البطارية	للاتصال بالراديو بواسطة كابل فاصل البطارية.
CB000233A01	كابل اختبار الصوت	يعمل هذا الكابل على توصيل الراديو بمجموعة الاختبار المحمولة RLN4460_ من أجل الاختبار والقياس.
6680702Z01	المبيت الخلفي للفاتح	لفك المبيت الخلفي من المبيت الأمامي.
غير متوفر	ملاقيط بلاستيكية ذات رأس مربع مستو	لإزالة المكونات أثناء الفك.
غير متوفر	ملاقيط فولاذية ذات رأس مربع مستو	لإزالة المكونات أثناء الفك.

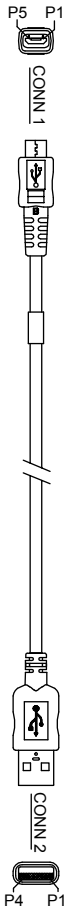
الشكل 2: كابل البرمجة المحمول مع TTR (PMKN4128_)



الجدول 8: تكوين سنون كبل البرمجة المحمول مع TTR

الاتصال			
النقطة 1	النقطة 2	سن 3	الوظيفة
1	1	-	VCC (5 فولت)
2	2	-	البيانات-
3	3	-	البيانات+
4	-	السن الأوسط لـ BNC	TTR
5	4	غلاف BNC	الأرضي

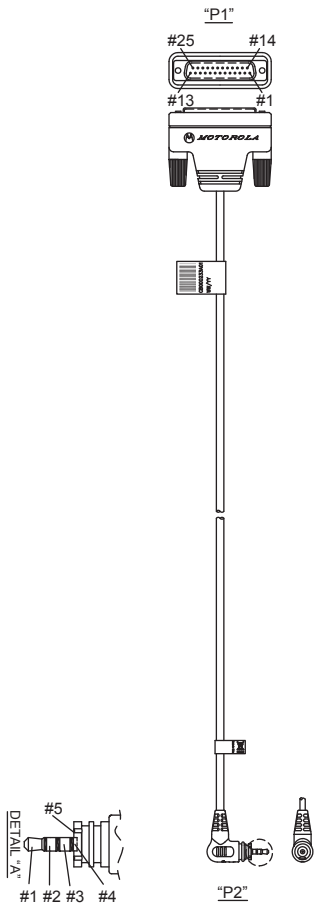
الشكل 3: كبل برمجة USB صغير (CB000262A01)



الجدول 9: تكوين سنون كابل برمجة USB الصغير

الاتصال		
CONN 1	CONN 2	الوظيفة
1	1	VBUS
2	2	البيانات-
3	3	البيانات+
5	4	الأرضي

الشكل 4: كابل اختبار الصوت (CB000233A01)



الجدول 10: تكوين سنون كابل اختبار الصوت

الاتصال		
النقطة 1	**النقطة 2**	**الوظيفة**
1، 5	2	SPK+
17	1	MIC+
2، 7، 16	3	MIC-، SPK-
20	5	PTT

الفصل 3

اختبار أداء جهاز الإرسال/الاستقبال

تفي أجهزة الراديو هذه بالمواصفات المنشورة طوال عملية تصنيعها من خلال استخدام أجهزة اختبار تتمتع بدقة عالية وجودة خاصة بالمعامل.

يتمتع جهاز الخدمة الميداني الموصى به بدقة مقاربة لتلك التي يتمتع بها جهاز التصنيع مع وجود بعض الاستثناءات. يجب أن تظل هذه الدقة متوافقة مع جدول المعايرة الموصى به من قِبل المصنّع.

على الرغم من أنّ أجهزة الراديو هذه تعمل في الوضعين الرقمي والتناظري، يتم إجراء الاختبار بأكمله في الوضع التناظري.

3.1 الإعداد

يتم توفير الجهد الكهربي باستخدام مصدر طاقة يبلغ جهده 3.7 فولت تيار مستمر. يتم توصيل الجهاز المطلوب لإجراءات المحاذاة بالطريقة الموضحة في فصل إعداد جهاز توليف الراديو.

تحذير: لا تستخدم أي نوع من الموصلات، مثل الأسلاك والمشابك تمساحية الشكل والمجسات، بخلاف فاصل البطارية المعتمد من شركة Motorola Solutions لإمداد الراديو بالجهد الكهربي.

يجب أن تكون الإعدادات الأولية للتحكم في الجهاز كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول 11: الإعدادات الأولية للتحكم بالجهاز

مراقب الخدمة	مصدر طاقة	مجموعة الاختبار
وضع المراقبة: مراقبة الطاقة	للتشغيل: 3.7 فولت تيار ثابت	مجموعة السماعة الخارجية: أ
توهين التردد اللاسلكي: -70	تشغيل/استعداد التيار المستمر: في وضع الاستعداد	السماعة الخارجية/التحميل: السماعة
AM، CW، FM :FM	نطاق الفولت: 4.44 فولت	زر PTT (اضغط لتتحدث): إيقاف تشغيل
مصدر مرسمة الذبذبات: التضمين أوسيلوسكوب أفقي: 10 مللي ثانية لكل قسم أوسيلوسكوب رأسي: 2.5 كيلوهرتز لكل قسم تشغيل أوسيلوسكوب: تلقائي مراقب الصورة: عالي مراقب عرض النطاق: ضيق مراقب الإخماد: ضبط متوسط مراقب مستوى الصوت: إعداد 1/4	التيار: 2.5 أمبير	

3.2 وضع الاختبار

3.2.1 التشغيل

الإجراء:

قم بتشغيل جهاز الراديو وتأكد من قيامه بتسلسلات "الاختبار الذاتي" وتشغيله بنجاح.

يتم سماع صوت واضح عند التشغيل.

3.2.2
وضع اختبار الوصول إلى اللوحة الأمامية

الإجراء:

للدخول إلى وضع الاختبار، اضغط على الزر الجانبي القابل للبرمجة خمس مرات في غضون عشر ثوانٍ من تشغيل الراديو.

يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة، عند دخوله في وضع الاختبار بنجاح.

عند الدخول في وضع الاختبار العادي، يقوم الراديو باستعراض بعض معلومات الجهاز أو البرنامج وعرضها، مثل إصدار المضيف، وإصدار DSP وغير ذلك تلقائيًا.

3.2.3
ت.لاسلكي وضع الاختبار

الإجراء:

1. يدخل الراديو في وضع اختبار RF، بعد استعراض معلومات الجهاز أو البرنامج.
2. إن ملف تعريف القناة الافتراضي هو CSQ، وCH1 و12.5 كيلوهرتز.
3. يؤدي الضغط لفترة قصيرة على الزر القابل للبرمجة باللوحة الأمامية P1 أو P2 إلى تغيير بيئة الاختبار مما يلي:
   CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ
4. حرّك مفتاح محدد القناة لتحديد قناة. يصدر الراديو نغمة تنبيه عند كل موضع أثناء تحديد القناة. ارجع إلى الجدول 13: ترددات الاختبار في صفحة 28 لمعرفة ترددات الاختبار.
   - القناة 1 إلى القناة 8 مخصصة للطاقة منخفضة الإرسال
   - القناة 9 إلى القناة 16 مخصصة للطاقة عالية الإرسال
5. يؤدي الضغط لفترة قصيرة على الزر الجانبي القابل للبرمجة إلى التبديل بين 12.5 كيلوهرتز، و20 كيلوهرتز و25 كيلوهرتز.

3.2.3.1
جداول تردد الاختبار

الجدول 12: بيئات الاختبار

عدد نغمات التنبيه	الوصف	الوظيفة
1	إخماد الموجة الحاملة (CSQ)	الاستقبال: إذا تم اكتشاف ناقل الإرسال: صوت الميكروفون
2	الخط الخاص للنغمة (TPL)	الاستقبال: إلغاء الإخماد في حالة اكتشاف الناقل والنغمة الإرسال: خلط الصوت + النغمة
3	الوضع الرقمي (DIG)	الاستقبال: إذا تم اكتشاف ناقل الإرسال: صوت الميكروفون
4	إلغاء الإخماد (USQ)	الاستقبال: إلغاء إخماد مستمر الإرسال: صوت الميكروفون

الجدول 13: ترددات الاختبار

موقع تبديل محدد القناة	قناة الاختبار	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 طاقة منخفضة 9 طاقة عالية	TX#1 أو #9 RX#1 أو #9	403.150	403.150	136.075	136.075
2 طاقة منخفضة 10 طاقة عالية	TX#2 أو 10# RX#2 أو 10#	414.150	414.150	142.575	142.575

موقع تبديل محدد القناة	قناة الاختبار	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
3 طاقة منخفضة 11 طاقة عالية	TX#3 أو #11 RX#3 أو #11	425.150	425.150	146.575	146.575
4 طاقة منخفضة 12 طاقة عالية	TX#4 أو #12 RX#4 أو #12	436.450	436.450	155.575	155.575
5 طاقة منخفضة 13 طاقة عالية	TX#5 أو #13 RX#5 أو #13	447.150	447.150	161.575	161.575
6 طاقة منخفضة 14 طاقة عالية	TX#6 أو #14 RX#6 أو #14	458.150	458.150	167.575	167.575
7 طاقة منخفضة 15 طاقة عالية	TX#7 أو #15 RX#7 أو #15	469.850	469.850	173.975	173.975
8 طاقة منخفضة 16 طاقة عالية	TX#8 أو #16 RX#8 أو #16	470.000	470.000	174.000	174.000

الجدول 14: عمليات فحص أداء جهاز الإرسال

اسم الاختبار	جهاز تحليل الاتصالات	الراديو	مجموعة الاختبار	التعليقات
تردد الإشارة	الوضع: PWR MON تردد اختبار القناة الرابعة* المراقبة: خطأ في التردد إدخال عند إدخال/إخراج تردد الراديو	وضع الاختبار، إخماد ناقل قناة الاختبار 4	تعيين PTT إلى الإرسال المستمر (خلال فحص الأداء)	تعيين الخطأ في التردد إلى ±201 هرتز لوضع UHF ±68 هرتز لوضع VHF
طاقة تردد الراديو	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	طاقة منخفضة: 0.5 واط، 1 واط (UHF/VHF) طاقة عالية (تناظري): 2 واط (UHF/VHF) طاقة عالية (رقمي): 3 واط (UHF 403–470 ميجاهرتز وVHF) 2 واط (UHF 470–480 ميجاهرتز)
تضمين الصوت	الوضع: PWR MON تردد اختبار القناة الرابعة* تخفيف إلى 70-، إدخال إلى إدخال/إخراج RF المراقبة: DVM: وحدات الفولت للتيار المتردد تعيين مستوى التضمين الخارجي إلى 1 كيلوهرتز لـ 0.025 Vrms في مجموعة الاختبار، و80 mVrms في مقبس مجموعة اختبار التيار المتردد/ المستمر	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه، تعيين محدد المقياس على الميكروفون	الانحراف: ≤ 4.0 كيلوهرتز لكن ≥ 5.0 كيلوهرتز (فاصل القنوات 25 كيلوهرتز).
تضمين الصوت (داخلي)	الوضع: PWR MON تردد اختبار القناة الرابعة* تخفيف إلى 70-، إدخال إلى إدخال/إخراج RF	وضع الاختبار، إخراج إخماد ناقل قناة الاختبار 4 في الهوائي	إزالة إدخال التضمين	اضغط على مفتاح PTT على الراديو. انطق "أربعة" بصوت مرتفع عبر ميكروفون الراديو. انحراف القياس: ≤ 4.0 كيلوهرتز لكن ≥ 5.0

اسم الاختبار	جهاز تحليل الاتصالات	الراديو	مجموعة الاختبار	التعليقات
				كيلوهرتز (فاصل القنوات 25 كيلوهرتز)
تضمين TPL	كما ورد أعلاه تردد اختبار القناة الرابعة* تعيين BW إلى ضيق	وضع الاختبار، اختبار القناة 4 TPL	كما ورد أعلاه	الانحراف: ≤500 هرتز ولكن ≥1000 هرتز (فاصل القنوات 25 كيلوهرتز).
طاقة RF	وضع DMR. فتحة الطاقة 1 وفتحة الطاقة	وضع الاختبار، الوضع الرقمي باستمرار بدون تضمين	رفع قدرة الراديو دون التضمين باستخدام Tuner	لابد من تمكين TTR ولابد من تعيين IFR لتشغيل الوضع دون مستوى الإشارة ~1.5 فولت
خطأ FSK	وضع DMR. خطأ FSK	وضع الاختبار، الوضع الرقمي الإرسال مع نمط اختبار 0.153	رفع قدرة الراديو مع نمط اختبار O.513 التضمين باستخدام Tuner	لا يتجاوز 5%
حجم الخطأ	وضع DMR. حجم الخطأ	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	لا يتجاوز 1%
انحراف الرمز	وضع DMR. انحراف الرمز	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	انحراف الرمز يجب أن يكون ضمن 648 هرتز ±10% و 1944 هرتز ±10%
جهاز الإرسال بجهاز الاستقبال	وضع DMR	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	معدل الخطأ في وحدات البت بجهاز الإرسال يجب أن يكون 0%

* راجع الجدول 13: ترددات الاختبار في صفحة 28.

الجدول 15: عمليات فحص أداء جهاز الاستقبال

اسم الاختبار	جهاز تحليل الاتصالات	الراديو	مجموعة الاختبار	التعليقات
تردد الإشارة	الوضع: PWR MON تردد اختبار القناة الرابعة* المراقبة: خطأ في التردد إدخال عند إدخال/إخراج تردد الراديو	وضع الاختبار، إخراج إخماد ناقل قناة الاختبار 4 في الهوائي	تعيين PTT إلى الإرسال المستمر (خلال فحص الأداء)	تعيين الخطأ في التردد إلى ±201 هرتز لوضع UHF ±68 هرتز لوضع VHF
الصوت المقدر	الوضع: GEN مستوى الإخراج: 1.0 مللي فولت RF تردد اختبار القناة السادسة* التضمين: نغمة 1 كيلوهرتز عند انحراف 3 كيلوهرتز المراقبة: DVM: وحدات الفولت للتيار المتردد	وضع الاختبار إخماد ناقل قناة الاختبار 6	تعيين PTT على إيقاف (في المركز)، ومحدد المقياس على مضخم الصوت	تعيين التحكم في مستوى الصوت على 0.4 Vrms (من خلال مقبس الصوت)
التشويش	كما ورد أعلاه، باستثناء التشويش	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	التشويش >5,0%

اسم الاختبار	جهاز تحليل الاتصالات	الراديو	مجموعة الاختبار	التعليقات
الحساسية (نسبة الإشارة إلى الضوضاء والتشويش ((SINAD)	كما ورد أعلاه، باستثناء SINAD، قم بتخفيض مستوى تردد الراديو إلى 12 ديسيبل SINAD.	كما ورد أعلاه	تعيين PTT على إيقاف (في المركز)	تعيين إدخال تردد الراديو ليصبح <0,3 ميكروفولت
عتبة إخماد الضوضاء (تحتاج أجهزة الراديو ذات الأنظمة التقليدية فقط إلى الاختبار)	تعيين مستوى تردد الراديو على 1 مللي فولت RF	كما ورد أعلاه	تعيين PTT على إيقاف (في المركز)، وتحديد المقياس على مضخم الصوت والسماعة الخارجية/تحميل إلى السماعة الخارجية	تعيين التحكم في مستوى الصوت على 0.4 Vrms (من خلال مقبس الصوت)
	كما ورد أعلاه باستثناء تغيير التردد إلى نظام تقليدي. قم برفع مستوى تردد الراديو من الصفر حتى يقوم الراديو بإلغاء الإخماد.	بعد الخروج من وضع الاختبار، حدد نظامًا تقليديًا	كما ورد أعلاه	يحدث إلغاء الإخماد عند <0,25 ميكروفولت. SINAD المفضل = 9-10 ديسيبل
جهاز الاستقبال بجهاز الاستقبال	وضع IFR DMR. الإشارة مولّد مع اختبار نمط اختبار 0.153	وضع الاختبار، الوضع الرقمي الإرسال مع نمط اختبار 0.153	استخدام Read BER Tuner. تعديل مستوى تردد الراديو ليصل 5% بجهاز الاستقبال	تعيين مستوى تردد الراديو ليصبح <0,25 ميكروفولت لمعدل خطأ في وحدات البت بنسبة 5%
جهاز الاستقبال الصوت المقدر	وضع IFR DMR. الإشارة مولّد مع نمط الاختبار 0.153	وضع الاختبار، الوضع الرقمي تلقي نمط الاختبار 1031	مستوى تردد الراديو = -47 dBm. تعيين جهاز تحليل الصوت لقراءة Vrms. تعديل مستوى الصوت للحصول على الصوت المُقدّر	تعديل حجم الصوت حتى Vrms = 0.4 فولت (من خلال مقبس الصوت)
جهاز الاستقبال الصوت التشويش	وضع IFR DMR. الإشارة مولّد مع نمط الاختبار 0.153	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه. ثمّ عيّن جهاز تحليل الصوت لقياس التشويش	لا يتجاوز 5%

* راجع الجدول 13: ترددات الاختبار في صفحة 28

3.2.4
اختبار الوميض

الإجراء:

اضغط لفترة طويلة على الزر الجانبي القابل للبرمجة.

يتحول الراديو من وضع اختبار RF إلى وضع اختبار الوميض.

3.2.5
اختبار شاشة العرض

الإجراء:

اضغط لفترة طويلة على الزر الجانبي القابل للبرمجة.

يتحول الراديو إلى وضع اختبار شاشة العرض.
يعرض الراديو أشرطة الزيادة الأفقية عند الضغط على أي زر باللوحة الأمامية.

مثال: اضغط على الزر ">" حتى تُظهر شاشة العرض شاشة كاملة باللون الأسود وتتغير إلى أشرطة أفقية.

3.2.6
وضع اختبار مؤشر LED

الإجراء:

1. اضغط لفترة طويلة على المفتاح الجانبي القابل للبرمجة بعد العرض وضع الاختبار.

   يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة ويعرض ضوء LED وضع الاختبار.

2. اضغط لفترة قصيرة على المفتاح الجانبي القابل للبرمجة.

   يضيء مؤشر LED الأحمر ويعرض الراديو لمبة LED حمراء تشغيل.

3. بعد فحص مؤشر LED الأحمر، اضغط لفترة قصيرة على المفتاح الجانبي القابل للبرمجة.

   يتم إيقاف تشغيل مؤشر LED الأحمر. يضيء مؤشر LED الأخضر ويعرض الراديو LED أخضر تشغيل.

4. اضغط لفترة قصيرة على المفتاح الجانبي القابل للبرمجة.

   يتم إيقاف تشغيل مؤشر LED الأخضر. يضيء الراديو كلا مؤشري LED أثناء عرض كلا مؤشري LED مضاءين. يضيء مؤشر LED البرتقالي.

إشعار: لا تستخدم الزر تشغيل/إيقاف تشغيل لتغيير حالة مؤشر LED.

3.2.7
وضع اختبار الإضاءة الخلفية

الإجراء:

اضغط لفترة طويلة على المفتاح الجانبي القابل للبرمجة بعد ضوء LED وضع الاختبار.

يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة ويعرض إضاءة خلفية وضع الاختبار.

يُضيء الغلاف الأمامي على الإضاءة الخلفية لزر الشاشة التي تعمل باللمس.

3.2.8
وضع اختبار نغمة السماعة الخارجية

الإجراء:

اضغط لفترة طويلة على المفتاح الجانبي القابل للبرمجة بعد إضاءة خلفية وضع الاختبار.

يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة ويعرض نغمة المكبر وضع الاختبار.

يصدر الراديو نغمة ذات تردد 1 كيلو هرتز من السماعة الداخلية.

3.2.9
وضع اختبار نغمة سماعة الأذن

الإجراء:

1. قم بتوصيل الملحق الخارجي بالراديو.
2. اضغط لفترة طويلة على المفتاح الجانبي القابل للبرمجة بعد نغمة المكبر وضع الاختبار.

يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة ويعرض نغمة السماعة وضع الاختبار.

يصدر الراديو نغمة ذات تردد 1 كيلوهرتز من سماعة الأذن.

3.2.10
وضع اختبار سماعة الأذن لاسترجاع الصوت

الإجراء:

اضغط لفترة طويلة على المفتاح الجانبي القابل للبرمجة بعد نغمة السماعة وضع الاختبار.

يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة ويعرض وضع اختبار السماعة لاسترجاع الصوت.

يوجه الراديو أي صوت على الميكروفون الخارجي إلى السماعة.

3.2.11
فحص بطارية وضع الاختبار

الإجراء:

اضغط لفترة طويلة على المفتاح الجانبي القابل للبرمجة بعد وضع اختبار سماعة الأذن لاسترجاع الصوت.

يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة ويعرض فحص بطارية وضع الاختبار بشكل مؤقت. على الخط 1، يعرض جهاز الراديو "السعة المتبقية:" + النسبة المئوية لسعة الشحن المتبقي في البطارية. على الخط 2، يعرض جهاز الراديو رمز Bluetooth.

3.2.12
وضع اختبار الزر

الإجراء:

1. اضغط لفترة طويلة على الزر الجانبي القابل للبرمجة للتبديل إلى اختبار الزر.
2. على النحو الموضح في الشكل 5: أزرار شاشة اللمس في صفحة 34، اضغط على كل زر من أزرار شاشة اللمس الأربعة ثلاث مرات.

الشكل 5: أزرار شاشة اللمس



3 لاحظ التغذية الراجعة للاهتزاز بعد كل ضغطة على زر شاشة اللمس.

4 حرّك مفتاح القنوات القلاب للأمام والخلف مرتين، واضغط على الزر الجانبي من أعلى لأسفل مرة واحدة.

5 أثناء الضغط على كل زر، تقوم شاشة العرض بتغيير الرقم 0 إلى 1، ويتم تغييره إلى 0 مرة أخرى بمجرد تحريره.

6 لاحظ التغذية الصوتية الراجعة. تصدر كل ضغطة على الزر نغمة تنبيه مرتين للضغط والتحرير.

إشعار: عند اكتمال اختبار الزر النهائي، اضغط على الزر تشغيل/إيقاف تشغيل لإيقاف تشغيل جهاز الراديو.

الفصل 4

برمجة الراديو وتوليفه

يقدم هذا الفصل نظرة عامة حول برنامج البرمجة للعملاء (CPS) الخاص بـ MOTOTRBO بالإضافة إلى تطبيقي Tuner وAirTracer اللذين تم تصميم كل منهما للاستخدام في بيئة أنظمة التشغيل Windows 2000 والأنظمة الأحدث.

إشعار: راجع ملفات التعليمات الخاصة بالبرنامج المناسب عبر الإنترنت للتعرف على إجراءات البرمجة.

تتوفر هذه البرامج في مجموعة واحدة مدرجة في الجدول التالي. كما يوجد دليل تثبيت ضمن المجموعة.

الجدول 16: إعداد توليف الراديو باستخدام مجموعات تثبيت البرامج

الوصف	رقم الجزء
قرص مضغوط يحتوي على التطبيقات MOTOTRBO CPS وTuner وAirTracer	_GMVN5141

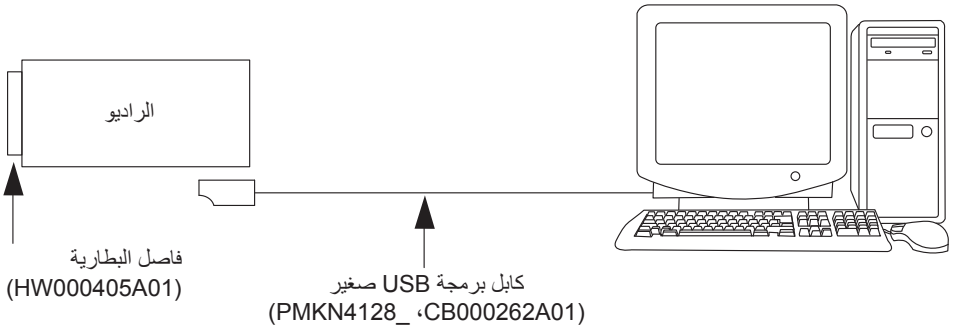
4.1 إعداد برنامج البرمجة للعملاء

قم ببرمجة الراديو باستخدام الإعداد التالي.

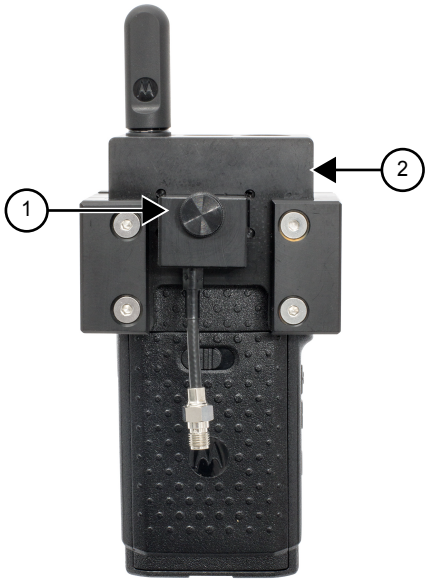
تنبيه: يمكن أن تكون منافذ USB في جهاز الكمبيوتر حساسة للتفريغ الإلكتروستاتيكي. لا تلمس الوصلات المكشوفة في الكابل عندما يكون متصلاً بالكمبيوتر.

استخدم بطارية مشحونة بالكامل أو فاصل البطارية HW000405A02.

الشكل 6: إعداد برمجة CPS



الشكل 7: توصيل محول هوائي RF بمنفذ إدخال/إخراج RF الخاص بالراديو



الملصق	الوصف
1	محول هوائي RF (TL000068A01)
2	حامل محول هوائي RF (HW000406A02)

الشكل 8: قابس RF



الملصق	الوصف
1	قابس RF (EN000047A01)

4.2
أداة تطبيق AirTracer

تتميز أداة التطبيق AirTracer من MOTOTRBO بالقدرة على التقاط حركة اتصال الراديو الرقمي عبر الأثير وحفظ البيانات الملتقطة في ملف.

تستطيع أداة التطبيق AirTracer أيضًا استرجاع سجلات الأخطاء الداخلية وحفظها من أجهزة راديو MOTOTRBO. يمكن تحليل الملفات المحفوظة بواسطة الموظفين المدربين في شركة Motorola Solutions ليقترحوا تحسينات في عمليات تكوين النظام أو ليساعدوا على عزل المشكلات.

4.3
إعداد توليف الراديو

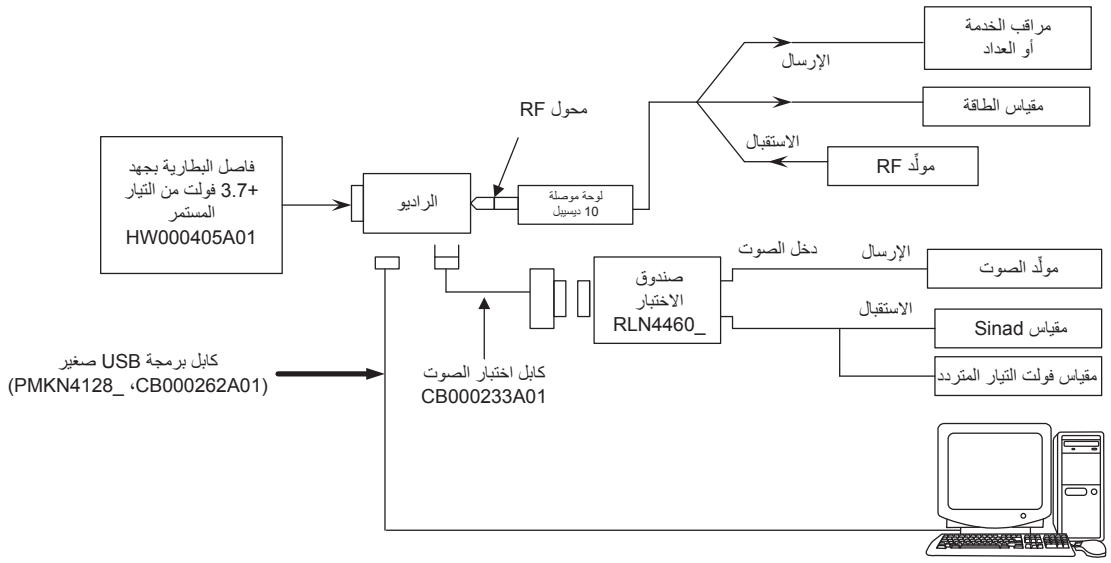
إن إعادة التوليف غير ضرورية إذا تم استبدال مجموعة الخدمة أو توليفها في المصنع. ومع ذلك، افحص أداء مجموعة الخدمة قبل استخدامها.

قبل تنشيط الراديو، عيّن المحول الرقمي التمثيلي للانحياز على تيار مناسب لانحياز الجهاز الأخير. إذا لم يتم تعيين الانحياز بشكل صحيح، فقد يؤدي ذلك إلى تلف جهاز الإرسال.

تنبيه: يمكن فقط لوكلاء مراكز خدمة Motorola Solutions أو خدمة Motorola Solutions المعتمدة أن تقوم بتنفيذ هذه الوظيفة.

يلزم وجود جهاز كمبيوتر شخصي ونظام التشغيل Windows 2000 وأحدث وبرنامج توليف من أجل توليف الراديو. راجع "إعداد جهاز توليف الراديو" لتنفيذ إجراءات التوليف.

الشكل 9: إعداد جهاز توليف الراديو



الفصل 5

إجراءات الفك وإعادة التجميع

يقدم هذا الفصل تفاصيل حول ما يلي:

- الصيانة الوقائية (المعاينة والتنظيف).
- التعامل الآمن مع أجهزة CMOS وLDMOS.
- إجراءات وتقنيات الإصلاح.
- فك الراديو وإعادة تجميعه.

5.1 الصيانة الوقائية

يوصى بإجراء الفحص البصري والتنظيف بشكل دوري.

الفحص

تأكد من أن الأسطح الخارجية للراديو نظيفة، وأن جميع عناصر التحكم الخارجية والمفاتيح تعمل بشكل صحيح. لا يوصى بفحص الدوائر الكهربية الداخلية.

إجراءات التنظيف

تصف الإجراءات التالية مواد وطرق التنظيف الموصى بها عند تنظيف الأسطح الخارجية والداخلية للراديو.

تشمل الأسطح الخارجية الغطاء الأمامي ومجموعة الغلاف و والبطارية. يجب تنظيف هذه الأسطح عندما يظهر الفحص البصري الدوري للجهاز وجود بقع و/أو شحم و/أو وسخ.

تنبيه: استخدم كافة المواد الكيماوية بالطريقة التي حددها المُصنع. اتبع كافة احتياطات السلامة الموضحة على الملصق أو ورقة بيانات سلامة المواد. قد يكون لتأثيرات بعض المواد الكيميائية وأبخرتها نتائج ضارة على بعض المواد البلاستيكية. تجنب استخدام بخاخات الأيروسول ومنظفات التونر والمواد الكيميائية الأخرى.

إشعار:
لا تُنظِّف الأسطح الداخلية إلا عندما يتم تفكيك الراديو للصيانة أو الإصلاح.

5.2 التعامل الآمن مع أجهزة CMOS وLDMOS

يتم استخدام أجهزة شبه موصلة من أكسيد معدني مكمّل (CMOS) وأجهزة شبه موصلة من أكسيد معدني منتشر جانبيًا (LDMOS) في هذه المجموعة من أجهزة الراديو، وقد تتعرض للتلف نتيجة الشحنات الكهربائية الساكنة أو الشحنات مرتفعة الجهد.

يمكن أن يكون التلف غير ظاهر، مما يؤدي إلى حدوث قصور خلال أسابيع أو شهور تالية. لذلك يجب اتخاذ احتياطات خاصة لمنع تلف الجهاز أثناء عملية الفك واستكشاف الأخطاء والإصلاح.

احتياطات التعامل إلزامية بالنسبة إلى الدوائر الكهربائية الخاصة بأجهزة CMOS/LDMOS وهي مهمة خاصة في الظروف منخفضة الرطوبة. لا تحاول فك الراديو من دون الرجوع إلى بيان التنبيه التالي.

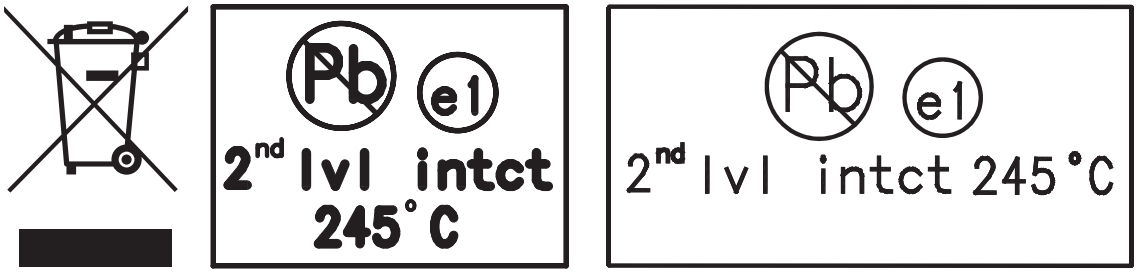
تنبيه:
يحتوي هذا الراديو على أجهزة حساسة للشحنات الساكنة. فلا تقم بفتح الراديو إذا لم تكن ملامسًا للأرض بشكل صحيح. اتبع الاحتياطات التالية عند العمل على هذه الوحدة:

- قم بتخزين كل أجهزة CMOS/LDMOS ونقلها في مادة موصلة بحيث يتم تقصير كافة أسلاك التوصيل الظاهرة معًا. لا تقم بإدخال أجهزة CMOS/LDMOS في أدراج "محببة" بلاستيكية تقليدية تُستخدم لتخزين ونقل الأجهزة شبه الموصلة الأخرى.
- قم بتأريض سطح المنضدة التي يتم إجراء الصيانة عليها لحماية جهاز CMOS/LDMOS. يوصى باستخدام رباط معصم، وسلكي تأريض وقطعة عازلة توضع على الطاولة، وقطعة عازلة توضع على الأرض، وأحذية طاردة للشحنات الإلكتروستاتيكية (ESD)، وكرسي طارد للشحنات الإلكتروستاتيكية.
- ارتد رباط معصم موصّل متصلاً على التوالي بمقاوم 100 كيلو متصل بالأرض. بدائل أربطة المعصم المتصلة بالغطاء العلوي للمنضدة تحمل رقم القطعة 4280385A59 من Motorola Solutions.
- لا ترتدِ ملابس مصنوعة من النايلون أثناء التعامل مع أجهزة CMOS/LDMOS.
- لا تقم بإدخال أجهزة CMOS/LDMOS أو إزالتها عند التوصيل بالطاقة. تحقق من كافة مصادر الطاقة المستخدمة لاختبار أجهزة CMOS/LDMOS للتأكد من عدم وجود تراوحات عابرة في الجهد الكهربي.
- عند تعديل أسنان CMOS/LDMOS، قم بتوفير أربطة تأريض للأدوات المستخدمة.
- عند اللحام، استخدم كاوية لحام مؤرضة.
- تعامل مع أجهزة CMOS/LDMOS بحسب الحزمة وليس بحسب الأسلاك. قبل ملامسة الوحدة، قم بملامسة مؤرض لإزالة أي شحنات ساكنة قمت بجمعها. حيث قد تكون الحزمة والقاعدة مشتركتين كهربيًا. وفي هذه الحالة، قد يؤدي تأثير تفريغ الشحنات إلى الغلاف إلى إحداث التلف ذاته الذي يحدث عند ملامسة أسلاك التوصيل.

5.3 إجراءات وتقنيات الإصلاح العامة

لقد تم تطوير المنتجات المفضلة بيئيًا (EPP) وتجميعها باستخدام مكونات وتقنيات تجميع لحام مفضلة بيئيًا للالتزام بتوجيهات الاتحاد الأوروبي بشأن قيود استخدام المواد الخطرة (ROHS 2) رقم 2011/65/EU والتوجيهات الخاصة بمخلفات الأجهزة الإلكترونية والكهربائية (WEEE) رقم 2012/19/EU. للمحافظة على توافق المنتج وموثوقيته، استخدم فقط الأجزاء المحددة بواسطة Motorola Solutions في هذا الدليل.

للتعرف على المجموعات الخالية من الرصاص (Pb)، تحمل كل المنتجات المفضلة بيئيًا (EPP) علامة المنتجات المفضلة بيئيًا، التي تظهر في الأمثلة التالية، على لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB). تقدم هذه العلامة معلومات لأولئك الذين يقومون بعملية تجميع هذا المنتج، وخدمته وإعادة تدويره، مع الالتزام بمعيار JEDEC رقم 97. تأخذ علامة المنتجات المفضلة بيئيًا شكل ملصق أو علامة على لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة.



يجب إجراء أي تعديل أو إصلاح للمنتجات المفضلة بيئيًا باستخدام أسلاك لحام مناسبة خالية من الرصاص ومعجون لحام خالٍ من الرصاص كما هو موضح في الجداول التالية:

الجدول 17: قائمة أرقام القطع الخاصة بأسلاك اللحام الخالية من الرصاص

رقم قطعة Motorola Solutions	خليط المعادن	نوع مساعد اللحام	محتوى مساعد اللحام حسب الوزن	نقطة الانصهار	رقم جزء المورّد	القطر	الوزن
1088929Y01	95.5 قصدير/3.8 فضة/0.7 نحاس	إصدار RMA	3.2%–2.7	217 درجة مئوية	52171	0.015 بوصة	1 رطل للفة

الجدول 18: قائمة أرقام القطع الخاصة بمعجون اللحام الخالي من الرصاص

رقم قطعة المُصنع	اللزوجة	النوع	التركيب ونسب المعادن	درجة حرارة السائل
NC-SMQ230	900–1000 ألف سنتي بويز، Brookfield (5 لفات في الدقيقة)	النوع 3 (-325/+500)	(95.5% قصدير-3.8% فضة-0.7% نحاس) 89.3%	217 درجة مئوية

تغيير الأجزاء واستبدالها

عند استبدال الأجزاء التالفة، يجب استخدام أجزاء مماثلة. إذا لم تكن قطعة الاستبدال المماثلة متوفرة محليًا، فقم بمراجعة قائمة الأجزاء للحصول على رقم جزء Motorola Solutions المناسب ثم اطلبه.

لوحات الدوائر الكهربائية الصلبة

تستخدم هذه المجموعة من أجهزة الراديو لوحات دوائر كهربائية متصلة متعددة الطبقات ومطبوعة. ونظرًا لأنه يتعذر الوصول إلى الطبقات الداخلية، فهناك بعض الاحتياطات الخاصة التي يجب مراعاتها عند لحام المكونات وفك لحامها. قد تربط الثقوب الموصلة بين طبقات متعددة في دائرة كهربائية مطبوعة. لذلك ينبغي توخي الحذر لتجنب سحب الدائرة المطبوعة خارج الثقب.

عند إجراء لحام بالقرب من أحد الموصلات:

- تجنب وضع اللحام عن طريق الخطأ على الموصل.
- انتبه لعدم تكوين جسور لحامية بين أسنان الموصل.
- افحص عملك عن قرب لتجنب حدوث قصر في الدائرة الكهربية بسبب الجسور اللحامية.

لإجراء لحام باستخدام أنظمة لحام تعمل بالهواء الساخن أو بالأشعة تحت الحمراء، راجع دليل المستخدم الخاص بنظام اللحام للحصول على معلومات حول درجة حرارة اللحام والوقت الخاص بالأغلفة المختلفة للدوائر الكهربائية المتصلة والمكونات الأخرى.

5.4 فك الراديو وإعادة تجميعه

وعند فك الراديو وإعادة تجميعه، من المهم الانتباه بشكل خاص للمشابك والألسنة وكيفية محاذاة الأجزاء بعضها إلى بعض.

تنبيه: لضمان السلامة والتوافق التنظيمي للراديو، لا تقم بإصلاح الراديو إلا في مرافق خدمة Motorola Solutions. يرجى الاتصال بوكيل Motorola المحلي أو نقطة البيع المحلية للحصول على مزيد من الإرشادات.

يلزم وجود الأدوات التالية لفك جهاز الراديو وإعادة تجميعه:

- T06 TORX Plus®
- ملاقيط فولاذية وبلاستيكية

إشعار: إذا تطلبت الوحدة اختبارًا أو خدمة إضافية عن التي يتم إجراؤها عادة في المستوى الأساسي، فأرسل الراديو إلى مركز خدمة Motorola Solutions.

5.5 الفك التفصيلي للراديو

يوضح القسم التالي إجراء الفك التفصيلي لجهاز الراديو.

5.5.1 فك الهوائي الخارجي

الإجراء:

1. قم بإيقاف الراديو.
2. أدر الهوائي في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة لإزالته.

الشكل 10: إزالة الهوائي الخارجي



5.5.2 فك الغلاف الخلفي

الإجراء:

1 أزل السدادتين اللولبتين من المبيت الخلفي.

إشعار: أزل السدادات اللولبية باستخدام الملاقيط البلاستيكية.

الشكل 11: إزالة السدادة اللولبية



2 أزل قابس RF من المبيت الخلفي.

إشعار: أزل قابس RF باستخدام الملاقيط البلاستيكية.

الشكل 12: إزالة قابس RF



3 افتح باب البطارية عن طريق تحريك المزلاج نحو اليمين.

الشكل 13: فتح باب البطارية



4 أزل باب البطارية عن طريق رفعه إلى أعلى.

الشكل 14: إزالة باب البطارية



5 بمجرد إزالة باب البطارية، أخرج البطارية من حجرتها. لإزالة البطارية، أمسك تجويف البطارية الموجود في أعلاها ثم ارفع البطارية.

إشعار: يمكن استخدام البطارية PMNN4468 فقط لهذا الراديو.

الشكل 15: إزالة البطارية



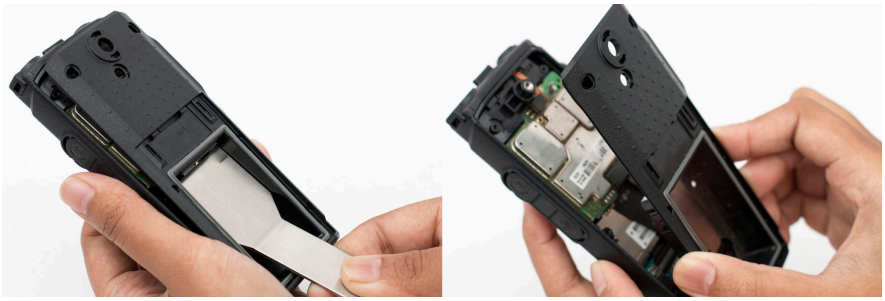
6 أزل البراغي الموجودة بالمبيت الخلفي باستخدام مفك البراغي T06 Torx Plus.

الشكل 16: إزالة البراغي



7 افصل المبيت الخلفي باستخدام فاتح المبيت الخلفي. ارفع المبيت الخلفي من المبيت الأمامي.

الشكل 17: إزالة المبيت الخلفي

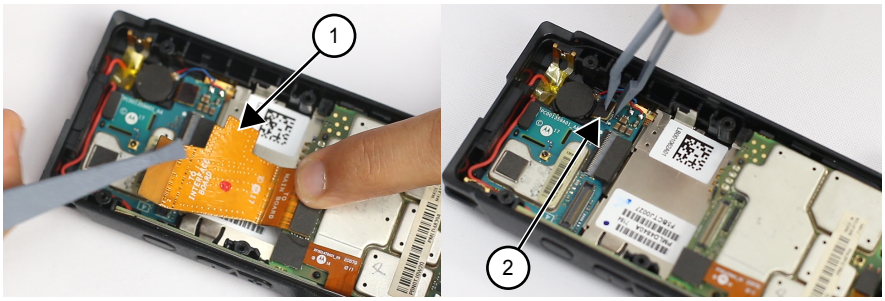


5.5.3 فك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة للواجهة

الإجراء:

1 افصل الوصلة الرئيسية ووصلة الاستشعار السعوي من لوحة الواجهة باستخدام الملاقيط البلاستيكية.

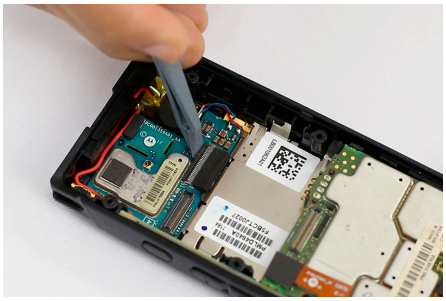
الشكل 18: فك وصلة لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة للواجهة



الملصق	الوصف
1	الوصلة الرئيسية
2	وصلة الاستشعار السعوي

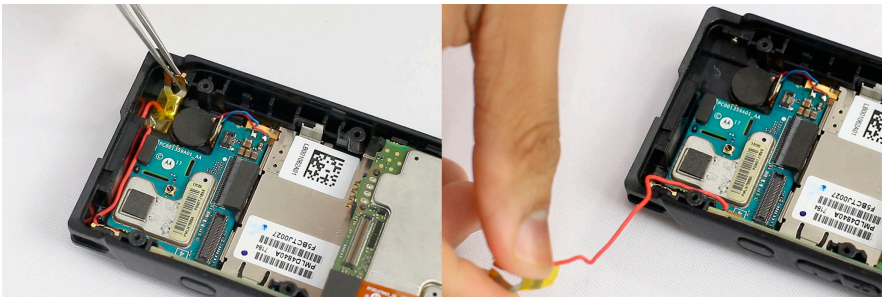
2 ارفع عمود قفل موصل ZIF باستخدام الملاقيط البلاستيكية.

الشكل 19: فتح موصل ZIF



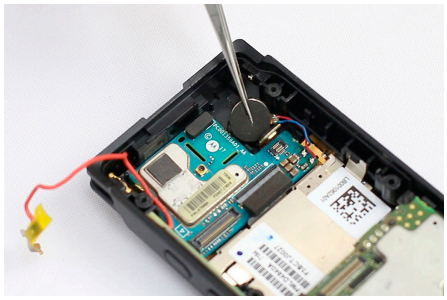
3 ارفع سلك توصيل الشحن الموجود بالجزء السفلي من المبيت الأمامي لأعلى.

الشكل 20: إزالة سلك توصيل الشحن



4 ارفع الهزّاز نحو الأعلى.

الشكل 21: إزالة الهزّاز

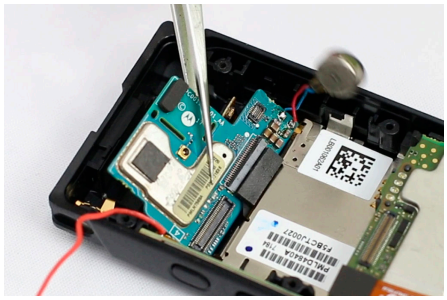


5 ارفع لوحة الواجهة نحو الأعلى.

6 قم بإزالة لوحة الواجهة من المبيت الأمامي.

7 قم بتنظيف بقايا المادة اللاصقة الموجودة على أرضية هزّاز المبيت الأمامي بشكل صحيح.

الشكل 22: إزالة لوحة الواجهة

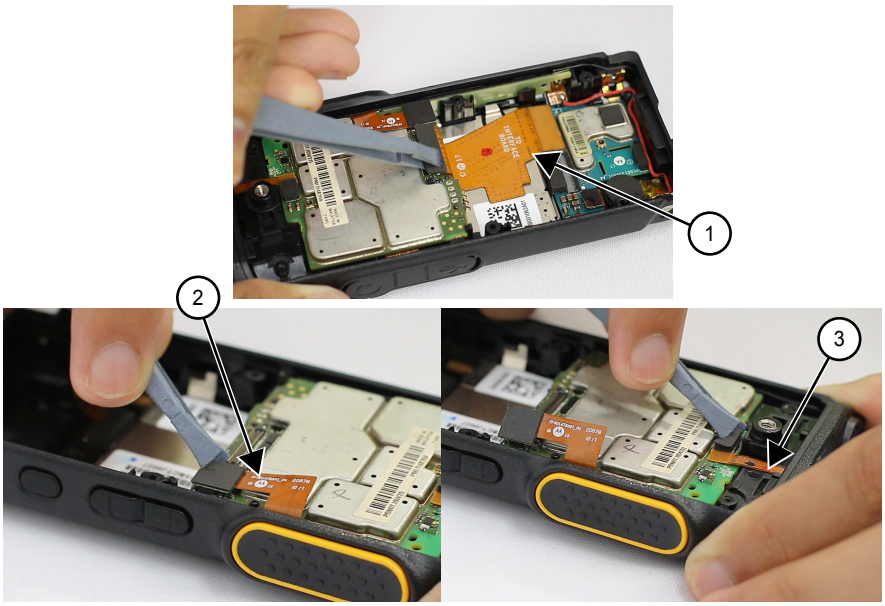


5.5.4 فك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية

الإجراء:

1 افصل وصلة اللوحة الرئيسية، ووصلة PTT ووصلة التحكم العلوية من لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية، باستخدام الملاقيط البلاستيكية.

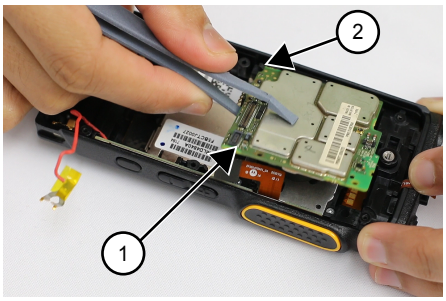
الشكل 23: فك وصلة اللوحة الرئيسية



الملصق	الوصف
1	وصلة اللوحة الرئيسية
2	وصلة PTT
3	وصلة التحكم العلوية

2 اسحب ماسك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة نحو الخلف، وارفع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية لأعلى.

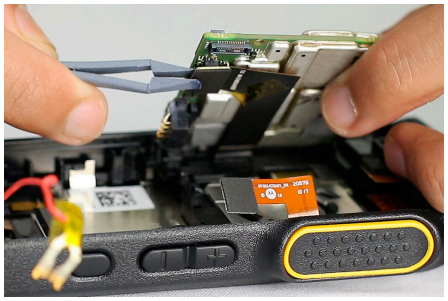
الشكل 24: فك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية



الملصق	الوصف
1	لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية
2	ماسك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة

3 افصل مقبس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون من الجزء الخلفي للوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة، باستخدام الملاقيط البلاستيكية.

الشكل 25: فك مقبس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون

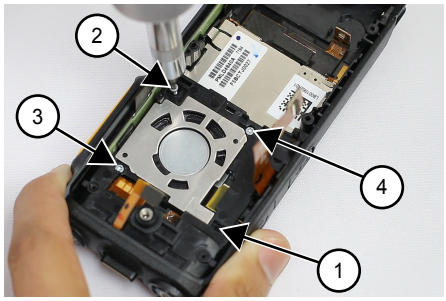


5.5.5 فك وصلة مقبس الصوت، ووصلة USB الصغير، والميكروفون (MIC)، ووصلة السماعة، وشاشة العرض والهوائي الداخلي

الإجراء:

1 أزل براغي الإطار الداخلي باستخدام مفك البراغي T06 Torx Plus متبعًا التسلسل الموضح.

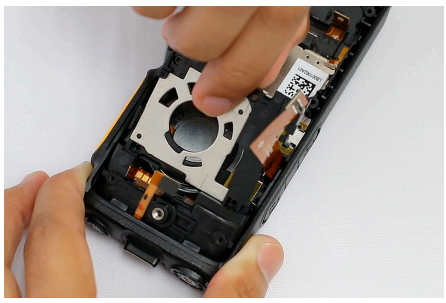
الشكل 26: فك براغي الإطار الداخلي



2 ارفع الإطار الداخلي واسحبه نحو الخارج من المبيت الأمامي.

إشعار: لتسهيل عملية الفك، افتح غطاء الأتربة.

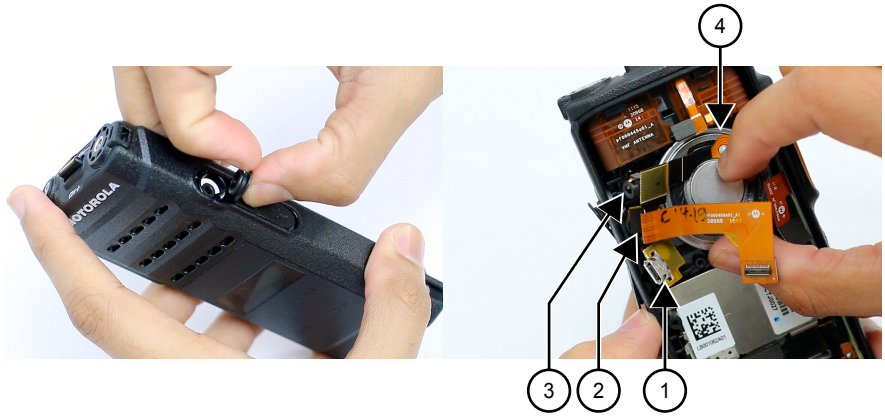
الشكل 27: فك الإطار الداخلي



3 أزل USB الصغير بعناية، متبوعًا بالميكروفون، ومقبس الصوت والسماعة من المبيت الأمامي.

إشعار: اترك غطاء الأتربة مفتوحًا لتسهيل إعادة تجميع USB ومقبس الصوت.

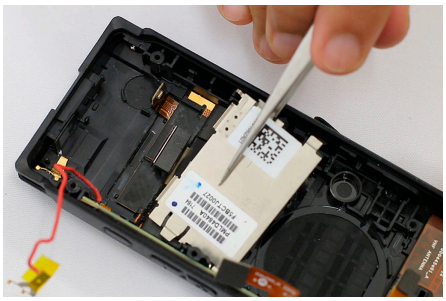
الشكل 28: فك السماعة



الملصق	الوصف
1	USB الصغير
2	الميكروفون
3	مقبس الصوت
4	السماعة

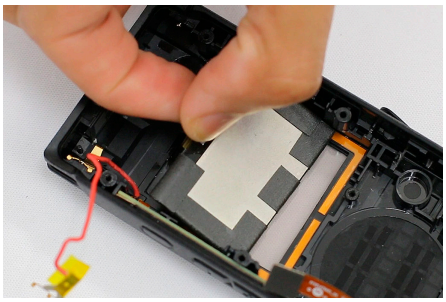
4 أزل أداة احتجاز شاشة العرض عن طريق الضغط على أداة الاحتجاز نحو الأسفل لفصلها عن الماسك وارفع أداة الاحتجاز نحو الخارج من المبيت الأمامي.

الشكل 29: فك أداة احتجاز شاشة العرض



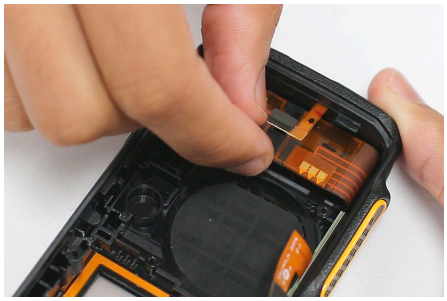
5 أزل وحدة شاشة العرض عن طريق تحريك شاشة العرض نحو الأعلى .

الشكل 30: فك وحدة شاشة العرض



6 أزل الهوائي الداخلي عن طريق رفعه نحو الأعلى.

الشكل 31: فك الهوائي الداخلي



5.5.6 فك غطاء الأتربة

الإجراء:

1. اقطع رأس غطاء الأتربة.
2. اسحب غطاء الأتربة نحو الخارج من المبيت الأمامي.

الشكل 32: إزالة غطاء الأتربة



5.5.7 فك مجموعة ريش PTT

الإجراء:

أدخل الملقط أسفل ريشة PTT، وارفع الجزء العلوي مع تحريكه باتجاه الأعلى لإزالته.

الشكل 33: إزالة مجموعة ريش PTT



5.6 إعادة التجميع التفصيلي للراديو

يوضح القسم التالي إجراء إعادة التجميع التفصيلي لجهاز الراديو.

إشعار: توصي Motorola Solutions باستخدام إعداد سرعة تدوير منخفضة عند استخدام مفك براغ كهربائي مع سرعة تدوير محددة. يجب محاذاة اللقمة مع اتجاه البرغي عند تجميع البراغي.

5.6.1 إعادة تجميع مجموعة ريش PTT

الإجراء:

1. حرّك الجزء السفلي لريشة PTT إلى داخل المبيت الأمامي.
2. أدخل الجزء العلوي حتى يستقر في مكانه.

الشكل 34: إعادة تجميع مجموعة ريش PTT



5.6.2 إعادة تجميع غطاء الأتربة

الإجراء:

1. أدخل طرف غطاء الأتربة في فتحة منتصف المبيت الأمامي.
2. استخدم زردية طويلة الفكين واسحب الطرف للداخل من الجانب الداخلي للمبيت حتى يتم إدخال الرأس بالكامل.

الشكل 35: إدخال طرف غطاء الأتربة



الملصق	الوصف
1	طرف غطاء الأتربة

3 اقطع الطرف باستخدام قاطعة.

الشكل 36: إزالة طرف غطاء الأتربة

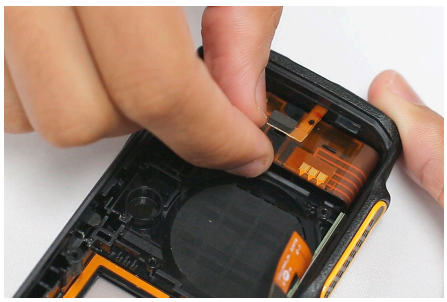


5.6.3 إعادة تجميع الهوائي الداخلي

الإجراء:

أدخل الهوائي الداخلي في المبيت الأمامي.

الشكل 37: إعادة تجميع الهوائي الداخلي

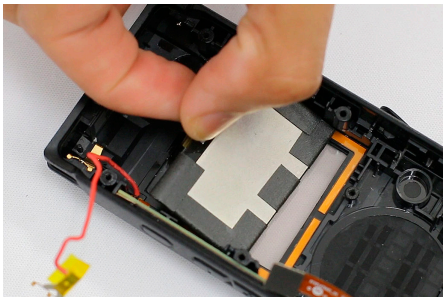


5.6.4 إعادة تجميع شاشة العرض

الإجراء:

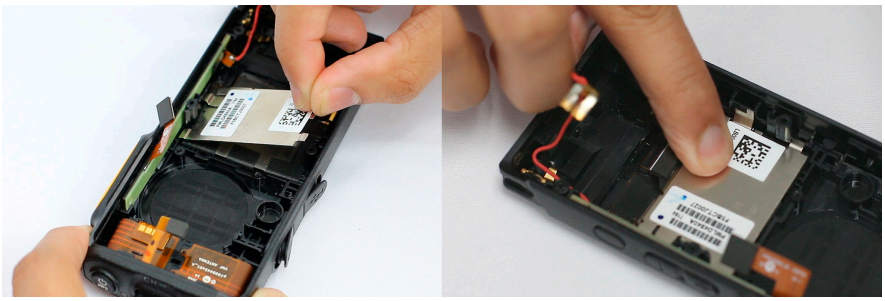
1 أدخل وحدة شاشة العرض في المبيت الأمامي.

الشكل 38: إعادة تجميع وحدة الشاشة



2 أدخل أداة احتجاز شاشة العرض حتى تسمع صوت استقرارها في مكانها.

الشكل 39: إعادة تجميع أداة احتجاز شاشة العرض

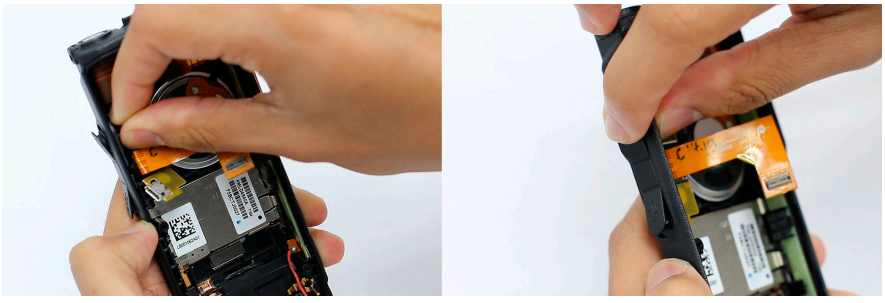


5.6.5 إعادة تجميع وصلة مقبس الصوت، ووصلة USB الصغير، والميكروفون (MIC) ووصلة السماعة

الإجراء:

1 أدخل وصلة الميكروفون في التجويف الخاص بها في المبيت الأمامي.
2 أدخل السماعة في المبيت الأمامي.
3 أدخل وصلة USB الصغير في المبيت الأمامي.
4 أدخل وصلة مقبس الصوت في المبيت الأمامي.
5 اضغط لقفل غطاء الأتربة.

الشكل 40: إعادة تجميع السماعة الخارجية

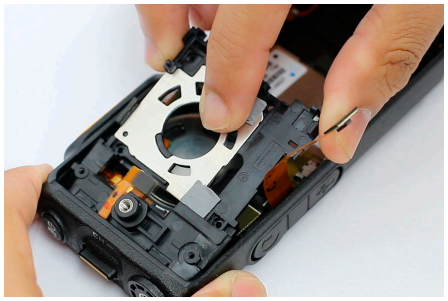


5.6.6 إعادة تجميع الإطار الداخلي

الإجراء:

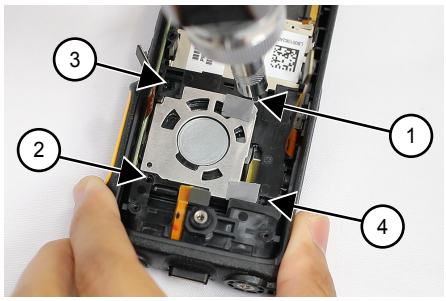
1 ثبّت الوسائد الحرارية على الإطار الداخلي.
2 أدخل الإطار الداخلي في المبيت الأمامي باتجاه مائل لضمان تثبيت الإطار الداخلي بشكل صحيح في ضلوع المبيت الأمامي.

الشكل 41: إعادة تجميع الإطار الداخلي



3 اربط براغي الإطار الداخلي الأربعة باستخدام مفك البراغي T06 Torx Plus متبعًا التسلسل الموضح في الشكل التالي.

الشكل 42: إعادة تجميع برغي الإطار الداخلي



تنبيه: لا تفرط في عزم ربط البراغي. يُرجى الرجوع إلى فصل جدول عزم الربط لمعرفة مواصفات عزم ربط البراغي.

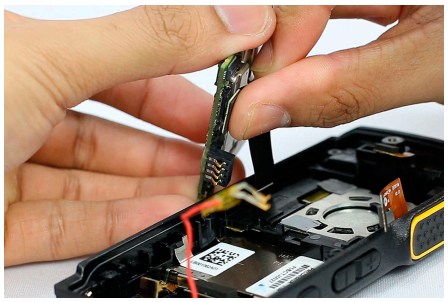
5.6.7 إعادة تجميع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية

الإجراء:

1 قم بتوصيل مقبس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون بالموصل الموجود بالجانب السفلي للوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية.

إشعار: تأكد من أن الوسائد الحرارية موضوعة بشكل صحيح في مواقعها المعينة على الإطار الداخلي قبل تجميع اللوحة الرئيسية.

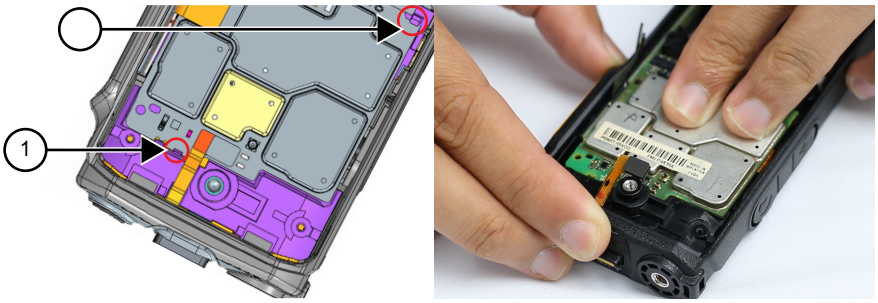
الشكل 43: إعادة تجميع مقبس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون



2 أدخل لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية في الإطار الداخلي.

إشعار: تأكد من أن لسان لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية مثبّت في الجانب العلوي للإطار الداخلي ومن أنها مثبتة بواسطة جزء التثبيت.

الشكل 44: إعادة تجميع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية

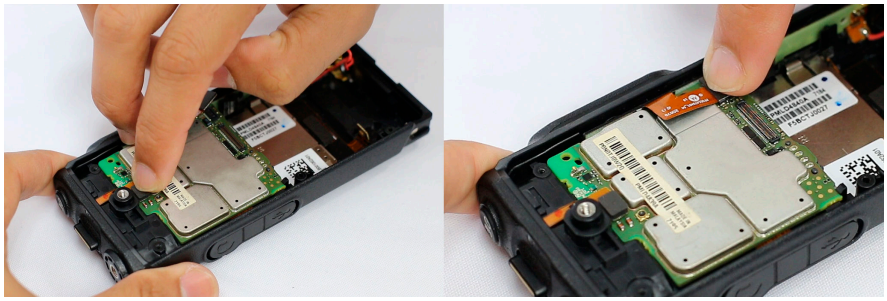


الملصق	الوصف
1	أدخل اللسان تحت هذا الجزء
2	قم بالتثبيت على هذا الجزء

3 قم بتوصيل وصلة التحكم العلوية ووصلة PTT بالموصل الموجود بالجانب العلوي للوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية.

تنبيه: اضغط على بطانة الغلاف الموجودة بوصلة التحكم العلوية، أثناء توصيل الوصلة بالموصل.

الشكل 45: إعادة تجميع وصلة التحكم العلوية ووصلة PTT



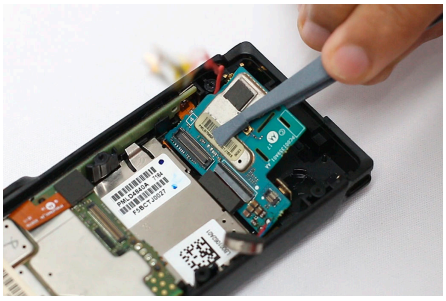
5.6.8 إعادة تجميع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة للواجهة

الإجراء:

1 أدخل لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة للواجهة (لوحة Wi-Fi طراز PMLN7569_) في البيت الأمامي. تأكد من محاذاة لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة للواجهة مع الضلع.

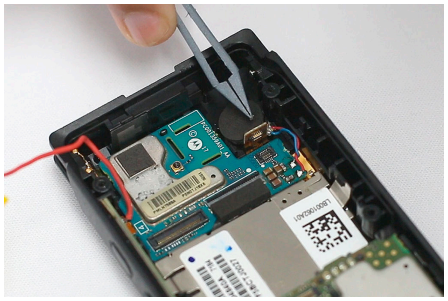
2 اضغط على اللوحة لأسفل لضمان تثبيتها بشكل صحيح.

الشكل 46: إعادة تجميع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة للواجهة



3 ثبّت الهزّاز بفتحة الهزاز واضبط سلك الهزّاز في مكانه.

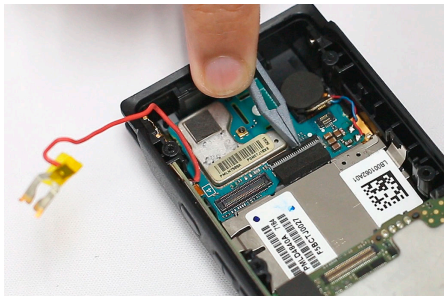
الشكل 47: إعادة تجميع الهزّاز



4 قم بمحاذاة موصل ZIF مع وصلة شاشة العرض واقفل موصل ZIF.

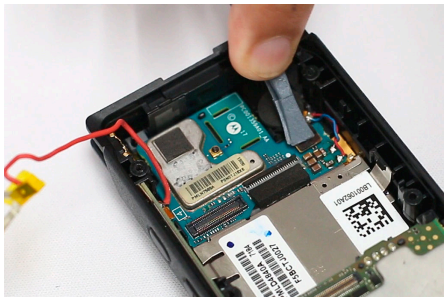
إشعار: تأكّد من عدم ظهور الخط الأبيض الموجود على موصل ZIF بعد إعادة التجميع.

الشكل 48: إعادة تجميع وصلة شاشة العرض



5 قم بتوصيل موصل وصلة الاستشعار السعوي بموصل لوحة الواجهة.

الشكل 49: إعادة تجميع موصل وصلة الاستشعار السعوي

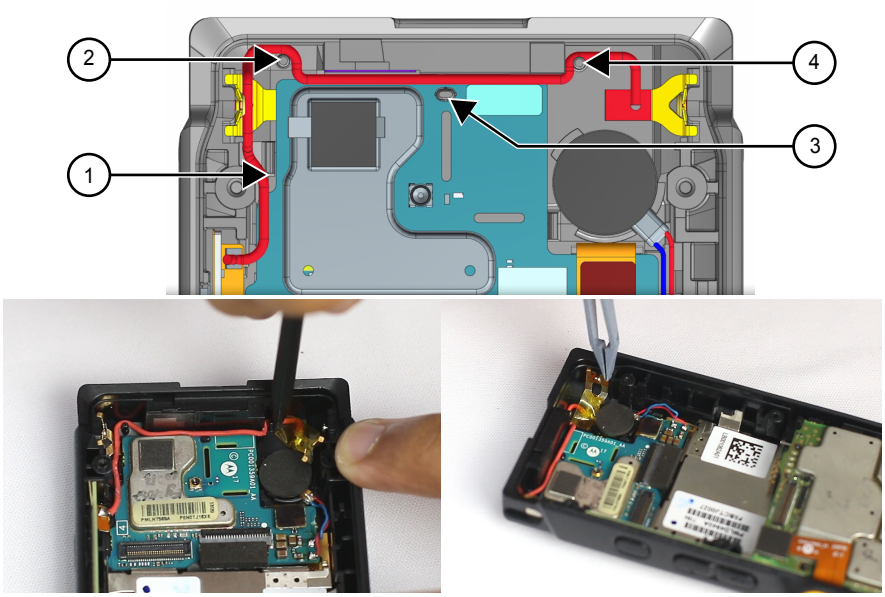


6 ضع سلك توصيل الشحن في موضعه باتباع دليل الأسنان الأربعة.

7 اضبط سلك توصيل الشحن في مكانه على النحو الموضح في الشكل 50: إعادة تجميع سلك توصيل الشحن في صفحة 55.

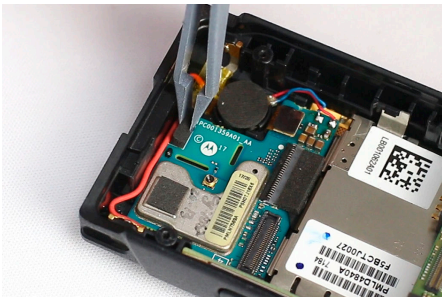
إشعار: يحتاج سلك توصيل الشحن إلى التغطية بشكل صحيح لمنع التشويش على إشارات بلوتوث.

الشكل 50: إعادة تجميع سلك توصيل الشحن



8 ضَع الغلاف الموجود داخل الصندوق الأبيض على لوحة الواجهة.

الشكل 51: إعادة تجميع الغلاف



9 قم بتوصيل لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة للواجهة (لوحة Wi-Fi طراز PMLN7569_ ولوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية بالوصلة الرئيسية 0104074J41.

الشكل 52: إعادة تجميع الوصلة الرئيسية



5.6.9 إعادة تجميع المبيت الخلفي

الإجراء:

1 ضَع المبيت الخلفي موازيًا للمجموعة الأمامية. اضغط عليه وتأكد من عدم وجود تدفق.

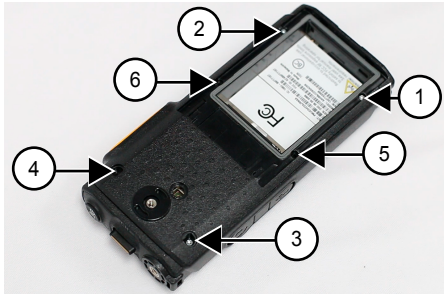
الشكل 53: إعادة تجميع المبيت الخلفي



2 اربط كل البراغي الستة بالمبيت الخلفي باستخدام مفك البراغي T06 Torx Plus.

تنبيه: لا تفرط في عزم ربط البراغي. ارجع إلى فصل جدول عزم الربط لمعرفة مواصفات عزم ربط البراغي.

الشكل 54: إعادة تجميع البرغي



3 رَكِّب البطارية.

إشعار: يمكن استخدام البطارية PMNN4468 فقط لهذا الراديو.

الشكل 55: إعادة تجميع البطارية



4 قم بتركيب باب البطارية وقفله عن طريق تحريك المزلاج نحو اليسار.

الشكل 56: إغلاق باب البطارية



5 أدخل قابس RF واحدًا، وسدادتين لولبيتين جديدتين بالمبيت الخلفي.

الشكل 57: تركيب قابس RF واحد وسدادتين لولبيتين



5.6.10
إعادة تجميع الهوائي الخارجي

الإجراء:

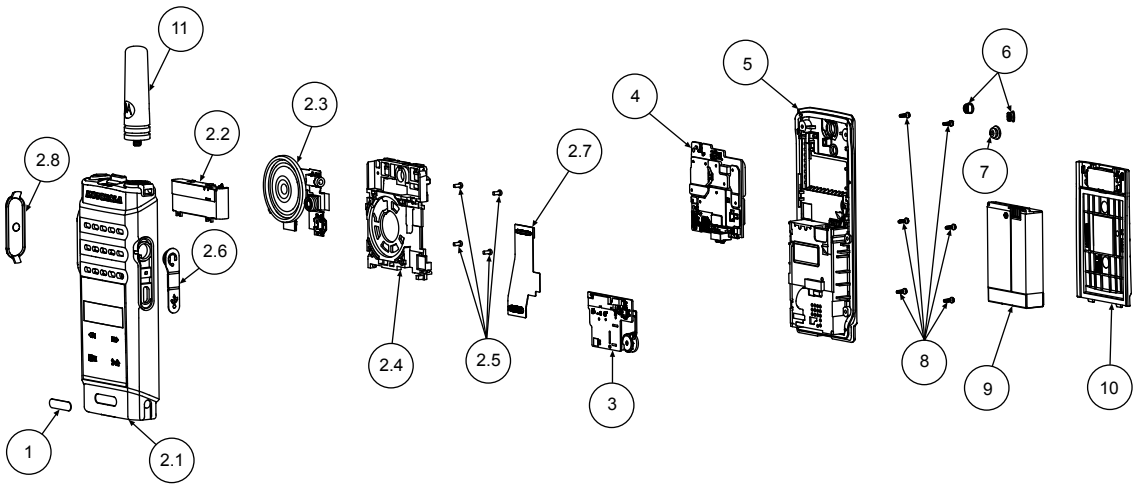
1. أدر الهوائي في اتجاه حركة عقارب الساعة لتعشيق الهوائي بالمبيت الأمامي. لا تفرط في العزم الربط.
2. تأكد من أنّ شعار "M" في الأمام.

الشكل 58: إعادة تجميع الهوائي الخارجي



5.7
قائمة الأجزاء والعروض الميكانيكية التفصيلية لأجهزة الراديو

الشكل 59: عرض تفصيلي



الجدول 19: قائمة أجزاء العرض التفصيلي

العنصر		الوصف	رقم الجزء
1		لوحة اسم المنتج	33012015071
2		أجزاء المجموعة الأمامية (تتضمن العناصر الفرعية من 2.1 إلى 2.8.)	UHF Wi-Fi: PMLE5158_ VHF Wi-Fi: PMLD4840_
	2.1	مجموعة الغلاف الأمامي	_PMLN7538
	2.2	مجموعة إطار الهوائي الداخلي	UHF: 0104064J35
			VHF: 0104064J36
	2.3	مجموعة وصلة ميكروفون USB الصغير -AJ SPK	0104063J28
	2.4	مجموعة الإطار الداخلي	0104074J38
	2.5	البرغي، الإطار الداخلي	0378212A02
	2.6	غطاء الأتربة ومقبس الصوت وUSB	SL000095A02
	2.7	الوصلة الرئيسية	(Wi-Fi Flex) 0104074J41
	2.8	مجموعة ريش PTT	0104077J44
3		لوحة الواجهة، المجموعة (مرفق هزّاز)	(Wi-Fi) PMLN7569_S
4		مجموعة PCB الرئيسية	UHF: PMLE5157_S VHF: PMLD4839_S
5		مجموعة الغلاف الخلفي	UHF: PMLE5160_ VHF: PMLD4842_
6		سدادة لولبية	EN000037A01
7		قابس RF	EN000047A01

العنصر		الوصف	رقم الجزء
8		البرغي، المبيت الخلفي	FN000069A01
9		مجهولة	PMNN4468_
10		أجزاء مجموعة باب البطارية	PMLN7074_
11		هوائي	راجع جدول قائمة الأجزاء الإضافية أدناه.

الجدول 20: جدول قائمة الأجزاء الإضافية

هوائي	الوصف	رقم الجزء
UHF	PMAE4093_	هوائي قصير وعريض UHF، 403–425 ميجاهرتز، 4.5 سم
UHF	PMAE4094_	هوائي قصير وعريض UHF، 420–445 ميجاهرتز، 4.5 سم
UHF	PMAE4095_	هوائي قصير وعريض UHF، 435–470 ميجاهرتز، 4.5 سم
UHF	PMAE4099_	هوائي قصير وعريض UHF، 445–480 ميجاهرتز، 4.5 سم
VHF	PMAD4144_	هوائي قصير وعريض VHF، 136–144 ميجاهرتز، 5.0 سم
VHF	PMAD4145_	هوائي قصير وعريض VHF، 144–156 ميجاهرتز، 5.0 سم
VHF	PMAD4146_	هوائي قصير وعريض VHF، 156–174 ميجاهرتز، 5.0 سم
VHF	PMAD4154_	هوائي سوطي، VHF، 136–144 ميجاهرتز، 9.0 سم
VHF	PMAD4155_	هوائي سوطي، VHF، 144–156 ميجاهرتز، 9.0 سم
VHF	PMAD4156_	هوائي سوطي، VHF، 156–174 ميجاهرتز، 9.0 سم

5.7.1
جدول عزم الدوران

تُدرج قوائم الجدول التالي البراغي المختلفة حسب رقم الجزء ووصفه، تتبعها قيم عزم التدوير بوحدات قياس مختلفة. اربط جميع المسامير بالقيم الموصى بها عند تجميع الراديو.

تنبيه: يجب استخدام مفك ربط مناسب أثناء التركيب لضمان عدم تخطي قيم الربط هذه.

الجدول 21: مواصفات عزم الدوران للبراغي

رقم القطعة	الوصف	الكمية	المفك / المقبس	عزم الدوران		
				نيوتن متر	رطل لكل بوصة	كيلوجرام ثقلي لكل سنتيمتر
FN000069A01	البرغي الرئيسي	6	T06 Torx Plus	0.11–0.14	1,2–1,0	1.4–1.2
0378212A02	البرغي، الإطار الداخلي	4	T06 Torx Plus	0.12-0.15	1.1-1.3	1.3-1.5

الفصل 6

استكشاف الأخطاء الأساسية وإصلاحها

يحتوي هذا الفصل على رموز الخطأ وإجراءات استبدال اللوحة. إذا لم تجتز اللوحة كافة فحوصات الأداء الموجودة في اختبار أداء جهاز الإرسال/الاستقبال في صفحة 27 أو تقم بعرض أحد رموز الخطأ المدرجة أدناه، فحينئذ يجب استبدال لوحة الدوائر الكهربائية. إذا تطلب الإصلاح معرفة التفاصيل الخاصة باستكشاف الأخطاء وإصلاحها على مستوى المكونات، يرجى إرسال الراديو إلى أحد مراكز خدمة Motorola Solutions .

إشعار: للوصول إلى سنون التوصيل المختلفة، استخدم فاصل المبيت/أداة تثبيت الاختبار إلى جانب الرسوم البيانية الموجودة في هذا القسم من الدليل. (راجع القسم وسائل الخدمة في صفحة 23 للحصول على وسائل الخدمة المناسبة من Motorola Solutions وأرقام أجزاء الأدوات.)

6.1 رموز أخطاء التشغيل

عند التشغيل، يقوم جهاز الراديو بإجراء اختبارات معينة لتحديد ما إذا كانت الإلكترونيات والبرامج الأساسية في وضع التشغيل. يكون لأي خطأ تم اكتشافه رمز خطأ مقترنًا به وهو الذي يتم عرضه على شاشة جهاز الراديو.

إشعار: تنطبق رموز أخطاء التشغيل على الطرز المزودة بشاشة فقط.

وتتوفر رموز الأخطاء هذه للاستخدام من قبل فني الخدمة عندما يقوم جهاز الراديو بإصدار نغمة فشل الاختبار الذاتي. إذا تمت هذه الاختبارات بنجاح، فسيقوم جهاز الراديو بإصدار نغمة الاختبار الذاتي.

إشعار: تُصدر أجهزة الراديو غير المزودة بشاشة نغمة فشل الاختبار الذاتي فقط عندما لا تنجح في الاختبار الذاتي.

توجد فئتان من الأخطاء القابلة للاكتشاف: أخطاء فادحة وغير فادحة.

الأخطاء الفادحة

تتم إعاقة التشغيل العادي للراديو عندما يواجه الراديو أخطاء فادحة.

تتضمن الأخطاء الفادحة أخطاء الجهاز التي يتم اكتشافها بواسطة معالج البيانات صغير الحجم وبعض أخطاء الذاكرة.

وتتضمن أخطاء الذاكرة هذه مجموع اختباري غير صحيح لذاكرة القراءة فقط (ROM) وذاكرة الوصول العشوائي (RAM) ومجموع اختباري غير صحيح لمجموعات codeplug (التخزين الثابت) التي تحتوي على معلمات التشغيل.

في حال تلف معلمات تشغيل مجموعة codeplug، فسيكون تشغيل الوحدة على التردد والنظام والمجموعة المناسبة غير مؤكد.

وقد تؤدي محاولات استخدام هذه المعلومات إلى التشكيك في الأمان فيما يتعلّق باستلام المستخدمين الآخرين رسائلك.

الأخطاء غير الفادحة

تعد مجموعات أداة الترميز التالفة الخاصة بمعرفات المكالمة أو الأسماء المستعارة المقترنة بها من الأخطاء غير الفادحة.

تظل الاتصالات العادية متاحة، إنما قد لا يكون ذلك مناسبًا للمستخدم.

الجدول 22: أنواع رموز الخطأ

رمز الخطأ	الوصف	نوع الخطأ	الإجراء التصحيحي
ERROR 01/02	المجموع الاختباري لمجموعة codeplug الخاصة بمعرّف المكالمات أو الأسماء المستعارة المقترنة بها غير صحيح.	غير فادح	تظل الاتصالات العادية متاحة، إنما قد لا يكون ذلك مناسبًا للمستخدم. أعد برمجة codeplug.
ERROR 01/22	المجموع الاختباري لمجموعة Codeplug الخاصة بالتوليف غير صحيح.	غير فادح	تظل الاتصالات العادية متاحة.

رمز الخطأ	الوصف	نوع الخطأ	الإجراء التصحيحي
FAIL 01/82	المجموع الاختباري لمجموعة codeplug الخارجية غير صحيح.	فادح	أعد برمجة codeplug.
FAIL 01/92	خطأ في المجموع الاختباري لـ Codeplug الأمن.	فادح	أعد برمجة codeplug.
العطل A2/01	المجموع الاختباري لمجموعة Codeplug الخاصة بالتوليف غير صحيح.	فادح	أعد برمجة codeplug.
FAIL 01/81	المجموع الاختباري لذاكرة القراءة فقط غير صحيح.	فادح	أعد برمجة ذاكرة FLASH، ثم قم بالاختبار من جديد.
FAIL 01/88	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي لجهاز الراديو.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد.
FAIL 01/90 أو FAIL 02/90	فشل اختبار الجهاز العام.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد.
FAIL 02/81	المجموع الاختباري لذاكرة القراءة فقط DSP غير صحيح.	فادح	أعد برمجة ذاكرة FLASH، ثم قم بالاختبار من جديد.
FAIL 02/82	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي1 DSP.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد.
FAIL 02/84	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي2 DSP.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد.
FAIL 02/88	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي DSP.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد.
العطل C0/02	المجموع الاختباري لذاكرة القراءة فقط DSP غير صحيح.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد.
الشاشة غير متوفرة	لم يتم توصيل وحدة الشاشة بشكل صحيح. وحدة الشاشة متضررة.	فادح	تحقق من الاتصال ما بين اللوحة الأساسية ووحدة الشاشة. استبدل بوحدة شاشة جديدة.

إشعار:
إذا ظهرت رسالة الخطأ من جديد، فاستبدل اللوحة الأساسية أو أرسل جهاز الراديو إلى أقرب مركز إصلاح تابع لشركة Motorola Solutions.

6.2 رموز الأخطاء التشغيلية

أثناء تشغيل جهاز الراديو، يقوم جهاز الراديو بإجراء اختبارات ديناميكية لتحديد ما إذا كان يعمل بشكل صحيح. يتم عرض المشاكل التي تم اكتشافها أثناء هذه الاختبارات كرموز أخطاء على شاشة الراديو. استخدم الجدول التالي لمساعدتك في فهم رموز الخطأ التشغيلية الخاصة.

الجدول 23: أنواع رموز الخطأ

رمز الخطأ	الوصف	نوع الخطأ	الإجراء التصحيحي
العطل 001	المركِب غير مؤمن.	غير فادح	أعد برمجة codeplug. راجع *دليل الخدمة المفصل*.
العطل 002	خطأ في المجموع الاختباري للشخصية أو مجموعة النظام.	غير فادح	أعد برمجة codeplug.

إشعار: إذا ظهرت رسالة الخطأ من جديد، فأرسل الراديو إلى أقرب مركز من مراكز خدمة Motorola Solutions أو وكيل من وكلاء خدمة Motorola Solutions المعتمدين.

الفصل 7

الضمان الإقليمي والخدمات والدعم الفني لمنطقة أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا

الضمان ودعم الخدمة

تقدم Motorola Solutions دعمًا طويل الأجل لمنتجاتها. ويتضمن هذا الدعم الاستبدال و/أو الإصلاح الكامل للمنتج خلال فترة الضمان، ودعم الخدمة/الإصلاح أو قطع الغيار خارج الضمان. ويجب إرفاق نموذج طلب الضمان مع أي "إرجاع للاستبدال" أو "إرجاع للإصلاح" من أحد وكلاء Motorola Solutions المعتمدين. يتم الحصول على نماذج طلب الضمان من خلال الاتصال بأحد وكلاء Motorola Solutions المعتمدين.

فترة الضمان وإرشادات الإرجاع

شروط وأحكام الضمان محددة بشكل كامل في عقد الوكيل أو الموزع أو بائع التجزئة لشركة Motorola Solutions. ويجوز تغيير هذه الشروط من وقت لآخر ويتم تقديم الملاحظات التالية للأغراض الإرشادية فقط.

في الحالات التي يكون فيها المنتج مشمولاً بضمان "الإرجاع للاستبدال" أو "الإرجاع للإصلاح"، يجب إجراء فحص للمنتج قبل إرجاع الوحدة إلى Motorola Solutions. وذلك لضمان برمجة المنتج بشكل صحيح أو عدم تعرضه للتلف لأسباب لا تشملها شروط الضمان.

قبل شحن أي جهاز راديو بغرض إعادته إلى المركز التابع للضمان الخاص بشركة Motorola Solutions، الرجاء الاتصال بموارد العملاء. يجب أن تكون جميع عمليات الإرجاع مصحوبة بنموذج طلب الضمان، المتوفر لدى ممثل خدمات العملاء. يجب إرجاع المنتجات في العبوات الأصلية أو تغليفها بشكل صحيح لضمان عدم حدوث تلف أثناء النقل.

بعد انتهاء فترة الضمان

بعد انتهاء فترة الضمان، تواصل Motorola Solutions دعم منتجاتها بطريقتين:

- يقدم قسم "الخدمات الفنية المدارة من Motorola Solutions" (MTS) خدمة إصلاح لكلٍ من المستخدمين النهائيين والوكلاء بأسعار تنافسية.
- يوفر قسم "الخدمات الفنية المدارة من Motorola" قطع الغيار والوحدات الفردية التي يمكن شراؤها بواسطة الوكلاء القادرين فنيًا على إجراء تحليل للعيوب وإصلاحها.

المزيد من المساعدة

يمكنك أيضًا الاتصال بمكتب مساعدة العملاء من خلال http://www.motorolasolutions.com.

الفصل 8

معلومات الخدمة

قسم عمليات الدعم الفني في أوروبا والشرق الأوسط وأفريقيا (TSO)

يوفر قسم عمليات الدعم الفني في أوروبا والشرق الأوسط وأفريقيا (TSO) خدمة دعم فني عن بُعد لمساعدة العملاء في حل المشاكل الفنية واستعادة عمل الشبكات والأنظمة سريعًا. ويظل هذا الفريق الذي يتألف من مهنيين على درجة عالية من المهارة متاحًا للعملاء الذين لديهم اتفاقيات خدمة حالية سارية تشمل خدمة الدعم الفني. ويمكن الوصول إلى الخبراء الفنيين في قسم عمليات الدعم الفني (TSO) من خلال مكتب الخدمات إما إلكترونيًا أو باستخدام أرقام الهواتف المدرجة. في حالة عدم التأكد مما إذا كانت اتفاقية الخدمة الحالية لديك تتيح لك الاستفادة من هذه الخدمة أم لا، أو كنت تريد المزيد من المعلومات حول خدمة الدعم الفني، اتصل بدعم العملاء المحلي لديك أو مدير الحساب للحصول على مزيد من المعلومات.

تفاصيل جهة الاتصال

الطلبات الفنية: techsupport.emea@motorolasolutions.com

دعم الإصلاح: repair.emea@motorolasolutions.com

اتصل بنا: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

التعرف على الأجزاء وطلبها

إذا كنت بحاجة إلى التعرف على قطع الغيار التي ليس لها مرجع، فوجّه طلبًا إلى مؤسسة العناية بالعملاء الخاصة بالممثل المحلي لشركة Motorola Solutions. يجب توجيه الطلبات الخاصة بقطع الاستبدال والمجموعات والتجميعات مباشرةً إلى مؤسسة التوزيع المحلي لشركة Motorola Solutions أو عبر موقع إكسترانت لشركة Motorola عبر الإنترنت على الرابط https://emeaonline.motorolasolutions.com.

على الرغم من ذلك، لا يمكنك طلب المنتجات أو قطع الغيار التي تخضع للرقابة على التصدير مثل اللوحات المتعلقة بـ TEA من خلال Motorola عبر الإنترنت. أرسل نموذج طلب يشتمل على تفاصيل العميل النهائي الفعلية بالبريد الإلكتروني إلى فريق خدمة العملاء.

إدخالاتك

يمكنك إرسال الاستفسارات والتعليقات المتعلقة بوثائق المستخدم إلى documentation@motorolasolutions.com.

الملحق A

الخدمة المحدودة من المستوى 3

لا يمكن سوى لمركز خدمة Motorola Solutions أو وكلاء Motorola Solutions المعتمدين القيام بالخدمة المحدودة من المستوى 3.

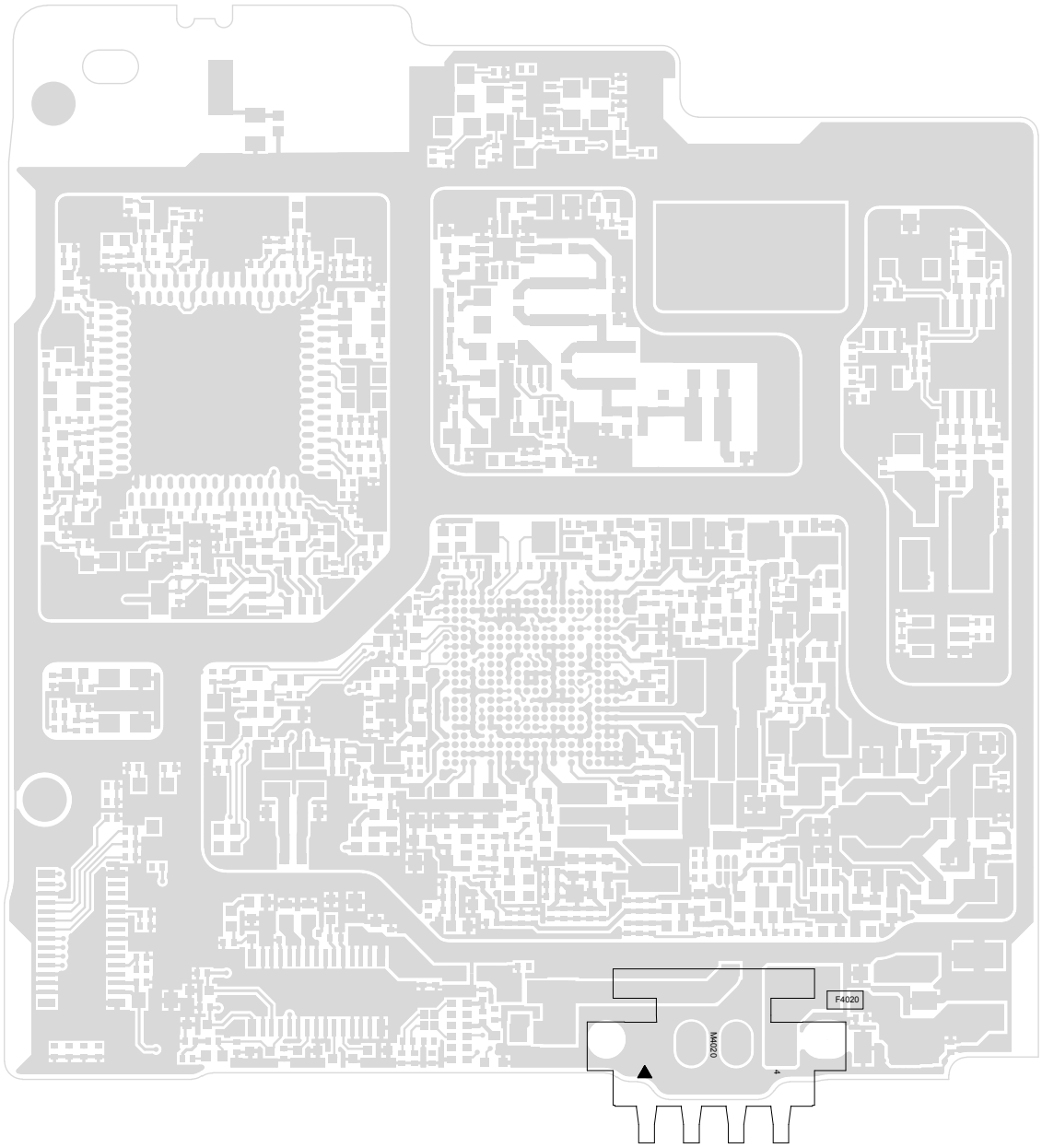
راجع فصل "إجراءات الفك/إعادة التجميع" للحصول على المزيد من التفاصيل حول التالي:

- الصيانة الوقائية (المعاينة والتنظيف).
- التعامل الآمن مع أجهزة CMOS وLDMOS.
- إجراءات وتقنيات الإصلاح.

لإجراء لحام باستخدام أنظمة لحام تعمل بالهواء الساخن أو بالأشعة تحت الحمراء، راجع *دليل المستخدم* الخاص بنظام اللحام للحصول على معلومات حول درجة حرارة اللحام والوقت الخاص بالأغلفة المختلفة للدوائر الكهربائية المتصلة والمكونات الأخرى.

A.1
قائمة المكونات والأجزاء

الشكل 60: منظر سفلي للوحة PCB



الجدول 24: قائمة أجزاء المكونات

مرجع الدائرة الكهربائية	رقم قطعة Motorola Solutions	الوصف
F4020	6515076H01	المصهر 25 فولت 5 أمبير
M4020	CN000797A01	تلامس البطارية

المسرد

يحتوي هذا المسرد على سرد أبجدي للمصطلحات التي تنطبق على منتجات راديو السيارة والراديو اليدوي الخاصة بالمشترك وتعريفاتها. لا تنطبق جميع المصطلحات بالضرورة على جميع أجهزة الراديو، كما أن بعض المصطلحات ليست سوى مصطلحات عامة بطبيعتها.

Analog (تناظري) للإشارة إلى إشارة متغيّرة باستمرار أو دائرة كهربائية أو جهاز تم تصميمه لمعالجة مثل هذه الإشارات.

النطاق الترددات المسموح بها لغرض محدد.

Bluetooth (بلوتوث) بروتوكول لاسلكي يستخدم الاتصالات قصيرة النطاق عبر مسافات قصيرة.

برنامج البرمجة للعملاء (CPS) برنامج مزود بواجهة مستخدم رسومية تتضمن مجموعة ميزات الراديو.

تم تحديد مجموعة من المعلمات المحددة مسبقًا.

رقمي للإشارة إلى البيانات التي يتم تخزينها أو إرسالها كتسلسل لرموز منفصلة من مجموعة محدودة؛ وذلك يعني بشكل أكثر شيوعًا البيانات الثنائية التي يتم استعراضها باستخدام الإشارات الإلكترونية والكهرومغناطيسية.

الخط الرقمي الخاص (DPL) هو أحد أنواع الاتصالات الرقمية التي تستخدم مكالمة خصوصية، بالإضافة إلى قناة الذاكرة وقفل القناة المشغولة لتحسين كفاءة الاتصال.

لجنة الاتصالات الفيدرالية (FCC) تنظم الاتصالات بين الولايات والاتصالات الدولية عبر الإذاعة والتلفزيون والأسلاك والأقمار الصناعية والكابلات في جميع الولايات الخمسين ومقاطعة كولومبيا والأقاليم التابعة للولايات المتحدة. وقد تم إنشاؤها بموجب قانون الاتصالات لعام 1934 وتعمل كوكالة حكومية أمريكية مستقلة تحت إشراف الكونجرس. وتلتزم اللجنة بأن تكون وكالة متجاوبة وذات تأثير وفعالية تستطيع مواجهة الفرص التكنولوجية والاقتصادية في الألفية الجديدة.

التردد عدد مرات حدوث دورة الموجات الكهرومغناطيسية المكتملة في وحدة زمنية ثابتة (عادةً ما تكون ثانية واحدة).

نظام الأقمار الصناعية للملاحة العالمية يستخدم نظام الأقمار الصناعية للملاحة العالمية (GNSS) الأقمار الصناعية من أنظمة GPS وGLONASS وBeiDou.

- نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)
  - يتضمن هذا النظام نظام التعزيز المعتمد على الأقمار الصناعية (SBAS).
  - طريقة لتحديد الموقع تعتمد على استقبال إشارات من أقمار صناعية متعددة بواسطة جهاز على الأرض أو في طائرة.
- نظام الأقمار الصناعية للملاحة العالمية (GLONASS)
- نظام الأقمار الصناعية للملاحة BeiDou (BDS)
  - نظام الملاحة الصيني بالقمر الصناعي.

إدخال / إخراج ذو أغراض عامة (GPIO) المسامير التي تكون وظيفتها قابلة للبرمجة.

نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) طريقة لتحديد الموقع تعتمد على استقبال إشارات من أقمار صناعية متعددة بواسطة جهاز على الأرض أو في طائرة.

الدائرة المتكاملة (IC) وهي مجموعة من المكونات المتصلة ببعضها على شريحة صغيرة شبه موصلة، مصنوعة عادة من السليكون. قد تتضمن شريحة واحدة الملايين من المكونات المجهرية ويمكنها تأدية وظائف متعددة.

كيلوهرتز (كيلو هرتز) يساوي ألف دورة في الثانية الواحدة. ويتم استخدامها خصيصًا كوحدة تردد لاسلكي.

شاشة الكريستال السائل (LCD) تستخدم شاشة LCD طبقتين من المواد المستقطبة مع محلول الكريستال السائل بينهما. يمر تيار كهربي من خلال السائل مؤديًا إلى محاذاة البلورات بحيث لا يمكن أن يمر الضوء من خلالها.

الصمام الثنائي المشع للضوء (LED) هو عبارة عن جهاز إلكتروني يضيء عندما تمر الكهرباء من خلاله.

Motorola Digital Communications (MDC) نظام إشارات خاص بشركة Motorola Solutions يسمح بنقل اتصالات البيانات بمعدل 1200 بت في الثانية. وقد تم تصميمه خصيصًا ليحقق الموثوقية العالية في بيئة الراديو المحمول الأرضي. كما يسمح التشفير الرقمي بمرور كمية من المعلومات عبر القناة في كل رسالة أكبر من الذي تنقله طرائق التشفير البديلة بالنغمات. تتضمن بعض الميزات: معرف PTT والطوارئ وتنبيه المكالمات وإنذار الطوارئ والمكالمات انتقائية الصوت (SelCall) والتحقق من الراديو والمراقبة.

ميجاهرتز (ميجاهرتز) يساوي مليون دورة في الثانية الواحدة. يتم استخدامها خصيصًا كوحدة تردد لاسلكي.

النداء اتصال أحادي يعمل على تنبيه جهاز الاستقبال لاسترداد رسالة.

لوحة دوائر كهربائية مطبوعة (لوحة PC) دائرة كهربائية يتم تصنيعها بحيث يرتبط العديد من المكونات أو جميعها بلوحة دائرة غير موصلة باستخدام شرائط النحاس على أحد الجانبين أو كليهما بدلاً من الأسلاك.

نغمة إخماد الخط الخاص (PL) هي عبارة عن نغمة مستمرة شبه مسموعة يتم إرسالها مع الناقل.

كبل البرمجة كبل يسمح للكمبيوتر بالاتصال بأجهزة راديو معينة مباشرةً باستخدام USB.

جهاز الاستقبال جهاز إلكتروني يضخم إشارات تردد الراديو. يفصل جهاز الاستقبال الإشارات الصوتية عن ناقل تردد الراديو ويضخمها ثم يحولها مجددًا إلى الموجات الصوتية الأصلية.

محطة إعادة التقوية وسيلة إرسال/استقبال عن بُعد تعمل على إعادة إرسال الإشارات التي يتم تلقيها من أجل تحسين نطاق الاتصالات والتغطية (تشغيل تقليدي).

تردد الراديو (RF) الجزء الموجود بالطيف الكهرومغناطيسي بين الصوت وضوء الأشعة تحت الحمراء (من 10 كيلوهرتز إلى 10 جيجاهرتز تقريبًا).

الإشارة موجة كهرومغناطيسية يتم إرسالها كهربائيًا.

الطيف نطاق التردد الذي يكون للإشعاع خصائص محددة ضمنه.

إخماد كتم صوت الدوائر الصوتية عند هبوط مستويات الإشارة التي يتم تلقيها عن القيمة المحددة مسبقًا. باستخدام إخماد الناقل، يمكن سماع جميع أنشطة القنوات التي تتجاوز مستوى الإخماد المحدد مسبقًا الخاص بالراديو.

رابطة صناعة الاتصالات السلكية واللاسلكية (TIA) منظمة تمثل صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) العالمية التي تطور معايير الاتصالات السلكية واللاسلكية وتعمل على نشرها.

مؤقت انتهاء المدة (TOT) هو عبارة عن مؤقت يعمل على تحديد طول مدة الإرسال.

خط النغمة الخاص (TPL) إخماد متتابع مصنف حسب النغمات، يستمر حتى 29 رمزًا. وهو غير متوافق مع DPL، كما أنه شائع بين جميع شركات تصنيع أجهزة الراديو.

جهاز إرسال/استقبال جهاز الإرسال والاستقبال: هو عبارة عن جهاز يمكنه إرسال الإشارات التناظرية أو الرقمية واستقبالها.

الاختصار: XCVR

جهاز الإرسالجهاز إلكتروني يعمل على توليد إشارة ناقل تردد الراديو وتضخيمها وتضمين الإشارات، ثم إرسالها إلى الفضاء.

تردد فائق الارتفاع (UHF)مصطلح الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) الخاص بنطاق الراديو الذي يتراوح مجال تردده بين 300 و3000 ميجاهرتز.

الناقل المتسلسل العام (USB)معيار ناقل خارجي يدعم معدلات نقل بيانات تبلغ 12 ميجابت في الثانية.

دقة الأداء اللاسلكي (Wi-Fi)آلية تُستخدم لتوصيل الأجهزة الإلكترونية لاسلكيًا.