

MOTOTRBO™

PROFESSIONAL DIGITAL TWO-WAY RADIO

MOTOTRBO™ PORTABLE SL1600 BASIC SERVICE MANUAL

MARCH 2024

© 2024 Motorola Solutions, Inc. All Rights Reserved.



MN000918A01-AH

Contents

List of Figures	5
List of Tables	7
Foreword	8
Disclaimer.....	8
Notations Used in This Manual.....	8
Document History	9
Related Publications	10
Legal and Support	11
Intellectual Property and Regulatory Notices.....	11
Legal and Compliance Statements.....	12
Product Safety and RF Exposure Compliance.....	12
Warranty and Service Support.....	12
Battery and Charger Warranty.....	12
Service Information.....	13
Chapter 1: Introduction	14
1.1 Radio Description.....	14
1.1.1 Radio Overview.....	14
1.2 Portable Radio Model Numbering Scheme.....	15
1.3 Model Chart.....	16
1.3.1 VHF Model Chart.....	16
1.3.2 UHF Model Chart.....	17
1.4 Specifications	17
Chapter 2: Test Equipment and Service Aids	22
2.1 Recommended Test Equipment.....	22
2.2 Service Aids.....	23
Chapter 3: Transceiver Performance Testing	27
3.1 Setup.....	27
3.2 Entering Display Radio Test Mode.....	27
3.2.1 Power Up.....	28
3.2.1.1 Powering Up The Display Model.....	28
3.2.2 Front Panel Access Test Mode.....	29
3.2.2.1 Entering The Front Panel Access Test Mode.....	29
3.2.3 RF Test Mode.....	29
3.2.3.1 Performing RF Test.....	29

3.2.4 Performing The LED Status Test.....	33
3.2.5 Performing The LED Display Matrix Test.....	34
3.2.6 Performing The Speaker Tone Test.....	34
3.2.7 Performing The Earpiece Tone Test.....	34
3.2.8 Performing The Audio Loopback Test.....	35
3.2.9 Performing the Battery Check Test.....	35
3.2.10 Performing The Button Test	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.....	40
5.1 Preventive Maintenance.....	40
5.2 Safe Handling of CMOS and LDMOS Devices.....	40
5.3 General Repair Procedures and Techniques.....	41
5.4 Radio Disassembly and Reassembly.....	42
5.5 Detailed Radio Disassembly.....	43
5.5.1 Holster Disassembly.....	43
5.5.2 External Antenna Disassembly.....	43
5.5.3 Back Housing Disassembly.....	44
5.5.4 Main PCB Disassembly.....	48
5.5.5 Audio Jack Flex, Micro USB Flex, Microphone (MIC), Speaker Flex, LCD Display, and Internal Antenna Disassembly.....	51
5.5.6 Dust Cover Disassembly.....	54
5.6 Detailed Radio Reassembly.....	55
5.6.1 Dust Cover Reassembly.....	55
5.6.2 Internal Antenna Reassembly.....	56
5.6.3 LCD Display Reassembly.....	57
5.6.4 Audio Jack Flex, Micro USB Flex, Microphone (MIC), and Speaker Flex Reassembly.....	58
5.6.5 Internal Frame Reassembly.....	59
5.6.6 Main PCB Reassembly.....	60
5.6.7 Back Housing Reassembly.....	62
5.6.8 External Antenna Reassembly.....	65
5.6.9 Holster Reassembly.....	66
5.7 Radio Exploded Mechanical View and Parts List	68
5.8 Torque Chart.....	69
Chapter 6: Basic Troubleshooting	70
6.1 Power-Up Error Codes.....	70
6.2 Operational Error Codes.....	72

Appendix A: Limited Level 3 Servicing..... 73
Glossary..... 74

List of Figures

Figure 1: Display Model.....	14
Figure 2: Portable Programming Cable with TTR (PMKN4128_).....	24
Figure 3: Micro USB Programming Cable (CB000262A01).....	25
Figure 4: Audio Test Cable (CB000233A01).....	26
Figure 5: Power-Up Screen Icon.....	28
Figure 6: Channel Profile Screen Icon.....	29
Figure 7: CPS Programming Setup.....	36
Figure 8: Connecting RF Antenna Adaptor to Radio RF Input/Output Port.....	37
Figure 9: RF Plug.....	38
Figure 10: Radio Tuning Equipment Setup.....	39
Figure 11: Holster Removal.....	43
Figure 12: External Antenna Removal.....	44
Figure 13: Screw Plug Removal.....	45
Figure 14: RF Plug Removal.....	45
Figure 15: Unlock The Battery Door.....	46
Figure 16: Battery Door Removal.....	46
Figure 17: Battery Removal.....	47
Figure 18: Screw Removal.....	47
Figure 19: Back Housing Removal.....	47
Figure 20: PCB Catch Disassembly.....	49
Figure 21: Uplifting Of The Main PCB.....	50
Figure 22: Audio Jack, Speaker, Micro USB, Microphone Flex, and Display Flex Disassembly.....	50
Figure 23: Internal Frame Screws Disassembly.....	51
Figure 24: Internal Frame Disassembly.....	52
Figure 25: Speaker Disassembly.....	52
Figure 26: Display Module Disassembly.....	53
Figure 27: Internal Antenna Disassembly.....	54
Figure 28: Dust Cover Head Removal.....	54
Figure 29: Dust Cover Removal.....	55
Figure 30: Dust Cover Tail Insertion.....	55
Figure 31: Dust Cover Tail Full Insertion Into Housing.....	56
Figure 32: Internal Antenna Reassembly.....	57
Figure 33: Display Module Reassembly.....	57
Figure 34: Speaker Reassembly.....	58
Figure 35: Internal Frame Reassembly.....	59
Figure 36: Internal Frame Screw Reassembly.....	60

Figure 37: Audio Jack, Speaker, Micro USB, Microphone Flex, and Display Flex Reassembly..... 61
Figure 38: Main PCB Reassembly..... 62
Figure 39: Back Housing Reassembly..... 63
Figure 40: Screw Reassembly..... 63
Figure 41: Battery Reassembly..... 64
Figure 42: Lock The Battery Door..... 64
Figure 43: Attaching One RF Plug And Two Screw Plugs..... 65
Figure 44: External Antenna Reassembly..... 66
Figure 45: Holster Reassembly..... 67
Figure 46: Radio Exploded View..... 68

List of Tables

Table 1: Radio Frequency Ranges and Power Levels.....	14
Table 2: Callout Legend.....	15
Table 3: Portable Radio Model Numbering Scheme.....	15
Table 4: Sales Models – Description of Symbols.....	16
Table 5: SL1600, VHF 136–174 MHz.....	16
Table 6: SL1600, UHF 403–470 MHz.....	17
Table 7: General Specifications.....	17
Table 8: Receiver Specifications.....	18
Table 9: Transmitter Specifications.....	18
Table 10: Self-Quieter Frequencies.....	19
Table 11: Recommended Test Equipment.....	22
Table 12: Service Aids.....	23
Table 13: Pin Configuration of Portable Programming Cable with TTR.....	24
Table 14: Pin Configuration of Micro USB Programming Cable.....	25
Table 15: Pin Configuration of Audio Test Cable.....	26
Table 16: Initial Equipment Control Settings.....	27
Table 17: Front Panel Access Test Mode Displays.....	28
Table 18: Test Environments.....	29
Table 19: Test Frequencies.....	30
Table 20: Transmitter Performance Checks.....	31
Table 21: Receiver Performance Checks.....	32
Table 22: Software Installation Kits Radio Tuning Setup.....	36
Table 23: Lead Free Solder Wire Part Number List.....	42
Table 24: Lead Free Solder Paste Part Number List.....	42
Table 25: Exploded View Parts List.....	68
Table 26: Torque Specifications for Screws.....	69
Table 27: Types of Error Code.....	70
Table 28: Types of Error Code.....	72

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.

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.

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.



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

Document History

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

Edition	Description	Date
MN000918A01-AA	Initial Release	September 2014
MN000918A01-AB	Compliance with the new Motorola Solutions design standard.	September 2018
	Updated Battery Eliminator part number in Chapters such as Service Aids, Customer Programming Software Setup, and Radio Tuning Setup.	
	Updated part numbers of PTT Paddle, Dust Cover, Audio Jack, and micro USB in exploded view parts list.	
	Added item 2.9 PC Ring in exploded view and parts list.	
	Added VHF antennas, PMAD4154_, PMAD4155_ and PMAD4156_ to VHF model chart.	
MN000918A01-AC	Removed Footer.	June 2019
MN000918A01-AD	Updated Service Information Chapter.	November 2019
MN000918A01-AE	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.	
MN000918A01-AF	Updated Exploded View Parts List	October 2020
MN000918A01-AG	Updated Dust Cover, Audio Jack, and USB part number in Exploded View Parts List topic.	February 2023
MN000918A01-AH	Updated FCC and IC description.	March 2024

Related Publications

The following list contains part numbers and titles of related publications:

- 6864117B25, *Product Safety and RF Exposure Manual for Portable Two-way Radios*
- MN000893A01, *MOTOTRBO™ SL1600 LED Display Portable Radio User Guide*
- MN000900A01, *MOTOTRBO™ SL1600 Portable Radio Quick Reference Guide*

Legal and Support

Intellectual Property and Regulatory Notices

Copyrights

The Motorola Solutions products described in this document may include copyrighted Motorola Solutions computer programs. Laws in the United States and other countries preserve for Motorola Solutions certain exclusive rights for copyrighted computer programs. Accordingly, any copyrighted Motorola Solutions computer programs contained in the Motorola Solutions products described in this document may not be copied or reproduced in any manner without the express written permission of Motorola Solutions.

No part of this document may be reproduced, transmitted, stored in a retrieval system, or translated into any language or computer language, in any form or by any means, without the prior written permission of Motorola Solutions, Inc.

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.

License Rights

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 nonexclusive, royalty-free license to use that arises by operation of law in the sale of a product.

Open Source Content

This product may contain Open Source software used under license. Refer to the product installation media for full Open Source Legal Notices and Attribution content.

European Union (EU) and United Kingdom (UK) Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive



■ The European Union's WEEE directive and the UK's WEEE regulation require that products sold into EU countries and the UK must have the crossed-out wheellie bin label on the product (or the package in some cases). As defined by the WEEE directive, this crossed-out wheellie bin label means that customers and end users in EU and UK countries should not dispose of electronic and electrical equipment or accessories in household waste.

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

Disclaimer

Please note that certain features, facilities, and capabilities described in this document may not be applicable to or licensed for use on a specific system, or may be dependent upon the characteristics of a specific mobile subscriber unit or configuration of certain parameters. Please refer to your Motorola Solutions contact for further information.

© 2024 Motorola Solutions, Inc. All Rights Reserved

Legal and Compliance Statements

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.

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>.

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
--	-----------

Service Information

Technical & Repair Support (for Contracted Customers Only)

If you would like to contact the Motorola Solutions Customer Care team, use the appropriate contact details below. Please be prepared to provide your contract number, product serial numbers, and detailed issue description for a faster response and a resolution. If the support request is Technical Support related, the request will be handled by the Technical Support Operations (TSO) team. This team of highly skilled professionals provides Technical Support to help resolve technical issues and quickly restore networks and systems. 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 or Repair Support Services, 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 with 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.

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	Analog: 2 or 1 W, Digital: 3 or 1 W
UHF	403–470 MHz	Analog: 2 or 1 W, Digital: 3 or 1 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.

1.1.1

Radio Overview

Radio overview explains the buttons, icons, and LED indications of your radio.

Figure 1: Display Model



Table 2: Callout Legend

Label	Item	Description
1	Channel Rocker	To select channel.
2	Power/Information button	To turn your radio on or off. When the radio is turned on, you can perform the following actions: <ul style="list-style-type: none"> • To check the battery strength. • To check the Received Signal Strength Indicator (RSSI). • To check radio name by pressing the button twice.
3	LED Indicator	The red, green, and amber light-emitting diodes indicate operating status.
4	Push-To-Talk (PTT) button	To execute voice operations (for example, Group Call and Private Call).
5	Volume Up or Down button	To adjust volume.
6	Side button	This button is field programmable using the Customer Programming Software (CPS).
7	Display	To provide visual information about many radio features.
8	Microphone	Allows the voice to be sent when PTT or voice operations are activated.
9	Micro-USB Connector	To charge radio.
10	Accessory Connector	Interface point for all accessories to be used with the radio. It has twelve points to which specific accessories will connect and be activated.
11	Speaker	Outputs all tones and audio that are generated by the radio (for example, features like keypad tones and voice audio).
12	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	Q	C	P	9	J	A	2	A	N

Table 4: Sales Models – Description of Symbols

Position	Description	Value
1	Region	AA = North America AZ = Asia/Australia LA = Latin America MD = Europe/Middle East/Africa
2	Type of Unit	H = Portable
3	Model Series	88 = SL Series
4		
5	Band	Q = 403–470 MHz J = 136–174 MHz
6	Power Level	C = 2 W, 3 W
7	Physical Packages	C = Plain Model P = LED Matrix Display, No Keypad
8	Channel Spacing	9 = Variable/Programmable
9	Primary Operation	J = 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



NOTE:

"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 Model Chart

Table 5: SL1600, VHF 136–174 MHz

Model/Item	Description
MDH88JCP9JA2_N	136–174 MHz, 2–3 W, LED Matrix Display, Non Keypad
X PMUD3334_	MOTOTRBO™ LED Matrix Display Portable, Non Keypad
X PMLD4699_	Back Housing Kit Assembly
X PMLD4697_	Display Front Kit Assembly
X PMLD4696_S	Main Board Assembly Service Kit
X PMAD4144_	VHF Stubby Antenna (136–144 MHz)

Model/Item		Description
MDH88JCP9JA2_N		136–174 MHz, 2–3 W, LED Matrix Display, Non Keypad
X	PMAD4145_	VHF Stubby Antenna (144–156 MHz)
X	PMAD4146_	VHF Stubby Antenna (156–174 MHz)
X	PMAD4154_	VHF Whip Antenna (136–144 MHz)
X	PMAD4155_	VHF Whip Antenna (144–156 MHz)
X	PMAD4156_	VHF Whip Antenna (156–174 MHz)

1.3.2

UHF Model Chart

Table 6: SL1600, UHF 403–470 MHz

Model/Item		Description
MDH88QCP9JA2_N		403–470 MHz, 2–3 W, LED Matrix Display, Non Keypad
X	PMUE4541_	MOTOTRBO™ LED Matrix Display Portable, Non Keypad
X	PMLE5029_	Back Housing Kit Assembly
X	PMLE5027_	Display Front Kit Assembly
X	PMLE5020_S	Main Board Assembly Service Kit
X	PMAE4093_	UHF Stubby Antenna (403–425 MHz)
X	PMAE4094_	UHF Stubby Antenna (420–445 MHz)
X	PMAE4095_	UHF Stubby Antenna (435–470 MHz)

1.4

Specifications



NOTE: Specifications are subject to change without notice. All specifications shown are typical values. For latest information about your radio specifications, refer to the data sheet of your radio model at https://www.motorolasolutions.com/en_xu/products/mototrbo/portable-radios.html

Table 7: General Specifications

Parameter	Value
Channel Capacity	Display: 99
Frequency	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–407 MHz
Dimensions (HxWxT) with Li-Ion Battery	125.7 x 55.0 x 22.0 mm
Weight with Li-Ion Battery	VHF: 168.9 g UHF: 165.6 g
Power Supply	3.7 V nominal
FCC Description	VHF: AZ489FT3835 and AZ489FT3855

Parameter	Value
	UHF: AZ489FT4922 and AZ489FT4977
IC Description	VHF: 109U-89FT3835 and 109U-89FT3855 UHF: 109U-89FT4922 and 109U-89FT4977
Average battery life at 5/5/90 duty cycle with battery saver enabled	
Li-Ion Battery for Display Model	Analog: 11.8 hr
	Digital: 14 hr


 **NOTE:** Weight can have 5% margin of error.

Table 8: Receiver Specifications

Parameter	Value
Frequencies	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Channel Spacing	12.5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frequency Stability (-30 °C to +60 °C, +25 °C Ref)	±1.5 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 (TIA603D)	65 dB
Adjacent Channel Selectivity (TIA603D)	60 dB (12.5 kHz)
	70 dB (20 kHz/25 kHz)
Spurious Rejection (TIA603D)	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 Ω (internal)
Voltage (Rated Audio)	1.414 V (internal)

Table 9: Transmitter Specifications

Parameter	Value
Frequencies	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz

Parameter	Value
Channel Spacing	12.5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frequency Stability (-30 °C to +60 °C)	±1.5 ppm
Power Output (Low Power)	1 W
Power Output (High Power)	Analog: 2 W Digital: 3 W
Modulation Limiting	±2.5 kHz @ 12.5 kHz ±4.0 kHz (20 kHz) ±5.0 kHz (25 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 Voice and Data: 7K60F1W
Digital Vocoder Type	AMBE+2™
Digital Protocol	ETSI-TS102361-1
	ETSI-TS102361-2
	ETSI-TS102361-3

Conforms to:

- ETSI TS 102 361 (Parts 1, 2, and 3) - ETSI DMR Standard
- ETSI EN 300 086 - ETSI RF Specifications (Analog)
- ETSI EN 300 113 - ETSI RF Specifications (Digital)
- 1999/5/EC (R&TTE - Radio and Telecommunications Terminal Equipment)
- 2011/65/EU (RoHS 2 - Banned Substances)
- 2012/19/EU (WEEE - Waste Electrical and Electronic Equipment)
- 94/62/EC (Packaging and Packaging Waste)
- Radio meets applicable regulatory requirements.

Table 10: Self-Quieter Frequencies


UHF	VHF
403.20 MHz ± 15 kHz	139.20 MHz ± 10 kHz

UHF	VHF
408.00 MHz ± 10 kHz	144.00 MHz ± 10 kHz
412.80 MHz ± 10 kHz	148.80 MHz ± 10 kHz
417.60 MHz ± 10 kHz	153.60 MHz ± 10 kHz
422.40 MHz ± 15 kHz	158.40 MHz ± 10 kHz
427.20 MHz ± 10 kHz	163.20 MHz ± 10 kHz
432.00 MHz ± 20 kHz	168.00 MHz ± 15 kHz
436.80 MHz ± 10 kHz	172.80 MHz ± 10 kHz
441.60 MHz ± 20 kHz	-
446.40 MHz ± 10 kHz	-
451.20 MHz ± 20 kHz	-
456.00 MHz ± 10 kHz	-
460.80 MHz ± 20 kHz	-
465.60 MHz ± 10 kHz	-

Military Standards										
Applicable MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures
Low Pressure	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
High Temperature	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
Low Temperature	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
Temperature Shock	503.1	-	503.2	I/A1/C3	503.3	I/A1/C3	503.4	I	503.5	I/C
Solar Radiation	505.1	II	505.2	I	505.3	I	505.4	I	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	507.3	II	507.4	-	507.5	II/ Aggravated

Military Standards										
Salt fog	509.1	-	509.2	-	509.3	-	509.4	-	509.5	-
Dust	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Vibration	514.2	VIII/F, Curve -W	514.3	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3	514.5	I/24	514.6	I/24, II/5
Shock	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV, V, VI

Environmental Specifications	
Operating Temperature ¹	-30 °C to +60 °C
Storage Temperature	-40 °C to +85 °C
Thermal Shock	Per MIL-STD
Humidity	Per MIL-STD
ESD	IEC 61000-4-2 Level 3
Dust and Water Intrusion	IEC 60529 -IP54
Packaging Test	MIL-STD 810D and E

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

¹ Operating temperature specification with Li-Ion battery is -10 °C to +60 °C.

Chapter 2

Test Equipment and Service Aids

This section lists the recommended test equipment and service aids, and information on field programming equipment. You can use this information in servicing and programming radios.

2.1

Recommended Test Equipment

The list of equipment contained in [Table 11: Recommended Test Equipment on page 22](#) includes most of the standard test equipment required for servicing Motorola Solutions portable radios.

Table 11: Recommended Test Equipment

Equipment	Characteristics	Example	Application
Service Monitor	Can be used as a substitute.	Aeroflex Digital Radio Test Set Model 3920 with DMR option.	Frequency/deviation meter and signal generator for wide-range troubleshooting and alignment.
Digital RMS Multimeter ²	100 μ V to 300 V	Fluke 179 (www.fluke.com) or equivalent.	AC/DC voltage and current measurements. Audio voltage measurements.
	5 Hz to 1 MHz		
	10 $\text{M}\Omega$ Impedance		
RF Signal Generator ²	100 MHz to 1 GHz	Agilent 443X, R&S Signal Generator	Receiver measurements
	-130 dBm to +10 dBm		
	FM Modulation: 0 kHz to 10 kHz Audio Frequency: 100 Hz to 10 kHz		
Oscilloscope ²	2 Channel	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com), or equivalent.	Waveform measurements
	50 MHz Bandwidth		
	5 mV/div to 20 V/div		
Power Meter and Sensor ²	5% Accuracy	Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) or equivalent.	Transmitter power output measurements
	100 MHz to 500 MHz		
	50 Watts		
RF Millivolt Meter	100 mV to 3 V RF	Boonton 92EA (www.boonton.com) or equivalent.	RF level measurements
	10 kHz to 1 GHz		
Power Supply	0 V to 32 V	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) or equivalent.	Voltage supply
	0 A to 20 A		

² Service Monitor can be used as a 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 12: Service Aids

Motorola Solutions Part No.	Description	Application
GMVN5141_	Customer Programming Software on CD-ROM	Allows servicer to program radio parameters, tune and troubleshoot radios.
CB000262A01 25-124330-01R ³	Micro USB Programming Cable	This cable connects the radio to a USB port for radio programming and data applications.
CB000233A01	Audio Test Cable	This cable connects the radio to RLN4460_ Portable Test Set for test and measurement.
PMKN4128	Portable Programming Cable with TTR	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.
HW000405A02	Battery Eliminator	Connects to radio via battery eliminator cable.
HW000406A02	RF Antenna Adaptor Holder	Holds the RF antenna adaptor.
N/A	Flat Square Tip Plastic Tweezers	Removes components during disassembly.
RLN4460_	Portable Test Set	Enables connection to the audio/accessory jack. Allows switching for radio testing.
6680702Z01	Opener Back Housing	To dismantle the back housing from front housing.

³ This cable will be replaced with CB000262A01, once the existing stock has been depleted.

Figure 2: Portable Programming Cable with TTR (PMKN4128_)

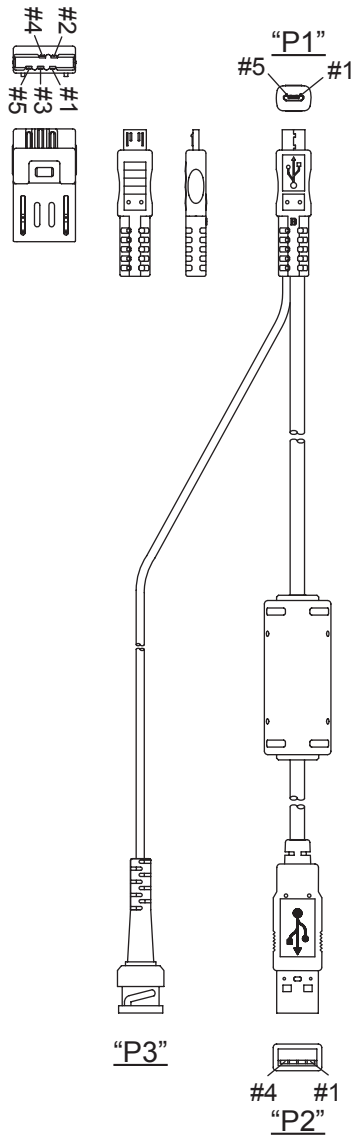


Table 13: Pin Configuration of Portable Programming Cable with TTR

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)

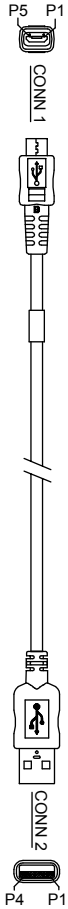


Table 14: Pin Configuration of Micro USB Programming Cable

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

Figure 4: Audio Test Cable (CB000233A01)

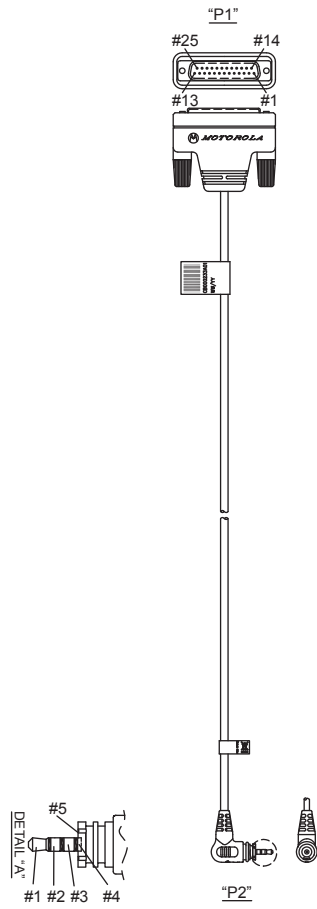


Table 15: Pin Configuration of Audio Test Cable

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 using high-accuracy, laboratory-quality test equipment.

The recommended field service equipment approaches the accuracy of the manufacturing equipment with a few exceptions. This accuracy must be maintained 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 16: Initial Equipment Control Settings

Service Monitor	Power Supply	Test Set
Monitor Mode: Power Monitor	Voltage:	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 Entering Display Radio Test Mode

Procedure:


1. Turn the radio on.

2. Within 10 seconds after Self-Test is completed, press **Side Button 2** five times in succession.

The radio beeps and shows a series of displays regarding various version numbers and subscriber-specific information. The displays are described in the following table.

Table 17: Front Panel Access Test Mode Displays

Name of Display	Description	Appears
Service Mode	The literal string indicates the radio has entered test mode.	Always
Host Version	The version of host firmware.	Always
DSP Version	The version of DSP firmware.	Always
Model Number	The radio model number as programmed in the codeplug.	Always
MSN	The radio serial number as programmed in the codeplug.	Always
FLASHCODE	The FLASH codes as programmed in the codeplug.	Always
RF Band	The radio band.	Always

 **NOTE:** The radio stops at each display for 2 seconds before moving to the next information display. If the information cannot fit into one line, the radio display scrolls automatically character by character after 1 second to view the whole information. The last display shows `RF Test Mode`.

3.2.1

Power Up

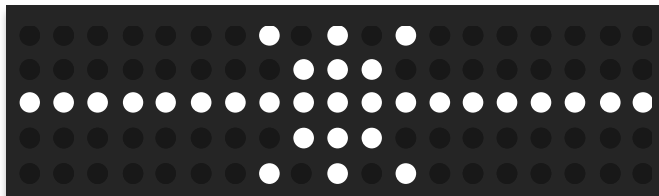
3.2.1.1

Powering Up The Display Model

Procedure:

1. Press and hold the **ON/OFF Button**. Audible sound is heard when the radio is powering up.
2. The radio will display the following:

Figure 5: Power-Up Screen Icon



3.2.2 Front Panel Access Test Mode

3.2.2.1 Entering The Front Panel Access Test Mode

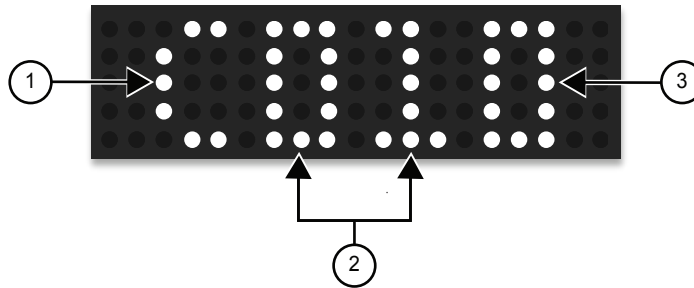
Procedure:

1. To enter test mode, press the **Side Programmable Button** five times within 10 seconds after the radio powers up.
2. The radio beeps once, when it enters test mode successfully.

3.2.3 RF Test Mode

Upon entering RF Test Mode, the default channel is CSQ, CH1, and 12.5 kHz channel spacing. For display model, your radio shows RF for 2 seconds and shows the default channel profile. For example, C010 is for CSQ, CH1, and 12.5 kHz.

Figure 6: Channel Profile Screen Icon



Label	Description
1	Test Environment
2	Channel Index
3	Channel Spacing

3.2.3.1 Performing RF Test

Procedure:

1. To change the test environment, press the **Side Programmable Button**.

Table 18: Test Environments

No. of Beeps	Description	Function
1	Carrier Squelch (CSQ)	RX: If Carrier is detected TX: Mic Audio

No. of Beeps	Description	Function
2	Tone Private-Line (TPL)	RX: Unsquelch if Carrier and Tone are detected 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

2. To select a channel, press the **Volume +/- Button**.
 - Channel 1 to channel 8 is for TX Low Power
 - Channel 9 to channel 16 is for TX High Power
3. Push the **Rocker** to change between 12.5 kHz, 20 kHz, and 25 kHz.
 - For 20 kHz, the amber LED illuminates and the radio beeps once.
 - For 25 kHz, the red LED illuminates and the radio beeps twice.
 - For 12.5 kHz, the green LED illuminates and the radio beeps three times

Table 19: 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	TX#8 or #16 RX#8 or #16	470.000	470.000	174.000	174.000

Channel Selector Switch Position	Test Channel	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
16 High Power					

Table 20: 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: 1 W (VHF/UHF) High Power (Analog): 2 W (VHF/UHF) High Power (Digital): 3 W (VHF/UHF)
Voice Modulation	Mode: PWR MON 4th channel test frequency atten to -70, input to RF In/Out Monitor: DVM: AC Volts Set 1kHz Mod Out level for 0.025 Vrms 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	TEST MODE, Test Channel 4 TPL	As above	Deviation: ≥500 Hz but ≤1000 Hz (25 kHz Ch Sp).

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
	BW to narrow			
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 0.153 test pattern	Key up radio with 0.513 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 648 Hz +/- 10% and 1944 Hz +/- 10%
Transmitter BER	DMR Mode	As above	As above	Transmitter BER should be 0%

Table 21: 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 ±201Hz for UHF ±68Hz 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 <0.3 μV

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
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 un-squelches.	Out of TEST MODE; select a conventional system	As above	Unsquench to occur at <0.25 μ V. Preferred SINAD = 9 dB to 10 dB
Receiver BER	IFR DMR mode. Signal generator with O.153 test pattern	TEST MODE, Digital Mode, transmit with O.153 test pattern	Read BER using Tuner. Adjust RF level to get 5% BER	RF level to be <0.25 μ V for 5% BER
Receiver Rated Audio	IFR DMR Mode. Signal generator with 1031 test pattern	Test Mode, Digital Mode, receive 1031 test pattern	RF level = -47 dBm. 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%

3.2.4

Performing The LED Status Test

Procedure:

1. Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from RF Test Model to LED Status Test Mode.

For Display model, the radio beeps once, and display shows LED.

2. Press **Side Programmable Button** or **Volume +/- Button**.
The red LED lights up.
3. Press any button/key.
The red LED is turned off. The green LED lights up.

4. Press any button/key.

The green LED is turned off. The radio lights up both LEDs. The orange LED lights up.



NOTE: Do not use the **On/Off** button to change the LED status.

3.2.5

Performing The LED Display Matrix Test

Procedure:

1. Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from LED Status Test Mode, to LED Display Matrix Test Mode.

The radio beeps once.

2. Press any button/key.

LEDs are turned on and displayed in a column format. There are total of 19 columns, moving from Left to Right.

3. Press any button/key.

LEDs are turned on and displayed in a row format. There are total of 5 rows, moving from Top to Bottom.

3.2.6

Performing The Speaker Tone Test

Procedure:

Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch the radio from LED Display Matrix Test Mode to Speaker Tone Test Mode.

For Display model, the radio beeps once, and 1 kHz tone is heard from the internal speaker. The radio display shows `SKPR`.

3.2.7

Performing The Earpiece Tone Test

Procedure:

Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from Speaker Tone Test Mode to External Earpiece Tone Test Mode.

For Display model, the radio beeps once, and 1 kHz tone is heard from the earpiece. The radio display shows `EAR`.

3.2.8

Performing The Audio Loopback Test

Procedure:

Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from Earpiece Tone Test Mode, to Audio Loopback Earpiece Test Mode.

For Display model, the radio beeps once, and route any audio on the external mic to the earpiece. The radio display shows `LOOP`.

3.2.9

Performing the Battery Check Test

Procedure:

Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from Audio Loopback Earpiece Test Mode to Battery Check Test Mode.

Display Model:

- The radio beeps once.
- The radio's LED indicator shows green for High battery level, amber for Mid battery level, and red for Low battery level.
- The radio display shows `BATT`.

3.2.10

Performing The Button Test

Procedure:

1. Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from Battery Check Test Mode to Button Test Mode.
2. Press any button/key.

For Display model, the radio beeps once and radio display shows `BTN`.




NOTE: 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 Windows 2000 onwards environment.

 **NOTE:** 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 22: Software Installation Kits Radio Tuning Setup

Description	Part Number
MOTOTRBO CPS 2.0 / RM Software DVD	GMVN6241_

4.1

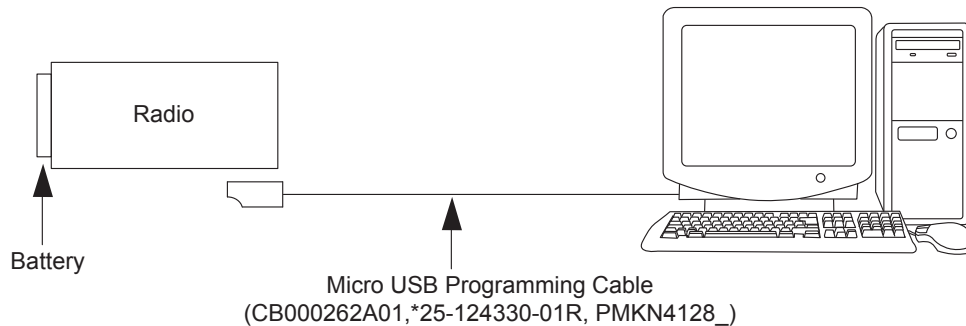
Customer Programming Software Setup

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 7: CPS Programming Setup




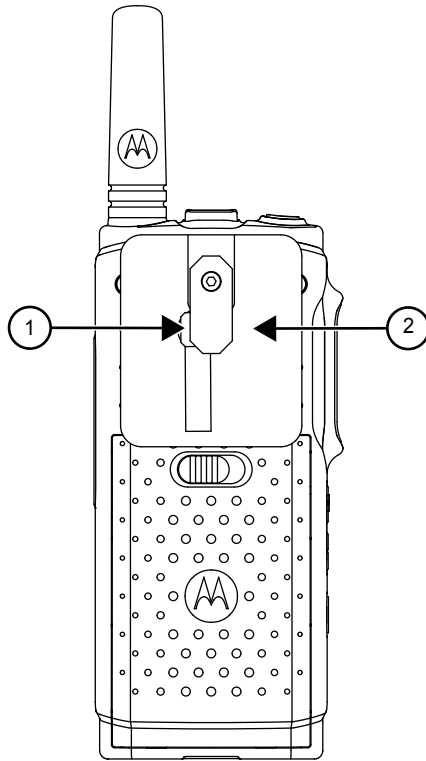
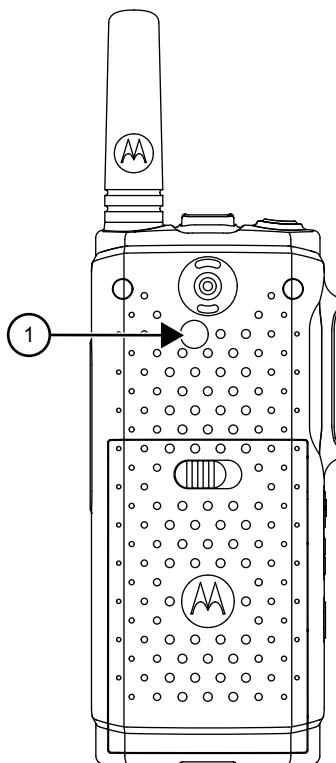
 **NOTE:** (*) This cable will be replaced with CB000262A01, once the existing stock has been depleted.

Figure 8: Connecting RF Antenna Adaptor to Radio RF Input/Output Port



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

Figure 9: RF Plug



Label	Description
1	RF Plug (EN000047A01)

4.2

AirTracer Application Tool

The MOTOTRBO AirTracer application tool captures over-the-air digital radio traffic and saves the data captured 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

If the service kit is replaced, it does not necessarily need to be returned if it has been factory tuned. It should however be checked for performance before being placed into service. Particular concern is the Bias DAC, which will need to be set for the appropriate final device bias prior to keying up the radio. If the bias is not properly set, it may be possible to cause damage to the transmitter.



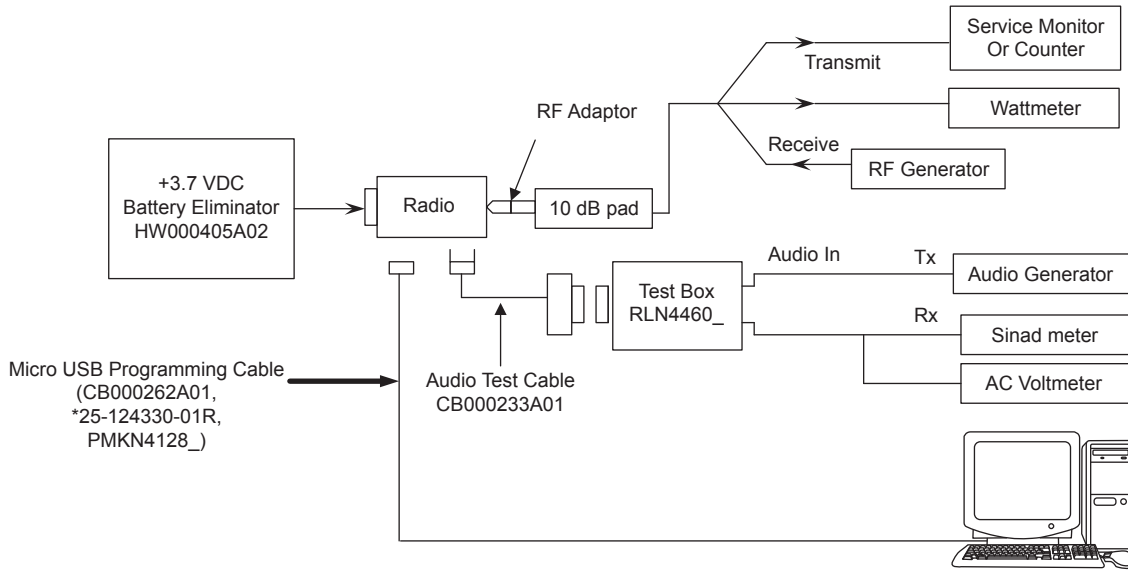
CAUTION: Only Motorola Solutions Service Centers or Authorized Service Dealers can perform this function.




NOTE: Refer to the appropriate program online help files for the tuning procedures.

A personal computer (PC), Windows 7 or Windows 8 and a tuner program are required to tune the radio. To perform the tuning procedures, the radio must be connected to the PC and test equipment setup as shown in Radio Tuning Equipment Setup.


Figure 10: Radio Tuning Equipment Setup



 **NOTE:** (*) This cable will be replaced with CB000262A01, once the existing stock has been depleted.

Chapter 5

Disassembly and Reassembly Procedures

 **CAUTION:** To assure the safety and regulatory compliance of your radio, repair your radio only at Motorola Solutions service facilities. Contact your dealer for further instructions.

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.
- Radio Exploded Mechanical View and Parts List.
- Battery Maintenance.

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.



NOTE:

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:

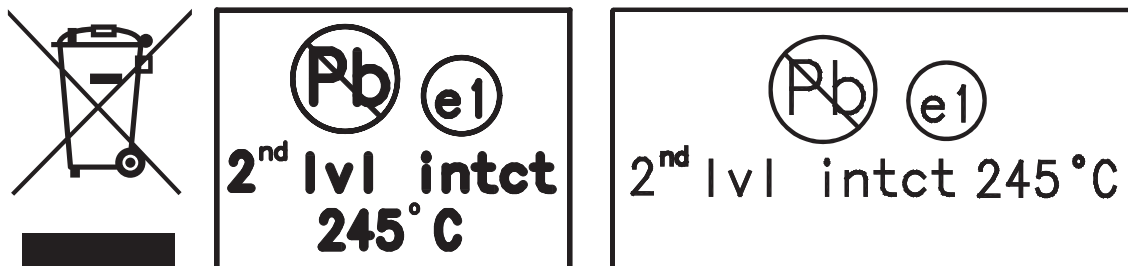
- Store and transport all CMOS/LDMOS devices in conductive material so that all exposed leads are shorted together. Do not insert CMOS/LDMOS devices into conventional plastic "snow" trays used for storage and transportation of other semiconductor devices.
- Ground the working surface of the service bench 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. These are in compliance 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 on the Printed Circuit Board (PCB). The following images show examples of the EPP Marking, adhering to the JEDEC Standard No. 97. This marking provides information to those performing assembly, servicing, and recycling operation on this product. 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. These requirements are stated in the following tables:

Table 23: Lead Free Solder Wire Part Number List

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

Table 24: Lead Free Solder Paste Part Number List

Manufacturer Part Number	Viscosity	Type	Composition and Per-centage Metal	Liquid Tem-perature
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 uses bonded, multilayer, printed circuit boards. Special considerations are required when soldering and desoldering components as the inner layers are not accessible. 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 infrared 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

Radio Disassembly and Reassembly

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®
- Torque wrench
- Tweezers



NOTE: 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

This section describes the detailed disassembly procedure of your radio.

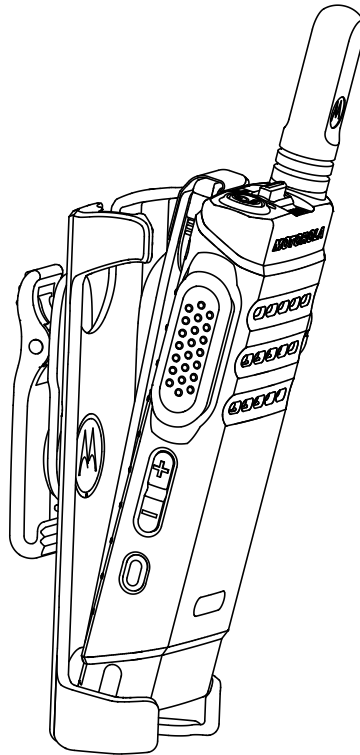
5.5.1

Holster Disassembly

Procedure:

Remove the holster from radio.

Figure 11: Holster Removal



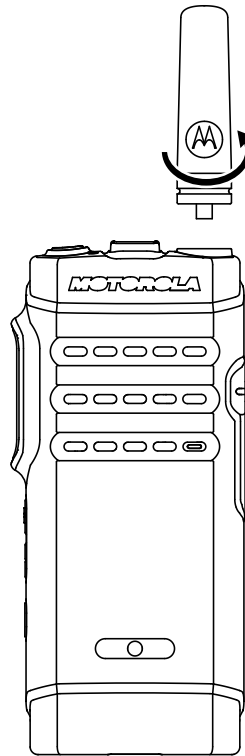
5.5.2

External Antenna Disassembly

Procedure:

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

Figure 12: External Antenna Removal



5.5.3

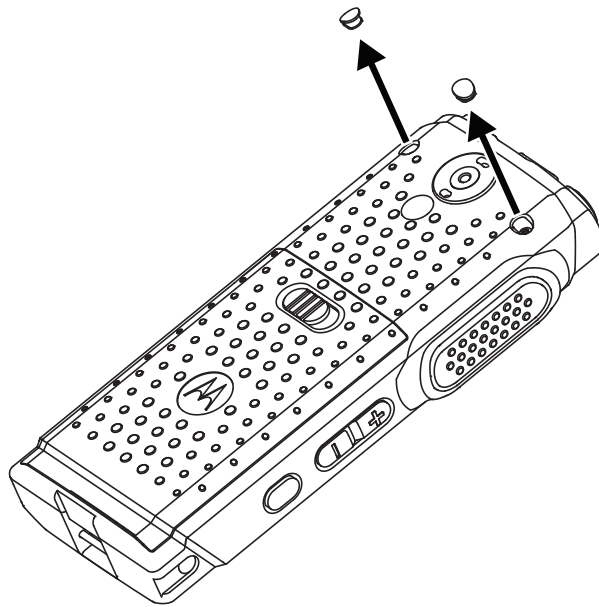
Back Housing Disassembly

Procedure:

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

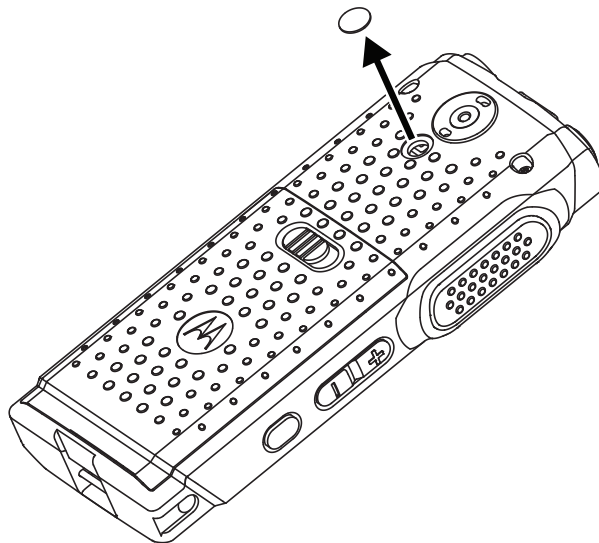


NOTE: Remove the screw plugs with plastic tweezers.

Figure 13: Screw Plug Removal

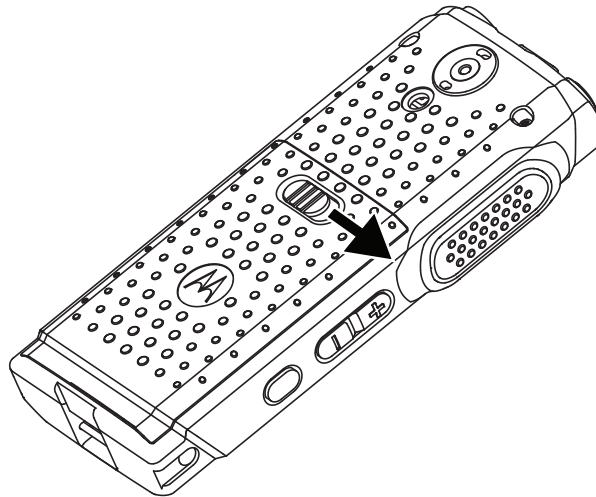
2. Remove the RF plug from the back housing.

 **NOTE:** Remove the RF plug with plastic tweezers.

Figure 14: RF Plug Removal

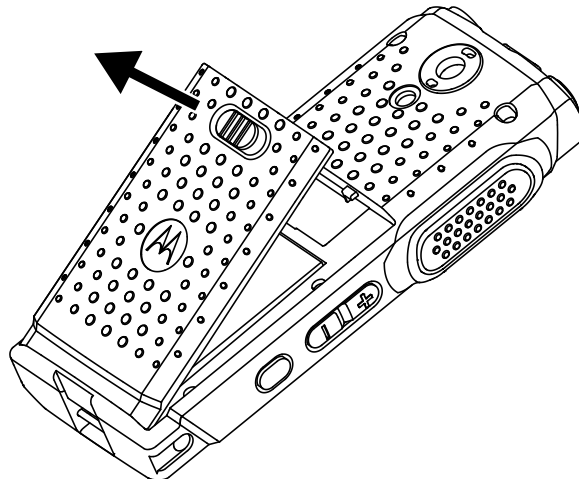
3. Unlock the battery door by sliding the latch to the right.

Figure 15: Unlock The Battery Door



4. Remove the battery door by lifting it upwards.

Figure 16: Battery Door Removal

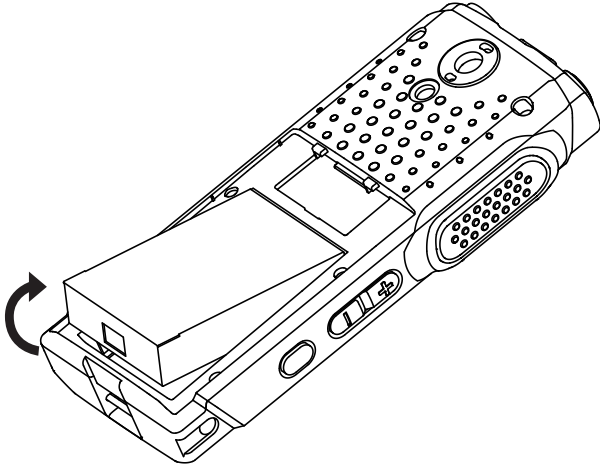


5. Once the battery door is removed, remove the battery from its battery compartment. To remove the battery, grasp the battery groove at the bottom of the battery and lift it up.



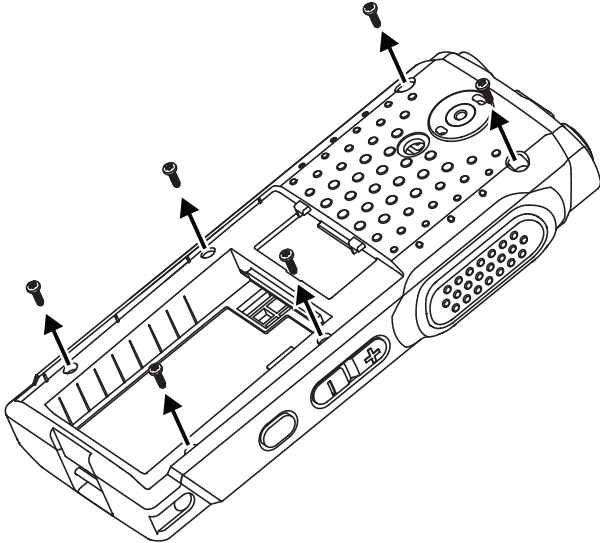
NOTE: Only battery PMNN4468 can be used for this radio.

Figure 17: Battery Removal



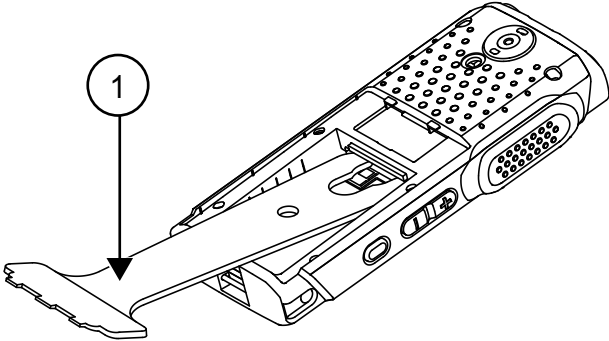
6. Remove the screws on the back housing by using a T06 Torx Plus screwdriver.

Figure 18: Screw Removal

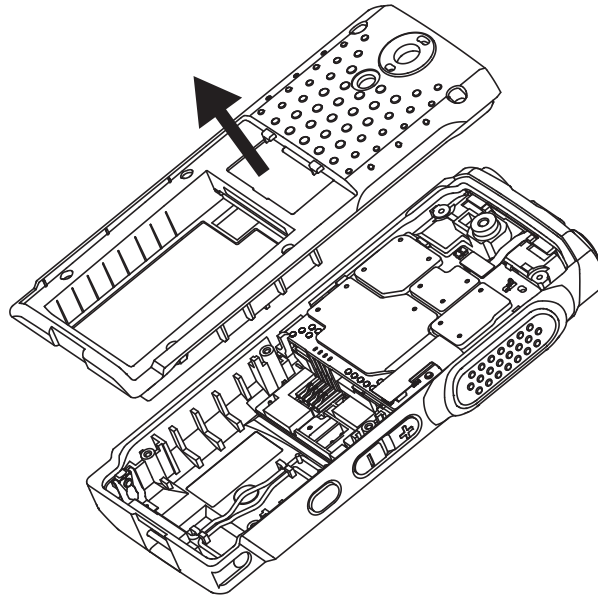


7. Detach the back housing using the back housing opener. Lift the back housing from the front housing .

Figure 19: Back Housing Removal



Label	Description
1	Opener Back Housing



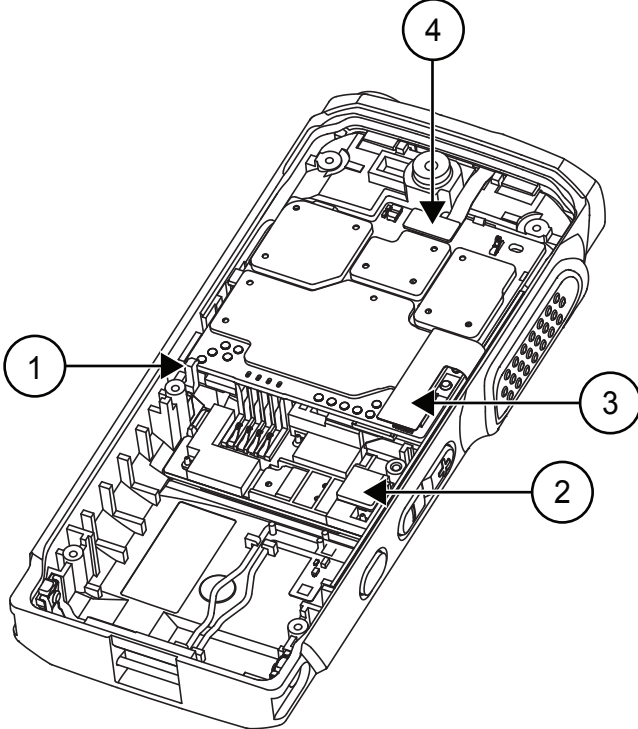
5.5.4

Main PCB Disassembly

Procedure:

1. Detach the Top Control Flex, PTT Flex, and Display Flex from the main PCB, using plastic tweezers.

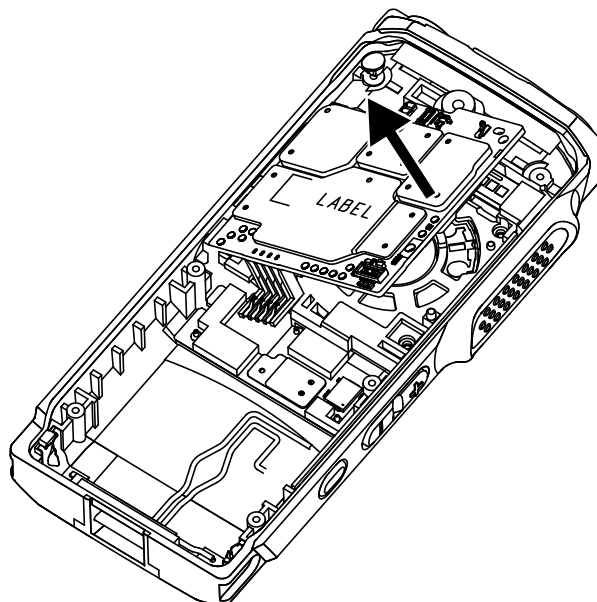
Figure 20: PCB Catch Disassembly



Label	Description
1	PCB Catch
2	Display Flex
3	PTT Flex
4	Top Control Flex

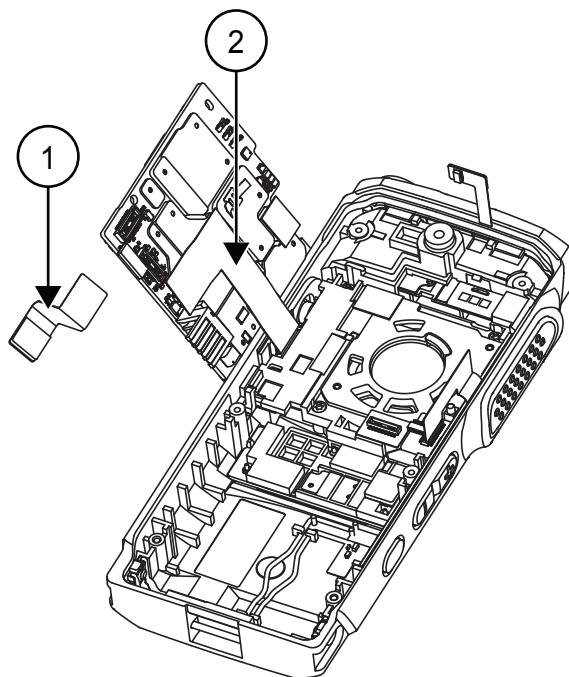
- 2. Pull the PCB catch backwards, and lift the main PCB upwards.

Figure 21: Uplifting Of The Main PCB



3. Detach the Audio Jack, Speaker, Micro USB, Microphone Flex, and Display Flex from the main PCB, using plastic tweezers.

Figure 22: Audio Jack, Speaker, Micro USB, Microphone Flex, and Display Flex Disassembly



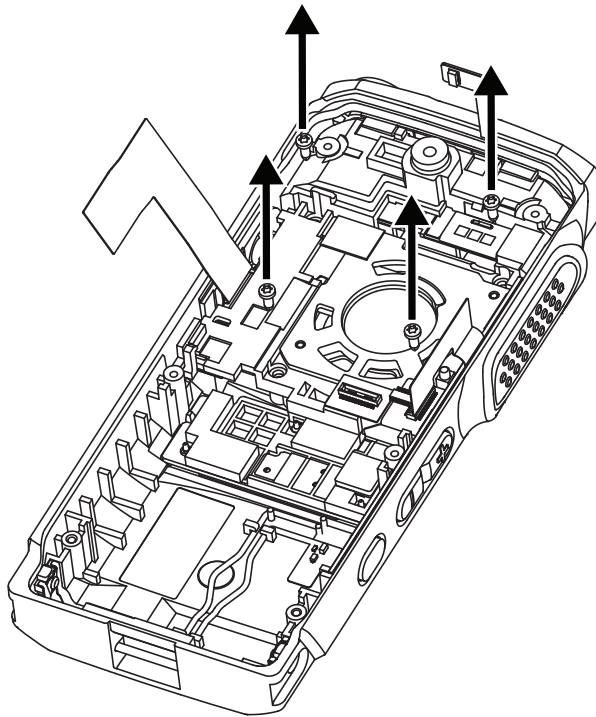
Label	Description
1	Display Flex Disassembly
2	Audio Jack, Speaker, Micro USB, and Microphone Flex

5.5.5

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

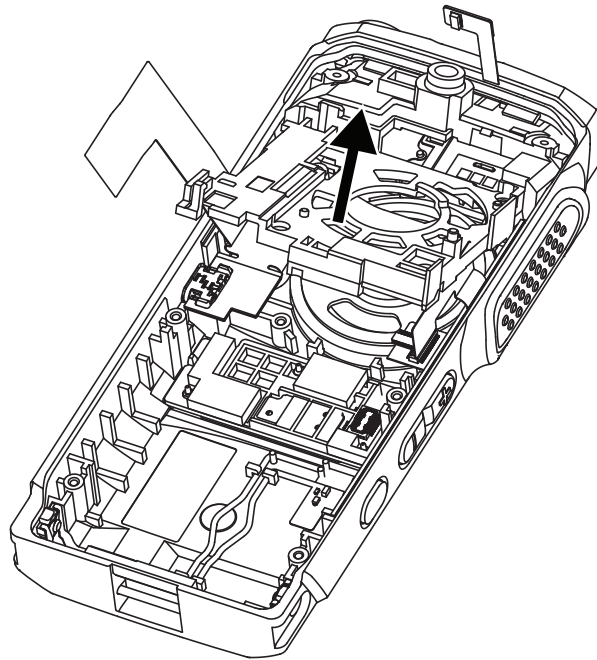
Procedure:

1. Remove the internal frame screws by using T06 Torx Plus screwdriver.

Figure 23: Internal Frame Screws Disassembly

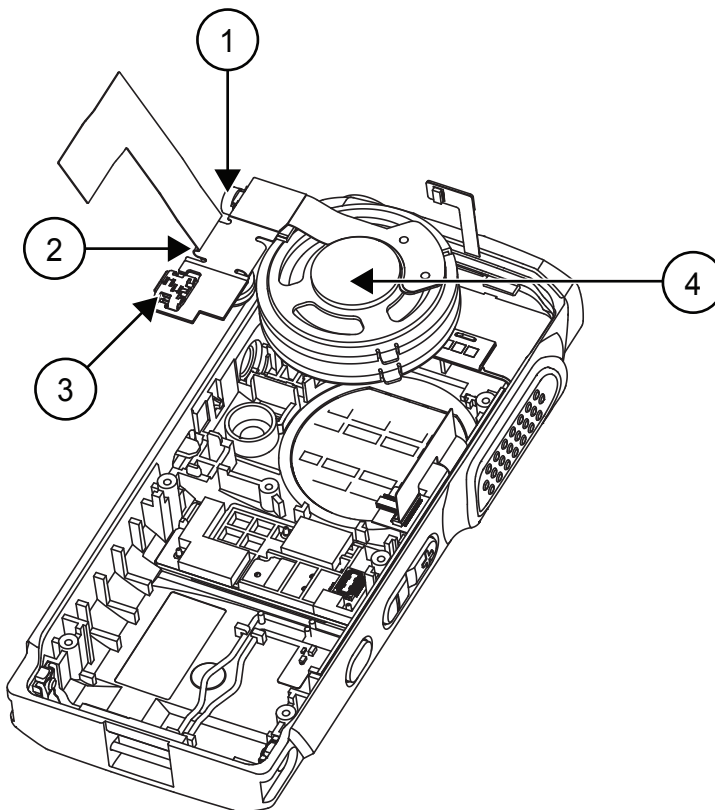
2. Lift the internal frame. Pull the internal frame out from the front housing.

Figure 24: Internal Frame Disassembly



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

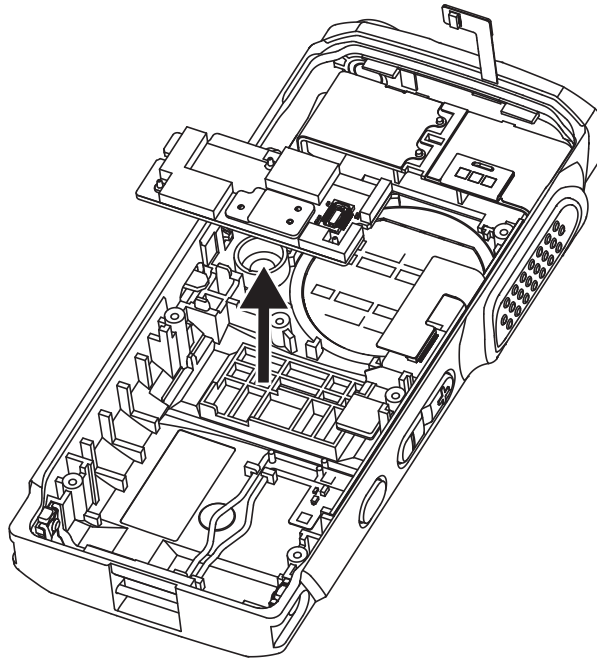
Figure 25: Speaker Disassembly



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

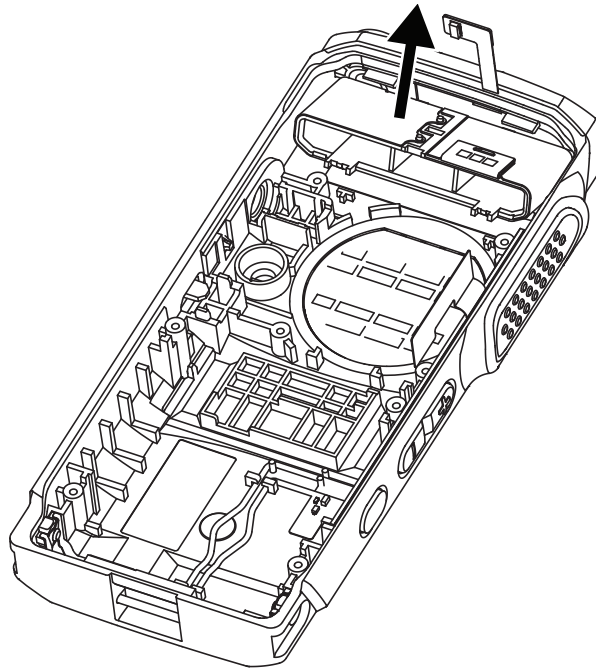
4. Remove the display module by lifting upwards.

Figure 26: Display Module Disassembly



5. Remove the internal antenna by lifting upwards.

Figure 27: Internal Antenna Disassembly



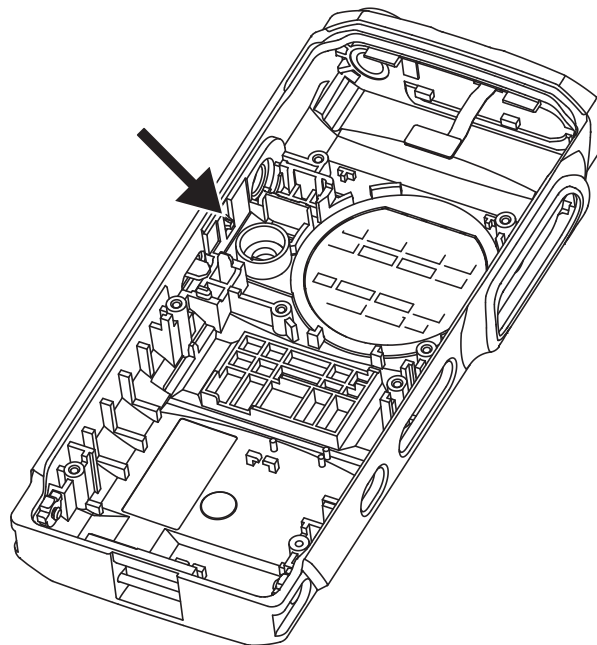
5.5.6

Dust Cover Disassembly

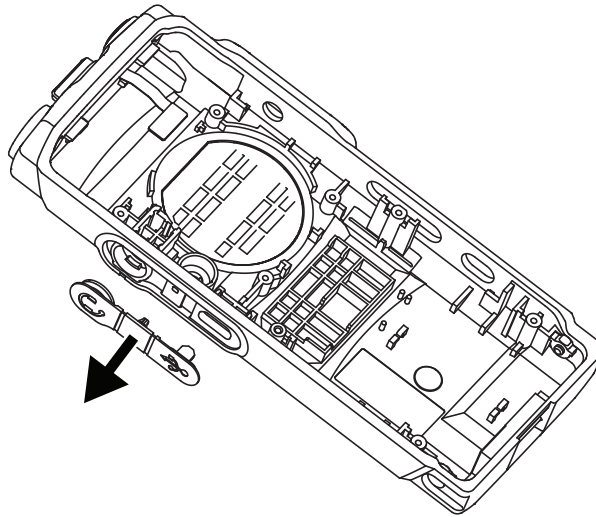
Procedure:

1. Cut off the dust cover head.

Figure 28: Dust Cover Head Removal




2. Pull the dust cover out from the front housing.

Figure 29: Dust Cover Removal

5.6

Detailed Radio Reassembly

This section describes the detailed reassembly procedure of your radio.

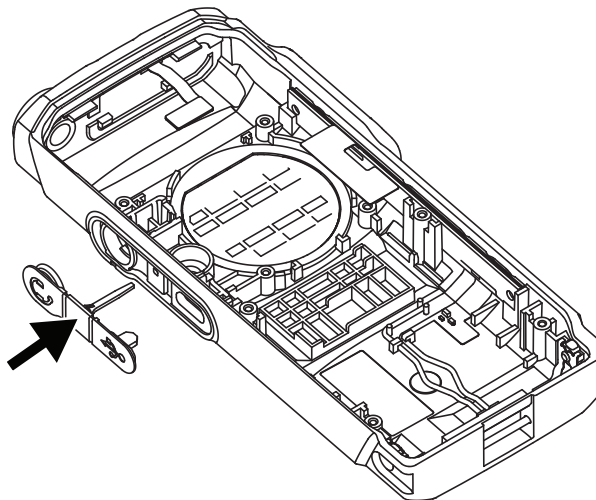
 **NOTE:** Motorola Solutions recommends using a low rotation speed setting when using an electric screwdriver with a selectable rotation speed. The bit must be inline with the direction of the screw when assembling the screws.

5.6.1

Dust Cover Reassembly

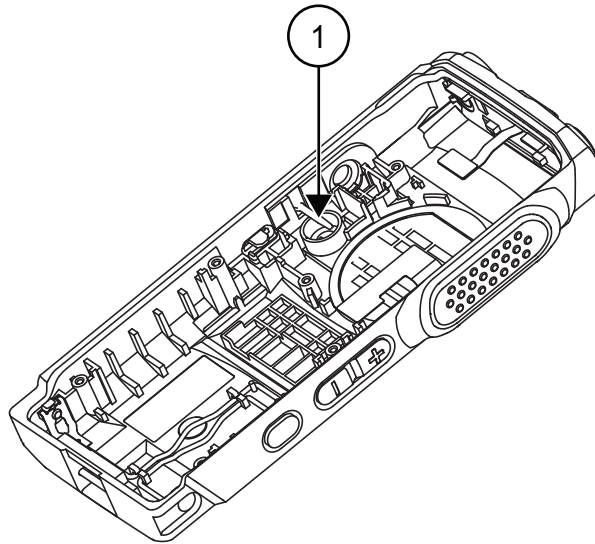
Procedure:

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

Figure 30: Dust Cover Tail Insertion

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 31: Dust Cover Tail Full Insertion Into Housing



Label	Description
1	Dust Cover Tail

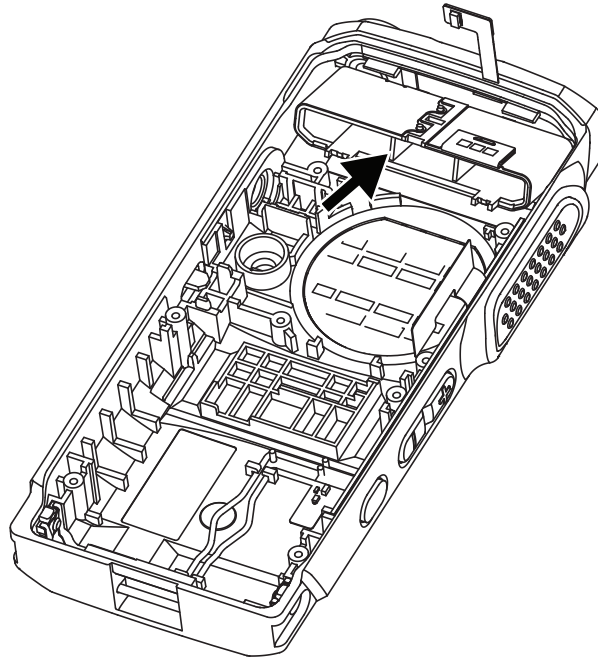
3. Cut off the tail with a cutter.

5.6.2

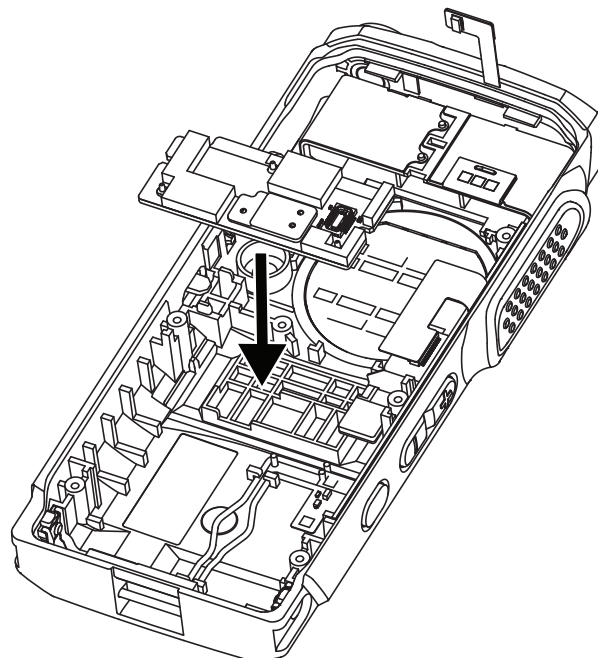
Internal Antenna Reassembly

Procedure:

Insert the internal antenna into the front housing.

Figure 32: Internal Antenna Reassembly**5.6.3****LCD Display Reassembly****Procedure:**

Insert the display module into front housing.

Figure 33: Display Module Reassembly

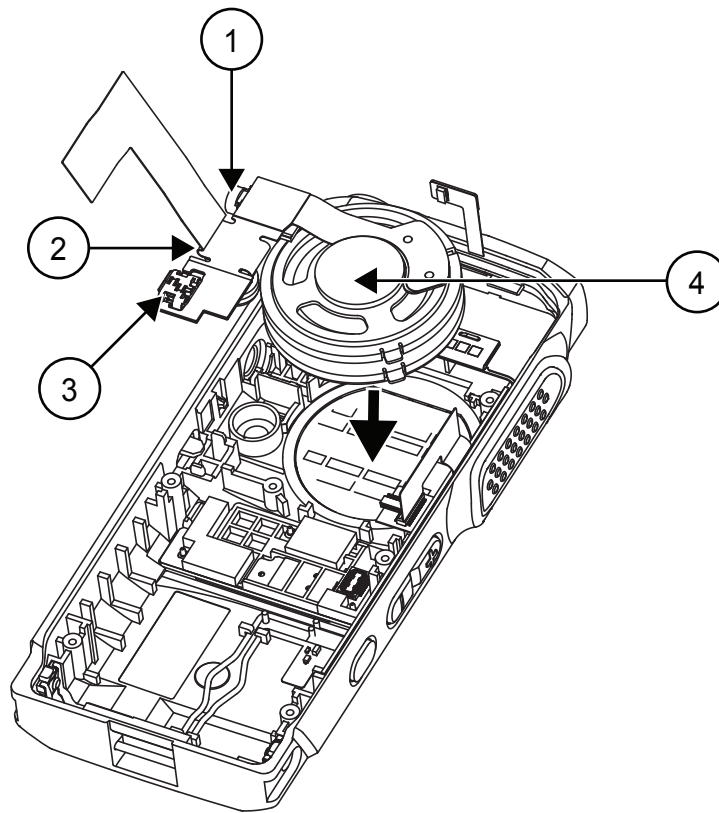
5.6.4

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 34: Speaker Reassembly



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

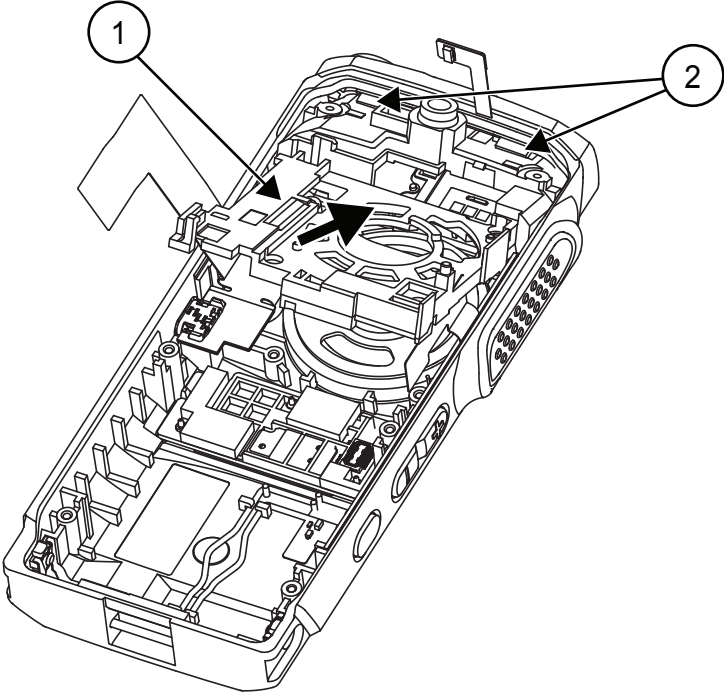
5.6.5

Internal Frame Reassembly

Procedure:

1. 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.

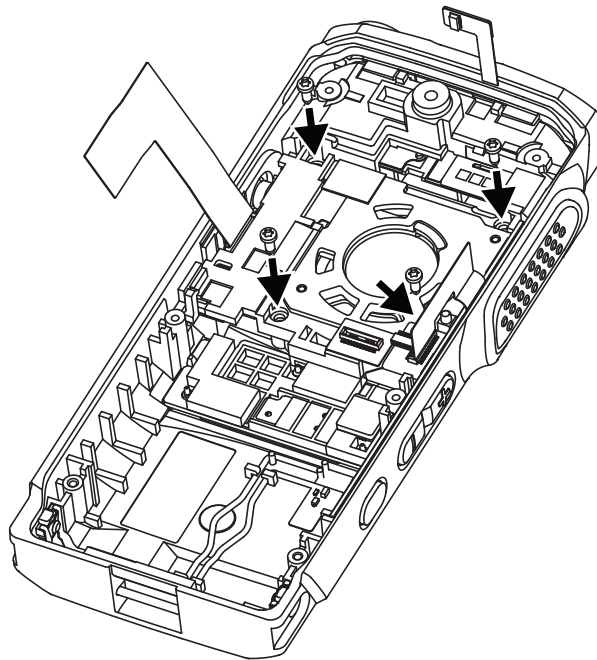
Figure 35: Internal Frame Reassembly



Label	Description
1	Housing Rib
2	Internal Frame

2. Screw in the internal frame using T06 Torx Plus screwdriver.

Figure 36: Internal Frame Screw Reassembly



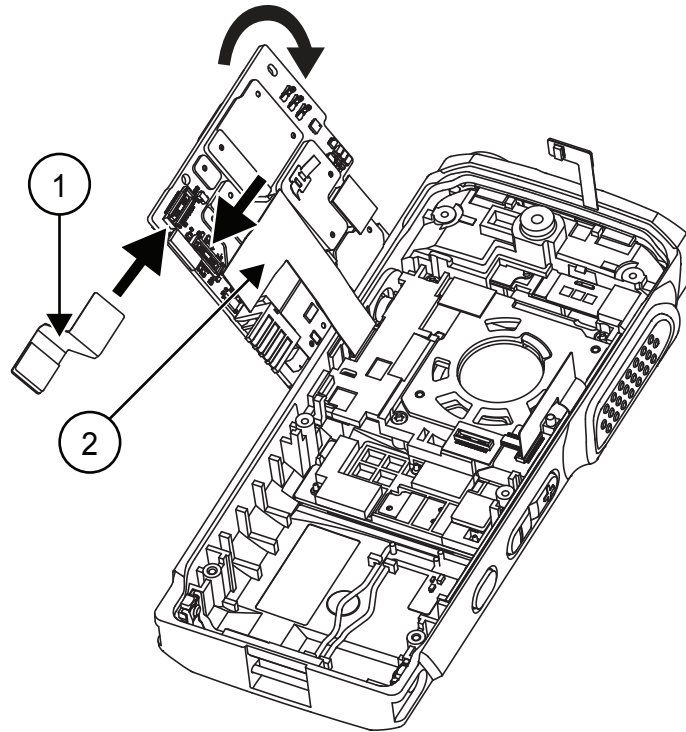
CAUTION: Do not over torque the screws. Please refer to the Torque Chart Chapter for screw torque specifications.

5.6.6

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.
2. Attach the Display Flex to the connector located at the bottom of the main PCB.

Figure 37: Audio Jack, Speaker, Micro USB, Microphone Flex, and Display Flex Reassembly

Label	Description
1	Display Flex
2	Audio Jack, Speaker, Micro USB, and Microphone Flex

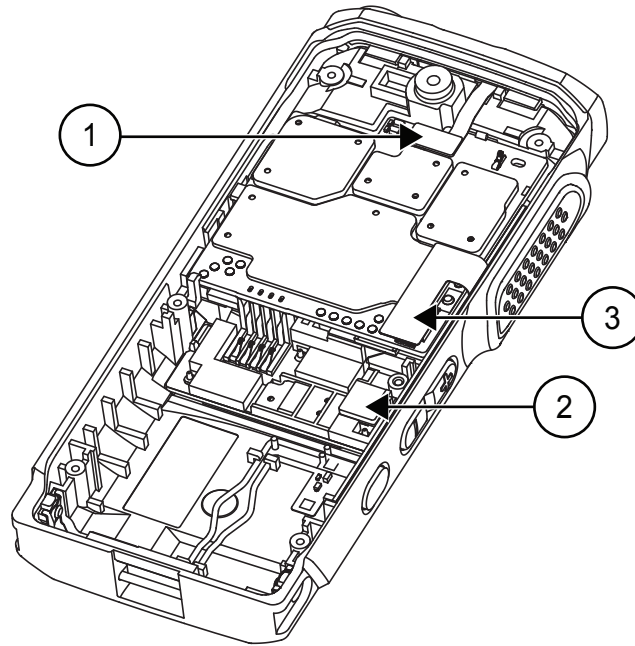
3. Insert the main PCB onto the internal frame.
4. Attach the Top Control Flex to the connector located at the upper side of the main PCB.



CAUTION: Only press on Poron Pad on Top Control Flex, while attaching the flex to the connector.

5. Attach the PTT Flex to the connector located at upper side of the main PCB.
6. Attach the Display Flex to the connector located at the LCD display module.

Figure 38: Main PCB Reassembly



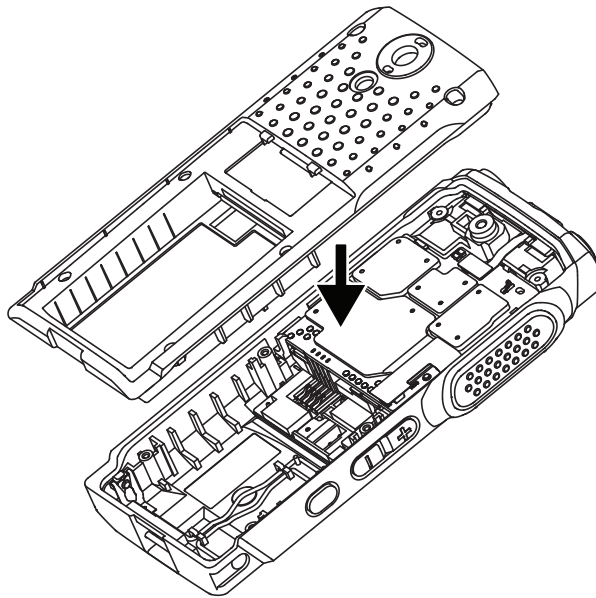
Label	Description
1	Top Control Flex
2	Display Flex
3	PTT Flex

5.6.7

Back Housing Reassembly

Procedure:

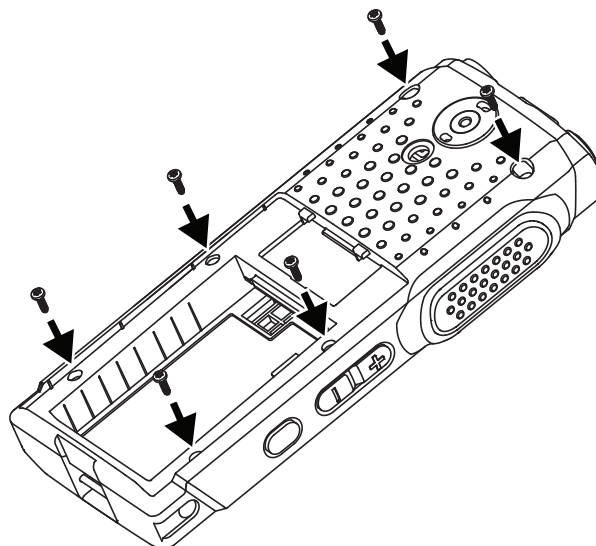
1. Press the back housing onto the front housing and press the back housing towards the front housing.

Figure 39: 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.

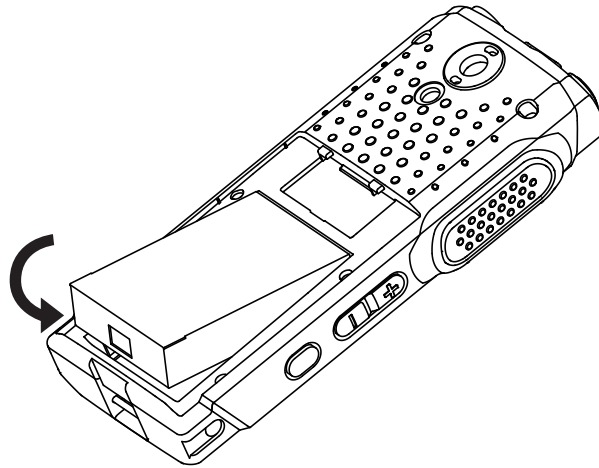
Figure 40: Screw Reassembly

3. Insert the battery .



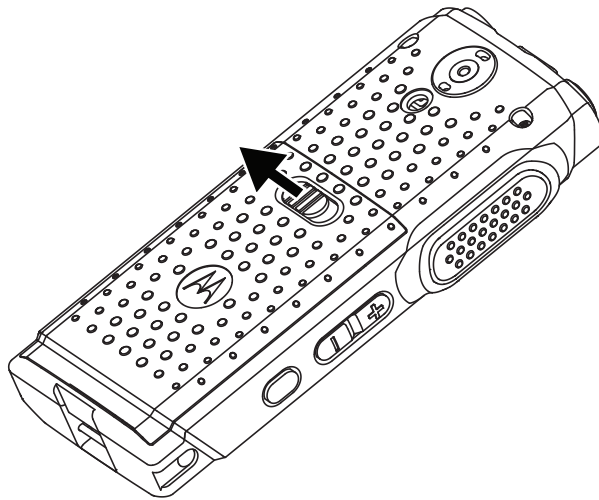
NOTE: Only battery PMNN4468 can be used for this radio.

Figure 41: Battery Reassembly

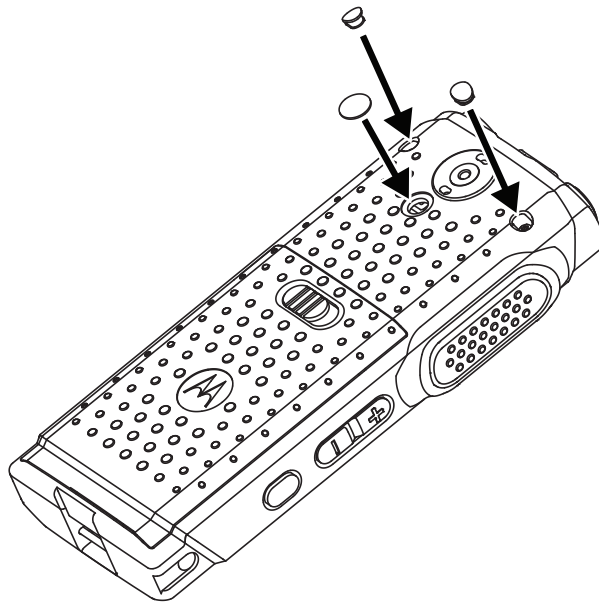


4. Attach and lock the battery door by sliding the latch to the left.

Figure 42: Lock The Battery Door



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

Figure 43: Attaching One RF Plug And Two Screw Plugs

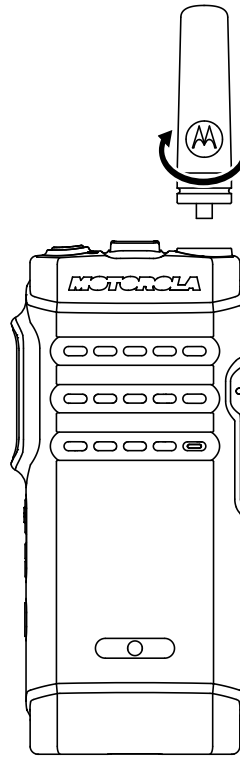
5.6.8

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 44: External Antenna Reassembly



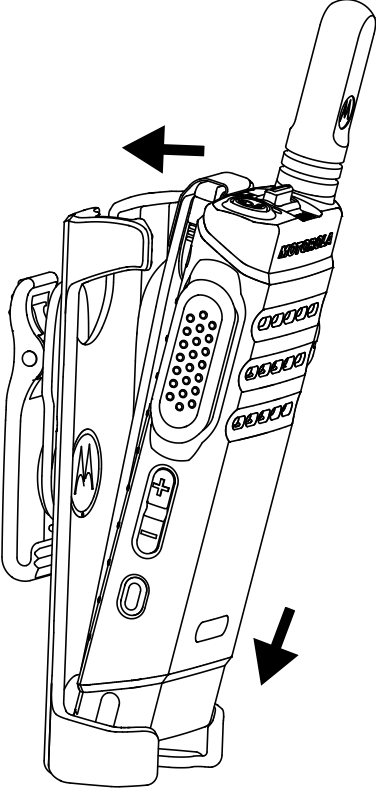
5.6.9

Holster Reassembly

Procedure:

Attach the holster to radio.

Figure 45: Holster Reassembly



5.7

Radio Exploded Mechanical View and Parts List

Figure 46: Radio Exploded View

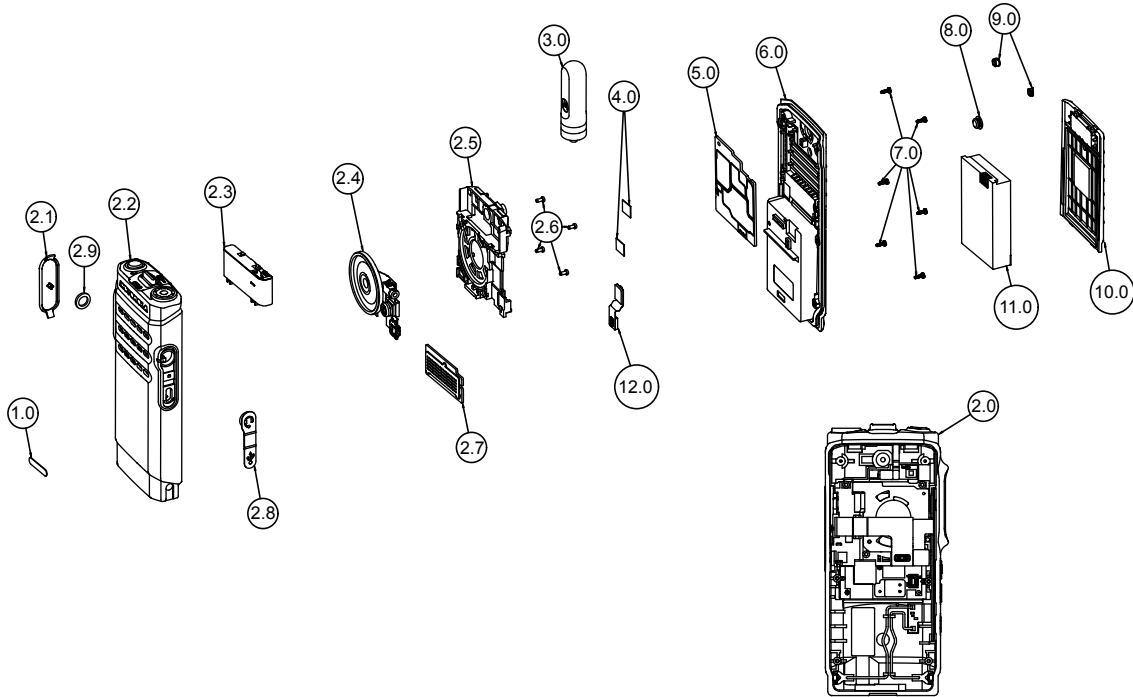


Table 25: Exploded View Parts List

Item	Description	Part Number
1.0	Product Nameplate	33012015036
2.0	Front Kit, Assembly	UHF: PMLE5027_ VHF: PMLD4697_
2.1	PTT Paddle	0104077J44
2.2	Front Housing, Assembly	PMLN7197_
2.3	Internal Antenna Frame, Assembly	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
2.4	Audio Jack, Speaker, Micro USB, and Microphone Flex, Assembly	0104063J28
2.5	Internal Frame Assembly	0104064J28
2.6	Screw, Internal Frame	0378212A02
2.7	Display, Assembly	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97
2.8	Dust Cover, Audio Jack and Micro USB	SL000095A03
2.9	PC Ring	HW001548A01

Item	Description	Part Number
3.0	Antenna	-
4.0	Thermal Pad	7515526H01
5.0	Main PCB, Assembly	UHF: PMLE5020_S VHF: PMLD4696_S
6.0	Back Housing Assembly	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7.0	Screw, Back Housing	FN000069A01
8.0	RF Plug	EN000047A01
9.0	Screw Plug	EN000037A01
10.0	Battery Door Kit Assembly	PMLN7074_
11.0	Battery	-
12.0	Display Flex, Assembly	0104063J29

5.8

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 26: Torque Specifications for Screws

Part Number	Description	Qty	Driver/ Socket	Torque		
				N-m	lbs-in	kgf-cm
FN000069A0 1	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 or exhibits an error code listed below, then the circuit board must be replaced. If repair requires knowledge on details of component level troubleshooting, please send the radio to the Motorola Solutions Offices.

To access the various connector pins, use the housing eliminator or test fixture along with the diagrams found in this section of the manual. See *Service Aids* for the appropriate Motorola Solutions service aid and tool 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.



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

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.



NOTE: If Non-Display radios fail the self test, the radios emit the Self-Test Fail Tone and sound the error messages through Voice Announcement.

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 27: 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.
Fatal Error 01/82	External Codeplug block checksum is wrong.	Fatal	Reprogram codeplug.
Fatal Error 01/92	Secure Codeplug checksum error.	Fatal	Reprogram codeplug.
Fatal Error 01/93	Codeplug error.	Fatal	Reprogram codeplug.
Fatal Error 01/A2	Tuning Codeplug block checksum is wrong.	Fatal	Reprogram codeplug.
Fatal Error 01/81	ROM Checksum is wrong.	Fatal	Reprogram FLASH Memory, then retest.
Fatal Error 01/88	Radio RAM test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again.
Fatal Error 01/90 or Fatal Error 02/90	General hardware test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again.
Fatal Error 02/81	DSP ROM Checksum is wrong.	Fatal	Reprogram FLASH Memory, then retest. Send radio to the nearest Motorola Service Centers or Authorized Motorola Service Centers.
Fatal Error 02/82	DSP RAM1 test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again.
Fatal Error 02/84	DSP RAM2 test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again.
Fatal Error 02/88	DSP RAM test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again.
Fatal Error 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. Send radio to the nearest Motorola Solutions Service Centers or Authorized Motorola Solutions Service Dealers.

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

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 28: Types of Error Code

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



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

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.

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.

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.

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 a radio-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 nonconductive 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.

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 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 wireless data transmission protocol based on IEEE 802.11.

Inhalt

Verzeichnis der Abbildungen.....	5
Verzeichnis der Tabellen.....	7
Vorwort.....	8
Haftungsausschluss.....	8
In diesem Handbuch verwendete Anmerkungen.....	8
Dokumentverlauf.....	9
Verwandte Publikationen.....	10
Rechtliche Hinweise und Support.....	11
Hinweise zu geistigem Eigentum und gesetzlichen Bestimmungen.....	11
Rechtliche Hinweise und Hinweise zur Einhaltung von Rechtsvorschriften.....	12
Produktsicherheit und Einhaltung der HF-Strahlenschutzbestimmungen.....	12
Garantie und Service-Support.....	12
Akku- und Ladegerät-Garantie.....	13
Kundendienstinformationen.....	13
Kapitel 1: Einführung.....	15
1.1 Funkgeräte-Beschreibung.....	15
1.1.1 Überblick über das Funkgerät.....	15
1.2 Nummerierung für Handsprechfunkgerätemodelle.....	17
1.3 Modelltabelle.....	18
1.3.1 VHF-Modelldiagramm.....	18
1.3.2 UHF-Modelldiagramm.....	19
1.4 Spezifikationen.....	19
Kapitel 2: Testausrüstung und Servicehilfen.....	24
2.1 Empfohlene Testausrüstung.....	24
2.2 Servicehilfen.....	25
Kapitel 3: Transceiver-Leistungsprüfung.....	29
3.1 Einstellungen.....	29
3.2 Starten des Testmodus für Funkgeräte mit Display.....	29
3.2.1 Einschalten.....	30
3.2.1.1 Anschalten des Modells mit Display.....	30
3.2.2 Zugriff über die Frontseite im Testmodus.....	31
3.2.2.1 Aktivieren des Testmodus über die Vorderseite.....	31
3.2.3 RF-Testmodus.....	31
3.2.3.1 Durchführen eines HF-Tests.....	31

3.2.4 Durchführen des LED-Statustests.....	36
3.2.5 Durchführen des LED-Display-Matrixtests.....	36
3.2.6 Durchführen des Lautsprechertest.....	37
3.2.7 Durchführen des Ohrhörertests.....	37
3.2.8 Durchführen des Audio-Loopback-Tests.....	37
3.2.9 Durchführen des Akkutests.....	37
3.2.10 Durchführen des Tastentests.....	38
Kapitel 4: Programmieren und Einstellen des Funkgeräts.....	39
4.1 Setup der Kunden-Programmiersoftware.....	39
4.2 AirTracer-Anwendungs-Tool.....	41
4.3 Setup zur Abstimmung des Funkgeräts.....	41
Kapitel 5: Verfahren für De- und Remontage.....	43
5.1 Vorbeugende Wartung.....	43
5.2 Sicherer Umgang mit CMOS- und LDMOS-Geräten.....	44
5.3 Allgemeine Reparaturverfahren und -techniken.....	44
5.4 Funkgerät-Demontage und -Montage.....	46
5.5 Detaillierte Demontage des Funkgeräts.....	46
5.5.1 Demontage des Halters.....	46
5.5.2 Entfernen der externen Antenne.....	47
5.5.3 Demontage der Gehäuserückseite.....	48
5.5.4 Entfernen der Hauptplatine.....	52
5.5.5 Demontage von Audiobuchse, Micro-USB, Mikrofon (MIC), Lautsprecher-Litze, LCD-Display und interner Antenne.....	55
5.5.6 Entfernen der Staubabdeckung.....	58
5.6 Detaillierte Montage des Funkgeräts.....	59
5.6.1 Anbringen der Staubschutzabdeckung.....	59
5.6.2 Anbringen der internen Antenne.....	60
5.6.3 Montage des LCD-Displays.....	61
5.6.4 Anbringen des Audiobuchsen-, Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabels.....	62
5.6.5 Anbringen des Innenrahmens.....	63
5.6.6 Montage der Hauptplatine.....	64
5.6.7 Anbringen der Gehäuserückseite.....	66
5.6.8 Anbringen der externen Antenne.....	69
5.6.9 Montage des Halters.....	70
5.7 Explosionsansicht der mechanischen Teile des Funkgeräts und Ersatzteilliste.....	72
5.8 Drehmomenttabelle.....	73
Kapitel 6: Grundlegende Fehlerbehebung.....	74
6.1 Fehlercodes beim Einschalten.....	74
6.2 Betriebsbedingte Fehlercodes.....	76

Anhang A: Eingeschränkte Level-3-Wartung.....	77
Glossar.....	78

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Displaymodell.....	16
Abbildung 2: Tragbares Programmierkabel mit TTR (PMKN4128_).....	26
Abbildung 3: Micro-USB-Programmierkabel (CB000262A01).....	27
Abbildung 4: Audiotestkabel (CB000233A01).....	28
Abbildung 5: Symbol des Startbildschirms.....	30
Abbildung 6: Bildschirmsymbol Kanalprofil.....	31
Abbildung 7: Setup der CPS-Programmiersoftware.....	39
Abbildung 8: Anschließen des HF-Antennenadapters an den HF-Eingang/Ausgang des Funkgeräts.....	40
Abbildung 9: HF-Stecker.....	41
Abbildung 10: Setup der Ausrüstung zur Abstimmung des Funkgeräts.....	42
Abbildung 11: Entfernen der Gürteltasche.....	47
Abbildung 12: Entfernen der externen Antenne.....	48
Abbildung 13: Entfernen der Verschlusschraube.....	49
Abbildung 14: Entfernen des HF-Steckers.....	49
Abbildung 15: Entriegeln der Akkuabdeckung.....	50
Abbildung 16: Abnehmen der Akkuabdeckung.....	50
Abbildung 17: Entnehmen des Akkus.....	51
Abbildung 18: Entfernen der Schraube.....	51
Abbildung 19: Entfernen der Gehäuserückseite.....	51
Abbildung 20: Demontage der Leiterplattenverriegelung.....	53
Abbildung 21: Anheben der Hauptplatine.....	54
Abbildung 22: Demontage der Audiobuchse sowie des Lautsprecher-, Micro-USB-, Mikrofon-Flex- und Display-Flexkabels.....	54
Abbildung 23: Entfernen der Schrauben des Innenrahmens.....	55
Abbildung 24: Entfernen des Innenrahmens.....	56
Abbildung 25: Entfernen des Lautsprechers.....	56
Abbildung 26: Entfernen des Displaymoduls.....	57
Abbildung 27: Demontage der internen Antenne.....	58
Abbildung 28: Entfernen der Staubabdeckungsspitze.....	58
Abbildung 29: Entfernen der Staubabdeckung.....	59
Abbildung 30: Einsetzen des hinteren Endes der Staubabdeckung.....	60
Abbildung 31: Vollständiges Einführen des Hinterteils der Staubabdeckung ins Gehäuse.....	60
Abbildung 32: Anbringen der internen Antenne.....	61
Abbildung 33: Anbringen des Displaymoduls.....	61
Abbildung 34: Remontage des Lautsprechers.....	62
Abbildung 35: Anbringen des Innenrahmens.....	63

Abbildung 36: Anbringen der Schrauben des Innenrahmens.....	64
Abbildung 37: Montage der Audiobuchse sowie des Lautsprecher-, Micro-USB-, Mikrofon-Flex- und Display-Flexkabels.....	65
Abbildung 38: Montage der Hauptplatine.....	66
Abbildung 39: Anbringen der Gehäuserückseite.....	67
Abbildung 40: Wiederanziehen der Schrauben.....	67
Abbildung 41: Montage des Akkus.....	68
Abbildung 42: Verriegeln der Akkuabdeckung.....	68
Abbildung 43: Anbringen eines HF-Steckers und zweier Verschlusschrauben.....	69
Abbildung 44: Anbringen der externen Antenne.....	70
Abbildung 45: Montage des Halters.....	71
Abbildung 46: Explosionsansicht des Funkgeräts.....	72

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Frequenzbereiche und Leistungspegel des Funkgeräts.....	15
Tabelle 2: Legende.....	16
Tabelle 3: Nummerierung für Handsprechfunkgerätemodelle.....	17
Tabelle 4: Vertriebsmodelle – Beschreibung von Symbolen.....	17
Tabelle 5: SL1600, VHF, 136-174 MHz.....	18
Tabelle 6: SL1600, UHF, 403-470 MHz.....	19
Tabelle 7: Allgemeine Daten.....	19
Tabelle 8: Technische Daten des Empfängers.....	20
Tabelle 9: Technische Daten des Senders.....	20
Tabelle 10: Self-Quieter-Frequenzen.....	21
Tabelle 11: Empfohlene Testausrüstung.....	24
Tabelle 12: Servicehilfen.....	25
Tabelle 13: Pin-Konfiguration des tragbaren Programmierkabels mit TTR.....	27
Tabelle 14: Pin-Konfiguration des Micro-USB-Programmierkabels.....	27
Tabelle 15: Pin-Konfiguration des Audiotestkabels.....	28
Tabelle 16: Kontrolleinstellungen für Erstausrüstung.....	29
Tabelle 17: Testmodus-Anzeigen bei Zugriff auf Vorderseite.....	30
Tabelle 18: Testumgebungen.....	31
Tabelle 19: Testfrequenzen.....	32
Tabelle 20: Leistungsprüfungen für Sender.....	33
Tabelle 21: Leistungsüberprüfungen für Empfänger.....	34
Tabelle 22: Software-Installations-Kits für Einstellungssetup des Funkgeräts.....	39
Tabelle 23: Bleifreies Lot – Teilenummernliste.....	45
Tabelle 24: Bleifreie Lötpaste – Teilenummernliste.....	45
Tabelle 25: Explosionsansicht und Ersatzteilliste.....	72
Tabelle 26: Angabe der Drehmomente beim Anziehen von Schrauben.....	73
Tabelle 27: Arten von Fehlercodes.....	75
Tabelle 28: Arten von Fehlercodes.....	76

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 die Wartungsarbeiten ausführen, die in der Betriebsanleitung beschrieben werden, es sei denn, Sie verfügen über eine entsprechende Qualifikation. Überlassen Sie alle Wartungsarbeiten qualifizierten Wartungstechnikern.

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, der Funktion oder des Designs vor. Motorola Solutions haftet weder für Ersatzansprüche, die aus der Benutzung einer/eines der in diesem Handbuch beschriebenen Anwendungen, Produkte oder Schaltungen entstehen, noch für Ansprüche, die auf patentrechtlich geschützte Lizenzen oder die Rechte Dritter zurückzuführen sind.

In diesem Handbuch verwendete Anmerkungen

In den Texten dieser Publikation finden Sie die Darstellungsweisen „Warnung“, „Vorsicht“ 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 zu Verletzungen oder zum Tod führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT:

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



NOTIZ:

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

Dokumentverlauf

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

Ausgabe	Beschreibung	Datum
MN000918A01-AA	Erste Veröffentlichung	September 2014
MN000918A01-AB	Übereinstimmung mit dem neuen Designstandard von Motorola Solutions	September 2018
	Netzgerät-Teilenummer in den Abschnitten „Servicehilfen“, „Customer Programming Software“ und „Einstellungssetup des Funkgeräts“ aktualisiert.	
	Teilenummern von PTT-Schläger, Staubabdeckung, Audiobuchse und Micro-USB in der Explosionsansicht der Teileliste aktualisiert.	
	Element 2.9, PC-Ring, zur Explosionsansicht und Teileliste hinzugefügt.	
	VHF-Antennen, PMAD4154_, PMAD4155_ und PMAD4156_ zum VHF-Modelldiagramm hinzugefügt.	
MN000918A01-AC	Fußzeile entfernt.	Juni 2019
MN000918A01-AD	Kapitel mit Kundendienstinformationen aktualisiert.	November 2019
MN000918A01-AE	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.	
MN000918A01-AF	Aktualisierte Explosionsansicht der Teileliste	Oktober 2020
MN000918A01-AG	Teilenummern für Staubschutzabdeckung, Audiobuchse und USB im Thema Explosionszeichnung, Teileliste aktualisiert.	Februar 2023
MN000918A01-AH	FCC- und IC-Beschreibung aktualisiert.	März 2024

Verwandte Publikationen

Die folgende Liste enthält Teilenummern und Titel von verwandten Publikationen:

- 6864117B25, *Handbuch zur Produktsicherheit und HF-Strahlung für Handfunkgeräte*
- MN000893A01, *MOTOTRBO™ SL1600 Handfunkgerät mit LED-Display – Benutzerhandbuch*
- MN000900A01 *MOTOTRBO™ SL1600 Handfunkgerät – Kurzreferenz*

Rechtliche Hinweise und Support

Hinweise zu geistigem Eigentum und gesetzlichen Bestimmungen

Copyright

Die im vorliegenden Dokument beschriebenen Motorola Solutions-Produkte können durch Copyright geschützte Computerprogramme von Motorola Solutions enthalten. Nach dem Recht der USA und anderer Staaten sind bestimmte exklusive Rechte an der urheberrechtlich geschützten Software der Firma Motorola Solutions vorbehalten. Demzufolge dürfen urheberrechtlich geschützte Computerprogramme von Motorola Solutions, die zusammen mit den in diesem Dokument beschriebenen Motorola Solutions-Produkten ausgeliefert werden, ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Motorola Solutions weder kopiert noch in jeglicher Form reproduziert werden.

Die Vervielfältigung, Übertragung, Speicherung in einem Abrufsystem oder Übersetzung in eine Sprache oder Computersprache ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Motorola Solutions Inc. für keinen Teil dieses Dokuments in keiner Form und durch keinerlei Methode gestattet.

Marken

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.

Lizenzrechte

Mit dem Kauf von Produkten von Motorola Solutions werden weder ausdrücklich noch stillschweigend, durch Rechtsverzicht oder auf andere Weise Lizenzen unter dem Copyright, dem Patent oder den Patentanwendungen von Software von Motorola Solutions eingeräumt, mit Ausnahme der Nutzung von normalen, nicht ausschließlich erteilten, lizenzgebührenfreien Lizenzen, die sich aus der Anwendung geltenden Rechts beim Verkauf eines Produkts ergeben.

Open-Source-Inhalt

Dieses Produkt kann Open-Source-Software enthalten, die unter Lizenz verwendet wird. Vollständige rechtliche Hinweise und Attributionsinformationen zu Open Source finden Sie in den Produktinstallationsmedien.

Richtlinie zu Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE) der Europäischen Union (EU) und des Vereinigten Königreichs (UK)



■ Gemäß WEEE-Richtlinie (Waste of Electrical and Electronic Equipment, Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte) der EU und des Vereinigten Königreichs besteht für Elektro- und Elektronikgeräte, die in den Mitgliedsländern der Europäischen Union und dem Vereinigten Königreich in Verkehr gebracht werden, eine Kennzeichnungspflicht. Die Kennzeichnung erfolgt durch ein Etikett mit einer durchgestrichenen Mülltonne, das am Produkt selbst oder an der Verpackung angebracht wird. Wie in der WEEE-Richtlinie festgelegt, bedeutet diese Kennzeichnung, dass Kunden und Endverbraucher in Ländern der EU und des Vereinigten Königreichs elektrische und elektronische Geräte und Zubehör nicht mit dem Haushaltsmüll entsorgen sollten.

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

Haftungsausschluss

Beachten Sie, dass bestimmte Funktionen, Eigenschaften und Möglichkeiten, die in diesem Dokument beschrieben werden, für ein bestimmtes System möglicherweise nicht gelten oder nicht lizenziert sind oder von den Eigenschaften bestimmter mobiler Endgeräte (Funkgeräte) oder von der Konfiguration bestimmter Parameter abhängen können. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Ihren Ansprechpartner von Motorola Solutions.

© 2024 Motorola Solutions, Inc. All Rights Reserved

Rechtliche Hinweise und Hinweise zur Einhaltung von Rechtsvorschriften

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.

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 Kundendienst. 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.

Akku- und Ladegerät-Garantie

Produktgarantie

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

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

Akkukapazitätsgarantie

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

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

Kundendienstinformationen

Technischer Support und Reparatur-Support (nur für Vertragskunden)

Wenn Sie den Kundendienst von Motorola Solutions kontaktieren möchten, verwenden Sie die unten angeführten entsprechenden Kontaktdaten. Halten Sie Ihre Vertragsnummer, Produktseriennummern und eine detaillierte Problembeschreibung bereit, um eine schnellere Reaktion und eine schnellere Lösung zu erhalten. Wenn es sich um eine technische Supportanfrage handelt, wird die Anfrage vom TSO-Team (Technical Support Operations) bearbeitet. Das Team aus hochqualifizierten Fachkräften stellt technischen Support bereit, um bei der Lösung technischer Probleme und der zügigen Wiederherstellung von Netzwerken und Systemen zu unterstützen. Wenn Sie nicht sicher sind, ob Ihr aktueller Servicevertrag Sie zu diesem Service berechtigt, oder wenn Sie weitere Informationen zum technischen Support oder zum Reparatur-Support wünschen, wenden Sie sich an Ihren örtlichen Kundendienst oder Account Manager.

Kontaktdetails

Technische Anfragen: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Reparaturhilfe: repair.emea@motorolasolutions.com

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

Teile-Identifizierung und -Bestellung

Wenn Sie Hilfe bei der Identifizierung nicht aufgeführter Ersatzteile benötigen, wenden Sie sich an Ihren lokalen Ansprechpartner für Kundenbetreuung bei Motorola Solutions. Bestellungen für Ersatzteile, Kits und Baugruppen sollten direkt bei der lokalen Vertriebsorganisation von Motorola Solutions aufgegeben werden.

Kapitel 1

Einführung

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	Analog: 2 oder 1 W, Digital: 3 oder 1 W
UHF	403–470 MHz	Analog: 2 oder 1 W, Digital: 3 oder 1 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.

1.1.1

Überblick über das Funkgerät

In diesem Überblick werden die Tasten, Symbole und LED-Anzeigen Ihres Funkgeräts erläutert.

Abbildung 1: Displaymodell



Tabelle 2: Legende

Kennzeichnung	Element	Beschreibung
1	Kanalwahlschalter	Zum Auswählen eines Kanals.
2	Ein/Aus/Informationen-Taste	Zum Ein-/Ausschalten des Funkgeräts. Wenn das Funkgerät eingeschaltet ist, können Sie die folgenden Aktionen ausführen: <ul style="list-style-type: none"> • Akkuladestatus überprüfen. • Empfangssignalstärkenanzeige (RSSI) überprüfen. • Namen des Funkgeräts überprüfen: Drücken Sie die Taste zweimal.
3	LED-Anzeige	Die roten, grünen und gelben LEDs geben den Betriebsstatus an.
4	Push-to-Talk-Taste (PTT)	Zum Ausführen von sprachbasierten Vorgängen (z. B. Gruppenruf und Einzelruf).
5	Lautstärkereglertasten	Zum Einstellen der Lautstärke.
6	Seitentaste	Diese Taste kann vor Ort mit der CPS (Customer Programming Software) programmiert werden.

Kennzeichnung	Element	Beschreibung
7	Display	Bietet visuelle Informationen zu vielen Funktionen des Funkgeräts.
8	Mikrofon	Ermöglicht das Übertragen der Stimme, wenn PTT oder Sprachvorgänge aktiviert sind.
9	Micro-USB-Anschluss	Zum Aufladen des Funkgeräts.
10	Zubehöranschluss	Schnittstelle für jegliches Zubehör zur Verwendung mit dem Funkgerät. Die Schnittstelle verfügt über zwölf Anschlusspunkte, über die bestimmte Zubehörteile angeschlossen und aktiviert werden können.
11	Lautsprecher	Gibt sämtliche Töne und Audio aus, die vom Funkgerät erzeugt werden (z. B. Funktionen wie Tastentöne und Sprache (Audio)).
12	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	F	C	P	9	J	A	2	A	N

Tabelle 4: Vertriebsmodelle – Beschreibung von Symbolen

Position	Beschreibung	Wert
1	Region	AA = Nordamerika AZ = Asien/Australien LA = Lateinamerika MD = Europa/Naher Osten/Afrika
2	Gerätetyp	H = Handfunkgerät
3	Modellreihe	88 = SL Reihe
4		
5	Band	Q = 403-470 MHz J = 136-174 MHz
6	Leistung	C = 2 W, 3 W
7	Physische Pakete	C = Einfaches Modell

Position	Beschreibung	Wert
		P = LED-Matrix-Display ohne Tastatur
8	Kanalabstand	9 = variabel/programmierbar
9	Primärer Betrieb	J = Einfach
10	Primärer Systemtyp	A = Betriebsfunk
11	Funktionsebene	2 = Ohne UKW
12	Versionsbuchstabe	Nicht zutreffend
13	Eindeutige Variante	N = Standard-Lieferumfang

1.3

Modelltabelle



NOTIZ:

„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-Modelldiagramm

Tabelle 5: SL1600, VHF, 136-174 MHz

Modell/Element		Beschreibung
MDH88JCP9JA2_N		136-174 MHz, 2-3 W, LED-Matrix-Display, ohne Tastatur
X	PMUD3334_	MOTOTRBO™ LED-Matrix-Display, tragbar, ohne Tastatur
X	PMLD4699_	Baugruppe der Gehäuserückseite
X	PMLD4697_	Baugruppe der Display-Vorderseite
X	PMLD4696_S	Hauptplatinen-Baugruppe Service-Kit
X	PMAD4144_	VHF-Stummelantenne (136-144 MHz)
X	PMAD4145_	VHF-Stummelantenne (144-156 MHz)
X	PMAD4146_	VHF-Stummelantenne (156-174 MHz)
X	PMAD4154_	VHF-Peitschenantenne (136-144 MHz)
X	PMAD4155_	VHF-Peitschenantenne (144-156 MHz)
X	PMAD4156_	VHF-Peitschenantenne (156-174 MHz)

1.3.2

UHF-Modelldiagramm

Tabelle 6: SL1600, UHF, 403-470 MHz

Modell/Element		Beschreibung
MDH88QCP9JA2_N		403-470 MHz, 2-3 W, LED-Matrix-Display, ohne Tastatur
X	PMUE4541_	MOTOTRBO™ LED-Matrix-Display, tragbar, ohne Tastatur
X	PMLE5029_	Baugruppe der Gehäuserückseite
X	PMLE5027_	Baugruppe der Display-Vorderseite
X	PMLE5020_S	Hauptplatinen-Baugruppe Service-Kit
X	PMAE4093_	UHF-Stummelantenne (403-425 MHz)
X	PMAE4094_	UHF-Stummelantenne (420-445 MHz)
X	PMAE4095_	UHF-Stummelantenne (435-470 MHz)

1.4

Spezifikationen



NOTIZ:

Alle Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Alle Angaben sind typische Werte. Aktuelle Informationen zu den technischen Daten Ihres Funkgeräts finden Sie im Datenblatt Ihres Funkgerätemodells unter https://www.motorolasolutions.com/en_xu/products/mototrbo/portable-radios.html

Tabelle 7: Allgemeine Daten

Parameter	Wert
Kanalkapazität	Display: 99
Frequenz	VHF: 136–174 MHz UHF: 403-407 MHz
Abmessungen (H x B x T) mit Li-Ionen-Akku	125,7 x 55,0 x 22,0 mm
Gewicht mit Li-Ionen-Akku	VHF: 168,9 g UHF: 165,6 g
Netzteil	3,7 V Nennwert
FCC-Beschreibung	VHF: AZ489FT3835 und AZ489FT3855 UHF: AZ489FT4922 und AZ489FT4977
IC-Beschreibung	VHF: 109U-89FT3835 und 109U-89FT3855 UHF: 109U-89FT4922 und 109U-89FT4977
Durchschnittliche Akkulebensdauer bei 5/5/90 Betriebszyklus mit aktiviertem Energiesparmodus	
Li-Ionen-Akku für das Modell mit Display	Analog: 11,8 Std.

Parameter	Wert
	Digital: 14 Std.



NOTIZ:
 Gewicht darf eine Fehlermarge von 5 % aufweisen.

Tabelle 8: Technische Daten des Empfängers

Parameter	Wert
Frequenzen	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Kanalabstand	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frequenzstabilität (-30 °C bis +60 °C, +25 °C Ref)	±1,5 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 (TIA603D)	65 dB
Kanaltrennschärfe bei angrenzenden Kanälen (TIA603D)	60 dB (12,5 kHz) 70 dB (20 kHz/25 kHz)
Nebenwellenunterdrückung (TIA603D)	70 dB
Audio-Nennleistung	0,5 W (intern)
Audioverzerrung (Audio-Nennleistung)	5 % (3 % typisch)
Geräuschabstandspegel	-40 dB (12,5 kHz) -45 dB (20 kHz/25 kHz)
Sprachausgabe	TIA603D
Ausgeführte Störemissionen (TIA603D)	-57 dBm
Lautsprecherimpedanz	4 Ohm (intern)
Spannung (Audio-Nennleistung)	1,414 V (intern)

Tabelle 9: Technische Daten des Senders

Parameter	Wert
Frequenzen	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Kanalabstand	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frequenzstabilität (-30 °C bis +60 °C)	±1,5 ppm
Ausgangsleistung (niedrige Leistung)	1 W
Ausgangsleistung (hohe Leistung)	Analog: 2 W Digital: 3 W

Parameter	Wert
Modulationsbegrenzung	±2,5 kHz bei 12,5 kHz ±4,0 kHz (20 kHz) ±5,0 kHz (25 kHz)
FM-Geräuschabstandspegel	-40 dB (12,5 kHz)
	-45 dB (20 kHz/25 kHz)
Geleitete/Ausgegebene Emission	-36 dBm < 1 GHz
	-30 dBm > 1 GHz
Leistung des benachbarten Kanals	60 dB (12,5 kHz)
	70 dB (20 kHz/25 kHz)
Sprachausgabe	TIA603D
Audioverzerrung	3 % (typisch)
4FSK Digitale Modulation	12,5 kHz Daten: 7K60F1D und 7K60FXD
	12,50 kHz Sprache: 7K60F1E und 7K60FXE
	Kombination von 12,5 kHz Sprach- und Datenfunktionen: 7K60F1W
Digitaler Vocoder-Typ	AMBE+2™
Digitales Protokoll	ETSI-TS102361-1
	ETSI-TS102361-2
	ETSI-TS102361-3

Entspricht:

- ETSI TS 102 361 (Teile 1, 2 und 3) – ETSI DMR-Standard
- ETSI EN 300 086 - ETSI HF-Spezifikationen (Analog)
- ETSI EN 300 113 - ETSI HF-Spezifikationen (Digital)
- 1999/5/EG (Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen)
- 2011/65/EU (RoHS 2 - Verbotene Substanzen)
- 2012/19/EU (WEEE - Elektro- und Elektronik-Altgeräte)
- 94/62/EG (Verpackungen und Verpackungsabfälle)
- Das Funkgerät erfüllt die geltenden gesetzlichen Vorschriften.

Tabelle 10: Self-Quierer-Frequenzen

UHF	VHF
403,20 MHz ±15 kHz	139,20 MHz ± 10 kHz
408,00 MHz ±10 kHz	144,00 MHz ±10 kHz
412,80 MHz ±10 kHz	148,80 MHz ± 10 kHz
417,60 MHz ±10 kHz	153,60 MHz ± 10 kHz
422,40 MHz ±15 kHz	158,40 MHz ± 10 kHz
427,20 MHz ± 10 kHz	163,20 MHz ± 10 kHz

UHF	VHF
432,00 MHz ±20 kHz	168,00 MHz ±15 kHz
436,80 MHz ±10 kHz	172,80 MHz ± 10 kHz
441,60 MHz ±20 kHz	-
446,40 MHz ±10 kHz	-
451,20 MHz ±20 kHz	-
456,00 MHz ±10 kHz	-
460,80 MHz ±20 kHz	-
465,60 MHz ±10 kHz	-

Militärische Standards										
Gelte nder MIL- STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	Metho den	Verfa hren	Metho den	Verfa hren	Metho den	Verfa hren	Metho den	Verfa hren	Metho den	Verfa hren
Niedri ger Druck	500,1	I	500,2	II	500,3	II	500,4	II	500,5	II
Hohe Temp eratur	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
Niedri ge Temp eratur	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
Temp eratur schoc k	503,1	-	503,2	I/A1/C 3	503,3	I/A1/C 3	503,4	I	503,5	I/C
Solar strahl ung	505,1	II	505,2	I	505,3	I	505,4	I	505,5	I/A1
Rege n	506,1	I, II	506,2	I, II	506,3	I, II	506,4	I, III	506,5	I, III
Luftfe uchtig keit	507,1	II	507,2	II	507,3	II	507,4	-	507,5	II/ Versc härft
Salzn ebel	509,1	-	509,2	-	509,3	-	509,4	-	509,5	-
Staub	510,1	I	510,2	I	510,3	I	510,4	I	510,5	I
Vibrat ion	514,2	VIII/F, Curve -W	514,3	I/10, II/3	514,4	I/10, II/3	514,5	I/24	514,6	I/24, II/5

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

Umgebungsspezifikationen	
Betriebstemperatur ¹	-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	IEC 60529 -IP54
Verpackungstest	MIL-STD 810D und E



NOTIZ:

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

¹ Spezifikation der Betriebstemperatur mit Li-Ion-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. Diese Informationen können Sie bei der Wartung und Programmierung der Funkgeräte verwenden.

2.1

Empfohlene Testausrüstung

Die in [Tabelle 11: Empfohlene Testausrüstung auf Seite 24](#) aufgelistete Ausrüstung umfasst den größten Teil der Standard-Testausrüstung, die für die Wartung der Handsprechfunkgeräte von Motorola Solutions erforderlich ist.

Tabelle 11: Empfohlene Testausrüstung

Ausrüstung	Merkmale	Beispiel	Anwendung
Reparatur-Monitor	Kann als Ersatz verwendet werden.	Aeroflex Digitalfunkgerät-Testset Modell 3920 mit DMR-Option.	Frequenz-/ Abweichungsmessgerät und Signalgenerator für weitreichende Fehlerbehebung und Abstimmung
Digitales RMS-Multimeter ²	100 µV bis 300 V	Fluke 179 (www.fluke.com) oder gleichwertiges Instrument.	AC-/DC-Spannungs- und Strommessungen Audio-Spannungsmessungen.
	5 Hz bis 1 MHz		
	10 MΩ Impedanz		
RF-Signalgenerator ²	100 MHz bis 1 GHz	Agilent 443X, R&S-Signalgenerator	Empfängermessungen
	-130 dBm bis +10 dBm		
	FM-Modulation: 0 kHz bis 10 kHz Audiofrequenz: 100 Hz bis 10 kHz		
Oszilloskop ²	2 Kanäle	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) oder gleichwertiges Instrument.	Wellenformmessungen
	Bandbreite 50 MHz		
	5 mV/div bis 20 V/div		
Leistungsmesser und Sensor ²	5%ige Genauigkeit	Bird 43 Thruline-Wattmeter (www.bird-electronic.com) oder gleichwertiges Instrument.	Messungen der Ausgangsleistung des Senders
	100 MHz bis 500 MHz		
	50 Watt		

² Reparatur-Monitor kann als Ersatz verwendet werden.

Ausrüstung	Merkmale	Beispiel	Anwendung
HF-Millivoltmeter	100 mV bis 3 V HF	Boonton 92EA (www.boonton.com) oder gleichwertiges Instrument.	HF-Pegelmessungen
	10 kHz bis 1 GHz		
Netzteil	0 V bis 32 V	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) oder gleichwertiges Instrument.	Versorgungsspannung
	0 A bis 20 A		

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 12: Servicehilfen

Motorola Solutions-Artikel-Nr.	Beschreibung	Anwendung
GMVN5141_	Kunden-Programmiersoftware auf CD-ROM	Ermöglicht es dem Wartungstechniker, die Funkparameter zu programmieren und Anpassungen und Fehlerbehebungen am Funkgerät durchzuführen.
CB000262A01 25-124330-01R ³	Micro-USB-Programmierkabel	Verbindet das Funkgerät mit einem USB-Anschluss; dient zur Programmierung des Funkgeräts und für Datenanwendungen.
CB000233A01	Audiotestkabel	Über dieses Kabel wird das Funkgerät an den tragbaren Testsatz RLN4460_ angeschlossen, um Tests und Messungen vorzunehmen.
PMKN4128	Tragbares Programmierkabel mit TTR	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.
HW000405A02	Netzgerät	Wird über ein Netzgerätkabel an das Funkgerät angeschlossen.

³ Dieses Kabel wird durch das CB000262A01 ersetzt, sobald der vorhandene Lagerbestand aufgebraucht ist.

Motorola Solutions-Artikel-Nr.	Beschreibung	Anwendung
HW000406A02	Halter für HF-Antennenadapter	Hält den HF-Antennenadapter.
k. A.	Kunststoffpinzette mit breiter gerader Spitze	Entfernt Komponenten bei der Demontage.
RLN4460_	Testset für Handfunkgerät	Ermöglicht den Anschluss an die Audio-/Zubehörbuchse. Ermöglicht das Umschalten zum Prüfen des Funkgeräts.
6680702Z01	Öffner Gehäuserückseite	Zum Entfernen der Gehäuserückseite von der Gehäusevorderseite.

Abbildung 2: Tragbares Programmierkabel mit TTR (PMKN4128_)

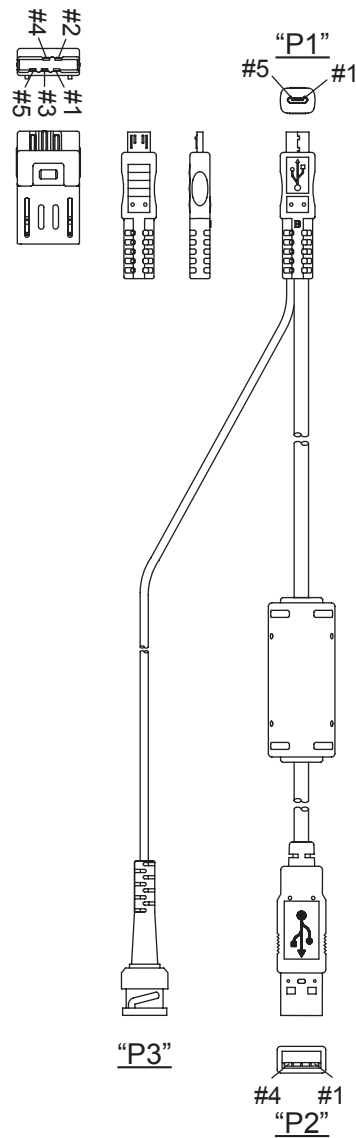


Tabelle 13: Pin-Konfiguration des tragbaren Programmierkabels mit TTR

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)

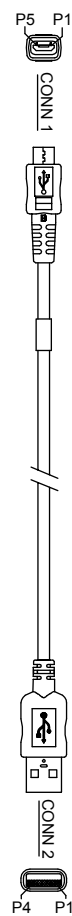


Tabelle 14: Pin-Konfiguration des Micro-USB-Programmierkabels

Verbindung		
CONN 1	CONN 2	Funktion
1	1	VBUS
2	2	DATEN-
3	3	DATEN+

Verbindung		
CONN 1	CONN 2	Funktion
5	4	MASSE

Abbildung 4: Audiotestkabel (CB000233A01)

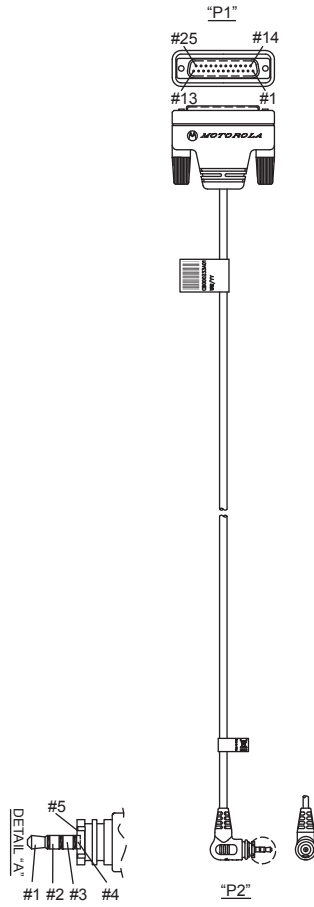


Tabelle 15: Pin-Konfiguration des Audiotestkabels

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 Abschnitt zum Einstellungssetup 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 16: Kontrolleinstellungen für Erstausrüstung

Reparatur-Monitor	Netzteil	Testset
Monitormodus: Leistungsmonitor	Spannung:	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-Rauschsperr: Mittlere Einstellung Monitorlautstärke: 1/4-Einstellung	Aktuell: 2,5 A	

3.2

Starten des Testmodus für Funkgeräte mit Display

Vorgehensweise:

1. Schalten Sie das Funkgerät ein.

- Drücken Sie innerhalb von 10 Sekunden nach Abschluss des Selbsttests fünfmal hintereinander die **seitliche Taste 2**.

Das Funkgerät gibt ein akustisches Signal ab und zeigt eine Reihe von Anzeigen hinsichtlich verschiedener Versionsnummern und funkgerätespezifischer Informationen an. Die Anzeigen werden in der folgenden Tabelle beschrieben:

Tabelle 17: Testmodus-Anzeigen bei Zugriff auf Vorderseite

Name der Anzeige	Beschreibung	Anzeige
Servicemodus	Die Buchstabenzeichenfolge zeigt an, dass das Funkgerät in den Testmodus gewechselt ist.	Immer
Hostversion	Die Version der Hostfirmware.	Immer
DSP-Version	Die Version der DSP-Firmware.	Immer
Modellnummer	Die Modell-Nr. des Funkgeräts wie im Codeplug programmiert.	Immer
MSN	Die Seriennummer des Funkgeräts wie im Codeplug programmiert.	Immer
FLASHCODE	Die im Codeplug programmierten Flashcodes.	Immer
HF-Band	Das Frequenzband des Funkgeräts.	Immer



NOTIZ:

Das Funkgerät zeigt jede Anzeige 2 Sekunden lang an, bevor es zur nächsten Informationsanzeige wechselt. Wenn die Informationen nicht in eine Zeile passen, scrollt das Funkgerät die Anzeige automatisch nach einer Sekunde zeichenweise weiter, um so die kompletten Informationen anzuzeigen. Die letzte Anzeige zeigt den **HF-Testmodus an**.

3.2.1

Einschalten

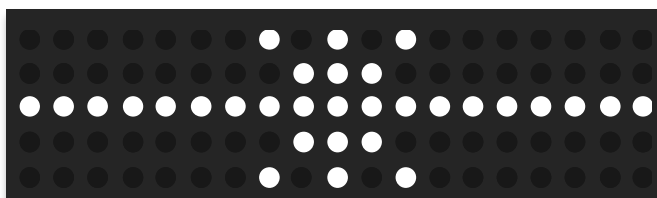
3.2.1.1

Anschalten des Modells mit Display

Vorgehensweise:

- Drücken und halten Sie den **Ein-/Ausschalter**. Wenn das Funkgerät hochfährt, wird ein Ton abgespielt.
- Das Funkgerät zeigt daraufhin Folgendes an:

Abbildung 5: Symbol des Startbildschirms



3.2.2

Zugriff über die Frontseite im Testmodus

3.2.2.1

Aktivieren des Testmodus über die Vorderseite

Vorgehensweise:

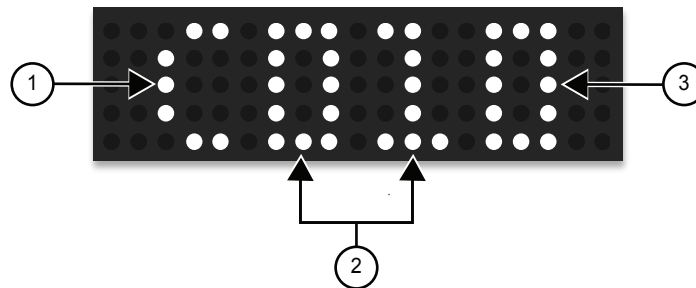
1. Um in den Testmodus zu wechseln, drücken Sie die **seitliche programmierbare Taste** nach Einschalten des Funkgeräts innerhalb von zehn Sekunden fünf Mal.
2. Das Funkgerät piepst einmal, wenn es erfolgreich in den Testmodus gewechselt ist.

3.2.3

RF-Testmodus

Nach dem Wechsel in den HF-Testmodus ist der Standardkanal CSQ, CH1 mit einer Kanalbandbreite von 12,5 kHz. Beim Modell mit Display zeigt Ihr Funkgerät 2 Sekunden lang HF und dann das Standard-Kanalprofil an. Beispiel: C010 ist CSQ, CH1 und 12,5 kHz.

Abbildung 6: Bildschirmsymbol Kanalprofil



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Testumgebung
2	Kanalindex
3	Kanalabstand

3.2.3.1

Durchführen eines HF-Tests

Vorgehensweise:

1. Um die Testumgebung zu verändern, drücken Sie die **seitliche programmierbare Taste**.

Tabelle 18: Testumgebungen

Anzahl der Signaltöne	Beschreibung	Funktion
1	Träger-Rauschsperrung (CSQ)	RX: Falls Träger ermittelt wurde TX: Mikrofonaudio

Anzahl der Signaltöne	Beschreibung	Funktion
2	Tone Private-Line (TPL)	RX: Rauschsperrdeaktiviert, wenn Träger und Ton erkannt wurden TX: Mikrofonaudio + Ton
3	Digitalmodus (DIG)	RX: Falls Träger ermittelt wurde TX: Mikrofonaudio
4	Rauschsperrdeaktivieren (USQ)	RX: Rauschsperrdeaktivieren konstant TX: Mikrofonaudio

2. Um einen Kanal auszuwählen, drücken Sie die **Lautstärketaste**.
 - Die Kanäle 1 bis 8 dienen zum Senden mit niedriger Leistung
 - Die Kanäle 9 bis 16 dienen zum Senden mit hoher Leistung
3. Mit dem **Wippschalter** können Sie zwischen 12,5 kHz, 20 kHz und 25 kHz wechseln.
 - Bei 20 kHz leuchtet die gelbe LED auf und das Funkgerät piepst einmal.
 - Bei 25 kHz leuchtet die rote LED auf und das Funkgerät piepst einmal.
 - Bei 12,5 kHz leuchtet die grüne LED auf und das Funkgerät piepst einmal.

Tabelle 19: 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

Position des Schalters für Kanalauswahl	Testkanal	UHF-RX	UHF-TX	VHF-RX	VHF-TX
6 Niedrige Leistung 14 Hohe Leistung	TX#6 oder #14 RX#6 oder #14	458,150	458,150	167,575	167,575
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 20: Leistungsprüfungen für Sender

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funkgerät	Testset	Kommentare
Referenzfrequenz	Modus: PWR MON 4. Kanal-Testfrequenz Überwachung: Frequenzfehler Eingang am HF-Ein/ Ausgang	TESTMODUS , Testkanal 4 – Träger- Rauschsperr	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: 1 W (VHF/UHF) Hohe Leistung (Analog): 2 W (VHF/ UHF) Hohe Leistung (Digital): 3 W (VHF/ UHF)
Sprachmodulation	Modus: PWR MON 4. Kanal-Testfrequenz gedämpft auf -70, Eingang am HF-Ein/ Ausgang Überwachung: DVM: AC Volt Bei Testset 1 kHz Modus an Ausgang setzen für 0,025 Vrms	Wie oben	Wie oben, Messgerätauswahl auf Mic	Abweichung: $\geq 4,0$ kHz aber $\leq 5,0$ kHz (25 kHz Kanalbandbreite).

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funkgerät	Testset	Kommentare
	80 mVrms bei AC/DC-Testset-Buchse			
Sprachmodulation (intern)	Modus: PWR MON 4. Kanal-Testfrequenz gedämpft auf -70, Eingang am HF-Ein-/Ausgang	TESTMODUS , Testkanal 4, Ausgang Träger-Rauschsperr an Antenne	Modulationseingabe entfernen	PTT-Schalter am Funkgerät drücken. Ins Mikrofon des Funkgeräts laut „vier“ sprechen. Abweichung bei Messung: $\geq 4,0$ kHz, aber $\leq 5,0$ kHz (25 kHz Kanalbandbreite)
TPL-Modulation	Wie oben 4. Kanal-Testfrequenz BW auf Schmal	TESTMODUS , Testkanal 4 TPL	Wie oben	Abweichung: ≥ 500 Hz aber ≤ 1000 Hz (25 kHz Kanalbandbreite).
HF-Leistung	DMR-Modus. Leistung Slot 1 und Leistung Slot 2	TESTMODUS , Digitalmodus, Senden ohne Modulation	Funkgerät ohne Modulation mit Benutzung des Tuners einschalten	TTR-Aktivierung ist erforderlich, und IFR muss auf Auslösemodus gestellt werden mit Signalpegel $\sim 1,5$
FSK-Fehler	DMR-Modus. FSK-Fehler	TESTMODUS , Digitalmodus, übertragen mit O.153-Testmuster	Funkgerät mit O.513-Testmuster-Modulation mit Benutzung des Tuners einschalten	Maximal 5 %
Größenordnungsfehler	DMR-Modus. Größenordnungsfehler	Wie oben	Wie oben	Maximal 1 %
Symbol-Abweichung	DMR-Modus. Symbol-Abweichung	Wie oben	Wie oben	Symbol-Abweichung sollte im Bereich von 648 Hz ± 10 % bis 1944 Hz ± 10 % sein
Sender BER	DMR-Modus	Wie oben	Wie oben	Sender BER sollte 0 % sein

Tabelle 21: Leistungsüberprüfungen für Empfänger

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funkgerät	Testset	Kommentare
Referenzfrequenz	Modus: PWR MON 4. Kanal-Testfrequenz	TESTMODUS, Testkanal 4, Ausgang Träger-	PTT für kontinuierliches Senden	Der Frequenzfehler liegt bei ± 201 Hz für UHF

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funkgerät	Testset	Kommentare
	Überwachung: Frequenzfehler Eingang am HF-Ein-/ Ausgang	Rauschsperr e an Antenne	(während der Leistungsprüfung)	±68 Hz für VHF
Audio- Nennleistung	Modus: GEN Ausgangspegel: 1,0 mV HF 6. Kanal- Testfrequenz Modus: 1-kHz-Ton bei 3 kHz Abweichung Überwachung: DVM: AC Volt	TESTMODU S . Testkanal 6, Träger- Rauschsperr e	PTT auf AUS (Mitte), Messgerätauswahl auf Audio PA	Lautstärkeregl er auf 0,4 Vrms einstellen (über Audiobuchse)
Verzerrung	Wie oben, ausgenommen der Verzerrung	Wie oben	Wie oben	Verzerrung < 5,0 %
Empfindlich keit (SINAD)	Wie oben, außer SINAD, HF-Pegel für 12 dB SINAD verringern.	Wie oben	PTT auf AUS (Mitte)	HF-Eingang auf <0,3 µV
Schwellenwe rt für Rauschsperr e (nur Funkgeräte mit herkömmlich em 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	Lautstärkeregl er auf 0,4 Vrms einstellen (über Audiobuchse)
	Wie oben, mit Ausnahme Frequenzwechsel zu einem herkömmlichen System. HF-Pegel ab Null erhöhen, bis die Rauschsperr e des Funkmoduls deaktiviert wird.	Außerhalb des TESTMODU S; wählen Sie ein herkömmlich es System	Wie oben	Rauschsperr e deaktivieren bei < 0,25 µV. Bevorzugter SINAD- Wert = 9-10 dB
Empfänger BER	IFR DMR-Modus. Signalgenerator mit O.153-Testmuster	TESTMODU S, Digitalmodus , übertragen mit O.153- Testmuster	BER lesen mit Tuner. HF-Pegel anpassen, um 5 % BER zu erhalten	HF-Pegel muss <0,25 µV für 5 % BER sein
Empfänger- Nennleistung Audio	IFR DMR-Modus. Signalgenerator mit 1031-Testmuster	Testmodus, Digitalmodus , 1031- Testmuster empfangen	HF-Pegel = -47 dBm. Audio-Analyzer so stellen, dass er Vrms liest. Lautstärke	Lautstärke anpassen bis Vrms = 0,4 V (über Audiobuchse)

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funkgerät	Testset	Kommentare
			anpassen, um Audio-Nennleistung zu erhalten.	
Audioverzerrung Empfänger	IFR DMR-Modus. Signalgenerator mit 1031-Testmuster	Wie oben	Wie oben. Dann Audio-Analyzer umstellen, um Verzerrung zu messen	Maximal 5 %

3.2.4

Durchführen des LED-Statustests

Vorgehensweise:

1. Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um vom HF-Test zum LED-Status-Test zu wechseln.
 Display-Modelle geben einen einzelnen Signalton aus und das Display zeigt LED.
2. Drücken Sie die **seitliche programmierbare Taste** oder die **Volume +/- Taste**.
 Die rote LED leuchtet.
3. Drücken Sie eine beliebige Taste.
 Die rote LED erlischt. Die grüne LED leuchtet.
4. Drücken Sie eine beliebige Taste.
 Die grüne LED erlischt. Beide LEDs des Funkgeräts leuchten auf. Die orangefarbene LED leuchtet.



NOTIZ:

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

3.2.5

Durchführen des LED-Display-Matrixtests

Vorgehensweise:

1. Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um vom LED-Statustest zum Test der LED-Display-Matrix umzuschalten.
 Das Funkgerät gibt einen Signalton aus.
2. Drücken Sie eine beliebige Taste.
 Die LEDs werden eingeschaltet und in einem Spaltenformat dargestellt. Es gibt insgesamt 19 Spalten, die von links nach rechts verschoben werden.
3. Drücken Sie eine beliebige Taste.
 Die LEDs werden eingeschaltet und in einem Zeilenformat dargestellt. Es gibt insgesamt 5 Zeilen, die von oben nach unten verschoben werden.

3.2.6

Durchführen des Lautsprechertest

Vorgehensweise:

Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um das Funkgerät vom Test der LED-Display-Matrix in den Lautsprechertest zu schalten.

Display-Modelle geben einen einzelnen Signalton und anschließend einen 1-kHz-Ton über den internen Lautsprecher aus. Das Display des Funkgeräts zeigt `SKPR` an.

3.2.7

Durchführen des Ohrhörertests

Vorgehensweise:

Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um vom Lautsprechertest zum Test für externer Ohrhörer umzuschalten.

Display-Modelle geben einen einzelnen Signalton und anschließend einen 1-kHz-Ton über den Ohrhörer aus. Das Display des Funkgeräts zeigt `EAR`.

3.2.8

Durchführen des Audio-Loopback-Tests

Vorgehensweise:

Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um vom Test für externe Ohrhörer auf den Test für Ohrhörer mit Audio-Loopback umzuschalten.

Display-Modelle geben einen einzelnen Signalton aus und leiten Audio vom externen Mikrofon an den Ohrhörer weiter. Das Display des Funkgeräts zeigt `LOOP` an.

3.2.9

Durchführen des Akkutests

Vorgehensweise:

Halten Sie die **seitliche programmierbare Taste** gedrückt, um vom Testmodus für einen Ohrhörertest mit Audioschleife zum Testmodus zur Akkuprüfung zu wechseln.

Displaymodell:

- Das Funkgerät gibt einen Signalton aus.
- Die LED-Anzeige des Funkgeräts zeigt den Akkustand an: grün bedeutet einen hohen, gelb einen mittleren und rot einen niedrigen Akkustand.
- Das Display des Funkgeräts zeigt `BATT`.

3.2.10

Durchführen des Tastentests

Vorgehensweise:

1. Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um vom Akku- zum Tastentest zu wechseln.
2. Drücken Sie eine beliebige Taste.

Display-Modelle geben einen einzelnen Signalton aus, und das Display des Funkgeräts zeigt **BTN**.



NOTIZ:

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 Kunden-Programmiersoftware (CPS, Kunden-Programmiersoftware), den Tuner und die AirTracer-Anwendung, die alle speziell für den Einsatz in einer Umgebung ab Windows 2000 entwickelt wurden.



NOTIZ:

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. Ein Installationshandbuch ist ebenfalls im Lieferumfang enthalten.

Tabelle 22: Software-Installations-Kits für Einstellungssetup des Funkgeräts

Beschreibung	Teilenummer
MOTOTRBO CPS 2.0 / RM-Software-DVD	GMVN6241_

4.1

Setup der Kunden-Programmiersoftware

Programmieren Sie das Funkgerät mit der folgenden Einrichtung.

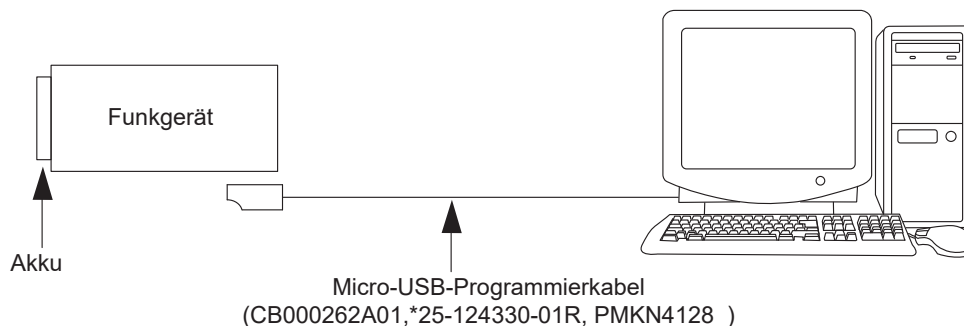


VORSICHT:

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).

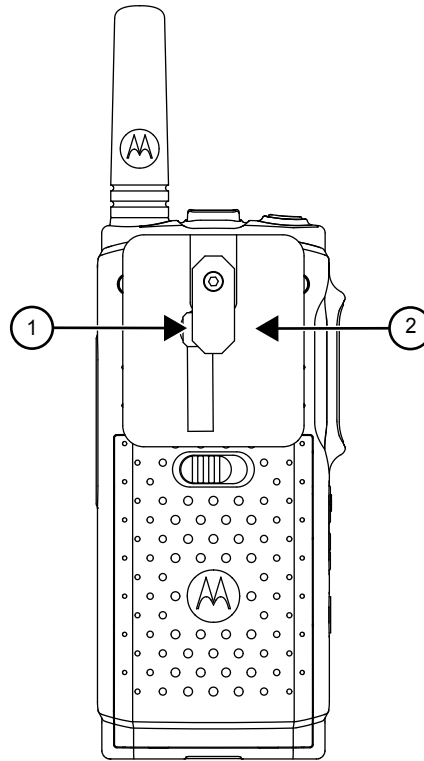
Abbildung 7: Setup der CPS-Programmiersoftware



NOTIZ:

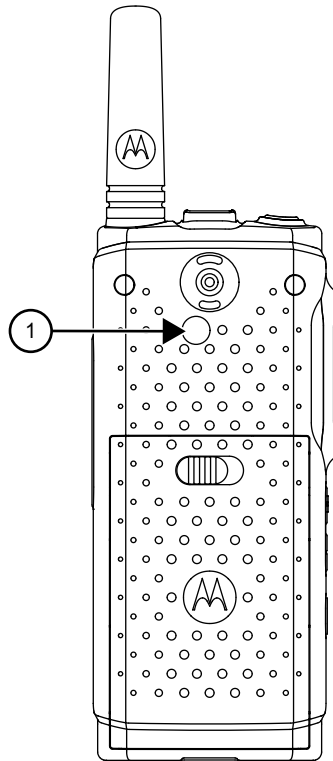
(*) Dieses Kabel wird durch das CB000262A01 ersetzt, sobald der vorhandene Lagerbestand aufgebraucht ist.

Abbildung 8: Anschließen des HF-Antennenadapters an den HF-Eingang/Ausgang des Funkgeräts



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

Abbildung 9: HF-Stecker



Kennzeichnung	Beschreibung
1	HF-Stecker (EN000047A01)

4.2

AirTracer-Anwendungs-Tool

Das MOTOTRBO AirTracer-Anwendungstool erfasst digitalen Funkverkehr und legt die erfassten Daten in einer Datei ab.

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

Wird ein Service-Kit ersetzt, so muss es, falls es werkseitig eingestellt wurde, nicht zwingend eingeschickt werden. Sie sollte jedoch vor dem Einsatz auf ihre Leistung getestet werden. Besonders die Einstellung für den Eingangsruhestrom ist zu prüfen, da dieser auf den entsprechenden Eingangsruhestrom des Geräts

eingestellt werden muss, bevor das Funkgerät in Betrieb genommen wird. Ist der Eingangsruhestrom nicht auf den richtigen Wert eingestellt, so kann das zu Schäden am Sender führen.



VORSICHT:

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

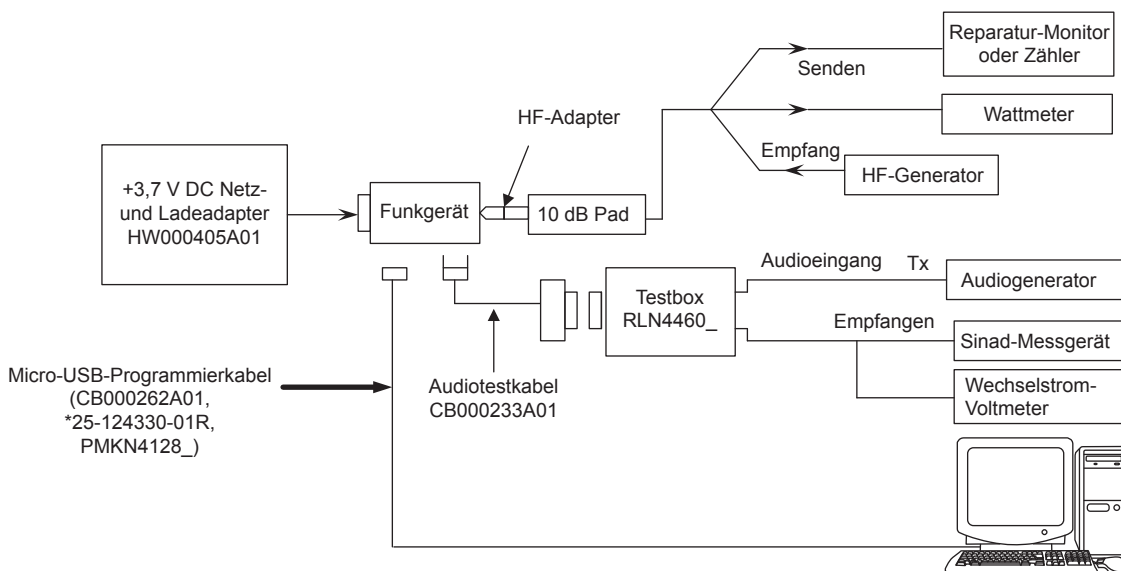


NOTIZ:

Weitere Informationen zum Tuning finden Sie in den entsprechenden Online-Hilfen.

Um das Funkgerät abzustimmen, benötigen Sie einen PC mit Windows 7 oder 8 und ein Tuner-Programm. Um die Einstellung vorzunehmen, muss das Funkgerät mit dem PC und der Testausrüstung verbunden sein, wie im Setup der Ausrüstung zur Abstimmung des Funkgeräts dargestellt.

Abbildung 10: Setup der Ausrüstung zur Abstimmung des Funkgeräts



NOTIZ:

(*) Dieses Kabel wird durch das CB000262A01 ersetzt, sobald der vorhandene Lagerbestand aufgebraucht ist.

Kapitel 5

Verfahren für De- und Remontage



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 Händler.

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
- Explosionsansicht der mechanischen Teile des Funkgeräts und Ersatzteilliste.
- Akkuwartung.

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 Flecken, Fett und/oder Schmutz entdeckt wurden.



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 einige Kunststoffe schädigen. Vermeiden Sie die Verwendung von Sprays, Kontaktreinigern und anderen Chemikalien.



NOTIZ:

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

Umweltfreundliche Produkte (Environmentally Preferred Products, EPP) wurden unter Zuhilfenahme umweltfreundlicher Komponenten und Löttechniken entwickelt und montiert. Sie entsprechen den Verordnungen der EU zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe (RoHS 2) aus Richtlinie 2011/65/EU und zur Vermeidung von Abfällen von Elektro- und Elektronikgeräten (WEEE) aus Richtlinie 2012/19/EU. Um die Konformität und Verlässlichkeit zu erhalten, sollten Sie nur die von Motorola Solutions in diesem Handbuch spezifizierten Teile verwenden.

Zur Identifizierung von bleifreien (Pb) Baugruppen tragen alle EPP-Produkte die EPP-Kennzeichnung auf der Leiterplatte (PCB). Die folgenden Bilder zeigen Beispiele von EPP-Markierungen in Übereinstimmung

mit JEDEC-Standard 97. Diese Kennzeichnung enthält Informationen für Montage, Wartung und Recycling dieses Produkts. Die EPP-Kennzeichnung erfolgt in Form eines Etiketts oder einer Markierung auf der Platine.



Alle Arbeiten oder Reparaturen an umweltfreundlichen Produkten müssen unter Verwendung von geeignetem bleifreiem Lot und bleifreier Lötpaste erfolgen. Diese Anforderungen werden in den folgenden Tabellen angegeben:

Tabelle 23: Bleifreies Lot – Teilenummernliste

Motorola Solutions-Teilenummer	Legierung	Flussmittelyp	Flussmittelinhalt nach Gewicht	Schmelzpunkt	Teilenummer des Lieferanten	Durchmesser	Gewicht
1088929Y01	95,5 % Sn/ 3,8 % Ag/0,7 % Cu	RMA-Version	2,7–3,2 %	217 °C	52171	0,015 Zoll	500-g-Rolle

Tabelle 24: Bleifreie Lötpaste – Teilenummernliste

Teilenummer des Herstellers	Viskosität	Typ	Zusammensetzung und Metallprozentatz	Flüssigkeitemperatur
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-Teilenummer, und bestellen Sie den Artikel.

Starre Leiterplatten

Diese Funkgerätereihe verwendet mehrschichtige Verbundleiterplatten. Beim Löten und Entlöten von Komponenten müssen einige Dinge berücksichtigt werden, da die inneren Schichten nicht zugänglich sind. 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

Funkgerät-Demontage und -Montage

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®
- Drehmomentschlüssel
- Pinzette



NOTIZ:

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

Dieser Abschnitt beschreibt die detaillierte Vorgehensweise zur Demontage des Funkgeräts.

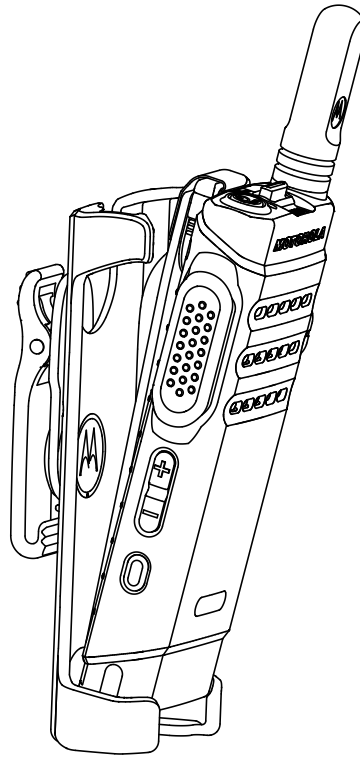
5.5.1

Demontage des Halters

Vorgehensweise:

Entfernen Sie den Halter vom Funkgerät.

Abbildung 11: Entfernen der Gürteltasche



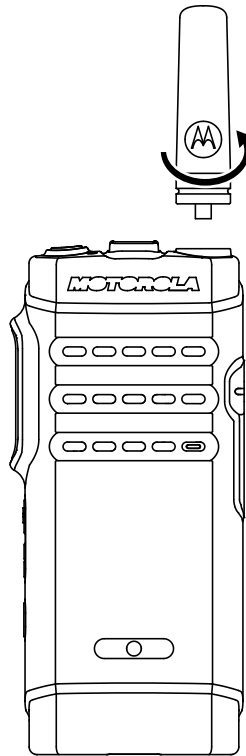
5.5.2

Entfernen der externen Antenne

Vorgehensweise:

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

Abbildung 12: Entfernen der externen Antenne



5.5.3

Demontage der Gehäuserückseite

Vorgehensweise:

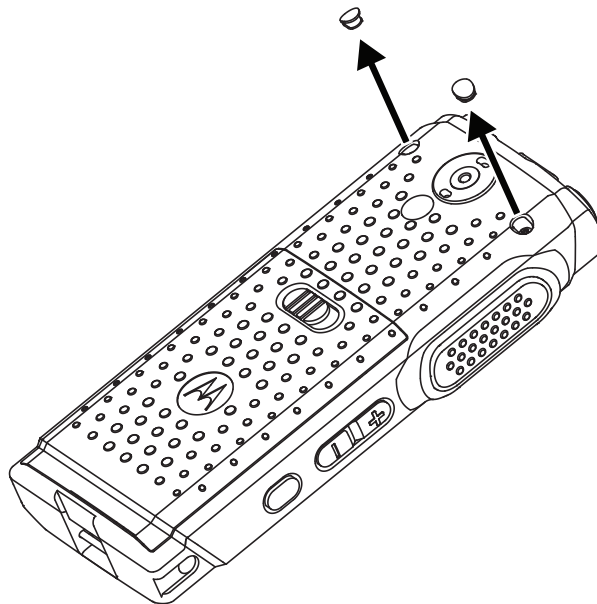
1. Entfernen Sie die beiden Verschlusschrauben an der Gehäuserückseite.



NOTIZ:

Entnehmen Sie die Verschlusschrauben mit einer Kunststoffpinzette.

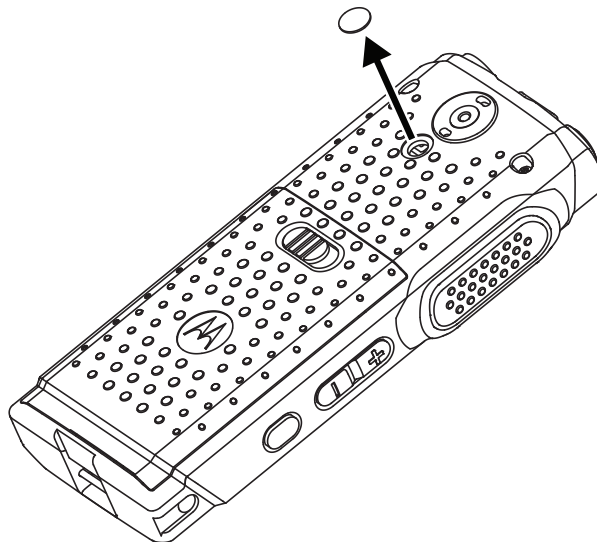
Abbildung 13: Entfernen der Verschlusschraube



2. Entfernen Sie den HF-Stecker von der Gehäuserückseite.

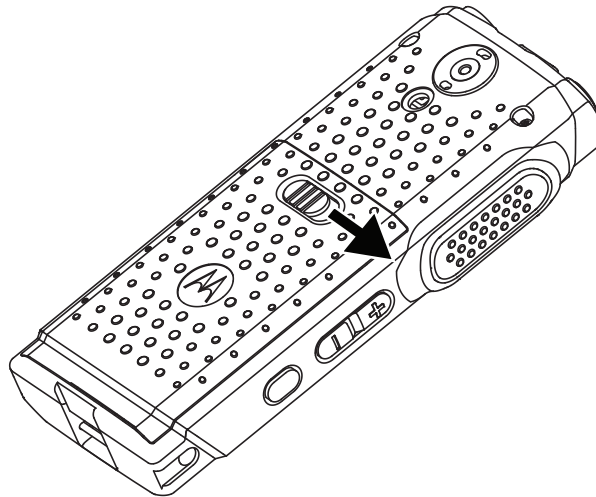
 **NOTIZ:**
Entnehmen Sie den HF-Stecker mit einer Kunststoffpinzette.

Abbildung 14: Entfernen des HF-Steckers



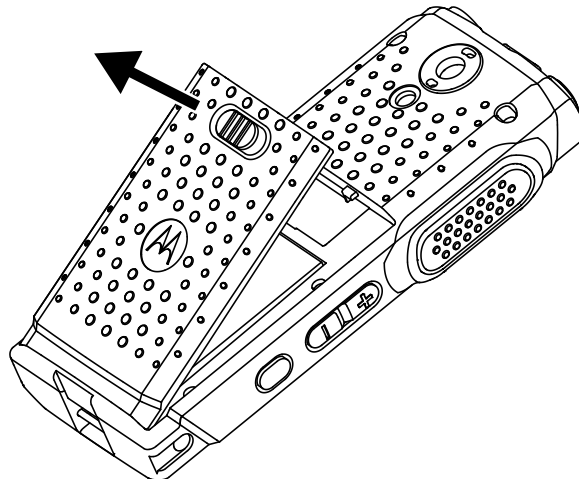
3. Entriegeln Sie die Akkuabdeckung, indem Sie die Verriegelung nach links bewegen.

Abbildung 15: Entriegeln der Akkuabdeckung



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

Abbildung 16: Abnehmen der Akkuabdeckung



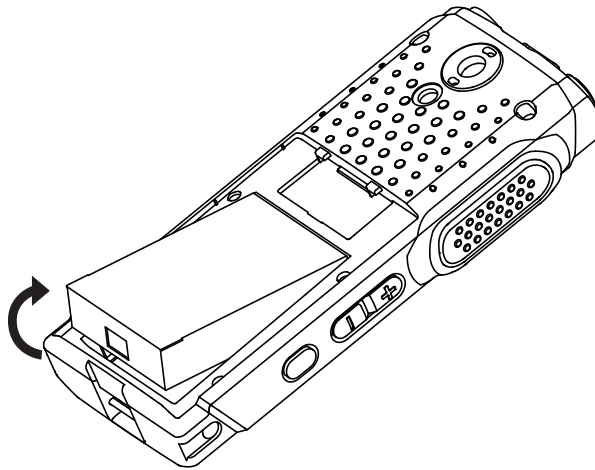
5. Nehmen Sie nach dem Entfernen der Akkuabdeckung den Akku aus dem Akkufach. Um den Akku zu entfernen, fassen Sie die Akkuführung am unteren Bereich des Akkus und heben ihn an.



NOTIZ:

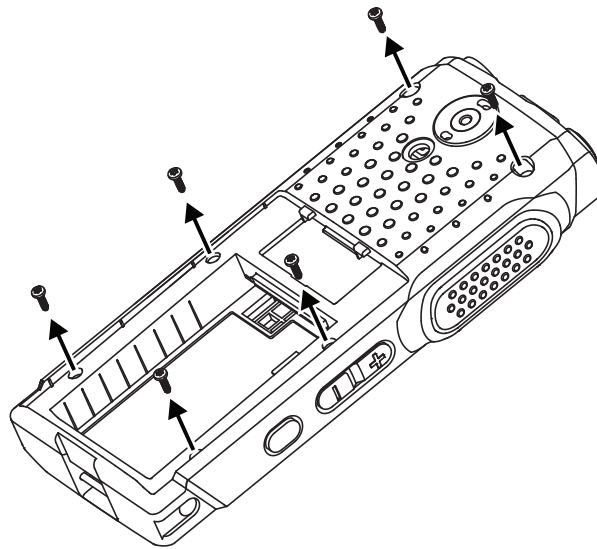
Für dieses Funkgerät kann nur Akku PMNN4468 verwendet werden.

Abbildung 17: Entnehmen des Akkus



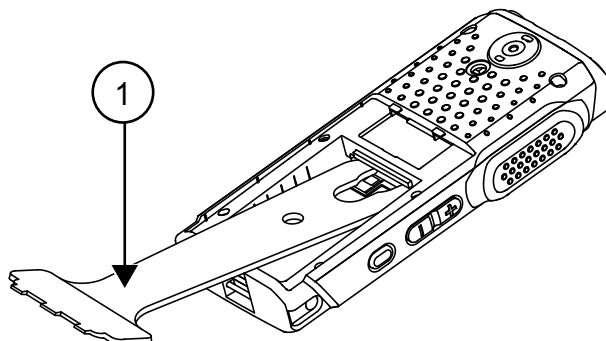
6. Entfernen Sie die Schrauben auf der Gehäuserückseite mithilfe eines T06 Torx Plus-Schraubendrehers.

Abbildung 18: Entfernen der Schraube

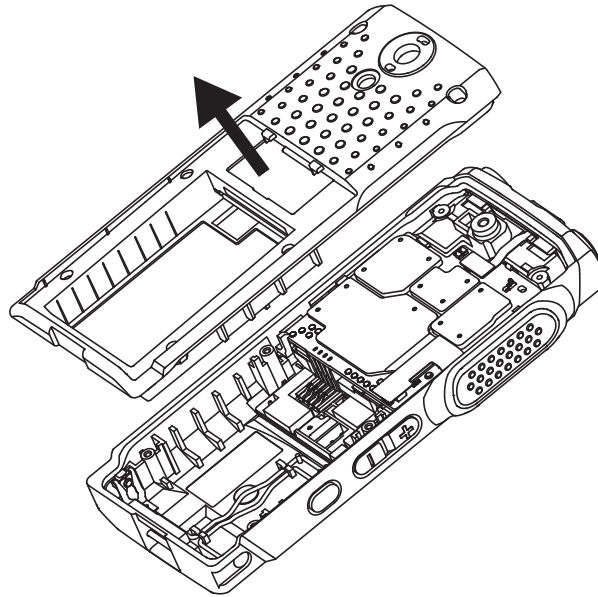


7. Lösen Sie die Gehäuserückseite mit dem entsprechenden Öffner. Heben Sie die Gehäuserückseite von der Vorderseite ab.

Abbildung 19: Entfernen der Gehäuserückseite



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Öffner Gehäuserückseite



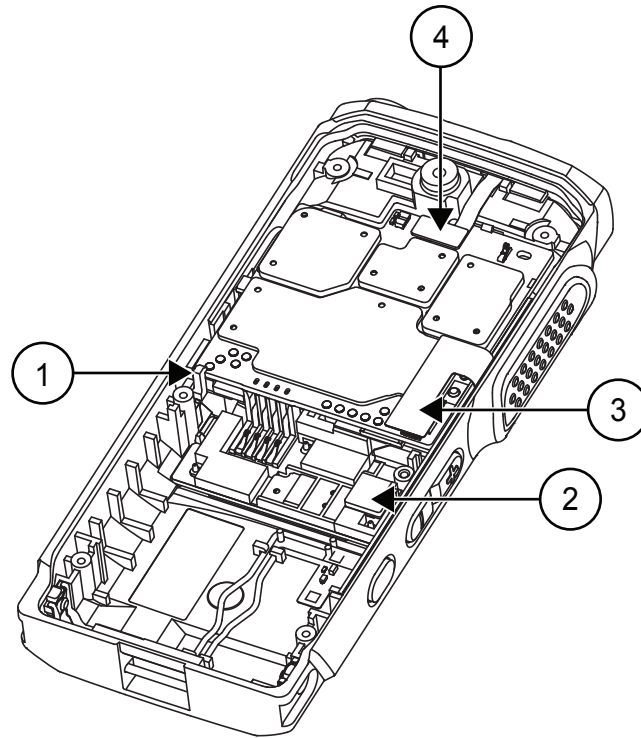
5.5.4

Entfernen der Hauptplatine

Vorgehensweise:

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

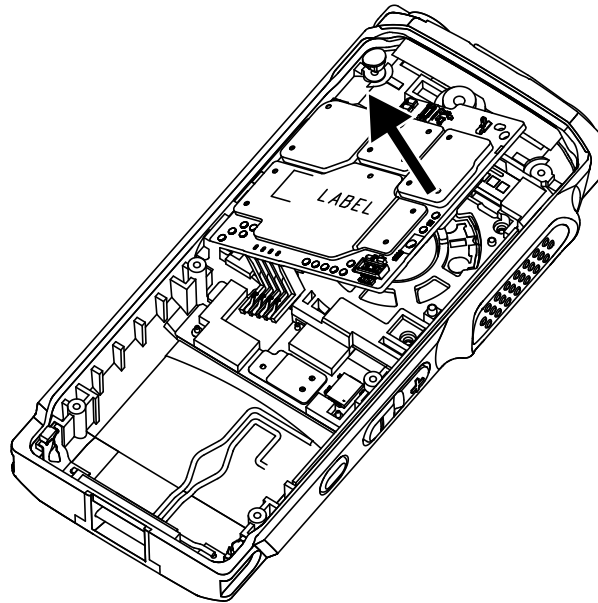
Abbildung 20: Demontage der Leiterplattenverriegelung



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Verriegelung der Hauptplatine
2	Display-Litze
3	PTT-Flexkabel
4	Flexkabel der oberen Bedieneinheit

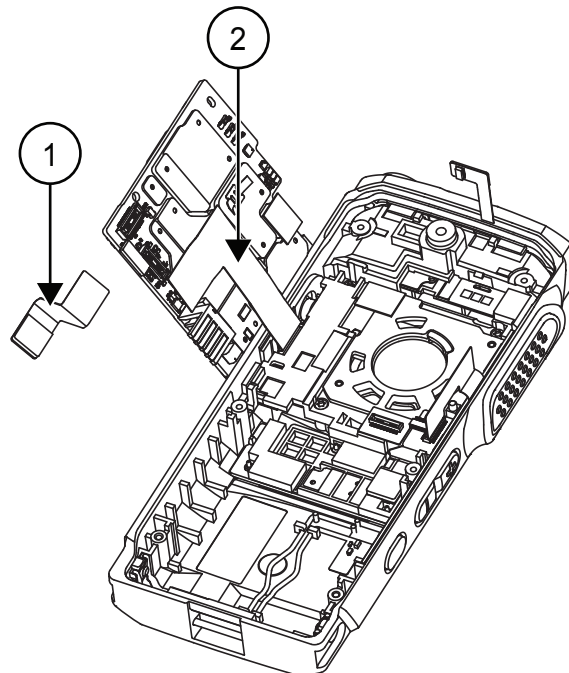
2. Ziehen Sie die Verriegelung der Hauptplatine nach hinten, und heben Sie die Hauptplatine nach oben.

Abbildung 21: Anheben der Hauptplatine



3. Entfernen Sie die Audiobuchse sowie das Lautsprecher-, Micro-USB-, Mikrofon-Flex- und Display-Flexkabel mithilfe einer Kunststoffpinzette von der Hauptplatine.

Abbildung 22: Demontage der Audiobuchse sowie des Lautsprecher-, Micro-USB-, Mikrofon-Flex- und Display-Flexkabels



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Demontage der Display-Litze

Kennzeichnung	Beschreibung
2	Audiobuchse, Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabel

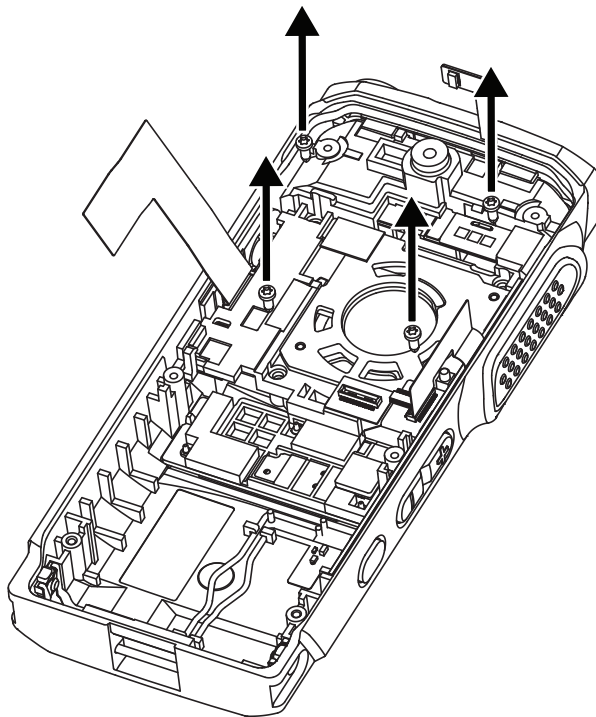
5.5.5

Demontage von Audiobuchse, Micro-USB, Mikrofon (MIC), Lautsprecher-Litze, LCD-Display und interner Antenne

Vorgehensweise:

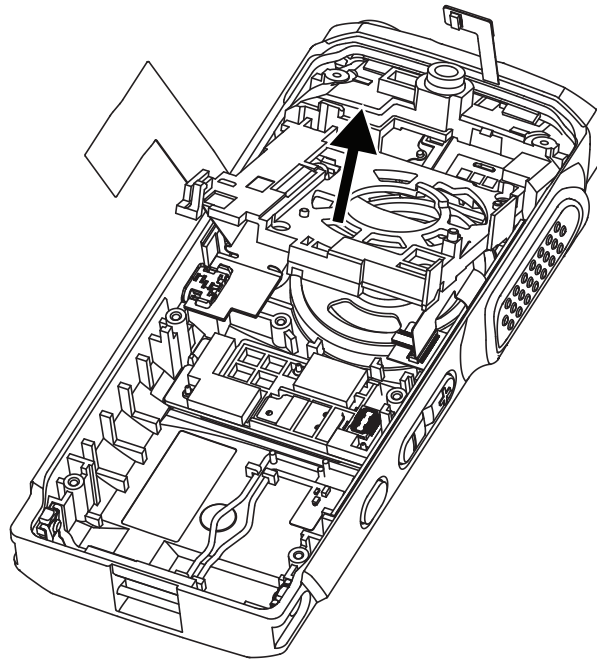
1. Entfernen Sie die Schrauben des Innenrahmens mit einem T06 Torx Plus-Schraubenzieher.

Abbildung 23: Entfernen der Schrauben des Innenrahmens



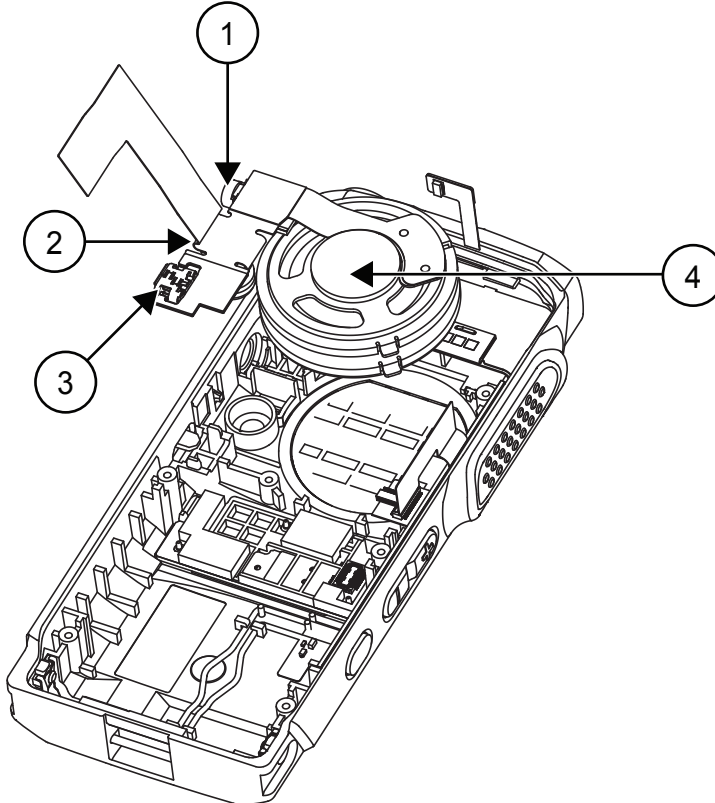
2. Heben Sie den Innenrahmen an. Ziehen Sie den Innenrahmen aus der Gehäusevorderseite.

Abbildung 24: Entfernen des Innenrahmens



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

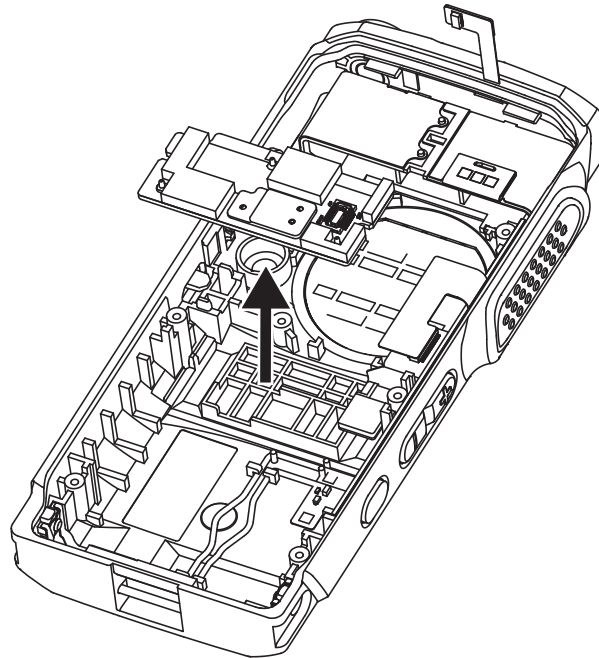
Abbildung 25: Entfernen des Lautsprechers



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

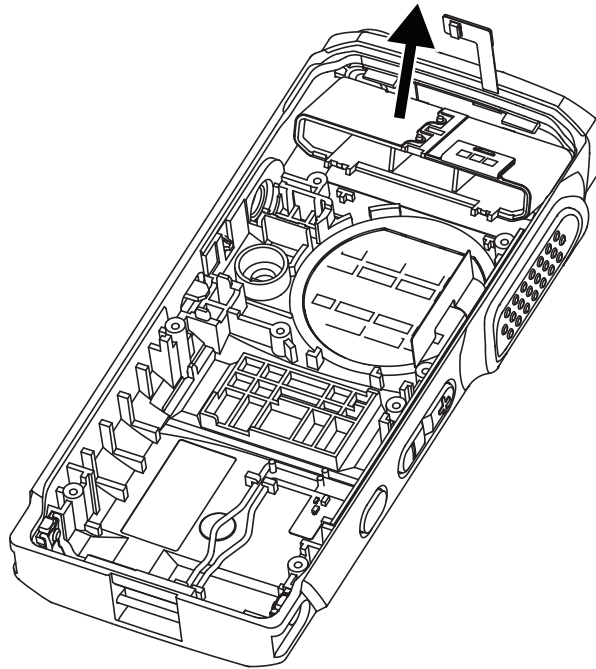
4. Entfernen Sie das Display-Modul, indem Sie es anheben.

Abbildung 26: Entfernen des Displaymoduls



5. Entfernen Sie die innere Antenne, indem Sie sie anheben.

Abbildung 27: Demontage der internen Antenne



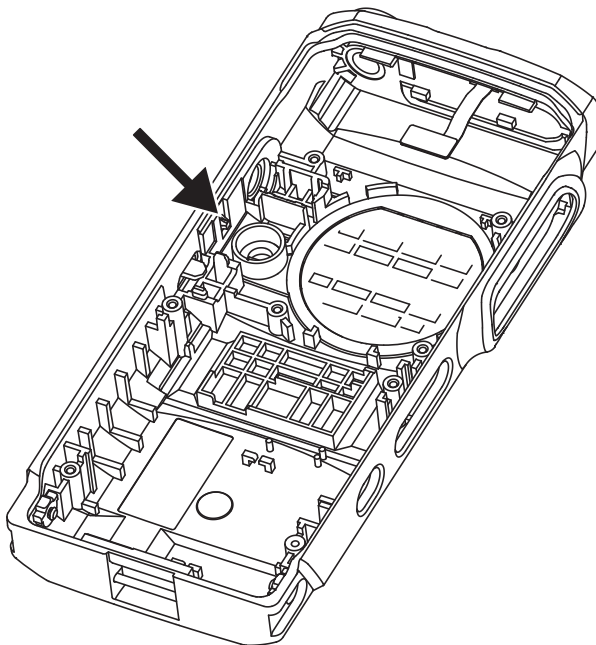
5.5.6

Entfernen der Staubabdeckung

Vorgehensweise:

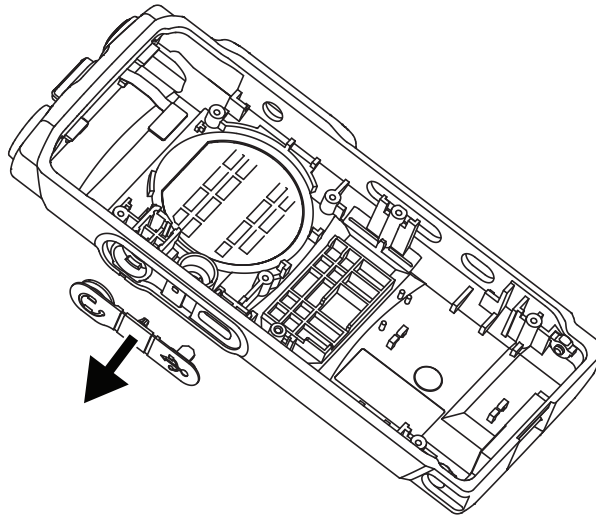
1. Schneiden Sie die Spitze der Staubabdeckung ab.

Abbildung 28: Entfernen der Staubabdeckungsspitze



2. Ziehen Sie die Staubabdeckung aus der Gehäusevorderseite.

Abbildung 29: Entfernen der Staubabdeckung



5.6

Detaillierte Montage des Funkgeräts

Dieser Abschnitt beschreibt die detaillierte Vorgehensweise zur Wiedermontage des Funkgeräts.



NOTIZ:

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.

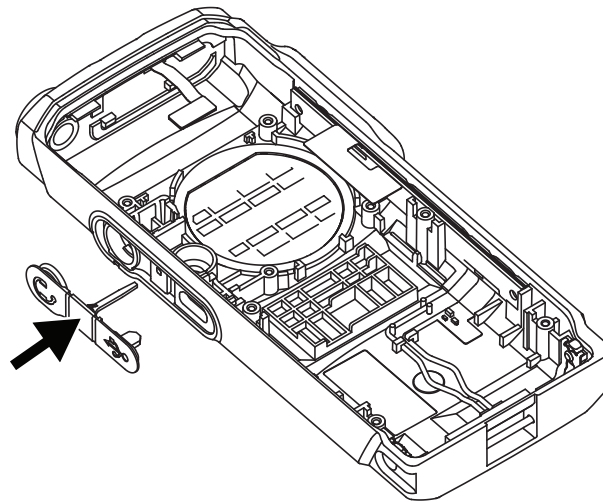
5.6.1

Anbringen der Staubschutzabdeckung

Vorgehensweise:

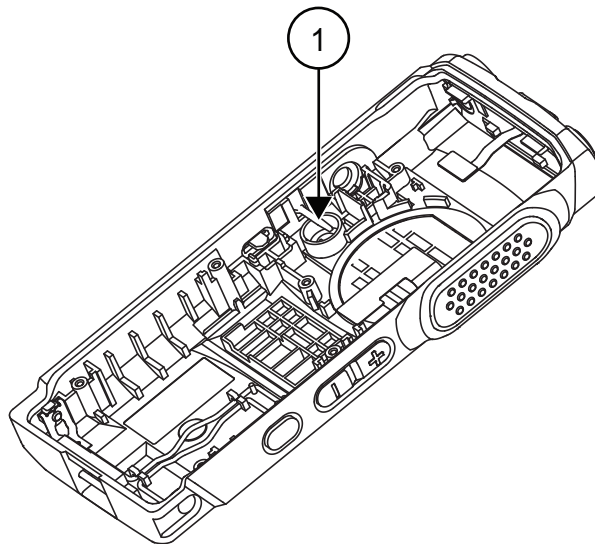
1. Setzen Sie das hintere Ende der Staubabdeckung in die mittlere Öffnung an der Gehäusevorderseite ein.

Abbildung 30: Einsetzen des hinteren Endes der Staubabdeckung



2. Verwenden Sie eine Spitzzange, und ziehen Sie den Sporn aus dem Gehäuseinneren nach innen, bis das Vorderteil vollständig eingeführt ist.

Abbildung 31: Vollständiges Einführen des Hinterteils der Staubabdeckung ins Gehäuse



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Hinteres Ende der Staubabdeckung

3. Schneiden Sie den Sporn mit einem Schneidwerkzeug ab.

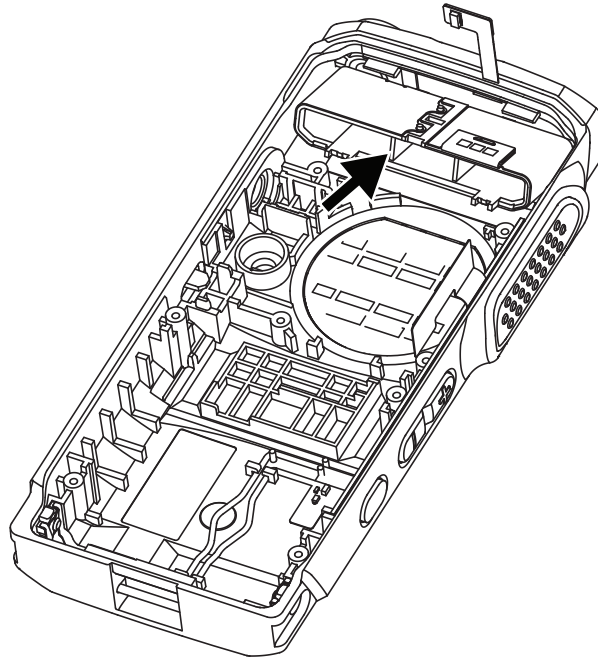
5.6.2

Anbringen der internen Antenne

Vorgehensweise:

Führen Sie die innere Antenne in die Gehäusevorderseite ein.

Abbildung 32: Anbringen der internen Antenne



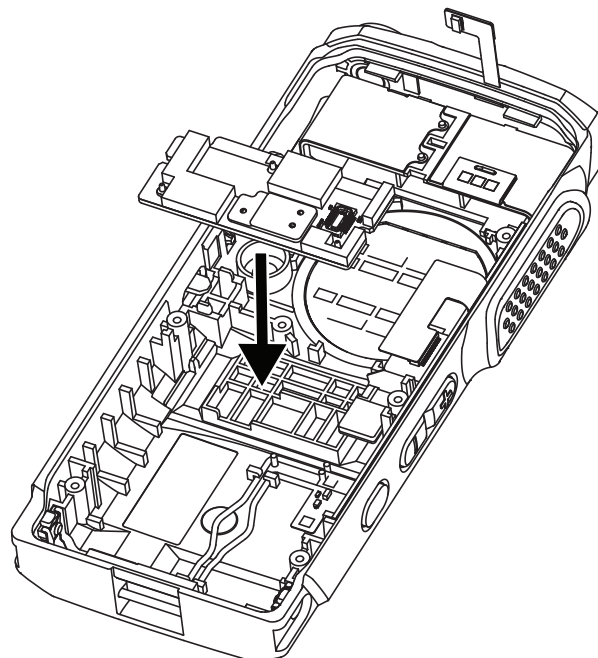
5.6.3

Montage des LCD-Displays

Vorgehensweise:

Setzen Sie das Displaymodul in die Gehäusevorderseite ein.

Abbildung 33: Anbringen des Displaymoduls



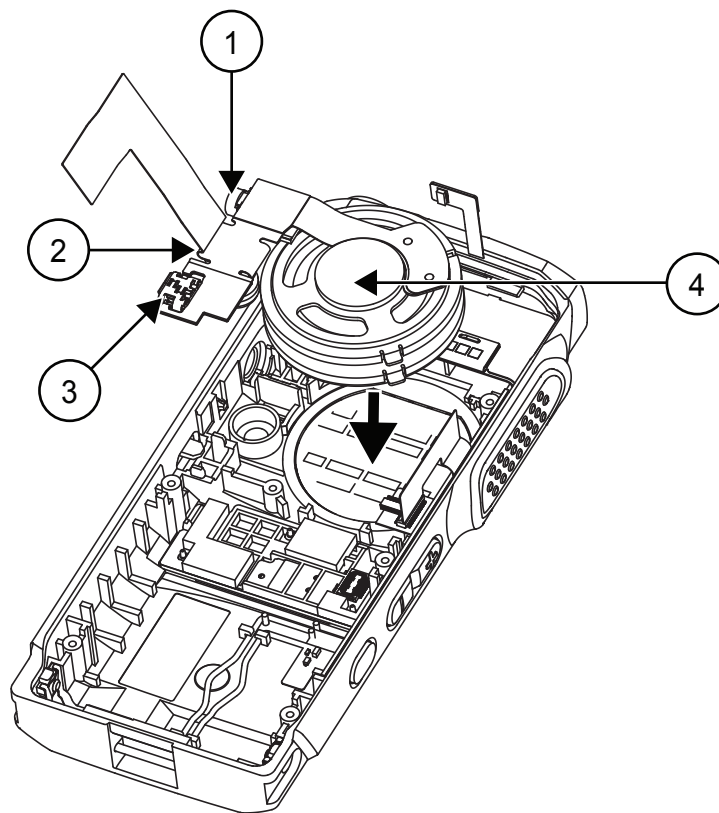
5.6.4

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 34: Remontage des Lautsprechers



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

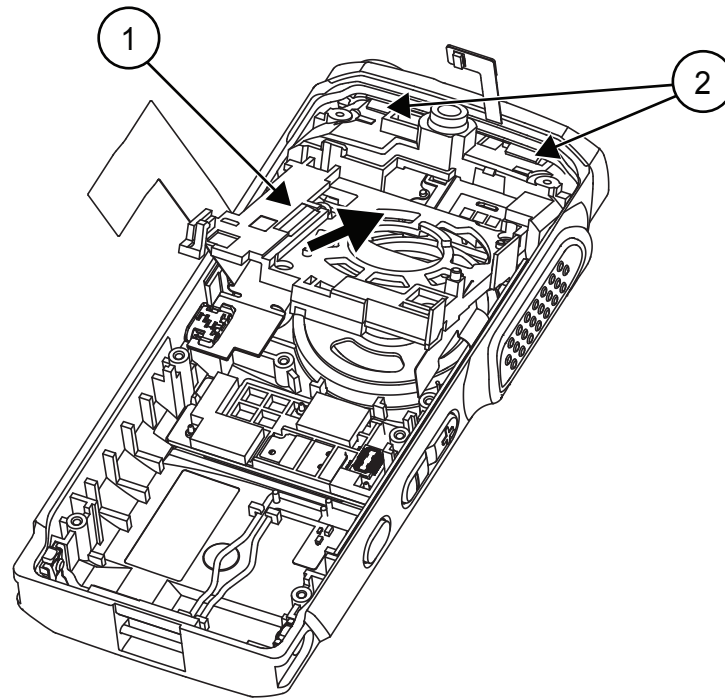
5.6.5

Anbringen des Innenrahmens

Vorgehensweise:

1. Führen Sie den Innenrahmen schräg in die Gehäusevorderseite ein, um sicher zu stellen, dass der Innenrahmen korrekt an den Gehäuserippen sitzt.

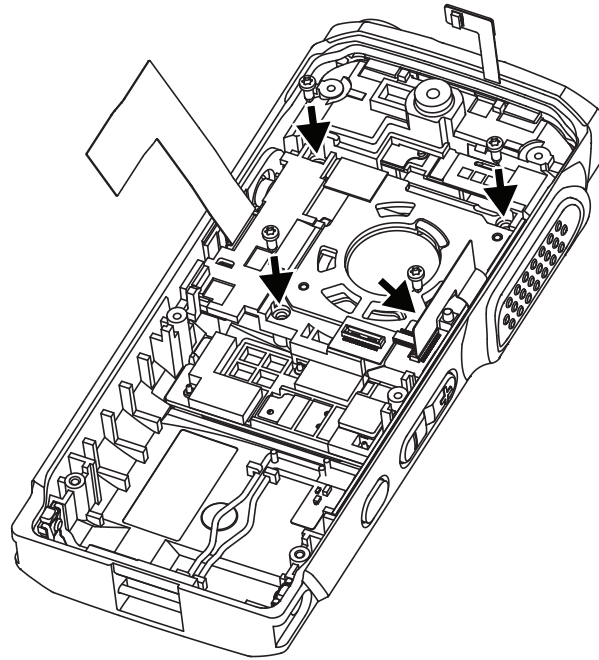
Abbildung 35: Anbringen des Innenrahmens



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Gehäuserippe
2	Innenrahmen

2. Schrauben Sie den Innenrahmen mit einem T06 Torx Plus-Schraubendreher fest.

Abbildung 36: 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“.

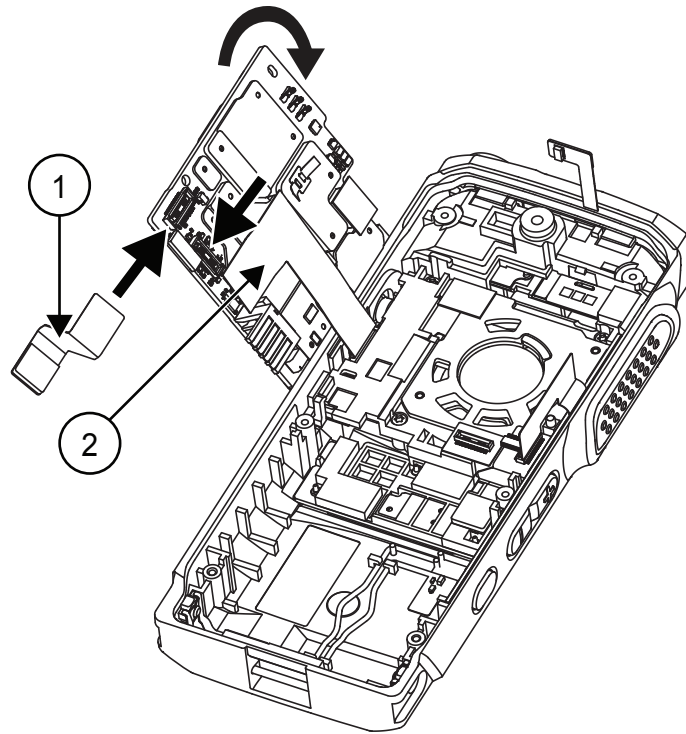
5.6.6

Montage der Hauptplatine

Vorgehensweise:

1. Verbinden Sie die Audiobuchse sowie das Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabel mit dem Anschluss an der Unterseite der Hauptplatine.
2. Verbinden Sie die Display-Litze mit dem Anschluss an der Unterseite der Hauptplatine.

Abbildung 37: Montage der Audiobuchse sowie des Lautsprecher-, Micro-USB-, Mikrofon-Flex- und Display-Flexkabels



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Display-Litze
2	Audiobuchse, Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabel

3. Setzen Sie die Hauptplatine in den Innenrahmen ein.
4. Verbinden Sie die obere Bedieneinheit mit dem Anschluss an der Oberseite der Hauptplatine.

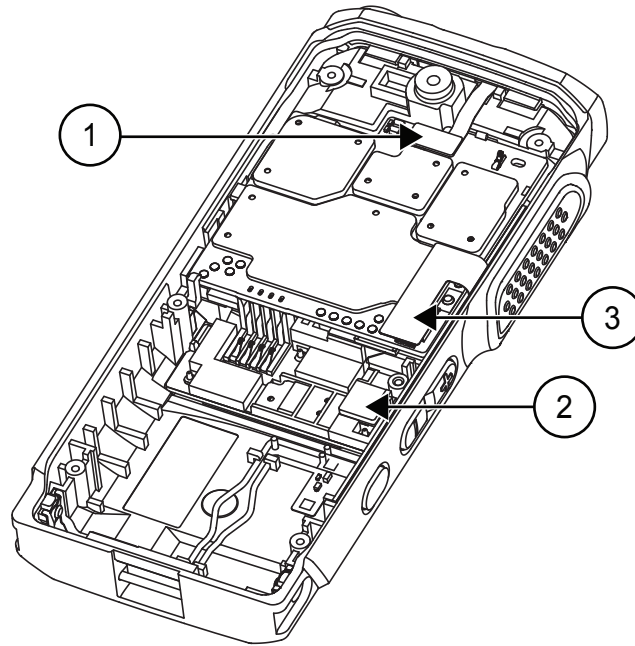


VORSICHT:

Drücken Sie den Poron-Pad an der Bedieneinheit, während Sie die Litze verbinden.

5. Verbinden Sie die PTT-Einheit mit dem Anschluss an der Oberseite der Hauptplatine.
6. Verbinden Sie die Display-Litze mit dem Anschluss am LCD-Display-Modul.

Abbildung 38: Montage der Hauptplatine



Kennzeichnung	Beschreibung
1	Flexkabel der oberen Bedieneinheit
2	Display-Litze
3	PTT-Flexkabel

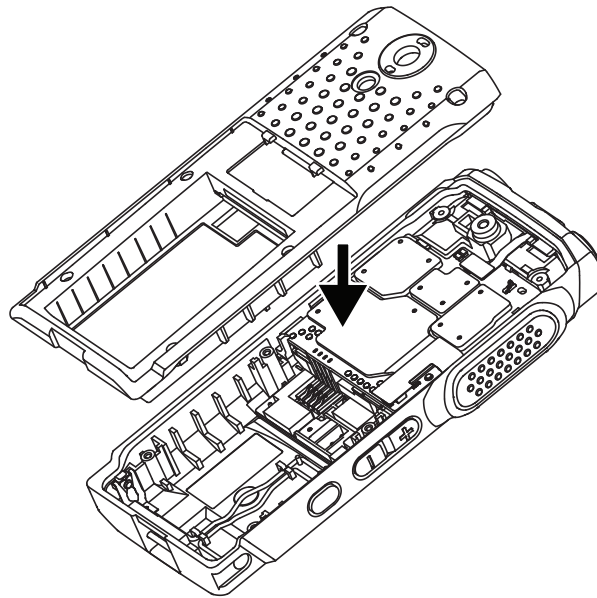
5.6.7

Anbringen der Gehäuserückseite

Vorgehensweise:

1. Drücken Sie die Gehäuserückseite auf die Vorderseite und drücken Sie das Rückgehäuse in Richtung des Frontgehäuses.

Abbildung 39: Anbringen der Gehäuserückseite



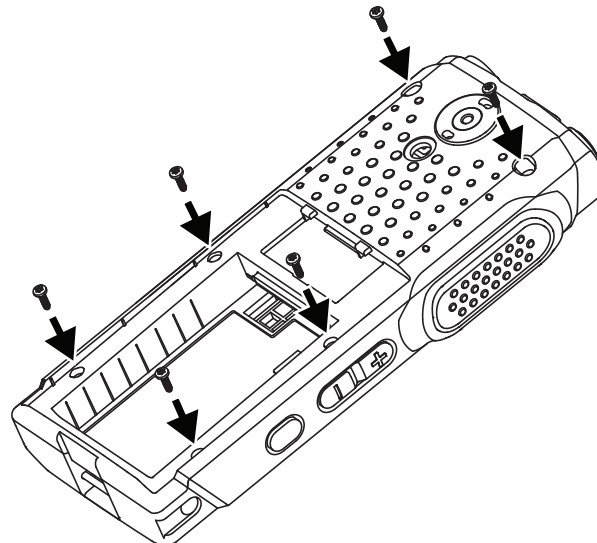
- Schrauben Sie alle sechs Schrauben an der Gehäuserückseite mit einem T06 Torx Plus-Schraubenzieher fest.



VORSICHT:

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

Abbildung 40: Wiederanziehen der Schrauben



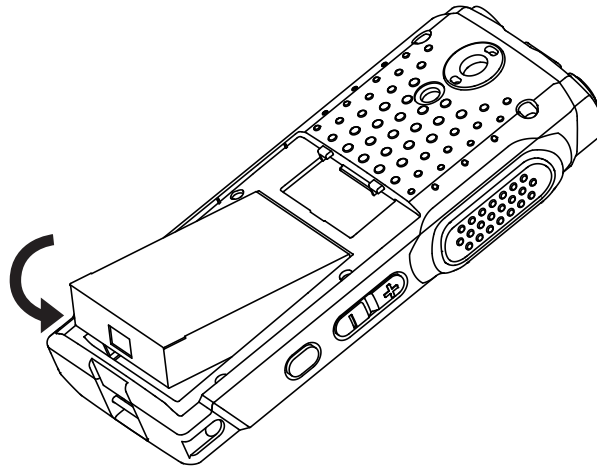
- Setzen Sie den Akku ein.



NOTIZ:

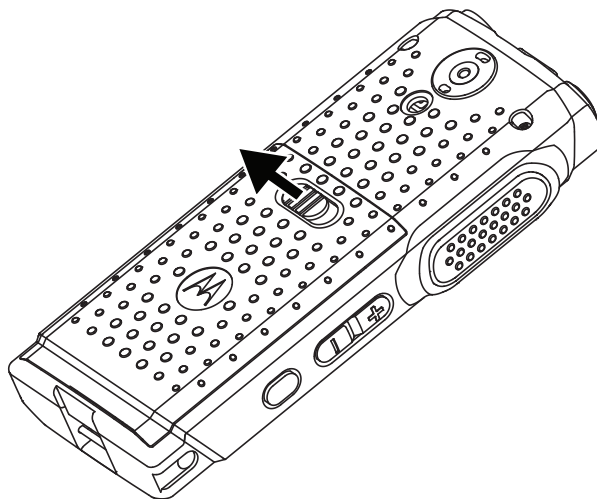
Für dieses Funkgerät kann nur Akku PMNN4468 verwendet werden.

Abbildung 41: Montage des Akkus



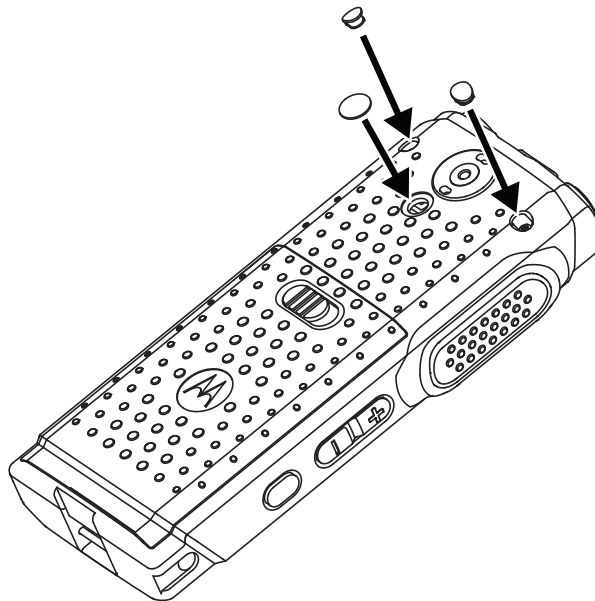
4. Verbinden und verriegeln Sie die Akkuabdeckung, indem Sie die Verriegelung nach links bewegen.

Abbildung 42: Verriegeln der Akkuabdeckung



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

Abbildung 43: Anbringen eines HF-Steckers und zweier Verschlusschrauben



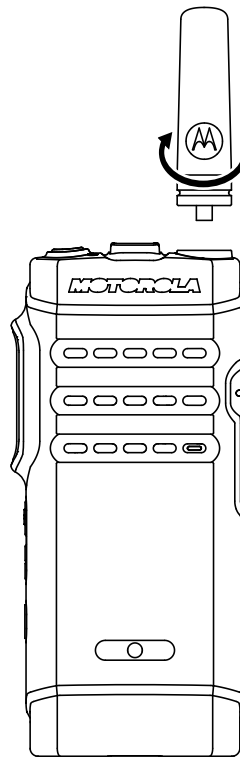
5.6.8

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 44: Anbringen der externen Antenne



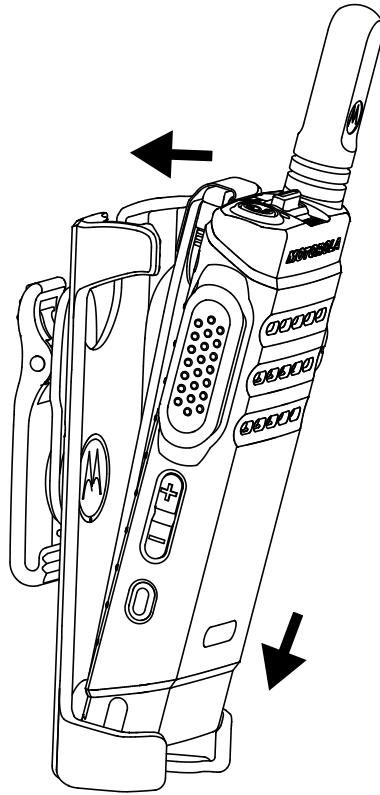
5.6.9

Montage des Halters

Vorgehensweise:

Befestigen Sie den Halter am Funkgerät.

Abbildung 45: Montage des Halters



5.7

Explosionsansicht der mechanischen Teile des Funkgeräts und Ersatzteilliste

Abbildung 46: Explosionsansicht des Funkgeräts

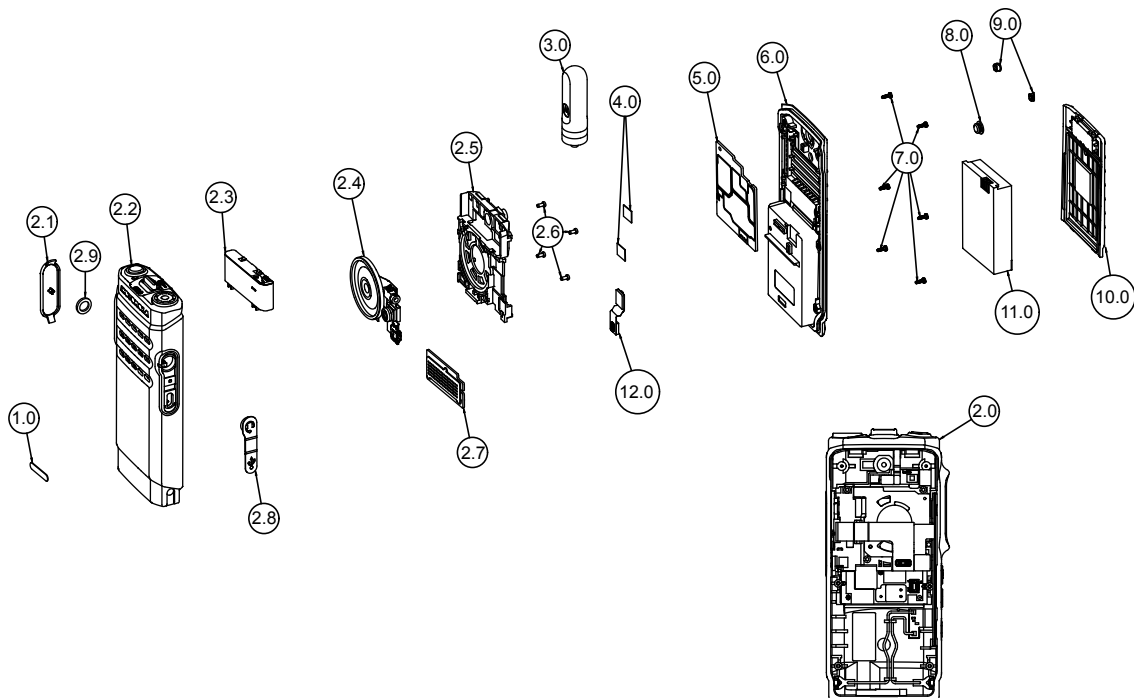


Tabelle 25: Explosionsansicht und Ersatzteilliste

Element	Beschreibung	Teilenummer
1,0	Produkttypenschild	33012015036
2,0	Front-Kit, Baugruppe	UHF: PMLE5027_ VHF: PMLD4697_
2,1	PTT-Schläger	0104077J44
2,2	Frontgehäuse, Baugruppe	PMLN7197_
2,3	Interner Antennenrahmen, Baugruppe	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
2,4	Montage der Audiobuchse sowie des Lautsprecher-, Micro-USB- und Mikrofon-Flexkabels	0104063J28
2,5	Innenrahmen, Baugruppe	0104064J28
2,6	Schraube, Innenrahmen	0378212A02
2,7	Display, Montage	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97

Element		Beschreibung	Teilenummer
	2,8	Staubabdeckung, Audiobuchse und Micro-USB	SL000095A03
	2,9	PC-Ring	HW001548A01
3,0		Antenne	-
4,0		Wärmeleitpad	7515526H01
5,0		Hauptplatine, Baugruppe	UHF: PMLE5020_S VHF: PMLD4696_S
6,0		Gehäuserückseite-Baugruppe	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7,0		Schraube, hinteres Gehäuse	FN000069A01
8,0		HF-Stecker	EN000047A01
9,0		Verschlussschraube	EN000037A01
10,0		Kit der Batteriefachabdeckung, Baugruppe	PMLN7074_
11,0		Akku	-
12,0		Display-Litze, Baugruppe	0104063J29

5.8

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 so weit 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 26: Angabe der Drehmomente beim Anziehen von Schrauben

Teilenummer	Beschreibung	Anzahl	Schraubendreher/ Ansatz	Drehmoment		
				Nm	lbs-in	kgf-cm
FN000069A0 1	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

Grundlegende Fehlerbehebung

Dieses Kapitel enthält Fehlercodes und beschreibt Verfahren zum Austausch von Platinen.

Wenn die Platine nicht alle Funktionsprüfungen erfolgreich besteht oder einer der nachfolgend aufgeführten Fehlercodes angezeigt wird, dann muss die Leiterplatte ersetzt werden. Wenn eine Reparatur die Kenntnis der Details der Fehlersuche auf Komponentenebene erforderlich macht, senden Sie das Funkgerät bitte an eine Motorola Solutions-Niederlassung.

Um auf die verschiedenen Pins von Steckanschlüssen zuzugreifen, verwenden Sie das Gehäuse-Netzgerät oder die Prüfvorrichtung, und orientieren Sie sich an den grafischen Darstellungen in diesem Abschnitt des Handbuchs. Im Abschnitt *Servicehilfen* 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.



NOTIZ:

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.



NOTIZ:

Schlägt der Selbsttest bei einem Funkgerät ohne Display fehl, gibt das Funkgerät einen Ton für das Fehlschlagen des Selbsttests und eine Fehlermeldung per Sprachansage aus.

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

Schwerwiegende Fehler

Der normale Betrieb des Funkgeräts ist blockiert, wenn ein schwerwiegender 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 schwerwiegende 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 27: 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.
Schwerwiegender Fehler 01/82	Die externe Prüfsumme des Codeplug-Blocks ist falsch.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug neu.
Schwerwiegender Fehler 01/92	Fehler bei der Prüfsumme für den Sicherheits-Codeplug.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug neu.
Schwerwiegender Fehler 01/93	Codeplug-Fehler	Schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug neu.
Schwerwiegender Fehler 01/A2	Die Prüfsumme für den Einstellungs-Codeplug-Block ist falsch.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug neu.
Schwerwiegender Fehler 01/81	ROM-Prüfsumme ist falsch.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den FLASH-Speicher neu, und testen Sie ihn anschließend nochmals.
Schwerwiegender Fehler 01/88	Fehler beim RAM-Test des Funkgeräts.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.
Schwerwiegender Fehler 01/90 oder Schwerwiegender Fehler 02/90	Allgemeiner Hardwaretest-Fehler.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.
Schwerwiegender Fehler 02/81	DSP-ROM-Prüfsumme ist falsch.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den FLASH-Speicher neu, und testen Sie ihn anschließend nochmals. Senden Sie das Funkgerät an das nächste Motorola Service Center oder an ein autorisiertes Motorola Service Center.
Schwerwiegender Fehler 02/82	DSP-RAM1-Testfehler.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.
Schwerwiegender Fehler 02/84	Fehler beim DSP-RAM2-Test.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.

Fehlercode	Beschreibung	Fehlertyp	Abhilfemaßnahme
Schwerwiegender Fehler 02/88	Fehler beim DSP-RAM-Test.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.
Schwerwiegender Fehler 02/C0	DSP-ROM-Prüfsumme ist falsch.	Schwerwiegend	Testen Sie das Gerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten.
Kein Display	Das Display-Modul ist nicht richtig angeschlossen. Das Display-Modul ist beschädigt.	Schwerwiegend	Prüfen Sie die Verbindung zwischen der Hauptplatine und dem Display-Modul. Tauschen Sie es gegen ein neues Display-Modul aus. Senden Sie das Funkgerät an das nächste Motorola Solutions Service Center oder an einen autorisierten Motorola Solutions-Vertragshändler.



NOTIZ:

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

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 28: Arten von Fehlercodes

Fehlercode/-meldung	Beschreibung	Fehlertyp	Abhilfemaßnahme
FEHLER 001	Synthesizer gesperrt	Nicht schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug erneut. Lesen Sie hierzu das <i>Detaillierte Servicehandbuch</i> .
FEHLER 002	Prüfsummen- oder Systemblockfehler	Nicht schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug erneut.



NOTIZ:

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

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 Schaltkreise und bei anderen Komponenten.

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.

Kunden-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 selbstständige 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.

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-/LC-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-Rauschsperr (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 (Betriebsfunkvorgang).

Hochfrequenz (HF) der Bereich des elektromagnetischen Spektrums zwischen Audiodwellen und Infrarotlicht (ca. 10 kHz bis 10 GHz).

Signal Eine elektronisch übertragene, elektromagnetische Welle.

Spektrum Frequenzbereich, dessen Wellenausbreitung spezielle Charakteristiken aufweist.

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

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

Tone Private Line (TPL) Eine dauertoncodierte Rauschsperr, 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 Signale.

| **Abkürzung:**XCVR

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

Ultrahochfrequenzband (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 drahtloses Datenübertragungsprotokoll basierend auf IEEE 802.11.

Contenido

Lista de figuras.....	5
Lista de tablas.....	7
Prólogo.....	8
Descargo de responsabilidad.....	8
Notaciones utilizadas en este manual.....	8
Historial de la documentación.....	9
Publicaciones relacionadas.....	10
Información legal y asistencia.....	11
Propiedad intelectual y avisos normativos.....	11
Declaraciones legales y de conformidad.....	12
Cumplimiento de las normas de exposición a radiofrecuencia y seguridad del producto.....	12
Garantía y soporte de mantenimiento.....	12
Garantía de la batería y el cargador.....	13
Información sobre asistencia técnica.....	13
Capítulo 1: Introducción.....	14
1.1 Descripción de las radios.....	14
1.1.1 Descripción general de la radio.....	14
1.2 Esquema de numeración del modelo de radio portátil.....	16
1.3 Gráfico de modelo.....	17
1.3.1 Gráfico del modelo VHF.....	17
1.3.2 Gráfico del modelo UHF.....	18
1.4 Especificaciones.....	18
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 Acceso al modo de prueba de la radio con pantalla.....	29
3.2.1 Encendido.....	29
3.2.1.1 Encendido del modelo con pantalla.....	29
3.2.2 Modo de prueba de acceso al panel frontal.....	30
3.2.2.1 Inicio del modo de prueba de acceso al panel frontal.....	30
3.2.3 Modo de prueba de RF.....	30
3.2.3.1 Realización de la prueba de RF.....	31

3.2.4 Realización de la prueba de estado de LED.....	35
3.2.5 Realización de la prueba de matriz de pantalla LED.....	36
3.2.6 Realización de la prueba del tono del altavoz.....	36
3.2.7 Realización de la prueba del tono del auricular.....	36
3.2.8 Realización de la prueba de bucle invertido de audio.....	37
3.2.9 Realización de la prueba de comprobación de la batería.....	37
3.2.10 Realización de la prueba de botones.....	37
Capítulo 4: Programación y sintonización de la radio.....	38
4.1 Configuración del software de programación del cliente.....	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.....	42
5.1 Mantenimiento preventivo.....	42
5.2 Manipulación segura de los dispositivos CMOS y LDMOS.....	43
5.3 Procedimientos y técnicas generales de reparación.....	43
5.4 Desmontaje y remontaje de la radio.....	45
5.5 Desmontaje detallado de la radio.....	45
5.5.1 Desmontaje de la funda.....	45
5.5.2 Desmontaje de la antena externa.....	46
5.5.3 Desmontaje de la carcasa trasera.....	47
5.5.4 Desmontaje de la PCB principal.....	51
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 LCD y la antena interna.....	54
5.5.6 Desmontaje de la cubierta para el polvo.....	57
5.6 Montaje detallado de la radio.....	58
5.6.1 Montaje de la cubierta para el polvo.....	58
5.6.2 Montaje de la antena interna.....	59
5.6.3 Reensamblaje de la pantalla LCD.....	60
5.6.4 Montaje del conector flexible de audio, el circuito flexible del micro USB, el micrófono (MIC) y el circuito flexible del altavoz.....	61
5.6.5 Montaje del marco interno.....	62
5.6.6 Montaje de la PCB principal.....	63
5.6.7 Montaje de la carcasa trasera.....	65
5.6.8 Montaje de la antena externa.....	68
5.6.9 Montaje de la funda.....	69
5.7 Vista de despiece de los elementos mecánicos de la radio y lista de piezas.....	71
5.8 Gráfico de torsión.....	72
Capítulo 6: Resolución de problemas básicos.....	73
6.1 Códigos de error de encendido.....	73

6.2 Códigos de error de funcionamiento..... 75

Apéndice A: Servicio de nivel 3 limitado..... 76

Glosario..... 77

Lista de figuras

Figura 1: Modelo de pantalla.....	15
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: Icono de pantalla de encendido.....	30
Figura 6: Icono de pantalla de perfil de canal.....	30
Figura 7: Configuración de la programación de CPS.....	38
Figura 8: Conexión del adaptador de la antena de radiofrecuencia al puerto de entrada/salida de RF.....	39
Figura 9: Conector de RF.....	40
Figura 10: Configuración del equipo de sintonización de la radio.....	41
Figura 11: Retirada de la funda.....	46
Figura 12: Retirada de la antena externa.....	47
Figura 13: Retirada de los tapones de tornillo.....	48
Figura 14: Extracción del conector de RF.....	48
Figura 15: Desbloqueo de la tapa de la batería.....	49
Figura 16: Extracción de la tapa de la batería.....	49
Figura 17: Retirada de la batería.....	50
Figura 18: Extracción de los tornillos.....	50
Figura 19: Retirada de la carcasa trasera.....	50
Figura 20: Desmontaje del cierre de la PCB.....	52
Figura 21: Elevación de la PCB principal.....	53
Figura 22: Desmontaje de los circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB, el micrófono y la pantalla.....	53
Figura 23: Desmontaje de los tornillos del marco interno.....	54
Figura 24: Desmontaje del marco interno.....	55
Figura 25: Desmontaje del altavoz.....	55
Figura 26: Desmontaje del módulo de la pantalla.....	56
Figura 27: Desmontaje de la antena interna.....	57
Figura 28: Extracción del cabezal de la cubierta para el polvo.....	57
Figura 29: Extracción de la cubierta para el polvo.....	58
Figura 30: Inserción del extremo de la cubierta para el polvo.....	58
Figura 31: Inserción completa del extremo de la cubierta para el polvo en la carcasa.....	59
Figura 32: Montaje de la antena interna.....	60
Figura 33: Montaje del módulo de la pantalla.....	60
Figura 34: Montaje del altavoz.....	61
Figura 35: Montaje del marco interno.....	62

Figura 36: Montaje de los tornillos del marco interno..... 63

Figura 37: Montaje de los circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB, el micrófono y la pantalla.....64

Figura 38: Montaje de la PCB principal..... 65

Figura 39: Montaje de la carcasa trasera..... 66

Figura 40: Montaje del tornillo..... 66

Figura 41: Montaje de la batería..... 67

Figura 42: Bloqueo de la tapa de la batería..... 67

Figura 43: Inserción de un conector de RF y dos tapones de tornillo..... 68

Figura 44: Montaje de la antena externa..... 69

Figura 45: Montaje de la funda..... 70

Figura 46: Vista de despiece de la radio..... 71

Lista de tablas

Tabla 1: Rangos de radiofrecuencia y niveles de potencia.....	14
Tabla 2: Leyenda.....	15
Tabla 3: Esquema de numeración del modelo de radio portátil.....	16
Tabla 4: Modelos de ventas: descripción de los símbolos.....	16
Tabla 5: SL1600, VHF 136-174 MHz.....	17
Tabla 6: SL1600, UHF 403-470 MHz.....	18
Tabla 7: Especificaciones generales.....	18
Tabla 8: Especificaciones del receptor.....	19
Tabla 9: Especificaciones del transmisor.....	19
Tabla 10: Frecuencias del silenciador automático.....	20
Tabla 11: Equipo de prueba recomendado.....	23
Tabla 12: Ayudas de servicio.....	24
Tabla 13: Configuración de clavijas del cable de programación portátil con TTR.....	25
Tabla 14: Configuración de pines del cable de programación del conector micro USB.....	26
Tabla 15: Configuración de pines del cable de prueba de audio.....	27
Tabla 16: Configuración de control del equipo inicial.....	28
Tabla 17: Pantallas del modo de prueba de acceso al panel frontal.....	29
Tabla 18: Entornos de prueba.....	31
Tabla 19: Frecuencias de prueba.....	31
Tabla 20: Comprobaciones de rendimiento del transmisor.....	32
Tabla 21: Comprobaciones de rendimiento del receptor.....	34
Tabla 22: Configuración de la sintonización de la radio con los kits de instalación de software.....	38
Tabla 23: Lista de números de referencia de alambre de soldadura sin plomo.....	44
Tabla 24: Lista de números de referencia de pasta de soldadura sin plomo.....	44
Tabla 25: Lista de piezas de la vista de despiece.....	71
Tabla 26: Especificaciones de par para los tornillos.....	72
Tabla 27: Tipos de código de error.....	74
Tabla 28: Tipos de código de error.....	75

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.

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.

Notaciones utilizadas en este manual

A lo largo del texto de esta publicación, observará que se han utilizado los términos "advertencia", "precaución" y "aviso". Estas notaciones 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 evita, podría provocar lesiones o incluso la muerte.



PRECAUCIÓN:

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



NOTA:

AVISO indica un procedimiento operativo, una práctica o una condición que es imprescindible destacar.

Historial de la documentación

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

Edición	Descripción	Fecha
MN000918A01-AA	Versión inicial	Septiembre de 2014
MN000918A01-AB	Conformidad con el nuevo estándar de diseño de Motorola Solutions.	Septiembre de 2018
	Se ha actualizado el número de referencia del eliminador de batería en capítulos como Ayudas de servicio, Configuración del software de programación del cliente y Configuración de la sintonización de la radio.	
	Se ha actualizado el número de referencia de la paleta PTT, la cubierta para el polvo, el conector de audio y micro-USB en la lista de piezas de la vista de despiece.	
	Se ha añadido el artículo 2.9 Anilla de PC en la vista de despiece y la lista de piezas.	
	Se han añadido antenas VHF, PMAD4154_, PMAD4155_ y PMAD4156_ al gráfico del modelo VHF.	
MN000918A01-AC	Se ha eliminado el pie de página.	Junio de 2019
MN000918A01-AD	Se ha actualizado el capítulo Información sobre servicios.	Noviembre de 2019
MN000918A01-AE	Se ha actualizado el número de referencia del adaptador de antena RF a TL000068A01 en las secciones Ayudas de servicio y Software de programación del cliente.	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 Software de programación del cliente.	
MN000918A01-AF	Se ha actualizado la lista de piezas de la vista de despiece.	Octubre de 2020
MN000918A01-AG	Se ha actualizado el número de pieza de Cubierta para el polvo, conector de audio y USB en la Lista de piezas de la vista de despiece.	Febrero de 2023
MN000918A01-AH	Se ha actualizado la descripción de FCC e IC.	Marzo de 2024

Publicaciones relacionadas

La siguiente lista contiene números de referencia y títulos de publicaciones relacionadas:

- 6864117B25, *Manual de seguridad del producto y exposición a radiofrecuencia de radios bidireccionales portátiles*
- MN000893A01, *Guía de usuario de las radios portátiles con pantalla LED MOTOTRBO™ SL1600*
- MN000900A01, *Guía de referencia rápida de las radios portátiles MOTOTRBO™ SL1600*

Información legal y asistencia

Propiedad intelectual y avisos normativos

Copyright

Los productos de Motorola Solutions descritos en el presente documento pueden incluir programas informáticos de Motorola Solutions protegidos por derechos de copyright. Las leyes de Estados Unidos y otros países garantizan determinados derechos exclusivos a Motorola Solutions sobre los programas informáticos protegidos por copyright. Por consiguiente, ningún programa informático de Motorola Solutions protegido por copyright incluido en los productos de Motorola Solutions descritos en este documento podrá copiarse ni reproducirse de ninguna forma sin el consentimiento expreso por escrito de Motorola Solutions.

Este documento no se podrá reproducir, transmitir, almacenar en un sistema de recuperación o traducir a ningún idioma o lenguaje informático, independientemente del formato o el medio, en su totalidad o en parte, sin el consentimiento previo por escrito de Motorola Solutions, Inc.

Marcas comerciales

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.

Derechos de licencia

La adquisición de los productos de Motorola Solutions no garantiza, ya sea de forma implícita o explícita, por impedimento legal o de la forma que fuese, ningún tipo de licencia con respecto a los derechos de autor, las patentes o las solicitudes de patentes de Motorola Solutions, excepto en los casos de uso de licencias normales no excluyentes sin regalías derivados de la aplicación de la ley en la venta de un producto.

Contenido de código abierto

Este producto puede contener software de código abierto utilizado bajo licencia. Consulte los medios de instalación del producto para ver el contenido completo sobre avisos legales de código abierto y atribución.

Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de la Unión Europea y Reino Unido



La directiva de la Unión Europea y la regulación de Reino Unido sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) requieren que los productos que se vendan en los países de la UE y Reino Unido tengan el símbolo de la papelera tachada en la etiqueta del producto y, en algunos casos, en el embalaje. De acuerdo con lo establecido en la directiva RAEE, el símbolo de la papelera tachada significa que los clientes y los usuarios finales residentes en la UE y Reino Unido no deben desechar equipos ni accesorios eléctricos o electrónicos como residuos domésticos.

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

Descargo de responsabilidad

Tenga en cuenta que determinadas características, funciones y prestaciones descritas en este documento podrían no ser aplicables a un sistema específico o incluirse en la licencia de uso de este; también pueden

dependen de las características particulares de la unidad de abonado móvil específica o de la configuración de ciertos parámetros. Póngase en contacto con su distribuidor o representante de Motorola Solutions para obtener más información.

© 2024 Motorola Solutions, Inc. All Rights Reserved

Declaraciones legales y de conformidad

Cumplimiento de las normas de exposición a radiofrecuencia y seguridad del producto



PRECAUCIÓN:

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

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>.

Garantía de la batería y el cargador

Garantía de fabricación

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 para la duración de la garantía.

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

Información sobre asistencia técnica

Soporte técnico y para reparación (solo para clientes con contrato)

Si desea ponerse en contacto con el equipo de atención al cliente de Motorola Solutions, utilice los datos de contacto correspondientes que aparecen a continuación. Tenga preparados el número de contrato, los números de serie de los productos y una descripción detallada del problema para obtener una respuesta y una solución más rápidas. Si la solicitud de asistencia está relacionada con el soporte técnico, el equipo de operaciones de asistencia técnica (TSO) la gestionará. Este equipo de profesionales altamente cualificados proporciona asistencia técnica para ayudar a resolver problemas técnicos y restaurar de forma rápida las redes y los sistemas. 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 de los servicios de soporte técnico o de reparación, póngase en contacto con su servicio de atención al cliente o gestor de cuentas local para obtener más información.

Detalles de contacto

Solicitudes técnicas: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Asistencia 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 sustitución deben realizarse directamente a la organización de distribución local de Motorola Solutions.

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	Analógico: 2 o 1 W, digital: 3 o 1 W
UHF	403-470 MHz	Analógico: 2 o 1 W, digital: 3 o 1 W

Estas radios digitales se encuentran entre las radios bidireccionales 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 bidireccional más rentable.

1.1.1

Descripción general de la radio

En la descripción general de la radio se explican los botones, iconos e indicadores LED de la radio.

Figura 1: Modelo de pantalla



Tabla 2: Leyenda

Etiqueta	Elemento	Descripción
1	Interruptor de canales	Para seleccionar el canal.
2	Botón Encendido/información	Encender y apagar la radio. Cuando la radio está encendida, puede realizar las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el nivel de la batería. • Comprobar el indicador de intensidad de la señal recibida (RSSI). • Comprobar el nombre de la radio pulsando el botón dos veces.
3	Indicador LED	Los diodos emisores de luz de color rojo, verde y ámbar indican el estado de funcionamiento.
4	Botón Pulsar para hablar (PTT)	Realizar operaciones de voz (por ejemplo, llamadas de grupo y llamadas privadas).
5	Botón Subir o bajar volumen	Ajustar el volumen.
6	Botón lateral	Este botón se puede programar sobre el terreno mediante el software de programación de cliente (CPS).

Etiqueta	Elemento	Descripción
7	Pantalla	Ofrece información visual sobre numerosas funciones de la radio.
8	Micrófono	Permite enviar mensajes de voz cuando se activan las operaciones de PTT o de voz.
9	Conector micro USB	Cargar la radio.
10	Conector de accesorios	Punto de la interfaz para todos los accesorios que se utilizan con la radio. Dispone de doce puntos para conectar y activar accesorios específicos.
11	Altavoz	Envía todos los tonos y el audio que genera la radio (por ejemplo, características como los tonos de teclado y la voz).
12	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	Q	C	P	9	J	A	2	A	N

Tabla 4: Modelos de ventas: descripción de los símbolos

Posición	Descripción	Valor
1	Región	AA = Norteamérica AZ: Asia/Australia LA = Latinoamérica MD: Europa/Oriente Medio/África
2	Tipo de unidad	H = Portátil
3	Serie de modelo	88: Serie SL
4		
5	Banda	Q: 403-470 MHz J = 136-174 MHz
6	Nivel de potencia	C = 2 W, 3 W
7	Paquetes físicos	C = Modelo básico

Posición	Descripción	Valor
		P = Pantalla de matriz de LED, sin teclado
8	Espaciamiento de canales	9 = Variable/programable
9	Funcionamiento principal	J = Básico
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 del modelo VHF

Tabla 5: SL1600, VHF 136-174 MHz

Modelo/elemento		Descripción
MDH88JCP9JA2_N		136-174 MHz, 2-3 W, pantalla de matriz de LED, sin teclado
X	PMUD3334_	MOTOTRBO™ portátil con pantalla de matriz de LED, sin teclado
X	PMLD4699_	Conjunto del kit de la carcasa posterior
X	PMLD4697_	Conjunto del kit frontal de pantalla
X	PMLD4696_S	Kit de servicio de ensamblaje de la placa principal
X	PMAD4144_	Antena corta VHF (136-144 MHz)
X	PMAD4145_	Antena corta VHF (144-156 MHz)
X	PMAD4146_	Antena corta VHF (156-174 MHz)
X	PMAD4154_	Antena de látigo VHF (136-144 MHz)
X	PMAD4155_	Antena de látigo VHF (144-156 MHz)
X	PMAD4156_	Antena de látigo VHF (156-174 MHz)

1.3.2

Gráfico del modelo UHF

Tabla 6: SL1600, UHF 403-470 MHz

Modelo/elemento		Descripción
MDH88QCP9JA2_N		403-470 MHz, 2-3 W, pantalla de matriz de LED, sin teclado
X	PMUE4541_	MOTOTRBO™ portátil con pantalla de matriz de LED, sin teclado
X	PMLE5029_	Conjunto del kit de la carcasa posterior
X	PMLE5027_	Conjunto del kit frontal de pantalla
X	PMLE5020_S	Kit de servicio de ensamblaje de la placa principal
X	PMAE4093_	Antena corta UHF (403-425 MHz)
X	PMAE4094_	Antena corta UHF (420-445 MHz)
X	PMAE4095_	Antena corta UHF (435-470 MHz)

1.4

Especificaciones



NOTA:

Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Todas las especificaciones que se muestran son típicas. Para obtener más información sobre las especificaciones de la radio, consulte la hoja de datos del modelo de radio en https://www.motorolasolutions.com/en_xu/products/mototrbo/portable-radios.html

Tabla 7: Especificaciones generales

Parámetro	Valor
Capacidad de canales	Pantalla: 99
Frecuencia	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-407 MHz
Dimensiones (Al. x An. x Prof.) con batería de ion litio	125,7 x 55,0 x 22,0 mm
Peso con batería de ion litio	VHF: 168,9 g UHF: 165,6 g
Fuente de alimentación	3,7 V nominal
Descripción de la FCC	VHF: AZ489FT3835 y AZ489FT3855 UHF: AZ489FT4922 y AZ489FT4977
Descripción de IC	VHF: 109U-89FT3835 y 109U-89FT3855 UHF: 109U-89FT4922 y 109U-89FT4977
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 ion litio para el modelo con pantalla	Analógico: 11,8 h

Parámetro	Valor
	Digital: 14 h


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

Tabla 8: Especificaciones del receptor

Parámetro	Valor
Frecuencias	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-470 MHz
Espaciamiento de canales	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Estabilidad de frecuencia (de -30 °C a +60 °C, +25 °C de ref.)	±1,5 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 (TIA603D)	65 dB
Selectividad del canal adyacente (TIA603D)	60 dB (12,5 kHz)
	70 dB (20 kHz/25 kHz)
Rechazo de espurias (TIA603D)	70 dB
Audio nominal	0,5 W (Interno)
Distorsión de audio (audio nominal)	5 % (3 % típica)
Zumbido y ruido	-40 dB (12,5 kHz)
	-45 dB (20 kHz/25 kHz)
Respuesta de audio	TIA603D
Emisión espuria realizada (TIA603D)	-57 dBm
Impedancia del altavoz	4 Ω (interno)
Voltaje (audio nominal)	1,414 V (interno)

Tabla 9: Especificaciones del transmisor

Parámetro	Valor
Frecuencias	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-470 MHz
Espaciamiento de canales	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Estabilidad de frecuencia (de -30 °C a +60 °C)	±1,5 ppm
Salida de potencia (baja potencia)	1 W
Salida de potencia (alta potencia)	Analógico: 2 W
	Digital: 3 W

Parámetro	Valor
Limitación de modulación	±2,5 kHz a 12,5 kHz ±4,0 kHz (20 kHz) ±5,0 kHz (25 kHz)
Zumbido y ruido de FM	-40 dB (12,5 kHz) -45 dB (20 kHz/25 kHz)
Emisión conducida/radiada	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Potencia del canal adyacente	60 dB (12,5 kHz) 70 dB (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

Cumple con:

- ETSI TS 102 361 (Partes 1, 2 y 3): estándar DMR de ETSI
- ETSI EN 300 086: especificaciones de RF de ETSI (analógico)
- ETSI EN 300 113: especificaciones de RF de ETSI (digital)
- 1999/5/CE (R&TTE: Equipos Radioeléctricos y Equipos Terminales de Telecomunicación)
- 2011/65/UE (RoHS 2: Sustancias Prohibidas)
- 2012/19/UE (WEEE: Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos)
- 94/62/CE (Embalaje y Residuos del Embalaje)
- La radio cumple con los requisitos de regulación aplicables.

Tabla 10: Frecuencias del silenciador automático

UHF	VHF
403,20 MHz ± 15 kHz	139,20 MHz ± 10 kHz
408,00 MHz ± 10 kHz	144,00 MHz ± 10 kHz
412,80 MHz ± 10 kHz	148,80 MHz ± 10 kHz
417,60 MHz ± 10 kHz	153,60 MHz ± 10 kHz
422,40 MHz ± 15 kHz	158,40 MHz ± 10 kHz
427,20 MHz ± 10 kHz	163,20 MHz ± 10 kHz

UHF	VHF
432,00 MHz ± 20 kHz	168,00 MHz ± 15 kHz
436,80 MHz ± 10 kHz	172,80 MHz ± 10 kHz
441,60 MHz ± 20 kHz	-
446,40 MHz ± 10 kHz	-
451,20 MHz ± 20 kHz	-
456,00 MHz ± 10 kHz	-
460,80 MHz ± 20 kHz	-
465,60 MHz ± 10 kHz	-

Estándares militares										
MIL-STD aplicable	810C		810D		810E		810F		810G	
	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
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
Impacto de temperatura	503,1	-	503,2	I/A1/C3	503,3	I/A1/C3	503,4	I	503,5	I/C
Radación solar	505,1	II	505,2	I	505,3	I	505,4	I	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	507,3	II	507,4	-	507,5	II/empeorado
Niebla salina	509,1	-	509,2	-	509,3	-	509,4	-	509,5	-
Polvo	510,1	I	510,2	I	510,3	I	510,4	I	510,5	I
Vibración	514,2	VIII/F, Curva W	514,3	I/10, II/3	514,4	I/10, II/3	514,5	I/24	514,6	I/24, II/5

Estándares militares										
Golpes	516,2	I, II	516,3	I, IV	516,4	I, IV	516,5	I, IV	516,6	I, IV, V, VI

Especificaciones medioambientales	
Temperatura de funcionamiento ¹	De -30 °C a +60 °C (de -22 °F a 140 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -40 °C a +85 °C (de -40 °F a 185 °F)
Impacto térmico	Según MIL-STD
Humedad	Según MIL-STD
ESD	IEC 61000-4-2 Nivel 3
Penetración de agua y polvo	IEC 60529 -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.

¹ La especificación de la temperatura de funcionamiento con la batería de Li-Ion oscila entre -10 °C y +60 °C (-4 °F y 140 °F).

Capítulo 2

Equipo de prueba y ayudas de servicio

En esta sección se detalla el equipo de prueba recomendado y las ayudas de servicio, así como información sobre el equipo de programación de campo. Puede utilizar esta información para el mantenimiento y la programación de radios.

2.1

Equipo de prueba recomendado

La lista del equipo que encontrará en la [Tabla 11: Equipo de prueba recomendado en la página 23](#) incluye la mayor parte del equipo de prueba estándar necesario para el servicio de mantenimiento de las radios portátiles de Motorola Solutions.

Tabla 11: Equipo de prueba recomendado

Equipo	Características	Ejemplo	Aplicación
Monitor de mantenimiento	Se puede utilizar como sustituto.	Equipo de prueba de radio digital Aeroflex modelo 3920 con opción DMR.	Medidor de frecuencia/ desviación y generador de señal para la resolución de problemas de gran alcance y la alineación.
Medidor múltiple RMS digital ²	De 100 µV a 300 V	Fluke 179 (www.fluke.com) o equivalente.	Mediciones de voltaje de CA/CC y corriente. Mediciones de voltaje de audio.
	De 5 Hz a 1 MHz		
	10 MΩ de impedancia		
Generador de señales de RF ²	De 100 MHz a 1 GHz	Agilent 443X, generador de señales R&S	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 ²	2 canales	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), 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 ²	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 vatios		

² Se puede utilizar el monitor de servicio como sustituto.

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

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 12: Ayudas de servicio

N.º de referencia de Motorola Solutions	Descripción	Aplicación
GMVN5141_	Software de programación del cliente en CD-ROM	Permite al personal de servicio programar los parámetros de la radio, sintonizar y resolver los problemas de las radios.
CB000262A01 25-124330-01R ³	Cable de programación micro USB	Conecta la radio a un puerto USB para la programación de la radio y las aplicaciones de datos.
CB000233A01	Cable de prueba de audio	Este cable conecta la radio con el equipo de prueba portátil RLN4460_ para realizar pruebas y medidas.
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.
TL000068A01	Adaptador de antena de RF	Adapta el puerto de la antena de la radio al equipo de prueba.
HW000405A02	Eliminador de batería	Se conecta a la radio a través del cable del eliminador de la batería.
HW000406A02	Soporte del adaptador de antena de RF	Sujeta el adaptador de la antena de RF.
N/D	Pinzas de plástico con extremo cuadrado plano	Permite retirar los componentes durante el desmontaje.

³ Este cable se sustituirá por CB000262A01 una vez que las existencias restantes se hayan agotado.

N.º de referencia 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.
6680702Z01	Abridor de la carcasa trasera	Para desmontar la carcasa trasera de la carcasa delantera.

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

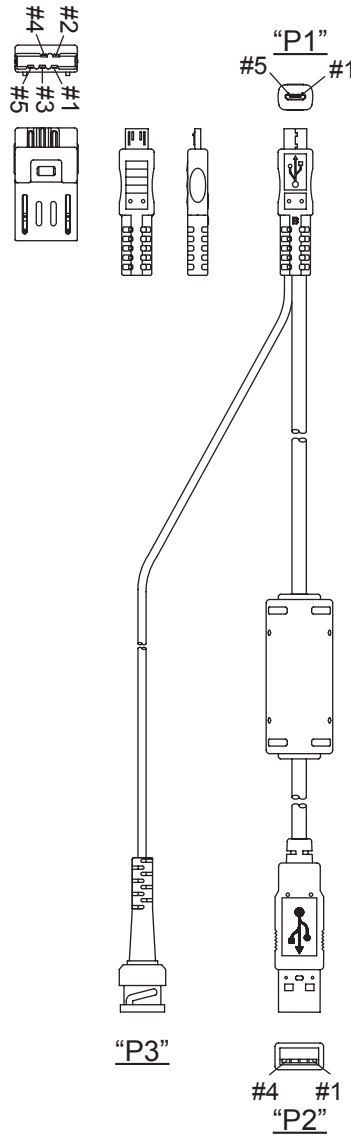


Tabla 13: Configuración de clavijas del cable de programación portátil con TTR

Conexión			
P1	P2	P3	Función
1	1	-	VCC (5 V)

Conexión			
P1	P2	P3	Función
2	2	-	DATOS-
3	3	-	DATOS+
4	-	Clavija central BNC	TTR
5	4	Intérprete de comandos BNC	TIERRA

Figura 3: Cable de programación micro USB (CB000262A01)

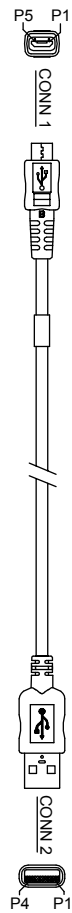


Tabla 14: Configuración de pines del cable de programación del conector micro USB

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)

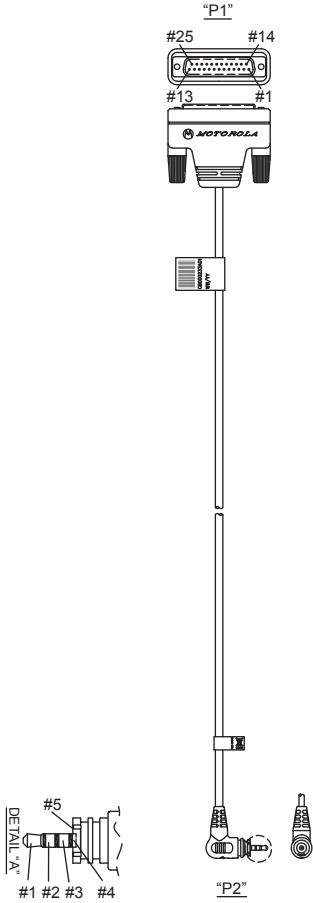


Tabla 15: Configuración de pines del cable de prueba de audio

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

Estos 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 con el programa de calibración recomendado por el fabricante.

A pesar de que estos 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 alimentación 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 16: Configuración de control del equipo inicial

Monitor de mantenimiento	Fuente de alimentación	Equipo de prueba
Modo Monitorización: Monitor de potencia	Voltaje:	Grupo del altavoz: A
At. RF: -70	CC encendido/en espera: En espera	Altavoz/carga: Altavoz
AM, CW, FM: FM	Rango de voltaje: 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

Acceso al modo de prueba de la radio con pantalla

Procedimiento:

1. Encienda la radio.
2. Antes de que transcurran 10 segundos desde la finalización de la Autocomprobación, pulse el **botón lateral 2** cinco veces seguidas.

La radio emitirá un pitido y mostrará una serie de pantallas que proporcionarán información acerca de varios números de versión e información específica del suscriptor. Las pantallas se describen en la siguiente tabla.

Tabla 17: Pantallas del modo de prueba de acceso al panel frontal

Nombre de la pantalla	Descripción	Aparece
Modo de servicio	La interpretación literal de la cadena indica que la radio ha entrado en el modo de prueba.	Siempre
Versión de host	Versión del firmware del host.	Siempre
Versión de DSP	Versión del firmware de DSP.	Siempre
Número de modelo	Número de modelo de la radio tal y como está programado en el Codeplug.	Siempre
MSN	Número de serie de la radio tal y como está programado en el Codeplug.	Siempre
CÓDIGO FLASH	Códigos FLASH tal y como están programados en el Codeplug.	Siempre
Banda RF	La banda de la radio.	Siempre



NOTA:

La radio se detiene en cada pantalla durante 2 segundos antes de pasar a la siguiente pantalla de información. Si la información no cabe en una línea, la pantalla de la radio se desplaza automáticamente carácter por carácter tras 1 segundo para ver toda la información. La última pantalla muestra Modo de prueba de RF.

3.2.1

Encendido

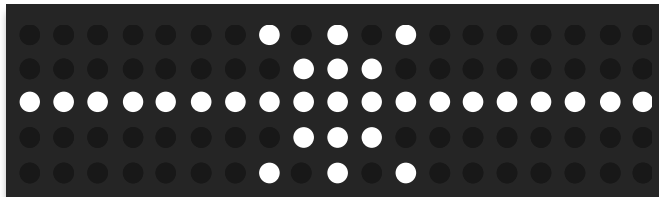
3.2.1.1

Encendido del modelo con pantalla

Procedimiento:

1. Mantenga pulsado el botón de **ENCENDIDO/APAGADO**. Cuando se esté encendido la radio, se oirá un sonido.
2. La radio mostrará lo siguiente:

Figura 5: Icono de pantalla de encendido



3.2.2

Modo de prueba de acceso al panel frontal

3.2.2.1

Inicio del modo de prueba de acceso al panel frontal

Procedimiento:

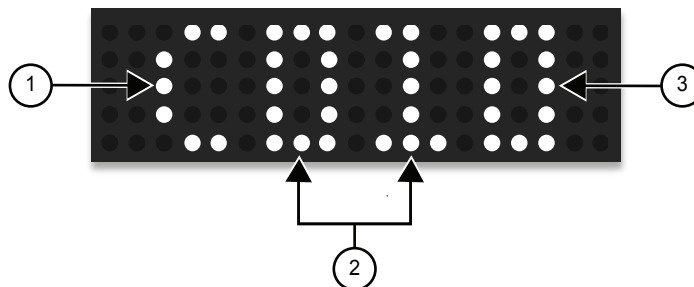
1. Para entrar en el modo de prueba, pulse el **botón lateral programable** cinco veces en 10 segundos después de encender la radio.
2. La radio emite un pitido al entrar correctamente en el modo de prueba.

3.2.3

Modo de prueba de RF

Tras entrar en el modo de prueba de RF, el canal predeterminado es CSQ, CH1, con un espaciamento de canal de 12,5 kHz. En el modelo con pantalla, en la radio se muestra RF durante 2 segundos y, a continuación, el perfil de canal predeterminado. Por ejemplo, C010 es para CSQ, CH1 y 12,5 kHz.

Figura 6: Icono de pantalla de perfil de canal



Etiqueta	Descripción
1	Entorno de prueba
2	Índice de canales
3	Espaciamiento de canales

3.2.3.1

Realización de la prueba de RF

Procedimiento:

1. Para cambiar el entorno de prueba, pulse el **botón lateral programable**.

Tabla 18: Entornos de prueba

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

2. Para seleccionar un canal, pulse el **botón de volumen +/-**.
 - Los canales del 1 al 8 son para transmisiones de baja potencia
 - Los canales del 9 al 16 son para transmisiones de alta potencia
3. Presione el **interruptor** para cambiar entre 12,5 kHz, 20 kHz y 25 kHz.
 - Para 20 kHz, se ilumina el LED ámbar y la radio emite un pitido.
 - Para 25 kHz, se ilumina el LED rojo y la radio emite dos pitidos.
 - Para 12,5 kHz, se ilumina el LED verde y la radio emite tres pitidos.

Tabla 19: 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	TX n.º 4 o n.º 12	436,450	436,450	155,575	155,575

Posición del selector de canales	Canal de prueba	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
12 Alta potencia	RX n.º 4 o n.º 12				
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 20: 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: 1 W (VHF/UHF) Potencia alta (analógico): 2 W (VHF/UHF) Potencia alta (digital): 3 W (VHF/UHF)
Modulación de voz	Modo: MONITOR DE POTENCIA Frecuencia de prueba del 4.º canal	Igual que el anterior	Igual que el anterior, el selector del medidor en micrófono	Desviación: $\geq 4,0$ kHz pero $\leq 5,0$ kHz (25 kHz Ch Sp).

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
	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			
Modulación de voz (interna)	Modo: MONITOR DE POTENCIA Frecuencia de prueba del 4.º canal Atenuador en -70, entrada en entrada/salida de RF	MODO DE PRUEBA, canal de prueba 4, salida del silenciador de portador 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: $\geq 4,0$ kHz pero $\leq 5,0$ kHz (25 kHz Ch Sp)
Modulación de TPL	Igual que el anterior Frecuencia de prueba del 4.º canal Ancho de banda (BW) en estrecha	MODO DE PRUEBA, canal de prueba 4 TPL	Igual que el anterior	Desviación: ≥ 500 Hz pero ≤ 1000 Hz (25 kHz Ch Sp).
Potencia de RF	Modo DMR. Alimentación de la ranura 1 y alimentación de la ranura 2	MODO DE PRUEBA, modo digital, transmisión sin modulación	Activa la radio sin modulación mediante Tuner	Es necesario habilitar el TTR y ajustar el IFR en el modo de accionamiento con un nivel de señal de ~1,5 V
Error de FSK	Modo DMR. Error de FSK	MODO DE PRUEBA, modo digital, transmitir con patrón de prueba O.153	Activa la radio con la modulación del patrón de prueba O.513 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 %

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
Desviación del símbolo	Modo DMR. Desviación del símbolo	Igual que el anterior	Igual que el anterior	La desviación del símbolo debe estar entre 648 Hz +/-10 % y 1944 Hz +/-10 %
BER de transmisor	Modo DMR	Igual que el anterior	Igual que el anterior	La BER del transmisor debe equivaler al 0 %

Tabla 21: 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 portador en antena	PTT en transmisión continua (durante la comprobación de rendimiento)	El error de frecuencia es ±201Hz para UHF ±68 Hz para VHF
Audio nominal	Modo: GEN Nivel de salida: 1,0 mV RF Frecuencia de prueba del 6.º canal Mod.: Tono de 1 kHz a una desviación de 3 kHz Monitor: DVM: Voltios de CA	MODO DE PRUEBA . Canal de prueba 6, silenciador de portador	PTT en APAGADO (central), el selector del medidor en PA de audio	Establezca el control de volumen a 0,4 Vrms (a través de la toma 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)	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	Salga del MODO DE	Igual que el anterior	La desactivación del silenciador debe

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
convencional)	frecuencia cambia a un sistema convencional. Suba el nivel de RF desde cero hasta que la radio desactive el silenciador.	PRUEBA; seleccione un sistema convencional		producirse en < 0,25 μ V. SINAD preferido = 9 dB a 10 dB
BER del receptor	Modo IFR DMR. Generador de señales con patrón de prueba O.153	MODO DE PRUEBA, modo digital, transmitir con patrón de prueba O.153	Lectura de BER mediante Tuner. Ajuste del nivel de RF para obtener una BER del 5 %	El nivel de RF debe ser <0,25 μ V con una BER del 5 %
Audio nominal de recepción	Modo IFR DMR. Generador de señales con patrón de prueba 1031	Modo de prueba, modo digital, patrón de prueba 1031 de recepción	Nivel de RF = -47 dBm. Ajuste el analizador de audio para que lea en Vrms. Ajuste el volumen para obtener audio nominal.	Ajuste el volumen hasta que Vrms sea igual a 0,4 V (a través de la toma de audio)
Distorsión del audio del receptor	Modo IFR DMR. Generador de señales con patrón de prueba 1031	Igual que el anterior	Igual que el anterior. A continuación, configure el analizador de audio para que mida la distorsión	No supera el 5 %

3.2.4

Realización de la prueba de estado de LED

Procedimiento:

1. Mantenga pulsado el **botón lateral programable** para cambiar del modo de prueba de RF al modo de prueba del estado de LED.

Para el modelo con pantalla, la radio emite un pitido y en la pantalla se muestra LED.

2. Pulse el **botón lateral programable** o el **botón de volumen +/-**.

El LED rojo se ilumina.

3. Pulse cualquier botón o tecla.

El indicador LED rojo se apaga. El indicador LED verde se ilumina.

4. Pulse cualquier botón o tecla.

El indicador LED verde se apaga. La radio ilumina ambos indicadores LED. El indicador LED naranja se ilumina.

**NOTA:**

No utilice el botón de **encendido/apagado** para cambiar el estado de los indicadores LED.

3.2.5

Realización de la prueba de matriz de pantalla LED

Procedimiento:

1. Mantenga pulsado el **botón lateral programable** para cambiar del modo de prueba del estado de LED al modo de prueba de la matriz de la pantalla LED.

La radio emite un pitido.

2. Pulse cualquier botón o tecla.

Los indicadores LED se activan y se muestran en formato de columna. Hay un total de 19 columnas, de izquierda a derecha.

3. Pulse cualquier botón o tecla.

Los indicadores LED se activan y se muestran en formato de fila. Hay un total de 5 filas, de arriba a abajo.

3.2.6

Realización de la prueba del tono del altavoz

Procedimiento:

Mantenga pulsado el **botón lateral programable**, para cambiar del modo de prueba de matriz de pantalla LED al modo de prueba del tono del altavoz.

Para el modelo con pantalla, la radio emite un pitido y se escucha un tono de 1 kHz a través del altavoz interno. En la pantalla de la radio se muestra *SKPR*.

3.2.7

Realización de la prueba del tono del auricular

Procedimiento:

Mantenga pulsado el **botón lateral programable** para cambiar del modo de prueba del tono del altavoz al modo de prueba del tono del auricular externo.

Para el modelo con pantalla, la radio emite un pitido y se escucha un tono de 1 kHz a través del auricular. En la pantalla de la radio se muestra *OÍDO*.

3.2.8

Realización de la prueba de bucle invertido de audio

Procedimiento:

Mantenga pulsado el **botón lateral programable** para cambiar del modo de prueba del tono del auricular al modo de prueba del auricular de bucle invertido de audio.

Para el modelo con pantalla, la radio emite un pitido y transmite el audio del micrófono externo al auricular. En la pantalla de la radio se muestra **BUCLE**.

3.2.9

Realización de la prueba de comprobación de la batería

Procedimiento:

Mantenga pulsado el **botón lateral programable** para cambiar del modo de prueba del auricular de bucle invertido de audio al modo de prueba de comprobación de la batería.

Modelo con pantalla:

- La radio emite un pitido.
- El indicador LED de la radio se ilumina en verde para indicar un nivel de batería alto, en ámbar para un nivel de batería medio y en rojo para un nivel de batería bajo.
- En la pantalla de la radio se muestra **BATT**.

3.2.10

Realización de la prueba de botones

Procedimiento:

1. Mantenga pulsado el **botón lateral programable** para cambiar del modo de prueba de comprobación de la batería al modo de prueba del botón.
2. Pulse cualquier botón o tecla.

Para el modelo con pantalla, la radio emite un pitido y en la pantalla de la radio se muestra **BTN**.



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 descripción general del software de programación del cliente (CPS) de MOTOTRBO, 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 online 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 22: Configuración de la sintonización de la radio con los kits de instalación de software

Descripción	Número de pieza
DVD del software MOTOTRBO CPS 2.0/RM	GMVN6241_

4.1

Configuración del software de programación del cliente

Programa la radio mediante la siguiente configuración.

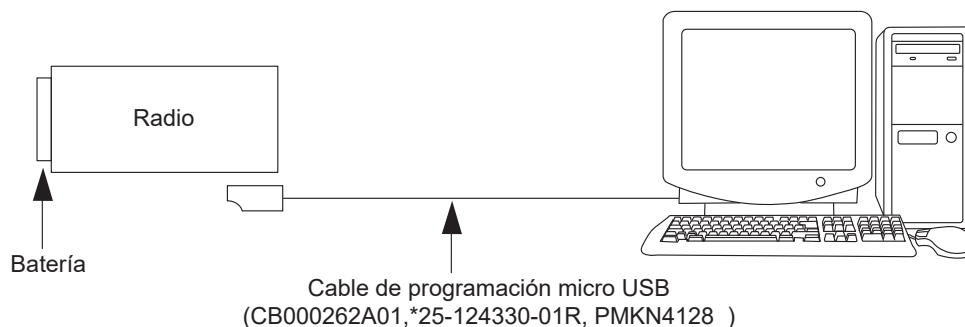


PRECAUCIÓN:

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.

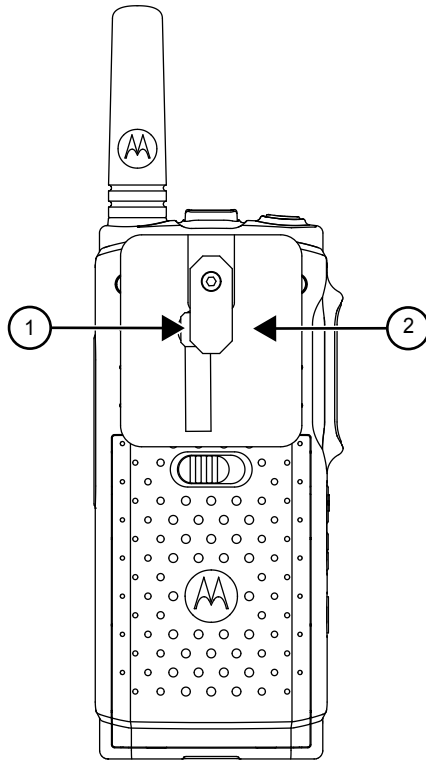
Figura 7: Configuración de la programación de CPS



NOTA:

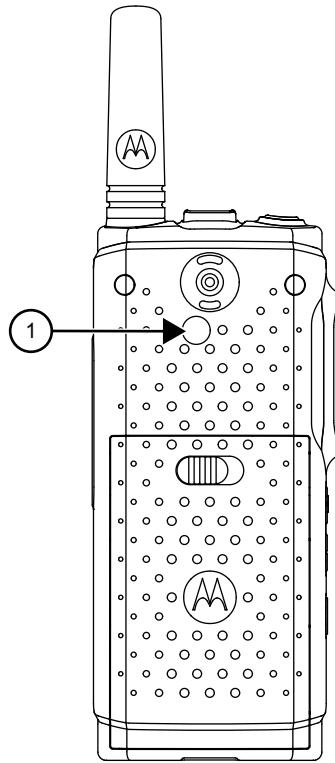
(*) Este cable se sustituirá por CB000262A01 una vez que el stock existente se haya agotado.

Figura 8: 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 9: 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 captura el tráfico de radio digital inalámbrico y guarda los datos capturados en un archivo.

La herramienta de la aplicación AirTracer también puede recuperar y guardar registros de errores internos de las radios 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

Si se sustituye el kit de servicio, no es estrictamente necesario devolverlo si se ha sintonizado en fábrica. De todos modos, debería comprobarse su rendimiento antes de ponerla en servicio. Debe prestarse especial atención al DAC de polarización, que debe ajustarse correctamente para la polarización del dispositivo final

antes de modular la radio. Si la polarización no se ha configurado correctamente, es posible que la señal dañe el transmisor.

**PRECAUCIÓN:**

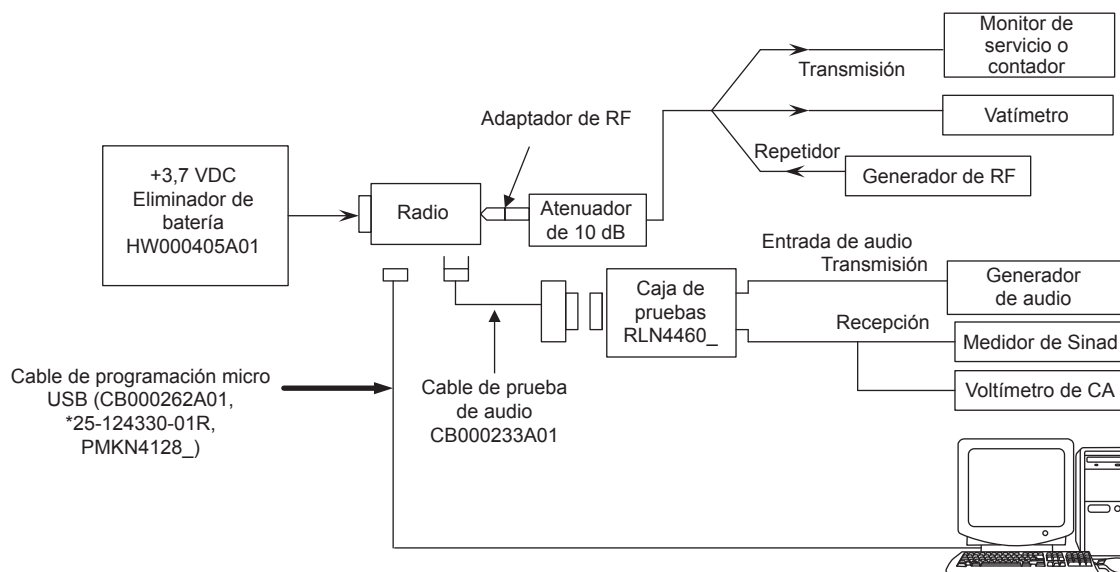
Esta función solo la pueden llevar a cabo los centros de servicio o distribuidores de servicio autorizados de Motorola Solutions.

**NOTA:**

Consulte los archivos de ayuda online del programa correspondiente para obtener más detalles sobre los procedimientos de sintonización.

Para sintonizar la radio, necesitará un ordenador personal (PC), el sistema operativo Windows 7/8 y un programa sintonizador. Para realizar los procedimientos de sintonización, la radio debe estar conectada al PC y a la configuración del equipo de prueba tal y como se muestra en Configuración del equipo de sintonización de la radio.

Figura 10: Configuración del equipo de sintonización de la radio

**NOTA:**

(*) Este cable se sustituirá por CB000262A01 una vez que el stock existente se haya agotado.

Capítulo 5

Procedimientos de desmontaje y montaje

**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 para obtener más instrucciones.

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.
- Vista de despiece de los elementos mecánicos de la radio y lista de piezas.
- Mantenimiento de la batería.

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 funcionen. 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, la 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:**

Limpe 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 k Ω 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, cuente con correas de toma de tierra para el aparato que utilice.
- Al soldar, use un soldador con 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.

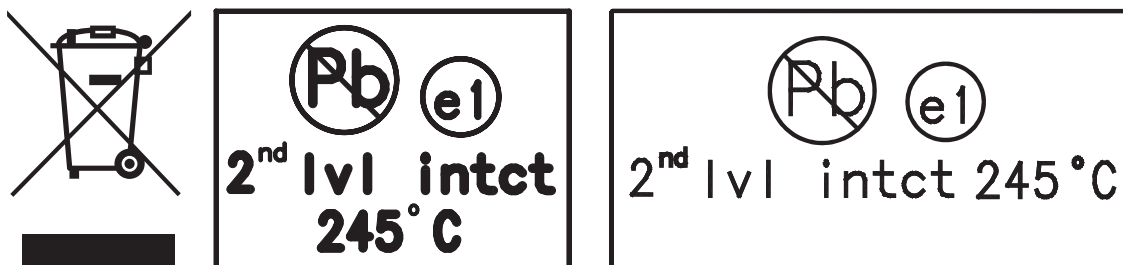
5.3

Procedimientos y técnicas generales de reparación

Los EPP (productos ecológicos, del inglés Environmental Preferred Products) han sido desarrollados y ensamblados utilizando componentes respetuosos con el medio ambiente y técnicas de ensamblaje de soldadura. Cumplen con la Directiva 2011/65/UE de la Unión Europea sobre la Restricción de Sustancias Peligrosas (ROHS 2) y la Directiva 2012/19/UE sobre Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos

(RAEE). 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 en la placa de circuito impreso (PCB). Las siguientes imágenes muestran ejemplos de la marca EPP, según las instrucciones recogidas en el estándar JEDEC núm. 97. Este marcado proporciona información para aquellos que realizan el montaje, mantenimiento y operación de reciclaje de este producto. 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. Estos requisitos se indican en las siguientes tablas:

Tabla 23: 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 454 g (1 lb)

Tabla 24: Lista de números de referencia de pasta de soldadura sin plomo

Número de referencia del 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 referencia 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. Se deben tener en cuenta algunas consideraciones especiales en el momento de soldar y desoldar los componentes, ya que no se puede acceder a las capas internas. 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 de 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 remontaje 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®
- Llave de torsión
- Pinzas



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 detallado de la radio

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

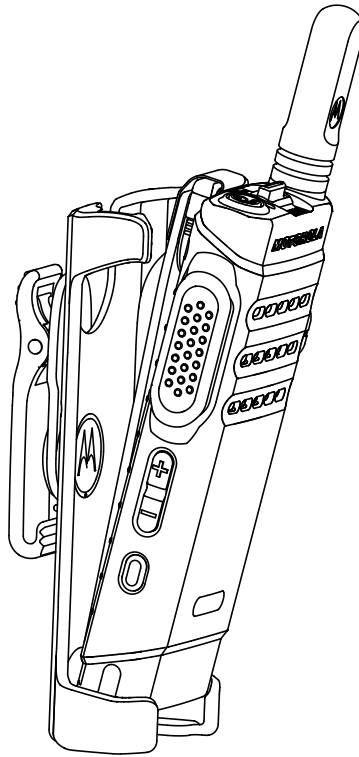
5.5.1

Desmontaje de la funda

Procedimiento:

Retire la funda de la radio.

Figura 11: Retirada de la funda

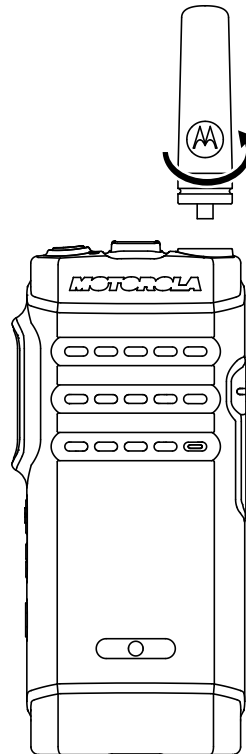


5.5.2

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 12: Retirada de la antena externa

5.5.3

Desmontaje de la carcasa trasera

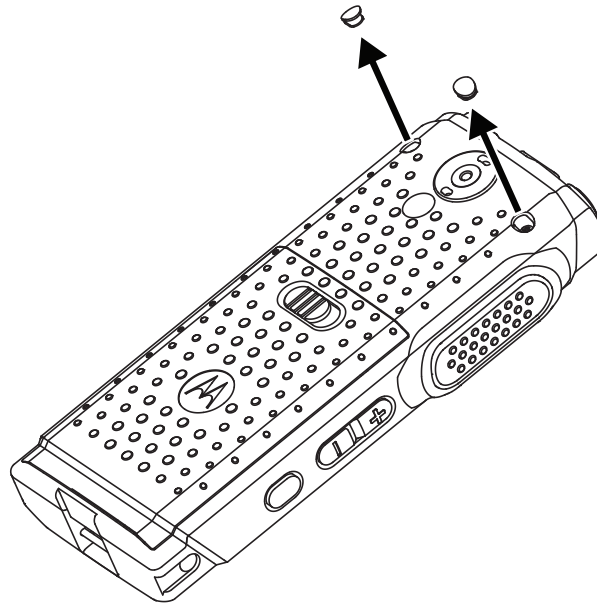
Procedimiento:

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

**NOTA:**

Retire los tapones de tornillo con pinzas de plástico.

Figura 13: Retirada de los tapones de tornillo



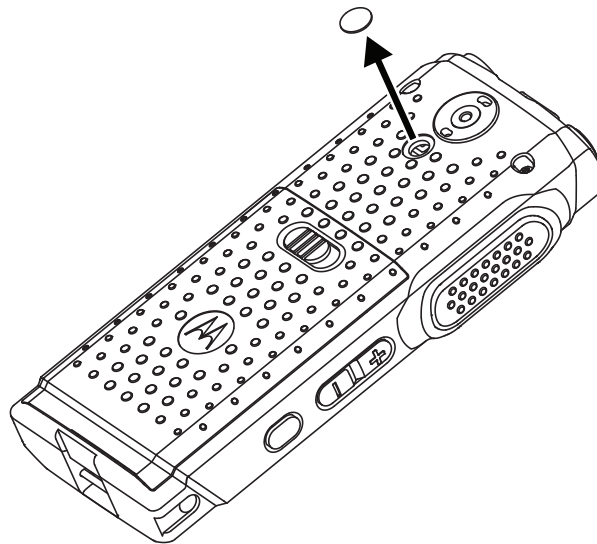
2. Retire el conector de RF de la carcasa trasera.



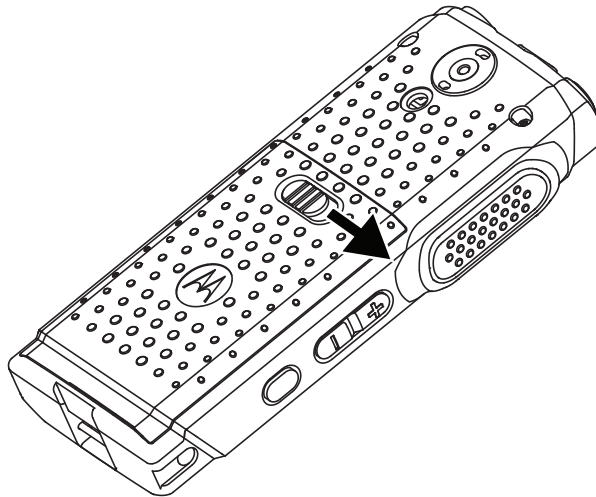
NOTA:

Retire el conector de RF con pinzas de plástico.

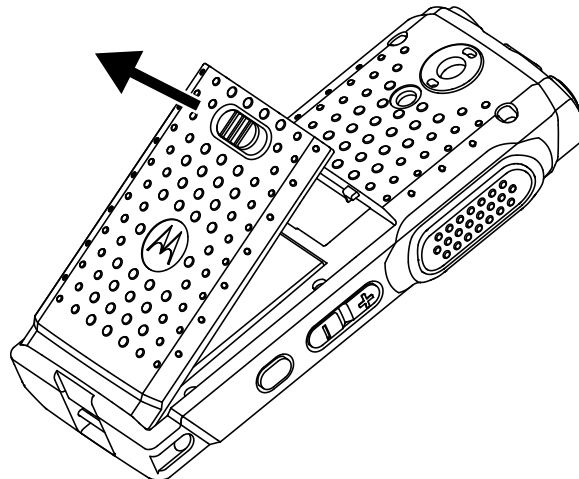
Figura 14: Extracción del conector de RF



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

Figura 15: Desbloqueo de la tapa de la batería

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

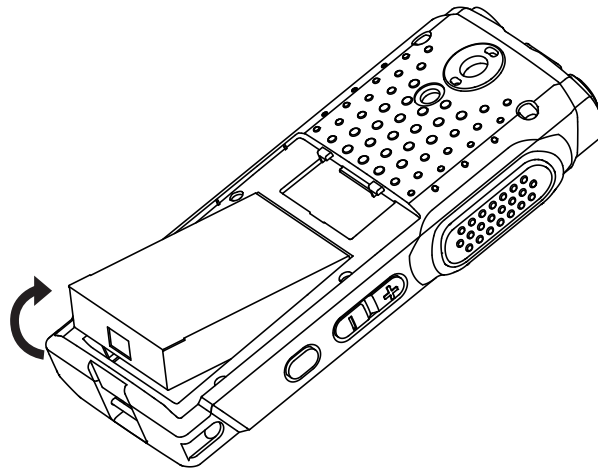
Figura 16: Extracción de la tapa de la batería

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:**

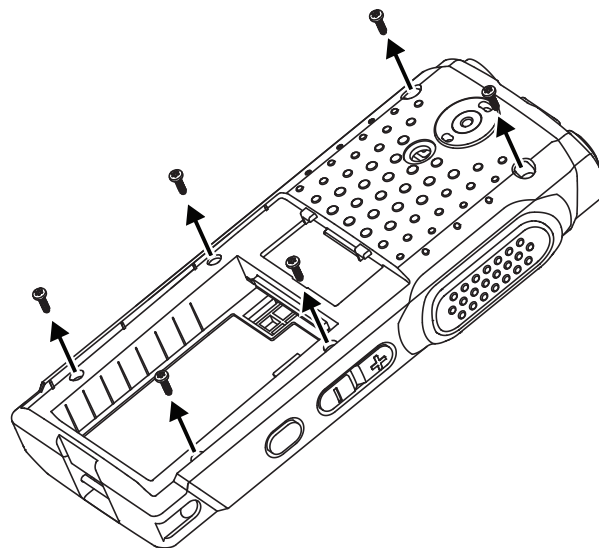
Solo se puede utilizar la batería PMNN4468 para esta radio.

Figura 17: Retirada de la batería



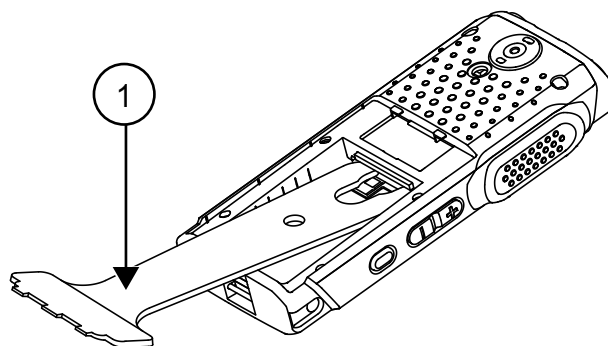
6. Retire los tornillos de la carcasa trasera mediante el uso de un destornillador T06 Torx Plus.

Figura 18: Extracción de los tornillos

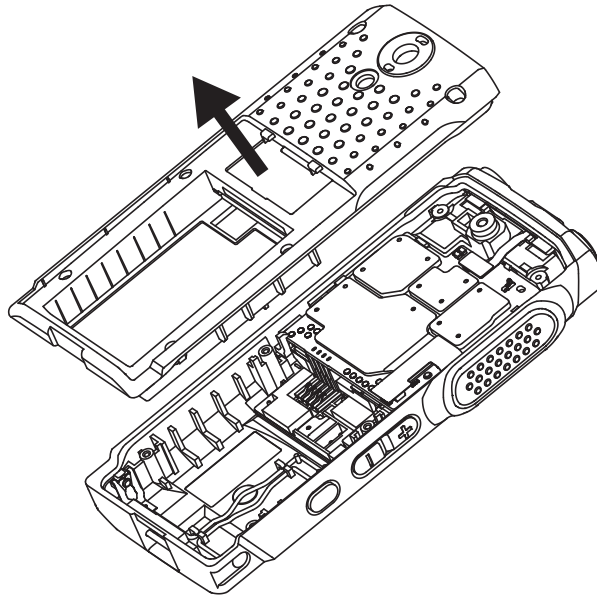


7. Desmonte la carcasa trasera usando el abridor de la carcasa trasera. Levante la carcasa trasera para desmontarla de la carcasa delantera.

Figura 19: Retirada de la carcasa trasera



Etiqueta	Descripción
1	Abridor de la carcasa trasera



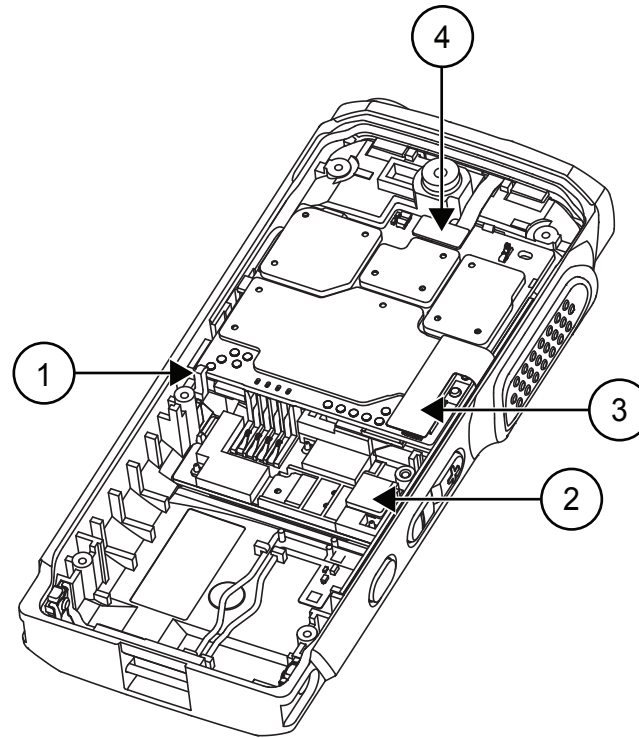
5.5.4

Desmontaje de la PCB principal

Procedimiento:

1. Desmante el circuito flexible del control superior, el circuito flexible de PTT y el circuito flexible de pantalla de la PCB principal con unas pinzas de plástico.

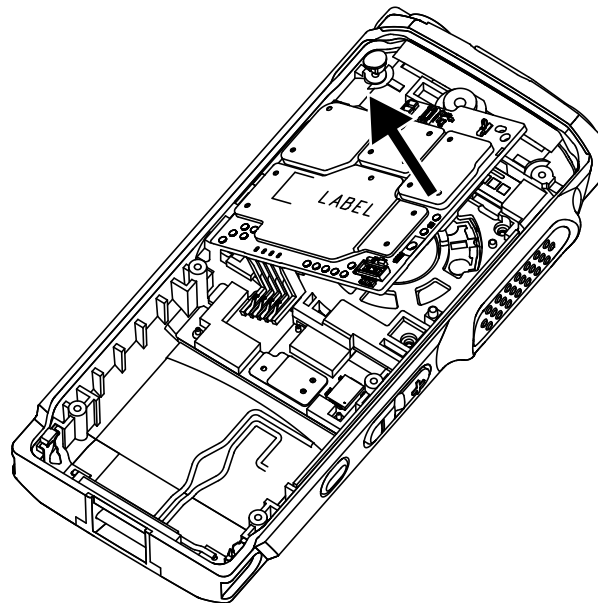
Figura 20: Desmontaje del cierre de la PCB



Etiqueta	Descripción
1	Cierre de la PCB
2	Circuito flexible de pantalla
3	Circuito flexible de PTT
4	Circuito flexible del control superior

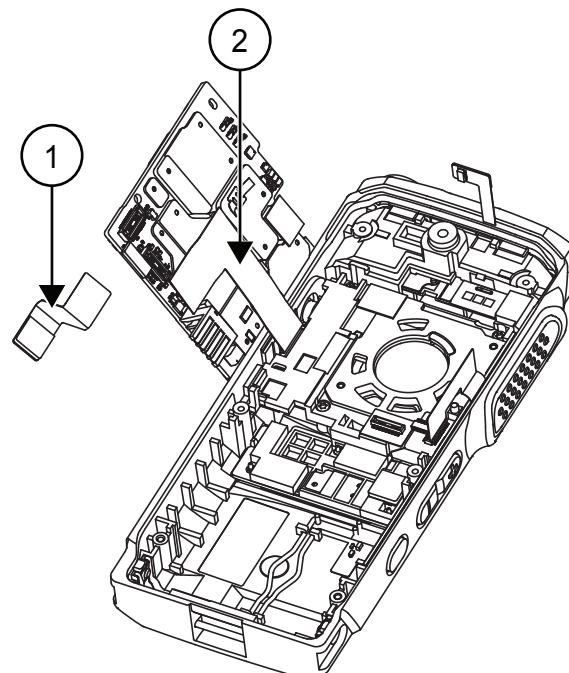
2. Tire del cierre de la PCB hacia atrás y levante la PCB principal hacia arriba.

Figura 21: Elevación de la PCB principal



3. Desacople los circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB, el micrófono y la pantalla de la PCB principal con unas pinzas de plástico.

Figura 22: Desmontaje de los circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB, el micrófono y la pantalla



Etiqueta	Descripción
1	Desmontaje del circuito flexible de la pantalla

Etiqueta	Descripción
2	Circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB y el micrófono

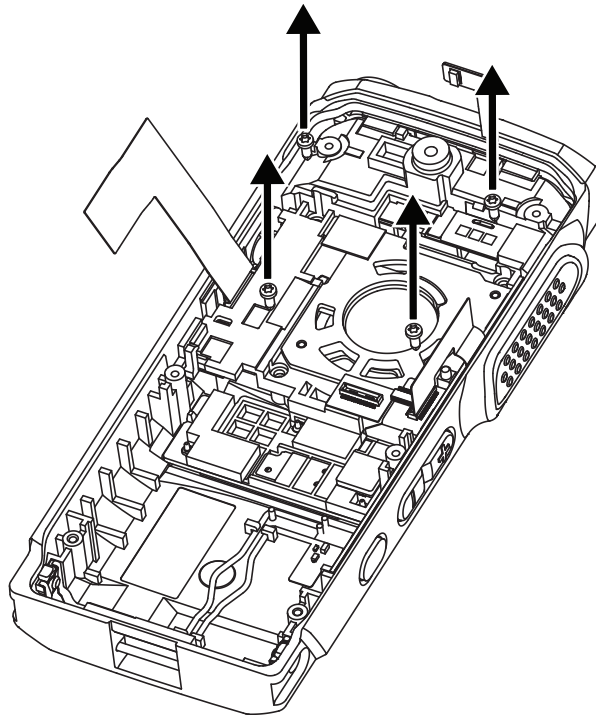
5.5.5

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

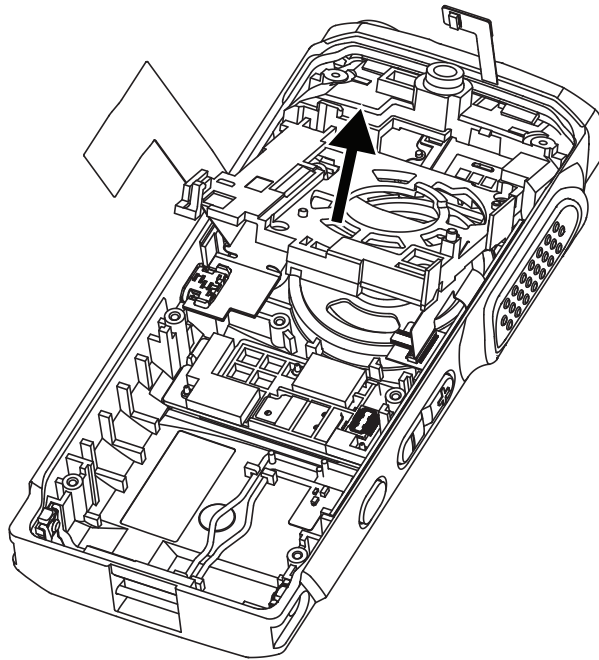
Procedimiento:

1. Quite los tornillos del marco interno con un destornillador T06 Torx Plus.

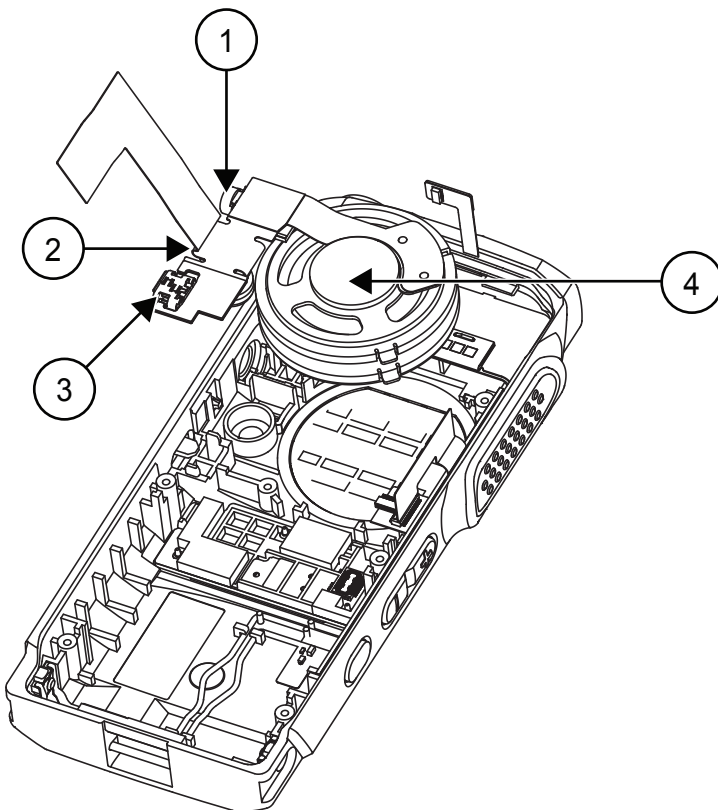
Figura 23: Desmontaje de los tornillos del marco interno



2. Levante el marco interno. Separe el marco interno de la carcasa delantera.

Figura 24: Desmontaje del marco interno

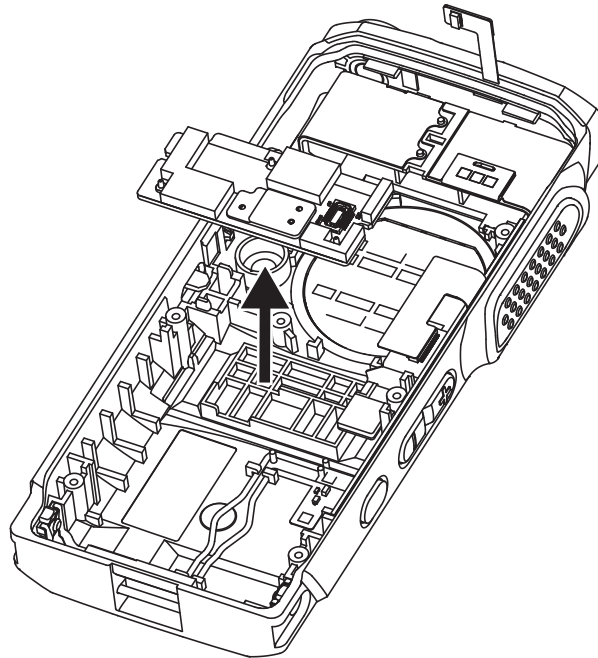
3. Retire el micro USB con cuidado, seguido por el micrófono, el conector de audio y el altavoz.

Figura 25: Desmontaje del altavoz

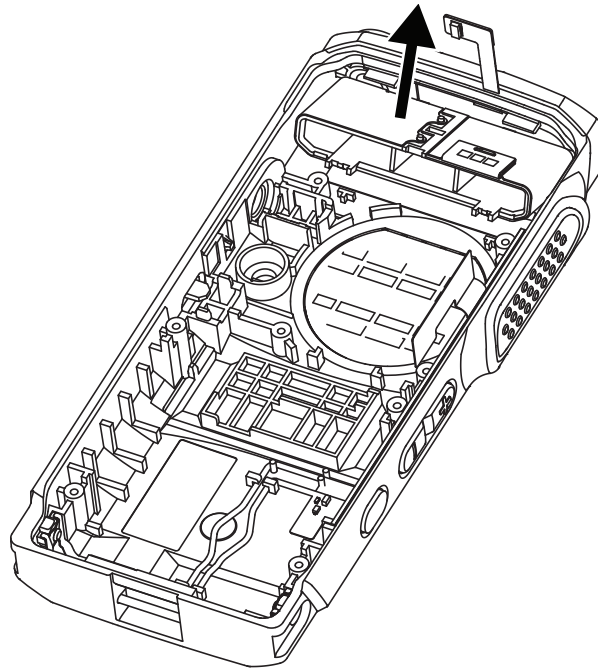
Etiqueta	Descripción
1	Conector de audio
2	Micrófono
3	Micro USB
4	Altavoz

4. Retire el módulo de la pantalla tirando hacia arriba.

Figura 26: Desmontaje del módulo de la pantalla



5. Levante la antena interna para retirarla.

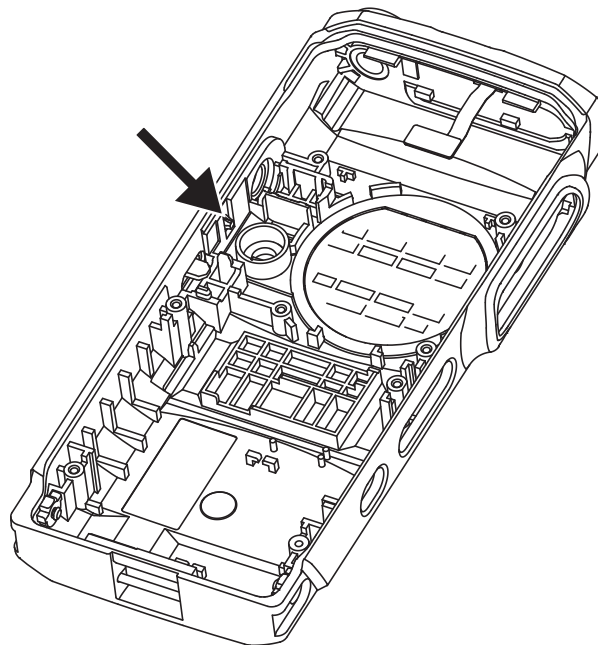
Figura 27: Desmontaje de la antena interna

5.5.6

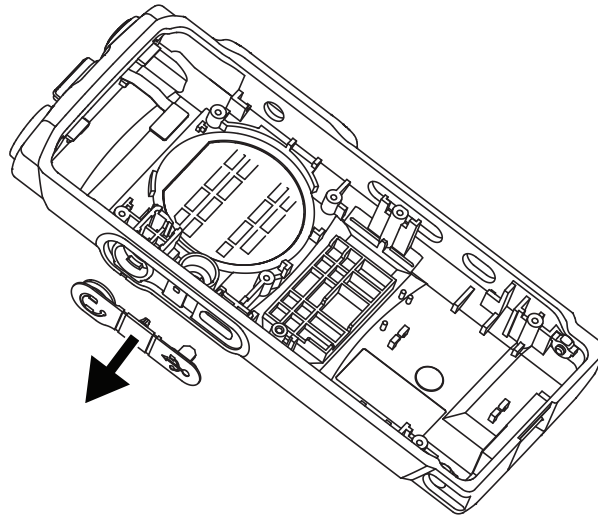
Desmontaje de la cubierta para el polvo

Procedimiento:

1. Corte el cabezal de la cubierta para el polvo.

Figura 28: Extracción del cabezal de la cubierta para el polvo

2. Separe la cubierta para el polvo de la carcasa delantera.

Figura 29: Extracción de la cubierta para el polvo

5.6

Montaje detallado de la radio

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

**NOTA:**

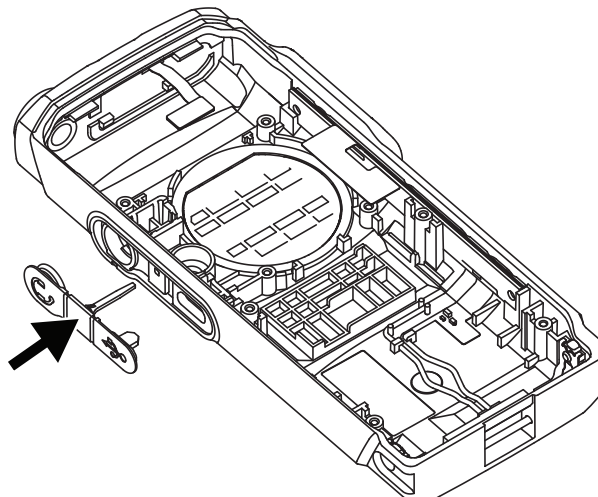
Motorola Solutions recomienda el uso de un ajuste de baja velocidad si se utiliza un destornillador eléctrico con selección de velocidad de rotación. La punta debe estar alineada con la dirección del tornillo durante el montaje.

5.6.1

Montaje de la cubierta para el polvo

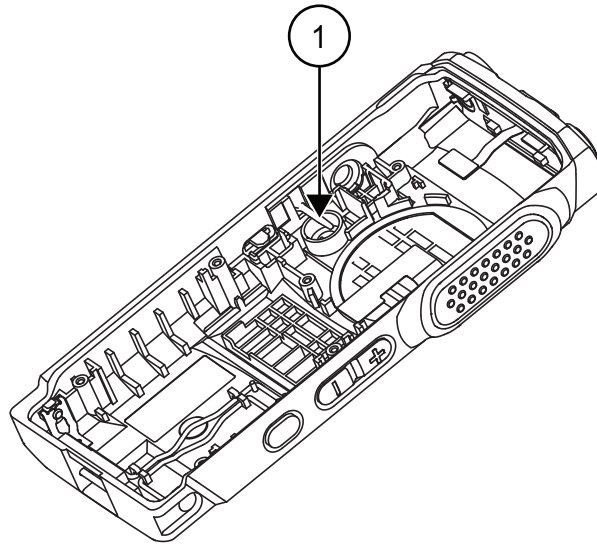
Procedimiento:

1. Introduzca el extremo de la cubierta para el polvo en el orificio central de la carcasa delantera.

Figura 30: Inserción del extremo de la cubierta para el polvo

- 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 31: Inserción completa del extremo de la cubierta para el polvo en la carcasa



Etiqueta	Descripción
1	Extremo de la cubierta para el polvo

- Corte el extremo con un cúter.

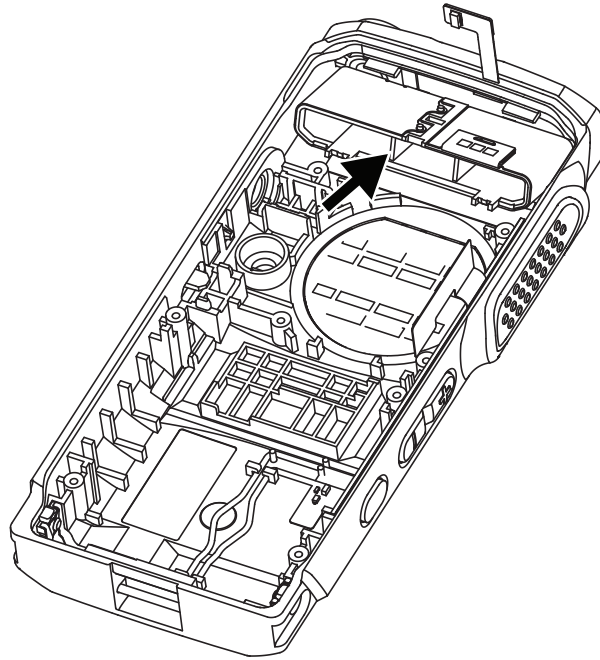
5.6.2

Montaje de la antena interna

Procedimiento:

Inserte la antena interna en la carcasa delantera.

Figura 32: Montaje de la antena interna



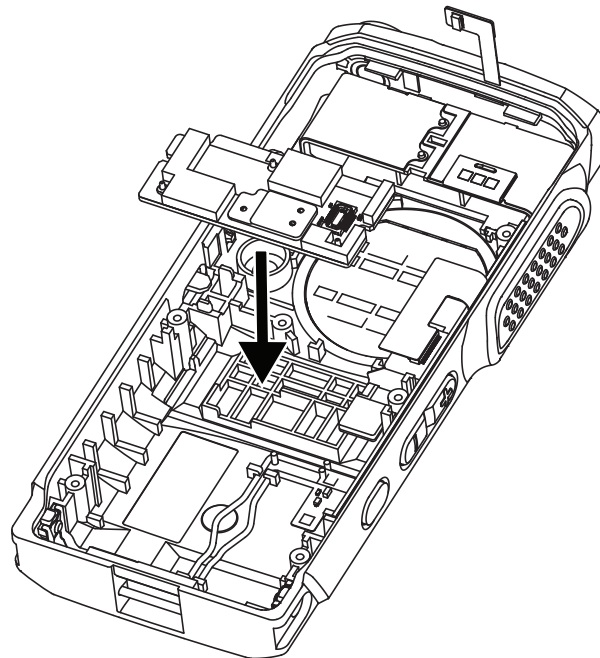
5.6.3

Reensamblaje de la pantalla LCD

Procedimiento:

Introduzca el módulo de la pantalla en la carcasa delantera.

Figura 33: Montaje del módulo de la pantalla



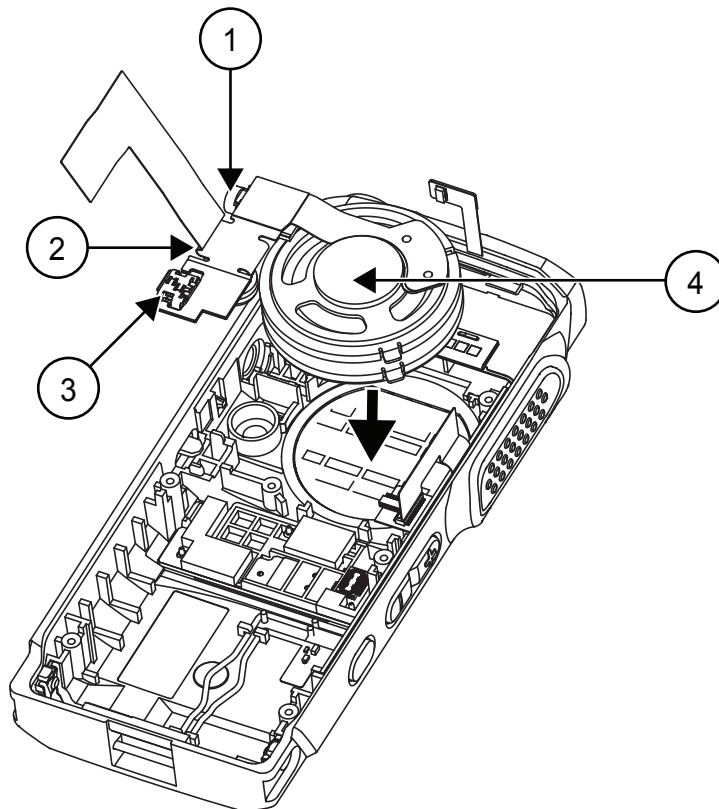
5.6.4

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 34: Montaje del altavoz



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

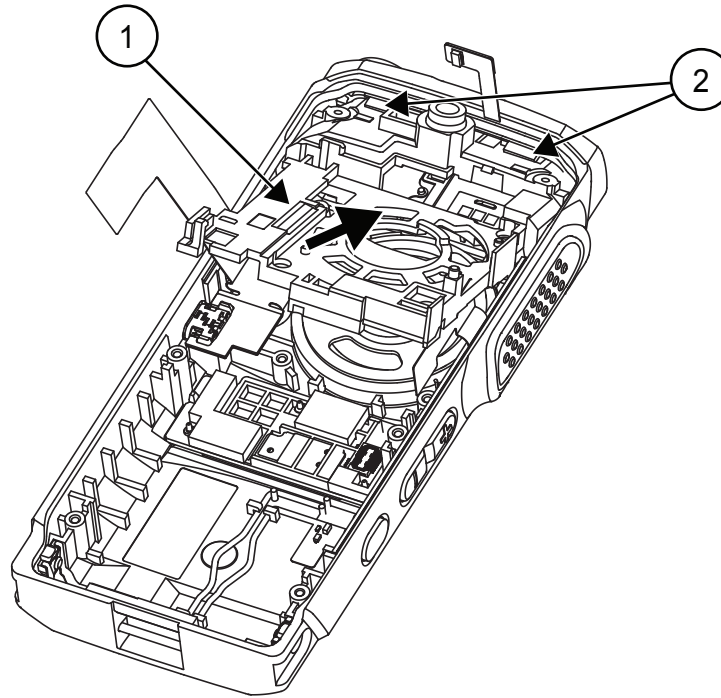
5.6.5

Montaje del marco interno

Procedimiento:

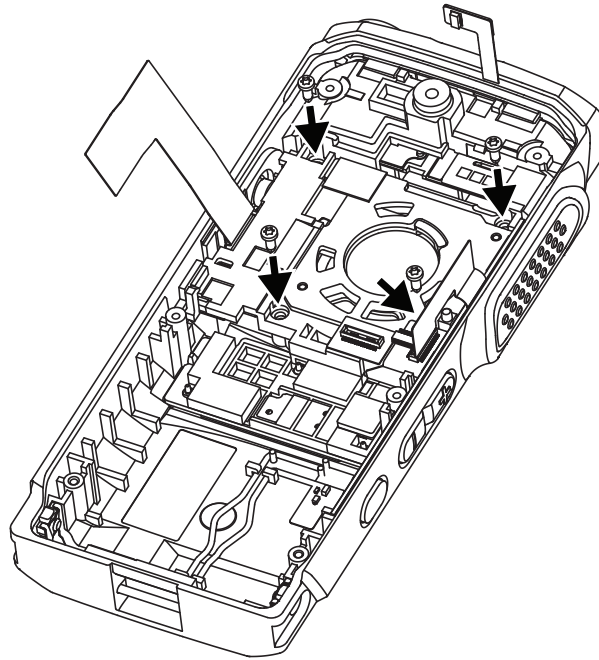
1. Inserte el marco interno en la carcasa delantera en una dirección inclinada para garantizar que quede correctamente colocado en las nervaduras de la carcasa delantera.

Figura 35: Montaje del marco interno



Etiqueta	Descripción
1	Nervadura de la carcasa
2	Marco interno

2. Atornille el marco interno con un destornillador T06 Torx Plus.

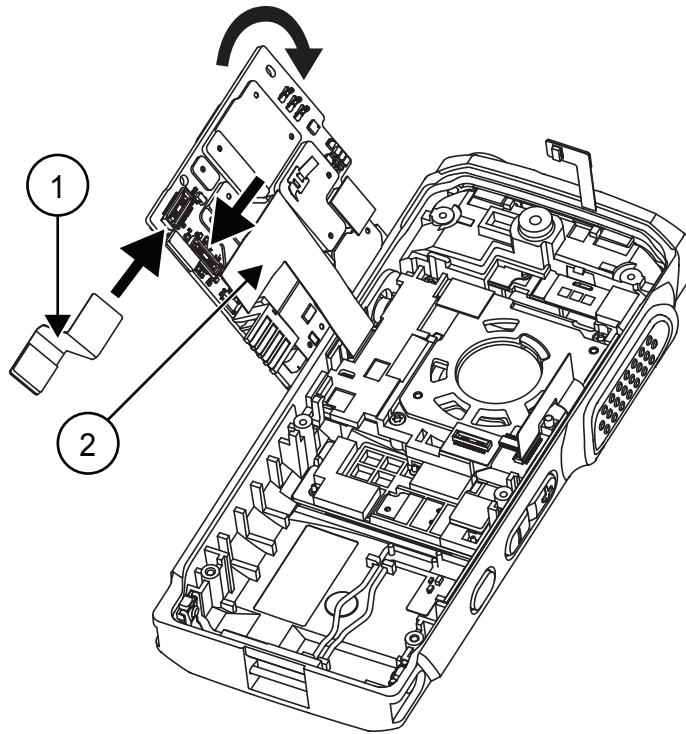
Figura 36: Montaje de los tornillos del marco interno**PRECAUCIÓN:**

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.

5.6.6**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.
2. Acople el circuito flexible de pantalla al conector que se encuentra en la parte inferior de la PCB principal.

Figura 37: Montaje de los circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB, el micrófono y la pantalla



Etiqueta	Descripción
1	Circuito flexible de pantalla
2	Circuitos flexibles del conector de audio, el altavoz, el micro USB y el micrófono

3. Inserte la PCB principal en el marco interno.
4. Conecte el circuito flexible del control superior al conector situado en la parte superior de la PCB principal.

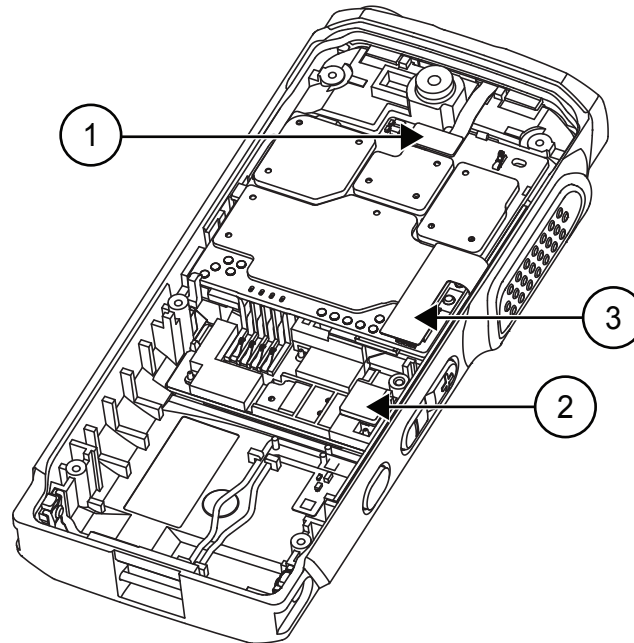


PRECAUCIÓN:

Apriete la almohadilla de Poron del circuito flexible del control superior solamente mientras lo conecta al conector.

5. Conecte los circuitos flexibles de PTT al conector situado en la parte superior de la PCB principal.
6. Acople el circuito flexible de pantalla al conector situado en el módulo de pantalla LCD.

Figura 38: Montaje de la PCB principal



Etiqueta	Descripción
1	Circuito flexible del control superior
2	Circuito flexible de pantalla
3	Circuito flexible de PTT

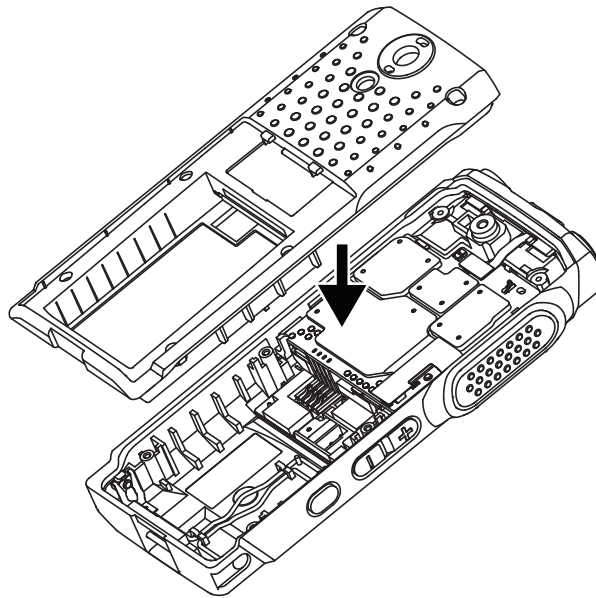
5.6.7

Montaje de la carcasa trasera

Procedimiento:

1. Presione la carcasa trasera sobre la carcasa frontal y la carcasa trasera hacia la carcasa frontal.

Figura 39: Montaje de la carcasa trasera



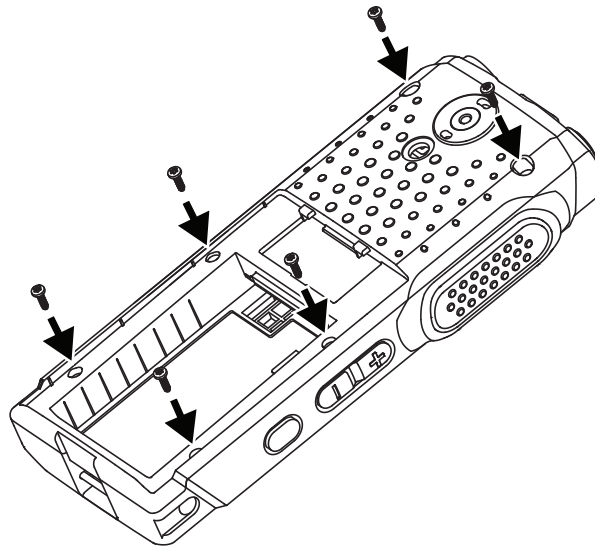
2. Atornille los seis tornillos en la carcasa trasera con un destornillador T06 Torx Plus.



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 40: Montaje del tornillo



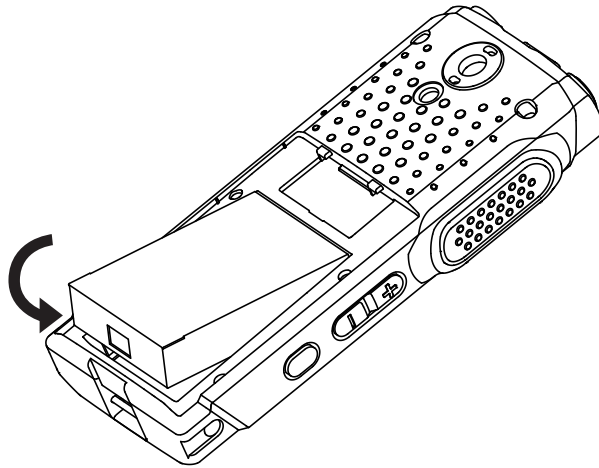
3. Inserte la batería.



NOTA:

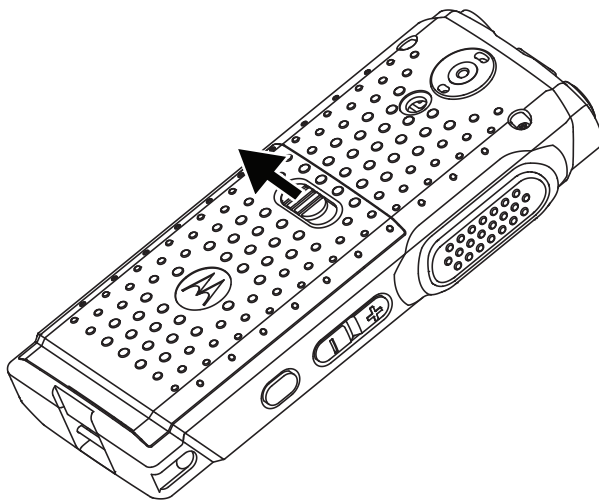
Solo se puede utilizar la batería PMNN4468 para esta radio.

Figura 41: Montaje de la batería



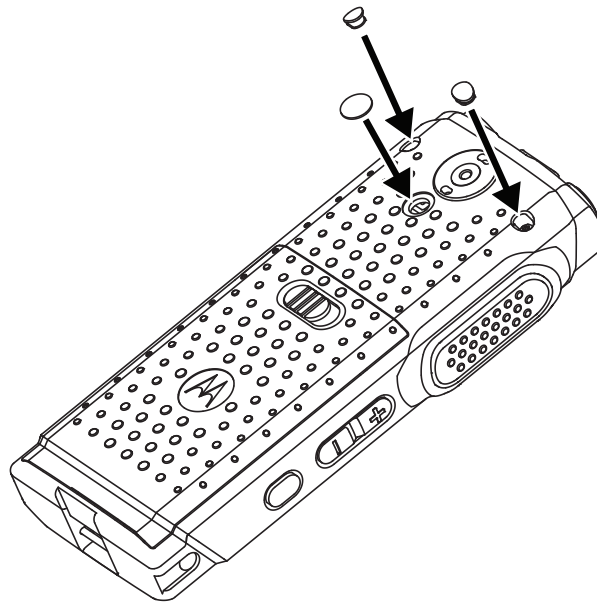
4. Fije y bloquee la tapa de la batería deslizando el pestillo hacia la izquierda.

Figura 42: Bloqueo de la tapa de la batería



5. Inserte un conector de RF y dos tapones de tornillo en la carcasa trasera.

Figura 43: Inserción de un conector de RF y dos tapones de tornillo

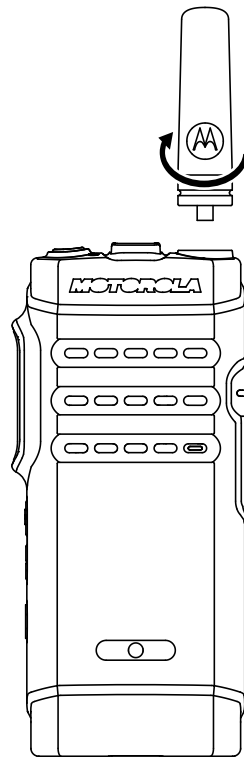


5.6.8

Montaje de la antena externa

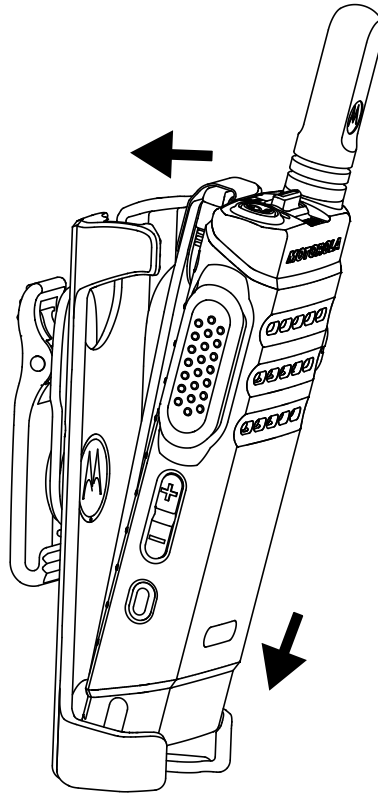
Procedimiento:

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 44: Montaje de la antena externa**5.6.9****Montaje de la funda****Procedimiento:**

Acople la funda a la radio.

Figura 45: Montaje de la funda



5.7

Vista de despiece de los elementos mecánicos de la radio y lista de piezas

Figura 46: Vista de despiece de la radio

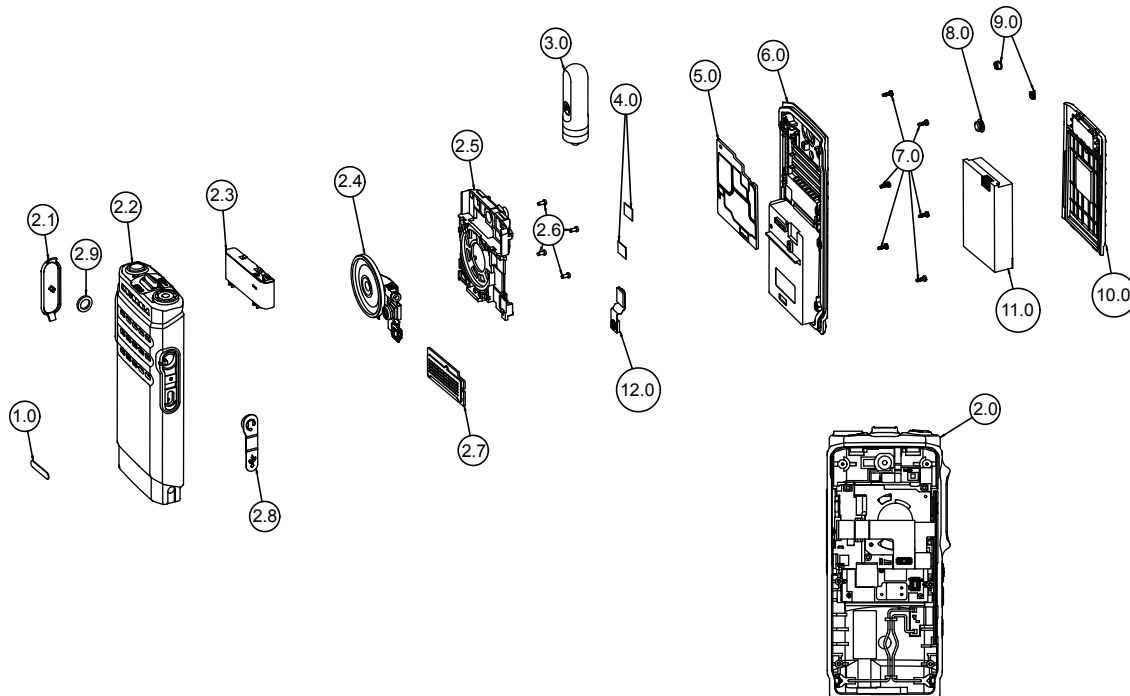


Tabla 25: Lista de piezas de la vista de despiece

Elemento	Descripción	Número de pieza
1.0	Identificación del producto	33012015036
2.0	Panel frontal, conjunto	UHF: PMLE5027_ VHF: PMLD4697_
2.1	Paleta PPH	0104077J44
2,2	Carcasa delantera, conjunto	PMLN7197_
2,3	Marco de la antena interna, conjunto	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
2,4	Circuitos flexibles de conector de audio, altavoz, micro USB y micrófono, conjunto	0104063J28
2,5	Conjunto de marco interno	0104064J28
2.6	Tornillo, marco interno	0378212A02
2,7	Pantalla, conjunto	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97

Elemento	Descripción	Número de pieza
2,8	Cubierta para el polvo, conector de audio y micro USB	SL000095A03
2,9	Anilla de PC	HW001548A01
3,0	Antena	-
4,0	Almohadilla térmica	7515526H01
5,0	PCB principal, conjunto	UHF: PMLE5020_S VHF: PMLD4696_S
6,0	Conjunto de la carcasa trasera	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7,0	Tornillo, carcasa trasera	FN000069A01
8,0	Conector de RF	EN000047A01
9,0	Tapón del tornillo	EN000037A01
10,0	Conjunto de la tapa de la batería	PMLN7074_
11,0	Batería	-
12,0	Circuito flexible de la pantalla, conjunto	0104063J29

5.8

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 26: Especificaciones de par para los tornillos

Número de pieza	Descripción	Can t.	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 o muestra uno de los códigos de error enumerados a continuación, debe sustituir la placa de circuitos. Si para efectuar la reparación se requieren conocimientos sobre los detalles de la resolución de problemas a escala de componentes, envíe la radio a una de las oficinas de Motorola Solutions.

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 *Accesorios de ayuda* para obtener los números de referencia 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 de encendido 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:

Si una radio sin pantalla no supera la autocomprobación, emite el tono de error de autocomprobación y los mensajes de error suenan a través de anuncios de voz.

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 27: 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.
Error fatal 01/82	La suma de verificación del bloque de Codeplugs externo es incorrecta.	Fatal	Vuelva a programar el Codeplug.
Error fatal 01/92	Error de la suma de verificación de los Codeplugs seguros.	Fatal	Vuelva a programar el Codeplug.
Error fatal 01/93	Error del Codeplug.	Fatal	Vuelva a programar el Codeplug.
Error fatal 01/A2	La sintonización de la suma de verificación del bloque de Codeplugs es incorrecta.	Fatal	Vuelva a programar el Codeplug.
Error fatal 01/81	La suma de verificación ROM es incorrecta.	Fatal	Vuelva a programar la memoria FLASH y, a continuación, vuelva a probar.
Error fatal 01/88	Fallo al probar la RAM de la radio.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.
Error fatal 01/90 o Error fatal 02/90	Fallo de la prueba general de hardware.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.
Error fatal 02/81	La suma de verificación DSP ROM es incorrecta.	Fatal	Vuelva a programar la memoria FLASH y, a continuación, vuelva a probar. Envíe la radio al centro de servicio de Motorola más cercano o a uno de los centros de servicio autorizados por Motorola.
Error fatal 02/82	Fallo de la prueba DSP RAM1.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.
Error fatal 02/84	Fallo de la prueba DSP RAM2.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.

Código de error	Descripción	Tipo de error	Medida correctiva
Error fatal 02/88	Fallo de la prueba DSP RAM.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.
Error fatal 02/C0	La suma de verificación DSP ROM es incorrecta.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo.
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. Envíe la radio al centro de servicio de Motorola Solutions o distribuidor autorizado por Motorola Solutions más cercano.



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.

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 28: Tipos de código de error

Código/mensaje de error	Descripción	Tipo de error	Medida correctiva
ERROR 001	Sintetizador fuera de bloqueo	No fatal	Vuelva a programar el Codeplug. Consulte el <i>manual de servicio detallado</i> .
ERROR 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.

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 de 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.

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.

Software de programación del cliente (CPS) Software con una interfaz gráfica de usuario que contiene el conjunto de funciones de una 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) 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).

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 tierra o en un avión.
- Sistema global de navegación por satélite (GLONASS)
- Sistema de navegación por satélite BeiDou (BDS)
 - Sistema de navegación por satélite chino.

Entrada/salida de uso general (GPIO) Clavijas cuya función se puede programar.

Circuito integrado (IC) Un conjunto de componentes interconectados en un pequeño chip semiconductor, normalmente hecho de silicón. 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.

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.

Localización Comunicación de una vía que avisa al receptor para que recupere un mensaje.

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 circuito no conductora con pistas 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).

Señal 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 portador, se puede oír toda la actividad del canal que excede el nivel predefinido del silenciador de la radio.

Temporizador de tiempo de espera (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: un dispositivo que transmite y recibe señales.

| **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 ultraalta (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.

Bus universal en serie (USB) Estándar de bus externo que admite velocidades de transferencia de datos de 12 Mbps.

Fidelidad inalámbrica (Wi-Fi) Un protocolo de transmisión de datos inalámbrico basado en el estándar IEEE 802.11.

Table des matières

Liste des figures.....	5
Liste des tableaux.....	7
Avant-propos.....	8
Limitation de responsabilité.....	8
Symboles utilisés dans ce manuel.....	8
Historique du document.....	9
Publications connexes.....	10
Informations légales et d'assistance.....	11
Propriété intellectuelle et avis réglementaires.....	11
Déclarations juridiques et de conformité.....	12
Sécurité du produit et conformité d'exposition aux fréquences radio.....	12
Garantie et assistance technique.....	12
Garantie liée aux batteries et chargeurs.....	13
Informations sur les services.....	13
Chapitre 1 : Introduction.....	14
1.1 Description des radios.....	14
1.1.1 Présentation de la radio.....	15
1.2 Schéma de numérotation de modèle de radio portative.....	16
1.3 Tableau des modèles.....	17
1.3.1 Tableau des modèles VHF.....	17
1.3.2 Tableau des modèles UHF.....	18
1.4 Caractéristiques.....	18
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 Accès au mode test du modèle avec écran.....	29
3.2.1 Mise sous tension.....	29
3.2.1.1 Mise sous tension du modèle avec écran.....	29
3.2.2 Panneau avant en mode Test.....	30
3.2.2.1 Accès au mode test du panneau avant.....	30
3.2.3 Mode de test RF.....	30
3.2.3.1 Réalisation du test RF.....	31

3.2.4 Réalisation du test de l'état des LED.....	35
3.2.5 Réalisation du test de l'afficheur à matrice LED.....	36
3.2.6 Réalisation du test de tonalité du haut-parleur.....	36
3.2.7 Réalisation du test de tonalité de l'oreillette.....	36
3.2.8 Réalisation du test de boucle audio.....	36
3.2.9 Réalisation du test de vérification de la batterie.....	37
3.2.10 Réalisation du test des boutons.....	37
Chapitre 4 : Programmation et réglage de la radio.....	38
4.1 Configuration du logiciel de programmation client.....	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.....	42
5.1 Maintenance préventive.....	42
5.2 Manipulation en toute sécurité des appareils CMOS et LDMOS.....	43
5.3 Techniques et procédures générales de réparation.....	43
5.4 Démontage et remontage de la radio.....	45
5.5 Démontage de la radio - Informations détaillées.....	45
5.5.1 Démontage de l'étui.....	45
5.5.2 Démontage de l'antenne externe.....	46
5.5.3 Démontage du boîtier arrière.....	47
5.5.4 Démontage de la carte de circuit imprimé principale.....	51
5.5.5 Démontage des circuits flexibles de la prise audio, du port USB micro, du microphone (MIC), du haut-parleur, de l'écran LCD et de l'antenne interne.....	54
5.5.6 Démontage du cache anti-poussière.....	57
5.6 Remontage de la radio - Informations détaillées.....	58
5.6.1 Remontage du cache anti-poussière.....	58
5.6.2 Remontage de l'antenne interne.....	59
5.6.3 Remontage de l'écran LCD.....	60
5.6.4 Remontage du circuit flexible de la prise audio, du port micro USB, du microphone et du haut-parleur.....	61
5.6.5 Remontage du cadre interne.....	62
5.6.6 Remontage de la carte de circuit imprimé principale.....	63
5.6.7 Remontage du boîtier arrière.....	65
5.6.8 Remontage de l'antenne externe.....	68
5.6.9 Remontage de l'étui.....	69
5.7 Vue mécanique éclatée et liste des pièces de la radio.....	71
5.8 Tableau des couples de serrage.....	72
Chapitre 6 : Dépannage de base.....	73
6.1 Codes d'erreur à la mise sous tension.....	73

6.2 Codes d'erreur de fonctionnement.....	75
Annexe A : Maintenance limitée de niveau 3.....	76
Glossaire.....	77

Liste des figures

Figure 1 : Modèle avec écran.....	15
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 : Icône de mise sous tension.....	30
Figure 6 : Icône du profil des canaux.....	30
Figure 7 : Configuration de programmation CPS.....	38
Figure 8 : Raccordement de l'adaptateur d'antenne RF au port d'entrée/sortie RF de la radio.....	39
Figure 9 : Fiche RF.....	40
Figure 10 : Configuration de l'équipement de réglage de la radio.....	41
Figure 11 : Retrait de l'étui.....	46
Figure 12 : Retrait de l'antenne externe.....	47
Figure 13 : Retrait des cache-vis.....	48
Figure 14 : Retrait de la fiche RF.....	48
Figure 15 : Déverrouillage du couvercle de la batterie.....	49
Figure 16 : Retrait du couvercle de la batterie.....	49
Figure 17 : Retrait de la batterie.....	50
Figure 18 : Retrait des vis.....	50
Figure 19 : Retrait du boîtier arrière.....	50
Figure 20 : Démontage du loquet de la carte de circuit imprimé.....	52
Figure 21 : Soulèvement de la carte de circuit imprimé principale.....	53
Figure 22 : Démontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB, du microphone et de l'écran.....	53
Figure 23 : Démontage des vis du cadre interne.....	54
Figure 24 : Démontage du cadre interne.....	55
Figure 25 : Démontage du haut-parleur.....	55
Figure 26 : Démontage du module d'affichage.....	56
Figure 27 : Démontage de l'antenne interne.....	57
Figure 28 : Retrait de la tête du cache anti-poussière.....	57
Figure 29 : Retrait du cache anti-poussière.....	58
Figure 30 : Insertion de la tige du cache anti-poussière.....	58
Figure 31 : Tige du cache anti-poussière entièrement insérée dans le boîtier.....	59
Figure 32 : Remontage de l'antenne interne.....	60
Figure 33 : Remontage du module d'affichage.....	60
Figure 34 : Remontage du haut-parleur.....	61
Figure 35 : Remontage du cadre interne.....	62

Figure 36 : Remontage des vis du cadre interne.....	63
Figure 37 : Remontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB, du microphone et de l'écran.....	64
Figure 38 : Remontage de la carte de circuit imprimé principale.....	65
Figure 39 : Remontage du boîtier arrière.....	66
Figure 40 : Remontage des vis.....	66
Figure 41 : Remontage de la batterie.....	67
Figure 42 : Verrouillage du couvercle de la batterie.....	67
Figure 43 : Fixation d'une fiche RF et de deux cache-vis.....	68
Figure 44 : Remontage de l'antenne externe.....	69
Figure 45 : Remontage de l'étui.....	70
Figure 46 : Vue éclatée de la radio.....	71

Liste des tableaux

Tableau 1 : Bandes de fréquences et niveaux de puissance.....	14
Tableau 2 : Légende.....	15
Tableau 3 : Schéma de numérotation de modèle de radio portable.....	16
Tableau 4 : Modèles de vente - Description des symboles.....	16
Tableau 5 : SL1600, VHF, 136 à 174 MHz.....	17
Tableau 6 : SL1600, UHF, 403 à 470 MHz.....	18
Tableau 7 : Caractéristiques générales.....	18
Tableau 8 : Caractéristiques du récepteur.....	19
Tableau 9 : Caractéristiques de l'émetteur.....	19
Tableau 10 : Fréquences d'auto-insonorisation.....	21
Tableau 11 : Équipements de test recommandés.....	23
Tableau 12 : Accessoires.....	24
Tableau 13 : Configuration des broches du câble de programmation portatif avec TTR.....	25
Tableau 14 : Configuration des broches du câble de programmation micro USB.....	26
Tableau 15 : Configuration des broches du câble de test audio.....	27
Tableau 16 : Réglages initiaux de contrôle de l'équipement.....	28
Tableau 17 : Affichages du panneau avant en mode test.....	29
Tableau 18 : Environnements de test.....	31
Tableau 19 : Fréquences de test.....	31
Tableau 20 : Vérifications des performances de l'émetteur.....	32
Tableau 21 : Vérifications des performances du récepteur.....	34
Tableau 22 : Configuration de réglage radio des kits d'installation des logiciels.....	38
Tableau 23 : Liste de références de fils de soudure sans plomb.....	44
Tableau 24 : Liste de références de pâtes à braser sans plomb.....	44
Tableau 25 : Liste des pièces de la vue éclatée.....	71
Tableau 26 : Spécifications de couple des vis.....	72
Tableau 27 : Types de codes d'erreur.....	74
Tableau 28 : Types de codes d'erreur.....	75

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.

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.

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.

Historique du document

Les principales modifications apportées à ce manuel depuis l'édition précédente sont les suivantes :

Édition	Description	Date
MN000918A01-AA	Version initiale	Septembre 2014
MN000918A01-AB	Mise en conformité avec la nouvelle norme de conception Motorola Solutions.	Septembre 2018
	Mise à jour de la référence du simulateur de batterie dans les chapitres Accessoires, Configuration du Logiciel de programmation client et Configuration du réglage de la radio.	
	Mise à jour des numéros de référence de la languette PTT, du cache anti-poussière, de la prise audio et micro USB dans la liste des pièces en vue éclatée.	
	Ajout de la pièce 2.9 Bague PC dans la liste des pièces en vue éclatée.	
	Ajout des antennes VHF, PMAD4154_, PMAD4155_ et PMAD4156_ au tableau des modèles VHF.	
MN000918A01-AC	Suppression du pied de page.	Juin 2019
MN000918A01-AD	Mise à jour du chapitre Informations de service.	Novembre 2019
MN000918A01-AE	Mise à jour du numéro de référence de l'adaptateur pour antenne RF vers TL000068A01 dans les sections Accessoires et Logiciel de programmation client.	Janvier 2020
	Mise à jour du numéro de référence du support de l'adaptateur pour antenne RF vers HW000406A02 dans les sections Accessoires et Logiciel de programmation client.	
MN000918A01-AF	Mise à jour de la liste des pièces de la vue éclatée.	Octobre 2020
MN000918A01-AG	Mise à jour du numéro de référence de la section Cache anti-poussière, prise audio et USB dans la Liste des pièces de la vue éclatée.	Février 2023
MN000918A01-AH	Mise à jour de la description FCC et IC.	Mars 2024

Publications connexes

La liste suivante contient des numéros de référence et des titres de publications connexes :

- 6864117B25, *Manuel relatif à la sécurité du produit et à l'exposition aux fréquences radio pour les radios professionnelles portatives*
- MN000893A01, *Guide de l'utilisateur de la radio portative avec écran à LED SL1600 MOTOTRBO™*
- MN000900A01, *Guide de référence rapide de la radio portative SL1600 MOTOTRBO™*

Informations légales et d'assistance

Propriété intellectuelle et avis réglementaires

Copyrights

Les produits Motorola Solutions décrits dans ce document peuvent inclure des programmes informatiques Motorola Solutions protégés par un copyright. Les lois des États-Unis et d'autres pays garantissent certains droits exclusifs à Motorola Solutions pour ces programmes informatiques protégés par un copyright. En conséquence, il est interdit de copier ou de reproduire, de quelque manière que ce soit, les programmes informatiques Motorola Solutions protégés par un copyright contenus dans les produits Motorola Solutions décrits dans ce document sans l'autorisation expresse et écrite de Motorola Solutions.

Aucune partie du présent document ne peut être reproduite, transmise, stockée dans un système de récupération ou traduite dans toute autre langue ou tout autre langage informatique, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de Motorola Solutions, Inc.

Marques

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.

Droits de licence

L'acquisition de produits Motorola Solutions ne saurait en aucun cas conférer de licence, directement, indirectement ou de toute autre manière, en vertu des droits d'auteur, brevets ou demandes de brevet appartenant à Motorola Solutions, autres que la licence habituelle d'utilisation non exclusive et libre de droit qui découle légalement de la vente du produit.

Contenu Open Source

Ce produit peut contenir un logiciel Open Source utilisé sous licence. Reportez-vous au support d'installation du produit pour consulter les mentions légales et les informations d'attribution Open Source complètes.

Directive relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) pour l'Union européenne et pour le Royaume-Uni



La directive DEEE de l'Union européenne et celle du Royaume-Uni stipulent que les produits vendus au sein de l'UE et du Royaume-Uni doivent présenter le symbole d'une poubelle barrée (directement sur le 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 au sein de l'UE et du Royaume-Uni ne doivent pas mettre au rebut les équipements et les accessoires électriques et électroniques avec les déchets ménagers.

Les clients ou les utilisateurs finaux au sein de l'UE et du Royaume-Uni 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.

Limitation de responsabilité

Notez que certaines fonctionnalités, fonctions et caractéristiques décrites dans ce document peuvent ne pas s'appliquer ou faire l'objet d'une licence pour une utilisation sur un système spécifique, ou peuvent dépendre

des caractéristiques d'un terminal radio mobile spécifique ou de la configuration de certains paramètres. Contactez votre représentant Motorola Solutions pour en savoir plus.

© 2024 Motorola Solutions, Inc. All Rights Reserved

Déclarations juridiques et de conformité

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.

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 à partir du site : <http://www.motorolasolutions.com>.

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 opérations d'entretien normales.

Batterie lithium-ion 2 300 mAh (type)	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)	12 mois
---------------------------------------	---------

Informations sur les services

Assistance technique et relative aux réparations (pour les clients sous contrat uniquement)

Si vous souhaitez contacter l'équipe du service client de Motorola Solutions, utilisez les coordonnées appropriées ci-dessous. Munissez-vous de votre numéro de contrat, des numéros de série de votre produit et préparez une description détaillée du problème pour une réponse plus rapide et une résolution. Si la demande d'assistance est liée au support technique, elle sera traitée par l'équipe TSO (Technical Support Operations). Cette équipe de professionnels hautement qualifiés offre une assistance technique pour vous aider à résoudre vos problèmes techniques et à restaurer rapidement vos réseaux et systèmes. 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 les services d'assistance technique et relative aux réparations, 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 client d'un représentant Motorola Solutions local. Commandez vos pièces de rechange, kits et appareils groupés directement auprès de votre distributeur Motorola Solutions local.

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	Largeur de bande	Niveau de puissance
VHF	136 à 174 MHz	Analogique : 2 ou 1 W, Numérique : 3 ou 1 W
UHF	403 à 470 MHz	Analogique : 2 ou 1 W, Numérique : 3 ou 1 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.

1.1.1

Présentation de la radio

La présentation de la radio explique les boutons, les icônes et les voyants de votre radio.

Figure 1 : Modèle avec écran



Tableau 2 : Légende

Étiquette	Élément	Description
1	Bouton de sélection de canal	Permet de sélectionner un canal.
2	Bouton d'alimentation/information	Mise sous tension ou hors tension de la radio. Lorsque la radio est allumée, vous pouvez effectuer les opérations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Vérification du niveau de la batterie. • Vérification de l'indicateur de puissance du signal reçu (RSSI). • Vérification du nom de la radio en appuyant deux fois sur le bouton.
3	LED	Diodes lumineuses de couleur rouge, verte et orange renseignant sur l'état de fonctionnement.

Étiquette	Élément	Description
4	Bouton PTT (Push-to-Talk)	Permet d'exécuter des opérations vocales (appel de groupe et appel individuel, par exemple).
5	Bouton de volume haut ou bas	Permettent de régler le volume.
6	Bouton latéral	Ce bouton est programmable sur site via le Logiciel de programmation client (CPS).
7	Écran	Affiche des informations visuelles sur les fonctions de la radio.
8	Microphone	Permet l'envoi de signaux vocaux lorsque la fonction PTT est activée ou lors d'opérations vocales.
9	Connecteur micro USB	Permet de charger la radio
10	Connecteur d'accessoire	Point d'interface des accessoires à utiliser avec la radio. Il dispose de 12 points de connexion pour accueillir et activer des accessoires.
11	Haut-parleur	Diffuse toutes les tonalités et tous les sons générés par la radio (par exemple, les tonalités du clavier et la voix).
12	Antenne	Fournit l'amplification de radiofréquences nécessaire lors de la transmission 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	Q	C	P	9	J	A	2	A	N

Tableau 4 : Modèles de vente - Description des symboles

Position	Description	Valeur
1	Région	AA = Amérique du Nord AZ = Asie/Australie LA = Amérique latine MD = Europe/Moyen-Orient/Afrique
2	Type d'unité	H = Portative
3	Séries de modèle	88 = Série SL

Position	Description	Valeur
4		
5	Bande	Q = 403 à 470 MHz J = 136 à 174 MHz
6	Niveau de puissance	C = 2 W, 3 W
7	Packages physiques	C = Modèle standard P = Afficheur à matrice LED, sans clavier
8	Espacement entre canaux adjacents	9 = variable/programmable
9	Fonctionnement principal	J = De base
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

Tableau 5 : SL1600, VHF, 136 à 174 MHz

Modèle/Élément		Description
MDH88JCP9JA2_N		136 à 174 MHz, 2 à 3 W, afficheur à matrice LED, sans clavier
X	PMUD3334_	Modèle portatif avec afficheur à matrice LED MOTOTRBO™, sans clavier
X	PMLD4699_	Ensemble boîtier arrière
X	PMLD4697_	Ensemble avant écran
X	PMLD4696_S	Kit de maintenance de l'ensemble carte mère
X	PMAD4144_	Antenne VHF courte (136 à 144 MHz)
X	PMAD4145_	Antenne VHF courte (144 à 156 MHz)
X	PMAD4146_	Antenne VHF courte (156 à 174 MHz)

Modèle/Élément		Description
MDH88JCP9JA2_N		136 à 174 MHz, 2 à 3 W, afficheur à matrice LED, sans clavier
X	PMAD4154_	Antenne fouet VHF (136 à 144 MHz)
X	PMAD4155_	Antenne fouet VHF (144 à 156 MHz)
X	PMAD4156_	Antenne fouet VHF (156 à 174 MHz)

1.3.2

Tableau des modèles UHF

Tableau 6 : SL1600, UHF, 403 à 470 MHz

Modèle/Élément		Description
MDH88QCP9JA2_N		403 à 470 MHz, 2 à 3 W, afficheur à matrice LED, sans clavier
X	PMUE4541_	Modèle portable avec afficheur à matrice LED MOTOTRBO™, sans clavier
X	PMLE5029_	Ensemble boîtier arrière
X	PMLE5027_	Ensemble avant écran
X	PMLE5020_S	Kit de maintenance de l'ensemble carte mère
X	PMAE4093_	Antenne UHF courte (403 à 425 MHz)
X	PMAE4094_	Antenne UHF courte (420 à 445 MHz)
X	PMAE4095_	Antenne UHF courte (435 à 470 MHz)

1.4

Caractéristiques



REMARQUE :

Les caractéristiques techniques peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Toutes les spécifications indiquées sont des valeurs types. Pour consulter les informations les plus récentes concernant les caractéristiques de votre radio, reportez-vous à la fiche technique de votre modèle de radio à l'adresse https://www.motorolasolutions.com/en_xu/products/mototrbo/portable-radios.html

Tableau 7 : Caractéristiques générales

Paramètre	Valeur
Capacité de canal	Écran : 99
Fréquence	VHF : 136 à 174 MHz UHF : 403 à 407 MHz
Dimensions (H × L × P) avec batterie Li-Ion	125,7 × 55 × 22 mm
Poids avec batterie Li-Ion	VHF : 168,9 g UHF : 165,6 g
Bloc d'alimentation	3,7 V nominal
Description FCC	VHF : AZ489FT3835 et AZ489FT3855

Paramètre	Valeur
	UHF : AZ489FT4922 et AZ489FT4977
Description IC	VHF : 109U-89FT3835 et 109U-89FT3855 UHF : 109U-89FT4922 et 109U-89FT4977
Autonomie de la batterie en cycle de fonctionnement 5/5/90 avec économiseur de batterie activé	
Batterie Li-Ion pour modèle avec écran	Analogique : 11,8 h
	Numérique : 14 h



REMARQUE :

Les poids indiqués peuvent présenter une marge d'erreur de 5 %.

Tableau 8 : Caractéristiques du récepteur

Paramètre	Valeur
Fréquences	VHF : 136 à 174 MHz UHF : 403 à 470 MHz
Espacement entre canaux adjacents	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Stabilité de la fréquence (-30 °C à +60 °C, +25 °C réf.)	±1,5 ppm
Sensibilité analogique (SINAD 12 dB)	0,3 µV
	0,22 µV (valeur type)
Sensibilité numérique (5 % TEB)	0,25 µV
	0,19 µV (valeur type)
Intermodulation (TIA603D)	65 dB
Sélectivité des canaux adjacents (TIA603D)	60 dB (12,5 kHz)
	70 dB (20 kHz/25 kHz)
Refus de rayonnement (TIA603D)	70 dB
Audio nominal	0,5 W (interne)
Distorsion audio (audio nominal)	5 % (valeur type 3 %)
Ronflement et bruit	-40 dB (12,5 kHz)
	-45 dB (20 kHz/25 kHz)
Réponse audio	TIA603D
Émission de rayonnement conduite (TIA603D)	-57 dBm
Impédance des haut-parleurs	4 ohms (interne)
Tension (audio nominal)	1,414 V (interne)

Tableau 9 : Caractéristiques de l'émetteur

Paramètre	Valeur
Fréquences	VHF : 136 à 174 MHz

Paramètre	Valeur
	UHF : 403 à 470 MHz
Espacement entre canaux adjacents	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Stabilité de la fréquence (entre -30 °C et +60 °C)	±1,5 ppm
Puissance de sortie (faible consommation)	1 W
Puissance de sortie (haute consommation)	Analogique : 2 W Numérique : 3 W
Limitation de la modulation	±2,5 kHz à 12,5 kHz ±4,0 kHz (20 kHz) ±5,0 kHz (25 kHz)
Ronflement et bruit FM	-40 dB (12,5 kHz)
	-45 dB (20 kHz/25 kHz)
Émissions conduites/rayonnées	-36 dBm < 1 GHz
	-30 dBm > 1 GHz
Puissance des canaux contigus	60 dB (12,5 kHz)
	70 dB (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 voix/données 12,5 kHz : 7K60F1W
Type de vocodeur numérique	AMBE+2™
Protocole numérique	ETSI-TS102361-1
	ETSI-TS102361-2
	ETSI-TS102361-3

En conformité avec les normes suivantes :

- ETSI TS 102 361 (parties 1, 2 et 3) - Norme DMR ETSI
- ETSI EN 300 086 - ETSI Caractéristiques RF (analogique)
- ETSI EN 300 113 - ETSI Caractéristiques RF (numérique)
- 1999/5/CE (R&TTE : équipements hertziens et les équipements terminaux de télécommunications)
- 2011/65/UE (RoHS 2 : substances dangereuses)
- 2012/19/UE (DEEE : déchets d'équipements électriques et électroniques)
- 94/62/CE (emballages et déchets d'emballages)
- La radio respecte l'ensemble des exigences réglementaires en vigueur.

Tableau 10 : Fréquences d'auto-insonorisation

UHF	VHF
403,20 MHz ± 15 kHz	139,20 MHz ± 10 kHz
408,00 MHz ± 10 kHz	144,00 MHz ± 10 kHz
412,80 MHz ± 10 kHz	148,80 MHz ± 10 kHz
417,60 MHz ± 10 kHz	153,60 MHz ± 10 kHz
422,40 MHz ± 15 kHz	158,40 MHz ± 10 kHz
427,20 MHz ± 10 kHz	163,20 MHz ± 10 kHz
432,00 MHz ± 20 kHz	168,00 MHz ± 15 kHz
436,80 MHz ± 10 kHz	172,80 MHz ± 10 kHz
441,60 MHz ± 20 kHz	-
446,40 MHz ± 10 kHz	-
451,20 MHz ± 20 kHz	-
456,00 MHz ± 10 kHz	-
460,80 MHz ± 20 kHz	-
465,60 MHz ± 10 kHz	-

Normes militaires										
Norme applicable	810C		810D		810E		810F		810G	
	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
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
Choc thermique	503.1	-	503.2	I/A1/C3	503.3	I/A1/C3	503.4	I	503.5	I/C
Rayonnement solaire	505.1	II	505.2	I	505.3	I	505.4	I	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

Normes militaires										
Humidité	507.1	II	507.2	II	507.3	II	507.4	-	507.5	II/ Extrême
Brouillard salin	509.1	-	509.2	-	509.3	-	509.4	-	509.5	-
Poussière	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Vibration	514.2	VIII/F, Curve -W	514.3	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3	514.5	I/24	514.6	I/24, II/5
Chocs	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV, V, VI

Spécifications environnementales	
Température de fonctionnement ¹	-30 °C à +60 °C
Température de stockage	-40 °C à +85 °C
Choc thermique	Selon MIL-STD
Humidité	Selon MIL-STD
Décharge électrostatique (ESD)	IEC 61000-4-2 Niveau 3
Pénétration de l'eau et de la poussière	IEC 60529 -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.

¹ Température de fonctionnement avec batterie Li-Ion : -10 °C à +60 °C.

Chapitre 2

Équipements de test et accessoires

Cette section présente les équipements de test et accessoires recommandés et contient des informations sur les équipements de programmation de terrain. Ces informations vous seront utiles lors de l'entretien et de la programmation des radios.

2.1

Équipements de test recommandés

La liste des équipements répertoriés dans la section [Tableau 11 : Équipements de test recommandés à la page 23](#) inclut la plupart des équipements de test standard requis pour la maintenance des radios portatives Motorola Solutions.

Tableau 11 : Équipements de test recommandés

Équipement	Caractéristiques	Exemple	Application
Moniteur d'entretien	Peut être utilisé comme substitut.	Aeroflex Digital Radio Test Set Model 3920 avec option DMR.	Dispositif de mesure de fréquence/écart et générateur de signal pour les opérations de dépannage et d'alignement à grande échelle.
Multimètre RMS numérique ²	100 μ V à 300 V	Fluke 179 (www.fluke.com) ou équivalent.	Mesure des niveaux de tension et de courant CA/CC. Mesure des niveaux de tension audio.
	5 Hz à 1 MHz		
	Impédance : 10 M Ω		
Générateur de signal RF ²	100 MHz à 1 GHz	Générateur de signal R&S, Agilent 443X	Mesures du récepteur
	-130 dBm à +10 dBm		
	Modulation FM : 0 à 10 kHz		
	Fréquence audio : 100 Hz à 10 kHz		
Oscilloscope ²	2 canaux	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) ou modèle équivalent.	Mesure des formes d'onde
	Largeur de bande de 50 MHz		
	5 mV/div à 20 V/div		
Multimètre et capteur ²	Précision : 5 %	Wattmètre Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) ou équivalent.	Mesure de puissance de sortie de l'émetteur
	100 MHz à 500 MHz		
	50 W		

² Le moniteur d'entretien peut être utilisé comme substitut.

Équipement	Caractéristiques	Exemple	Application
Millivoltmètre RF	100 mV à 3 V RF	Boonton 92EA (www.boonton.com) ou modèle équivalent.	Mesure des niveaux RF
	10 kHz à 1 GHz		
Bloc d'alimentation	0 V à 32 V	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) ou équivalent.	Alimentation en tension
	0 A à 20 A		

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 12 : Accessoires

Numéro de référence Motorola Solutions	Description	Application
GMVN5141_	Logiciel de programmation client sur CD-ROM	Permet au réparateur de programmer des paramètres radio, d'optimiser et de dépanner des radios.
CB000262A01 25-124330-01R ³	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.
CB000233A01	Câble de test audio	Ce câble raccorde la radio à l'équipement de test portatif RLN4460_ à des fins de tests et mesures.
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.
TL000068A01	Adaptateur d'antenne RF	Relie le port d'antenne de la radio à l'équipement de test.
HW000405A02	Simulateur de batterie	Se raccorde à la radio via un câble simulateur de batterie.
HW000406A02	Support d'adaptateur d'antenne RF	Maintient l'adaptateur d'antenne RF.
N/A	Pince en plastique carrées à bouts plats	Permet de retirer les composants lors du démontage.
RLN4460_	Équipement de test pour radios portatives	Permet la connexion au connecteur d'accessoire/audio.

³ Ce câble sera remplacé par le modèle CB000262A01, une fois le stock existant épuisé.

Numéro de référence Motorola Solutions	Description	Application
		Permet les commutations nécessaires au test de la radio.
6680702Z01	Outil de retrait du boîtier arrière	Permet de dégager le boîtier arrière du boîtier avant.

Figure 2 : Câble de programmation portatif avec TTR (PMKN4128_)

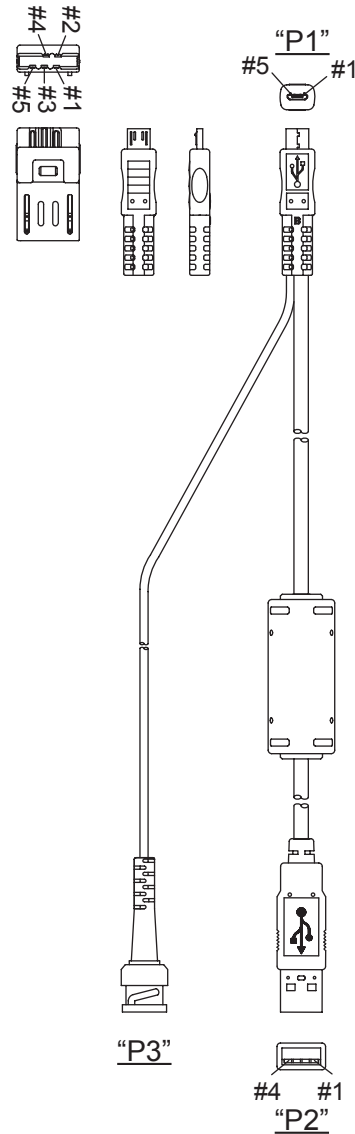


Tableau 13 : Configuration des broches du câble de programmation portatif avec TTR

Connexion			
P1	P2	P3	Fonction
1	1	-	VCC (5 V)
2	2	-	DONNÉES –

Connexion			
P1	P2	P3	Fonction
3	3	-	DONNÉES +
4	-	Broche centrale BNC	TTR
5	4	Housse BNC	MISE À LA TERRE

Figure 3 : Câble de programmation micro USB (CB000262A01)

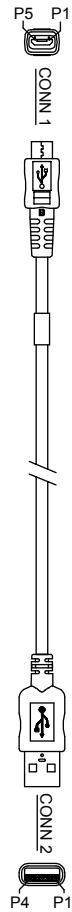


Tableau 14 : Configuration des broches du câble de programmation micro USB

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)

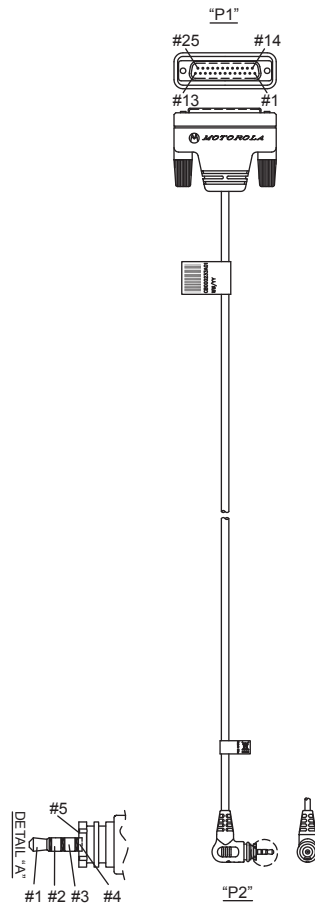


Tableau 15 : Configuration des broches du câble de test audio

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 rester conforme 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 16 : Réglages initiaux de contrôle de l'équipement

Moniteur d'entretien	Bloc d'alimentation	Équipement de test
Mode Moniteur : Moniteur sous tension	Tension :	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 : DÉACTIVÉ
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

Accès au mode test du modèle avec écran

Procédure :

1. Allumez la radio.
2. Dans les 10 secondes qui suivent la fin de l'autotest, appuyez cinq fois de suite sur le **bouton latéral 2**.

La radio émet un bip et présente une série d'affichages relatifs aux différents numéros de version, ainsi que des renseignements spécifiques concernant le terminal. Les affichages sont décrits dans le tableau suivant.

Tableau 17 : Affichages du panneau avant en mode test

Nom de l'affichage	Description	Fréquence
Mode Service	La chaîne littérale indique que la radio est entrée en mode test.	Toujours
Version hôte	Version du micrologiciel hôte.	Toujours
Version DSP	Version du micrologiciel DSP.	Toujours
Numéro modèle	Numéro de modèle de la radio tel qu'il est programmé dans le codeplug.	Toujours
MSN	Numéro de série de la radio tel qu'il est programmé dans le codeplug.	Toujours
Codes Flash	Codes Flash tels qu'ils sont programmés dans le codeplug.	Toujours
Bande RF	Bande de la radio.	Toujours



REMARQUE :

La radio s'arrête sur chaque affichage pendant 2 secondes avant de passer à l'affichage suivant. Si les informations ne peuvent pas tenir sur une ligne, la radio fait automatiquement défiler les caractères un par un après 1 seconde pour afficher l'intégralité des informations. Le dernier affichage présente le `Mode Test RF`.

3.2.1

Mise sous tension

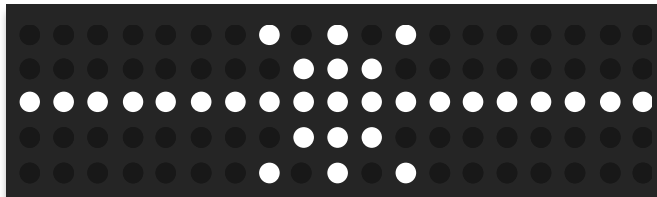
3.2.1.1

Mise sous tension du modèle avec écran

Procédure :

1. Maintenez le bouton **Marche/Arrêt** enfoncé. Un son est émis lorsque la radio est mise sous tension.
2. La radio affiche les informations suivantes :

Figure 5 : Icône de mise sous tension



3.2.2

Panneau avant en mode Test

3.2.2.1

Accès au mode test du panneau avant

Procédure :

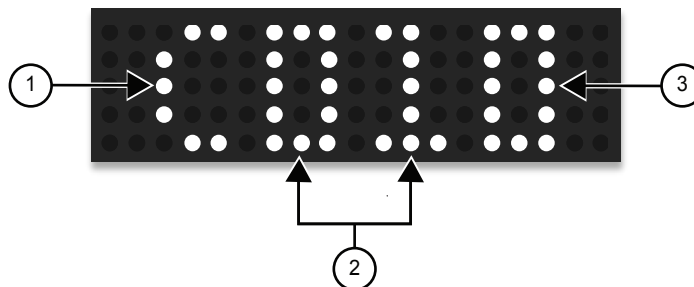
1. Pour passer en mode Test, appuyez à cinq reprises sur le **bouton programmable latéral** dans les dix secondes suivant la mise sous tension de la radio.
2. La radio émet un bip lorsqu'elle passe en mode Test.

3.2.3

Mode de test RF

Lors du passage en mode Test RF, le canal par défaut est CSQ, CH1 et un espacement entre canaux adjacents de 12,5 kHz. Pour le modèle avec écran, votre radio affiche RF pendant 2 secondes et affiche le profil du canal par défaut. Par exemple, C010 correspond à CSQ, CH1 et 12,5 kHz.

Figure 6 : Icône du profil des canaux



Étiquette	Description
1	Environnement de test
2	Indice de canal
3	Espacement entre canaux adjacents

3.2.3.1

Réalisation du test RF**Procédure :**

1. Pour changer d'environnement de test, appuyez sur le **bouton programmable latéral**.

Tableau 18 : Environnements de test

Nombre de bips	Description	Fonction
1	Squelch de la porteuse (CSQ)	RX : si la porteuse est détectée TX : audio micro
2	Tonalité pilote (TPL)	RX : désactivation du réglage du squelch si la porteuse et la tonalité sont détectées TX : audio micro + tonalité
3	Mode numérique (DIG)	RX : si la porteuse est détectée TX : audio micro
4	Désactivation du squelch (USQ)	RX : désactivation constante du réglage du squelch TX : audio micro

2. Pour sélectionner un canal, appuyez sur le **bouton Volume +/-**.
 - Les canaux 1 à 8 correspondent à la puissance faible TX.
 - Les canaux 9 à 16 correspondent à la puissance élevée TX.
3. Utilisez le **bouton sélecteur** pour passer entre les fréquences 12,5 kHz, 20 kHz et 25 kHz.
 - Pour la fréquence de 20 kHz, la LED s'allume en orange et la radio émet un bip.
 - Pour la fréquence de 25 kHz, la LED s'allume en rouge et la radio émet deux bips.
 - Pour la fréquence de 12,5 kHz, la LED s'allume en vert et la radio émet trois bips.

Tableau 19 : 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

Position du bouton de sélection de canal	Canal de test	RX UHF	TX UHF	RX VHF	TX VHF
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
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 20 : 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 Mesure : erreur de fréquence Entrée au niveau 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 : 1 W (VHF/UHF) Puissance élevée (analogique) : 2 W (VHF/UHF) Puissance élevée (numérique) : 3 W (VHF/UHF)
Modulation vocale	Mode : PWR MON Fréquence de test sur le canal 4	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus, sélecteur de mesure sur micro	Écart : $\geq 4,0$ kHz, mais $\leq 5,0$ kHz (esp. canaux 25 kHz).

Nom du test	Analyseur de communications	Radio	Équipement de test	Commentaires
	atténuation sur -70, entrée sur RF Entrée/ Sortie Mesure : 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 de l'équipement de test			
Modulation vocale (interne)	Mode : PWR MON Fréquence de test sur le canal 4 atténuation sur -70, entrée sur RF Entrée/ Sortie	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. Écart 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 : ≥ 500 Hz mais ≤ 1 000 Hz (esp. canaux 25 kHz).
Puissance RF	Mode DMR. Puissance Logement 1 et Puissance Logement 2	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 d'environ 1,5 V
Erreur FSK	Mode DMR. Erreur FSK	MODE TEST, mode numérique, transmission avec profil de test O.153	Excitation de la radio avec modulation du profil de test 0,153 à l'aide de Tuner	Ne dépasse pas 5 %
Erreur d'amplitude	Mode DMR. Erreur d'amplitude	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Ne dépasse pas 1 %

Nom du test	Analyseur de communications	Radio	Équipement de test	Commentaires
Écart de symbole	Mode DMR. Écart de symbole	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	L'écart de symbole doit se situer entre 648 Hz +/-10 % et 1 944 Hz +/-10 %
TEB émetteur	Mode DMR	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Le TEB de l'émetteur doit être égal à 0 %

Tableau 21 : 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 Mesure : erreur de fréquence Entrée au niveau 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 mV Mod. : tonalité de 1 kHz avec un écart de 3 kHz Mesure : 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	Régler 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 < 5,0 %
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 inférieure à 0,3 μ V
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	Régler le volume sur 0,4 Vrms (via prise audio)
	Comme ci-dessus, mais caler la fréquence sur un	MODE TEST désactivé ; sélectionner	Voir ci-dessus	Désactivation du réglage du squelch à < 0,25 μ V.

Nom du test	Analyseur de communications	Radio	Équipement de test	Commentaires
	système conventionnel. Augmenter le niveau RF à partir de zéro jusqu'à ce que le réglage du squelch de la radio se désactive.	un système conventionnel		Valeur SINAD recommandée = 9 à 10 dB
TEB récepteur	Mode DMR IFR. Générateur de signal avec profil de test O.153	MODE TEST, mode numérique, transmission avec profil de test O.153	Relever le TEB à l'aide du logiciel de réglage (Tuner Application). Régler le niveau RF pour obtenir 5 % TEB	Niveau RF inférieur à 0,25 µV pour 5 % TEB
Audio nominal du récepteur	Mode DMR IFR. Générateur de signal avec profil de test 1031	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)
Distorsion audio du récepteur	Mode DMR IFR. Générateur de signal avec profil de test 1031	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus. Puis paramétrer l'analyseur audio pour mesurer la distorsion.	Ne dépasse pas 5 %

3.2.4

Réalisation du test de l'état des LED

Procédure :

1. Appuyez de manière prolongée sur le **bouton programmable latéral**, pour passer du mode Test RF au mode test état des LED.

Dans le cadre d'un modèle avec écran, la radio émet un bip et l'écran affiche LED.

2. Appuyez sur le **bouton programmable latéral** ou sur le **bouton Volume +/-**.

La LED rouge s'allume.

3. Appuyez sur un bouton/une touche.

La LED rouge s'éteint. La LED passe au vert.

4. Appuyez sur un bouton/une touche.

La LED verte s'éteint. La radio allume les deux LED. La LED orange s'allume.



REMARQUE :

N'utilisez pas le bouton **Marche/Arrêt** pour changer l'état de la LED.

3.2.5

Réalisation du test de l'afficheur à matrice LED

Procédure :

1. Appuyez de manière prolongée sur le **bouton programmable latéral**, pour passer du mode test état des LED au mode test afficheur à matrice LED.

La radio émet un bip.

2. Appuyez sur un bouton/une touche.

Les LED sont allumées et s'affichent sous forme de colonnes. 19 colonnes apparaissent, de gauche à droite.

3. Appuyez sur un bouton/une touche.

Les LED sont allumées et s'affichent sous forme de lignes. 5 lignes apparaissent, de haut en bas.

3.2.6

Réalisation du test de tonalité du haut-parleur

Procédure :

Appuyez de manière prolongée sur le **bouton programmable latéral**, pour passer du mode test afficheur à matrice LED au mode test de tonalité du haut-parleur.

Dans le cadre d'un modèle avec écran, la radio émet un bip tandis qu'une tonalité de 1 kHz est émise par le haut-parleur interne. La radio affiche `SKPR`.

3.2.7

Réalisation du test de tonalité de l'oreillette

Procédure :

Appuyez de manière prolongée sur le **bouton programmable latéral**, pour passer du mode test de tonalité du haut-parleur au mode test de tonalité de l'oreillette.

Dans le cadre d'un modèle avec écran, la radio émet un bip tandis qu'une tonalité de 1 kHz est émise par l'oreillette. La radio affiche `EAR`.

3.2.8

Réalisation du test de boucle audio

Procédure :

Appuyez de manière prolongée sur le **bouton programmable latéral**, pour passer du mode test de tonalité de l'oreillette au mode test de l'oreillette de boucle audio.

Dans le cadre d'un modèle avec écran, la radio émet un bip et achemine toute donnée audio du microphone externe vers l'oreillette. La radio affiche `LOOP`.

3.2.9

Réalisation du test de vérification de la batterie

Procédure :

Appuyez de manière prolongée sur le **bouton programmable latéral**, pour passer du mode test de l'oreillette de boucle audio au mode test de vérification de batterie.

Modèle avec écran :

- La radio émet un bip.
- Le voyant lumineux de la radio s'allume en vert si le niveau de charge de la batterie est élevé, en orange s'il est moyen et en rouge s'il est faible.
- La radio affiche BATT.

3.2.10

Réalisation du test des boutons

Procédure :

1. Appuyez de manière prolongée sur le **bouton programmable latéral**, pour passer du mode test de vérification de batterie au mode test des boutons.
2. Appuyez sur un bouton/une touche.

Dans le cadre d'un modèle avec écran, la radio émet un bip et l'écran affiche BTN.


**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 le Logiciel de programmation client (CPS) ainsi que les applications Tuner et AirTracer MOTOTRBO 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 avec le kit.


Tableau 22 : Configuration de réglage radio des kits d'installation des logiciels

Description	Référence
DVD du logiciel MOTOTRBO CPS 2.0/RM	GMVN6241_

4.1

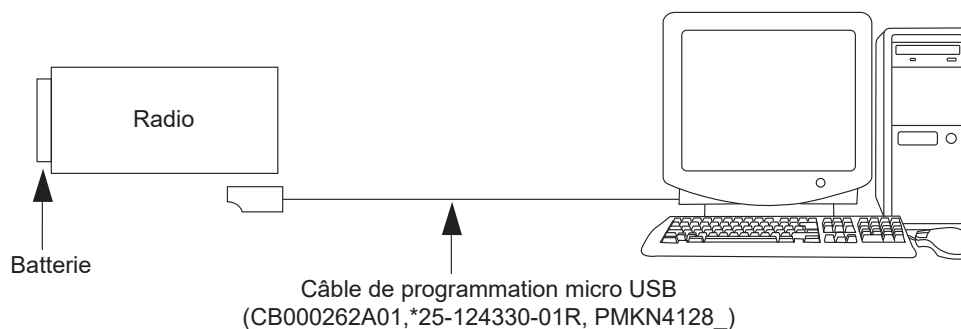
Configuration du logiciel de programmation client

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.

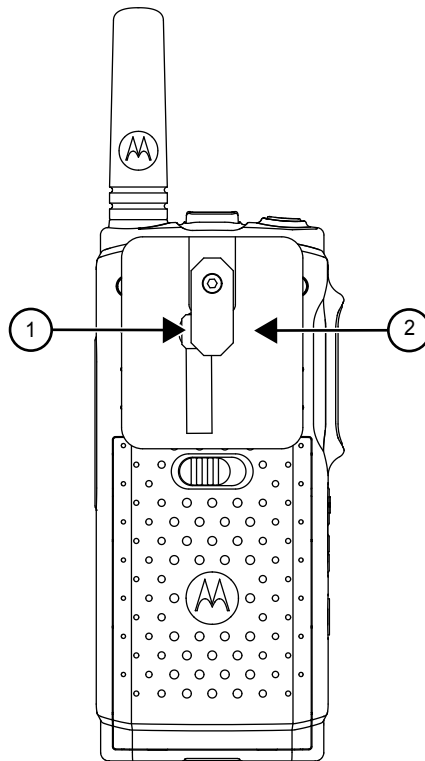
Utilisez une batterie complètement chargée ou un simulateur de batterie (HW000405A02).

Figure 7 : Configuration de programmation CPS



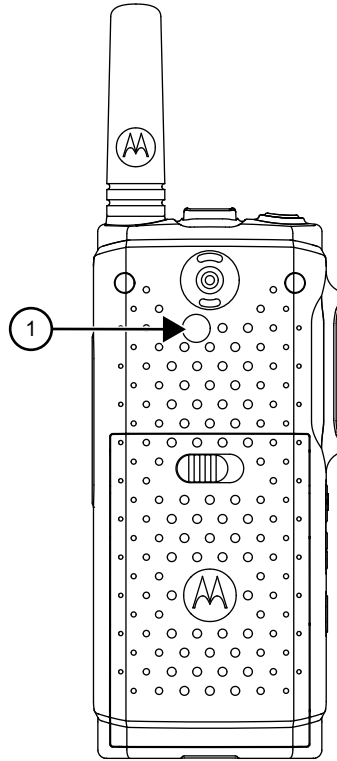
 **REMARQUE :** (*) Ce câble sera remplacé par le modèle CB000262A01, une fois le stock existant épuisé.

Figure 8 : 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 9 : Fiche RF



Étiquette	Description
1	Fiche RF (EN000047A01)

4.2

Outil d'application AirTracer

L'outil d'application AirTracer MOTOTRBO capture le trafic radio numérique et enregistre les données ainsi obtenues 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

Si le kit de maintenance est remplacé, il ne doit pas nécessairement être renvoyé s'il a été réglé en usine. Toutefois, vous devez vérifier ses performances avant de la mettre en service. Accordez une attention toute particulière au convertisseur numérique-analogique de polarisation, qui devra être réglé pour la

polarisation finale appropriée du dispositif avant d'augmenter l'intensité de la radio. Si la polarisation n'est pas correctement définie, l'émetteur risque d'être endommagé.



ATTENTION :

Seuls les centres de maintenance de Motorola Solutions ou ses revendeurs agréés peuvent remplir cette fonction.

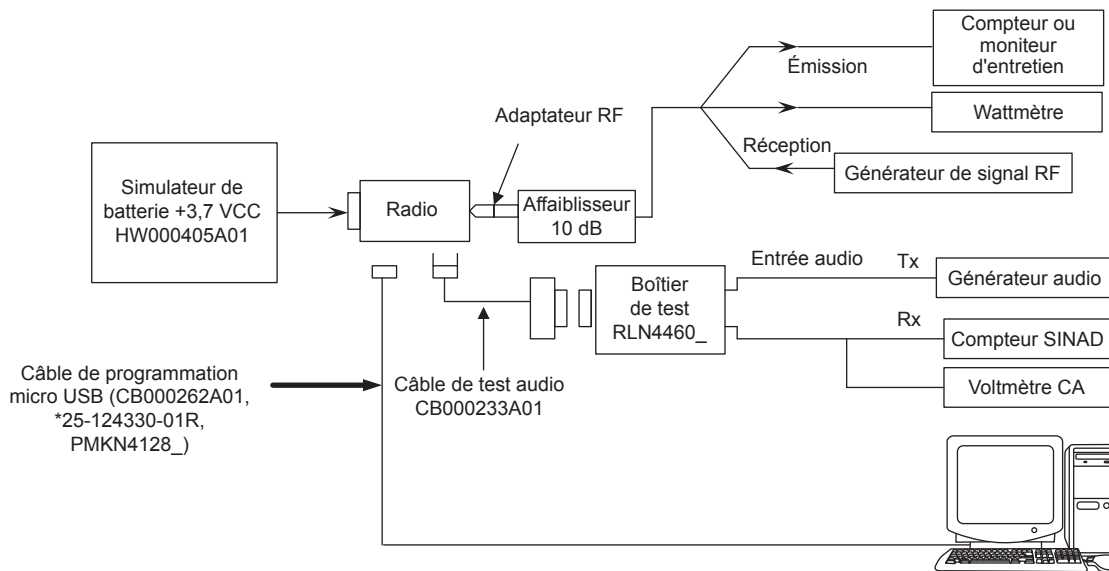


REMARQUE :

Reportez-vous aux fichiers d'aide en ligne relatifs au programme concerné pour en savoir plus sur les procédures de réglage.

Un PC exécutant le système d'exploitation Windows 7 ou Windows 8 et un programme tuner sont requis pour régler la radio. Afin d'exécuter les procédures de réglage, vous devez raccorder la radio au PC et configurer les équipements de test comme illustré à la section Configuration de l'équipement de réglage de la radio.

Figure 10 : Configuration de l'équipement de réglage de la radio



REMARQUE :

(*) Ce câble sera remplacé par le modèle CB000262A01, une fois le stock existant épuisé.

Chapitre 5

Procédures de démontage et de remontage

**ATTENTION :**

pour assurer la sécurité et la conformité de votre radio, faites-la réparer uniquement dans un centre de maintenance Motorola Solutions. Contactez votre fournisseur pour obtenir davantage d'instructions.

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
- Vue mécanique éclatée et liste des pièces de la radio.
- Maintenance de la batterie.

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 est déconseillé 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, nettoyeurs lubrifiants et 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 la radio, lisez attentivement les consignes de sécurité sous « Attention ».



ATTENTION :

Cette radio contient des dispositifs sensibles à l'électricité statique. N'ouvrez pas la 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 raccordable 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.

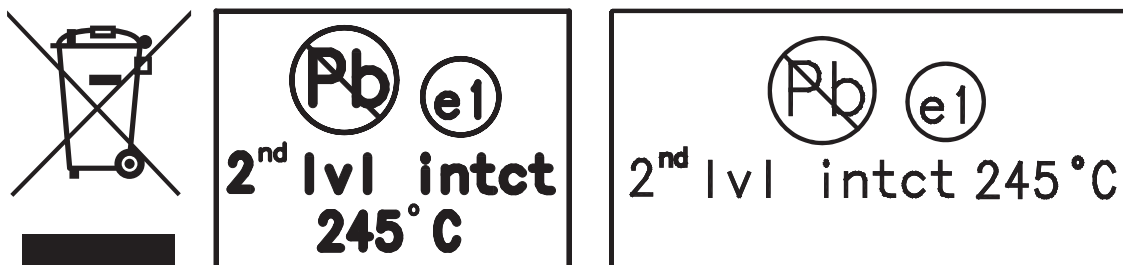
5.3

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. Ils sont conformes aux directives de l'Union européenne 2011/65/UE relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses (RoHS 2) et 2012/19/UE 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. Les images suivantes montrent des exemples de marquage EPP, conformément à la norme JEDEC n°97. Ce marquage fournit des informations aux personnes exécutant les opérations d'assemblage, d'entretien et de recyclage de ce type de produit. 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 toute 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. Ces exigences sont répertoriées dans les tableaux suivants :

Tableau 23 : Liste de références de fils de soudure sans plomb

Numéro de référence Motorola Solutions	Alliage	Type de flux	Contenu de flux au poids	Point de fusion	Référence pièce du fournisseur	Diamètre	Poids
1088929Y01	95,5 Sn/3,8 Ag/0,7 Cu	Version RMA	2,7 à 3,2 %	217 °C	52171	0,015 po	Bobine d'1 livre (453,6 g environ)

Tableau 24 : 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	900-1 000 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 que les couches internes sont inaccessibles, il convient de prendre en compte certaines considérations spéciales pour souder et dessouder les 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.

Lorsque 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 de soudure à air chaud 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
- Clé dynamométrique
- Pincettes



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.

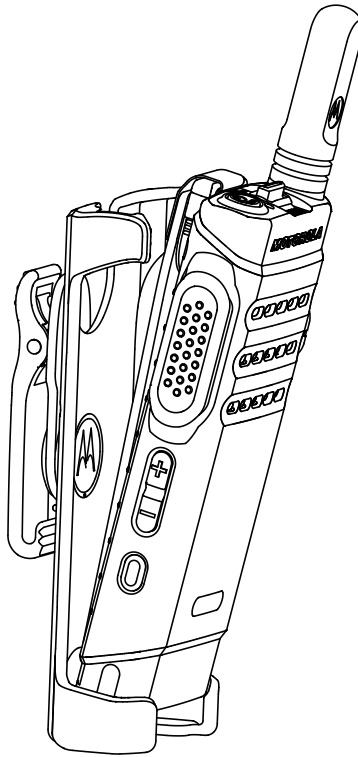
5.5.1

Démontage de l'étui

Procédure :

Enlevez l'étui de la radio.

Figure 11 : Retrait de l'étui

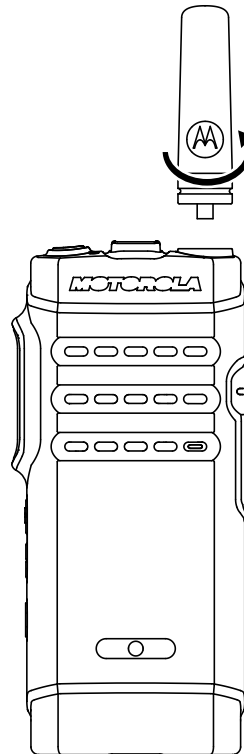


5.5.2

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 12 : Retrait de l'antenne externe

5.5.3

Démontage du boîtier arrière

Procédure :

1. Retirez les deux cache-vis du boîtier arrière.


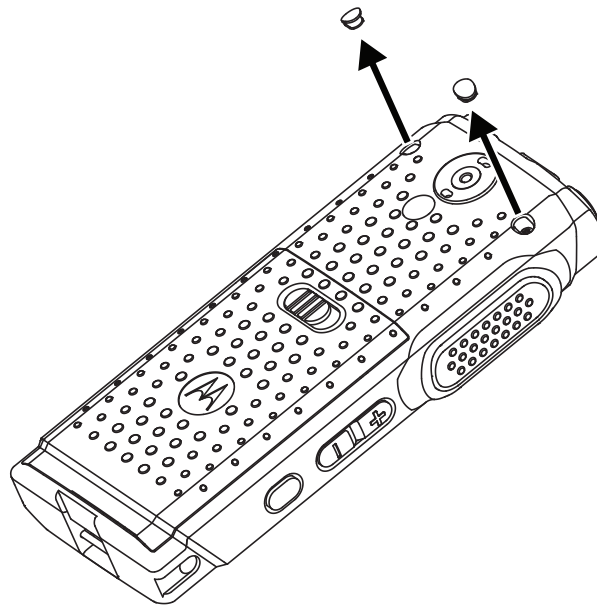
 **REMARQUE :**
retirez-les avec la pince en plastique.

Figure 13 : Retrait des cache-vis



2. Retirez la fiche RF du boîtier arrière.


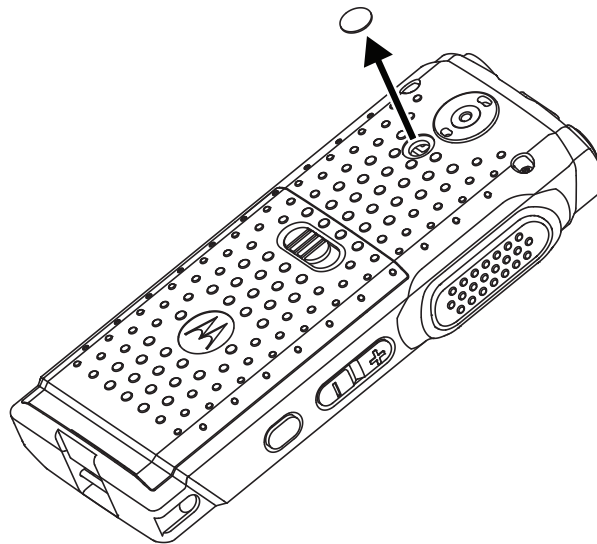
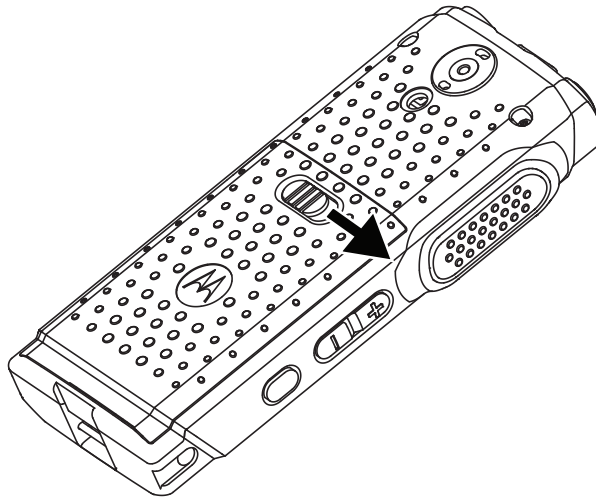
 **REMARQUE :**
retirez-la avec la pince en plastique.

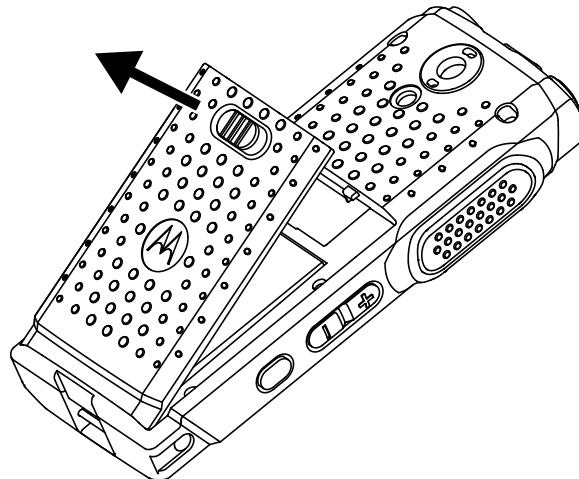
Figure 14 : Retrait de la fiche RF



3. Déverrouillez le couvercle de la batterie en faisant glisser le loquet vers la droite.

Figure 15 : Déverrouillage du couvercle de la batterie

4. Retirez le cache de la batterie en le soulevant.

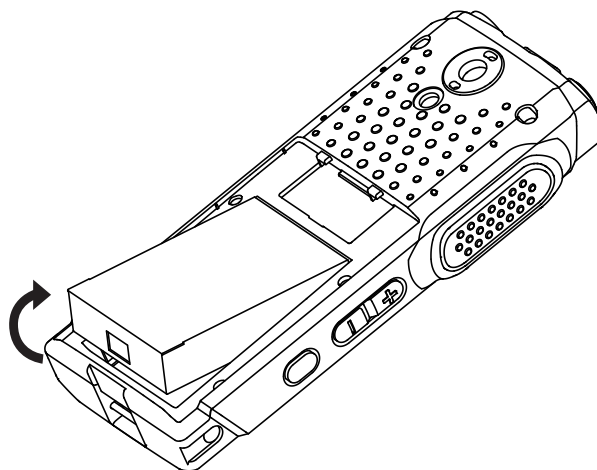
Figure 16 : Retrait du couvercle de la batterie

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 :**

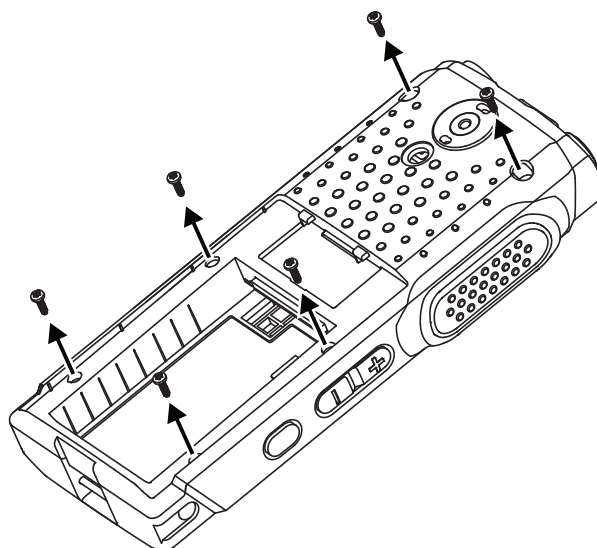
seule la batterie PMNN4468 peut être utilisée avec cette radio.

Figure 17 : Retrait de la batterie



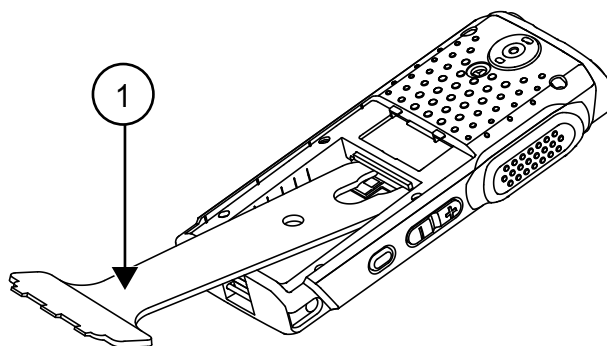
6. Retirez les vis du boîtier arrière à l'aide d'un tournevis Torx Plus T06.

Figure 18 : Retrait des vis

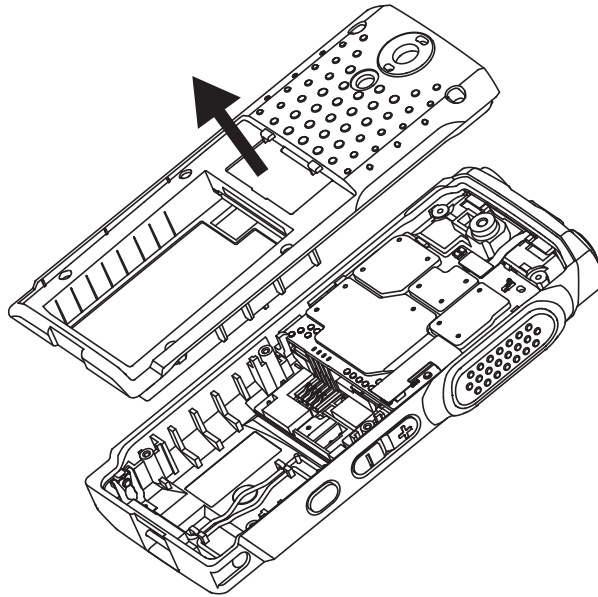


7. Dégagez le boîtier arrière à l'aide de l'outil de retrait du boîtier arrière. Dégagez le boîtier arrière du boîtier avant.

Figure 19 : Retrait du boîtier arrière



Étiquette	Description
1	Outil de retrait du boîtier arrière



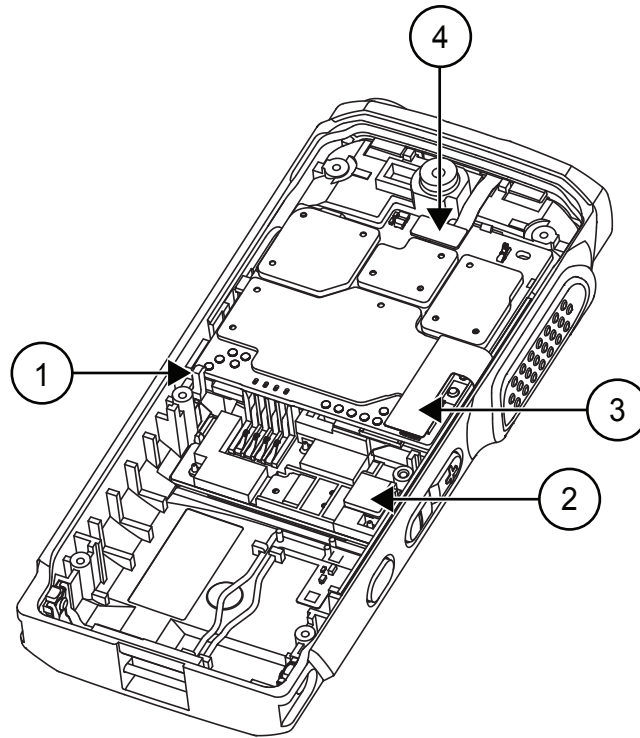
5.5.4

Démontage de la carte de circuit imprimé principale

Procédure :

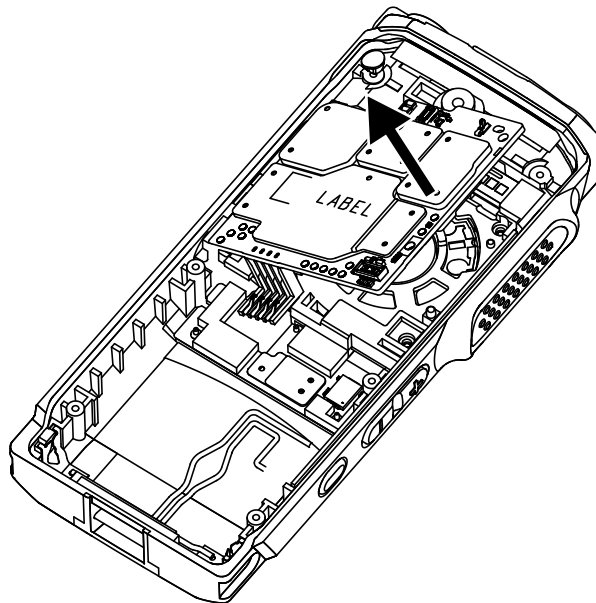
1. À l'aide de la pince en plastique, dégagez le circuit flexible des commandes supérieures, le circuit flexible du PTT et le circuit flexible de l'écran de la carte du circuit imprimé principale.

Figure 20 : Démontage du loquet de la carte de circuit imprimé

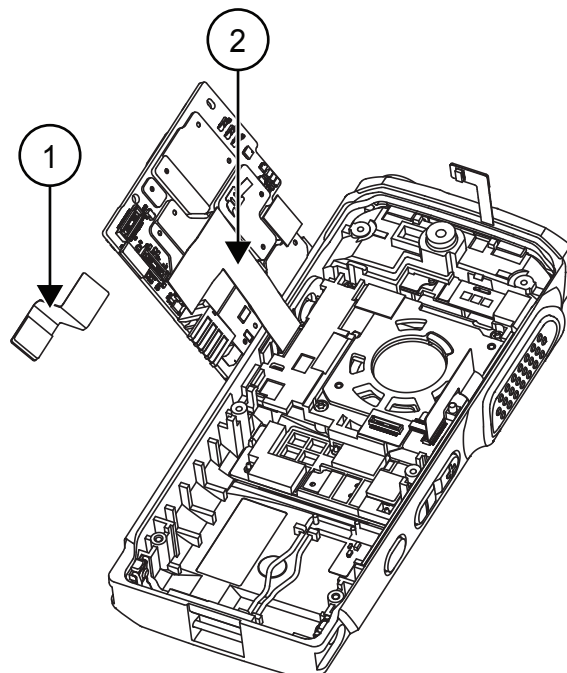


Étiquette	Description
1	Loquet de la carte de circuit imprimé
2	Circuit flexible de l'écran
3	Circuit flexible du PTT
4	Circuit flexible des commandes supérieures

2. Tirez le loquet de la carte de circuit imprimé vers l'arrière, puis soulevez la carte de circuit imprimé principale.

Figure 21 : Soulèvement de la carte de circuit imprimé principale

3. À l'aide de la pince en plastique, dégagez le circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB, du microphone et de l'écran de la carte du circuit imprimé principale.

Figure 22 : Démontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB, du microphone et de l'écran

Étiquette	Description
1	Démontage du circuit flexible de l'écran

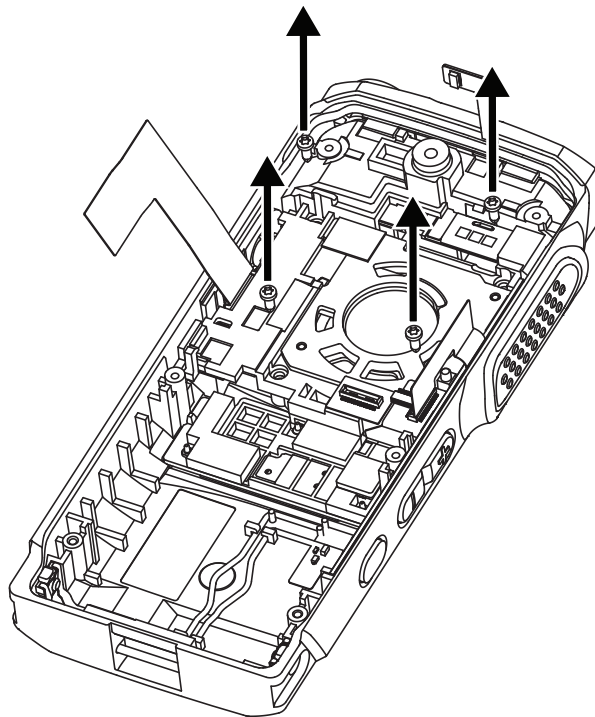
Étiquette	Description
2	Circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB et du microphone

5.5.5

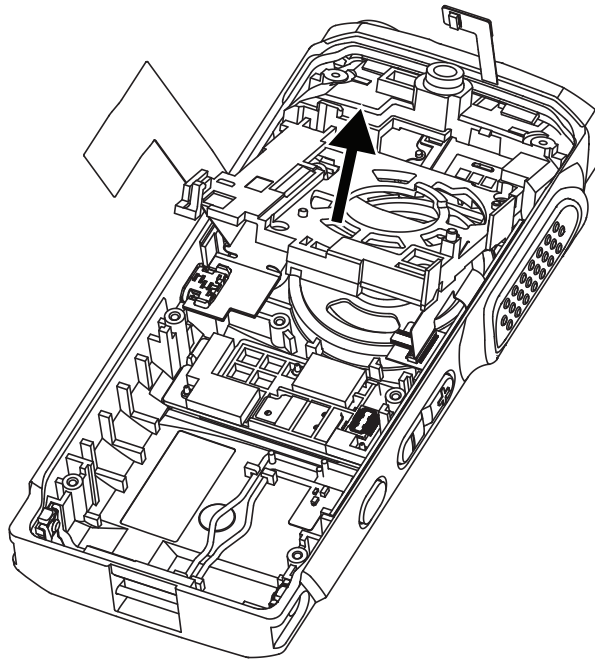
Démontage des circuits flexibles de la prise audio, du port USB micro, du microphone (MIC), du haut-parleur, de l'écran LCD et de l'antenne interne

Procédure :

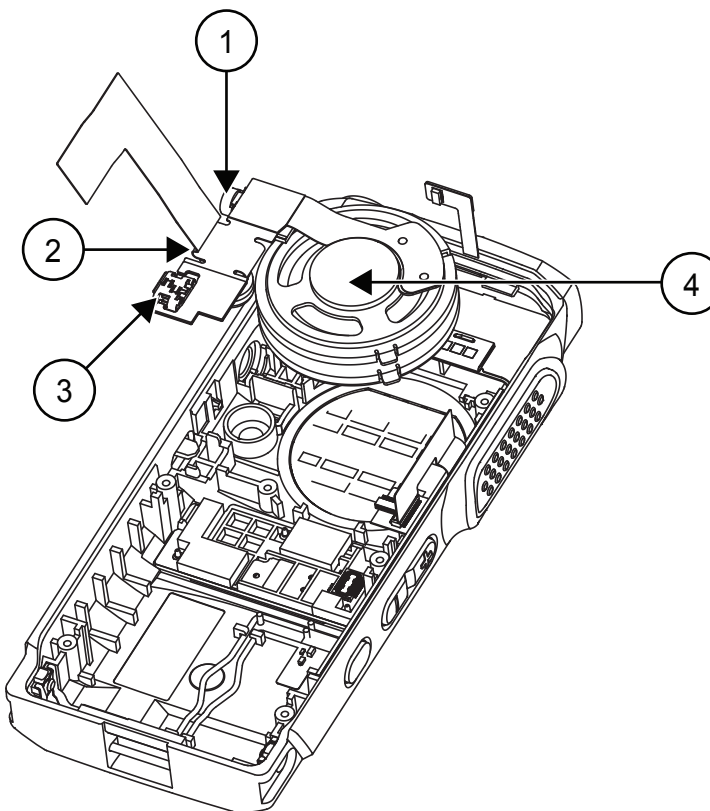
1. Retirez les vis du cadre interne à l'aide du tournevis TORX Plus T6.

Figure 23 : Démontage des vis du cadre interne

2. Soulevez le cadre interne. Retirez le cadre interne du boîtier avant.

Figure 24 : Démontage du cadre interne

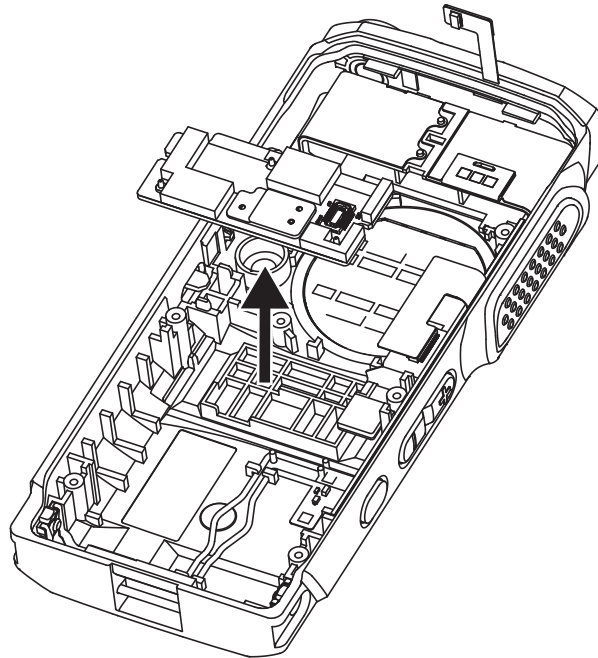
3. Retirez d'abord avec précaution le module micro USB, puis le microphone, la prise audio et le haut-parleur.

Figure 25 : Démontage du haut-parleur

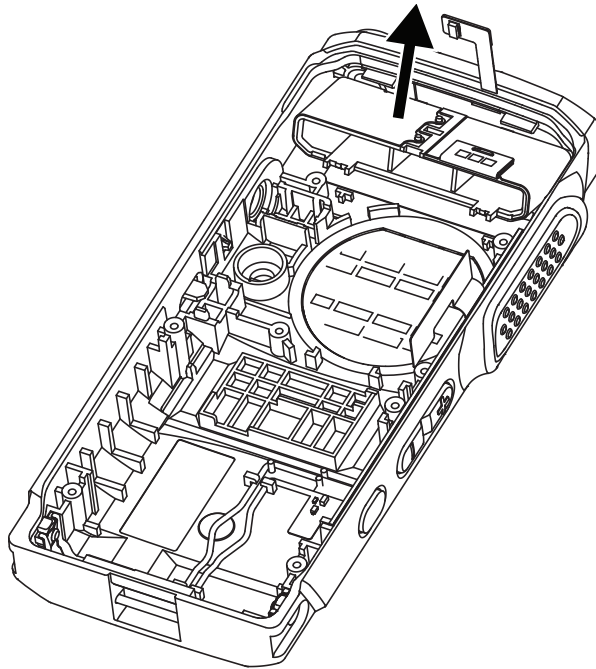
Étiquette	Description
1	Prise audio
2	Microphone
3	Micro USB
4	Haut-parleur

4. Retirez le module d'affichage en le soulevant.

Figure 26 : Démontage du module d'affichage



5. Retirez l'antenne interne en la soulevant.

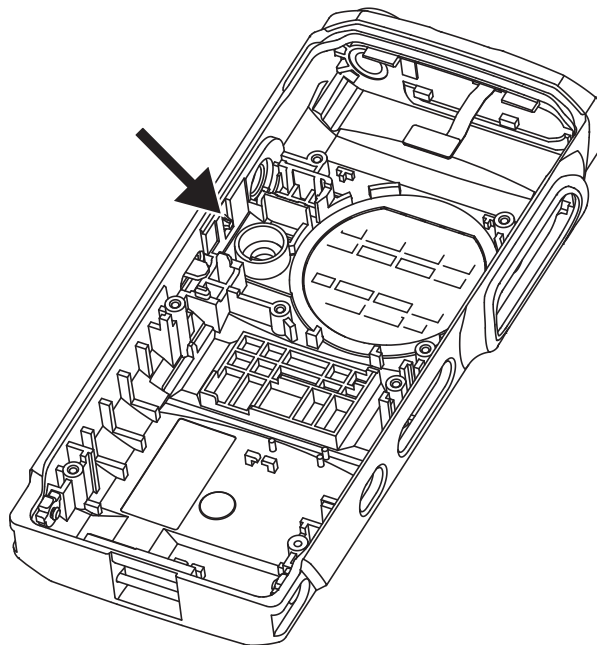
Figure 27 : Démontage de l'antenne interne

5.5.6

Démontage du cache anti-poussière

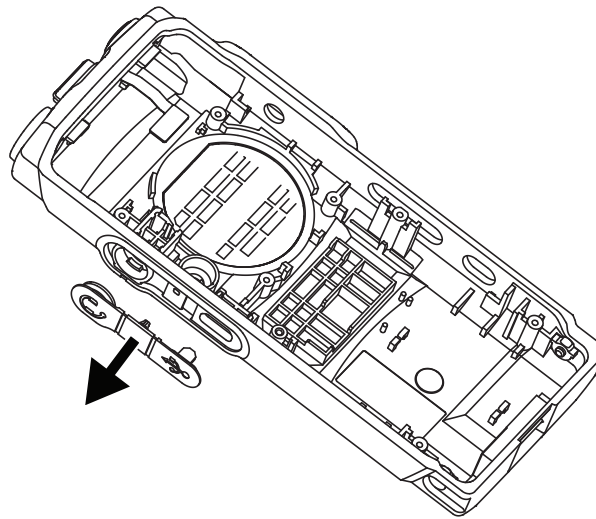
Procédure :

1. Coupez la tête du cache anti-poussière.

Figure 28 : Retrait de la tête du cache anti-poussière

2. Retirez le cache anti-poussière du boîtier avant.

Figure 29 : Retrait du cache anti-poussière



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.

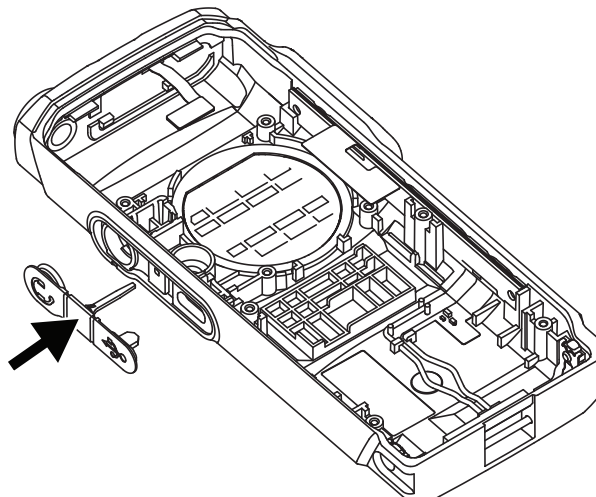
5.6.1

Remontage du cache anti-poussière

Procédure :

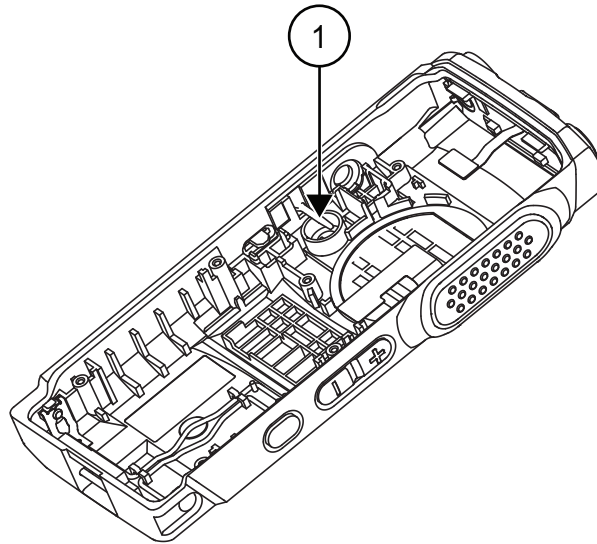
1. Insérez la tige du cache anti-poussière dans l'orifice du milieu du boîtier avant.

Figure 30 : Insertion de la tige du cache anti-poussière



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 31 : Tige du cache anti-poussière entièrement insérée dans le boîtier



Étiquette	Description
1	Tige du cache anti-poussière

3. Coupez l'extrémité avec un cutter.

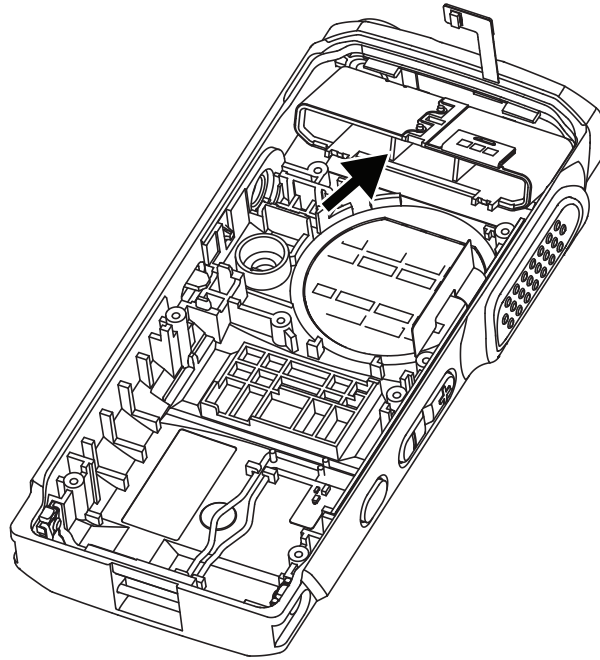
5.6.2

Remontage de l'antenne interne

Procédure :

Insérez l'antenne interne dans le boîtier avant.

Figure 32 : Remontage de l'antenne interne



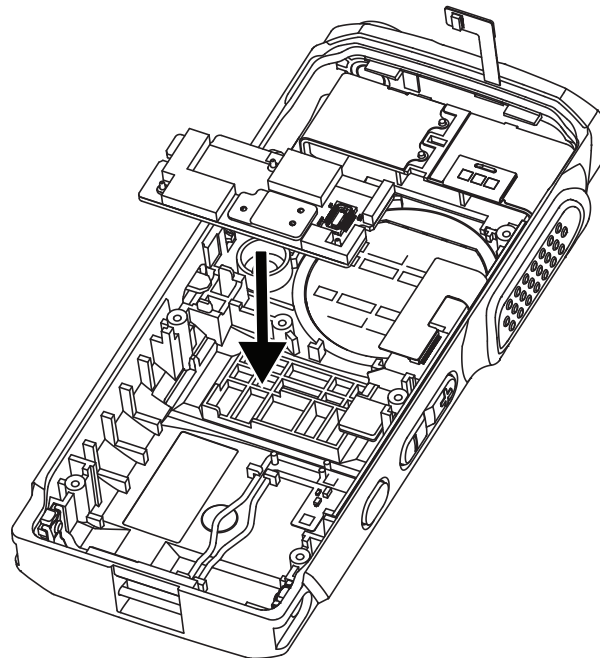
5.6.3

Remontage de l'écran LCD

Procédure :

Insérez le module d'affichage dans le boîtier avant.

Figure 33 : Remontage du module d'affichage



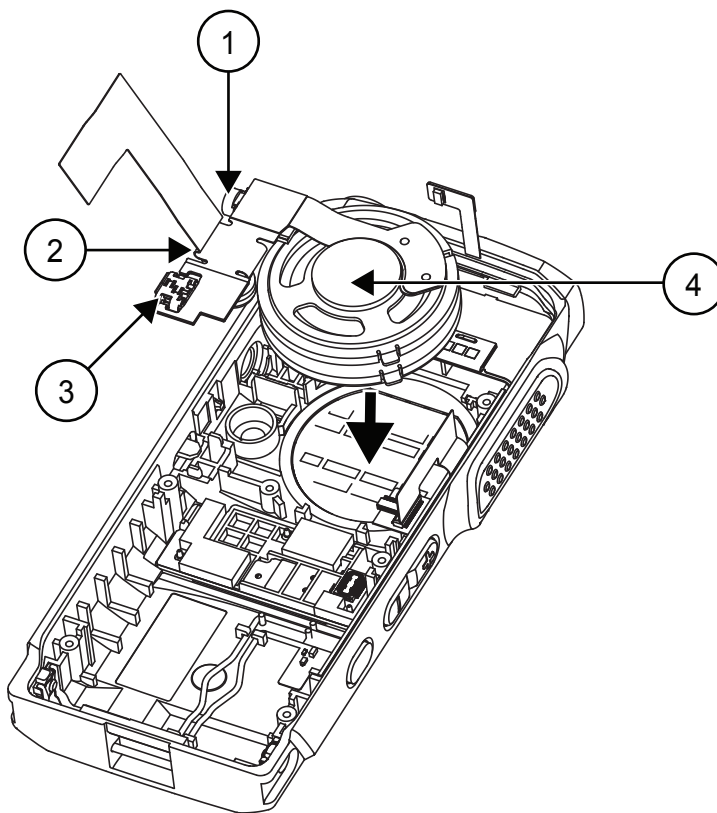
5.6.4

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 34 : Remontage du haut-parleur



Étiquette	Description
1	Prise audio
2	Microphone
3	Micro USB
4	Haut-parleur

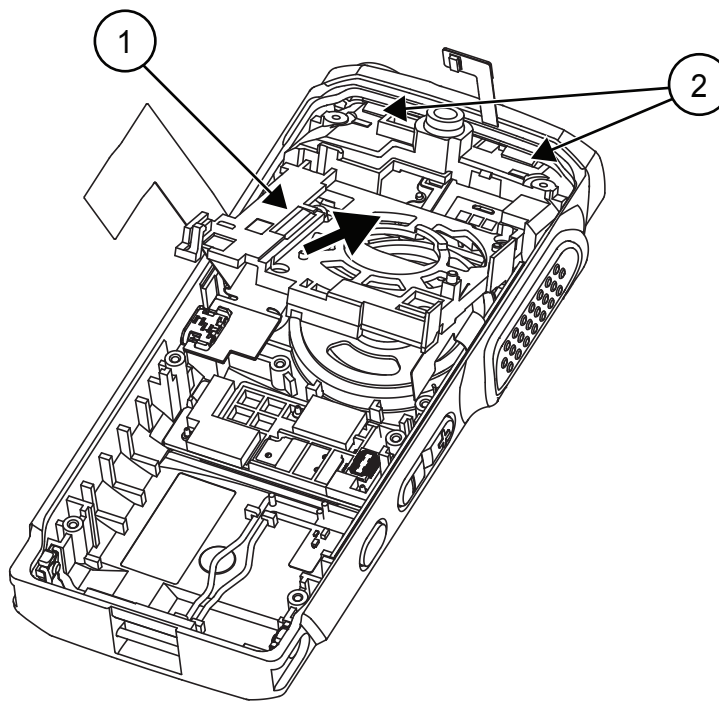
5.6.5

Remontage du cadre interne

Procédure :

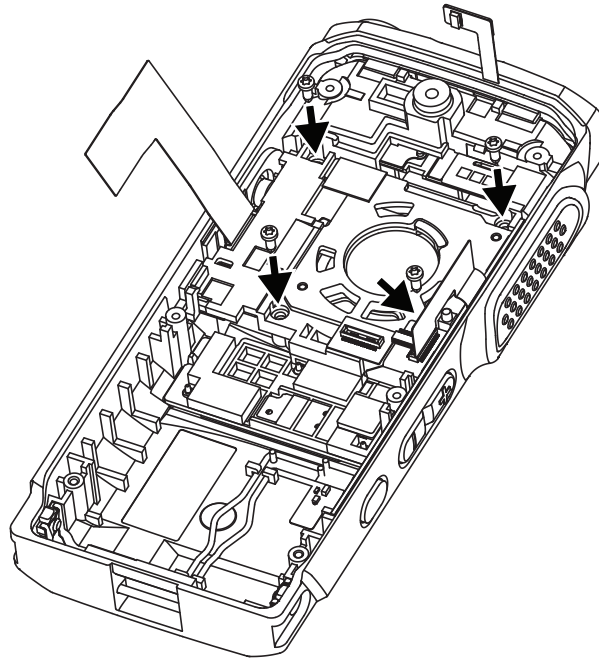
1. Insérez le cadre interne dans le boîtier avant en l'inclinant pour vous assurer qu'il s'emboîte bien dans les nervures.

Figure 35 : Remontage du cadre interne



Étiquette	Description
1	Nervures du boîtier
2	Cadre interne

2. Vissez le cadre interne à l'aide d'un tournevis Torx Plus T06.

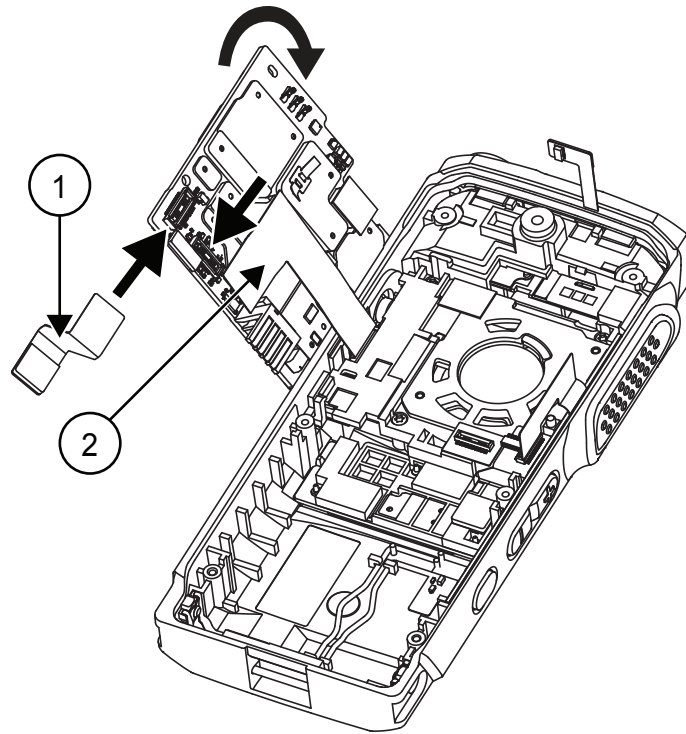
Figure 36 : Remontage des vis du cadre interne**ATTENTION :**

ne serrez pas trop les vis. Veuillez vous reporter au Tableau des couples de serrage pour plus de spécifications sur le serrage des vis.

5.6.6**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.
2. Fixez le circuit flexible de l'écran au connecteur situé en bas de la carte de circuit imprimé principale.

Figure 37 : Remontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB, du microphone et de l'écran



Étiquette	Description
1	Circuit flexible de l'écran
2	Circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB et du microphone

3. Insérez la carte de circuit imprimé principale sur le cadre interne.
4. Fixez le circuit flexible des commandes supérieures au connecteur situé en haut de la carte de circuit imprimé principale.

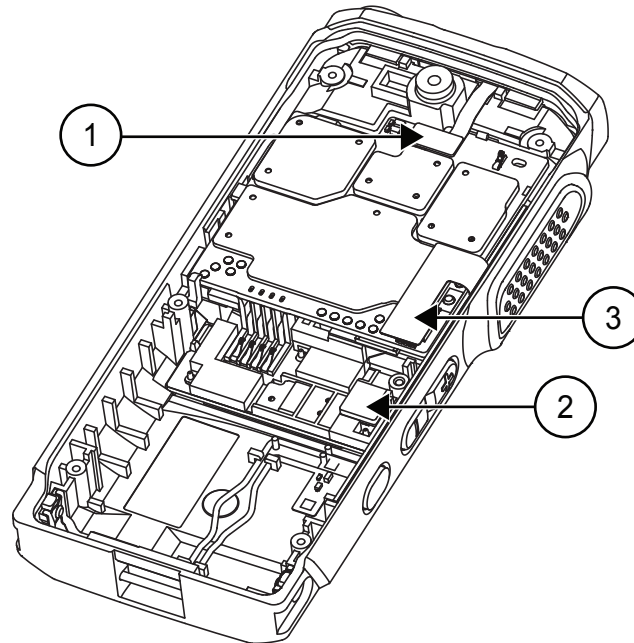


ATTENTION :

Appuyez uniquement sur le patin Poron du circuit flexible des commandes supérieures lorsque vous branchez le circuit flexible sur le connecteur.

5. Fixez le circuit flexible du PTT au connecteur situé en haut de la carte de circuit imprimé principale.
6. Fixez le circuit flexible de l'écran au connecteur situé sur le module d'affichage LCD.

Figure 38 : Remontage de la carte de circuit imprimé principale



Étiquette	Description
1	Circuit flexible des commandes supérieures
2	Circuit flexible de l'écran
3	Circuit flexible du PTT

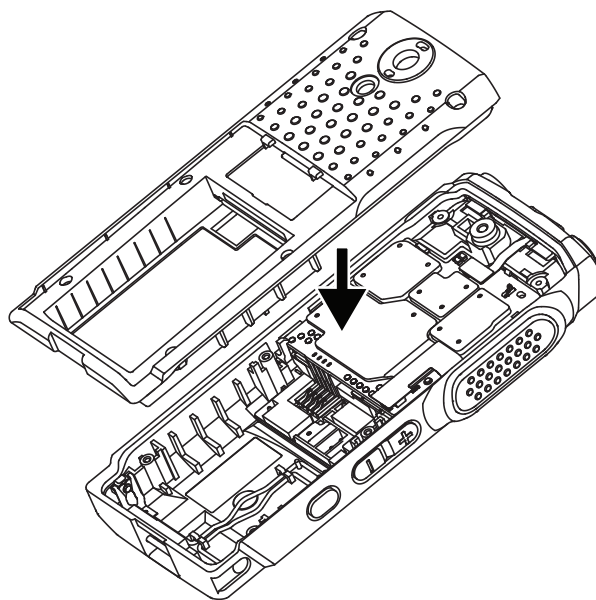
5.6.7

Remontage du boîtier arrière

Procédure :

1. Poussez le boîtier arrière sur le boîtier avant et appuyez vers celui-ci.

Figure 39 : Remontage du boîtier arrière



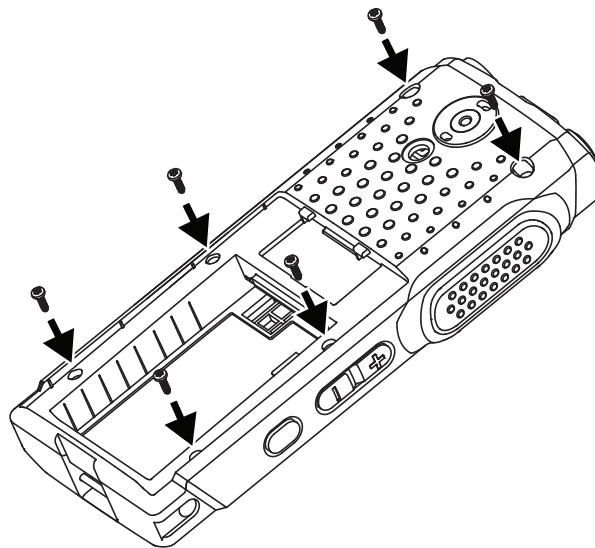
2. Vissez les six vis du boîtier arrière à l'aide du tournevis Torx Plus T06.



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 40 : Remontage des vis



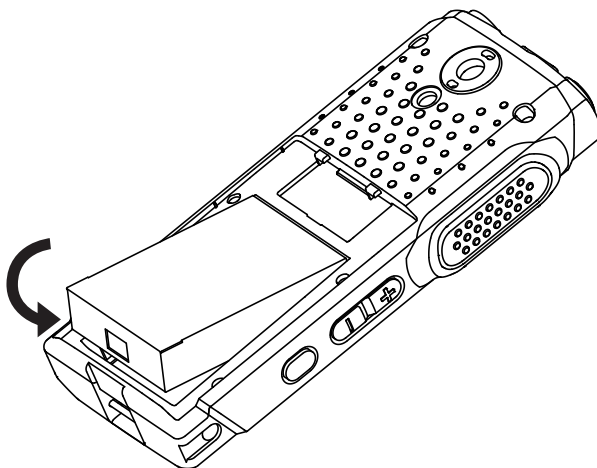
3. Insérez la batterie.



REMARQUE :

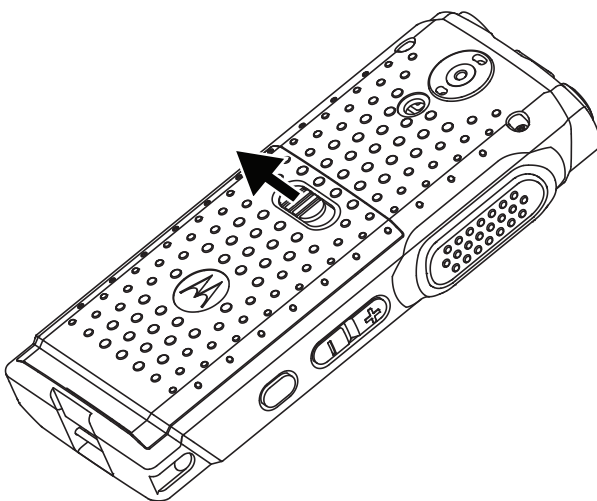
seule la batterie PMNN4468 peut être utilisée avec cette radio.

Figure 41 : Remontage de la batterie



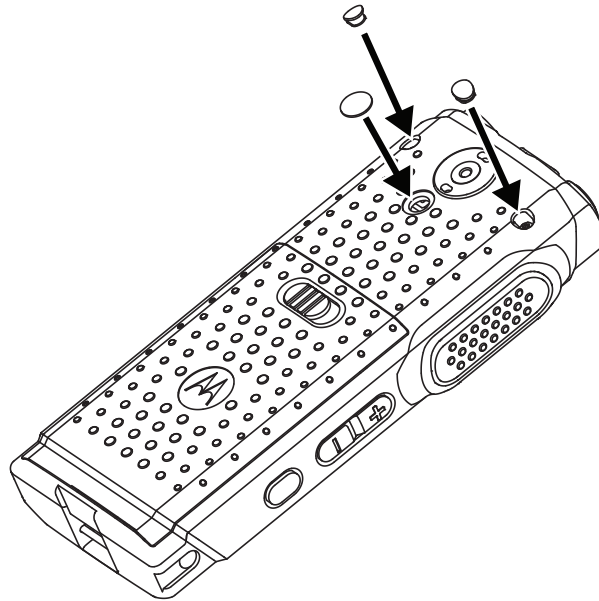
4. Mettez le couvercle de la batterie en place et verrouillez-le en faisant glisser le loquet vers la gauche.

Figure 42 : Verrouillage du couvercle de la batterie



5. Insérez une fiche RF et deux nouveaux cache-vis sur le boîtier arrière.

Figure 43 : Fixation d'une fiche RF et de deux cache-vis

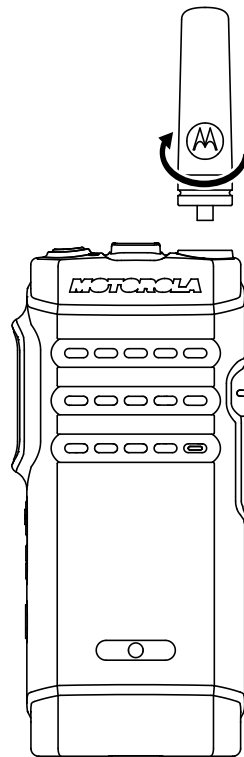


5.6.8

Remontage de l'antenne externe

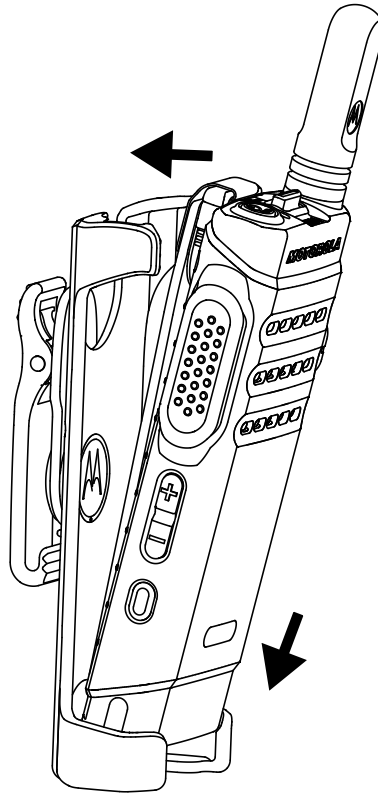
Procédure :

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 44 : Remontage de l'antenne externe**5.6.9****Remontage de l'étui****Procédure :**

Fixez l'étui sur la radio.

Figure 45 : Remontage de l'étui



5.7

Vue mécanique éclatée et liste des pièces de la radio

Figure 46 : Vue éclatée de la radio

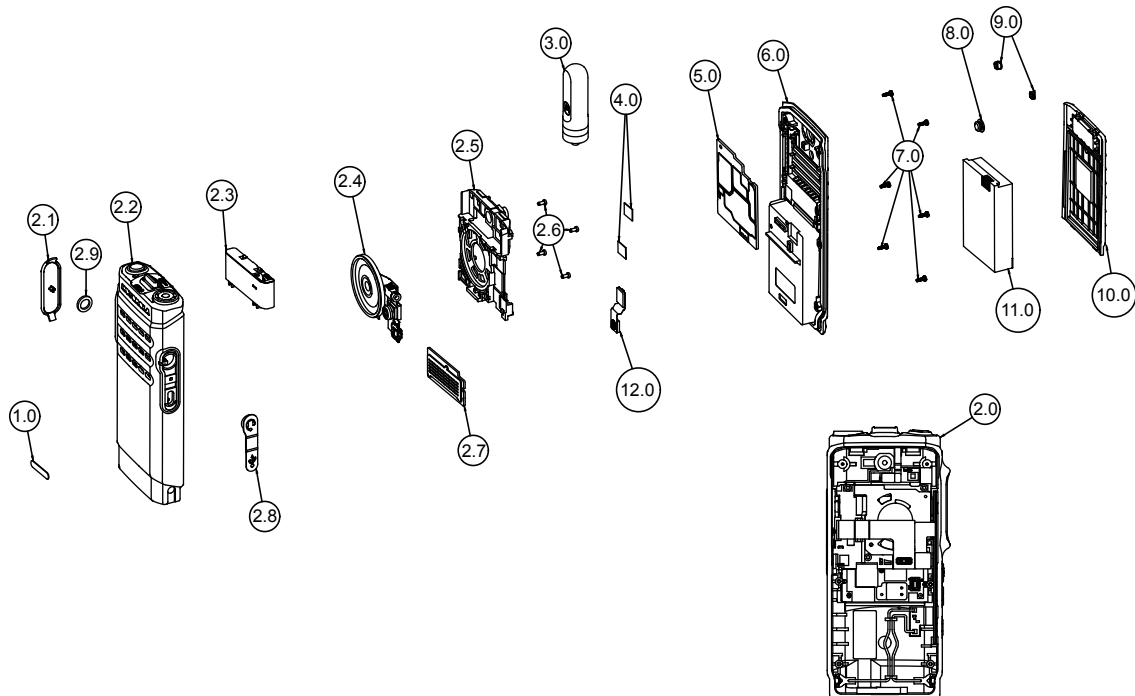


Tableau 25 : Liste des pièces de la vue éclatée

Élément	Description	Référence
1.0	Plaque signalétique du produit	33012015036
2.0	Ensemble avant	UHF : PMLE5027_ VHF : PMLD4697_
2.1	Langnette PTT	0104077J44
2.2	Ensemble boîtier avant	PMLN7197_
2.3	Ensemble cadre d'antenne interne	UHF : 0104064J35 VHF : 0104064J36
2.4	Ensemble circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port micro USB et du microphone	0104063J28
2.5	Ensemble cadre interne	0104064J28
2.6	Vis, cadre interne	0378212A02
2.7	Ensemble afficheur	UHF : 0104064J38 VHF : 0104064J97

Élément		Description	Référence
	2.8	Cache anti-poussière, prise audio et USB micro	SL000095A03
	2.9	Bague PC	HW001548A01
3.0		Antenne	-
4.0		Pastille thermique	7515526H01
5.0		Ensemble carte de circuit imprimé principale	UHF : PMLE5020_S VHF : PMLD4696_S
6.0		Ensemble boîtier arrière	UHF : PMLE5029_ VHF : PMLD4699_
7.0		Vis, boîtier arrière	FN000069A01
8.0		Cache RF	EN000047A01
9.0		Cache-vis	EN000037A01
10.0		Ensemble couvercle de la batterie	PMLN7074_
11.0		Batterie	-
12.0		Ensemble circuit flexible de l'écran	0104063J29

5.8

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 26 : Spécifications de couple des vis

Référence	Description	Qté	Tournevis	Couple		
				Newton-mètre	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 ou si elle génère un code d'erreur répertorié ci-dessous, il convient de la remplacer. Si la réparation requiert des connaissances détaillées sur le dépannage d'un composant, veuillez envoyer la radio aux bureaux Motorola Solutions.

Pour accéder aux différentes broches de connecteur, utilisez l'éliminateur de boîtier ou l'appareil de test avec les schémas de la présente section du manuel. Pour connaître les accessoires Motorola Solutions appropriés et la référence des outils, reportez-vous à « *Accessoires* ».

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 :

Si les radios sans écran échouent à l'autotest, les radios émettent la tonalité d'échec de l'autotest et lisent les messages d'erreur par annonce vocale.

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 27 : Types de codes d'erreur

Code d'erreur	Description	Type d'erreur	Action corrective
ERREUR 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 01/22	La somme de contrôle du bloc de codeplug de réglage est erronée.	Non fatale	Des communications normales sont toujours possibles.
Erreur fatale 01/82	La somme de contrôle du bloc de codeplug externe est erronée.	Fatale	Reprogrammez le codeplug.
Erreur fatale 01/92	Erreur de la somme de contrôle du codeplug sécurisé.	Fatale	Reprogrammez le codeplug.
Erreur fatale 01/93	Erreur de codeplug.	Fatale	Reprogrammez le codeplug.
Erreur fatale 01/A2	La somme de contrôle du bloc de codeplug de réglage est erronée.	Fatale	Reprogrammez le codeplug.
Erreur fatale 01/81	La somme de contrôle de la mémoire morte est erronée.	Fatale	Reprogrammez la mémoire FLASH, puis testez à nouveau.
Erreur fatale 01/88	Échec du test de la mémoire RAM.	Fatale	Éteignez la radio, puis rallumez-la pour la tester à nouveau.
Erreur fatale 01/90 ou Erreur fatale 02/90	Échec de test matériel général.	Fatale	Éteignez la radio, puis rallumez-la pour la tester à nouveau.
Erreur fatale 02/81	La somme de contrôle de la mémoire morte DSP est erronée.	Fatale	Reprogrammez la mémoire FLASH, puis testez à nouveau. Envoyez la radio au centre de maintenance Motorola le plus proche ou à un centre de maintenance Motorola agréé.
Erreur fatale 02/82	Échec du test de la mémoire RAM1 DSP.	Fatale	Éteignez la radio, puis rallumez-la pour la tester à nouveau.
Erreur fatale 02/84	Échec du test de la mémoire RAM2 DSP.	Fatale	Éteignez la radio, puis rallumez-la pour la tester à nouveau.
Erreur fatale 02/88	Échec du test de la mémoire RAM DSP.	Fatale	Éteignez la radio, puis rallumez-la pour la tester à nouveau.
Erreur fatale 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.	Fatale	Vérifiez la connexion entre la carte mère et le module

Code d'erreur	Description	Type d'erreur	Action corrective
	Le module d'affichage est endommagé.		d'affichage. Remplacez le module d'affichage. Envoyez la radio au centre de maintenance Motorola Solutions ou au revendeur Motorola Solutions agréé le plus proche.



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.

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 28 : Types de codes d'erreur

Code/ message d'erreur	Description	Type d'erreur	Action corrective
ÉCHEC 001	Synthétiseur déverrouillé	Non fatale	Reprogrammer le codeplug Consultez le <i>Manuel d'entretien détaillé</i> .
ÉCHEC 002	Erreur du total 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.

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.

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 Fréquences dédiées à un objectif spécifique.

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.

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.

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, il s'agit d'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).

Système mondial de navigation par satellite (GNSS) Le GNSS utilise les satellites des systèmes GPS, GLONASS et BeiDou.

- Système de localisation mondial (GPS)
 - Inclut le système d'augmentation satellitaire (SBAS).
 - Moyen de localisation basé sur la réception de plusieurs signaux satellites par un appareil se trouvant au sol ou dans un avion.
- Système mondial de navigation par satellite (GLONASS)
- Système de navigation par satellite BeiDou (BDS)
 - Système de navigation par satellite chinois.

Entrée/Sortie à usage général (GPIO) Broches à fonction programmable.

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 seconde. Essentiellement utilisé comme unité de fréquence radio.

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 fréquence radio.

Radiomessagerie 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 (PL) tonalité infravocale continue transmise avec la porteuse.

Câble de programmation Câble permettant à l'ordinateur de communiquer directement avec la radio via le port 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 d'émission/de réception à distance qui émet à nouveau les signaux reçus afin d'améliorer la portée et la couverture des communications (fonctionnement conventionnel).

Fréquence radio (RF) portion du spectre électromagnétique entre le son audio et la lumière infrarouge (entre 10 kHz et 10 GHz environ).

Signal Onde électromagnétique émise électriquement.

Spectre 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.

Minuteur de temporisation (TOT) Minuteur limitant la durée d'une émission.

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 : Un appareil qui émet et reçoit des signaux.

| **Abréviation** : XCVR

Émetteur Équipement électronique générant et amplifiant un signal de porteuse RF, modulant le signal, puis l'émettant dans l'espace.

Ultra haute fréquence (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.

Bus série universel (Universal Serial Bus) (USB) bus externe standard prenant en charge les débits de transfert de données de 12 Mbit/s.

Wireless Fidelity (fidélité sans fil) (Wi-Fi) Un protocole d'émission de données sans fil basé sur IEEE 802.11.

Sommar

Elenco delle figure	5
Elenco delle tabelle	7
Prefazione	8
Esclusione di responsabilità.....	8
Diciture utilizzate nel manuale.....	8
Cronologia del documento	9
Pubblicazioni correlate	10
Informazioni legali e supporto	11
Proprietà intellettuale e avvisi sulle normative.....	11
Dichiarazioni legali e di conformità.....	12
Sicurezza del prodotto e conformità alle direttive per l'esposizione all'energia di radiofrequenza (RF).....	12
Garanzia e servizio di assistenza.....	12
Garanzia per batteria e caricabatteria.....	13
Informazioni sull'assistenza.....	13
Capitolo 1: Introduzione	14
1.1 Descrizione della radio.....	14
1.1.1 Panoramica della radio.....	14
1.2 Schema di numerazione dei modelli delle radio portatili.....	16
1.3 Tabelle dei modelli.....	17
1.3.1 Tabella dei modelli VHF.....	17
1.3.2 Tabella dei modelli UHF.....	18
1.4 Specifiche.....	18
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 Accesso alla modalità test della radio con display.....	29
3.2.1 Accensione.....	29
3.2.1.1 Accensione del modello con display.....	29
3.2.2 Modalità test di accesso dal pannello anteriore.....	30
3.2.2.1 Accesso alla modalità test di accesso dal pannello anteriore.....	30
3.2.3 Modalità test RF.....	30
3.2.3.1 Esecuzione del test RF.....	31

3.2.4 Esecuzione del test di stato dei LED.....	35
3.2.5 Esecuzione del test della matrice del display LED.....	35
3.2.6 Esecuzione del test del tono dell'altoparlante.....	36
3.2.7 Esecuzione del test del tono dell'auricolare.....	36
3.2.8 Esecuzione del test di loopback audio.....	36
3.2.9 Esecuzione del test per il controllo della batteria.....	36
3.2.10 Esecuzione del test dei pulsanti.....	37
Capitolo 4: Programmazione e sintonizzazione della radio.....	38
4.1 Configurazione del Software di programmazione del cliente.....	38
4.2 Strumento dell'applicazione AirTracer.....	40
4.3 Impostazioni di sintonizzazione della radio.....	40
Capitolo 5: Procedure di disassemblaggio e riassettaggio.....	42
5.1 Manutenzione preventiva.....	42
5.2 Manipolazione in sicurezza dei dispositivi CMOS e LDMOS.....	43
5.3 Procedure e tecniche di riparazione generale.....	43
5.4 Disassemblaggio e riassettaggio della radio.....	45
5.5 Disassemblaggio dettagliato della radio.....	45
5.5.1 Disassemblaggio della custodia.....	45
5.5.2 Disassemblaggio dell'antenna esterna.....	46
5.5.3 Disassemblaggio dell'alloggiamento posteriore.....	47
5.5.4 Disassemblaggio della PCB principale.....	51
5.5.5 Disassemblaggio del flex del jack audio, del flex micro USB, del flex del microfono (MIC), degli altoparlanti, del display LCD e dell'antenna interna.....	54
5.5.6 Disassemblaggio del cappuccio parapolvere.....	57
5.6 Riassettaggio dettagliato della radio.....	58
5.6.1 Riassettaggio del cappuccio parapolvere.....	58
5.6.2 Riassettaggio dell'antenna interna.....	59
5.6.3 Riassettaggio del display LCD.....	60
5.6.4 Riassettaggio del flex del jack audio, del flex micro USB, del microfono e dell'altoparlante.....	61
5.6.5 Riassettaggio del telaio interno.....	62
5.6.6 Riassettaggio della PCB principale.....	63
5.6.7 Riassettaggio dell'alloggiamento posteriore.....	65
5.6.8 Riassettaggio dell'antenna esterna.....	68
5.6.9 Riassettaggio della custodia.....	69
5.7 Vista meccanica esplosa della radio ed elenco delle parti.....	71
5.8 Coppie di serraggio.....	72
Capitolo 6: Risoluzione dei problemi di base.....	73
6.1 Codici di errore all'accensione.....	73

6.2 Codici di errore di funzionamento.....	75
Appendice A: Assistenza di livello 3 limitata.....	76
Glossario.....	77

Elenco delle figure

Figura 1: Modello display.....	15
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: Icona schermata di avvio.....	30
Figura 6: Icona della schermata del profilo canale.....	30
Figura 7: Impostazione della programmazione CPS.....	38
Figura 8: Collegamento dell'adattatore dell'antenna RF alla porta di ingresso/uscita RF della radio.....	39
Figura 9: Presa RF.....	40
Figura 10: Impostazione delle apparecchiature di sintonizzazione della radio.....	41
Figura 11: Rimozione della custodia.....	46
Figura 12: Rimozione dell'antenna esterna.....	47
Figura 13: Rimozione dei tappi a vite.....	48
Figura 14: Rimozione della presa RF.....	48
Figura 15: Sblocco dello sportello della batteria.....	49
Figura 16: Rimozione dello sportello della batteria.....	49
Figura 17: Rimozione della batteria.....	50
Figura 18: Rimozione delle viti.....	50
Figura 19: Rimozione dell'alloggiamento posteriore.....	50
Figura 20: Disassemblaggio del fermo del PCB.....	52
Figura 21: Sollevamento del PCB principale.....	53
Figura 22: Disassemblaggio del flex del jack audio, degli altoparlanti, del flex micro USB, del microfono e del display.....	53
Figura 23: Disassemblaggio delle viti del telaio interno.....	54
Figura 24: Disassemblaggio del telaio interno.....	55
Figura 25: Disassemblaggio dell'altoparlante.....	55
Figura 26: Riassettaggio del modulo del display.....	56
Figura 27: Disassemblaggio dell'antenna interna.....	57
Figura 28: Rimozione della testa del cappuccio parapolvere.....	57
Figura 29: Rimozione del cappuccio parapolvere.....	58
Figura 30: Inserimento della coda del cappuccio parapolvere.....	58
Figura 31: Inserimento completo della coda del cappuccio parapolvere nell'alloggiamento.....	59
Figura 32: Riassettaggio dell'antenna interna.....	60
Figura 33: Riassettaggio del modulo del display.....	60
Figura 34: Riassettaggio dell'altoparlante.....	61
Figura 35: Riassettaggio del telaio interno.....	62

Figura 36: Riassettaggio delle viti del telaio interno.....	63
Figura 37: Riassettaggio del flex del jack audio, degli altoparlanti, del flex micro USB, del microfono e del display.....	64
Figura 38: Riassettaggio della PCB principale.....	65
Figura 39: Riassettaggio dell'alloggiamento posteriore.....	66
Figura 40: Riassettaggio delle viti.....	66
Figura 41: Riassettaggio della batteria.....	67
Figura 42: Blocco dello sportello della batteria.....	67
Figura 43: Fissaggio di una presa RF e due tappi a vite.....	68
Figura 44: Riassettaggio dell'antenna esterna.....	69
Figura 45: Riassettaggio della custodia.....	70
Figura 46: Vista esplosa della radio.....	71

Elenco delle tabelle

Tabella 1: Intervalli di radiofrequenza e livelli di potenza.....	14
Tabella 2: Legenda callout.....	15
Tabella 3: Schema di numerazione dei modelli delle radio portatili.....	16
Tabella 4: Modelli di vendita - Descrizione dei simboli.....	16
Tabella 5: SL1600, VHF 136–174 MHz.....	17
Tabella 6: SL1600, UHF 403-470 MHz.....	18
Tabella 7: Specifiche generali.....	18
Tabella 8: Specifiche del ricevitore.....	19
Tabella 9: Specifiche del trasmettitore.....	19
Tabella 10: Frequenze Self-Quieter.....	20
Tabella 11: Apparecchiature di test consigliate.....	23
Tabella 12: Ausili di manutenzione.....	24
Tabella 13: Configurazione dei pin del cavo di programmazione portatile con TTR.....	26
Tabella 14: Configurazione dei pin del cavo di programmazione micro USB.....	26
Tabella 15: Configurazione dei pin del cavo di test audio.....	27
Tabella 16: Impostazioni iniziali di controllo delle apparecchiature.....	28
Tabella 17: Schermate modalità test di accesso dal pannello anteriore.....	29
Tabella 18: Ambienti di test.....	31
Tabella 19: Frequenze di test.....	31
Tabella 20: Controlli delle prestazioni del trasmettitore.....	32
Tabella 21: Controlli delle prestazioni del ricevitore.....	34
Tabella 22: Impostazioni della sintonizzazione radio dei kit di installazione del software.....	38
Tabella 23: Elenco dei codici prodotto per il filo di lega per saldatura senza piombo.....	44
Tabella 24: Elenco dei codici prodotto per la pasta di lega per saldatura senza piombo.....	44
Tabella 25: Elenco delle parti della vista esplosa.....	71
Tabella 26: Specifiche per le coppie di serraggio per viti.....	72
Tabella 27: Tipi di codice di errore.....	74
Tabella 28: Tipi di codice di errore.....	75

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.

Esclusione di responsabilità

Le informazioni presenti in questo documento sono state sottoposte a un attento esame e sono da considerarsi completamente affidabili. Tuttavia, Motorola Solutions non si assume alcuna 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.

Diciture utilizzate nel manuale

Nel testo di questa pubblicazione, sono inserite diciture di attenzione, avvertenza e avviso. Queste diciture vengono utilizzate per sottolineare i 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.



NOTA:

l'indicazione AVVISO segnala una procedura o pratica operativa o una condizione che è importante sottolineare.

Cronologia del documento

Il presente manuale è stato sottoposto alle seguenti modifiche rispetto all'edizione precedente:

Edizione	Descrizione	Data
MN000918A01-AA	Versione iniziale	Settembre 2014
MN000918A01-AB	Conformità al nuovo standard di progettazione di Motorola Solutions.	Settembre 2018
	Aggiornato il codice prodotto dell'eliminatore di batteria in capitoli quali Ausili di manutenzione, Software di programmazione del cliente e Sintonizzazione della radio.	
	Aggiornati i codici prodotto di paddle PTT, cappuccio parapolvere, jack audio e micro USB nell'elenco delle parti della vista esplosa.	
	Aggiunto l'articolo Suoneria PC 2.9 nella sezione Elenco delle parti e vista esplosa.	
	Aggiunte antenne VHF, PMAD4154_, PMAD4155_ e PMAD4156_ alla tabella dei modelli VHF.	
MN000918A01-AC	Nota a piè di pagina rimossa.	Giugno 2019
MN000918A01-AD	Aggiornato il capitolo con le informazioni sull'assistenza.	Novembre 2019
MN000918A01-AE	Aggiornato il codice prodotto dell'adattatore dell'antenna RF a TL000068A01 nelle sezioni Ausili di manutenzione e Software di programmazione del cliente.	Gennaio 2020
	Aggiornato il codice prodotto del supporto dell'adattatore dell'antenna RF a HW000406A02 nelle sezioni Ausili di manutenzione e Software di programmazione del cliente.	
MN000918A01-AF	Aggiornato l'elenco delle parti della vista esplosa	Ottobre 2020
MN000918A01-AG	Aggiornato il codice prodotto del cappuccio parapolvere, del jack audio e dell'USB nell'elenco delle parti della vista esplosa.	Febbraio 2023
MN000918A01-AH	Aggiornata la descrizione FCC e IC.	Marzo 2024

Pubblicazioni correlate

L'elenco riportato di seguito contiene i codici prodotto e i titoli delle pubblicazioni correlate:

- 6864117B25, *Manuale sulla sicurezza del prodotto ed esposizione all'energia di radiofrequenza (RF) per le radio portatili ricetrasmittenti*
- MN000893A01, *Guida dell'utente delle radio portatili MOTOTRBO™ SL1600 con display LED*
- MN000900A01, *Guida di riferimento rapido delle radio portatili MOTOTRBO™ SL1600*

Informazioni legali e supporto

Proprietà intellettuale e avvisi sulle normative

Copyright

I prodotti Motorola Solutions descritti in questo documento possono includere programmi per computer Motorola Solutions protetti da copyright. Le leggi in vigore negli Stati Uniti e in altri Paesi garantiscono a Motorola Solutions determinati diritti esclusivi per i programmi per computer protetti da copyright. Pertanto, tutti i programmi per computer Motorola Solutions protetti da copyright e inclusi nei prodotti Motorola Solutions descritti nel presente documento non possono essere copiati o riprodotti in alcun modo senza l'espresso consenso scritto di Motorola Solutions.

Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta, trasmessa, memorizzata in un sistema di riproduzione o tradotta in qualunque lingua o linguaggio informatico, in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, senza il previo consenso scritto da parte di Motorola Solutions, Inc.

Marchi

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.

Diritti di licenza

L'acquisto di prodotti Motorola Solutions non garantirà in modo esplicito o implicito, per preclusione o altro, alcuna licenza nell'ambito dei diritti d'autore, dei brevetti o delle applicazioni di brevetti di Motorola Solutions, tranne la normale licenza d'uso non esclusiva e senza royalty, derivante per legge dalla vendita di un prodotto.

Contenuti open source

Questo prodotto può contenere software open source utilizzati su licenza. Fare riferimento al materiale di installazione del prodotto per consultare il testo completo delle attribuzioni e delle note legali sulle risorse open source.

Direttiva dell'Unione europea (UE) e del Regno Unito (UK) sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE/WEEE)



La direttiva RAEE dell'Unione europea e la normativa WEEE del Regno Unito richiedono che sui prodotti venduti nei Paesi dell'UE e nel Regno Unito sia presente l'etichetta di un cassonetto dei rifiuti con ruote barrato (o, in alcuni casi, sulla confezione). Come stabilito dalla direttiva RAEE/WEEE, l'etichetta di un cassonetto dei rifiuti con ruote barrato indica che i clienti e gli utenti finali dei Paesi dell'Unione europea e del Regno Unito non devono smaltire gli accessori o gli apparecchi elettronici ed elettrici insieme ai rifiuti domestici.

I clienti o gli utenti finali dei Paesi dell'Unione europea e del Regno Unito devono contattare il centro assistenza o il rappresentante del fornitore dell'apparecchiatura locale per ottenere informazioni sul sistema di raccolta dei rifiuti della zona.

Esclusione di responsabilità

Tenere presente che determinate funzioni, strutture e funzionalità descritte nel presente documento potrebbero non essere applicabili o non possedere la licenza per l'utilizzo su un determinato sistema oppure potrebbero dipendere dalle caratteristiche di una specifica configurazione di determinati parametri o unità del terminale radio mobile. Per maggiori informazioni, contattare il proprio referente Motorola Solutions.

© 2024 Motorola Solutions, Inc. All Rights Reserved

Dichiarazioni legali e di conformità

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 e informazioni sull'esposizione all'energia RF e sul controllo per la conformità agli standard e alle normative applicabili.

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>.

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
--	---------

Informazioni sull'assistenza

Supporto tecnico e per la riparazione (solo per clienti a contratto)

Se si desidera contattare il team di assistenza clienti Motorola Solutions, utilizzare le informazioni di contatto appropriate riportate di seguito. Si prega di ricordare che sarà necessario fornire il numero del contratto, i numeri di serie del prodotto e una descrizione dettagliata del problema al fine di ottenere una risposta e una risoluzione più rapide. Se la richiesta di supporto è di tipo tecnico, essa sarà gestita dal team TSO (Technical Support Operations). Questo team di professionisti altamente qualificati fornisce supporto tecnico per risolvere problemi tecnici e ripristinare rapidamente reti e sistemi. Se non si è certi che l'accordo di assistenza stipulato autorizzi a usufruire di tale assistenza oppure se si desidera ulteriori informazioni sul servizio di supporto tecnico o per la riparazione, è possibile contattare l'account manager o il centro di assistenza clienti locale.

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 parti di ricambio, kit e gruppi sostitutivi devono essere effettuati direttamente all'azienda di distribuzione locale Motorola Solutions.

Capitolo 1

Introduzione

1.1

Descrizione della 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 frequenza	Larghezza di banda	Livello di potenza
VHF	136-174 MHz	Analogico: 2 o 1 W, Digitale: 3 o 1 W
UHF	403-470 MHz	Analogico: 2 o 1 W, Digitale: 3 o 1 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.

1.1.1

Panoramica della radio

La panoramica della radio illustra i pulsanti, le icone e gli indicatori LED della radio.

Figura 1: Modello display



Tabella 2: Legenda callout

Etichetta	Elemento	Descrizione
1	Leva di selezione del canale	Per selezionare un canale.
2	Pulsante Accensione/Informazioni	Per accendere o spegnere la radio. Quando la radio è accesa, è possibile effettuare le seguenti azioni: <ul style="list-style-type: none"> • Per verificare il livello della batteria. • Per controllare il valore RSSI (Received Signal Strength Indicator). • Per controllare il nome della radio premendo due volte il pulsante.
3	Indicatore LED	I diodi emettono luce di colore rosso, verde e ambra per indicare lo stato di funzionamento.
4	Pulsante PTT (Push-To-Talk)	Per eseguire le operazioni vocali (ad esempio, chiamata di gruppo e chiamata privata).
5	Pulsante Volume su o giù	Per regolare il volume.
6	Pulsante laterale	Questo pulsante può essere programmato mediante CPS (Software di programmazione del cliente).

Etichetta	Elemento	Descrizione
7	Display	Per fornire informazioni visive su molte funzioni della radio.
8	Microfono	Consente l'invio di messaggi vocali quando le operazioni PTT o vocali sono attivate.
9	Connettore micro USB	Per caricare la radio.
10	Connettore per accessori	È il punto di interfaccia per l'utilizzo degli accessori audio con la radio. Dispone di dodici punti per la connessione e l'attivazione di accessori specifici.
11	Altoparlante	Emette tutti i toni e l'audio generati dalla radio (ad esempio, funzioni come i toni della tastiera e l'audio vocale).
12	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	D	C	P	9	J	A	2	A	N

Tabella 4: Modelli di vendita - Descrizione dei simboli

Posizione	Descrizione	Valore
1	Area geografica	AA = Nord America AZ = Asia/Australia LA = America Latina MD = Europa/Medio Oriente/Africa
2	Tipo di unità	H: portatile
3	Serie modello	88 = serie SL
4		
5	Banda	Q = 403-470 MHz J = 136-174 MHz
6	Livello di potenza	C = 2 W, 3 W
7	Pacchetti fisici	C = modello comune

Posizione	Descrizione	Valore
		P = display a matrice di LED, senza tastiera
8	Spaziatura dei canali	9 = variabile/programmabile
9	Funzionamento primario	J: funzioni di 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



NOTA:

"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

Tabella dei modelli VHF

Tabella 5: SL1600, VHF 136–174 MHz

Modello/elemento		Descrizione
MDH88JCP9JA2_N		136-174 MHz, 2- 3W, display a matrice di LED, senza tastiera
X	PMUD3334_	Radio portatile MOTOTRBO™ con display a matrice di LED, senza tastiera
X	PMLD4699_	Gruppo kit alloggiamento posteriore
X	PMLD4697_	Gruppo kit anteriore display
X	PMLD4696_S	Service Kit del gruppo scheda madre
X	PMAD4144_	Antenna VHF corta (136-144 MHz)
X	PMAD4145_	Antenna VHF corta (144-156 MHz)
X	PMAD4146_	Antenna VHF corta (156-174 MHz)
X	PMAD4154_	Antenna VHF a stilo (136-144 MHz)
X	PMAD4155_	Antenna VHF a stilo (144-156 MHz)
X	PMAD4156_	Antenna VHF a stilo (156-174 MHz)

1.3.2

Tabella dei modelli UHF

Tabella 6: SL1600, UHF 403-470 MHz

Modello/elemento		Descrizione
MDH88QCP9JA2_N		403-470 MHz, 2- 3W, display a matrice di LED, senza tastiera
X	PMUE4541_	Radio portatile MOTOTRBO™ con display a matrice di LED, senza tastiera
X	PMLE5029_	Gruppo kit alloggiamento posteriore
X	PMLE5027_	Gruppo kit anteriore display
X	PMLE5020_S	Service Kit del gruppo scheda madre
X	PMAE4093_	Antenna UHF corta (403-425 MHz)
X	PMAE4094_	Antenna UHF corta (420-445 MHz)
X	PMAE4095_	Antenna UHF corta (435-470 MHz)

1.4

Specifiche



NOTA:

le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso. Tutte le specifiche mostrate sono valori tipici. Per le informazioni più recenti sulle specifiche della radio, fare riferimento alla scheda tecnica del modello della radio all'indirizzo https://www.motorolasolutions.com/en_xu/products/mototrbo/portable-radios.html.

Tabella 7: Specifiche generali

Parametro	Valore
Capacità canali	Display: 99
Frequenza	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-407 MHz
Dimensioni (A x L x P) con batteria agli ioni di litio	125,7 x 55,0 x 22,0 mm
Peso con batteria agli ioni di litio	VHF: 168,9 g UHF: 165,6 g
Alimentatore	3,7 V nominale
Descrizione FCC	VHF: AZ489FT3835 e AZ489FT3855 UHF: AZ489FT4922 e AZ489FT4977
Descrizione IC	VHF: 109U-89FT3835 e 109U-89FT3855 UHF: 109U-89FT4922 e 109U-89FT4977
Durata media della batteria a ciclo 5/5/90 con risparmio energetico attivato	
Batteria agli ioni di litio per modelli con display	Analogico: 11,8 ore

Parametro	Valore
	Digitale: 14 ore


 **NOTA:**
 il peso può avere un margine di errore del 5%.

Tabella 8: Specifiche del ricevitore

Parametro	Valore
Frequenze	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-470 MHz
Spaziatura dei canali	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Stabilità di frequenza (da -30 °C a +60 °C, +25 °C di rif.)	±1,5 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 (TIA603D)	65 dB
Selettività canale adiacente (TIA603D)	60 dB (12,5 kHz)
	70 dB (20 kHz/25 kHz)
Reiezione spurie (TIA603D)	70 dB
Audio nominale	0,5 W (interno)
Distorsione audio (audio nominale)	5% (3% tipica)
Rumore e disturbo	-40 dB (12,5 kHz)
	-45 dB (20 kHz/25 kHz)
Risposta audio	TIA603D
Emissione spurie condotte (TIA603D)	-57 dBm
Impedenza altoparlanti	4 Ω (interna)
Tensione (audio nominale)	1,414 V (interna)

Tabella 9: Specifiche del trasmettitore

Parametro	Valore
Frequenze	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-470 MHz
Spaziatura dei canali	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Stabilità di frequenza (da -30 °C a +60 °C)	±1,5 ppm
Potenza di uscita (basso consumo)	1 W
Potenza di uscita (alto consumo)	Analogico: 2 W

Parametro	Valore
	Digitale: 3 W
Limite di modulazione	±2,5 kHz a 12,5 kHz ±4,0 kHz (20 kHz) ±5,0 kHz (25 kHz)
Rumore e disturbo FM	-40 dB (12,5 kHz) -45 dB (20 kHz/25 kHz)
Emissione condotta/irradiata	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Potenza canale adiacente	60 dB (12,5 kHz) 70 dB (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 12,5 kHz voce e dati: 7K60F1W
Tipo Vocoder digitale	AMBE+2™
Protocollo digitale	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3

Conforme a:

- ETSI TS 102 361 (Parti 1, 2 e 3) - Standard ETSI DMR
- ETSI EN 300 086 - Specifiche RF ETSI (analogico)
- ETSI EN 300 113 - Specifiche RF ETSI (digitale)
- 1999/5/CE (R&TTE - Apparecchiature radio e apparecchiature terminali di telecomunicazione)
- 2011/65/UE (RoHS 2 - Sostanze vietate)
- 2012/19/UE (RAEE - Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche)
- 94/62/CE (Imballaggi e rifiuti di imballaggio)
- La radio è conforme alle normative a essa applicabili.

Tabella 10: Frequenze Self-Quieten

UHF	VHF
403,20 MHz ± 15 kHz	139,20 MHz ± 10 kHz
408,00 MHz ± 10 kHz	144,00 MHz ± 10 kHz
412,80 MHz ± 10 kHz	148,80 MHz ± 10 kHz
417,60 MHz ± 10 kHz	153,60 MHz ± 10 kHz
422,40 MHz ± 15 kHz	158,40 MHz ± 10 kHz

UHF	VHF
427,20 MHz ± 10 kHz	163,20 MHz ± 10 kHz
432,00 MHz ± 20 kHz	168,00 MHz ± 15 kHz
436,80 MHz ± 10 kHz	172,80 MHz ± 10 kHz
441,60 MHz ± 20 kHz	-
446,40 MHz ± 10 kHz	-
451,20 MHz ± 20 kHz	-
456,00 MHz ± 10 kHz	-
460,80 MHz ± 20 kHz	-
465,60 MHz ± 10 kHz	-

Standard militari										
MIL-STD applicabili	810C		810D		810E		810F		810G	
	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
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
Variazioni di temperatura	503.1	-	503.2	I/A1/C3	503.3	I/A1/C3	503.4	I	503.5	I/C
Radiazione solare	505.1	II	505.2	I	505.3	I	505.4	I	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	507.3	II	507.4	-	507.5	II/Aggravata
Nebbia salina	509.1	-	509.2	-	509.3	-	509.4	-	509.5	-
Polvere	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I

Standard militari										
Vibrazione	514.2	VIII/F, Curva W	514.3	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3	514.5	I/24	514.6	I/24, II/5
Urto	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV, V, VI

Specifiche ambientali	
Temperatura di esercizio ¹	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	IEC 60529 -IP54
Test imballo	MIL-STD 810D e E



NOTA:

le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso. Tutte le specifiche illustrate sono tipiche.

¹ La temperatura di esercizio con batteria Li-Ion deve essere compresa tra -10 °C e +60 °C.

Capitolo 2

Apparecchiature di test e ausili di servizio

Questa sezione elenca le apparecchiature di test e gli ausili di manutenzione consigliati, nonché le informazioni sulle apparecchiature di programmazione sul campo. È possibile utilizzare queste informazioni per la manutenzione e la programmazione delle radio.

2.1

Apparecchiature di test consigliate

L'elenco di apparecchiature riportato nella [Tabella 11: Apparecchiature di test consigliate a pagina 23](#) contiene la maggior parte delle apparecchiature di test standard necessarie per la manutenzione delle radio portatili Motorola Solutions.

Tabella 11: Apparecchiature di test consigliate

Apparecchiatura	Caratteristiche	Esempio	Applicazione
Monitor di servizio	Può essere utilizzato in sostituzione.	Set di prova radio digitale Aeroflex modello 3920 con opzione DMR.	Frequenzimetro/misuratore di deviazione e generatore di segnali per la risoluzione dei problemi ad ampio raggio e per l'allineamento.
Multimetro RMS digitale ²	Da 100 μ V a 300 V	Fluke 179 (www.fluke.com) o equivalente.	Misurazioni di tensione e corrente CA/CC. Misurazioni di tensione di audiofrequenza.
	Da 5 Hz a 1 MHz		
	Impedenza a 10 M Ω		
Generatore di segnali RF ²	Da 100 MHz a 1 GHz	Generatore di segnali R&S, Agilent 443X	Misurazioni del ricevitore
	Da -130 dBm a +10 dBm		
	Modulazione FM: da 0 kHz a 10 kHz		
	Frequenza audio: da 100 Hz a 10 kHz		
Oscilloscopi o ²	2 canali	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) o equivalente.	Misurazioni di forme d'onda
	Larghezza di banda di 50 MHz		
	Da 5 mV/div a 20 V/div		

² Il monitor di servizio può essere utilizzato in sostituzione.

Apparecchiatura	Caratteristiche	Esempio	Applicazione
Misuratore di potenza e sensore ²	Precisione del 5%	Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) o equivalente.	Misurazioni della potenza in uscita del trasmettitore
	Da 100 MHz a 500 MHz		
	50 Watt		
Millivoltmetro RF	Da 100 mV a 3 V RF	Boonton 92EA (www.boonton.com) o equivalente.	Misurazioni del livello di RF
	Da 10 kHz a 1 GHz		
Alimentatore	Da 0 V a 32 V	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) o equivalente.	Alimentazione
	Da 0 A a 20 A		

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 12: Ausili di manutenzione

Codice prodotto Motorola Solutions	Descrizione	Applicazione
GMVN5141_	CPS (Software di programmazione del cliente) su CD-ROM	Consente al tecnico dell'assistenza di programmare i parametri della radio, sintonizzare e risolvere problemi relativi alle radio.
CB000262A01 25-124330-01R ³	Cavo di programmazione Micro USB	Il cavo collega la radio a una porta USB per la programmazione della radio e le applicazioni dati.
CB000233A01	Cavo di test audio	Questo cavo collega la radio al set di test portatile RLN4460_ per test e misurazioni.
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.
TL000068A01	Adattatore dell'antenna RF	Adatta la porta dell'antenna della radio all'apparecchiatura di test.
HW000405A02	Eliminatore di batteria	Viene collegato alla radio tramite il cavo dell'eliminatore di batteria.

³ Questo cavo verrà sostituito con il modello CB000262A01, una volta esaurite le scorte esistenti.

Codice prodotto Motorola Solutions	Descrizione	Applicazione
HW000406A02	Supporto adattatore dell'antenna RF	Contiene l'adattatore dell'antenna RF.
N/D	Pinzette in plastica con punta quadrata piatta	Per rimuovere i componenti durante il disassemblaggio.
RLN4460_	Set di test portatile	Consente la connessione al jack audio/accessorio. Consente la commutazione per il test della radio.
6680702Z01	Dispositivo di apertura dell'alloggiamento posteriore	Per rimuovere l'alloggiamento posteriore dall'alloggiamento anteriore.

Figura 2: Cavo di programmazione portatile con TTR (PMKN4128_)

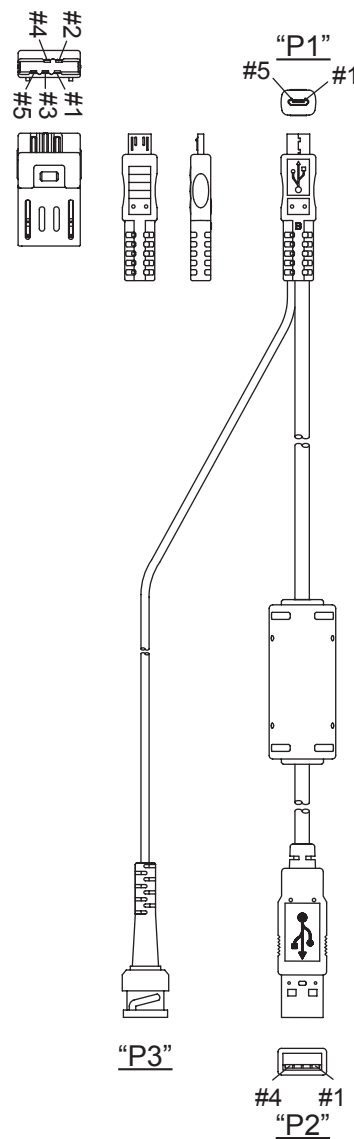


Tabella 13: Configurazione dei pin del cavo di programmazione portatile con TTR

Connessione			
P1	P2	P3	Funzione
1	1	-	VCC (5 V)
2	2	-	DATA-
3	3	-	DATA+
4	-	Pin centrale BNC	TTR
5	4	Shell BNC	MESSA A TERRA

Figura 3: Cavo di programmazione Micro USB (CB000262A01)

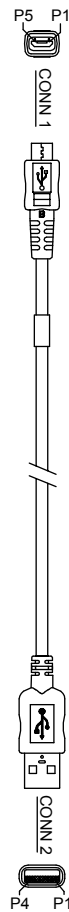


Tabella 14: Configurazione dei pin del cavo di programmazione micro USB

Connessione		
CONN 1	CONN 2	Funzione
1	1	VBUS
2	2	DATA-
3	3	DATA+

Conessione		
CONN 1	CONN 2	Funzione
5	4	MESSA A TERRA

Figura 4: Cavo di test audio (CB000233A01)

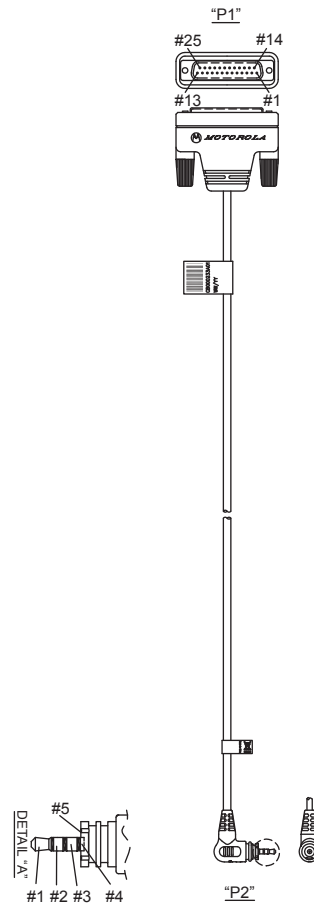


Tabella 15: Configurazione dei pin del cavo di test audio

Conessione		
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 CC. 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 dall'eliminatore di batteria approvato da Motorola Solutions.

Le impostazioni iniziali di controllo delle apparecchiature devono essere quelle indicate nella seguente tabella:

Tabella 16: Impostazioni iniziali di controllo delle apparecchiature

Monitor di servizio	Alimentatore	Set di test
Modo monitor: Power Monitor	Tensione:	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: disattivato
Sorgente oscilloscopio: Mod Oscilloscopio orizzontale: 10 ms/Div Oscilloscopio verticale: 2,5 kHz/Div Accensione oscilloscopio: automatica Risoluzione del monitor: alta Larghezza di banda del monitor: stretta Squelch del monitor: impostazione media Volume del monitor: 1/4 dell'impostazione	Corrente: 2,5 A	

3.2

Accesso alla modalità test della radio con display

Procedura:

1. Accendere la radio.
2. Entro 10 secondi dopo il completamento del test automatico, premere per cinque volte di seguito il **Pulsante laterale 2**.

La radio emette segnali acustici e mostra una serie di display relativi ai vari numeri di versione e alle informazioni specifiche del terminale radio. Le schermate sono descritte nella seguente tabella.

Tabella 17: Schermate modalità test di accesso dal pannello anteriore

Nome della schermata	Descrizione	Frequenza visualizzazione
Modalità servizio	La stringa letterale indica che la radio si trova in modalità test.	Sempre
Versione host	La versione del firmware dell'host.	Sempre
Versione DSP	La versione del firmware DSP.	Sempre
Numero modello	Il numero del modello della radio come programmato nel codeplug.	Sempre
MSN	Il numero di serie della radio come programmato nel codeplug.	Sempre
Codice FLASH	I codici FLASH come programmati nel codeplug.	Sempre
Banda RF	La banda della radio.	Sempre



NOTA:

la radio si ferma su ciascuna schermata per 2 secondi prima di passare alla successiva schermata informativa. Se una sola riga non è sufficiente per contenere le informazioni, il display della radio scorre automaticamente i singoli caratteri dopo 1 secondo per visualizzare tutte le informazioni. L'ultima schermata mostra `Modalità test RF`.

3.2.1

Accensione

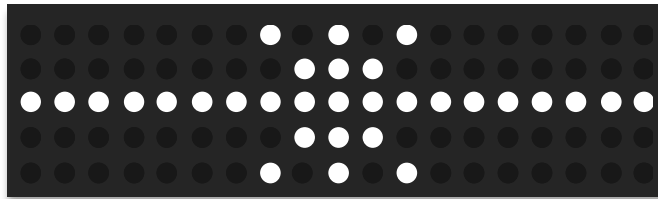
3.2.1.1

Accensione del modello con display

Procedura:

1. Premere e tenere premuto il **pulsante ON/OFF**. L'audio viene riprodotto quando la radio è in fase di accensione.
2. Sulla radio viene visualizzato quanto segue:

Figura 5: Icona schermata di avvio



3.2.2

Modalità test di accesso dal pannello anteriore

3.2.2.1

Accesso alla modalità test di accesso dal pannello anteriore

Procedura:

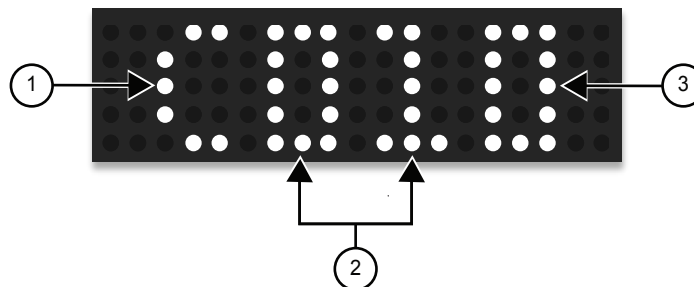
1. Per accedere alla modalità test, premere cinque volte il **pulsante programmabile laterale** entro dieci secondi dall'accensione della radio.
2. La radio emette un segnale acustico quando passa alla modalità test con esito positivo.

3.2.3

Modalità test RF

Quando si accede alla modalità test RF, il canale predefinito è CSQ, CH1, con una spaziatura dei canali di 12,5 kHz. Per il modello con display, la radio mostra RF per 2 secondi e il profilo del canale predefinito. Ad esempio, il modello C010 prevede il profilo CSQ, CH1, e 12,5 kHz.

Figura 6: Icona della schermata del profilo canale



Etichetta	Descrizione
1	Ambiente di test
2	Indice del canale
3	Spaziatura dei canali

3.2.3.1

Esecuzione del test RF

Procedura:

1. Per modificare l'ambiente di test, premere il **pulsante programmabile laterale**.

Tabella 18: Ambienti di test

N. di segnali acustici	Descrizione	Funzione
1	CSQ (Carrier Squelch, squelch portante)	RX: se viene rilevata la portante 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

2. Per selezionare un canale, premere il **pulsante Volume +/-**.
 - I canali da 1 a 8 sono per la potenza TX bassa
 - I canali da 9 a 16 sono per la potenza TX alta
3. Agire sul **selettore** per scegliere tra 12,5 kHz, 20 kHz e 25 kHz.
 - Per 20 kHz, il LED ambra si illumina e la radio emette un segnale acustico.
 - Per 25 kHz, il LED rosso si illumina e la radio emette due segnali acustici.
 - Per 12,5 kHz, il LED verde si illumina e la radio emette tre segnali acustici.

Tabella 19: 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

Posizione del selettore canali	Canale di test	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
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 20: 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	MODALITÀ TEST, Test squelch portante canale 4	Premere il pulsante 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: 1 W (VHF/UHF) Alta potenza (analogica): 2 W (VHF/UHF) Alta potenza (digitale): 3 W (VHF/UHF)
Modulazione voce	Modalità: PWR MON frequenza test canale 4 Attenuazione a -70, ingresso a RF In/Out	Come sopra	Come sopra, selettore misurazione su mic	Deviazione: ≥ 4,0 kHz ma ≤ 5,0 kHz (sep. can. 25 kHz).

Nome test	Analizzatore comunicazioni	Radio	Set di test	Commenti
	Monitor: DVM: tensione CA Impostare 1kHz livello Mod Out per 0,025 Vrms del set di test, 80 mVrms al jack del set di test CA/CC			
Modulazione voce (interna)	Modalità: PWR MON frequenza test canale 4 Attenuazione a -70, ingresso a RF In/Out	MODALITÀ TEST, Test squelch portante canale 4 uscita antenna	Rimuovere ingresso modulazione	Premere l'interruttore PTT sulla radio. Dire "quattro" ad alta voce nel microfono della radio. Misurare la deviazione: $\geq 4,0$ kHz ma $\leq 5,0$ kHz (sep. can. 25 kHz)
Modulazione TPL	Come sopra Frequenza test canale 4 Larghezza di banda: stretta	MODALITÀ TEST, canale di test 4 TPL	Come sopra	Deviazione: ≥ 500 Hz ma ≤ 1000 Hz (sep. can. 25 kHz).
Potenza RF	Modalità DMR. Potenza slot 1 e potenza slot 2	MODALITÀ TEST, modalità digitale, trasmissione senza modulazione	Attivare la radio senza modulazione usando Tuner	È necessaria l'abilitazione TTR e l'impostazione di IFR su modalità trigger con livello di segnale $\sim 1,5$ V
Errore FSK	Modalità DMR. Errore FSK	MODALITÀ TEST, modalità digitale, trasmissione con modello di test O.153	Attivare la radio con modulazione del modello di test O.513 tramite Tuner	Non superare 5%
Errore grandezza	Modalità DMR. Errore grandezza	Come sopra	Come sopra	Non superare 1%
Deviazione simbolo	Modalità DMR. Deviazione simbolo	Come sopra	Come sopra	Il valore Deviazione simbolo deve essere compreso tra 648 Hz (+/-10%) e 1944 Hz (+/-10%)
Trasmittitore BER	Modalità DMR	Come sopra	Come sopra	Trasmittitore BER deve essere 0%

Tabella 21: 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, Test squelch portante canale 4 uscita antenna	Premere il pulsante PTT per trasmettere ininterrottamente (durante il controllo delle prestazioni)	Errore di frequenza $\pm 201\text{Hz}$ per UHF $\pm 68\text{ Hz}$ 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	MODALITÀ TEST . 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)
Distorsione	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	La disattivazione dello squelch deve avvenire a < 0,25 μV . SINAD consigliata = 9-10 dB
Ricevitore BER	Modalità DMR IFR. Generatore di segnale con modello di test O.153	MODALITÀ TEST, modalità digitale, trasmissione con modello di test O.153	Leggere BER usando Tuner. Regolare il livello RF per BER 5%	Il livello RF deve essere <0,25 μV per un valore BER del 5%
Audio nominale ricevitore	Modalità DMR IFR. Generatore di segnale con modello di test 1031	Modalità test, modalità digitale, modello di	Livello RF = -47 dBm. Impostare l'analizzatore audio per leggere	Regolare il volume fino a ottenere un valore Vrms = 0,4 V (tramite jack audio)

Nome test	Analizzatore comunicazioni	Radio	Set di test	Commenti
		test 1031 di ricezione	Vrms. Regolare il volume per ottenere l'audio nominale.	
Distorsione audio del ricevitore	Modalità DMR IFR. Generatore di segnale con modello di test 1031	Come sopra	Come sopra. Quindi, impostare l'analizzatore audio per misurare la distorsione	Non superare 5%

3.2.4

Esecuzione del test di stato dei LED

Procedura:

1. Premere e tenere premuto il **pulsante programmabile laterale** per passare dalla modalità test RF alla modalità di test stato LED.

Per i modelli con display, la radio emette un singolo segnale acustico e sul display della radio viene visualizzato **LED**.

2. Premere il **pulsante programmabile laterale** oppure il **pulsante del volume +/-**.
Il LED rosso si accende.
3. Premere un pulsante/tasto qualsiasi.
Il LED rosso si spegne. Il LED verde si accende.
4. Premere un pulsante/tasto qualsiasi.
Il LED verde si spegne. Sulla radio si accendono entrambi i LED. Il LED giallo si accende.



NOTA:

Non utilizzare il pulsante **On/Off** per modificare lo stato dei LED.

3.2.5

Esecuzione del test della matrice del display LED

Procedura:

1. Premere e tenere premuto il **pulsante programmabile laterale** per passare dalla modalità di test stato LED alla modalità di test matrice del display LED.

La radio emette un singolo segnale acustico.

2. Premere un pulsante/tasto qualsiasi.
I LED vengono attivati e visualizzate in formato colonna. Sono disponibili in totale 19 colonne, spostandosi da sinistra a destra.

3. Premere un pulsante/tasto qualsiasi.

I LED vengono attivati e visualizzati in formato riga. Sono disponibili in totale 5 righe, spostandosi dall'alto verso il basso.

3.2.6

Esecuzione del test del tono dell'altoparlante

Procedura:

Premere e tenere premuto il **pulsante programmabile laterale** per commutare la radio dalla modalità test matrice del display LED alla modalità test tono altoparlante.

Per i modelli con display, la radio emette un singolo segnale acustico e viene generato un tono da 1 kHz dall'altoparlante interno. Sul display della radio viene visualizzato `SKPR`.

3.2.7

Esecuzione del test del tono dell'auricolare

Procedura:

Premere e tenere premuto il **pulsante programmabile laterale** per passare dalla modalità test tono altoparlante alla modalità test tono auricolari esterni.

Per i modelli con display, la radio emette un singolo segnale acustico e viene generato un tono da 1 kHz dall'auricolare. Sul display della radio viene visualizzato `EAR`.

3.2.8

Esecuzione del test di loopback audio

Procedura:

Premere e tenere premuto il **pulsante programmabile laterale** per passare dalla modalità test tono auricolare alla modalità test auricolare loopback audio.

Per i modelli con display, la radio emette un singolo segnale acustico e inoltra l'audio dal microfono esterno all'auricolare. Sul display della radio viene visualizzato `LOOP`.

3.2.9

Esecuzione del test per il controllo della batteria

Procedura:

Premere e tenere premuto il **pulsante programmabile laterale** per passare dalla modalità test auricolare loopback audio alla modalità test controllo batteria.

Modello con display:

- La radio emette un singolo segnale acustico.
- L'indicatore LED della radio si illumina in colore verde per indicare il livello di batteria alto, ambra per il livello di batteria medio e rosso per il livello di batteria basso.
- Sul display della radio viene visualizzato `BATT`.

3.2.10

Esecuzione del test dei pulsanti

Procedura:

1. Premere e tenere premuto il **pulsante programmabile laterale** per passare dalla modalità test controllo batteria alla modalità test pulsanti.
2. Premere un pulsante/tasto qualsiasi.

Per i modelli con display, la radio emette un singolo segnale acustico e sul display della radio viene visualizzato **BTN**.




NOTA:

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 panoramica delle applicazioni Tuner, AirTracer e Software di programmazione del cliente (CPS) di MOTOTRBO, tutte progettate per l'utilizzo in un ambiente Windows da 2000.

 **NOTA:**
fare riferimento ai file della guida in linea 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 22: Impostazioni della sintonizzazione radio dei kit di installazione del software

Descrizione	Codice prodotto
DVD del software MOTOTRBO CPS 2.0/RM	GMVN6241_

4.1

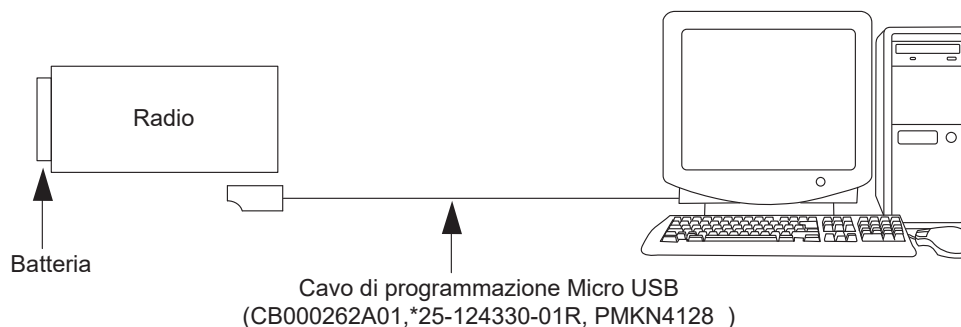
Configurazione del Software di programmazione del cliente

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.

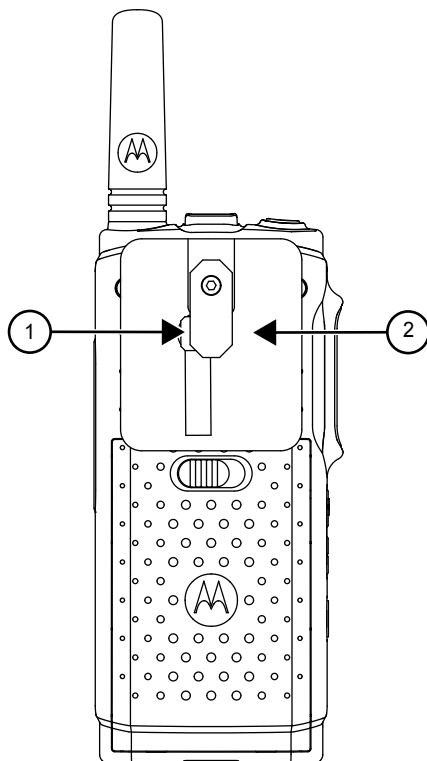
Utilizzare una batteria completamente carica o un eliminatore di batteria (HW000405A02).

Figura 7: Impostazione della programmazione CPS

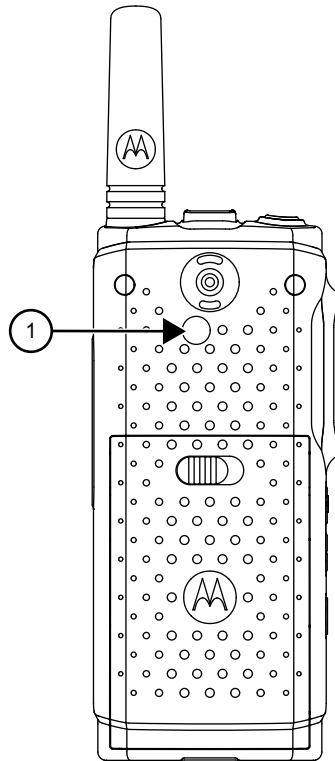


 **NOTA:**
(*) Questo cavo verrà sostituito con il modello CB000262A01, una volta esaurite le scorte esistenti.

Figura 8: Collegamento dell'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 9: Presa RF

Etichetta	Descrizione
1	Presca RF (EN000047A01)

4.2

Strumento dell'applicazione AirTracer

Lo strumento dell'applicazione MOTOTRBO AirTracer cattura il traffico OTA della radio digitale e salva i dati acquisiti 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 un Service Kit viene sostituito, non è necessario restituirlo se è stato regolato in fabbrica. Tuttavia, prima di utilizzarla, è consigliabile controllarne le prestazioni. In particolare, verificare il DAC polarizzazione,

che dovrà essere impostato in base alla corrente del dispositivo finale prima di attivare la radio. Se la polarizzazione non è impostata correttamente, il trasmettitore potrebbe danneggiarsi.

**AVVERTENZA:**

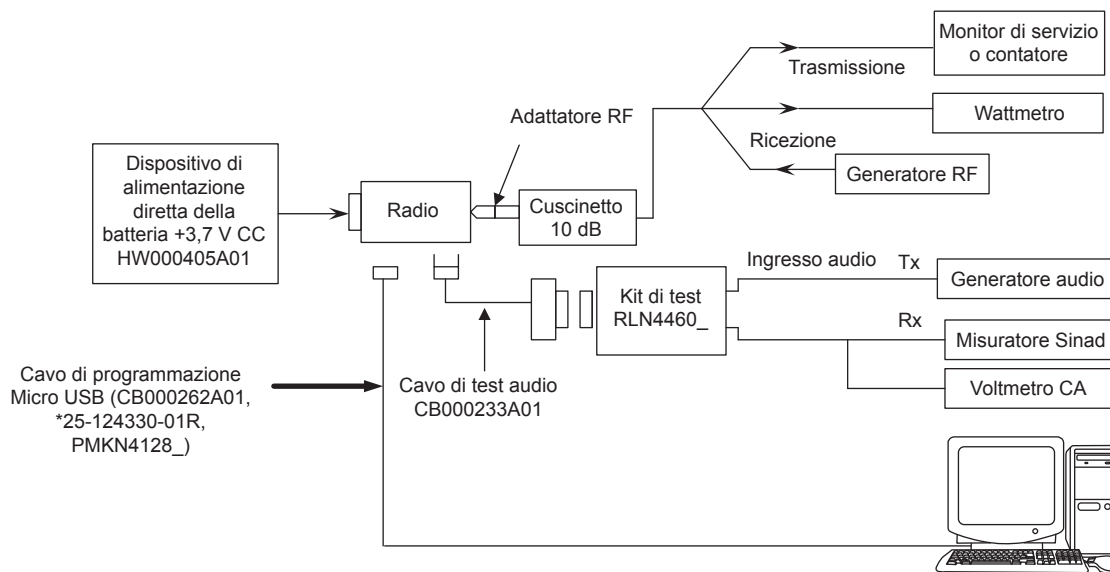
Questa funzione può essere eseguita solo dai centri di assistenza Motorola Solutions o dai rivenditori autorizzati Motorola Solutions.

**NOTA:**

Per le procedure di sintonizzazione, consultare i file della Guida in linea relativi allo specifico programma.

Per sintonizzare la radio, sono necessari un computer (PC) con sistema operativo Windows 7 o 8 e un sintonizzatore. Per eseguire le procedure di sintonizzazione, la radio deve essere connessa al PC e le apparecchiature di test devono essere impostate come illustrato in Impostazioni delle apparecchiature di sintonizzazione radio.

Figura 10: Impostazione delle apparecchiature di sintonizzazione della radio

**NOTA:**

(*) Questo cavo verrà sostituito con il modello CB000262A01, una volta esaurite le scorte esistenti.

Capitolo 5

Procedure di disassemblaggio e riassettaggio

**AVVERTENZA:**

per garantire la sicurezza e la conformità alle normative della radio, questa deve essere riparata solo nelle sedi di assistenza Motorola Solutions. Contattare il proprio rivenditore per ulteriori istruzioni.

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 riassettaggio della radio.
- Vista meccanica esplosa della radio ed elenco delle parti.
- Manutenzione della batteria.

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, il e la batteria. Le superfici devono essere pulite ogni volta che un'ispezione visiva periodica rivela la presenza di macchie, grasso e/o sporcizia.

**AVVERTENZA:**

utilizzare tutte le sostanze chimiche in base alle indicazioni del produttore. Osservare tutte le precauzioni di sicurezza indicate sull'etichetta o sulla scheda tecnica per la sicurezza dei materiali. L'utilizzo di determinate sostanze chimiche potrebbe danneggiare alcune materie plastiche. Evitare di utilizzare bombolette spray, detergenti per sintonizzatori e altre sostanze chimiche.

**NOTA:**

pulire le superfici interne solo quando la radio viene disassemblata per manutenzione o riparazione.

5.2

Manipolazione in sicurezza dei dispositivi CMOS e LDMOS

Questa famiglia di radio prevede l'utilizzo di dispositivi CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) e LDMOS (metallo-ossido-semiconduttore a diffusione laterale), 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, la risoluzione dei problemi e la riparazione.

Le precauzioni per la manipolazione 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 100 k per la messa a terra. I bracciali antistatici sostitutivi per il collegamento alla copertura superiore del tavolo da lavoro hanno il codice prodotto 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.

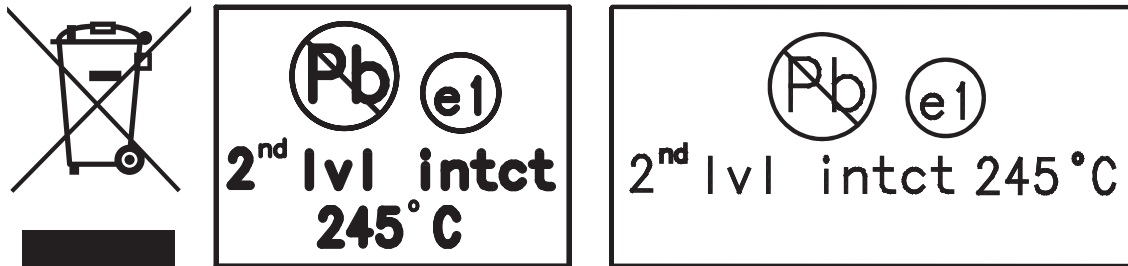
5.3

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 in conformità alle direttive 2011/65/UE RoHS 2 (Restriction of Hazardous Substances, Restrizione sull'uso di sostanze nocive) e 2012/19/UE RAEE (Waste Electrical and Electronic Equipment, 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 sulla scheda a circuito stampato (PCB). Le immagini seguenti mostrano esempi del contrassegno EPP, conformi allo standard JEDEC n. 97. Questo contrassegno fornisce informazioni agli addetti all'assemblaggio, alla manutenzione e al riciclaggio del prodotto. Il contrassegno EPP si presenta sotto forma di etichetta o marchio sulla PCB.



Le eventuali modifiche o riparazioni eseguite sui prodotti ecologici EPP devono essere eseguiti con filo e pasta per saldatura privi di piombo. Questi requisiti sono riportati nelle seguenti tabelle:

Tabella 23: Elenco dei codici prodotto per il filo di lega per saldatura senza piombo

Codice prodotto Motorola Solutions	Lega	Tipo di flusso	Contenuto flusso in base al peso	Punto di fusione	Codice prodotto fornitore	Diametro	Peso
1088929Y01	95,5 Sn/3,8 Ag/0,7 Cu	Versione RMA	2,7-3,2%	217 °C	52171	0,38 mm	Bobina da 454 g

Tabella 24: Elenco dei codici prodotto per la pasta di lega per saldatura senza piombo

Codice prodotto 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 codice prodotto 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 la guida 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 riassettaggio della radio

Durante le operazioni di disassemblaggio e riassettaggio 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 riassettaggio della radio, sono necessari i seguenti utensili:

- TORX Plus® T06
- Chiave dinamometrica
- Pinzette

**NOTA:**

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.

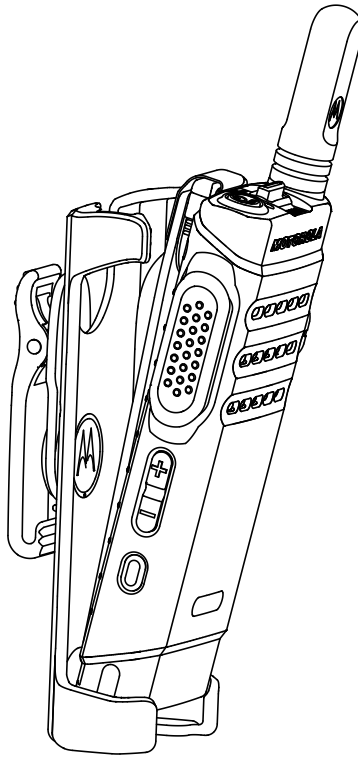
5.5.1

Disassemblaggio della custodia

Procedura:

Rimuovere la custodia della radio.

Figura 11: Rimozione della custodia

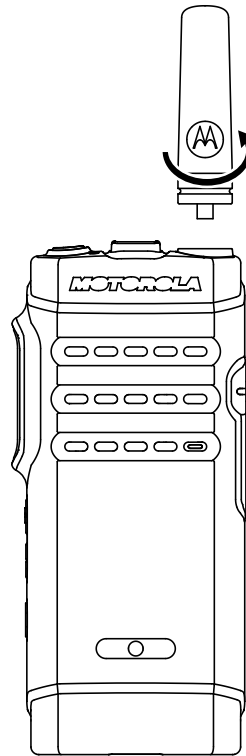


5.5.2

Disassemblaggio dell'antenna esterna

Procedura:

1. spegnere la radio.
2. Ruotare l'antenna in senso antiorario per rimuoverla.

Figura 12: Rimozione dell'antenna esterna

5.5.3

Disassemblaggio dell'alloggiamento posteriore

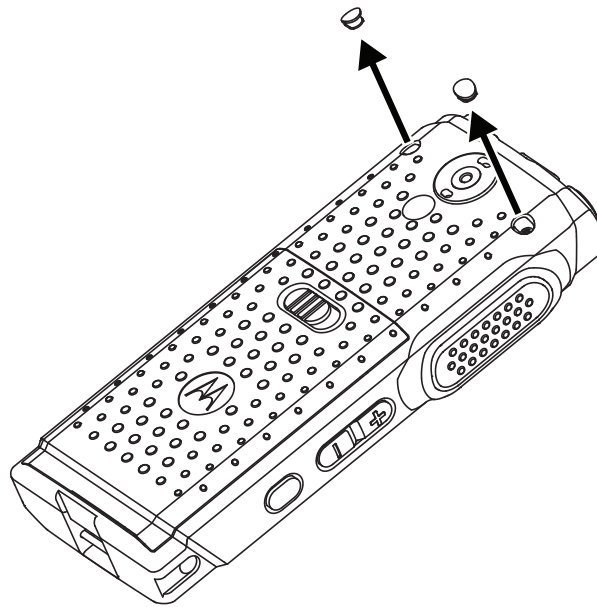
Procedura:

1. Rimuovere i due tappi a vite dall'alloggiamento posteriore.

**NOTA:**

Rimuovere i tappi a vite con delle pinzette in plastica.

Figura 13: Rimozione dei tappi a vite



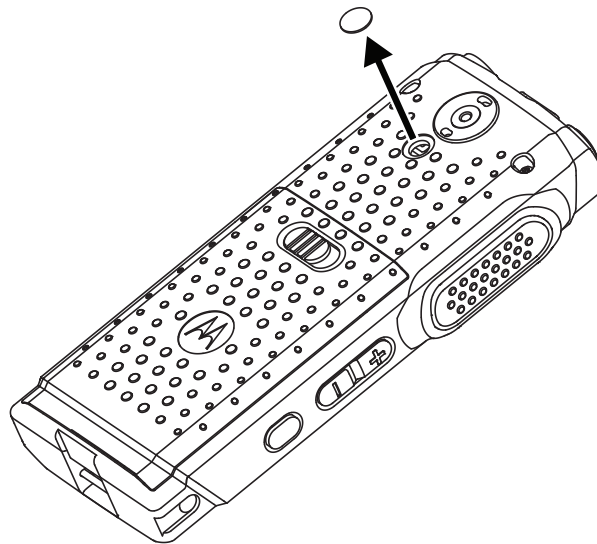
2. Rimuovere la presa RF dall'alloggiamento posteriore.



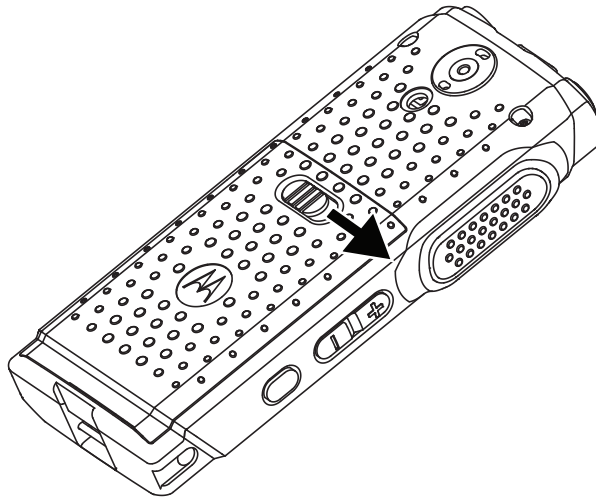
NOTA:

Rimuovere la presa RF con delle pinzette in plastica.

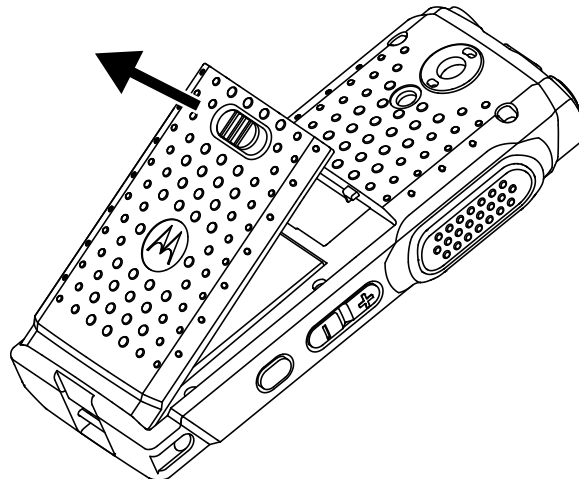
Figura 14: Rimozione della presa RF



3. Sbloccare lo sportello della batteria facendo scorrere verso destra il dispositivo di chiusura.

Figura 15: Sblocco dello sportello della batteria

4. Rimuovere lo sportello della batteria sollevandolo verso l'alto.

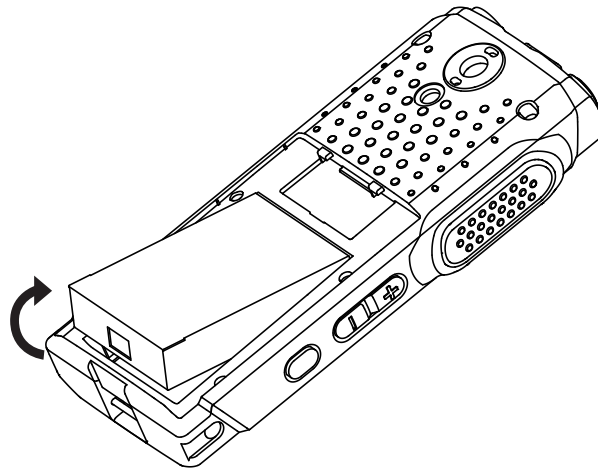
Figura 16: Rimozione dello sportello della batteria

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.

**NOTA:**

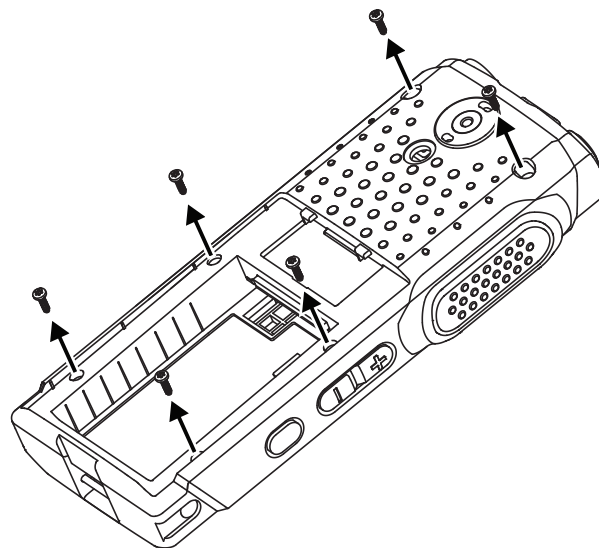
Per questa radio può essere utilizzata solo la batteria PMNN4468.

Figura 17: Rimozione della batteria



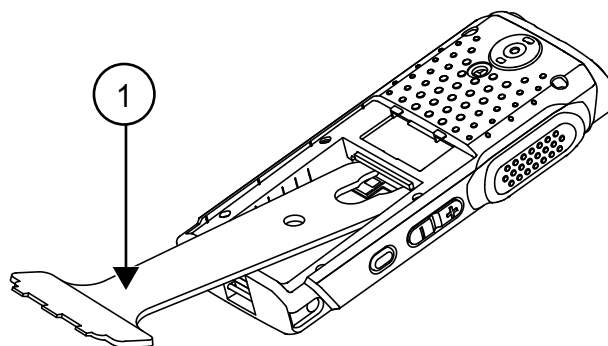
6. Rimuovere le viti sull'alloggiamento posteriore servendosi di un cacciavite Torx T06 Plus.

Figura 18: Rimozione delle viti

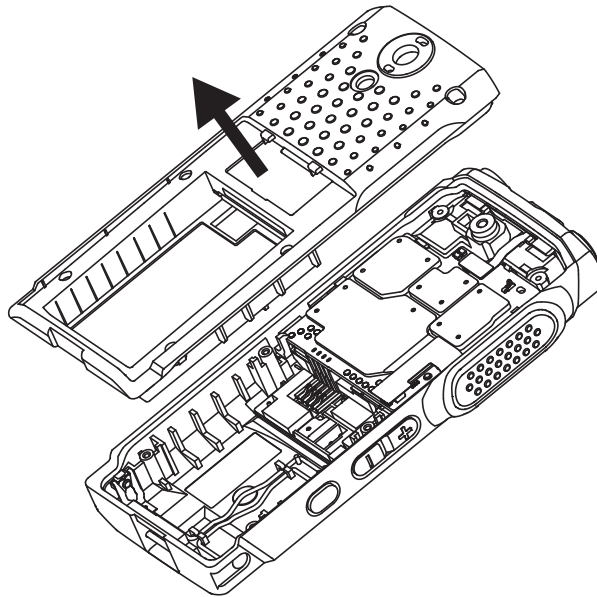


7. Staccare l'alloggiamento posteriore utilizzando il relativo dispositivo di apertura. Sollevare l'alloggiamento posteriore rispetto all'alloggiamento anteriore.

Figura 19: Rimozione dell'alloggiamento posteriore



Etichetta	Descrizione
1	Dispositivo di apertura dell'alloggiamento posteriore

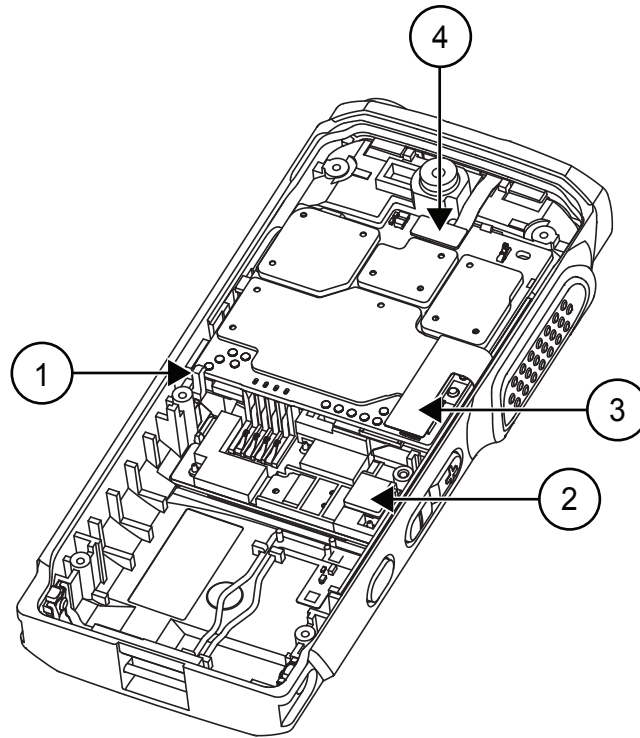


5.5.4

Disassemblaggio della PCB principale

Procedura:

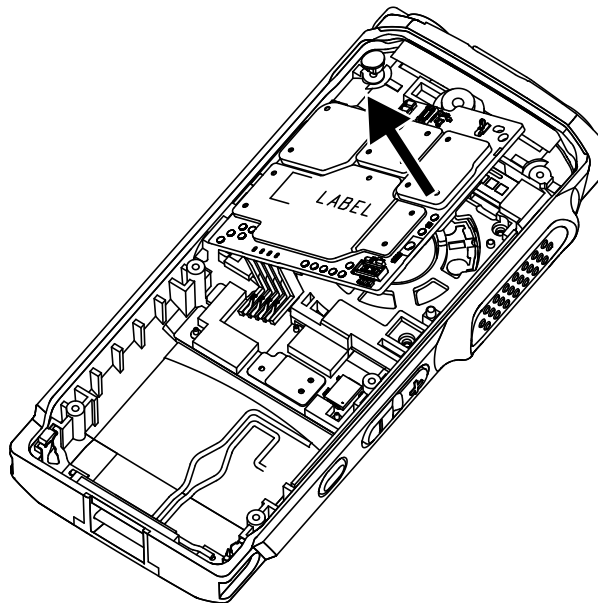
1. Smontare il flex del controllo superiore, il flex PTT e il flex del display dal PCB principale utilizzando delle pinzette in plastica.

Figura 20: Disassemblaggio del fermo del PCB

Etichetta	Descrizione
1	Fermo della PCB
2	Flex del display
3	Flex PTT
4	Flex del controllo superiore

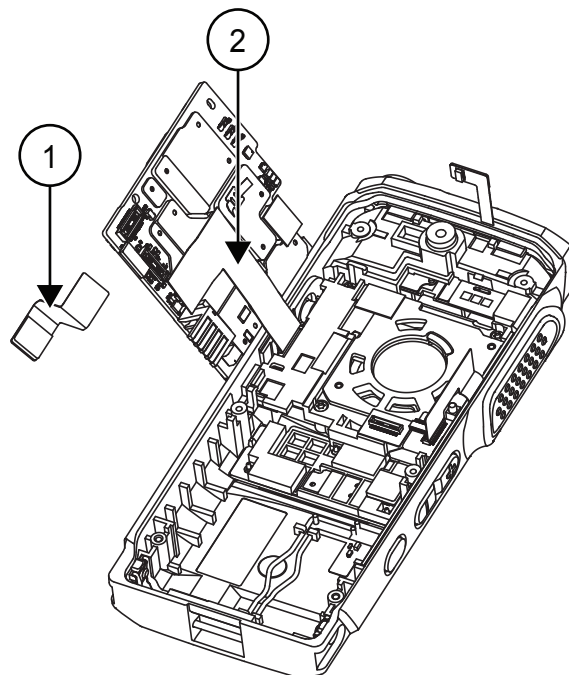
2. Tirare all'indietro il fermo della PCB e sollevare la PCB principale.

Figura 21: Sollevamento del PCB principale



3. Scollegare il flex del jack audio e degli altoparlanti, il flex micro USB, il flex del microfono e del display dal PCB principale, utilizzando delle pinzette in plastica.

Figura 22: Disassemblaggio del flex del jack audio, degli altoparlanti, del flex micro USB, del microfono e del display



Etichetta	Descrizione
1	Disassemblaggio del flex del display

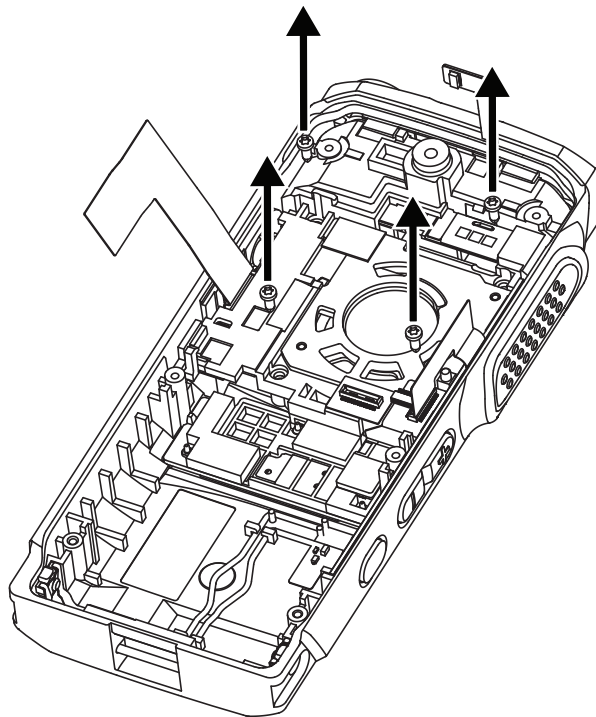
Etichetta	Descrizione
2	Flex del jack audio, altoparlante, micro USB e microfono

5.5.5

Disassemblaggio del flex del jack audio, del flex micro USB, del flex del microfono (MIC), degli altoparlanti, del display LCD e dell'antenna interna

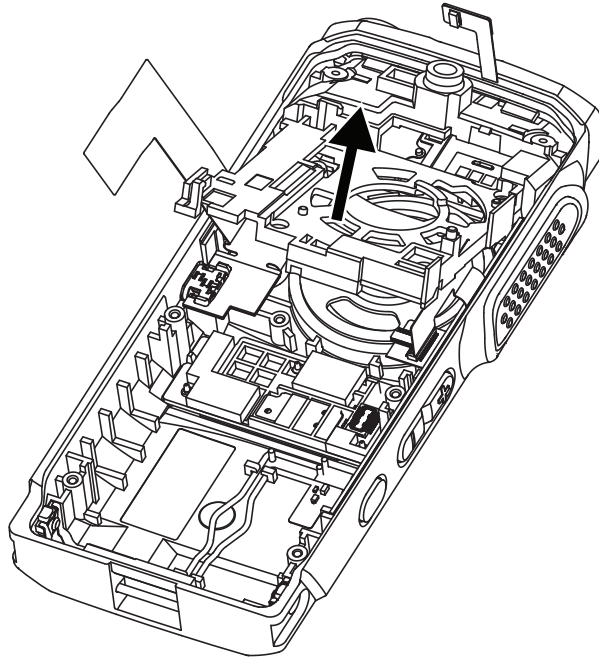
Procedura:

1. Rimuovere le viti del telaio interno mediante un cacciavite Torx T06 Plus.

Figura 23: Disassemblaggio delle viti del telaio interno

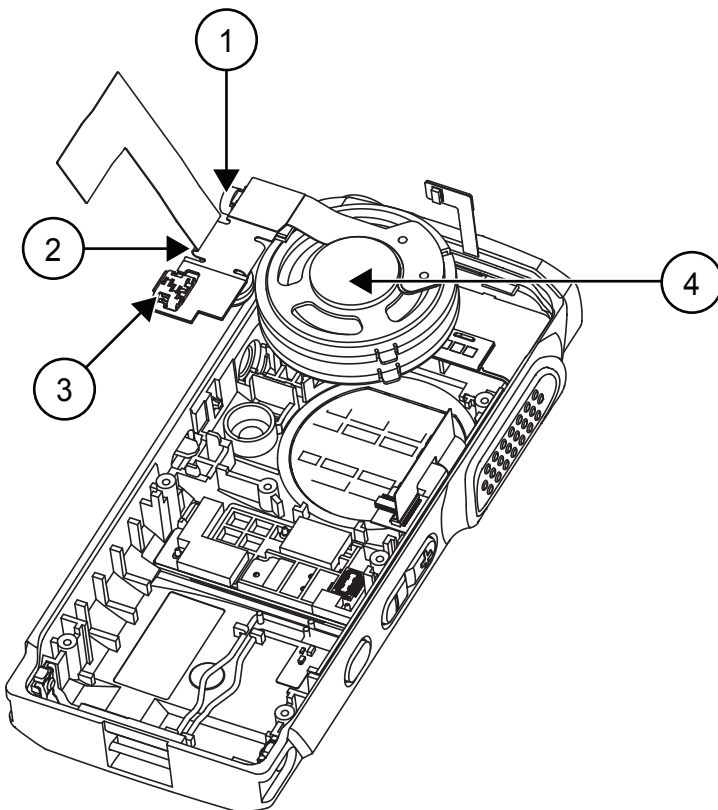
2. Rimuovere le viti del telaio interno mediante un cacciavite Torx T06 Plus. Estrarre il telaio interno dall'alloggiamento anteriore.

Figura 24: Disassemblaggio del telaio interno



3. Rimuovere con cautela il cavo micro USB, seguito dal microfono, dal jack audio e dall'altoparlante.

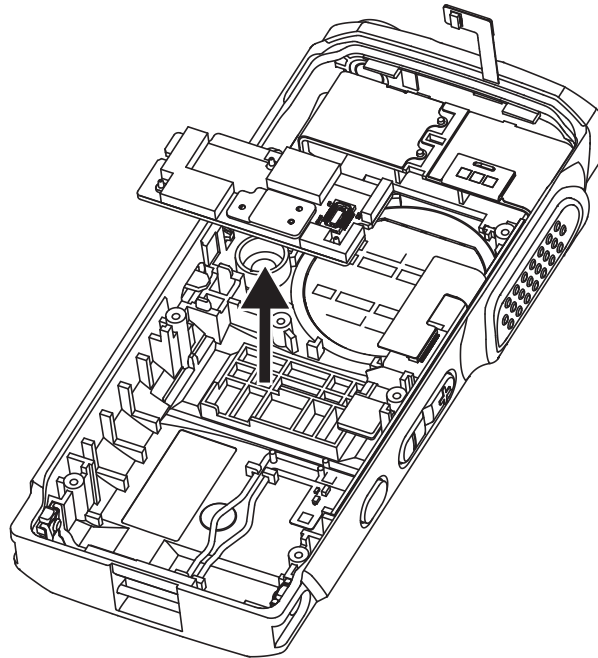
Figura 25: Disassemblaggio dell'altoparlante



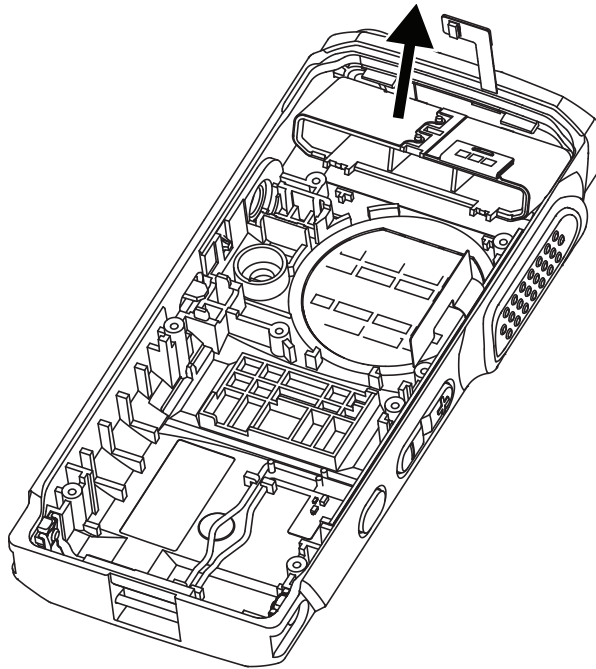
Etichetta	Descrizione
1	Jack audio
2	Microfono
3	Micro USB
4	Altoparlante

4. Rimuovere con cautela il cavo micro USB, seguito dal microfono, dal jack audio e dall'altoparlante.

Figura 26: Riassetaggio del modulo del display



5. Rimuovere l'antenna interna sollevandola verso l'alto.

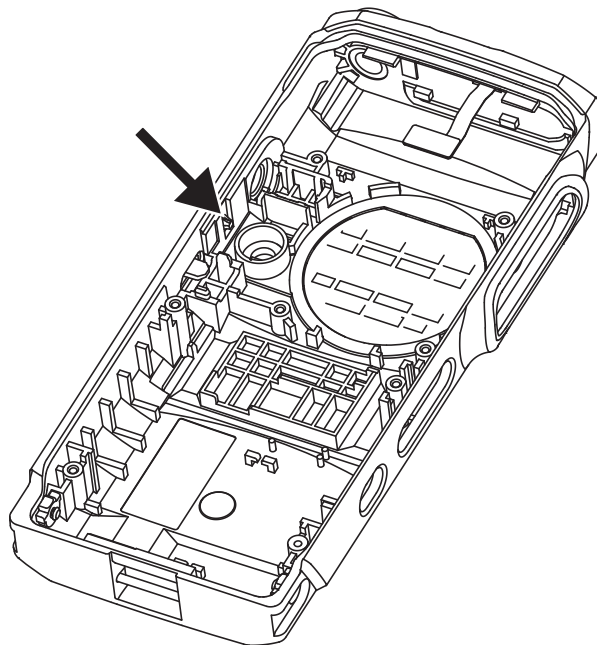
Figura 27: Disassemblaggio dell'antenna interna

5.5.6

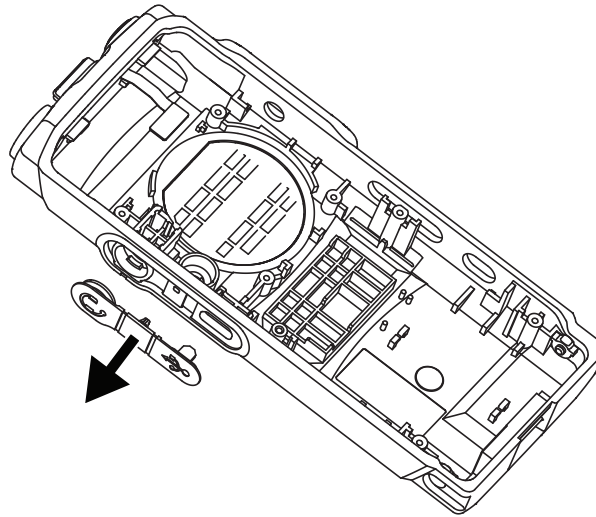
Disassemblaggio del cappuccio parapolvere

Procedura:

1. Tagliare la testa del cappuccio parapolvere.

Figura 28: Rimozione della testa del cappuccio parapolvere

2. Estrarre il cappuccio parapolvere dall'alloggiamento anteriore.

Figura 29: Rimozione del cappuccio parapolvere

5.6

Riassettaggio dettagliato della radio

Questa sezione descrive la procedura dettagliata per il riassettaggio della radio.

**NOTA:**

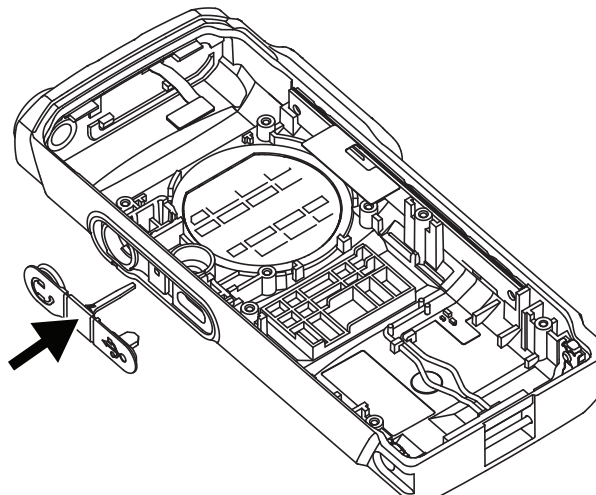
Motorola Solutions consiglia di utilizzare una bassa velocità di rotazione quando si utilizza un cacciavite elettrico con una velocità di rotazione selezionabile. La punta deve essere in linea con la direzione della vite durante il montaggio delle viti.

5.6.1

Riassettaggio del cappuccio parapolvere

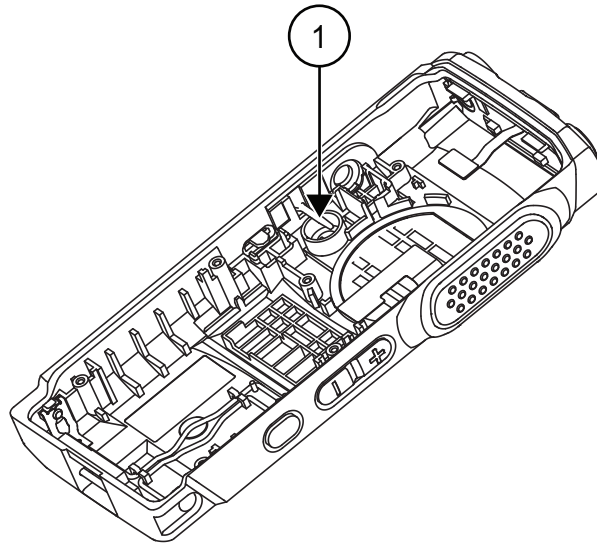
Procedura:

1. Inserire la coda del cappuccio parapolvere nell'apertura del foro centrale dell'alloggiamento anteriore.

Figura 30: Inserimento della coda del cappuccio parapolvere

- 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 31: Inserimento completo della coda del cappuccio parapolvere nell'alloggiamento



Etichetta	Descrizione
1	Coda del cappuccio parapolvere

- Tagliare la coda con un taglierino.

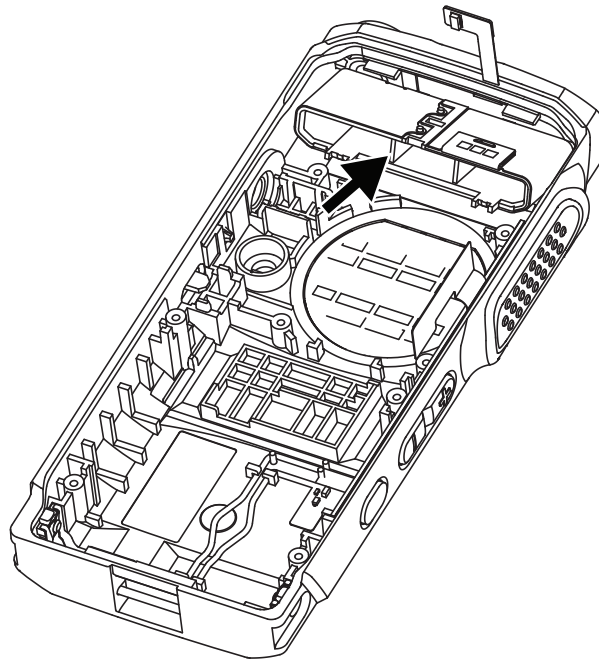
5.6.2

Riassettaggio dell'antenna interna

Procedura:

Inserire l'antenna interna nell'alloggiamento anteriore.

Figura 32: Riassetaggio dell'antenna interna



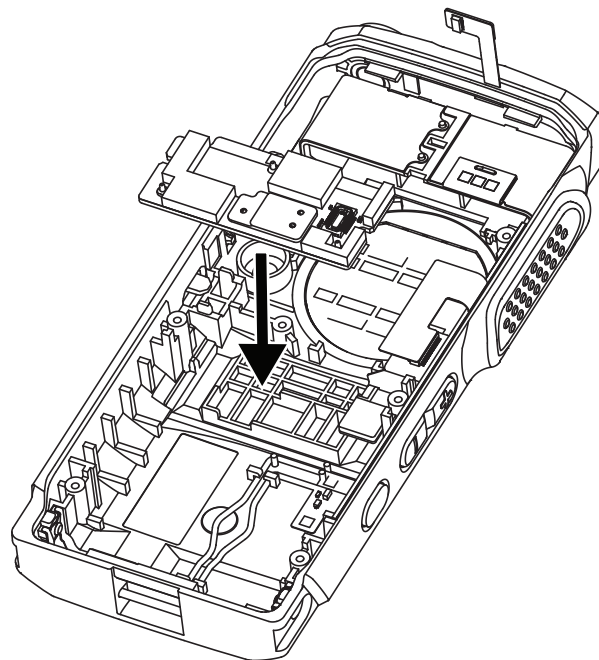
5.6.3

Riassetaggio del display LCD

Procedura:

Inserire il modulo del display nell'alloggiamento anteriore.

Figura 33: Riassetaggio del modulo del display



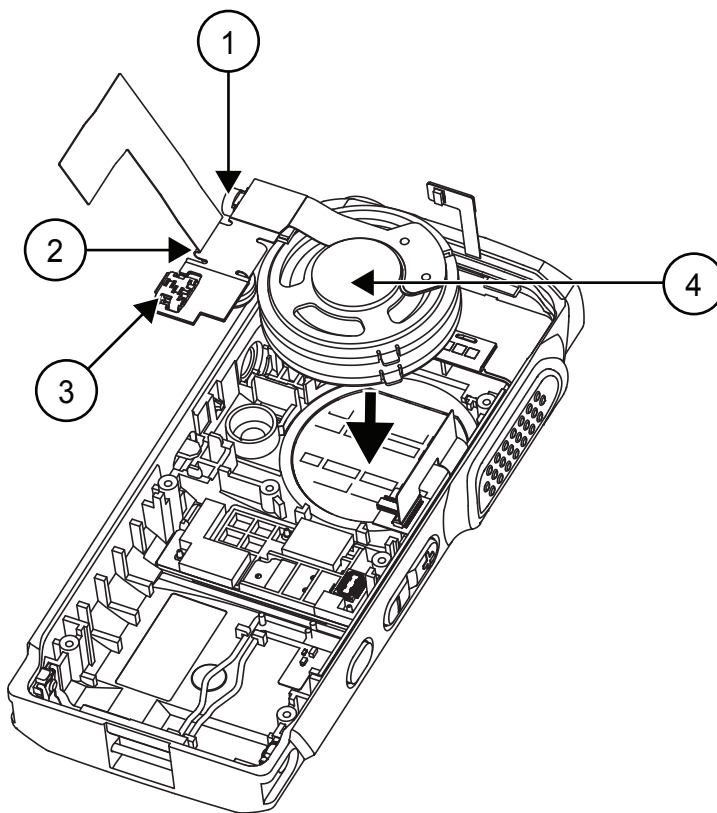
5.6.4

Riassettaggio 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 34: Riassettaggio dell'altoparlante



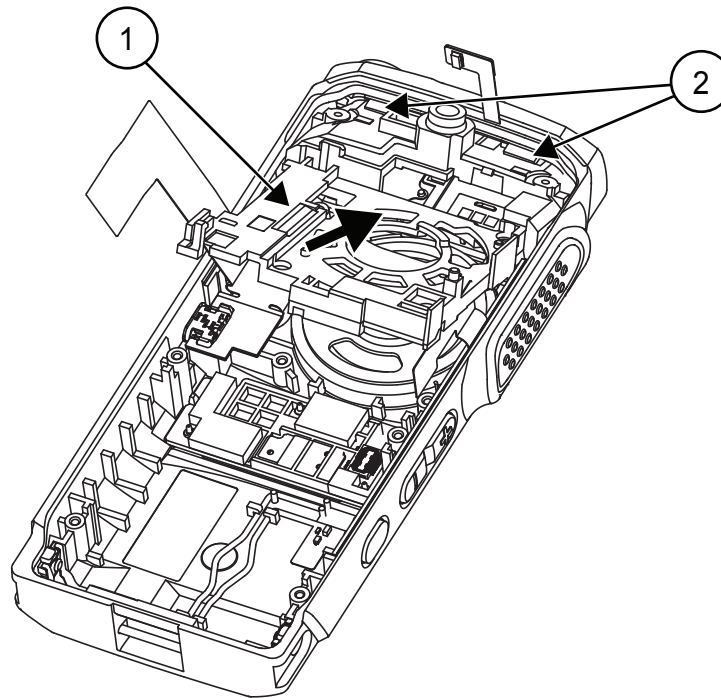
Etichetta	Descrizione
1	Jack audio
2	Microfono
3	Micro USB
4	Altoparlante

5.6.5

Riassetaggio del telaio interno

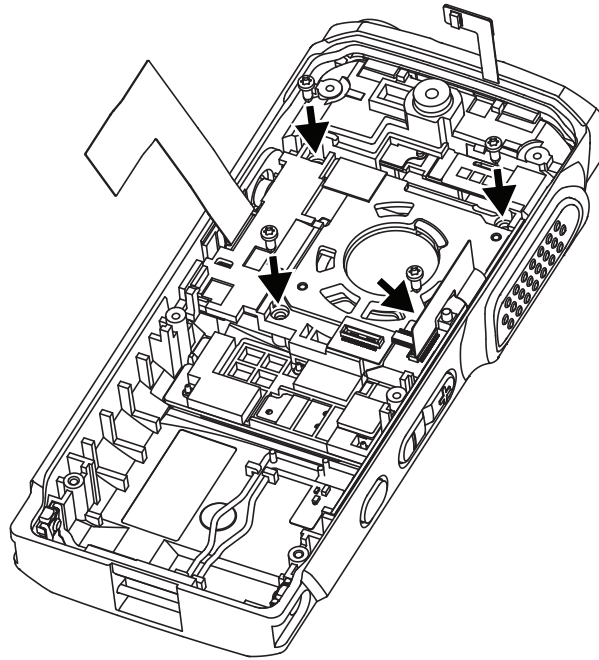
Procedura:

1. 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 35: Riassetaggio del telaio interno

Etichetta	Descrizione
1	Scanalatura alloggiamento
2	Telaio interno

2. Avvitare il telaio interno mediante un cacciavite Torx T06 Plus.

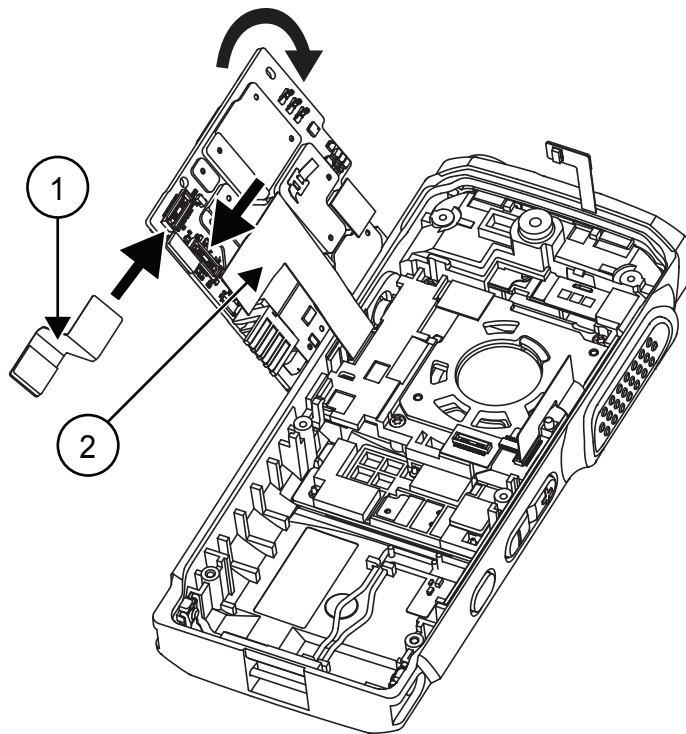
Figura 36: Riassettaggio delle viti del telaio interno**AVVERTENZA:**

Non serrare eccessivamente le viti. Fare riferimento al capitolo sulle coppie di serraggio per le specifiche.

5.6.6**Riassettaggio 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.
2. Collegare il flex del display al connettore situato nella parte inferiore del PCB principale.

Figura 37: Riassettaggio del flex del jack audio, degli altoparlanti, del flex micro USB, del microfono e del display



Etichetta	Descrizione
1	Flex del display
2	Flex del jack audio, altoparlante, micro USB e microfono

3. Inserire la PCB principale sul telaio interno.
4. Collegare il flex del controllo principale al connettore situato sul lato superiore del PCB principale.

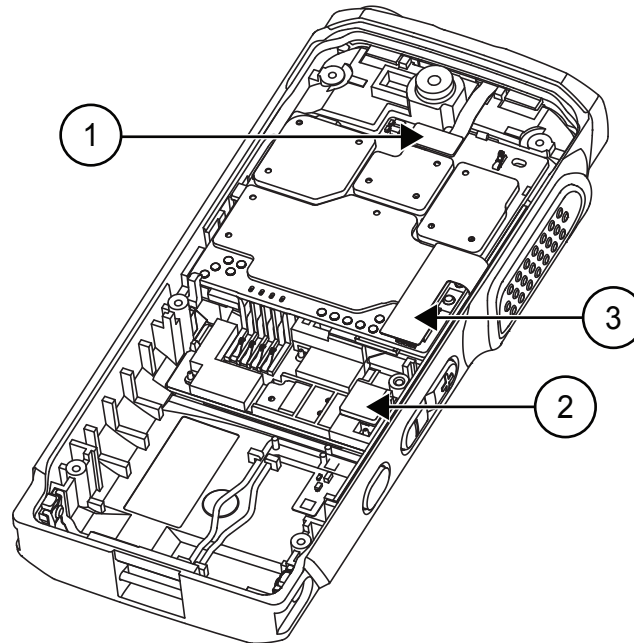


AVVERTENZA:

Premere solo sul pad in Poron sul flex del controllo superiore, mentre si collega il flex al connettore.

5. Collegare il flex PTT al connettore situato sul lato superiore del PCB principale.
6. Collegare il flex del display al connettore situato sul modulo display LCD.

Figura 38: Riassetaggio della PCB principale



Etichetta	Descrizione
1	Flex del controllo superiore
2	Flex del display
3	Flex PTT

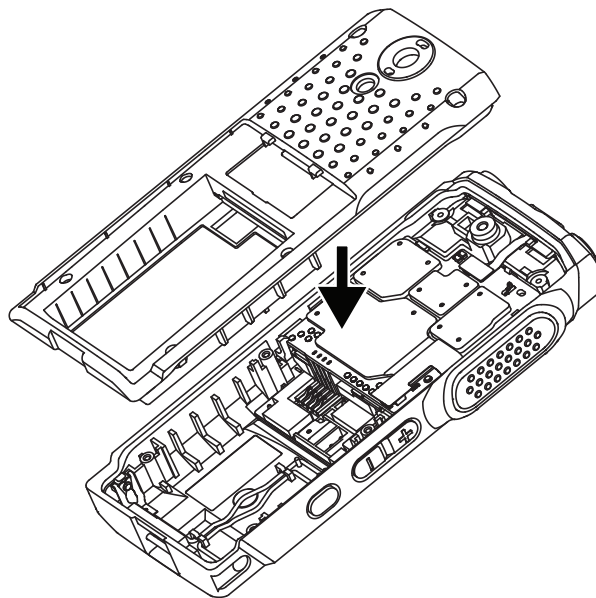
5.6.7

Riassetaggio dell'alloggiamento posteriore

Procedura:

1. Premere l'alloggiamento posteriore sull'alloggiamento anteriore, quindi premere l'alloggiamento posteriore verso l'alloggiamento anteriore.

Figura 39: Riassetaggio dell'alloggiamento posteriore



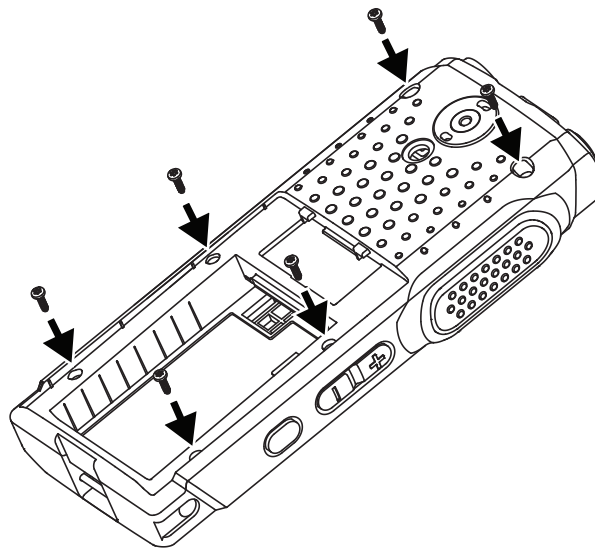
2. Avvitare tutte e sei le viti sull'alloggiamento posteriore servendosi di un cacciavite Torx T06 Plus.



AVVERTENZA:

Non serrare eccessivamente le viti. Fare riferimento al capitolo sulle coppie di serraggio per le specifiche.

Figura 40: Riassetaggio delle viti



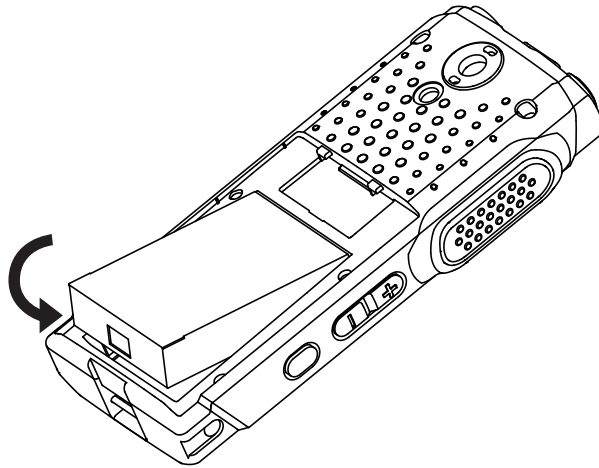
3. Inserire la batteria.



NOTA:

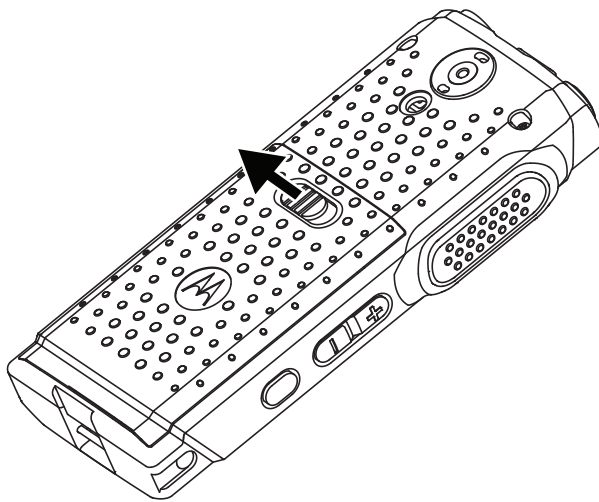
Per questa radio può essere utilizzata solo la batteria PMNN4468.

Figura 41: Riassetaggio della batteria



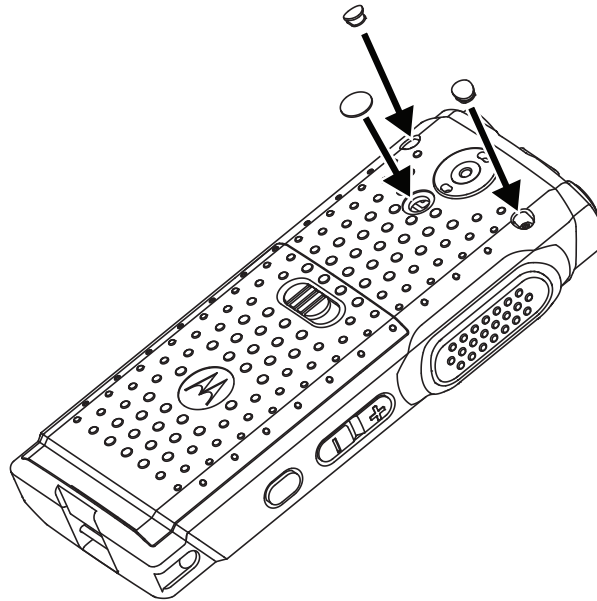
4. Montare e bloccare lo sportello della batteria facendo scorrere verso sinistra il dispositivo di chiusura.

Figura 42: Blocco dello sportello della batteria



5. Inserire una presa RF e due tappi a vite nuovi nell'alloggiamento posteriore.

Figura 43: Fissaggio di una presa RF e due tappi a vite

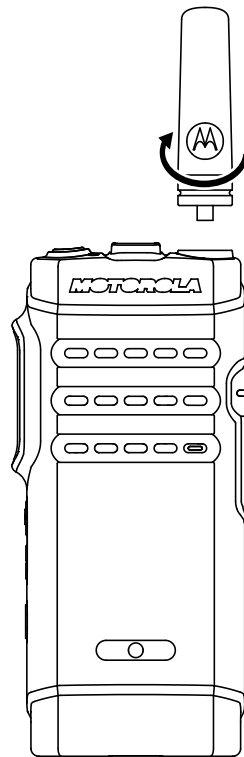


5.6.8

Riassetaggio dell'antenna esterna

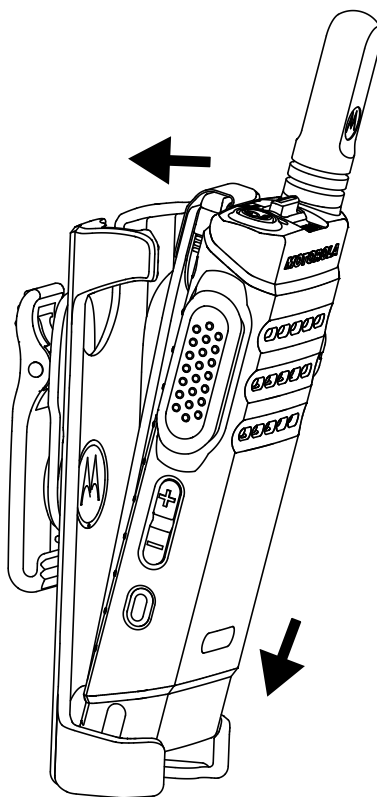
Procedura:

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 44: Riassetaggio dell'antenna esterna**5.6.9****Riassettaggio della custodia****Procedura:**

Fissare la custodia alla radio.

Figura 45: Riassetaggio della custodia



5.7

Vista meccanica esplosa della radio ed elenco delle parti

Figura 46: Vista esplosa della radio

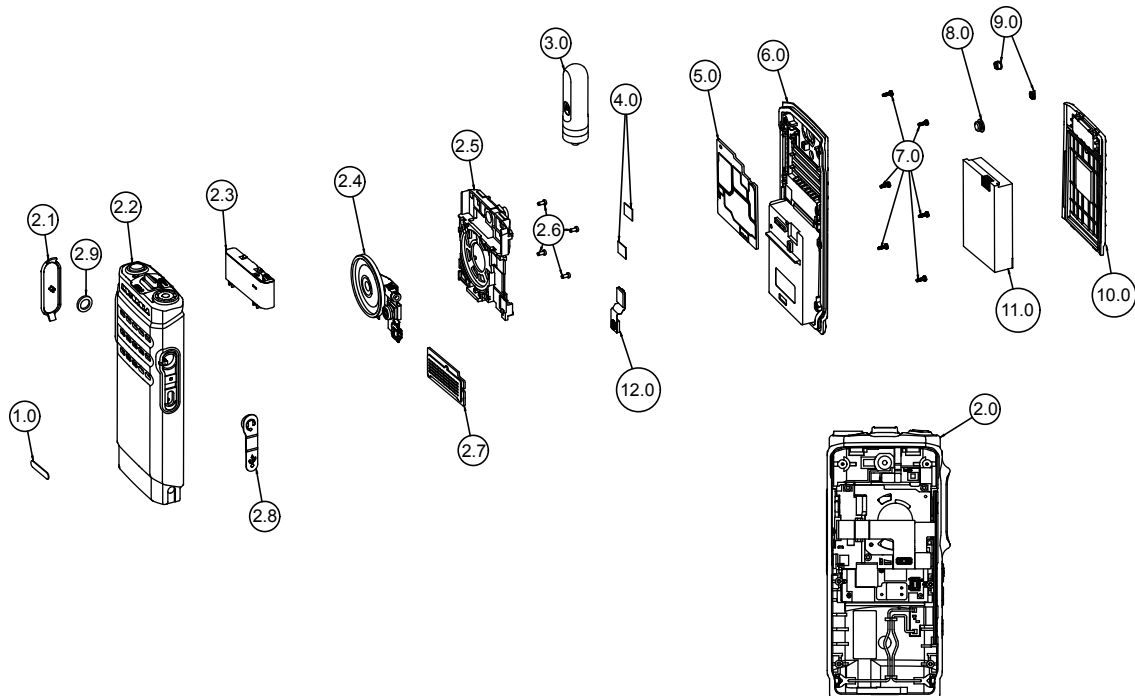


Tabella 25: Elenco delle parti della vista esplosa

Elemento	Descrizione	Codice prodotto
1.0	Targhetta del prodotto	33012015036
2.0	Kit anteriore, gruppo	UHF: PMLE5027_ VHF: PMLD4697_
2.1	paddle PTT	0104077J44
2.2	Alloggiamento anteriore, gruppo	PMLN7197_
2.3	Telaio antenna interna, gruppo	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
2.4	Assemblaggio del flex del jack audio, altoparlante, micro USB e microfono	0104063J28
2.5	Gruppo telaio interno	0104064J28
2.6	Vite, telaio interno	0378212A02
2.7	Display, gruppo	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97

Elemento		Descrizione	Codice prodotto
	0,32	Cappuccio parapolvere, jack audio e micro USB	SL000095A03
	2.9	Suoneria PC	HW001548A01
3.0		Antenna	-
4.0		Pad termico	7515526H01
5.0		PCB principale, gruppo	UHF: PMLE5020_S VHF: PMLD4696_S
6.0		Gruppo alloggiamento posteriore	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7.0		Vite, alloggiamento posteriore	FN000069A01
8.0		Presca RF	EN000047A01
9.0		Tappo a vite	EN000037A01
10.0		Gruppo kit sportello del vano batteria	PMLN7074_
11.0		Batteria	-
12.0		Flex del display, gruppo	0104063J29

5.8

Coppie di serraggio

Nella tabella riportata di seguito, sono elencate le varie viti in base al codice prodotto 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 26: Specifiche per le coppie di serraggio per viti

Codice prodotto	Descrizione	Quantità	Correttore /Chiave a tubo	Coppia di serraggio		
				N-m	Nm	kgf-cm
FN000069A01	Vite principale	6	Torx T06 Plus	0,11-0,14	1,0-1,2	1,2-1,4
0378212A02	Vite, telaio interno	4	Torx T06 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 o visualizzi uno dei codici di errore elencati di seguito, è necessario sostituirla. Se la riparazione richiede una conoscenza approfondita della risoluzione dei problemi a livello di componente, inviare la radio a uno degli uffici Motorola Solutions.

Per accedere ai vari pin del connettore, utilizzare il kit di esclusione del telaio o l'apparecchiatura di test insieme agli schemi contenuti in questa sezione del manuale. Vedere *Ausili di manutenzione* per ottenere i numeri parte degli ausili di manutenzione e degli utensili appropriati di Motorola Solutions.

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.



NOTA:

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.



NOTA:

se le radio senza display non superano il test automatico, esse emettono il tono di errore del test automatico e i messaggi di errore tramite Annuncio vocale.

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 27: Tipi di codice di errore

Codice 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.
Errore irreversibile 01/82	Errore del checksum del blocco codeplug esterno.	Irreversibile	Riprogrammare il codeplug.
Errore irreversibile 01/92	Errore del checksum del codeplug di protezione.	Irreversibile	Riprogrammare il codeplug.
Errore irreversibile 01/93	Errore codeplug.	Irreversibile	Riprogrammare il codeplug.
Errore irreversibile 01/A2	Errore del checksum del blocco codeplug di sintonizzazione.	Irreversibile	Riprogrammare il codeplug.
Errore irreversibile 01/81	Errore del checksum della ROM.	Irreversibile	Riprogrammare la memoria FLASH, quindi ripetere il test.
Errore irreversibile 01/88	Errore del test della RAM della radio.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.
Errore irreversibile 01/90 o Errore irreversibile 02/90	Errore generale del test dell'hardware.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.
Errore irreversibile 02/81	Errore del checksum della ROM DSP.	Irreversibile	Riprogrammare la memoria FLASH, quindi ripetere il test. Inviare la radio ai centri di assistenza Motorola più vicini o ai centri di assistenza Motorola autorizzati.
Errore irreversibile 02/82	Errore del test della RAM1 DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.
Errore irreversibile 02/84	Errore del test della RAM2 DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.

Codice errore	Descrizione	Tipo errore	Azione correttiva
Errore irreversibile 02/88	Errore del test della RAM DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.
Errore irreversibile 02/C0	Errore del checksum della ROM DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio.
Nessuna visualizzazione	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. Utilizzare un modulo del display sostitutivo. Inviare la radio al più vicino centro di assistenza o rivenditore autorizzato Motorola Solutions.



NOTA:

Se viene visualizzato nuovamente il messaggio di errore, inviare la radio ai più vicini centri di assistenza Motorola Solutions o rivenditori Motorola Solutions autorizzati.

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 28: Tipi di codice di errore

Messaggio/ Codice di errore	Descrizione	Tipo errore	Azione correttiva
GUASTO 001	Sintetizzatore sbloccato	Non irreversibile	Riprogrammare il codeplug. Fare riferimento al <i>Manuale di assistenza dettagliato</i> .
GUASTO 002	Errore dei blocchi di sistema o dei checksum delle personalità	Non irreversibile	Riprogrammare il codeplug.



NOTA:

Se viene visualizzato nuovamente il messaggio di errore, inviare la radio al più vicino centro di assistenza o rivenditore autorizzato Motorola Solutions.

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 la *guida 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.

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.

Software di programmazione del cliente (CPS) software con un'interfaccia grafica utente che contiene il set di 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 e occupati per incrementare l'efficienza della comunicazione.

Federal Communications Commission (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 ente governativo indipendente di sovrintendenza del Congresso. La commissione si impegna a essere un ente reattivo, 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 (GNSS) GNSS utilizza i satelliti dei sistemi GPS, GLONASS e BeiDou.

- Global Positioning System (GPS)
 - Include il sistema Satellite-Based Augmentation System (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) (GPIO) Pin con funzione programmabile.

Integrated Circuit, circuito integrato (IC) un gruppo di componenti interconnessi su un piccolo chip semiconduttore realizzato in genere in silicene. 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 tra loro. 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 a una velocità di 1200 bit al secondo. Progettato appositamente per garantire un'elevata affidabilità delle radiomobili terrestri. La codifica digitale consente il passaggio di una quantità molto maggiore di informazioni sul canale con ogni messaggio rispetto ai 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 a circuito stampato (Scheda PC) Un circuito prodotto in modo tale che la maggior parte o tutti i componenti siano collegati a una scheda di circuito non conduttiva, utilizzando strisce di rame su uno o entrambi i lati al posto dei fili.

Tono Squelch PL (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 (operazione convenzionale).

Radiofrequenza (RF) la parte dello spettro elettromagnetico tra il suono e la luce a infrarossi (all'incirca da 10 kHz a 10 GHz).

Segnale Un'onda elettromagnetica trasmessa elettricamente.

Spettro 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 predefinito. Con lo squelch portante, è possibile sentire tutta l'attività sul canale che supera il livello di squelch preimpostato della radio.

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: un dispositivo capace di trasmettere e ricevere segnali.

| **Abbreviazione:**XCVR

Trasmettitore Apparecchiatura elettronica che genera e amplifica un segnale portante RF, modula il segnale e lo irradia nello spazio.

Ultra-High Frequency (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) Protocollo di trasmissione wireless dei dati basato su IEEE 802.11.

Spis treści

Lista ilustracji.....	5
Lista tabel.....	7
Wstęp.....	8
Zastrzeżenie.....	8
Wyróżnienia stosowane w niniejszej instrukcji.....	8
Historia dokumentu.....	9
Powiązane publikacje.....	10
Informacje prawne i wsparcie.....	11
Własność intelektualna i noty prawne.....	11
Oświadczenia prawne i dotyczące zgodności.....	12
Bezpieczeństwo produktu i zgodność z wymogami dotyczącymi ekspozycji na częstotliwości radiowe.....	12
Gwarancja i pomoc techniczna.....	12
Gwarancja na akumulatory i ładowarki.....	13
Informacje na temat obsługi.....	13
Rozdział 1: Wprowadzenie.....	14
1.1 Opis radiotelefonu.....	14
1.1.1 Przegląd radiotelefonu.....	14
1.2 Schemat numeracji modeli przenośnych radiotelefonów.....	16
1.3 Zestawienie modeli.....	17
1.3.1 Arkusz modelu VHF.....	17
1.3.2 Tabela modeli UHF.....	18
1.4 Dane techniczne.....	18
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 Wejście do trybu testu radiotelefonu z wyświetlaczem.....	29
3.2.1 Włącz zasilanie.....	29
3.2.1.1 Uruchamianie modelu z wyświetlaczem.....	29
3.2.2 Tryb testowy dostępu do przedniego panelu.....	30
3.2.2.1 Wejście w tryb testowego dostępu do panelu przedniego.....	30
3.2.3 Tryb testowy RF.....	30
3.2.3.1 Wykonywanie testu RF.....	31

3.2.4 Wykonywanie testu stanu diod LED.....	35
3.2.5 Wykonywanie testu matrycy wyświetlacza LED.....	35
3.2.6 Wykonywanie testu głośnika.....	36
3.2.7 Wykonywanie testu słuchawki dousznej.....	36
3.2.8 Wykonywanie testu pętli zwrotnej dźwięku.....	36
3.2.9 Wykonywanie testu akumulatora.....	37
3.2.10 Wykonywanie testu przycisków.....	37
Rozdział 4: Programowanie i strojenie radiotelefonu.....	38
4.1 Konfiguracja oprogramowania do samodzielnego programowania radiotelefonu (CPS).....	38
4.2 Program narzędziowy AirTracer.....	40
4.3 Konfiguracja do strojenia radiotelefonu.....	40
Rozdział 5: Procedury demontażu i ponownego montażu.....	42
5.1 Konserwacja zapobiegawcza.....	42
5.2 Bezpieczne postępowanie z urządzeniami CMOS i LDMOS.....	43
5.3 Ogólne procedury i techniki naprawy.....	43
5.4 Demontaż i ponowny montaż radiotelefonu.....	45
5.5 Szczegółowa procedura demontażu radiotelefonu.....	45
5.5.1 Zdejmowanie futerału.....	45
5.5.2 Demontaż anteny zewnętrznej.....	46
5.5.3 Demontaż tylnej obudowy.....	47
5.5.4 Demontaż głównej płytki drukowanej.....	51
5.5.5 Demontaż przewodu elastycznego gniazda audio, przewodu elastycznego gniazda micro USB, mikrofonu (MIC), przewodu elastycznego głośnika, wyświetlacza LCD i anteny wewnętrznej.....	54
5.5.6 Demontaż osłony przeciwkurzowej.....	57
5.6 Szczegółowe procedury ponownego montażu radiotelefonu.....	58
5.6.1 Ponowny montaż osłony przeciwkurzowej.....	58
5.6.2 Ponowny montaż anteny wewnętrznej.....	59
5.6.3 Ponowny montaż ekranu LCD.....	60
5.6.4 Ponowny montaż przewodu elastycznego gniazda audio, przewodu elastycznego gniazda micro USB, mikrofonu (MIC) i głośnika.....	61
5.6.5 Ponowny montaż wewnętrznej ramki.....	62
5.6.6 Ponowny montaż głównej płytki drukowanej.....	63
5.6.7 Ponowny montaż tylnej obudowy.....	65
5.6.8 Ponowny montaż anteny zewnętrznej.....	68
5.6.9 Zakładanie futerału.....	69
5.7 Rysunek złożeniowy mechanizmu radiotelefonu i lista części.....	71
5.8 Tabela momentów dokręcania.....	72
Rozdział 6: Rozwiązywanie podstawowych problemów.....	73

6.1 Kody błędów rozruchu.....	73
6.2 Kody błędów podczas pracy urządzenia.....	75
Dodatek A: Ograniczony serwis poziomu 3.....	76
Słownik.....	77

Lista ilustracji

Rysunek 1: Model z wyświetlaczem.....	15
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: Ikona ekranu uruchamiania.....	30
Rysunek 6: Ikona ekranu profilu kanału.....	30
Rysunek 7: Konfiguracja CPS.....	38
Rysunek 8: Podłączanie uchwyty przejściówki anteny RF do portu we/wy RF radiotelefonu.....	39
Rysunek 9: Wtyk RF.....	40
Rysunek 10: Konfiguracja sprzętu do strojenia radiotelefonu.....	41
Rysunek 11: Zdejmowanie futerału.....	46
Rysunek 12: Wyjmowanie anteny zewnętrznej.....	47
Rysunek 13: Demontaż zaśleпки wkrętu.....	48
Rysunek 14: Demontaż wtyku RF.....	48
Rysunek 15: Odblokowanie drzwiczek gniazda akumulatora.....	49
Rysunek 16: Demontaż drzwiczek gniazda akumulatora.....	49
Rysunek 17: Demontaż akumulatora.....	50
Rysunek 18: Odkręcanie śrub.....	50
Rysunek 19: Demontaż tylnej obudowy.....	50
Rysunek 20: Demontaż zatrzasku głównej płytki drukowanej.....	52
Rysunek 21: Unoszenie głównej płytki drukowanej.....	53
Rysunek 22: Demontaż gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB, przewodu elastycznego mikrofonu i przewodu elastycznego wyświetlacza.....	53
Rysunek 23: Demontaż śrub wewnętrznej ramki.....	54
Rysunek 24: Demontaż wewnętrznej ramki.....	55
Rysunek 25: Demontaż głośnika.....	55
Rysunek 26: Demontaż modułu wyświetlacza.....	56
Rysunek 27: Demontaż anteny wewnętrznej.....	57
Rysunek 28: Demontaż głowicy osłony przeciwkurzowej.....	57
Rysunek 29: Demontaż osłony przeciwkurzowej.....	58
Rysunek 30: Wkładanie wypustki osłony przeciwkurzowej.....	59
Rysunek 31: Pełne wsunięcie wypustki osłony przeciwkurzowej do obudowy.....	59
Rysunek 32: Ponowny montaż anteny wewnętrznej.....	60
Rysunek 33: Ponowny montaż modułu wyświetlacza.....	60
Rysunek 34: Ponowny montaż głośnika.....	61
Rysunek 35: Ponowny montaż wewnętrznej ramki.....	62

Rysunek 36: Ponowny montaż śrub wewnętrznej ramki.....	63
Rysunek 37: Ponowny montaż gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB, przewodu elastycznego mikrofonu i przewodu elastycznego wyświetlacza.....	64
Rysunek 38: Ponowny montaż głównej płytki drukowanej.....	65
Rysunek 39: Ponowny montaż tylnej obudowy.....	66
Rysunek 40: Ponowny montaż śrub.....	66
Rysunek 41: Ponowny montaż akumulatora.....	67
Rysunek 42: Blokowanie drzwiczek gniazda akumulatora.....	67
Rysunek 43: Mocowanie jednego wtyku RF i dwóch zaślepek wkrętów.....	68
Rysunek 44: Ponowny montaż anteny zewnętrznej.....	69
Rysunek 45: Zakładanie futerału.....	70
Rysunek 46: Widok rozstrzelony radiotelefonu.....	71

Lista tabel

Tabela 1: Zakresy częstotliwości radiowej i poziomy mocy.....	14
Tabela 2: Legenda dymków.....	15
Tabela 3: Schemat numeracji modeli przenośnych radiotelefonów.....	16
Tabela 4: Modele sprzedaży — opis symboli.....	16
Tabela 5: SL1600, VHF 136–174 MHz.....	17
Tabela 6: SL1600, UHF 403–470 MHz.....	18
Tabela 7: Specyfikacje ogólne.....	18
Tabela 8: Dane techniczne odbiornika.....	19
Tabela 9: Dane techniczne nadajnika.....	19
Tabela 10: Częstotliwości samowyciszania.....	20
Tabela 11: Zalecany sprzęt diagnostyczny.....	23
Tabela 12: Pomoce serwisowe.....	24
Tabela 13: Konfiguracja styków przenośnego kabla do programowania z TTR.....	25
Tabela 14: Konfiguracja styków przewodu do programowania Micro USB.....	26
Tabela 15: Konfiguracja styków kabla testowego audio.....	27
Tabela 16: Początkowe ustawienia sterowania urządzeniem.....	28
Tabela 17: Ekrany trybu testowego dostępu do panelu przedniego.....	29
Tabela 18: Środowiska testowe.....	31
Tabela 19: Częstotliwości testowe.....	31
Tabela 20: Testy wydajności nadajnika.....	32
Tabela 21: Testy wydajności odbiornika.....	34
Tabela 22: Zestawy instalacyjne oprogramowania, konfiguracja i strojenie radiotelefonu.....	38
Tabela 23: Bezołowiowy drut lutowniczy, lista numerów katalogowych.....	44
Tabela 24: Bezołowiowa pasta lutownicza, lista numerów katalogowych.....	44
Tabela 25: Rysunek złożeniowy – lista części.....	71
Tabela 26: Dane techniczne momentu dokręcania śrub.....	72
Tabela 27: Typy kodów błędów.....	74
Tabela 28: Typy kodów błędów.....	75

Wstęp

Niniejsza instrukcja 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.

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.

Wyróżnienia stosowane w niniejszej instrukcji

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, może spowodować śmierć lub obrażenia.



PRZESTROGA:

PRZESTROGA informuje o możliwości wystąpienia niebezpiecznej sytuacji, która, jeśli się jej nie zapobiegnie, może spowodować uszkodzenie sprzętu.



UWAGA:

UWAGA wskazuje procedurę obsługi, sposób postępowania lub warunek, którego znaczenie wymaga podkreślenia.

Historia dokumentu

Od poprzedniego wydania w instrukcji wprowadzono następujące istotne zmiany:

Wydanie	Opis	Data
MN000918A01-AA	Pierwsze wydanie	Wrzesień 2014 r.
MN000918A01-AB	Zgodność z nowym standardem konstrukcyjnym firmy Motorola Solutions.	Wrzesień 2018 r.
	Zaktualizowano numer katalogowy eliminatora baterii w rozdziałach takich jak Pomoce serwisowe, Oprogramowanie programistyczne klienta oraz Konfiguracja i strojenie radiotelefonu.	
	Zaktualizowano numery katalogowe panelu PTT, osłony przeciwkurzowej, gniazda audio i gniazda micro USB na liście części rysunku złożeniowego.	
	Dodano pozycję. 2.9 Pierścień PC na rysunku złożeniowym oraz liście części.	
	Dodano anteny VHF, PMAD4154_, PMAD4155_ i PMAD4156_ do tabeli modeli VHF.	
MN000918A01-AC	Usunięto stopkę.	Czerwiec 2019 r.
MN000918A01-AD	Zaktualizowano rozdział Informacje na temat obsługi.	Listopad 2019 r.
MN000918A01-AE	Zaktualizowano numery katalogowe przejściówki anteny RF do TL000068A01 w rozdziałach takich jak Pomoce serwisowe, Oprogramowanie do samodzielnego programowania radiotelefonu (CPS).	Styczeń 2020 r.
	Zaktualizowano numer katalogowy uchwytu przejściówki anteny RF do HW000406A02 w rozdziałach takich jak Pomoce serwisowe, Oprogramowanie do samodzielnego programowania radiotelefonu (CPS)	
MN000918A01-AF	Zaktualizowano rysunek złożeniowy i listę części	Październik 2020 r.
MN000918A01-AG	Zaktualizowano Osłonę przeciwkurzową, Gniazdo audio i Numer części USB w temacie Rysunek złożeniowy – lista części.	Luty 2023 r.
MN000918A01-AH	Zaktualizowano opis FCC i IC.	Marzec 2024 r.

Powiązane publikacje

Poniższa lista zawiera numery katalogowe i tytuły powiązanych publikacji:

- 6864117B25, *Podręcznik bezpieczeństwa produktu i emisji fal radiowych radiotelefonów przenośnych*
- MN000893A01, *Instrukcja obsługi radiotelefonów przenośnych MOTOTRBO™ SL1600 z wyświetlaczem LED*
- MN000900A01, *Skrócony podręcznik referencyjny radiotelefonów przenośnych MOTOTRBO™ SL1600*

Informacje prawne i wsparcie

Własność intelektualna i noty prawne

Prawa autorskie

Produkty firmy Motorola Solutions opisane w tym dokumencie mogą obejmować autorskie programy komputerowe firmy Motorola Solutions. Prawo w Stanach Zjednoczonych i innych krajach zapewnia firmie Motorola Solutions pewne wyłączne prawa do programów komputerowych chronionych prawem autorskim. Wszelkie chronione prawem autorskim programy firmy Motorola Solutions zawarte w produktach Motorola opisanych w tym dokumencie nie mogą być kopiowane ani reprodukowane w jakikolwiek sposób bez wyraźnej pisemnej zgody firmy Motorola Solutions.

Żadna część niniejszego dokumentu nie może być powielana, przesyłana, przechowywana w systemie wyszukiwania danych ani tłumaczona na żaden język lub język komputerowy, w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób, bez uprzedniej pisemnej zgody firmy Motorola Solutions, Inc.

Znaki towarowe

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.

Prawa licencyjne

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.

Zawartość Open Source

Niniejszy produkt może zawierać oprogramowanie typu Open Source. Korzystanie z niego jest objęte licencją. Pełną zawartość not prawnych dotyczących oprogramowania Open Source oraz kwestii przypisania własności można znaleźć na nośniku instalacyjnym produktu.

Dyrektywa Unii Europejskiej (UE) i Wielkiej Brytanii (UK) dotycząca zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE)



■ Dyrektywa WEEE Unii Europejskiej i przepisy brytyjskie WEEE wymagają, aby produkty sprzedawane do krajów Unii Europejskiej i Wielkiej Brytanii 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 Unii Europejskiej i Wielkiej Brytanii nie mogą wyrzucać sprzętu ani akcesoriów elektrycznych i elektronicznych wraz z odpadami gospodarczymi.

Klienci i użytkownicy końcowi w krajach Unii Europejskiej i Wielkiej Brytanii powinni uzyskać informacje na temat zbiórki odpadów w danym państwie u miejscowego sprzedawcy urządzeń lub w centrum serwisowym.

Zastrzeżenie

Należy pamiętać, że niektóre funkcje, instalacje i możliwości opisane w tym dokumencie mogą nie mieć zastosowania do lub nie być licencjonowane do użytku z określonym systemem lub mogą być zależne od cech określonej przewoźnej jednostki abonenckiej lub konfiguracji niektórych parametrów. Aby uzyskać więcej informacji, należy zwrócić się do osoby kontaktowej firmy Motorola Solutions.

© 2024 Motorola Solutions, Inc. All Rights Reserved

Oświadczenia prawne i dotyczące zgodności

Bezpieczeństwo produktu i zgodność z wymogami dotyczącymi ekspozycji na częstotliwości radiowe



PRZESTROGA:

Przed użyciem tego produktu należy przeczytać Broszurę na temat bezpieczeństwa użytkownika produktu i narażenie na działanie fal radiowych dołączoną do radiotelefonu, która zawiera ważne instrukcje operacyjne dotyczące bezpiecznego użytkownika i kontrolowania energii fal radiowych, umożliwiające zachowanie zgodności z obowiązującymi normami i przepisami.

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>.

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
--	-------------

Informacje na temat obsługi

Pomoc techniczna i w zakresie naprawy (tylko dla klientów z umową)

Jeśli chcesz się skontaktować z zespołem obsługi klienta firmy Motorola Solutions, skorzystaj z odpowiednich danych kontaktowych poniżej. Prosimy o podanie numeru umowy, numerów seryjnych produktów i szczegółowego opisu problemu, aby uzyskać szybszą odpowiedź i rozwiązanie. Jeśli zgłoszenie dotyczy pomocy technicznej, zostanie ono rozpatrzone przez zespół operacji pomocy technicznej (TSO). Ten zespół wysoko wykwalifikowanych specjalistów zapewnia pomoc techniczną w rozwiązywaniu problemów technicznych i szybkim przywracaniu sieci i systemów. Jeśli nie masz pewności, czy aktualna umowa serwisowa upoważnia Cię do skorzystania z tej usługi lub chcesz uzyskać więcej informacji o pomocy technicznej i w zakresie naprawy, 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 dotyczące części zamiennych, zestawów i zespołów należy składać bezpośrednio u lokalnego dystrybutora firmy Motorola Solutions.

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

Pasmo częstotliwości	Pasmo	Poziom mocy
VHF	136–174 MHz	Analogowe: 2 lub 1 W, cyfrowe: 3 lub 1 W
UHF	403–470 MHz	Analogowe: 2 lub 1 W, cyfrowe: 3 lub 1 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.

1.1.1

Przegląd radiotelefonu

Ogólne informacje o radiotelefonie zawierają objaśnienie przycisków, ikon i wskaźników LED radiotelefonu.

Rysunek 1: Model z wyświetlaczem



Tabela 2: Legenda dymków

Etykieta	Pozycja	Opis
1	Przełącznik kołyskowy zmiany kanału	Umożliwia wybranie kanału.
2	Przycisk Zasilanie/informacje	<p>Umożliwia włączenie lub wyłączenie radiotelefonu.</p> <p>Gdy radiotelefon jest włączony, można wykonywać następujące czynności:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umożliwia sprawdzanie poziomu naładowania akumulatora. • Umożliwia sprawdzanie wskaźnika siły odbieranego sygnału (RSSI) • Dwukrotne naciśnięcie przycisku umożliwia sprawdzenie nazwy radiotelefonu.
3	Wskaźnik LED	Czerwone, zielone i pomarańczowe diody LED sygnalizują stan działania.
4	Przycisk PTT (Push-to-Talk)	Umożliwia wykonanie operacji głosowej (np. połączenia grupowego lub połączenia prywatnego).
5	Przycisk zwiększania lub zmniejszania głośności	Umożliwia regulację głośności.

Etykieta	Pozycja	Opis
6	Przycisk boczny	Ten przycisk można programować w terenie przy użyciu oprogramowania Customer Programming Software (CPS).
7	Wyświetlacz	Zapewnia informacje wizualne o wielu funkcjach radiotelefonu.
8	Mikrofon	Umożliwia nadawanie głosu po aktywowaniu funkcji PTT lub operacji głosowej.
9	Złącze micro USB	Umożliwia zmianę radiotelefonu.
10	Złącze akcesoriów	Umożliwia podłączanie wszystkich akcesoriów, które współpracują z radiotelefonem. Posiada dwanaście wejść umożliwiających podłączanie i aktywowanie odpowiednich akcesoriów.
11	Głośnik	Emituje wszystkie tony i dźwięki generowane przez radiotelefon (np. dźwięki klawiatury i dźwięk w komunikacji głosowej).
12	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	Q	C	P	9	J	A	2	A	N

Tabela 4: Modele sprzedaży — opis symboli

Pozycja	Opis	Wartość
1	Region	AA = Ameryka Północna AZ = Azja/Australia LA = Ameryka Łacińska MD = Europa/Bliski Wschód/Afryka
2	Typ jednostki	H = Przenośny
3	Seria modeli	88 = Seria SL
4		

Pozycja	Opis	Wartość
5	Pasmo	Q = 403–470 MHz J = 136–174 MHz
6	Poziom mocy	C = 2 W, 3 W
7	Pakiety fizyczne	C = Zwykły model P = wyświetlacz LED, brak klawiatury
8	Odstępy między kanałami	9 = Zmienne/programowalne
9	Główna obsługa	J = Podstawowe
10	Typ systemu głównego	A = konwencjonalny
11	Poziom funkcji	2 = nie FM
12	Litera wersji	ND
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

Arkusze modeli VHF

Tabela 5: SL1600, VHF 136–174 MHz

Model/element		Opis
MDH88JCP9JA2_N		136–174 MHz, 2-3 W, wyświetlacz LED, bez klawiatury
X	PMUD3334_	Przenośny radiotelefon MOTOTRBO™ z wyświetlaczem LED, bez klawiatury
X	PMLD4699_	Zestaw tylnej obudowy
X	PMLD4697_	Przedni zestaw wyświetlacza
X	PMLD4696_S	Zestaw serwisowy do montażu płyty głównej
X	PMAD4144_	Antena prętowa VHF (136–144 MHz)
X	PMAD4145_	Antena prętowa VHF (144–156 MHz)
X	PMAD4146_	Antena prętowa VHF (156–174 MHz)
X	PMAD4154_	Antena elastyczna, pasmo VHF (136-144 MHz)
X	PMAD4155_	Antena elastyczna, pasmo VHF (144-156 MHz)
X	PMAD4156_	Antena elastyczna, pasmo VHF (156-174 MHz)

1.3.2

Tabela modeli UHF

Tabela 6: SL1600, UHF 403–470 MHz

Model/element		Opis
MDH88QCP9JA2_N		403–470 MHz, 2-3 W, wyświetlacz LED, bez klawiatury
X	PMUE4541_	Przenośny radiotelefon MOTOTRBO™ z wyświetlaczem LED, bez klawiatury
X	PMLE5029_	Zestaw tylnej obudowy
X	PMLE5027_	Przedni zestaw wyświetlacza
X	PMLE5020_S	Zestaw serwisowy do montażu płyty głównej
X	PMAE4093_	Antena prętowa UHF 403–425 MHz
X	PMAE4094_	Antena prętowa UHF 420–445 MHz
X	PMAE4095_	Antena prętowa UHF 435–470 MHz

1.4

Dane techniczne



UWAGA:

Dane techniczne mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Wszystkie przedstawione dane techniczne mają wartości typowe. Aby uzyskać najnowsze informacje na temat danych technicznych radiotelefonu, zapoznaj się z kartą techniczną posiadanego modelu na stronie https://www.motorolasolutions.com/en_xu/products/mototrbo/portable-radios.html

Tabela 7: Specyfikacje ogólne

Parametr	Wartość
Pojemność kanałów	Wyświetlacz: 99
Częstotliwość	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–407 MHz
Wymiary (wys. × szer. × dł.) z akumulatorem litowo-jonowym	125,7 x 55,0 x 22,0 mm
Masa z akumulatorem litowo-jonowym	VHF: 168,9 g UHF: 165,6 g
Zasilacz	Prąd znamionowy 3,7 V
Opis FCC	VHF: AZ489FT3835 i AZ489FT3855 UHF: AZ489FT4922 i AZ489FT4977
Opis IC	VHF: 109U-89FT3835 i 109U-89FT3855 UHF: 109U-89FT4922 i 109U-89FT4977
Średnia żywotność akumulatora dla cyklu eksploatacji 5/5/90 z włączoną opcją oszczędzania energii.	

Parametr	Wartość
Akumulator litowo-jonowy dla modelu z wyświetlaczem	Analogowe: 11,8 godz.
	Cyfrowe: 14 godz.

 **UWAGA:**
Waga może mieć 5% margines błędu.

Tabela 8: Dane techniczne odbiornika

Parametr	Wartość
danyimi	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Odstępy między kanałami	12,5 kHz / 20 kHz / 25 kHz
Stabilność częstotliwości (od -30 C do +60 C, temp. odn. +25 C)	±1,5 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 (TIA603D)	65 dB
Selektywność kanałów przylegających (TIA603D)	, 60 dB przy 12,5 kHz
	70 dB przy 20 kHz/25 kHz
Odrzucanie fałszywych (TIA603D)	70 dB
Dźwięk znamionowy	0,5 W (wewnętrzna)
Zniekształcenie dźwięku przy wartości znamionowej	5% (3% typowo)
Przydźwięk i hałas	-40 dB (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 wartości znamionowej	1,414 V (wewnętrzne)

Tabela 9: Dane techniczne nadajnika

Parametr	Wartość
danyimi	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Odstępy między kanałami	12,5 kHz / 20 kHz / 25 kHz
Stabilność częstotliwości (od -30°C do +60 C)	±1,5 ppm
Moc wyjściowa (niska moc)	1 W

Parametr	Wartość
Moc wyjściowa (wysoka moc)	Analogowe: 2 W Cyfrowe: 3 W
Ograniczenie modulacji	±2,5 kHz przy 12,5 kHz ±4,0 kHz przy 20 kHz ±5,0 kHz przy 25 kHz
Przydźwięk i hałas FM	-40 dB (12,5 kHz) -45 dB przy 20 kHz/25 kHz
Emisja przewodzona/promieniowana	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Moc kanałów przylegających	60 dB (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 Kombinacja 12,5 kHz głos i dane: 7K60F1W
Typ cyfrowego kodera mowy	AMBE+2™
Protokół cyfrowy	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3

Zgodność:

- ETSI TS 102 361 (część 1, 2 i 3) — standard ETSI DMR
- ETSI EN 300 086 – Specyfikacje ETSI RF (analogowy)
- ETSI EN 300 113 – Specyfikacje ETSI RF (cyfrowy)
- 1999/5/WE (R&TTE – sprzęt radiowy i telekomunikacyjne urządzenia końcowe)
- 2011/65/WE (RohS 2 – substancje zakazane)
- 2012/19/WE (WEEE – zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny)
- 94/62/WE (opakowania i odpady opakowaniowe)
- Radiotelefon spełnia wymogi obowiązujących przepisów prawa.

Tabela 10: Częstotliwości samowyciszania

UHF	VHF
403,20 MHz ± 15 kHz	139,20 MHz ± 10 kHz
408,00 MHz ± 10 kHz	144,00 MHz ± 10 kHz
412,80 MHz ± 10 kHz	148,80 MHz ± 10 kHz
417,60 MHz ± 10 kHz	153,60 MHz ± 10 kHz

UHF	VHF
422,40 MHz ± 15 kHz	158,40 MHz ± 10 kHz
427,20 MHz ± 10 kHz	163,20 MHz ± 10 kHz
432,00 MHz ± 20 kHz	168,00 MHz ± 15 kHz
436,80 MHz ± 10 kHz	172,80 MHz ± 10 kHz
441,60 MHz ± 20 kHz	-
446,40 MHz ± 10 kHz	-
451,20 MHz ± 20 kHz	-
456,00 MHz ± 10 kHz	-
460,80 MHz ± 20 kHz	-
465,60 MHz ± 10 kHz	-

Normy wojskowe										
Obowiązująca norma MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	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
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
Wstrząs termiczny	503,1	-	503,2	I/A1/C3	503,3	I/A1/C3	503,4	I	503,5	I/C
Promieniowanie słoneczne	505,1	II	505,2	I	505,3	I	505,4	I	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	507,3	II	507,4	-	507,5	II/zastrzone

Normy wojskowe										
Mgła solna	509,1	-	509,2	-	509,3	-	509,4	-	509,5	-
Pył	510,1	I	510,2	I	510,3	I	510,4	I	510,5	I
Wibracje	514,2	VIII/F, Curve -W	514,3	I/10, II/3	514,4	I/10, II/3	514,5	I/24	514,6	I/24, II/5
Wstrząsy	516,2	I, II	516,3	I, IV	516,4	I, IV	516,5	I, IV	516,6	I, IV, V, VI

Warunki środowiskowe	
Temperatura robocza ¹	Od -30°C 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	IEC 60529 -IP54
Test opakowania	MIL-STD 810D i E



UWAGA:

Dane techniczne mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Wszystkie przedstawione dane techniczne są typowe.

¹ Zakres temperatur roboczych z akumulatorami litowo-jonowymi: od -10°C do +60°C.

Rozdział 2

Sprzęt diagnostyczny i pomoce serwisowe

W tej części wymieniono zalecane urządzenia testowe i pomoce serwisowe oraz informacje o urządzeniach do programowania w terenie. Informacje te można wykorzystać podczas serwisowania i programowania radiotelefonów.

2.1

Zalecany sprzęt diagnostyczny

Na liście sprzętu w [Tabela 11: Zalecany sprzęt diagnostyczny na str. 23](#) znajduje się większość standardowych urządzeń diagnostycznych wymaganych do serwisowania przenośnych radiotelefonów firmy Motorola Solutions.

Tabela 11: Zalecany sprzęt diagnostyczny

Sprzęt	Charakterystyka	Przykład	Zastosowanie
Monitor usług	Może posłużyć jako substytut.	Cyfrowy radiotelefon Aeroflex, model testowy 3920 z opcją DMR	Miernik częstotliwości/ odchylenia i generator sygnału do wielu zastosowań z zakresu rozwiązywania problemów i regulacji.
Multimetr cyfrowy RMS ²	od 100 μ V 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 M Ω		
Generator sygnału RF ²	od 100 MHz do 1 GHz	Agilent 443X, generator sygnału R&S	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 ²	2 kanały	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) lub odpowiednik	Pomiary przepięcia
	Pasma 50 MHz		
	od 5 mV/div do 20 V/div		
Miernik i czujnik mocy ²	Dokładność 5%	Miernik mocy Bird 43 ThruLine (www.bird-electronic.com) lub odpowiednik	Pomiary mocy wyjściowej nadajnika
	od 100 MHz do 500 MHz		

² Monitor serwisowy może posłużyć jako substytut.

Sprzęt	Charakterystyka	Przykład	Zastosowanie
	50 W		
Miliwoltomier z RF	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 12: Pomoce serwisowe

Nr kat. Motorola Solutions	Opis	Zastosowanie
GMVN5141_	Oprogramowanie do samodzielnego programowania radiotelefonu (CPS) na płycie CD-ROM	Umożliwia serwisantowi zaprogramowanie parametrów radiotelefonu oraz dostrojenie i naprawę urządzeń.
CB000262A01 25-124330-01R ³	Kabel do programowania z wtyczką Micro USB	Pozwala podłączyć radiotelefon do portu USB na potrzeby programowania i obsługi danych.
CB000233A01	Kabel testowy audio	Kabel ten łączy radiotelefon z przenośnym zestawem testowym RLN4460_ dla testów i pomiarów.
PMKN4128	Przenośny kabel do programowania z TTR	Pozwala podłączyć radiotelefon do portu USB na potrzeby programowania i obsługi danych.
TL000068A01	Prześciówka anteny RF	Pozwala podłączyć port anteny do urządzenia testującego.
HW000405A02	Eliminator baterii	Łączy się z radiotelefonem za pośrednictwem kabla eliminatora akumulatora.
HW000406A02	Uchwyt prześciówki anteny RF	Przytrzymuje prześciówkę anteny RF.
ND	Płaskie szczypce plastikowe z kwadratową końcówką	Umożliwiają wyjmowanie elementów podczas demontażu.

³ Po wyczerpaniu zapasów kabel ten zostanie zastąpiony przez model CB000262A01.

Nr kat. Motorola Solutions	Opis	Zastosowanie
RLN4460_	Przenośny zestaw testowy	Umożliwia podłączenie do złącza jack dźwięku/akcesoriów. Umożliwia przełączanie podczas testowania radiotelefonu.
6680702Z01	Otwieracz tylnej obudowy	Służy do odłączania tylnej obudowy od przedniej obudowy.

Rysunek 2: Przenośny kabel do programowania z TTR (PMKN4128_)

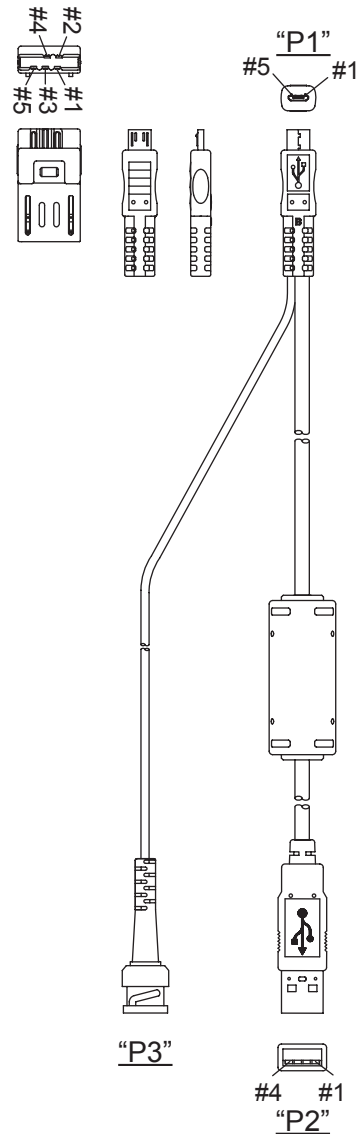


Tabela 13: Konfiguracja styków przenośnego kabla do programowania z TTR

połączenia			
P1	P2	P3	Funkcja
1	1	-	VCC (5 V)
2	2	-	DATA-

połączenia			
P1	P2	P3	Funkcja
3	3	-	DATA+
4	-	Środkowy styk BNC	TTR
5	4	BNC Shell	UZIEMIENIE

Rysunek 3: Przewód do programowania Micro USB (CB000262A01)

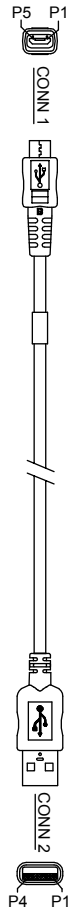


Tabela 14: Konfiguracja styków przewodu do programowania Micro USB

połączenia		
MOTOTRB O 1	MOTOTRB O 2	Funkcja
1	1	VBUS
2	2	DATA-
3	3	DATA+
5	4	UZIEMIENIE

Rysunek 4: Kabel testowy audio (CB000233A01)

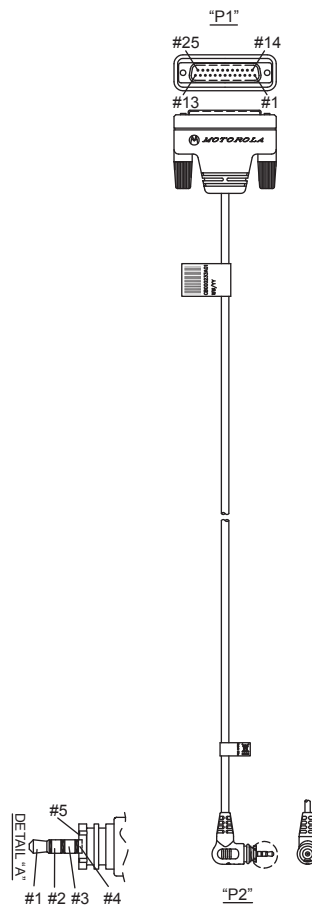


Tabela 15: Konfiguracja styków kabla testowego audio

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 16: Początkowe ustawienia sterowania urządzeniem

Monitor usług	Zasilacz	Zestaw testowy
Tryb nasłuchu: Monitorowanie mocy	Napięcie:	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: Automatyczny Obraz monitora: Wys. Pasma monitora: Wąskie Blokada szumów monitora: Ustawienie środkowe Gł. monitora: 1/4 ustawienia	natężenie prądu: 2,5 A	

3.2

Wejście do trybu testu radiotelefonu z wyświetlaczem

Procedura:

1. Włącz radiotelefon.
2. W ciągu 10 sekund od zakończenia autotestu pięciokrotnie naciśnij **przycisk boczny 2**.

Radiotelefon wyemituje dźwięk i wyświetli szereg ekranów zawierających różne numery wersji oraz dane abonenta. Ekranu opisane są w poniższej tabeli.

Tabela 17: Ekranu trybu testowego dostępu do panelu przedniego

Nazwa ekranu	Opis	Pojawia się
Service Mode (Tryb serwisowy)	Ciąg liter oznacza, że radiotelefon wszedł w tryb testu.	Zawsze
Wersja hosta	Wersja oprogramowania sprzętowego hosta.	Zawsze
Wersja DSP	Wersja oprogramowania sprzętowego DSP.	Zawsze
Numer modelu	Numer modelu radiotelefonu zaprogramowany w codeplug.	Zawsze
MSN	Numer seryjny radiotelefonu zaprogramowany w codeplug.	Zawsze
FLASHCODE	Kody pamięci FLASH zaprogramowane w codeplug.	Zawsze
Pasma RF	Pasma radiowe.	Zawsze



UWAGA:

Każdy ekran informacyjny jest wyświetlany przez 2 sekundy przed przejściem do kolejnego ekranu. Jeśli informacje nie mieszczą się w jednym wierszu, radiotelefon automatycznie przewija po jednym znaku po upływie jednej sekundy, umożliwiając odczytanie całej informacji. Ostatni ekran pokazuje tryb testu RF.

3.2.1

Włącz zasilanie

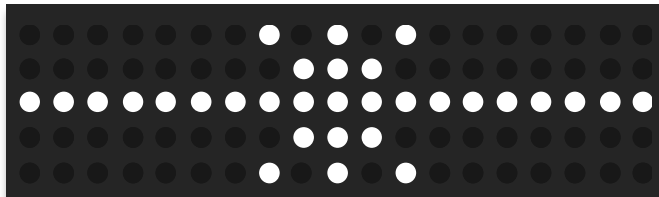
3.2.1.1

Uruchamianie modelu z wyświetlaczem

Procedura:

1. Naciśnij i przytrzymaj **Przycisk WŁ./WYŁ.**. Podczas uruchamiania radiotelefonu emitowany jest sygnał dźwiękowy.
2. Radiotelefon wyświetli następujące elementy:

Rysunek 5: Ikona ekranu uruchamiania



3.2.2

Tryb testowy dostępu do przedniego panelu

3.2.2.1

Wejście w tryb testowego dostępu do panelu przedniego

Procedura:

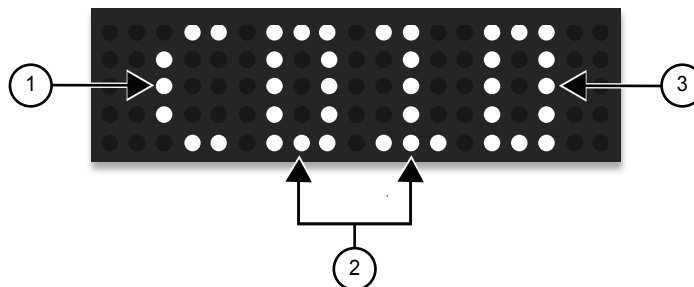
1. Aby przejść do trybu testowego, naciśnij **programowalny przycisk boczny** 5-krotnie w ciągu 10 sekund po uruchomieniu radiotelefonu.
2. Radiotelefon wyemituje pojedynczy sygnał dźwiękowy, gdy pomyślnie przejdzie w tryb testowy.

3.2.3

Tryb testowy RF

Po uruchomieniu trybu testowego RF domyślnym wyświetlanym kanałem jest CSQ, CH1 przy odstępnie międzykanałowym 12,5 kHz. W przypadku modelu z wyświetlaczem radiotelefon pokazuje RF przez 2 sekundy i pokazuje domyślny profil kanału. Na przykład C010 odpowiada CSQ, CH1 i 12,5 kHz.

Rysunek 6: Ikona ekranu profilu kanału



Etykieta	Opis
1	Środowisko testowe
2	Wskaźnik kanału
3	Odstępy między kanałami

3.2.3.1

Wykonywanie testu RF

Procedura:

1. Aby zmienić środowisko testowe, naciśnij **programowalny przycisk boczny**.

Tabela 18: 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

2. Aby wybrać kanał, naciśnij **przycisk głośności +/-**.
 - Kanały od 1 do 8 są dla niskiej mocy TX
 - Kanały od 9 do 16 są dla wysokiej mocy TX
3. Naciśnij **przełącznik kołyskowy**, aby zmieniać częstotliwości między 12,5 kHz, 20 kHz i 25 kHz.
 - Dla 20 kHz zaświeci się pomarańczowa dioda LED, a radiotelefon wyemituje dźwięk.
 - Dla 25 kHz zaświeci się czerwona dioda LED, a radiotelefon wyemituje dwa dźwięki.
 - Dla 12,5 kHz zaświeci się zielona dioda LED, a radiotelefon wyemituje trzy dźwięki.

Tabela 19: 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

Położenie przełącznika wyboru kanału	Kanał testowy	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
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 RX#7 lub #15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 niska moc 16 wysoka moc	TX#8 lub #16 RX#8 lub #16	470,000	470,000	174,000	174,000

Tabela 20: 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 przy 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: 1 W (VHF/UHF) Wysoka moc (urządzenie analogowe) 2 W (VHF/UHF) Wysoka moc (urządzenie cyfrowe) 3 W (VHF/UHF)
Modulacja głosu	Tryb: PWR MON na częstotliwości testowej 4 kanału tłumienie do -70, wartość wejściowa dla we/wy RF Nasłuch: DVM: Wolty prądu zmiennego Ustaw poziom modulacji wyjściowej	Jak wyżej	Jak wyżej, wybór pomiaru mikrofonu	Odchylenie: $\geq 4,0$ kHz - $\leq 5,0$ kHz (25 kHz odst. kan.).

Nazwa testu	Analiza komunikacji	Radiotelefon	Zestaw testowy	Komentarze
	1 kHz dla 0,025 Vrms dla konfiguracji testowej, 80 Vrms dla testowej końcówki AC/DC typu jack			
Modulacja głosu (wewnętrzna)	Tryb: PWR MON na częstotliwości testowej 4 kanału tłumienie do -70, wartość wejściowa dla we/wy RF	TRYB TESTOWY, wyciszenie nośnej kanału testowego 4 przy antenie	Usunąć wprowadzenia modulacji	Nacisnąć przełącznik PTT na radiotelefonie. Powiedzieć głośno i wyraźnie „four” do mikrofonu radiotelefonu. Pomiar odchylenia: $\geq 4,0$ kHz ale $\leq 5,0$ kHz (25 kHz odst. kan.)
Modulacja TPL	Jak wyżej Częstotliwość testowa kanału 4 BW do wąskiego	TRYB TESTOWY, Kanał testowy 4 TPL	Jak wyżej	Odchylenie: ≥ 500 Hz ale ≤ 1000 Hz (25 kHz odst. kan.).
Moc RF	Tryb DMR. Moc gniazda 1 oraz gniazda 2	TRYB TESTOWY, tryb cyfrowy, transmisja bez modulacji	Włączyć radiotelefon bez modulacji za pomocą tunera	Wymagane jest Wł. TTR oraz przestawienie IFR na tryb wyzwania przy poziomie sygnału ok. 1,5 V
Błąd FSK	Tryb DMR. Błąd FSK	TRYB TESTOWY, Tryb cyfrowy, transmisja z wzorem testowym O.153	Uruchamianie radiotelefonu z modulacją o wzorze testowym O.513 za pomocą tunera	Nie przekraczać 5%
Wartość bezwzględna błędu	Tryb DMR. Wartość bezwzględna błędu	Jak wyżej	Jak wyżej	Nie przekraczać 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%

Tabela 21: 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 przy 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 $\pm 201\text{Hz}$ $\pm 68\text{ Hz}$ dla VHF
Dźwięk znamionowy	Tryb: GEN Poziom wyjściowy: 1,0 mV RF na częstotliwości testowej 6 kanału Modulacja: ton 1 kHz przy odchyleniu 3 kHz Nasłuch: DVM: Wolty prądu zmiennego	TRYB TESTOWY . Wyciszenie 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)	Wartość wejściowa RF ma wynosić <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 redukcji zakłóceń nastąpi przy < 0,25 μV . Preferowana wartość SINAD = 9–10 dB
BER odbiornika	Tryb IFR DMR. Generator sygnału o wzorze testowym O.153	TRYB TESTOWY, Tryb cyfrowy, transmisja z wzorem testowym O.153	Odczyt BER za pomocą tunera. Ustawić poziom BER na 5 mV RF	Poziom RF powinien wynosić <0,25 μV dla BER 5%

Nazwa testu	Analiza komunikacji	Radiotelefon	Zestaw testowy	Komentarze
Dźwięk znamionowy odbiornika	Tryb IFR DMR. Generator sygnału o wzorze testowym 1031	Tryb testowy, tryb cyfrowy, transmisja z wzorem testowym 1031	Poziom RF = -47 dBm. Ustawić moduł analizy dźwięku na odczyt wartości Vrms. Wyregulować głośność, aby uzyskać dźwięk znamionowy.	Dostosować głośność, aby uzyskać Vrms = 0,4 V (za pomocą gniazda audio)
Zniekształcenie dźwięku odbiornika	Tryb IFR DMR. Generator sygnału o wzorze testowym 1031	Jak wyżej	Jak wyżej. Następnie ustawić moduł analizy dźwięku na pomiar zniekształcenia	Nie przekraczać 5%

3.2.4

Wykonywanie testu stanu diod LED

Procedura:

1. Naciśnij i przytrzymaj **Boczny programowalny przycisk**, aby zmienić tryb testowy RF na tryb testowy stanu diod LED.

W przypadku modelu z wyświetlaczem radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu pojawi się wskazanie LED.

2. Naciśnij **boczny przycisk programowalny** lub **przycisk regulacji głośności +/-**.

Zapala się czerwona dioda LED.

3. Naciśnij dowolny przycisk/klawisz.

Czerwona dioda LED zgaśnie. Zapala się zielona dioda LED.

4. Naciśnij dowolny przycisk/klawisz.

Zielona dioda LED gaśnie. Zapalą się obie diody LED radiotelefonu. Zapala się pomarańczowa dioda LED.



UWAGA:

Nie należy używać przycisku **On/Off (Wł./Wył.)** do zmiany stanu diod LED.

3.2.5

Wykonywanie testu matrycy wyświetlacza LED

Procedura:

1. Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk**, aby zmienić tryb testowy stanu diod LED na tryb testowy matrycy wyświetlacza LED.

Radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy.

2. Naciśnij dowolny przycisk/klawisz.

Diody LED są włączone i wyświetlane w formie kolumn. Łącznie będzie 19 kolumn poruszających się z lewej do prawej strony.

3. Naciśnij dowolny przycisk/klawisz.

Diody LED są włączone i wyświetlane w formie wierszy. Łącznie będzie 5 rzędów poruszających się z góry na dół.

3.2.6

Wykonywanie testu głośnika

Procedura:

Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk**, aby przełączyć radiotelefon z trybu testowego wyświetlacza LED na tryb testowy głośnika.

W przypadku modelu z wyświetlaczem radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy, a z wewnętrznego głośnika będzie słyszalny ton o częstotliwości 1 kHz. Na wyświetlaczu radiotelefonu pojawi się wskazanie SKPR.

3.2.7

Wykonywanie testu słuchawki dousznej

Procedura:

Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk**, aby przełączyć radiotelefon z trybu testowego głośnika w tryb testowy zewnętrznej słuchawki dousznej.

W przypadku modelu z wyświetlaczem radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy, a ze słuchawki dousznej będzie słyszalny ton o częstotliwości 1 kHz. Na wyświetlaczu radiotelefonu pojawi się wskazanie EAR.

3.2.8

Wykonywanie testu pętli zwrotnej dźwięku

Procedura:

Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk**, aby przełączyć radiotelefon z trybu testowego zewnętrznej słuchawki dousznej w tryb testowy pętli zwrotnej słuchawki dousznej.

W przypadku modelu z wyświetlaczem radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy i przekieruje wszystkie dźwięki z mikrofonu zewnętrznego do słuchawki dousznej. Na wyświetlaczu radiotelefonu pojawi się wskazanie LOOP.

3.2.9

Wykonywanie testu akumulatora

Procedura:

Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk**, aby przełączyć radiotelefon z trybu testowego pętli zwrotnej słuchawki dousznej w tryb testu akumulatora.

Model z wyświetlaczem:

- Radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy.
- Kontrolka LED radiotelefonu zaświeci na zielono przy wysokim poziomie naładowania akumulatora, na żółto przy średnim poziomie naładowania akumulatora i czerwono przy niskim poziomie naładowania akumulatora.
- Na wyświetlaczu radiotelefonu pojawi się wskazanie **BATT**.

3.2.10

Wykonywanie testu przycisków

Procedura:

1. Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk**, aby przełączyć radiotelefon z trybu testu akumulatora w tryb testu przycisków.
2. Naciśnij dowolny przycisk/klawisz.

W przypadku modelu z wyświetlaczem radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu radiotelefonu pojawi się wskazanie **BTN**.



UWAGA:

Po zakończeniu ostatniego testu przycisków naciśnij przycisk **On/Off (Wi./Wył.)**, aby wyłączyć radiotelefon.

Rozdział 4

Programowanie i strojenie radiotelefonu

W tym rozdziale omówiono oprogramowanie do samodzielnego programowania radiotelefonu MOTOTRBO (CPS) 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. Podręcznik instalacji również został dołączony do zestawu.

Tabela 22: Zestawy instalacyjne oprogramowania, konfiguracja i strojenie radiotelefonu

Opis	Numer katalogowy
MOTOTRBO CPS 2.0 / DVD z oprogramowaniem RM	GMVN6241_

4.1

Konfiguracja oprogramowania do samodzielnego programowania radiotelefonu (CPS)

Radiotelefon należy zaprogramować z użyciem poniższej konfiguracji.

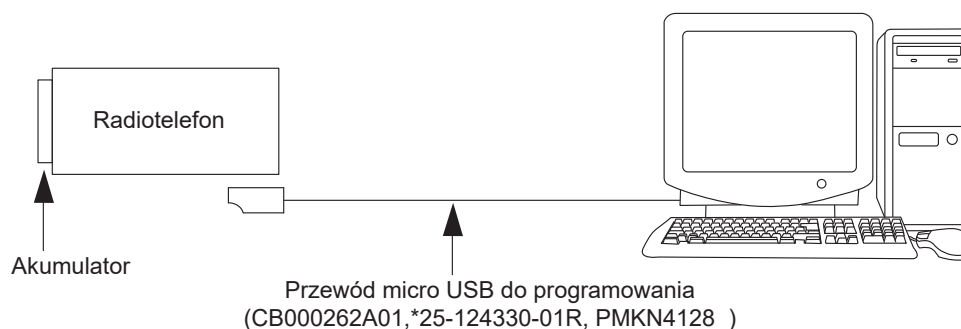


PRZESTROGA:

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 akumulatora, HW000405A02.

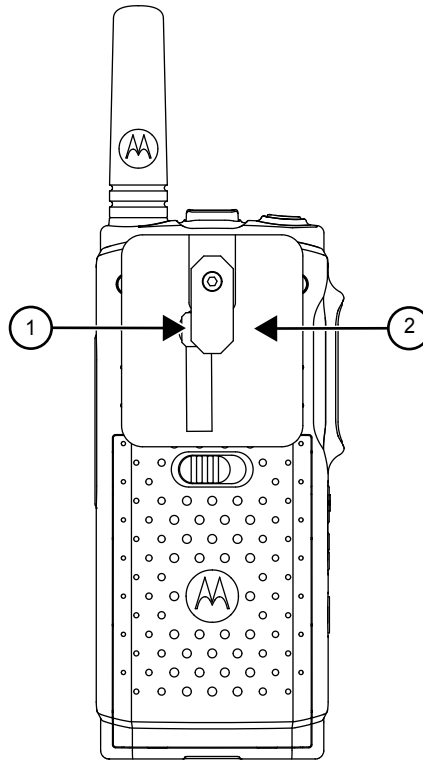
Rysunek 7: Konfiguracja CPS



UWAGA:

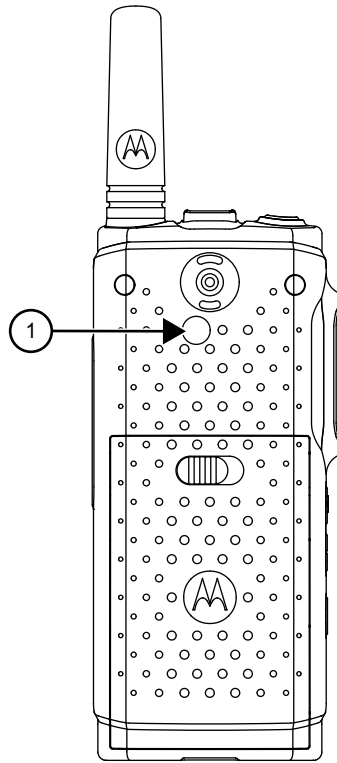
(*) Po wyczerpaniu zapasów kabel ten zostanie zastąpiony przez model CB000262A01.

Rysunek 8: Podłączanie uchwyty przejściówki anteny RF do portu we/wy RF radiotelefonu



Etykieta	Opis
1	Przejściówka anteny RF (TL000068A01)
2	Uchwyt przejściówki anteny RF (HW000406A02)

Rysunek 9: Wtyk RF



Etykieta	Opis
1	Wtyk RF (EN000047A01)

4.2

Program narzędziowy AirTracer

Program narzędziowy MOTOTRBO AirTracer przechwytuje bezprzewodową, cyfrową komunikację radiową i zapisuje przechwycone dane 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 był on dostrojony fabrycznie. Przed rozpoczęciem użytkowania należy jednak sprawdzić jego działanie. Szczególnie istotny jest zakres DAC, który musi być ustawiony na odpowiednie napięcie wstępne urządzenia końcowego

przed włączeniem radiotelefonu. Nieprawidłowe ustawienie napięcia wstępnego grozi uszkodzeniem nadajnika.

**PRZESTROGA:**

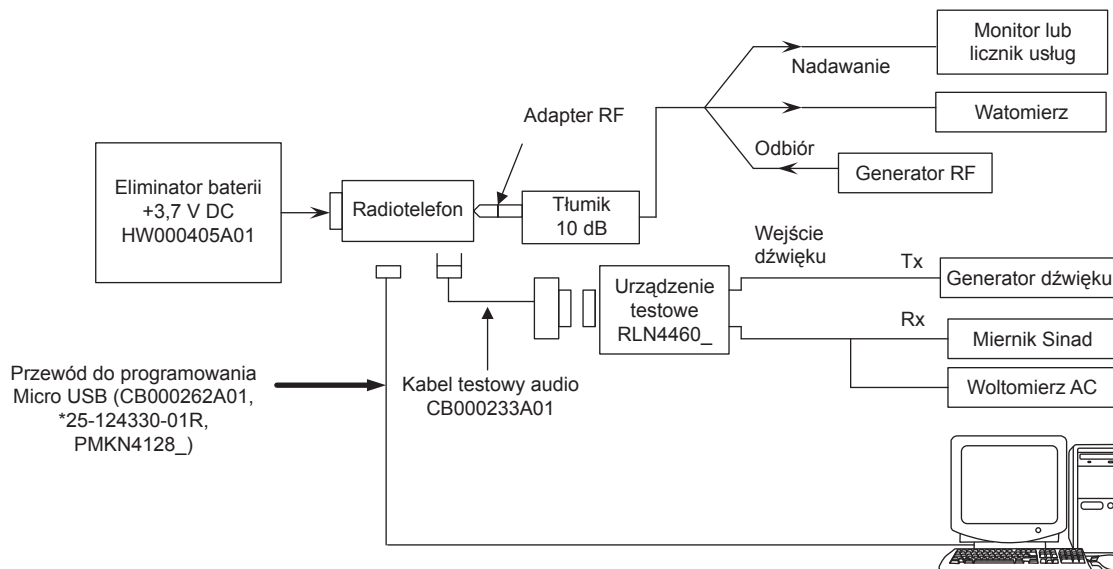
Czynność tę mogą wykonywać tylko centra serwisowe firmy Motorola Solutions lub autoryzowani dealerzy.

**UWAGA:**

Informacje o procedurach strojenia znajdują się w plikach pomocy online odpowiedniego programu.

Do strojenia radiotelefonu niezbędny jest komputer osobisty z zainstalowanym systemem Windows 7 lub Windows 8 oraz program do strojenia. Aby możliwe było wykonanie procedur strojenia, radiotelefon musi być podłączony do komputera oraz sprzętu testowego w sposób przedstawiony na schemacie konfiguracji sprzętu do strojenia radiotelefonu.

Rysunek 10: Konfiguracja sprzętu do strojenia radiotelefonu

**UWAGA:**

(*) Po wyczerpaniu zapasów kabel ten zostanie zastąpiony przez model CB000262A01.

Rozdział 5

Procedury demontażu i ponownego montażu

**PRZESTROGA:**

Aby zapewnić bezpieczeństwo i zgodność radiotelefonu z przepisami, wykonuj jego naprawy wyłącznie w placówkach usługowych firmy Motorola Solutions. Dalsze instrukcje można uzyskać od sprzedawcy.

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.
- Rysunek złożeniowy mechanizmu radiotelefonu i lista części.
- Konserwacja akumulatora.

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 przednią pokrywę, 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 przestroga.



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:

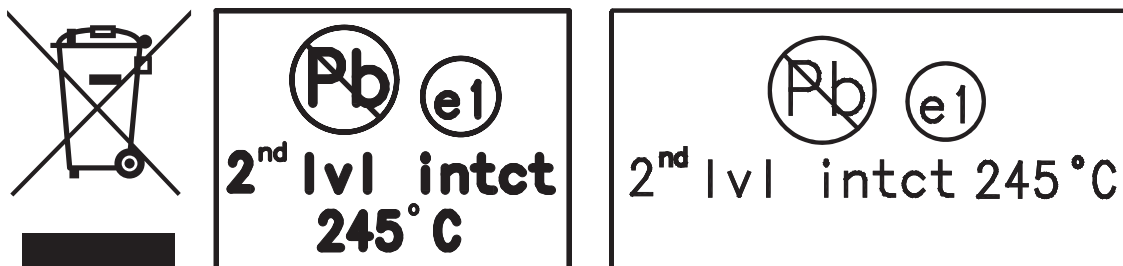
- Wszystkie urządzenia CMOS/LDMOS należy przechowywać i transportować w przewodzącym materiale w celu połączenia wszystkich odsłoniętych przewodów. Nie należy umieszczać urządzeń CMOS/LDMOS na standardowych plastikowych tackach wykorzystywanych do przechowywania i transportu innych urządzeń półprzewodnikowych.
- 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 (EPP) zostały opracowane i złożone przy użyciu komponentów i technik montażowych preferowanych ze względów ekologicznych. Są one zgodne z Dyrektywą w sprawie ograniczenia wykorzystania niektórych substancji niebezpiecznych (ROHS 2) 2011/65/UE oraz Dyrektywą w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) 2012/19/UE. W celu zachowania zgodności z przepisami i niezawodności urządzeń należy używać wyłącznie części firmy Motorola Solutions wyszczególnionych w niniejszej instrukcji.

Na płytce drukowanej (PCB) wszystkich produktów EPP znajduje się oznaczenie EPP umożliwiające identyfikację układów wolnych od ołowiu (Pb). Poniższe ilustracje przedstawiają przykłady oznaczenia EPP, zgodnego ze standardem JEDEC nr 97. Oznaczenie zawiera informacje dla osób wykonujących czynności związane z montażem, konserwacją, serwisowaniem i recyklingiem tego produktu. 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. Te wymagania są przedstawione w poniższych tabelach:

Tabela 23: 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 24: Bezołowiowa pasta lutownicza, lista numerów katalogowych

Numer katalogowy producenta	Lepkość	Typ	Skład i procentowy udział metali	Temperatura cieczonej
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.

Szttywne płytki drukowane

W tej serii radiotelefonów zastosowano połączone, wielowarstwowe płytki obwodów drukowanych. Podczas lutowania i rozlutowywania elementów należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ warstwy wewnętrzne są niedostępne. 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 instrukcję obsługi systemu lutowania, aby uzyskać informacje na temat temperatury i czasu lutowania dla różnych obudów układów scalonych 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:

- T06 TORX Plus®
- Klucz dynamometryczny
- Szczypce



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

Ta część przedstawia szczegółowe instrukcje demontażu radiotelefonu.

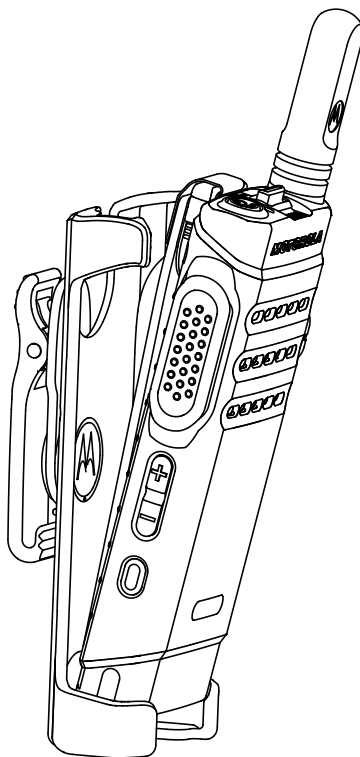
5.5.1

Zdejmowanie futerału

Procedura:

Zdejmij futerał z radiotelefonu.

Rysunek 11: Zdejmowanie futerału



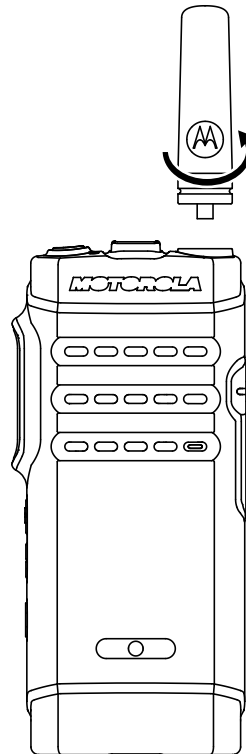
5.5.2

Demontaż anteny zewnętrznej

Procedura:

1. Wyłącz radiotelefon.
2. Aby odłączyć antenę, obróć ją w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Rysunek 12: Wymywanie anteny zewnętrznej



5.5.3

Demontaż tylnej obudowy

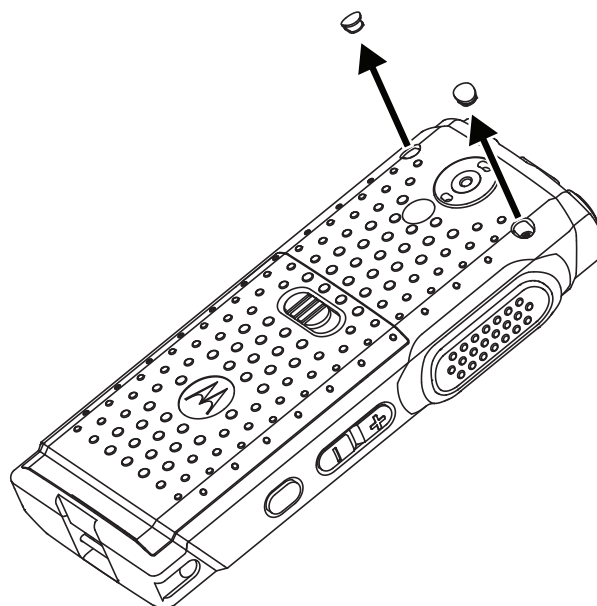
Procedura:

1. Zdejmij dwie zaślepki wkrętu z tylnej części obudowy.

**UWAGA:**

Wymij zaślepki wkrętu za pomocą plastikowych szczypiec.

Rysunek 13: Demontaż zaślepki wkrętu



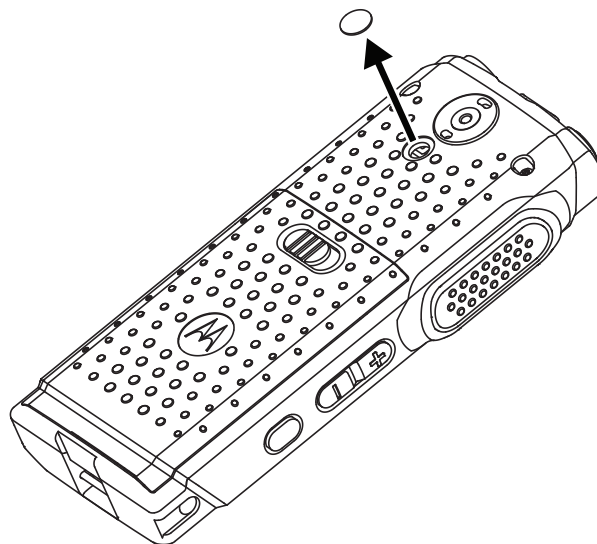
2. Zdejmij zaślepkę RF z tylnej części obudowy.



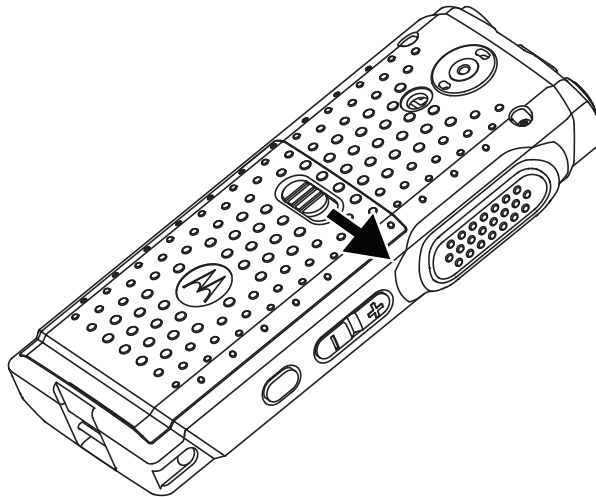
UWAGA:

Wyjmij zaślepkę RF za pomocą plastikowych szczypiec.

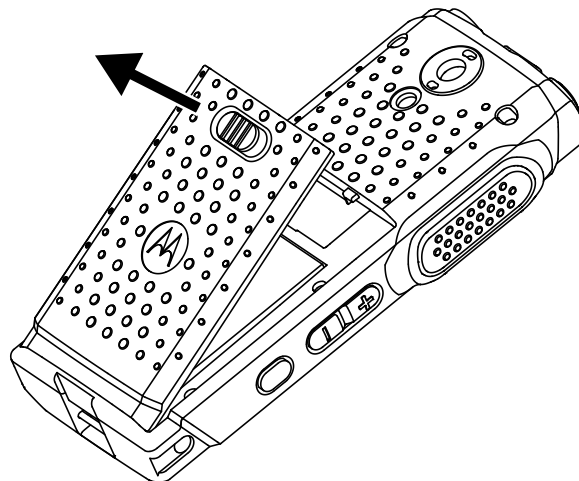
Rysunek 14: Demontaż wtyku RF



3. Odblokuj drzwiczki gniazda akumulatora przesuwając zatrzask w praw.

Rysunek 15: Odblokowanie drzwiczek gniazda akumulatora

4. Wyjmij pokrywę komory akumulatora, unosząc ją do góry.

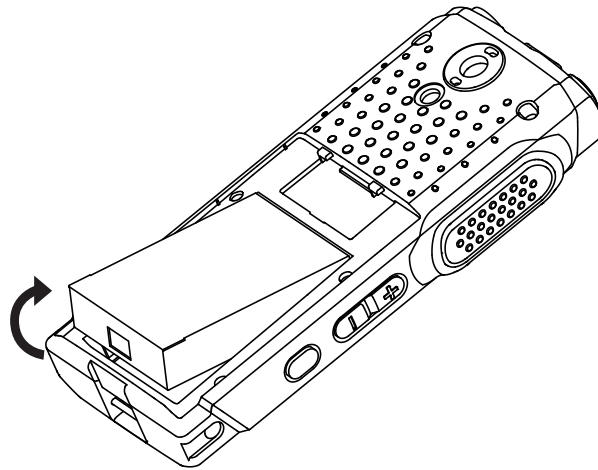
Rysunek 16: Demontaż drzwiczek gniazda akumulatora

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:**

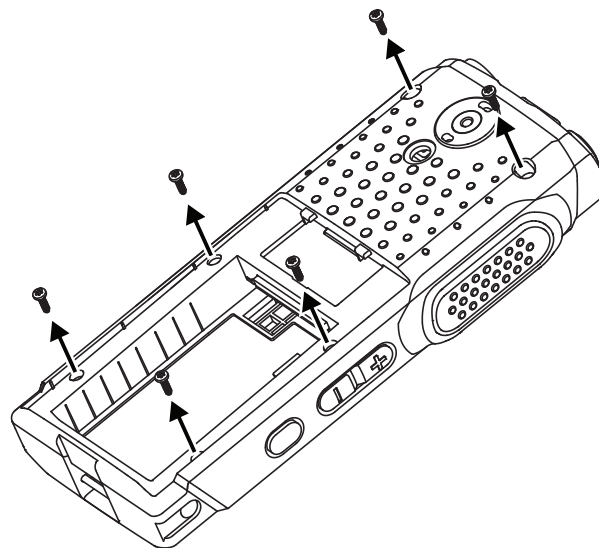
W radiotelefonie można używać jedynie akumulatora PMNN4468.

Rysunek 17: Demontaż akumulatora



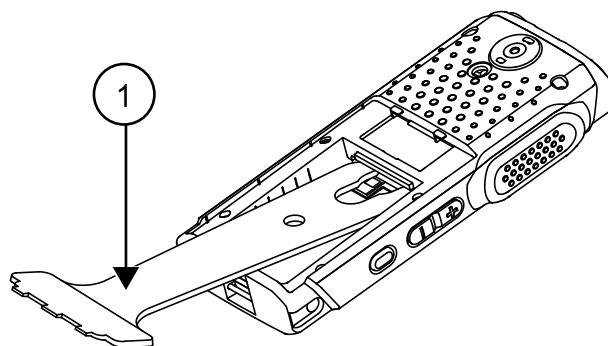
6. Wykręć śruby z obudowy tylnej za pomocą wkrętaka T06 Torx Plus.

Rysunek 18: Odkręcanie śrub

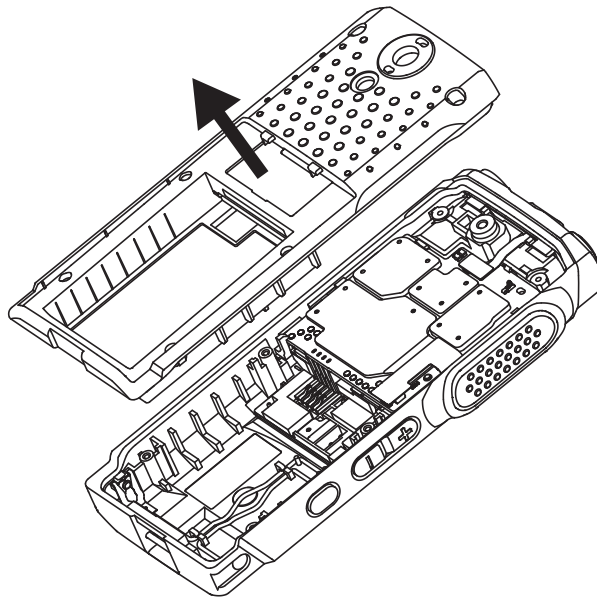


7. Zdemontuj tylną obudowę za pomocą mechanizmu otwierania obudowy tylnej. Unieś tylną obudowę z przodkiem.

Rysunek 19: Demontaż tylnej obudowy



Etykieta	Opis
1	Otwieracz tylnej obudowy

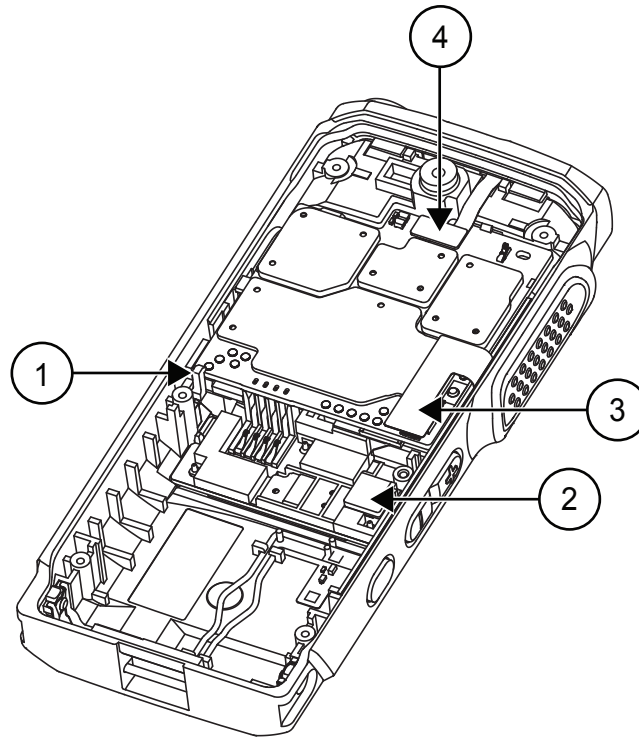


5.5.4

Demontaż głównej płytki drukowanej

Procedura:

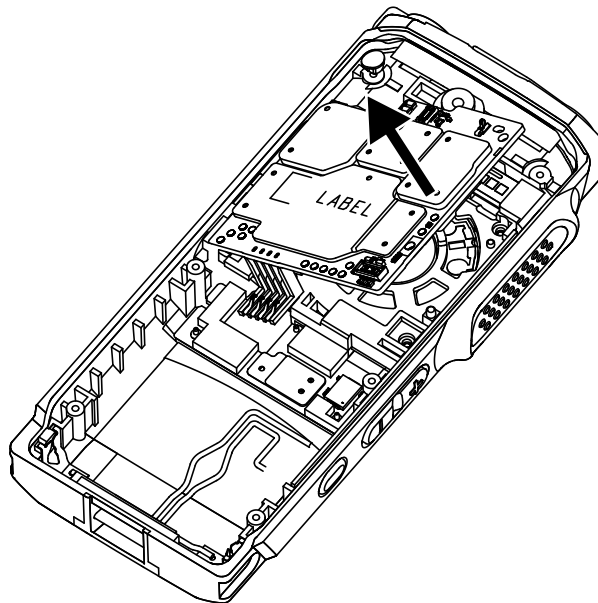
1. Odłącz przewód elastyczny górnych elementów sterujących, przewód elastyczny PTT oraz przewód elastyczny wyświetlacza od głównej płytki drukowanej za pomocą plastikowych szczypiec.

Rysunek 20: Demontaż zatrzasku głównej płytki drukowanej

Etykieta	Opis
1	Zatrzask głównej płytki drukowanej
2	Przewód elastyczny wyświetlacza
3	Przewód elastyczny PTT
4	Przewód elastyczny górnych elementów sterujących

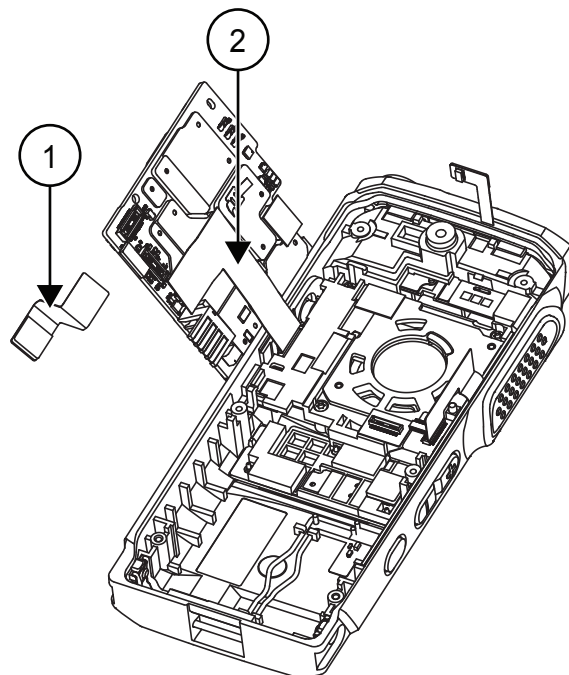
2. Pociągnij zatrzask płytki drukowanej i unieś główną płytkę drukowaną.

Rysunek 21: Unoszenie głównej płytki drukowanej



3. Odłącz gniazdo audio, głośnik, gniazdo micro USB, przewód elastyczny mikrofonu i przewód elastyczny wyświetlacza od głównej płytki drukowanej za pomocą plastikowych szczypiec.

Rysunek 22: Demontaż gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB, przewodu elastycznego mikrofonu i przewodu elastycznego wyświetlacza



Etykieta	Opis
1	Demontaż przewodu elastycznego wyświetlacza

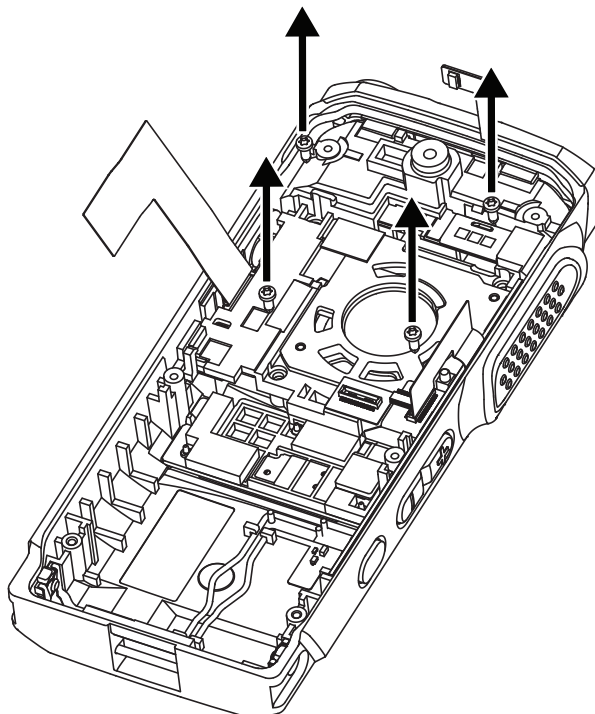
Etykieta	Opis
2	Przewód elastyczny gniazda audio, głośnika, micro USB i mikrofonu

5.5.5

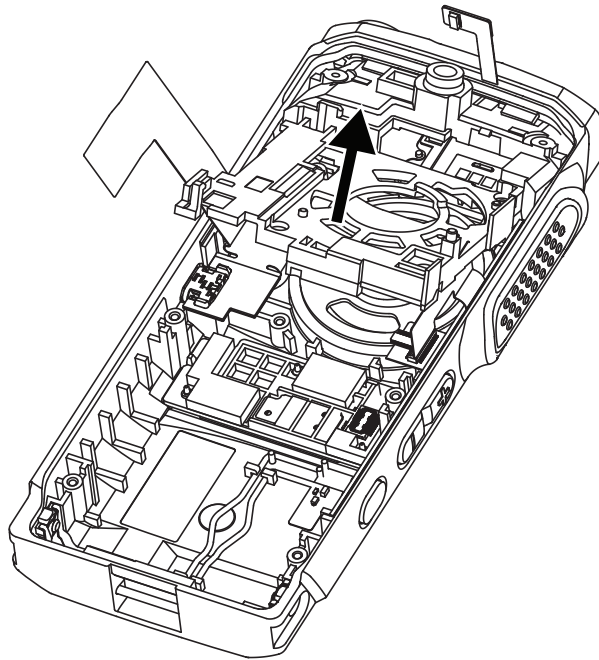
Demontaż przewodu elastycznego gniazda audio, przewodu elastycznego gniazda micro USB, mikrofonu (MIC), przewodu elastycznego głośnika, wyświetlacza LCD i anteny wewnętrznej

Procedura:

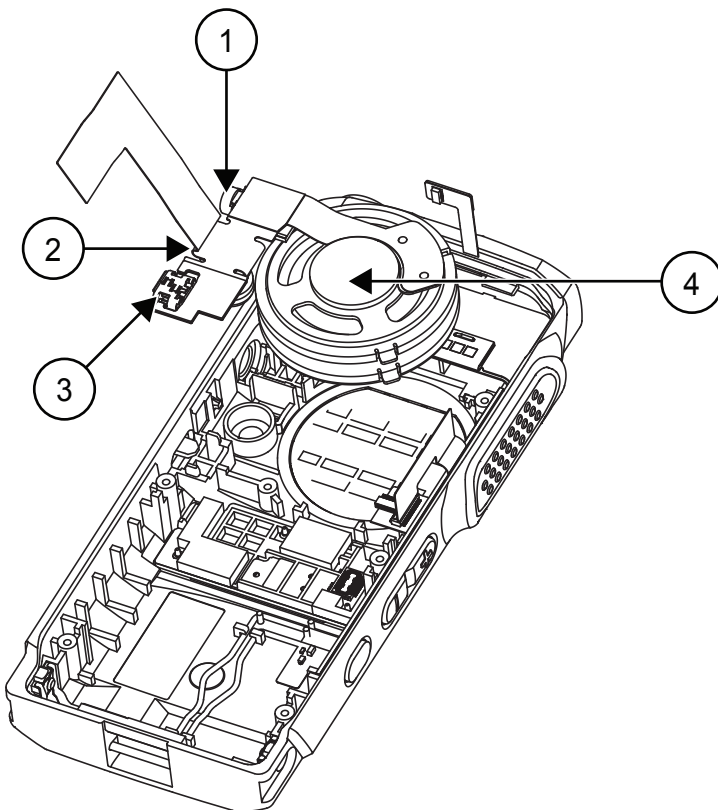
1. Odkręć śruby wewnętrznej ramki za pomocą śrubokręta T06 Torx Plus.

Rysunek 23: Demontaż śrub wewnętrznej ramki

2. Unieś wewnętrzną ramkę. Wyciągnij wewnętrzną ramkę z przedniej obudowy.

Rysunek 24: Demontaż wewnętrznej ramki

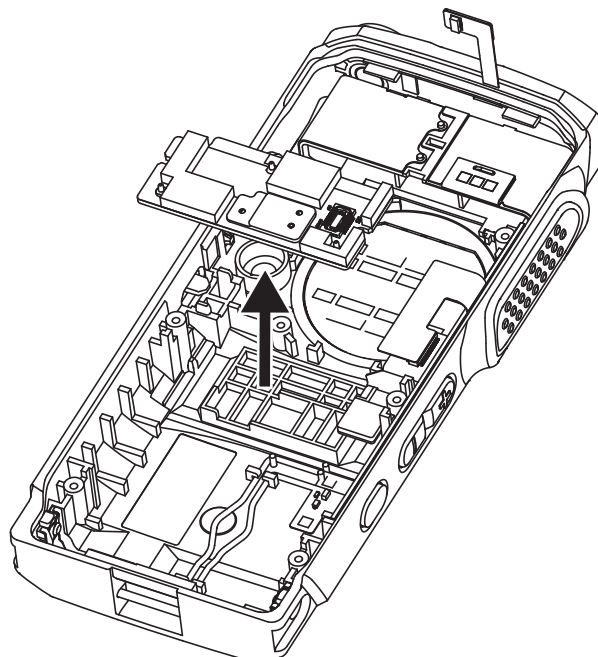
3. Ostrożnie wyjmij gniazdo micro USB, a następnie mikrofon, gniazdo audio i głośnik.

Rysunek 25: Demontaż głośnika

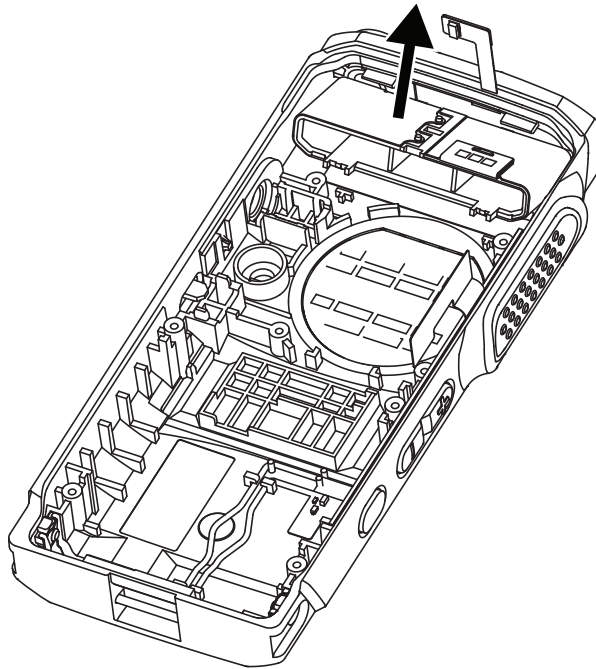
Etykieta	Opis
1	Gniazdo audio
2	Mikrofon
3	Gniazdo micro USB
4	Głośnik

4. Wymontuj moduł wyświetlacza, wyciągając go do góry.

Rysunek 26: Demontaż modułu wyświetlacza



5. Wymontuj antenę wewnętrzną, unosząc ją do góry.

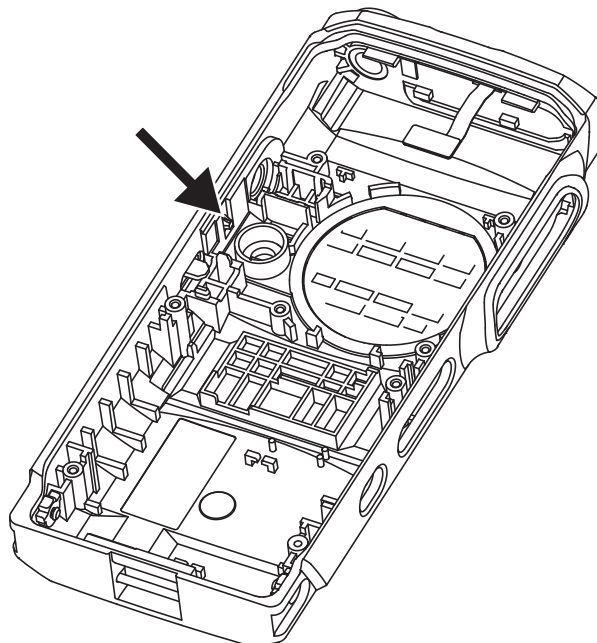
Rysunek 27: Demontaż anteny wewnętrznej

5.5.6

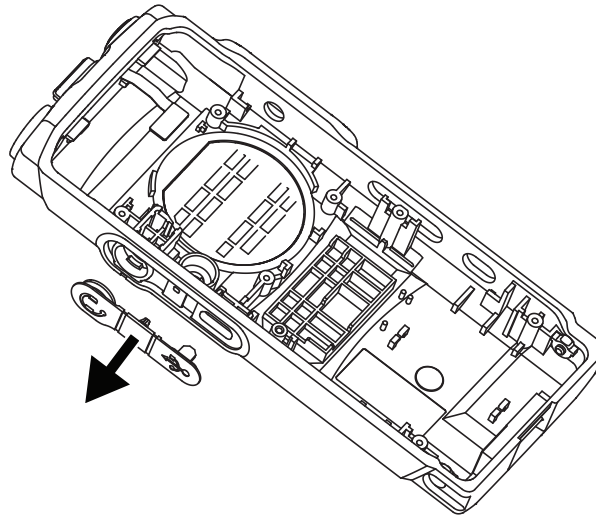
Demontaż osłony przeciwkurzowej

Procedura:

1. Odetnij głowicę osłony przeciwkurzowej.

Rysunek 28: Demontaż głowicy osłony przeciwkurzowej

2. Wyciągnij osłonę przeciwkurzową z przedniej obudowy.

Rysunek 29: Demontaż osłony przeciwkurzowej

5.6

Szczegółowe procedury ponownego montażu radiotelefonu

Ta część przedstawia szczegółowe instrukcje ponownego montażu radiotelefonu.

**UWAGA:**

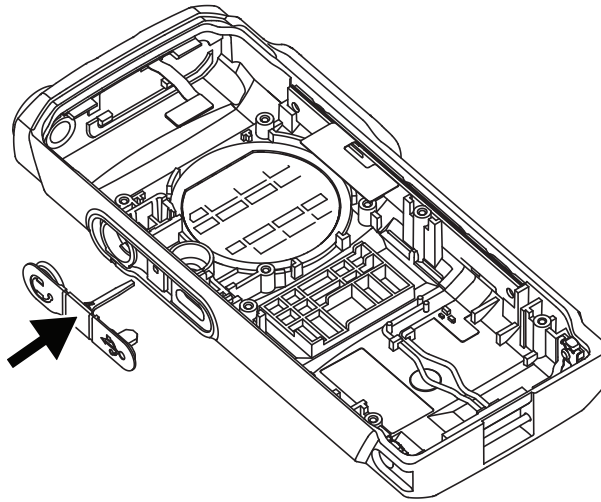
W przypadku korzystania ze śrubokręta elektrycznego z możliwością wyboru prędkości obrotowej firma Motorola Solutions zaleca korzystanie z niskiej prędkości obrotowej. Podczas wkręcania śrub końcówka musi być zgodna z kierunkiem śruby.

5.6.1

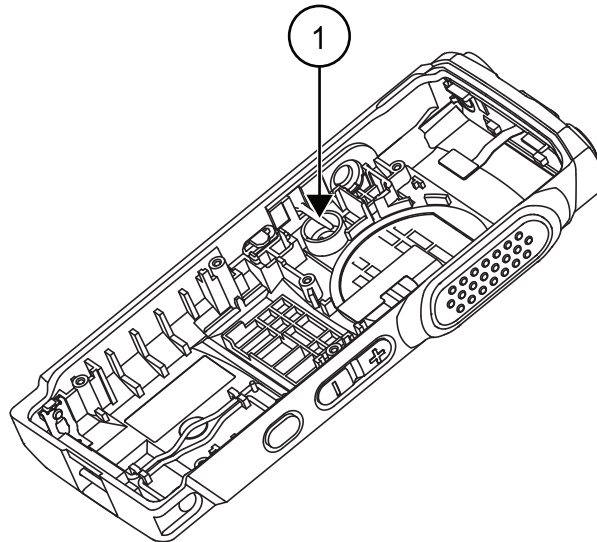
Ponowny montaż osłony przeciwkurzowej

Procedura:

1. Wsuń wypustkę osłony przeciwkurzowej w środkowy otwór wgłębienia w przedniej obudowie.

Rysunek 30: Wkładanie wypustki osłony przeciwkurzowej

2. Za pomocą szczypców z długimi końcówkami wciśnij wypustkę do środka, od wewnętrznej strony obudowy, aż głowica znajdzie się na swoim miejscu.

Rysunek 31: Pełne wsunięcie wypustki osłony przeciwkurzowej do obudowy

Etykieta	Opis
1	Wypustka osłony przeciwkurzowej

3. Odetnij wypustkę nożem.

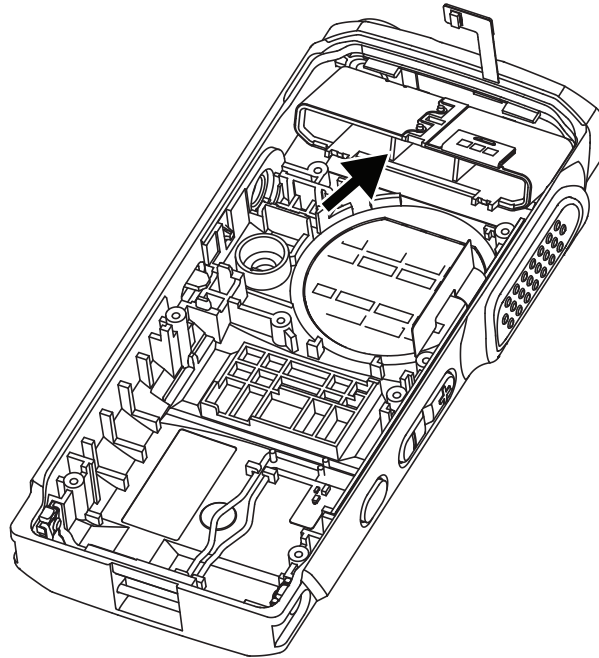
5.6.2

Ponowny montaż anteny wewnętrznej

Procedura:

Włóż antenę wewnętrzną do przedniej obudowy.

Rysunek 32: Ponowny montaż anteny wewnętrznej



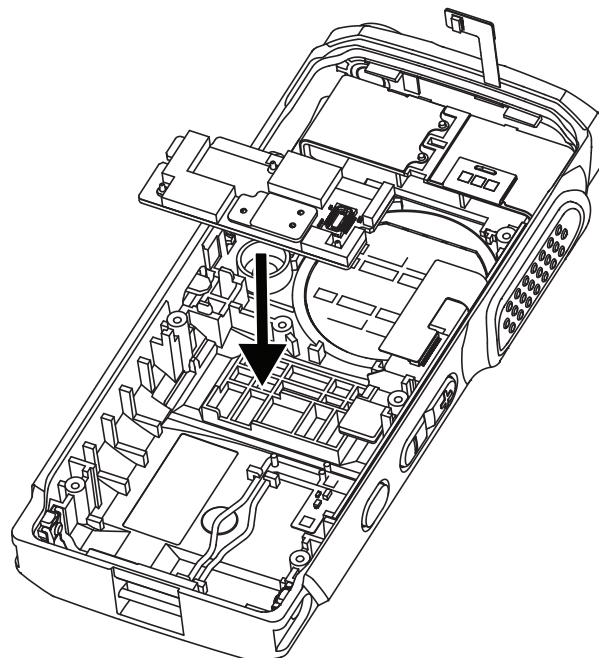
5.6.3

Ponowny montaż ekranu LCD

Procedura:

Włóż moduł wyświetlacza do przedniej obudowy.

Rysunek 33: Ponowny montaż modułu wyświetlacza



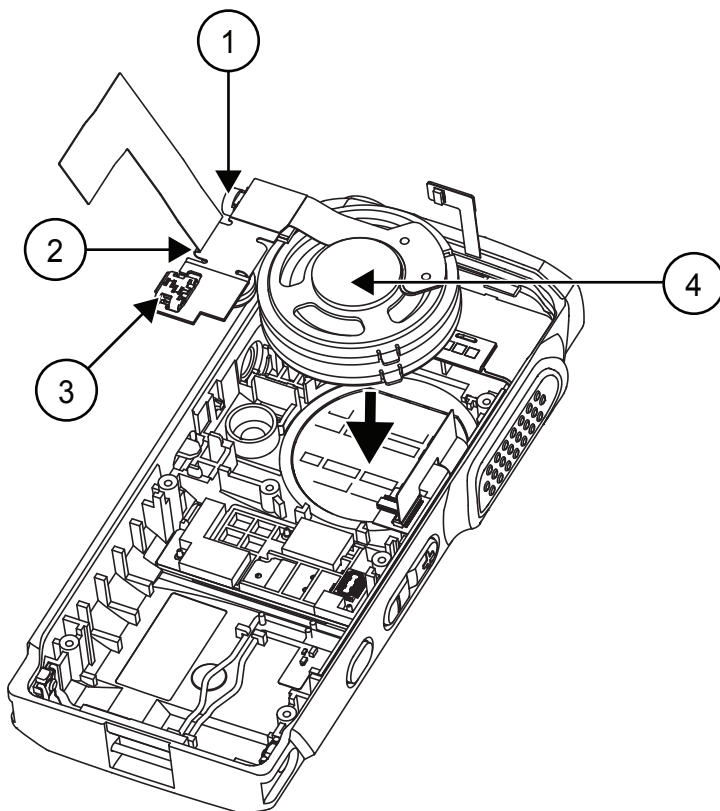
5.6.4

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 34: Ponowny montaż głośnika

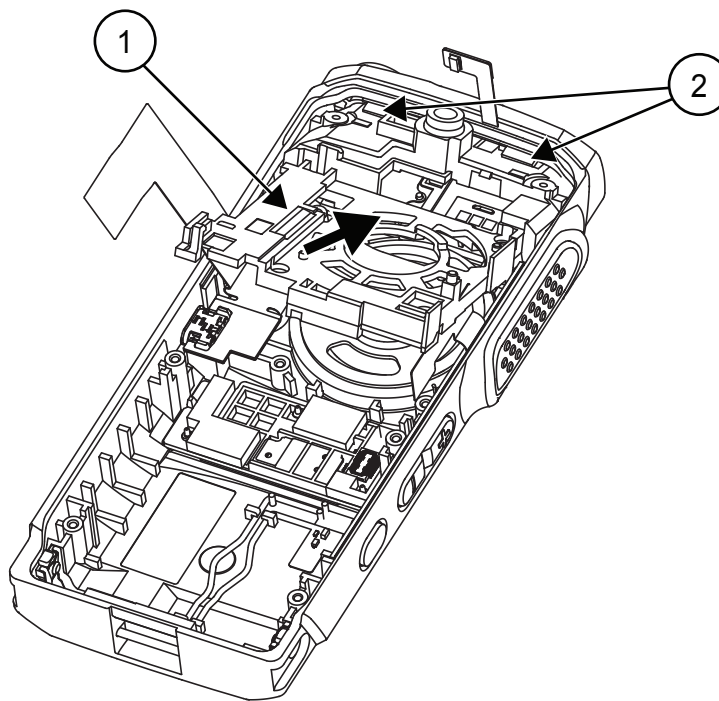


Etykieta	Opis
1	Gniazdo audio
2	Mikrofon
3	Gniazdo micro USB
4	Głośnik

5.6.5

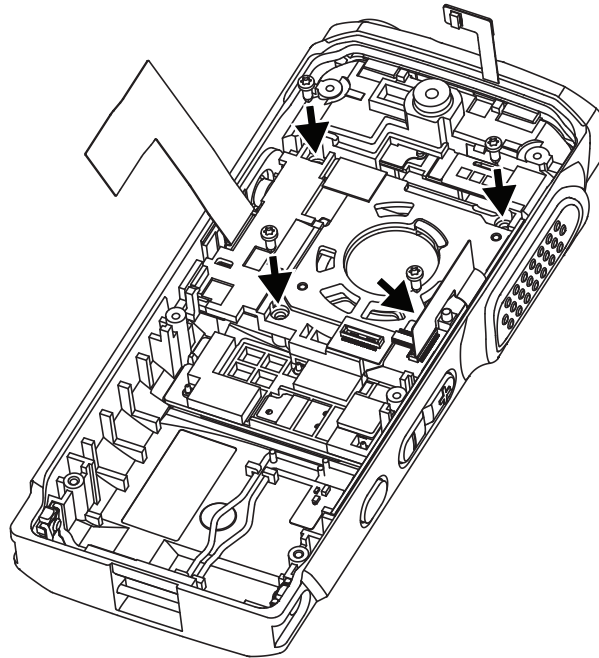
Ponowny montaż wewnętrznej ramki**Procedura:**

1. Włóż wewnętrzną ramkę do przedniej obudowy pod niewielkim kątem, aby ramka prawidłowo osiadła na wystęgach przedniej obudowy.

Rysunek 35: Ponowny montaż wewnętrznej ramki

Etykieta	Opis
1	Występy obudowy
2	Wewnętrzna ramka

2. Przykręć wewnętrzną ramkę za pomocą śrubokręta T06 Torx Plus.

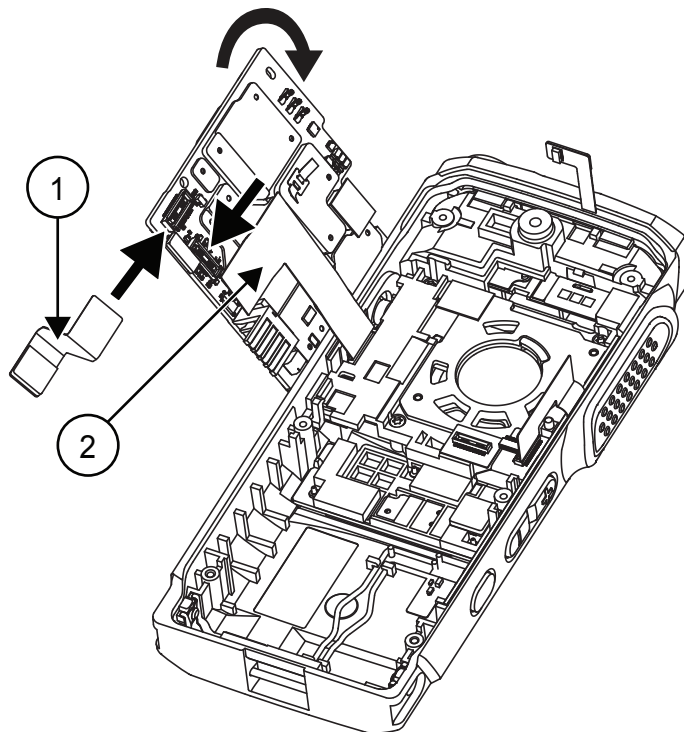
Rysunek 36: Ponowny montaż śrub wewnętrznej ramki**PRZESTROGA:**

Nie stosuj wyższego momentu dokręcania niż zalecany. Informacje dotyczące momentu dokręcania można znaleźć w rozdziale Tabela momentów dokręcania.

5.6.6**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.
2. Podłącz przewód elastyczny wyświetlacza do złącza znajdującego się w dolnej części głównej płytki drukowanej.

Rysunek 37: Ponowny montaż gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB, przewodu elastycznego mikrofonu i przewodu elastycznego wyświetlacza



Etykieta	Opis
1	Przewód elastyczny wyświetlacza
2	Przewód elastyczny gniazda audio, głośnika, micro USB i mikrofonu

3. Włóż główną płytę drukowaną do wewnętrznej ramki.
4. Podłącz przewód elastyczny górnych elementów sterujących do złącza znajdującego się w górnej części głównej płytki drukowanej.

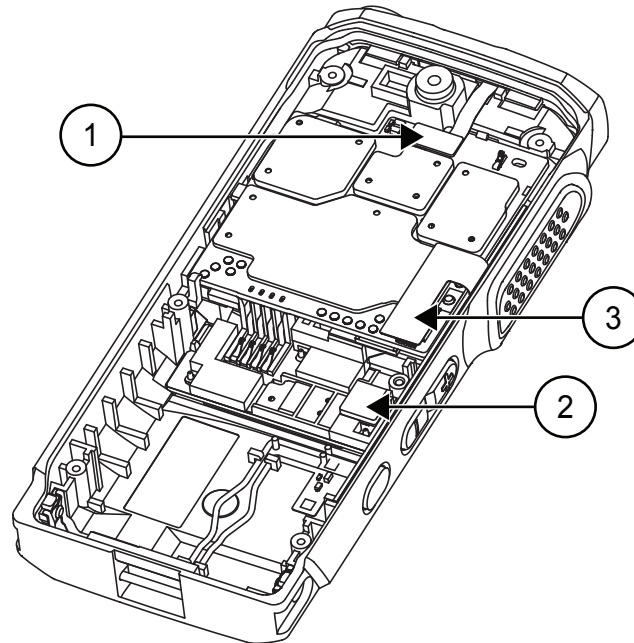


PRZESTROGA:

Podczas podłączania przewodu elastycznego do złącza naciskaj tylko na podkładkę Poron przewodu elastycznego górnych elementów sterujących.

5. Podłącz przewód elastyczny PTT do złącza znajdującego się w górnej części głównej płytki drukowanej.
6. Podłącz przewód elastyczny wyświetlacza do złącza znajdującego się w module wyświetlacza LCD.

Rysunek 38: Ponowny montaż głównej płytki drukowanej



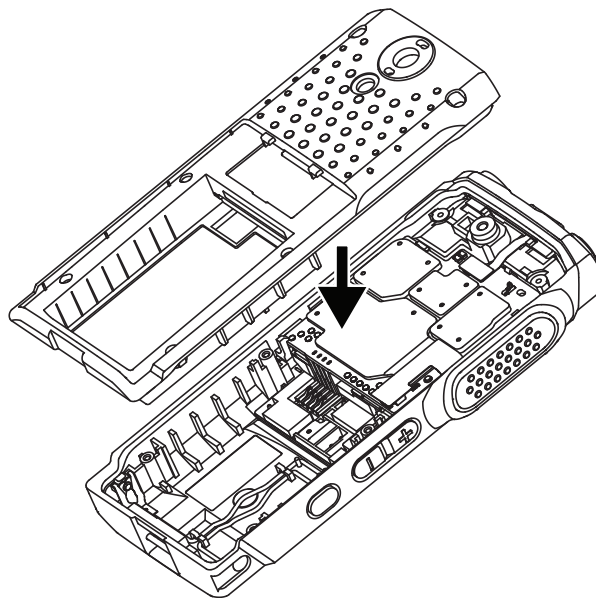
Etykieta	Opis
1	Przewód elastyczny górnych elementów sterujących
2	Przewód elastyczny wyświetlacza
3	Przewód elastyczny PTT

5.6.7

Ponowny montaż tylnej obudowy

Procedura:

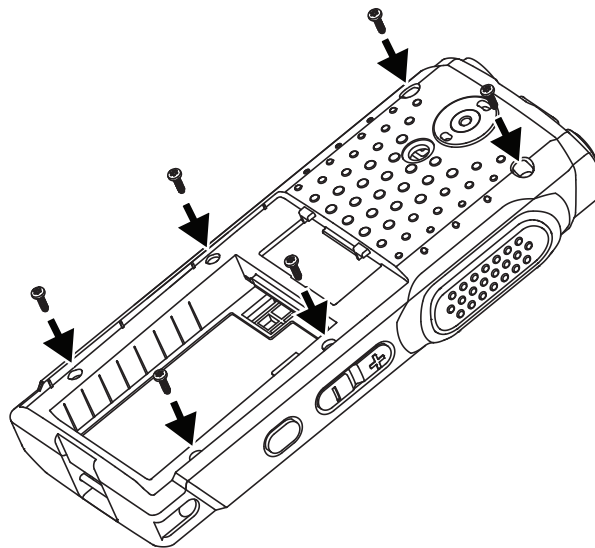
1. Umieść tylną obudowę na przedniej obudowie i dociśnij tylną obudowę do przedniej obudowy.

Rysunek 39: 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.

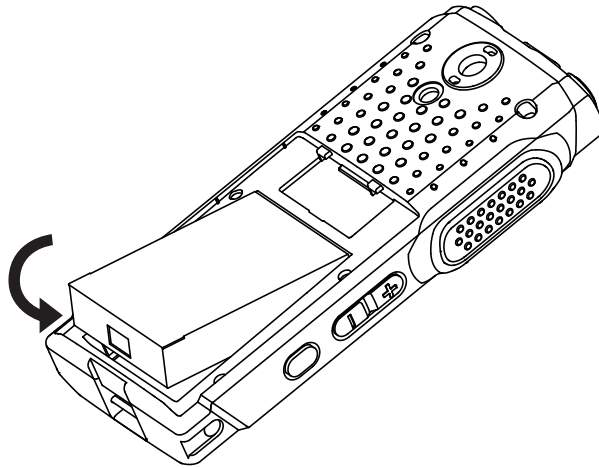
Rysunek 40: Ponowny montaż śrub

3. Włóż akumulator.

**UWAGA:**

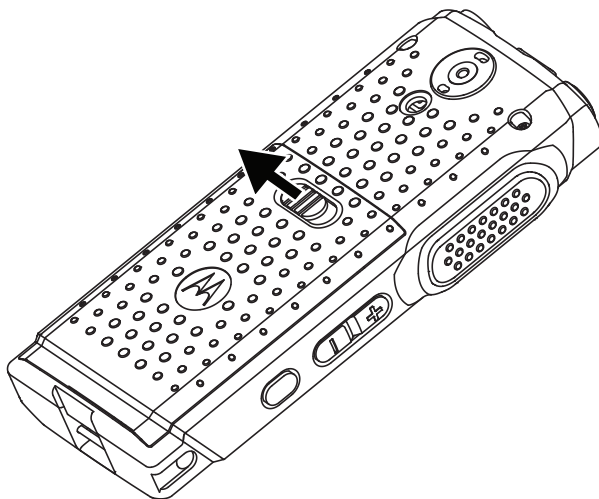
W radiotelefonie można używać jedynie akumulatora PMNN4468.

Rysunek 41: Ponowny montaż akumulatora



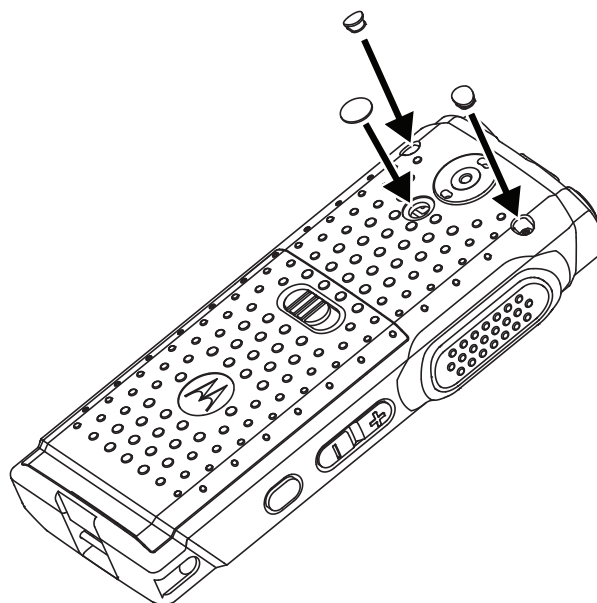
4. Zamocuj i zablokuj drzwiczki gniazda akumulatora, przesuwając zatrzask w lewo.

Rysunek 42: Blokowanie drzwiczek gniazda akumulatora



5. Umieść jeden wtyk RF i dwie zaślepki wkrętów w tylnej obudowie.

Rysunek 43: Mocowanie jednego wtyku RF i dwóch zaślepek wkrętów

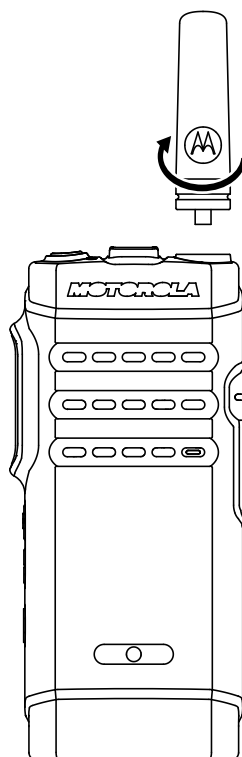


5.6.8

Ponowny montaż anteny zewnętrznej

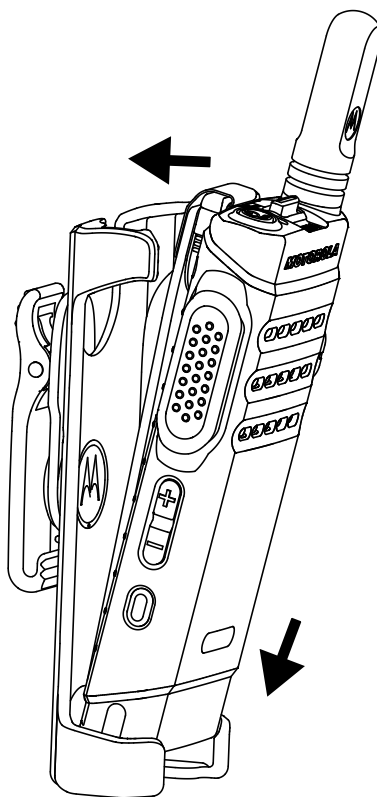
Procedura:

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 44: Ponowny montaż anteny zewnętrznej**5.6.9****Zakładanie futerału****Procedura:**

Założ futerał na radiotelefon.

Rysunek 45: Zakładanie futerału



5.7

Rysunek złożeniowy mechanizmu radiotelefonu i lista części

Rysunek 46: Widok rozstrzelony radiotelefonu

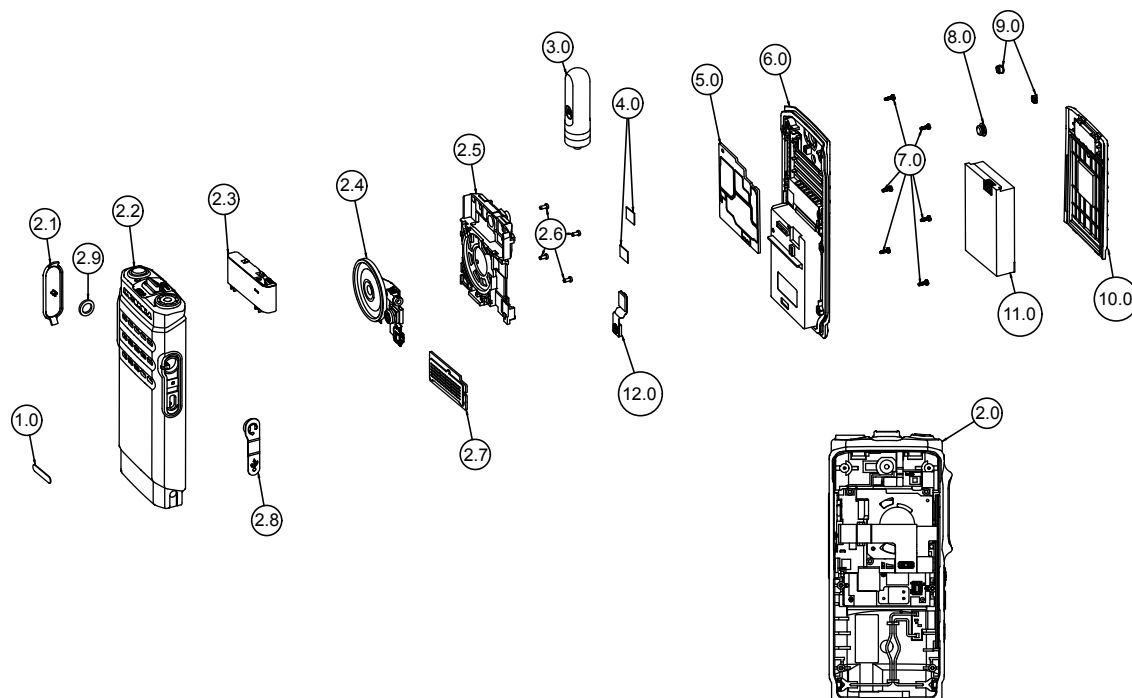


Tabela 25: Rysunek złożeniowy – lista części

Pozycja	Opis	Numer katalogowy
1,0	Tabliczka znamionowa produktu	33012015036
2,0	Przedni zestaw	UHF: PMLE5027_ VHF: PMLD4697_
2.1	Panel PTT	0104077J44
2.2	Przednia obudowa, zestaw	PMLN7197_
2.3	Ramka anteny wewnętrznej, zestaw	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
2,4	Montaż przewodu elastycznego gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB i mikrofonu	0104063J28
2.5	Zestaw wewnętrznej ramki	0104064J28
2.6	Śruba, wewnętrzna ramka	0378212A02
2,7	Wyświetlacz, zestaw	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97

Pozycja		Opis	Numer katalogowy
	2,8	Ośłona przeciwkurzowa, gniazdo audio i gniazdo micro USB	SL000095A03
	2,9	Pierścień PC	HW001548A01
3,0		Antena	-
4,0		Podkładka termoprzewodząca	7515526H01
5,0		Główna płytko drukowana, zestaw	UHF: PMLE5020_S VHF: PMLD4696_S
6,0		Zespół tylnej obudowy	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7,0		Śruba, tylna obudowa	FN000069A01
8,0		Wtyk RF	EN000047A01
9,0		Zaślepka wkrętu	EN000037A01
10,0		Zestaw drzwiczek gniazda akumulatora	PMLN7074_
11,0		Battery (Akumulator)	-
12,0		Przewód elastyczny wyświetlacza, zestaw	0104063J29

5.8

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 26: 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
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 płytka drukowana nie przechodzi wszystkich testów wydajności lub wyświetla kod błędu z poniższej listy, konieczna jest jej wymiana. Jeżeli naprawa wymaga znajomości szczegółów rozwiązywania problemów na poziomie podzespołów, należy przesłać radiotelefon do oddziału firmy Motorola Solutions.

Aby uzyskać dostęp do różnych styków złącza, należy skorzystać z przyrządu do zdejmowania obudowy lub uchwytu testowego oraz schematów znajdujących się w tej części podręcznika. Numer katalogowy narzędzia i pomocy serwisowej firmy Motorola Solutions podano w części *Pomoce serwisowe*.

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 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:

Jeśli radiotelefon bez wyświetlacza nie przejdzie autotestu, wyemituje ton niepowodzenia autotestu oraz komunikaty o błędach przez zapowiedź głosową.

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 27: 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. Przeprogramować blok codeplug.
BŁĄD 01/22	Suma kontrolna bloku codeplug strojenia jest nieprawidłowa.	Niekrytyczny	Normalna komunikacja wciąż jest możliwa.
Błąd krytyczny 01/82	Suma kontrolna zewnętrznego bloku codeplug jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przeprogramować blok codeplug.
Błąd krytyczny 01/92	Błąd sumy kontrolnej bezpiecznego bloku codeplug.	Krytyczny	Przeprogramować blok codeplug.
Błąd krytyczny 01/93	Błąd pliku codeplug.	Krytyczny	Przeprogramować blok codeplug.
Błąd krytyczny 01/A2	Suma kontrolna bloku codeplug strojenia jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przeprogramować blok codeplug.
Błąd krytyczny 01/81	Suma kontrolna pamięci ROM jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przeprogramować i przetestować ponownie pamięć FLASH.
Błąd krytyczny 01/88	Niepowodzenie testu pamięci RAM radiotelefonu.	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie.
Błąd krytyczny 01/90 lub Błąd krytyczny 02/90	Niepowodzenie ogólnego testu sprzętu.	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie.
Błąd krytyczny 02/81	Suma kontrolna pamięci ROM DSP jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przeprogramować i przetestować ponownie pamięć FLASH. Radiotelefon należy wysłać do najbliższego centrum serwisowego Motorola lub autoryzowanych centrów serwisowych Motorola.
Błąd krytyczny 02/82	Niepowodzenie testu pamięci RAM1 DSP	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie.
Błąd krytyczny 02/84	Niepowodzenie testu pamięci RAM2 DSP	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie.

Kod błędu	Opis	Typ błędu	Działania naprawcze
Błąd krytyczny 02/88	Niepowodzenie testu pamięci RAM DSP.	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie.
Błąd krytyczny 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 wyświetlacza jest uszkodzony.	Krytyczny	Sprawdzić połączenie pomiędzy płytą główną a modułem wyświetlacza. Wymienić moduł wyświetlacza na nowy. Radiotelefon należy wysłać do najbliższego centrum serwisowego Motorola Solutions lub autoryzowanego dystrybutora centrum serwisowego Motorola Solutions.

**UWAGA:**

Jeżeli komunikat pojawi się ponownie, należy wysłać radiotelefon do najbliższego centrum serwisowego firmy Motorola Solutions lub autoryzowanego dystrybutora 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 28: Typy kodów błędów

Kod błędu / komunikat o błędzie	Opis	Typ błędu	Działania naprawcze
NIEPOWODZENIE 001	Synteza poza wybranym zakresem	Niekrytyczny	Przeprogramować wtyczkę codeplug. Patrz <i>Szczegółowa instrukcja serwisowa</i> .
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.

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.

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.

Customer Programming Software (CPS) (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.

Federalna komisja FCC (Federal Communications Commission) (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.

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.

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.

Płytką drukowaną (Płytką PCB) Obwód wyprodukowany w taki sposób, że wiele lub wszystkie komponenty są przymocowane do nieprzewodzącej płytki drukowanej z miedzianymi paskami po jednej lub obu stronach w celu zastąpienia 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.

Przemiennik Zdalne urządzenie nadawcze/odbiorcze, które retransmituje odebrane sygnały w celu zwiększenia zasięgu komunikacji i rozszerzenia pokrycia (działanie konwencjonalne).

Radio Frequency (Częstotliwość radiowa) (RF) Część spektrum elektromagnetycznego między falami dźwiękowymi a promieniowaniem podczerwonym (w przybliżeniu od 10 kHz do 10 GHz).

Sygnal Przesyłana elektrycznie fala elektromagnetyczna.

Widmo Zakres częstotliwości, w którym promieniowanie ma szczególną charakterystykę.

Blokada szumów 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.

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 nadaje i odbiera sygnały.

| **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 szeregową (USB) Standardowa magistrala komunikacji zewnętrznej, która umożliwia przesyłanie danych z prędkością do 12 Mb/s.

Wireless Fidelity (Wi-Fi) Protokół bezprzewodowej transmisji danych oparty na IEEE 802.11.

Содержание

Список рисунков.....	5
Список таблиц.....	7
Предисловие.....	8
Отказ от ответственности.....	8
Условные обозначения, используемые в руководстве.....	8
История редакций документа.....	9
Другие публикации.....	10
Юридическая информация и поддержка.....	11
Примечания об интеллектуальной собственности и нормативных требованиях.....	11
Правовые положения и заявления о соответствии требованиям.....	12
Соответствие требованиям по технике безопасности для продукта и воздействию излучаемой радиочастотной энергии.....	12
Гарантия и обслуживание.....	12
Гарантия на аккумулятор и зарядное устройство.....	13
Информация по обслуживанию.....	13
Глава 1. Введение.....	15
1.1 Описание радиостанции.....	15
1.1.1 Обзор радиостанции.....	15
1.2 Схема нумерации моделей портативных радиостанций.....	17
1.3 Таблица по моделям.....	18
1.3.1 Таблица моделей ОВЧ.....	18
1.3.2 Таблица моделей УВЧ.....	19
1.4 Технические характеристики.....	19
Глава 2. Контрольно-диагностическое оборудование и средства обслуживания.....	24
2.1 Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование.....	24
2.2 Средства обслуживания.....	25
Глава 3. Тестирование рабочих характеристик приемопередатчика.....	30
3.1 Настройка.....	30
3.2 Переход в режим тестирования радиостанции с использованием демонстрационных экранов.....	31
3.2.1 Включение.....	32
3.2.1.1 Включение питания модели с дисплеем.....	32
3.2.2 Режим тестирования доступа к передней панели.....	32
3.2.2.1 Переход в режим тестирования доступа к передней панели.....	32

3.2.3	Диагностический режим для проверки РЧ-сигнала.....	32
3.2.3.1	Выполнение проверки РЧ-сигнала.....	33
3.2.4	Тестирование статуса светодиодных индикаторов.....	39
3.2.5	Тестирование светодиодного матричного дисплея.....	40
3.2.6	Тестирование тонального сигнала динамика.....	40
3.2.7	Тестирование тонального сигнала наушника.....	40
3.2.8	Выполнение кольцевой проверки звука.....	41
3.2.9	Тестирование аккумулятора.....	41
3.2.10	Тестирование кнопок.....	41
Глава 4.	Программирование и настройка радиостанции.....	42
4.1	Конфигурация для использования ПО для программирования радиостанций.....	42
4.2	Приложение AirTracer.....	44
4.3	Настройка радиостанции.....	44
Глава 5.	Процедуры разборки и сборки.....	46
5.1	Профилактическое обслуживание.....	46
5.2	Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS.....	47
5.3	Общие процедуры и методы ремонта.....	47
5.4	Разборка и сборка радиостанции.....	49
5.5	Подробные сведения о разборке радиостанции.....	49
5.5.1	Снятие чехла.....	49
5.5.2	Разборка внешней антенны.....	50
5.5.3	Разборка задней части корпуса.....	51
5.5.4	Разборка главной печатной платы.....	55
5.5.5	Разборка гибкой платы аудиоразъема, гибкой платы Micro-USB, микрофона (MIC), гибкой платы динамика, ЖК-дисплея и внутренней антенны.....	58
5.5.6	Разборка пылезащитной крышки.....	61
5.6	Подробные сведения о сборке радиостанции.....	62
5.6.1	Сборка пылезащитной крышки.....	62
5.6.2	Сборка внутренней антенны.....	63
5.6.3	Сборка ЖК-дисплея.....	64
5.6.4	Сборка гибких кабелей аудиоразъема, Micro-USB, микрофона, динамика.....	65
5.6.5	Сборка внутренней рамки.....	66
5.6.6	Сборка главной печатной платы.....	67
5.6.7	Сборка задней части корпуса.....	69
5.6.8	Сборка внешней антенны.....	72
5.6.9	Сборка чехла.....	73
5.7	Изображение механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей..	75
5.8	Таблица моментов затяжки.....	76
Глава 6.	Поиск и устранение основных неисправностей.....	77

6.1 Коды ошибок при включении.....	77
6.2 Коды операционных ошибок.....	79
Приложение А. Ограниченное обслуживание уровня 3.....	80
Глоссарий.....	81

Список рисунков

Рис. 1. Модель с дисплеем.....	16
Рис. 2. Кабель для программирования портативных радиостанций с TTR (PMKN4128_).....	27
Рис. 3. Кабель для программирования Micro-USB (CB000262A01).....	28
Рис. 4. Кабель проверки звука (CB000233A01).....	29
Рис. 5. Значок включения питания.....	32
Рис. 6. Значок профиля канала.....	33
Рис. 7. Конфигурация для программирования с помощью ПО CPS.....	42
Рис. 8. Подключение адаптера РЧ-антенны к РЧ-порту ввода-вывода на радиостанции.....	43
Рис. 9. РЧ-заглушка.....	44
Рис. 10. Установка оборудования для настройки радиостанции.....	45
Рис. 11. Снятие чехла.....	50
Рис. 12. Снятие внешней антенны.....	51
Рис. 13. Снятие резьбовой заглушки.....	52
Рис. 14. Удаление РЧ-заглушки.....	52
Рис. 15. Разблокировка крышки аккумуляторного отсека.....	53
Рис. 16. Снятие крышки аккумуляторной батареи.....	53
Рис. 17. Извлечение аккумулятора.....	54
Рис. 18. Выкручивание винтов.....	54
Рис. 19. Снятие задней части корпуса.....	54
Рис. 20. Разборка держателя печатной платы.....	56
Рис. 21. Снятие главной печатной платы.....	57
Рис. 22. Разборка гибкой платы аудиоразъема, динамика, Micro-USB, микрофона и гибкой платы дисплея.....	57
Рис. 23. Откручивание винтов внутренней рамки.....	58
Рис. 24. Разборка внутренней рамки.....	59
Рис. 25. Разборка динамика.....	59
Рис. 26. Разборка модуля дисплея.....	60
Рис. 27. Разборка внутренней антенны.....	61
Рис. 28. Снятие головки пылезащитной крышки.....	61
Рис. 29. Снятие пылезащитной крышки.....	62
Рис. 30. Вставка штырька пылезащитной крышки.....	62
Рис. 31. Вставка штырька пылезащитной крышки в корпус до упора.....	63
Рис. 32. Сборка внутренней антенны.....	64
Рис. 33. Сборка модуля дисплея.....	64
Рис. 34. Сборка динамика.....	65
Рис. 35. Сборка внутренней рамки.....	66

Рис. 36. Сборка винтов внутренней рамки.....	67
Рис. 37. Сборка гибкой платы аудиоразъема, динамика, Micro-USB, платы микрофона и гибкой платы дисплея.....	68
Рис. 38. Сборка главной печатной платы.....	69
Рис. 39. Сборка задней части корпуса.....	70
Рис. 40. Сборка винтов.....	70
Рис. 41. Сборка аккумулятора.....	71
Рис. 42. Крепление крышки аккумуляторного отсека.....	71
Рис. 43. Вставка одной РЧ-заглушки и двух резьбовых заглушек.....	72
Рис. 44. Сборка внешней антенны.....	73
Рис. 45. Сборка чехла.....	74
Рис. 46. Радиостанция в разобранном виде.....	75

Список таблиц

Табл. 1. Диапазоны частот и уровни мощности радиостанций.....	15
Табл. 2. Экспликация.....	16
Табл. 3. Схема нумерации моделей портативных радиостанций.....	17
Табл. 4. Модели на рынке — описание символов.....	17
Табл. 5. SL1600, ОВЧ 136–174 МГц.....	18
Табл. 6. SL1600, УВЧ 403–470 МГц.....	19
Табл. 7. Общие технические характеристики.....	19
Табл. 8. Технические характеристики приемника.....	20
Табл. 9. Технические характеристики передатчика.....	21
Табл. 10. Частоты самоглушения.....	22
Табл. 11. Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование.....	24
Табл. 12. Средства обслуживания.....	25
Табл. 13. Конфигурация контактов кабеля для программирования портативных радиостанций с TTR.....	27
Табл. 14. Конфигурация контактов кабеля для программирования Micro-USB.....	28
Табл. 15. Конфигурация контактов кабеля проверки звука.....	29
Табл. 16. Начальные настройки для управления оборудованием.....	30
Табл. 17. Демонстрационные экраны, используемые в режиме тестирования доступа к передней панели.....	31
Табл. 18. Условия тестирования.....	33
Табл. 19. Частоты тестирования.....	34
Табл. 20. Проверки рабочих характеристик передатчика.....	35
Табл. 21. Проверки рабочих характеристик приемника.....	37
Табл. 22. Комплекты для установки ПО — настройка радиостанции.....	42
Табл. 23. Список номеров бессвинцового проволочного припоя по каталогу.....	48
Табл. 24. Список номеров бессвинцовой паяльной пасты по каталогу.....	48
Табл. 25. Список деталей на изображении устройства в разобранном виде.....	75
Табл. 26. Характеристики момента затяжки для винтов.....	76
Табл. 27. Типы кодов ошибок.....	78
Табл. 28. Типы кодов ошибок.....	79

Предисловие

В настоящем руководстве представлена вся информация, необходимая для обеспечения максимальной производительности изделия и максимального времени работы с помощью процедур обслуживания уровней 1 и 2.



ВНИМАНИЕ!:

Эти инструкции по обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала. Для снижения риска поражения электрическим током выполняйте обслуживание только тех компонентов, которые приведены в инструкциях по эксплуатации. Другие действия должны выполняться квалифицированными специалистами. Все работы по обслуживанию должны выполняться квалифицированным персоналом.

Отказ от ответственности

Информация в данном документе прошла тщательную проверку и должна рассматриваться как полностью достоверная. Однако компания не несет ответственности за неточности. Кроме 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 собственных патентных прав или прав третьих сторон.

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.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Обозначение "ПРИМЕЧАНИЕ" указывает на рабочую процедуру, метод или условие, на которые необходимо обратить внимание.

История редакций документа

С момента выхода предыдущей редакции в это руководство были внесены следующие основные изменения:

Редакция	Описание	Дата
MN000918A01-AA	Первый выпуск	Сентябрь 2014 г.
MN000918A01-AB	Соответствие новому стандарту проектирования Motorola Solutions. Обновлен номер по каталогу заменителя аккумулятора в таких разделах как "Средства обслуживания", "Настройка ПО CPS для программирования радиостанций" и "Настройка радиостанции". Обновлены номера по каталогу пульта РТТ, пылезащитной крышки, аудиоразъема и разъема Micro-USB в разделе "Список деталей на изображении устройства в разобранном виде". Добавлен элемент "2.9 Кольцо РС" в списке деталей в разобранном виде. Добавлены ОВЧ антенны, PMAD4154_, PMAD4155_ и PMAD4156_ в таблицу моделей ОВЧ.	Сентябрь 2018 г.
MN000918A01-AC	Удален нижний колонтитул.	Июнь 2019 г.
MN000918A01-AD	Обновлена глава "Информация по обслуживанию".	Ноябрь 2019 г.
MN000918A01-AE	Обновлен номер детали РЧ-антенны на TL000068A01 в разделах "Средства обслуживания" и "ПО для программирования радиостанций". Обновлен номер детали держателя адаптера РЧ-антенны на HW000406A02 в разделах "Средства обслуживания" и "ПО для программирования радиостанций".	Январь 2020 г.
MN000918A01-AF	Обновлен раздел "Список деталей на изображении устройства в разобранном виде"	Октябрь 2020 г.
MN000918A01-AG	Обновлены номера по каталогу пылезащитной крышки, аудиоразъема и USB в разделе "Список деталей на изображении устройства в разобранном виде".	Февраль 2023 г.
MN000918A01-AH	Обновлено описание требований FCC и IC.	Март 2024 г.

Другие публикации

В следующем списке представлены заголовки публикаций и их номера по каталогу:

- 6864117B25, *Руководство по технике безопасности для продукта и сведения о воздействии излучаемой радиочастотной энергии: портативные приемопередающие радиостанции*
- MN000893A01, *Руководство пользователя портативной радиостанции MOTOTRBO™ SL1600 со светодиодным дисплеем*
- MN000900A01, *Краткое справочное руководство для портативной радиостанции MOTOTRBO™ SL1600*

Юридическая информация и поддержка

Примечания об интеллектуальной собственности и нормативных требованиях

Авторские права

Описанные в настоящем документе продукты Motorola Solutions могут включать в себя защищенные авторским правом компьютерные программы Motorola Solutions. Законы США и других стран обеспечивают определенные эксклюзивные права компании Motorola Solutions в отношении защищенных авторским правом компьютерных программ. В связи с этим любые защищенные авторским правом компьютерные программы Motorola Solutions, содержащиеся в продуктах Motorola Solutions, которые описаны в настоящем документе, запрещается копировать или воспроизводить каким бы то ни было способом без явного письменного разрешения компании Motorola Solutions.

Запрещается воспроизведение, передача, хранение в поисковых системах или перевод на любой язык, в том числе машинный, любой части настоящего документа в любой форме, любыми средствами и для любых целей без предварительного письменного разрешения компании Motorola Solutions, Inc.

Товарные знаки

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.

Лицензионные права

Приобретение продуктов Motorola Solutions не приводит прямо, косвенно, процессуально или каким-либо иным образом к предоставлению какой-либо лицензии в отношении авторских прав, патентов или заявок на патенты Motorola Solutions, за исключением обычной неисключительной лицензии на использование без уплаты роялти, которая возникает по закону при продаже продукта.

Содержимое с открытым исходным кодом

Этот продукт может содержать ПО с открытым исходным кодом, используемое по лицензии. Полную информацию о правовых положениях и авторских правах на ПО с открытым исходным кодом можно найти на установочном носителе продукта.

Директива по утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) Европейского союза (ЕС) и Великобритании



В соответствии с директивой WEEE Европейского союза и директивой WEEE Великобритании продукция, поступающая в страны ЕС и Великобританию, должна иметь этикетку со значком перечеркнутой мусорной корзины на продукте (в некоторых случаях — на упаковке). Согласно директиве WEEE такая этикетка со значком перечеркнутой мусорной корзины означает, что клиенты и конечные пользователи в странах ЕС и Великобритании не должны выбрасывать электронное и электрическое оборудование или аксессуары к нему вместе с бытовыми отходами.

Клиенты или конечные пользователи в странах ЕС и Великобритании должны обращаться в местное представительство поставщика оборудования или в центр обслуживания, чтобы получить информацию о пунктах переработки в соответствующей стране.

Отказ от ответственности

Обратите внимание, что определенные функции, оборудование и возможности, описанные в настоящем документе, могут не подходить или не быть лицензированы для использования в определенных системах, а также могут зависеть от характеристик определенного мобильного абонентского терминала или конфигурации определенных параметров. Обратитесь к представителю компании Motorola Solutions для получения дополнительной информации.

© 2024 Motorola Solutions, Inc. All Rights Reserved

Правовые положения и заявления о соответствии требованиям

Соответствие требованиям по технике безопасности для продукта и воздействию излучаемой радиочастотной энергии



ВНИМАНИЕ!:

Перед началом использования этого изделия ознакомьтесь с прилагаемым к радиостанции буклетом по технике безопасности для продукта и воздействию излучаемой радиочастотной энергии, в котором содержатся важные инструкции по эксплуатации и технике безопасности, а также информация о воздействии излучаемой радиочастотной энергии и контроле такого воздействия для обеспечения соответствия применимым стандартам и нормативным требованиям.

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>.

Гарантия на аккумулятор и зарядное устройство

Гарантия качества изготовления

Гарантия качества изготовления гарантирует отсутствие дефектов 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
--	------------

Информация по обслуживанию

Техническая поддержка и ремонт (только для клиентов, заключивших контракт)

Если вы хотите обратиться в службу поддержки клиентов Motorola Solutions, используйте соответствующие контактные данные, указанные ниже. Будьте готовы предоставить номер контракта, серийные номера изделий и подробное описание проблемы для ускорения реагирования и решения проблемы. Если запрос на получение поддержки связан с технической поддержкой, он будет обрабатываться службой технической поддержки (TSO). Высококвалифицированные специалисты этой службы обеспечивают техническую поддержку, чтобы помочь в решении технических проблем и быстром восстановлении работы сетей и систем. Если вы не уверены, что ваше текущее соглашение об обслуживании дает вам право воспользоваться данной услугой, или если вы хотите получить дополнительную информацию об услугах технической поддержки или ремонта, 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

Связаться с нами: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Идентификация и заказ деталей

Если вам требуется помощь в определении точных характеристик запасных компонентов без номеров, направьте запрос в центр поддержки клиентов регионального представительства Motorola Solutions.

Заказ запасных компонентов, комплектов и сборок следует производить напрямую у местного дистрибьютора компании Motorola Solutions.

Глава 1

Введение

1.1

Описание радиостанции

Портативные радиостанции поддерживают следующие диапазоны частот и уровни мощности.

Табл. 1. Диапазоны частот и уровни мощности радиостанций

Диапазон частот	Полоса пропускания	Уровень мощности
ОВЧ	136–174 МГц	Аналоговый: 2 или 1 Вт, Цифровой: 3 или 1 Вт
УВЧ	403–470 МГц	Аналоговый: 2 или 1 Вт, Цифровой: 3 или 1 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.

1.1.1

Обзор радиостанции

В обзоре радиостанции описываются кнопки, значки и светодиодные индикаторы радиостанции.

Рис. 1. Модель с дисплеем



Табл. 2. Экспликация

Элемент	Элемент	Описание
1	Селектор каналов	Для выбора канала.
2	Кнопка питания/вызова информации	Включение или выключение радиостанции. Когда радиостанция включена, можно выполнять следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> • Просмотр уровня заряда аккумулятора. • Просмотр индикатора уровня принимаемого сигнала (RSSI). • Просмотр имени радиостанции при двойном нажатии кнопки.
3	Светодиодный индикатор	Красный, зеленый и янтарный светодиоды обозначают рабочее состояние.
4	Кнопка РТТ (Push-to-Talk)	Для выполнения операций голосовой связи (например, группового или частного вызова).
5	Кнопка увеличения или уменьшения громкости	Регулировка громкости.

Элемент	Элемент	Описание
6	Боковая кнопка	Эта кнопка программируется на месте эксплуатации с помощью ПО CPS для программирования радиостанций.
7	Дисплей	Отображение визуальной информации о многих функциях радиостанции.
8	Микрофон	Обеспечивает передачу голосовых сигналов при нажатой кнопке РТТ или выполнении голосовых операций.
9	Разъем Micro-USB	Зарядка радиостанции.
10	Разъем для аксессуаров	Разъем для подключения всех аксессуаров, которые можно использовать с радиостанцией. Имеется двенадцать точек подключения и активации принадлежностей.
11	Динамик	Воспроизводит все сигналы и звуки, генерируемые радиостанцией (например, тональные сигналы клавиатуры и голосовые сигналы).
12	Антенна	Обеспечивает необходимый уровень усиления радиосигнала во время передачи или приема.

1.2

Схема нумерации моделей портативных радиостанций

Табл. 3. Схема нумерации моделей портативных радиостанций

Положение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Стандартный номер модели	MD	H	8	8	Q	C	P	9	J	A	2	A	N

Табл. 4. Модели на рынке — описание символов

Положение	Описание	Значение
1	Регион	AA = Северная Америка AZ = Азия/Австралия LA = Латинская Америка MD = Европа/Ближний Восток/Африка
2	Тип устройства	H — портативный

Положение	Описание	Значение
3	Серия модели	88 = серия SL
4		
5	Диапазон	Q = 403–470 МГц J = 136–174 МГц
6	Уровень мощности	C = 2 Вт, 3 Вт
7	Физическая комплектация	C — базовая модель P = светодиодный матричный дисплей, без клавиатуры
8	Разнесение каналов	9 = переменный/программируемый
9	Основной режим работы	J = базовый
10	Тип основной 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



ПРИМЕЧАНИЕ:

"X" = деталь совместима с отмеченной моделью.

"_" = комплект последней версии. При заказе указывайте необходимый комплект по цифрам индекса.

1.3.1

Таблица моделей ОБЧ

Табл. 5. SL1600, ОБЧ 136–174 МГц

Модель/компонент	Описание
MDH88JCP9JA2_N	136–174 МГц, 2–3 Вт, светодиодный матричный дисплей, без клавиатуры
X PMUD3334_	Светодиодный матричный дисплей портативной радиостанции MOTOTRBO™, без клавиатуры
X PMLD4699_	Комплект для сборки задней части корпуса
X PMLD4697_	Комплект для сборки передней части корпуса с дисплеем
X PMLD4696_S	Комплект для обслуживания главной платы в сборе
X PMAD4144_	Короткая антенна, ОБЧ (136–144 МГц)
X PMAD4145_	Короткая антенна, ОБЧ (144–156 МГц)

Модель/компонент		Описание
MDH88JCP9JA2_N		136–174 МГц, 2–3 Вт, светодиодный матричный дисплей, без клавиатуры
X	PMAD4146_	Короткая антенна, ОБЧ (156–174 МГц)
X	PMAD4154_	Штыревая антенна ОБЧ (136–144 МГц)
X	PMAD4155_	Штыревая антенна ОБЧ (144–156 МГц)
X	PMAD4156_	Штыревая антенна ОБЧ (156–174 МГц)

1.3.2

Таблица моделей УВЧ

Табл. 6. SL1600, УВЧ 403–470 МГц

Модель/компонент		Описание
MDH88QCP9JA2_N		403–470 МГц, 2–3 Вт, светодиодный матричный дисплей, без клавиатуры
X	PMUE4541_	Светодиодный матричный дисплей портативной радиостанции MOTOTRBO™, без клавиатуры
X	PMLE5029_	Комплект для сборки задней части корпуса
X	PMLE5027_	Комплект для сборки передней части корпуса с дисплеем
X	PMLE5020_S	Комплект для обслуживания главной платы в сборе
X	PMAE4093_	Короткая антенна, УВЧ (403-425 МГц)
X	PMAE4094_	Короткая антенна, УВЧ (420-445 МГц)
X	PMAE4095_	Короткая антенна, УВЧ (435-470 МГц)

1.4

Технические характеристики



ПРИМЕЧАНИЕ:

Технические характеристики могут быть изменены без уведомления. Все приведенные технические характеристики являются стандартными значениями. Для получения актуальной информации о технических характеристиках радиостанции см. спецификацию модели радиостанции по следующему адресу: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/products/mototrbo/portable-radios.html.

Табл. 7. Общие технические характеристики

Параметр	Значение
Количество каналов	Дисплей: 99
Частота	ОБЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–407 МГц
Размеры (В x Ш x Г) с литий-ионным аккумулятором	125,7 x 55,0 x 22,0 мм

Параметр	Значение
Вес с литий-ионным аккумулятором	ОВЧ: 168,9 г УВЧ: 165,6 г
Блок питания	Номинальная мощность 3,7 В
Описание требований FCC	ОВЧ: AZ489FT3835 и AZ489FT3855 УВЧ: AZ489FT4922 и AZ489FT4977
Описание требований IC	ОВЧ: 109U-89FT3835 и 109U-89FT3855 УВЧ: 109U-89FT4922 и 109U-89FT4977
Среднее время работы аккумулятора при рабочем цикле 5/5/90 в режиме экономии энергии	
Литий-ионный аккумулятор для модели с дисплеем	Аналоговый: 11,8 ч
	Цифровой: 14 ч



ПРИМЕЧАНИЕ:

Допустимый предел погрешности веса 5%.

Табл. 8. Технические характеристики приемника

Параметр	Значение
Частоты	ОВЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–470 МГц
Разнесение каналов	12,5 кГц/20 kHz/25 кГц
Стабильность частоты (от -30 до +60 °С, +25 °С ном.)	±1,5 ppm
Чувствительность в аналоговом режиме (отношение сигнала к шуму — 12 дБ)	0,3 мкВ
	0,22 мкВ (типичная)
Чувствительность в цифровом режиме (коэффициент битовых ошибок 5%)	0,25 мкВ
	0,19 мкВ (типичная)
Интермодуляционные искажения (TIA603D)	65 дБ
Избирательность по соседнему каналу (TIA603D)	60 дБ (12,5 кГц)
	70 дБ (20 kHz/25 кГц)
Подавление ложных сигналов (TIA603D)	70 дБ
Номинальный уровень звука	0,5 Вт (внутренняя)
Искажение аудиосигнала (при номинальном уровне звука)	5% (типичное 3%)
Помехи и шумы	-40 дБ (12,5 кГц)
	-45 дБ (20 kHz/25 кГц)
АЧХ аудиосигнала	TIA603D
Кондуктивное побочное излучение (TIA603D)	-57 дБм
Полное сопротивление динамика	4 Ом (внутреннее)
Напряжение (при номинальном уровне звука)	1,414 В (внутреннее)

Табл. 9. Технические характеристики передатчика

Параметр	Значение
Частоты	ОВЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–470 МГц
Разнесение каналов	12,5 кГц/20 kHz/25 кГц
Стабильность частоты (от -30 до +60 °С)	±1,5 ppm
Выходная мощность (низкий уровень)	1 Вт
Выходная мощность (высокий уровень)	Аналоговый: 2 Вт Цифровой: 3 Вт
Ограничение уровня модуляции	±2,5 кГц при 12,5 кГц ±4,0 кГц (20 кГц) ±5,0 кГц (25 кГц)
Частотно-модулированные помехи и шумы	-40 дБ (12,5 кГц)
	-45 дБ (20 kHz/25 кГц)
Кондуктивное / электромагнитное излучение	-36 дБм < 1 ГГц
	-30 дБм > 1 ГГц
Мощность по соседнему каналу	60 дБ (12,5 кГц)
	70 дБ (20 kHz/25 кГц)
АЧХ аудиосигнала	TIA603D
Искажение аудиосигнала	3% (типичное)
Цифровая модуляция 4FSK	Передача данных, 12,5 кГц: 7K60F1D и 7K60FXD
	Передача голоса, 12,5 кГц: 7K60F1E и 7K60FXE
	Комбинирование голоса и данных, 12,5 кГц: 7K60F1W
Тип цифрового вокодера	AMBE+2™
Цифровой протокол	ETSI TS 102 361-1
	ETSI TS 102 361-2
	ETSI TS 102 361-3

Соответствие стандартам:

- ETSI TS 102 361 (части 1, 2 и 3) — стандарт ETSI DMR
- ETSI EN 300 086 — характеристики РЧ ETSI (аналоговый)
- ETSI EN 300 113 — характеристики РЧ ETSI (цифровой)
- 1999/5/EC (R&TTE — окончное радио- и телекоммуникационное оборудование)
- 2011/65/EU (RoHS 2 — запрещенные вещества)
- 2012/19/EU (WEEE — утилизация электрического и электронного оборудования)
- 94/62/EC (упаковка и использованные упаковочные материалы)
- Радиостанция соответствует всем применимым нормативным требованиям.

Табл. 10. Частоты самозаглушения

УВЧ	ОВЧ
403,20 МГц ± 15 кГц	139,20 МГц ± 10 кГц
408,00 МГц ± 10 кГц	144,00 МГц ± 10 кГц
412,80 МГц ± 10 кГц	148,80 МГц ± 10 кГц
417,60 МГц ± 10 кГц	153,60 МГц ± 10 кГц
422,40 МГц ± 15 кГц	158,40 МГц ± 10 кГц
427,20 МГц ± 10 кГц	163,20 МГц ± 10 кГц
432,00 МГц ± 20 кГц	168,00 МГц ± 15 кГц
436,80 МГц ± 10 кГц	172,80 МГц ± 10 кГц
441,60 МГц ± 20 кГц	-
446,40 МГц ± 10 кГц	-
451,20 МГц ± 20 кГц	-
456,00 МГц ± 10 кГц	-
460,80 МГц ± 20 кГц	-
465,60 МГц ± 10 кГц	-

Соответствие военным стандартам										
Применимый стандарт MIL-STD	810С		810D		810E		810F		810G	
	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/ высокая температура, II/ высокая температура	501.5	I/A1, II
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

Соответствие военным стандартам										
Тепловой удар	503.1	-	503.2	I/A1/C3	503.3	I/A1/C3	503.4	I	503.5	I/C
Солнечное излучение	505.1	II	505.2	I	505.3	I	505.4	I	505.5	I/A1
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	507.3	II	507.4	-	507.5	II/ повышенный
Соляной туман	509.1	-	509.2	-	509.3	-	509.4	-	509.5	-
Пыль	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Вибрация	514.2	VIII/F, Curve -W	514.3	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3	514.5	I/24	514.6	I/24, II/5
Ударная нагрузка	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV, V, VI

Условия эксплуатации	
Рабочая температура ¹	От -30 до +60 °C
Температура хранения	От -40 до +85 °C
Тепловая нагрузка	По стандарту MIL-STD
Влажность	По стандарту MIL-STD
ЭСР	IEC 61000-4-2, уровень 3
Проникновение пыли и воды	IEC 60529 -IP54
Тестирование упаковки	MIL-STD 810D и E



ПРИМЕЧАНИЕ:

Технические характеристики могут быть изменены без уведомления. Все приведенные технические характеристики являются стандартными.

¹ Рабочая температура при использовании литий-ионного аккумулятора составляет от -10 до +60 °C.

Глава 2

Контрольно-диагностическое оборудование и средства обслуживания

В этом разделе приведен список рекомендуемого контрольно-диагностического оборудования и средств обслуживания, а также информация об оборудовании для программирования на месте эксплуатации. Вы можете использовать эту информацию для обслуживания и программирования радиостанций.

2.1

Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование

В списке оборудования, приведенном в [Табл. 11. Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование на стр. 24](#), указана большая часть стандартного контрольно-диагностического оборудования, необходимого для обслуживания портативных радиостанций Motorola Solutions.

Табл. 11. Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование

Оборудование	Характеристики	Пример	Применение
Сервисный монитор	Может использоваться в качестве замены.	Комплект тестирования цифровых радиостанций AeroFlex 3920 с DMR.	Измеритель отклонения частоты и генератор сигналов для широкого спектра операций по выявлению и устранению неисправностей или настройке.
Цифровой мультиметр среднеквадратических значений ²	От 100 мкВ до 300 В	Fluke 179 (www.fluke.com) или аналогичное устройство.	Измерение тока и напряжения цепи переменного/постоянного тока; Измерение напряжения в аудиоцепи.
	От 5 Гц до 1 МГц		
	Полное сопротивление: 10 МОм		
Генератор РЧ-сигналов ²	От 100 МГц до 1 ГГц	Agilent 443X, генератор сигнала R&S	Измерение параметров приемника
	От -130 до +10 дБм		
	Частотная модуляция: от 0 до 10 кГц		

² В качестве замены можно использовать сервисный монитор.

Оборудование	Характеристики	Пример	Применение
	Частота звукового сигнала: от 100 Гц до 10 кГц		
Осциллограф ²	2 канала	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) или аналогичное устройство.	Измерение параметров волны
	Полоса пропускания: 50 МГц		
	От 5 мВ/деление до 20 В/деление		
Измеритель и датчик мощности ²	Точность: 5%	Ваттметр Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) или аналогичное устройство.	Измерение выходной мощности передатчика
	От 100 до 500 МГц		
	50 Вт		
Милливольтметр РЧ-сигнала	РЧ-сигнал от 100 мВ до 3 В	Boonton 92EA (www.boonton.com) или аналогичное устройство.	Измерение уровня РЧ-сигнала
	От 10 кГц до 1 ГГц		
Блок питания	От 0 до 32 В	V&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) или аналогичное устройство.	Подача напряжения
	От 0 до 20 А		

2.2

Средства обслуживания

В следующей таблице приведен список средств 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 для мастерских и может быть заменено любым подходящим оборудованием с аналогичными характеристиками.

Табл. 12. Средства обслуживания

Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание	Применение
GMVN5141_	ПО для программирования радиостанций на CD-ROM	Позволяет выполнять программирование параметров, настройку и устранение неисправностей радиостанций.
CB000262A01 25-124330-01R ³	Кабель для программирования Micro-USB	Этот кабель соединяет радиостанцию с портом USB для программирования радиостанции и работы с данными.
CB000233A01	Кабель проверки звука	Соединяет радиостанцию с портативным тестовым

³ Данный кабель заменяется кабелем CB000262A01 в случае израсходования имеющегося запаса.

Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание	Применение
		набором RLN4460_ для проверки и измерений.
PMKN4128	Портативный кабель для программирования с TTR	Этот кабель 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.
HW000405A02	Заменитель аккумулятора	Подключается к радиостанции с помощью кабеля заменителя аккумулятора.
HW000406A02	Держатель адаптера РЧ-антенны	Служит для фиксации адаптера РЧ-антенны.
Н/Д	Пластиковый пинцет с плоскими квадратными концами	Позволяет удалять детали при демонтаже.
RLN4460_	Комплект для тестирования портативных радиостанций	Обеспечивает подключение к разъему аудиогарнитуры/ аксессуара. Обеспечивает переключение для диагностики радиостанции.
6680702Z01	Инструмент для открывания задней части корпуса	Отделяет заднюю часть корпуса от передней.

Рис. 2. Кабель для программирования портативных радиостанций с TTR (PMKN4128_)

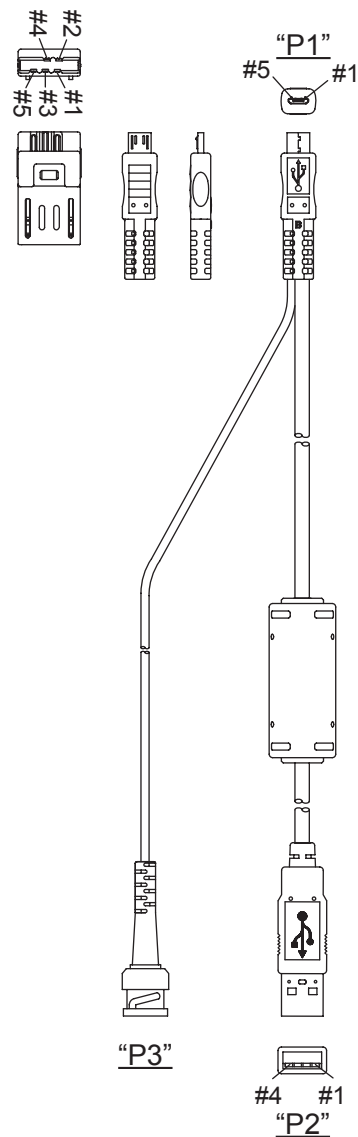


Табл. 13. Конфигурация контактов кабеля для программирования портативных радиостанций с TTR

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

Рис. 3. Кабель для программирования Micro-USB (CB000262A01)

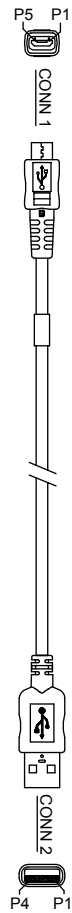


Табл. 14. Конфигурация контактов кабеля для программирования Micro-USB

Подключение		
CONN 1	CONN 2	Функция
1	1	VBUS
2	2	ДАННЫЕ -
3	3	ДАННЫЕ +
5	4	ЗЕМЛЯ

Рис. 4. Кабель проверки звука (СВ000233А01)

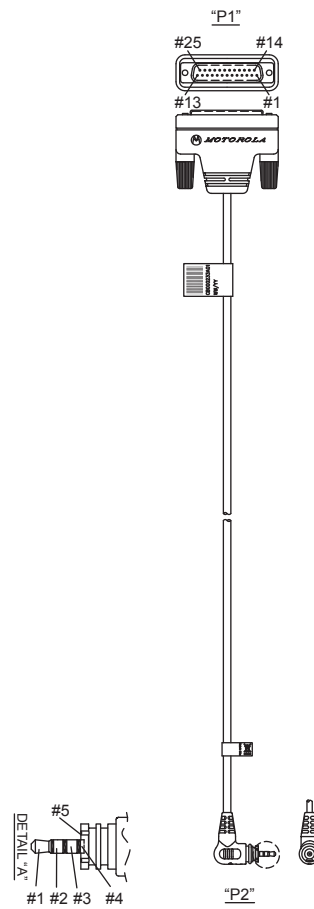


Табл. 15. Конфигурация контактов кабеля проверки звука

Подключение		
P1	P2	Функция
1, 5	2	ДИНАМИК +
17	1	МИКРОФОН +
2, 7, 16	3	МИКРОФОН -, ДИНАМИК -
20	5	РТТ

Глава 3

Тестирование рабочих характеристик приемопередатчика

Соответствие данных радиостанций заявленным техническим характеристикам обеспечивается в процессе производства благодаря использованию высокоточного лабораторного контрольно-диагностического оборудования.

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 процедур настройки, подключается в соответствии с информацией, приведенной в главе "Настройка радиостанции".


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Не используйте для подачи напряжения на радиостанцию какие-либо соединители (например, провода, зубчатые зажимы и щупы), кроме заменителя аккумулятора, одобренного компанией Motorola Solutions.

Начальные настройки для управления оборудованием должны соответствовать параметрам, указанным в следующей таблице:

Табл. 16. Начальные настройки для управления оборудованием

Сервисный монитор	Блок питания	Комплект испытательного оборудования
Режим монитора: измерение мощности	Напряжение:	Комплект динамика: А
Затухание PЧ: -70	Пост. ток вкл./режим ожидания: Режим ожидания	Динамик/нагрузка: Динамик
AM, CW, FM: FM	Диапазон напряжения: 4,44 В	РТТ: ВЫКЛ.
Источник осциллографа: модуляция Горизонталь осциллографа: 10 мс/деление Вертикаль осциллографа: 2,5 кГц/деление Пуск осциллографа: автоматически Изображение монитора: выс.	Ток: 2,5 А	

Сервисный монитор	Блок питания	Комплект испытательного оборудования
Полоса пропускания монитора: узкая Подавление помех монитора: среднее значение Громкость монитора: 1/4 настройки		

3.2

Переход в режим тестирования радиостанции с использованием демонстрационных экранов

Процедура:

1. Включите радиостанцию.
2. В течение 10 секунд после завершения самодиагностики нажмите пять раз подряд **боковую кнопку 2**.

Радиостанция подаст звуковой сигнал и отобразит ряд экранов с информацией о различных номерах версий и отдельных абонентских терминалах. Отображаемая на дисплее информация описана в следующей таблице.

Табл. 17. Демонстрационные экраны, используемые в режиме тестирования доступа к передней панели

Имя дисплея	Описание	Отображается
Режим обслуживания	Буквенная строка обозначает, что радиостанция перешла в режим тестирования.	Всегда
Версия хоста	Версия микропрограммы хоста.	Всегда
Версия DSP	Версия микропрограммы DSP.	Всегда
Номер модели	Номер модели радиостанции, запрограммированный в кодплаге.	Всегда
MSN	Серийный номер радиостанции, запрограммированный в кодплаге.	Всегда
FLASHCODE	Коды FLASH, запрограммированные в кодплаге.	Всегда
Радиочастотный диапазон	Диапазон частот радиостанции.	Всегда



ПРИМЕЧАНИЕ:

Радиостанция показывает каждый экран в течение 2 секунд, а затем отображает следующий информационный экран. Если информация не помещается на одной строке, для отображения всех данных автоматически выполняется прокрутка экрана по символам с задержкой в 1 секунду. На последнем экране отображается сообщение РЧ тест. режим.

3.2.1

Включение

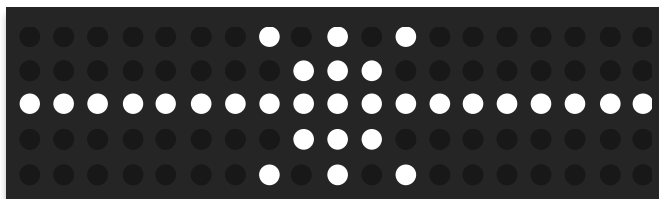
3.2.1.1

Включение питания модели с дисплеем

Процедура:

1. Нажмите и удерживайте **кнопку ВКЛ./ВЫКЛ.** При включении питания радиостанция звучит сигнал.
2. На дисплее радиостанции отобразится следующее:

Рис. 5. Значок включения питания



3.2.2

Режим тестирования доступа к передней панели

3.2.2.1

Переход в режим тестирования доступа к передней панели

Процедура:

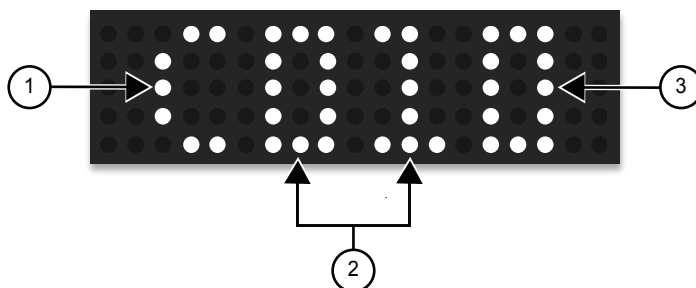
1. Чтобы войти в диагностический режим, нажмите **боковую программируемую кнопку** пять раз в течение 10 секунд после включения радиостанции.
2. При успешном переходе в диагностический режим на радиостанции воспроизводится однократный звуковой сигнал.

3.2.3

Диагностический режим для проверки РЧ-сигнала

При переходе в диагностический режим для проверки РЧ-сигнала в качестве канала по умолчанию используется CSQ, CH1 с разнесением каналов 12,5 кГц. На модели радиостанции с дисплеем отображается радиочастота в течение 2 секунд и профиль канала по умолчанию. Например, C010 для CSQ, CH1 и 12,5 кГц.

Рис. 6. Значок профиля канала



Элемент	Описание
1	Условия тестирования
2	Индекс канала
3	Разнесение каналов

3.2.3.1

Выполнение проверки РЧ-сигнала

Процедура:

1. Чтобы изменить условия тестирования, нажмите **боковую программируемую кнопку**.

Табл. 18. Условия тестирования

Количество звуковых 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

2. Чтобы выбрать канал, нажмите **кнопку увеличения/уменьшения громкости**.
 - Каналы 1-8 для передачи с низкой мощностью
 - Каналы 9-16 для передачи с высокой мощностью
3. Нажимайте на **селектор** для переключения между значениями 12,5 кГц, 20 кГц и 25 кГц.
 - При выборе 20 кГц включается желтый светодиодный индикатор и радиостанция воспроизводит один звуковой сигнал.

- При выборе 25 кГц включается красный светодиодный индикатор и радиостанция воспроизводит два звуковых сигнала.
- При выборе 12,5 кГц включается зеленый светодиодный индикатор и радиостанция воспроизводит три звуковых сигнала.

Табл. 19. Частоты тестирования

Положение переключателя для 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
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	Передача: 6 или 14 Прием: 6 или 14	458,150	458,150	167,575	167,575

Положение переключателя для выбора каналов	Канал тестируемый	УВЧ RX	УВЧ TX	ОВЧ RX	ОВЧ TX
14 — высокий уровень мощности					
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

Табл. 20. Проверки рабочих характеристик передатчика

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Комплект испытательного оборудования	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ, частота тестирования 4-го канала Монитор: погрешность частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, тестирование подавления несущей 4-го канала	Кнопка РТТ для постоянной передачи (во время проверки работы)	Погрешность частоты составляет ± 201 Гц для УВЧ ± 68 Гц для диапазона ОВЧ
Мощность РЧ	См. выше.	См. выше.	См. выше.	Низкий уровень мощности: 1 Вт (ОВЧ/УВЧ) Высокий уровень мощности (аналоговая связь): 2 Вт (ОВЧ/УВЧ) Высокий уровень мощности (цифровая связь): 3 Вт (ОВЧ/УВЧ)

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Комплект испытательного оборудования	Комментарии
Модуляция голоса	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ, частота тестирования 4-го канала Затухание до -70, вход на устройстве ввода-вывода РЧ Монитор: цифровой вольтметр: напряжение перемен. тока Настройка уровня модуляции вывода 1 кГц для 0,025 В ср. кв. на комплекте испытательного оборудования, 80 мВ ср. кв. на разъеме пост./пер. тока комплекта испытательного оборудования	См. выше.	См. выше; переключатель измерительного прибора в положении "микрофон".	Отклонение: $\geq 4,0$ кГц, но $\leq 5,0$ кГц (разнесение каналов 25 кГц).
Голосовая модуляция (внутренняя)	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ, частота тестирования 4-го канала Затухание до -70, вход на устройстве ввода-вывода РЧ	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, вывод с подавлением несущей 4-го канала тестирования на антенне	Удалите ввод модуляции.	Нажмите переключатель РТТ на радиостанции. Громко скажите "четыре" в микрофон радиостанции. Измерьте отклонение: $\geq 4,0$ кГц, но $\leq 5,0$ кГц (разнесение каналов 25 кГц).
Модуляция TPL	См. выше. Частота тестирования 4-го канала Полоса пропускания — узкая	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, TPL 4-го канала тестирования	См. выше.	Отклонение: ≥ 500 Гц, но ≤ 1000 Гц (разнесение каналов 25 кГц).
Мощность РЧ	Режим DMR. Мощность на слоте 1 и мощность на слоте 2	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, цифровой режим,	Настройте радиостанцию без модуляции с помощью программы Tuner.	Необходимо активировать TTR и задать режим запуска для функции IFR с

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Комплект испытательного оборудования	Комментарии
		передача без модуляции		уровнем сигнала ~1,5 В.
Погрешность FSK	Режим DMR. Погрешность FSK	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, цифровой режим, передача согласно настроечной таблице О.153	Настройте радиостанцию с помощью приложения Tuner и настроечной таблицы О.153	Не превышает 5%.
Погрешность в величине	Режим DMR. Погрешность в величине	См. выше.	См. выше.	Не превышает 1%.
Символическое отклонение	Режим DMR. Символическое отклонение	См. выше.	См. выше.	Символическое отклонение должно находиться в пределах 648 Гц +/-10% и 1944 Гц +/-10%
Коэффициент битовых ошибок передатчика	Режим DMR	См. выше.	См. выше.	Коэффициент битовых ошибок передатчика должен составлять 0%.

Табл. 21. Проверки рабочих характеристик приемника

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Комплект испытательного оборудования	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ, частота тестирования 4-го канала Монитор: погрешность частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, вывод с подавление м несущей 4-го канала тестирования на антенне	Кнопка РТТ для постоянной передачи (во время проверки работы)	Погрешность частоты составляет ± 201 Гц для УВЧ и ± 68 Гц для ОВЧ
Номинальный уровень звука	Режим: ОБЩИЙ Уровень вывода: 1,0 мВ РЧ, частота	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ . подавление несущей 6-	РТТ в положении "ВЫКЛ." (центральное положение), переключатель	Установите громкость на уровне 0,4 В ср. кв. (через аудиоразъем)

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Комплект испытательного оборудования	Комментарии
	тестирования 6-го канала Модуляция: Тональный сигнал на частоте 1 кГц при отклонении 3 кГц Монитор: цифровой вольтметр: напряжение перем. тока	6-го канала тестирования	измерительного прибора в положении "Аудио РА"	
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.	РТТ в положении "ВЫКЛ." (центральное положение)	РЧ-вход должен быть <0,3 мкВ
Порог подавления помех (необходимо тестировать только радиостанции и с конвенциональной системой)	Уровень РЧ настроен на 1 мВ РЧ	См. выше.	РТТ в положении "ВЫКЛ." (центральное положение), переключатель измерительного прибора в положении "Аудио РА", динамик/нагрузка — динамик	Установите громкость на уровне 0,4 В ср. кв. (через аудиоразъем)
	См. выше, кроме изменения частоты на конвенциональную систему. Увеличьте уровень РЧ-сигнала от нуля до отмены подавления помех на радиостанции.	Вне ДИАГНОСТИЧЕСКОГО РЕЖИМА; выберите конвенциональную систему.	См. выше.	Отмена подавления помех должна происходить при < 0,25 мкВ. Предпочтительный уровень SINAD = 9–10 дБ
Коэффициент битовых ошибок приемника	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с настроечной таблицей O.153	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, цифровой режим, передача согласно настроечной таблице O.153	Определите коэффициент битовых ошибок с помощью программы Tuner. Отрегулируйте уровень РЧ-сигнала таким образом, чтобы коэффициент	Уровень радиосигнала <0,25 мкВ при коэффициенте битовых ошибок 5%

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Комплект испытательного оборудования	Комментарии
			битовых ошибок составил 5%.	
Номинальный уровень звука приемника	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с настроечной таблицей 1031	Диагностический режим, цифровой режим, прием согласно настроечной таблице 1031	Уровень РЧ = -47 дБм. Настройте анализатор звука для работы в режиме считывания среднеквадратичного значения напряжения. Отрегулируйте громкость звука, чтобы получить номинальный уровень звука.	Отрегулируйте громкость до В ср. кв. = 0,4 В (через аудиоразъем)
Искажение аудиосигнала приемника	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с настроечной таблицей 1031	См. выше.	См. выше. Затем переключите анализатор звука в режим измерения искажений.	Не превышает 5%.

3.2.4

Тестирование статуса светодиодных индикаторов

Процедура:

1. Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования РЧ в режим тестирования статуса светодиодных индикаторов.

Для модели с дисплеем радиостанция издает однократный звуковой сигнал, и на дисплее отображается LED.

2. Нажмите **боковую программируемую кнопку** или **кнопку увеличения/уменьшения громкости**.

Включится красный светодиодный индикатор.

3. Нажмите любую кнопку или клавишу.

Красный индикатор погаснет. Загорится зеленый светодиодный индикатор.

4. Нажмите любую кнопку или клавишу.

Зеленый индикатор отключается. На дисплее радиостанции загорятся оба светодиода. Загорится оранжевый светодиодный индикатор.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Не используйте кнопку **Вкл./Выкл.** для изменения статуса светодиодных индикаторов.

3.2.5

Тестирование светодиодного матричного дисплея

Процедура:

1. Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования статуса светодиодных индикаторов в режим тестирования светодиодного матричного дисплея.

Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.

2. Нажмите любую кнопку или клавишу.

Индикаторы включаются и отображаются в виде столбца. Всего будет доступно 19 колонок, переход от одной к другой слева направо.

3. Нажмите любую кнопку или клавишу.

Индикаторы включаются и отображаются в виде строк. Всего будет доступно 5 рядов, переход от одного к другому сверху вниз.

3.2.6

Тестирование тонального сигнала динамика

Процедура:

Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования светодиодного матричного дисплея в режим тестирования тонального сигнала динамика.

Для моделей с дисплеем радиостанция подаст однократный звуковой сигнал, и во встроенном динамике можно будет услышать тональный сигнал (1 кГц). На дисплее радиостанции отображается SPKR.

3.2.7

Тестирование тонального сигнала наушника

Процедура:

Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования тонального сигнала динамика в режим тестирования тонального сигнала наушника.

Для моделей с дисплеем радиостанция подаст однократный звуковой сигнал, и в наушнике можно будет услышать тональный сигнал (1 кГц). На дисплее радиостанции отображается EAR.

3.2.8

Выполнение кольцевой проверки звука

Процедура:

Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования тонального сигнала наушника в режим кольцевой проверки наушника.

Для моделей с дисплеем радиостанция издает однократный звуковой сигнал и подает звуковой сигнал с внешнего микрофона на наушник. На дисплее радиостанции отображается LOOP.

3.2.9

Тестирование аккумулятора

Процедура:

Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования обратной связи наушника в режим тестирования аккумулятора.

Модель с дисплеем:

- Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.
- Светодиодный индикатор радиостанции загорается зеленым при высоком уровне заряда аккумулятора, оранжевым при среднем уровне заряда и красным при низком уровне заряда аккумулятора.
- На дисплее радиостанции отображается BATT.

3.2.10

Тестирование кнопок

Процедура:

1. Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования аккумулятора в режим тестирования кнопок.
2. Нажмите любую кнопку или клавишу.

Для модели с дисплеем радиостанция издает однократный звуковой сигнал, и на дисплее радиостанции отображается BTN.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

После завершения последнего теста нажмите кнопку **ВКЛ./ВЫКЛ.**, чтобы выключить радиостанцию.

Глава 4

Программирование и настройка радиостанции

В этой главе приведен обзор ПО для программирования радиостанций MOTOTRBO (CPS), а также приложений Tuner и AirTracer, предназначенных для использования в операционных системах Windows 2000 и более поздних версий.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для получения информации о процедурах программирования см. файлы интерактивной справки по соответствующей программе.

Эти программы доступны одним комплектом, как указано в следующей таблице. В комплект также входит руководство по установке.

Табл. 22. Комплекты для установки ПО — настройка радиостанции

Описание	Номер по каталогу
ПО MOTOTRBO CPS 2.0 / RM на DVD-ROM	GMVN6241_

4.1

Конфигурация для использования ПО для программирования радиостанций

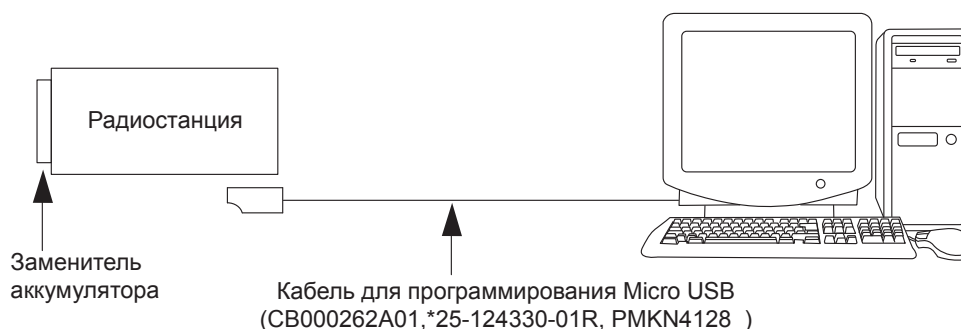
Для программирования радиостанции используйте следующую конфигурацию.

**ВНИМАНИЕ!**

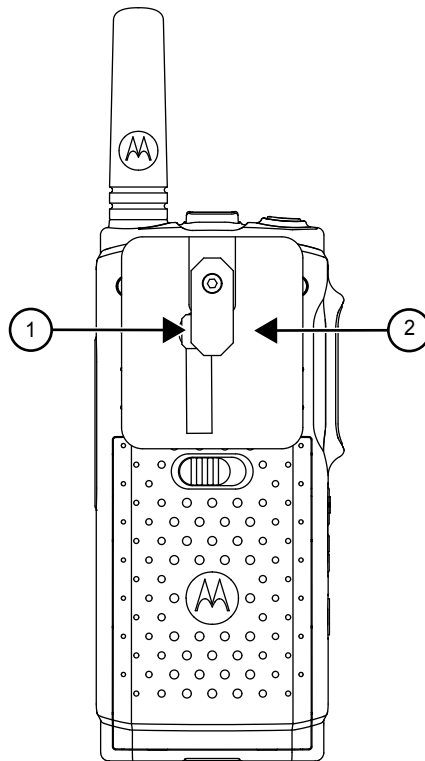
Порты USB компьютера могут быть чувствительны к электростатическим разрядам. Не касайтесь открытых контактов кабеля при подключении к компьютеру.

Используйте полностью заряженный аккумулятор или заменитель аккумулятора HW000405A02.

Рис. 7. Конфигурация для программирования с помощью ПО CPS

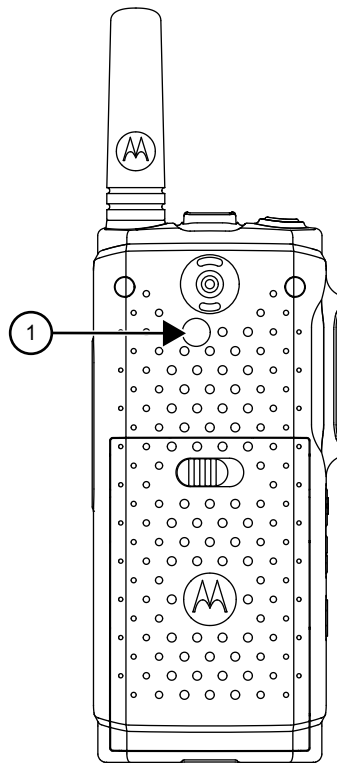
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

(*) Данный кабель будет заменен кабелем CB000262A01 после израсходования имеющегося запаса.

Рис. 8. Подключение адаптера РЧ-антенны к РЧ-порту ввода-вывода на радиостанции

Элемент	Описание
1	Адаптер РЧ-антенны (TL000068A01)
2	Держатель адаптера РЧ-антенны (HW000406A02)

Рис. 9. РЧ-заглушка



Элемент	Описание
1	РЧ-заглушка (EN000047A01)

4.2

Приложение AirTracer

Приложение MOTOTRBO AirTracer захватывает цифровой радиотрафик, передаваемый по беспроводному интерфейсу, и сохраняет захваченные данные в файл.

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

При замене комплекта обслуживания повторная настройка может не потребоваться, если она была выполнена на заводе-изготовителе. Однако следует выполнить необходимую проверку до ввода комплекта в эксплуатацию. Особое внимание следует уделить подмагничивающему полю ЦАП, которое необходимо настроить на правильное значение поля итогового устройства перед

подключением к радиостанции. 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.

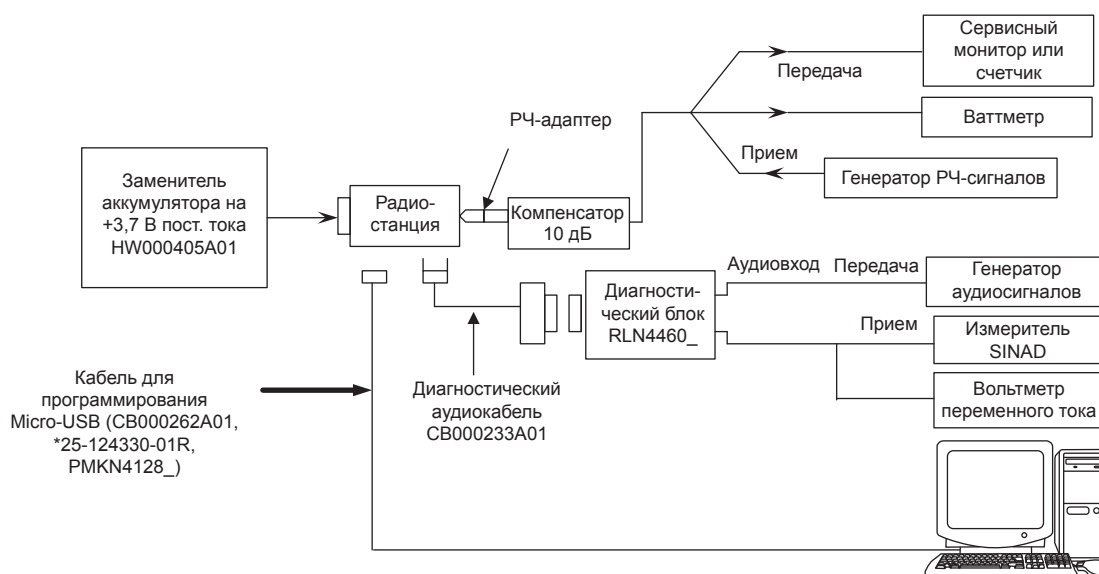


ПРИМЕЧАНИЕ:

Для получения информации о процедуре настройки см. соответствующие интерактивные справочные файлы.

Для настройки радиостанции потребуется персональный компьютер (ПК) с установленной операционной системой Windows 7 или Windows 8, а также программа настройки. Для выполнения процедур настройки радиостанция должна быть подключена к ПК и контрольно-испытательной аппаратуре, как показано в разделе "Установка оборудования для настройки радиостанции".

Рис. 10. Установка оборудования для настройки радиостанции



ПРИМЕЧАНИЕ:

(*) Данный кабель заменяется кабелем СВ000262A01 в случае израсходования имеющегося запаса.

Глава 5

Процедуры разборки и сборки

**ВНИМАНИЕ!:**

Для обеспечения соответствия радиостанции требованиям безопасности и нормативным требованиям ее ремонт должен выполняться только в сервисных центрах компании Motorola Solutions. Обратитесь к дилеру для получения дальнейших инструкций.

В этой главе содержатся следующие сведения:

- профилактическое обслуживание (осмотр и очистка),
- безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS,
- процедуры и методы ремонта.
- разборка и сборка радиостанции,
- изображение механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей,
- обслуживание аккумулятора.

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

В следующих процедурах приведено описание рекомендуемых чистящих средств и методов 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.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

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 металло-оксидными полупроводниками (CMOS) и металло-оксидными полупроводниками с поверхностной диффузией (LDMOS), которые могут быть повреждены электростатическими или высоковольтными зарядами.

Повреждение может быть скрытым и привести к сбоям через несколько недель или месяцев. Поэтому необходимо предпринять особые меры предосторожности, чтобы предотвратить повреждение устройства во время разборки, устранения неисправностей и ремонта.

Следование мерам предосторожности при работе со схемами CMOS/LDMOS является обязательным и особенно важным в условиях низкой влажности. Не пытайтесь разбирать радиостанцию, не прочитав следующие сведения о мерах предосторожности.



ВНИМАНИЕ!

Данная радиостанция содержит устройства, чувствительные к статическому электричеству. Не открывайте радиостанцию без обеспечения надлежащего заземления. Соблюдайте приведенные ниже меры предосторожности при работе с устройством.

- Храните и транспортируйте все устройства CMOS/LDMOS в токопроводящем материале, замкнув 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, ЭСП-рассеивающую обувь и ЭСП-рассеивающий стул.
- Надевайте проводящий ручной ремешок, последовательно подключенный с резистором 100 кОм, для заземления. Сменным ручным ремешком с возможностью подсоединения к поверхности рабочего стола соответствует номер по каталогу Motorola Solutions 4280385A59.
- Не носите нейлоновую одежду при работе с устройствами CMOS/LDMOS.
- Не устанавливайте и не извлекайте устройства CMOS/LDMOS при подающемся питании. Убедитесь, что во всех источниках питания, используемых во время диагностики 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 выводы. Перед прикосновением к устройству коснитесь электрического заземления для удаления возможного электростатического заряда. Упаковка и подложка могут быть электропроводящими. В этом случае разряд на упаковку может привести к такому же повреждению, что и прикосновение к выводам.

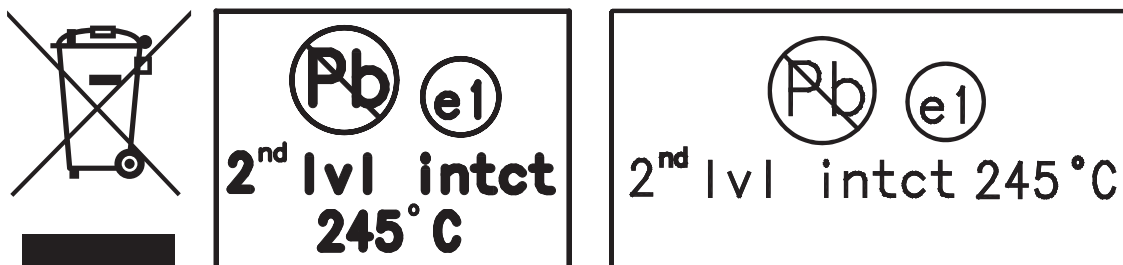
5.3

Общие процедуры и методы ремонта

Экологически предпочтительные изделия (EPP) были разработаны и собраны с использованием экологически предпочтительных компонентов и технологий пайки. Это обеспечивает соответствие Директиве по ограничению содержания вредных веществ (RoHS 2) 2011/65/ЕС и Директиве по утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) 2012/19/ЕС Европейского союза.

Для обеспечения соответствия требованиям и надежности изделия используйте только те детали, которые указаны компанией Motorola Solutions в настоящем руководстве.

Для идентификации компонентов без примесей свинца (Pb) все изделия EPP оснащены маркировкой EPP на печатной плате (ПП). На следующих рисунках представлены примеры маркировки EPP, соответствующей стандарту JEDEC № 97. Эта маркировка содержит информацию для специалистов, выполняющих сборку, обслуживание и утилизацию данного изделия. Маркировка EPP может наноситься в форме этикетки или непосредственно на печатную плату.



Восстановление или ремонт экологически предпочтительных изделий необходимо выполнять с использованием бессвинцового проволочного припоя или бессвинцовой паяльной пасты. Эти требования указаны в следующих таблицах.

Табл. 23. Список номеров бессвинцового проволочного припоя по каталогу

Номер по каталогу Motorola Solutions	Сплав	Тип флюса	Весовое содержание флюса	Температура плавления	Номер по каталогу у поставщика	Диаметр	Вес
1088929Y01	95,5% олово / 3,8% серебро / 0,7% медь	Версия RMA	2,7–3,2%	217 °C	52171	0,381 м м (0,015 дюйма)	Катушка 0,45 кг (1 фунт)

Табл. 24. 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 КСПс 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 по каталогу Motorola Solutions в списке запасных деталей и закажите ее.

Жесткие печатные платы

В настоящем семействе радиостанций используются связанные многослойные печатные платы. Поскольку внутренние слои недоступны, необходимо предпринимать особые меры предосторожности

при пайке и отпайке компонентов. Отверстия со сквозным покрытием могут соединять несколько слоев печатной платы. Следовательно, необходимо соблюдать особую осторожность во избежание отрыва печатной платы от отверстия.

Если пайка выполняется около разъема:

- Избегайте случайного попадания припоя в разъем.
- Соблюдайте осторожность, чтобы не допустить образования перемычек из припоя между контактами разъема.
- Внимательно проверяйте выполненную пайку на отсутствие коротких замыканий из-за перемычек из припоя.

При необходимости пайки компонентов с помощью технического фена или инфракрасной паяльной системы обратитесь к руководству пользователя по вашей паяльной системе, чтобы получить информацию о температуре и времени пайки для 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 Torx Plus® T06
- Динамометрический ключ
- Пинцет



ПРИМЕЧАНИЕ:

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 этом разделе приводится подробное описание процедуры разборки радиостанции.

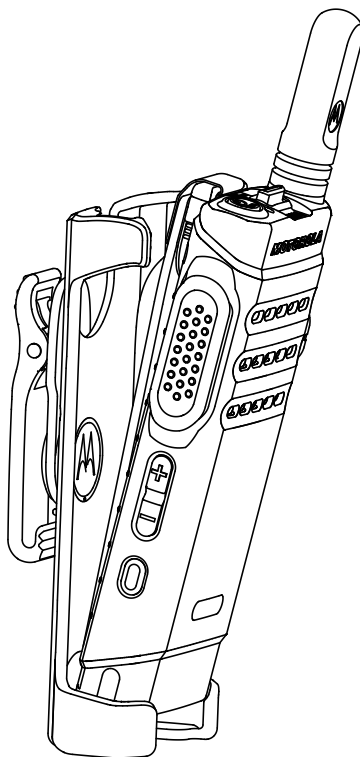
5.5.1

Снятие чехла

Процедура:

Снимите чехол с радиостанции.

Рис. 11. Снятие чехла



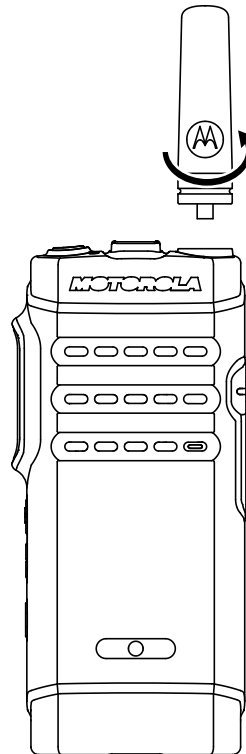
5.5.2

Разборка внешней антенны

Процедура:

1. Выключите радиостанцию.
2. Чтобы снять антенну, поверните ее против часовой стрелки.

Рис. 12. Снятие внешней антенны



5.5.3

Разборка задней части корпуса

Процедура:

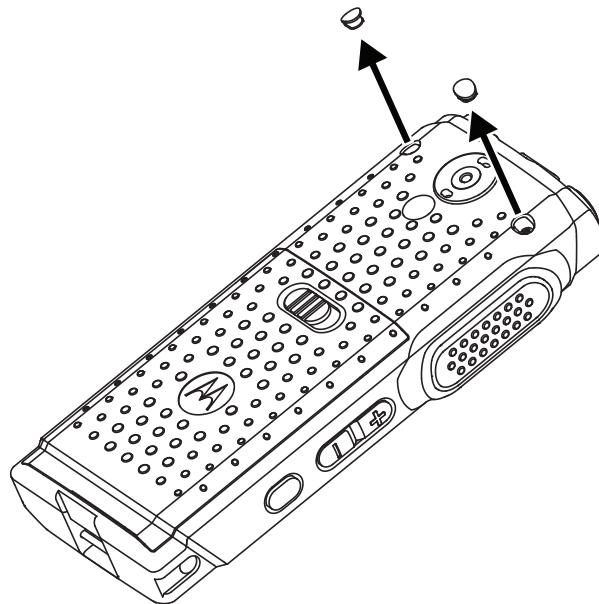
1. Снимите две заглушки для винта на задней части корпуса.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Удалите резьбовые заглушки с помощью пластикового пинцета.

Рис. 13. Снятие резьбовой заглушки



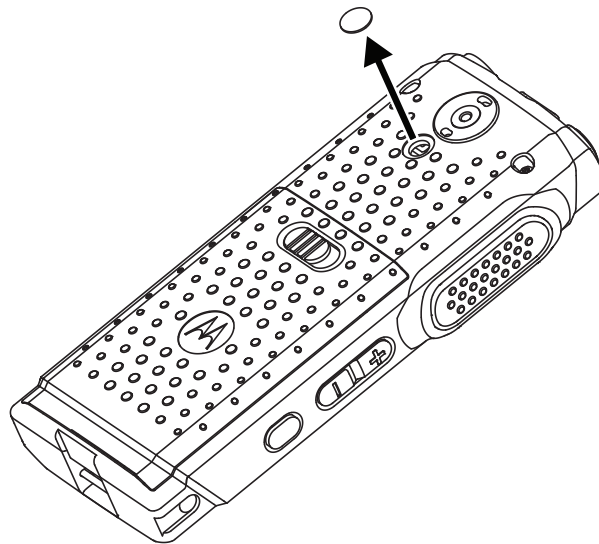
2. Удалите РЧ-заглушку из задней части корпуса.



ПРИМЕЧАНИЕ:

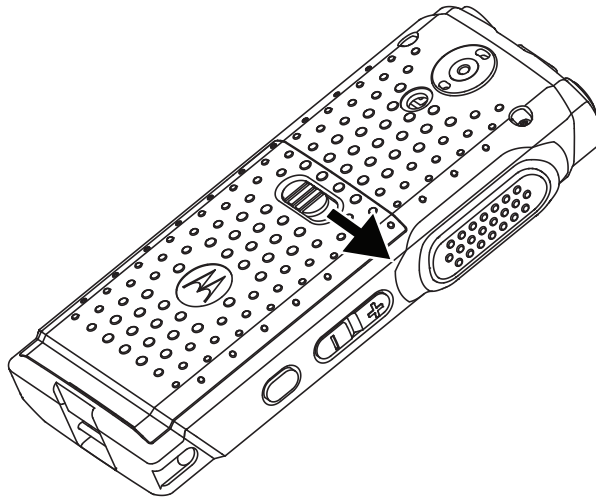
Удалите РЧ-заглушку с помощью пластикового пинцета.

Рис. 14. Удаление РЧ-заглушки



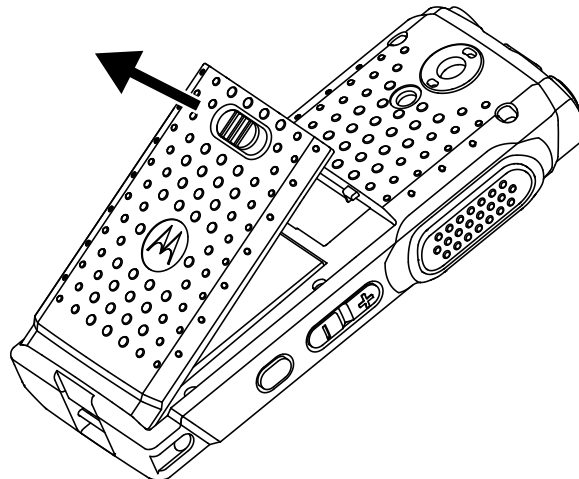
3. Разблокируйте крышку аккумуляторного отсека, подвинув защелку вправо.

Рис. 15. Разблокировка крышки аккумуляторного отсека



4. Потяните крышку аккумуляторного отсека вверх и снимите ее с радиостанции.

Рис. 16. Снятие крышки аккумуляторной батареи



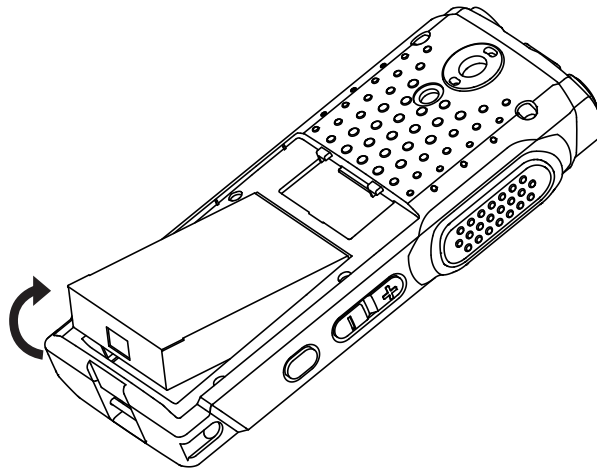
5. Сняв крышку аккумуляторного отсека, извлеките аккумулятор из отсека. Чтобы извлечь аккумулятор, возьмитесь за направляющие у нижней части аккумулятора и поднимите его.



ПРИМЕЧАНИЕ:

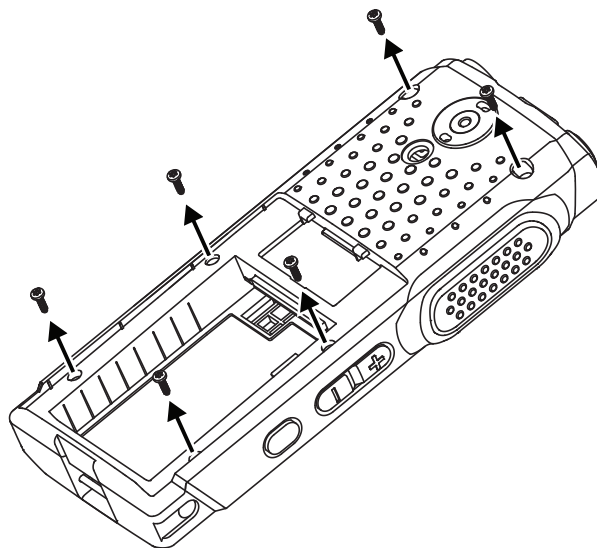
Для данной радиостанции используйте только аккумуляторы PMNN4468.

Рис. 17. Извлечение аккумулятора



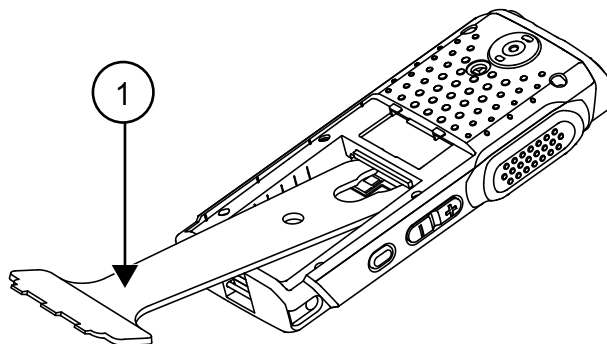
6. Выкрутите винты на задней части корпуса с помощью отвертки Torx Plus T06.

Рис. 18. Выкручивание винтов

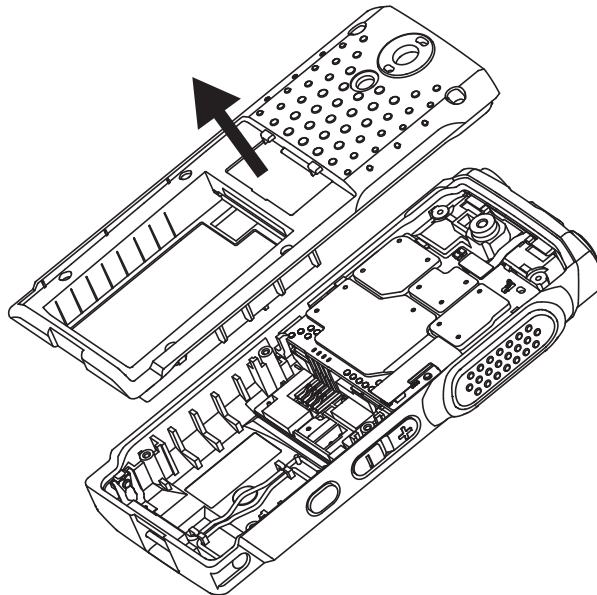


7. Отсоедините заднюю часть корпуса с помощью инструмента для открывания задней части корпуса. Поднимите заднюю часть корпуса от передней части.

Рис. 19. Снятие задней части корпуса



Элемент	Описание
1	Инструмент для открывания задней части корпуса

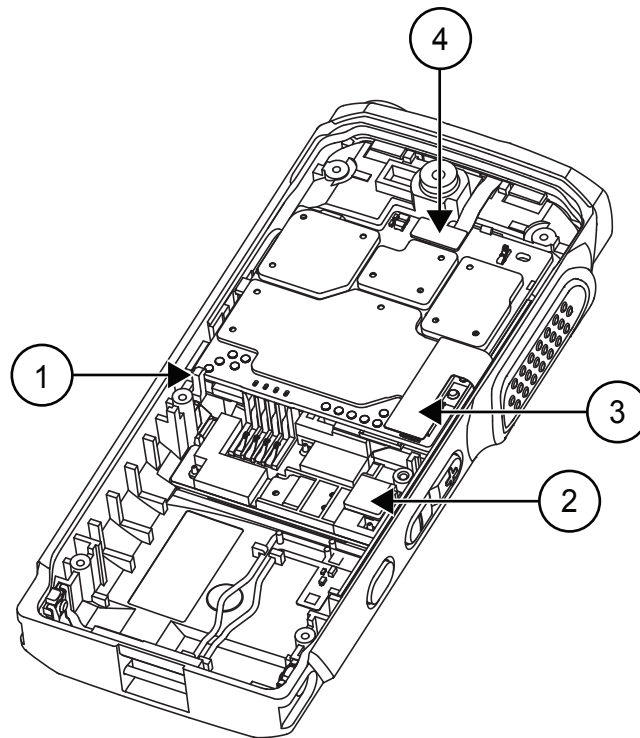


5.5.4

Разборка главной печатной платы

Процедура:

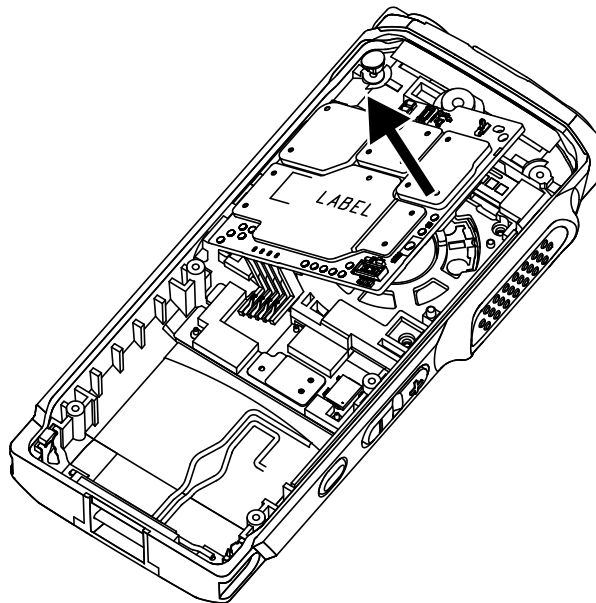
1. Отсоедините верхнюю управляющую гибкую плату, гибкую плату РТТ и гибкую плату дисплея от главной печатной платы с помощью пластикового пинцета.

Рис. 20. Разборка держателя печатной платы

Элемент	Описание
1	Держатель печатной платы
2	Гибкая плата дисплея
3	Гибкий кабель РТТ
4	Верхняя управляющая гибкая плата

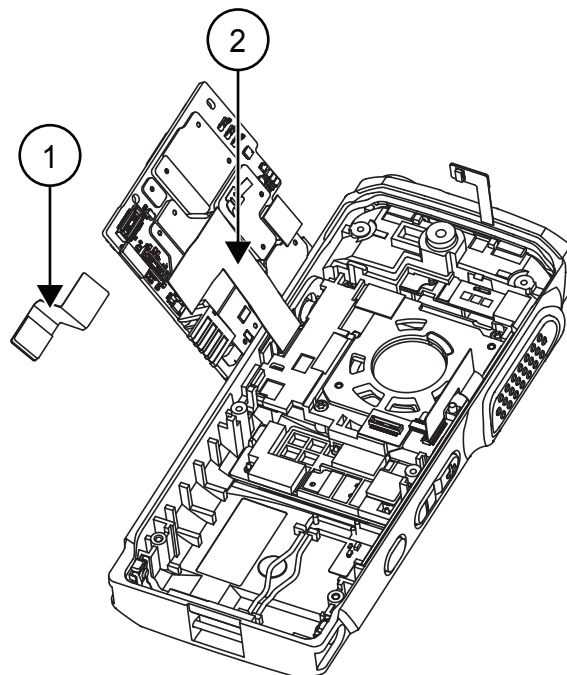
2. Потяните держатель печатной платы назад и поднимите главную печатную плату вверх.

Рис. 21. Снятие главной печатной платы



3. Отсоедините гибкую плату аудиоразъема, динамика, Micro-USB и микрофона, а также гибкую плату дисплея от главной печатной платы с помощью пластикового пинцета, направляя их.

Рис. 22. Разборка гибкой платы аудиоразъема, динамика, Micro-USB, микрофона и гибкой платы дисплея



Элемент	Описание
1	Разборка гибкой платы дисплея

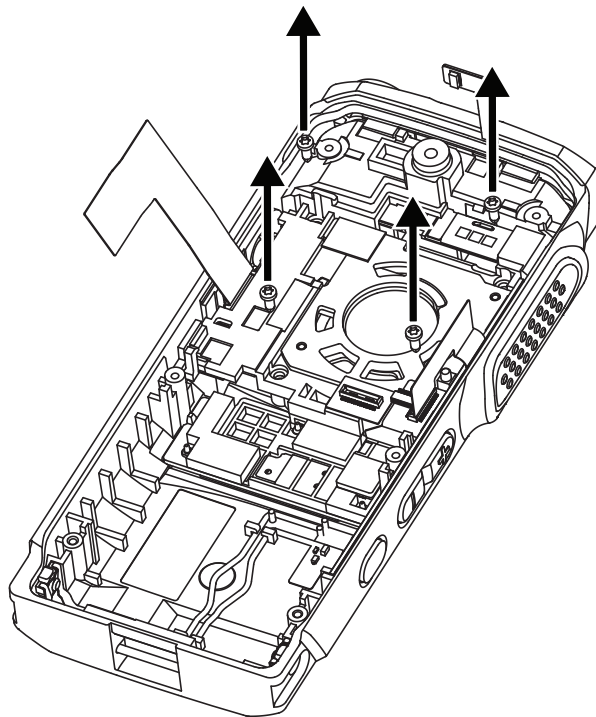
Элемент	Описание
2	Гибкий кабель аудиоразъема, динамик, Micro-USB и микрофон

5.5.5

Разборка гибкой платы аудиоразъема, гибкой платы Micro-USB, микрофона (MIC), гибкой платы динамика, ЖК-дисплея и внутренней антенны

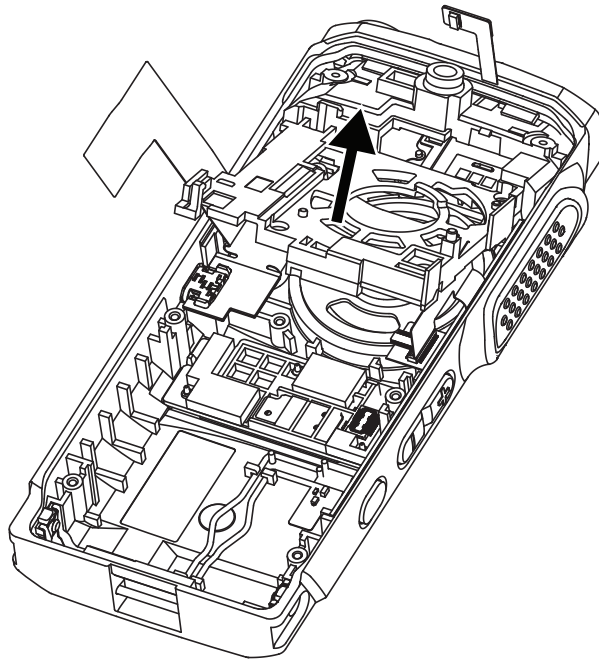
Процедура:

1. Открутите винты внутренней рамки с помощью отвертки Torx Plus T06.

Рис. 23. Откручивание винтов внутренней рамки

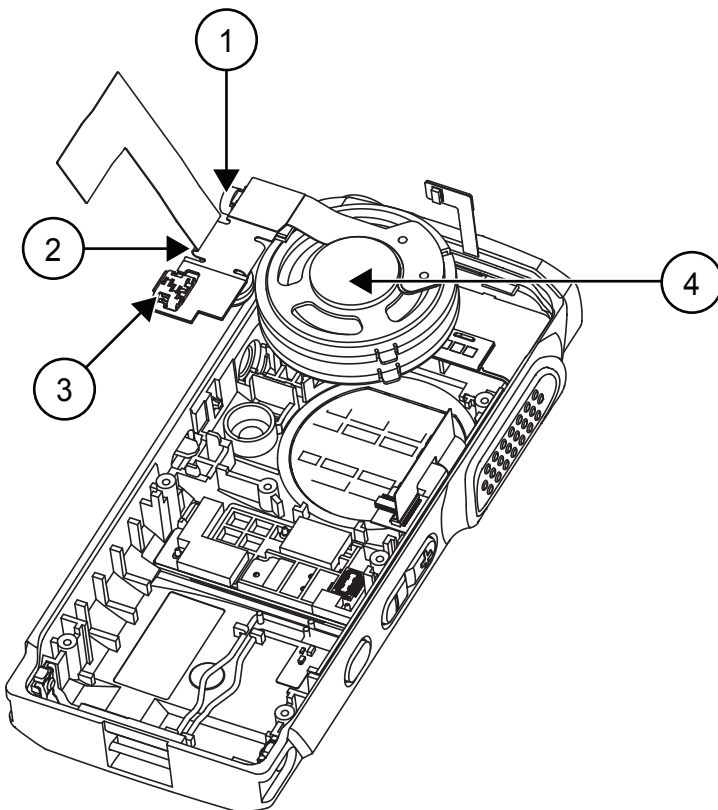
2. Поднимите внутреннюю рамку. Извлеките внутреннюю рамку из передней части корпуса.

Рис. 24. Разборка внутренней рамки



3. Аккуратно извлеките разъем Micro-USB, а затем микрофон, аудиоразъем и динамик.

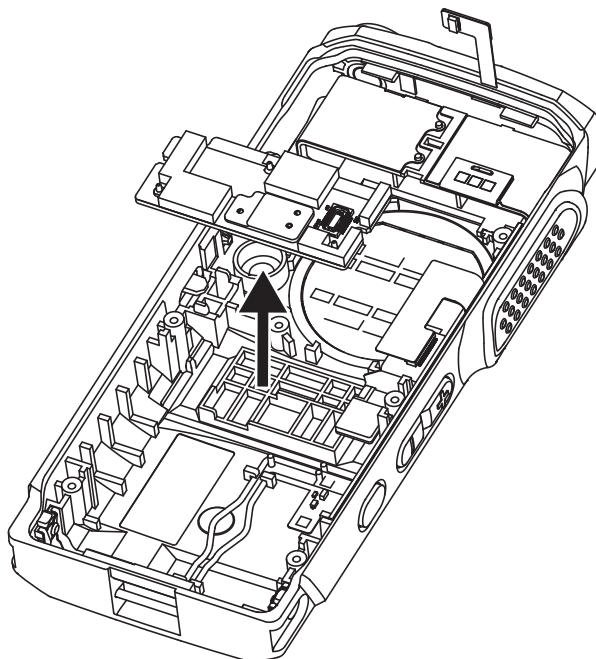
Рис. 25. Разборка динамика



Элемент	Описание
1	Аудиоразъем
2	Микрофон
3	Micro-USB
4	Динамик

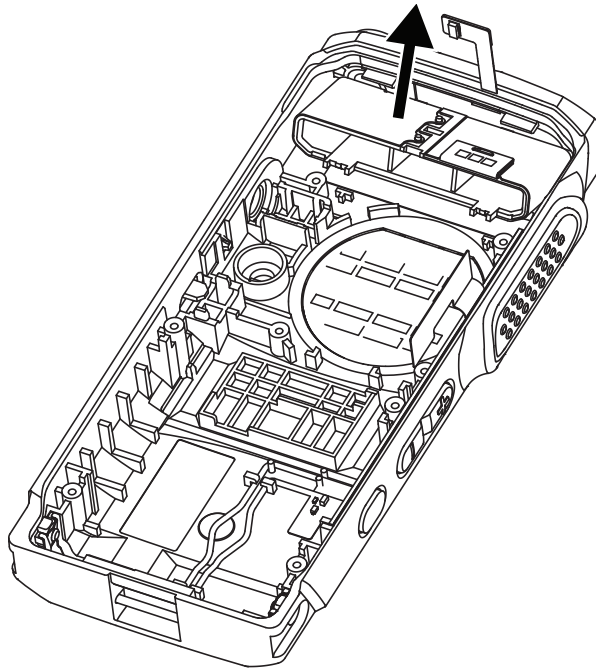
4. Извлеките модуль дисплея, подняв его вверх.

Рис. 26. Разборка модуля дисплея



5. Извлеките внутреннюю антенну, подняв ее вверх.

Рис. 27. Разборка внутренней антенны



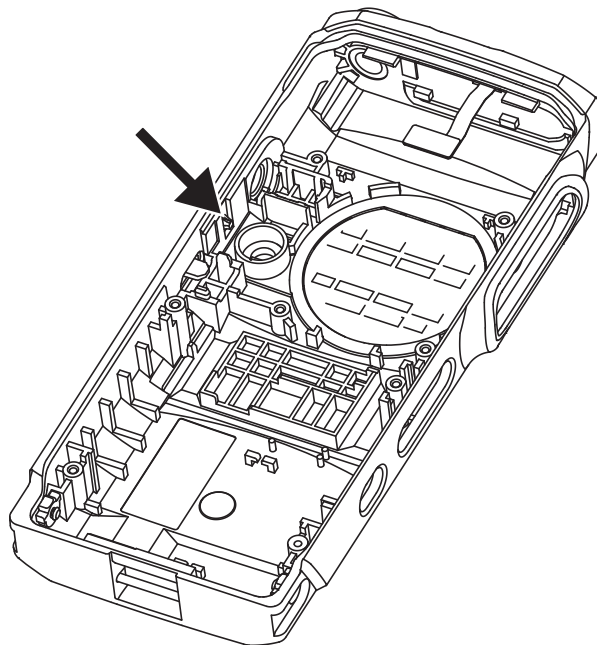
5.5.6

Разборка пылезащитной крышки

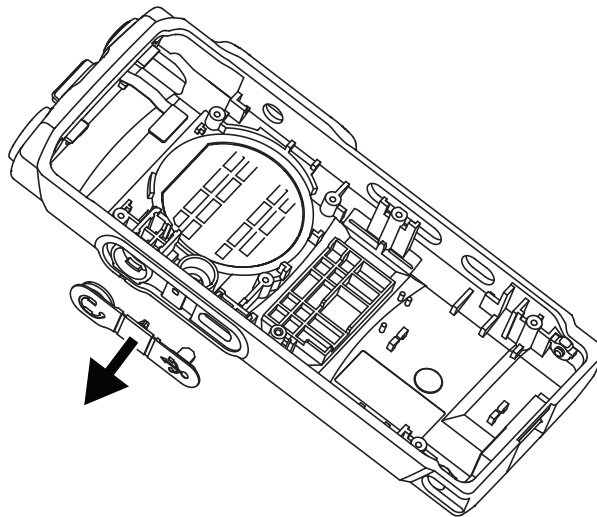
Процедура:

1. Отрежьте головку пылезащитной крышки.

Рис. 28. Снятие головки пылезащитной крышки



2. Извлеките пылезащитную крышку из передней части корпуса.

Рис. 29. Снятие пылезащитной крышки

5.6

Подробные сведения о сборке радиостанции

В этом разделе приводится подробное описание процедуры сборки радиостанции.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

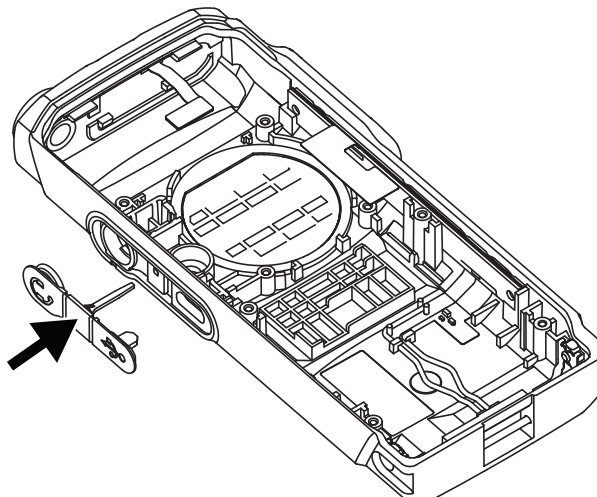
При использовании электрического шуруповерта с регулируемой скоростью вращения компания Motorola Solutions рекомендует использовать низкую скорость вращения. При сборке винтов насадка для отвертки должна находиться на одной линии с направлением винта.

5.6.1

Сборка пылезащитной крышки

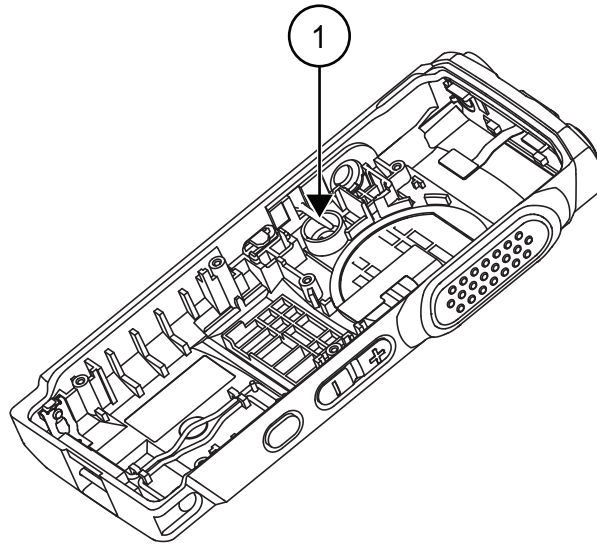
Процедура:

1. Вставьте штырек пылезащитной крышки в отверстия на передней части корпуса.

Рис. 30. Вставка штырька пылезащитной крышки

- Используйте длинноносые плоскогубцы и потяните штырек внутрь с внутренней стороны корпуса, чтобы головка была полностью вставлена.

Рис. 31. Вставка штырька пылезащитной крышки в корпус до упора



Элемент	Описание
1	Штырек пылезащитной крышки

- Отрежьте конец с помощью острогубцев.

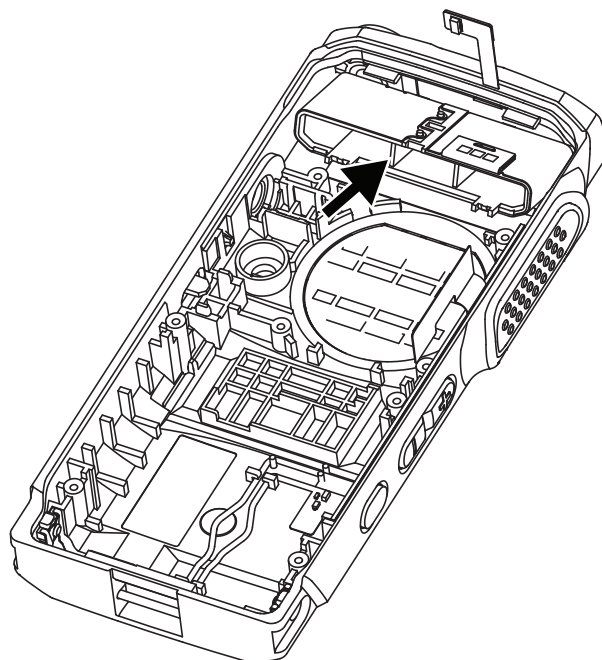
5.6.2

Сборка внутренней антенны

Процедура:

Вставьте внутреннюю антенну в переднюю часть корпуса.

Рис. 32. Сборка внутренней антенны



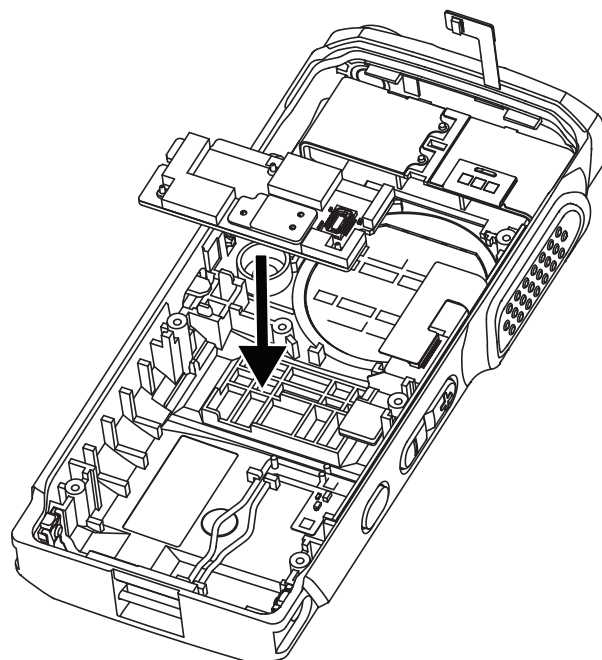
5.6.3

Сборка ЖК-дисплея

Процедура:

Вставьте модуль дисплея в переднюю часть корпуса.

Рис. 33. Сборка модуля дисплея



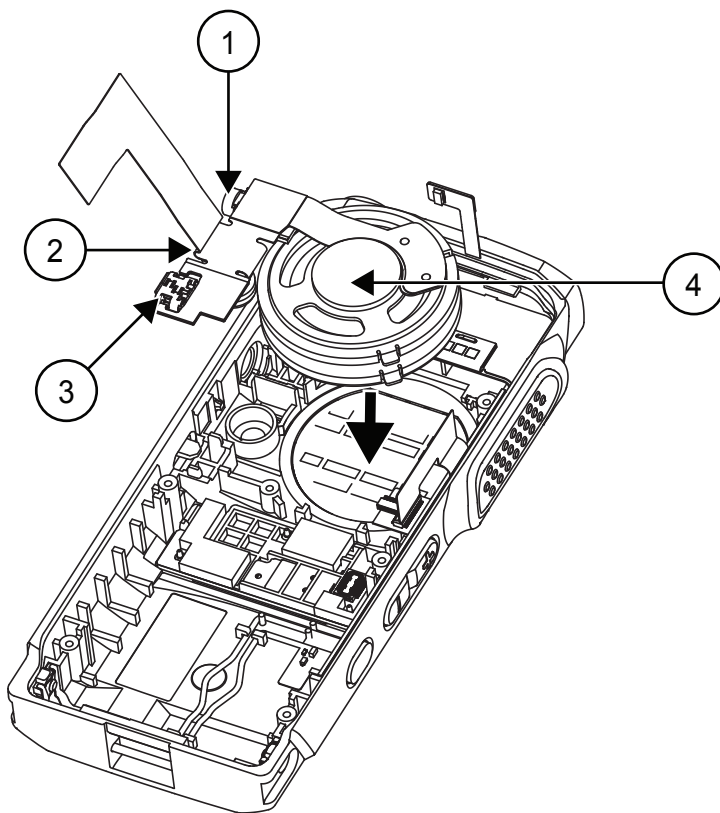
5.6.4

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.

Рис. 34. Сборка динамика

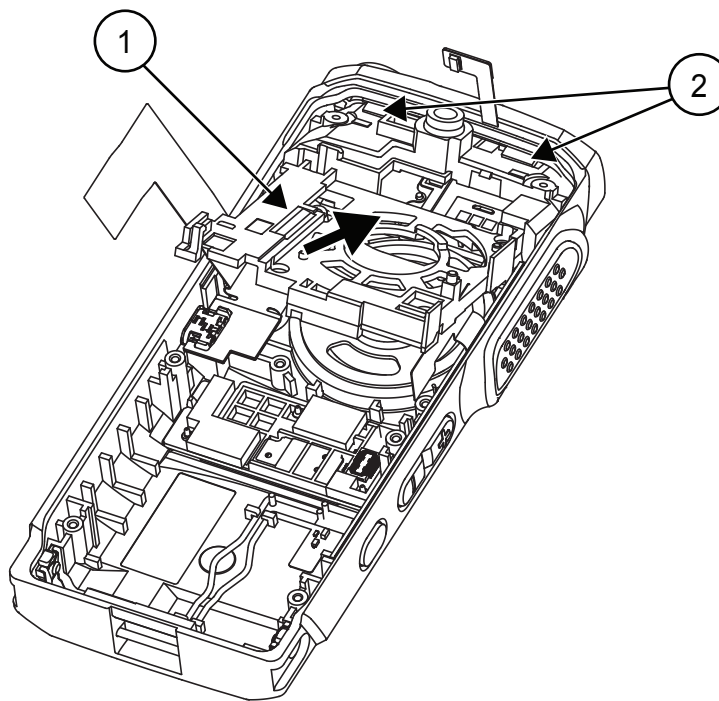


Элемент	Описание
1	Аудиоразъем
2	Микрофон
3	Micro-USB
4	Динамик

5.6.5

Сборка внутренней рамки**Процедура:**

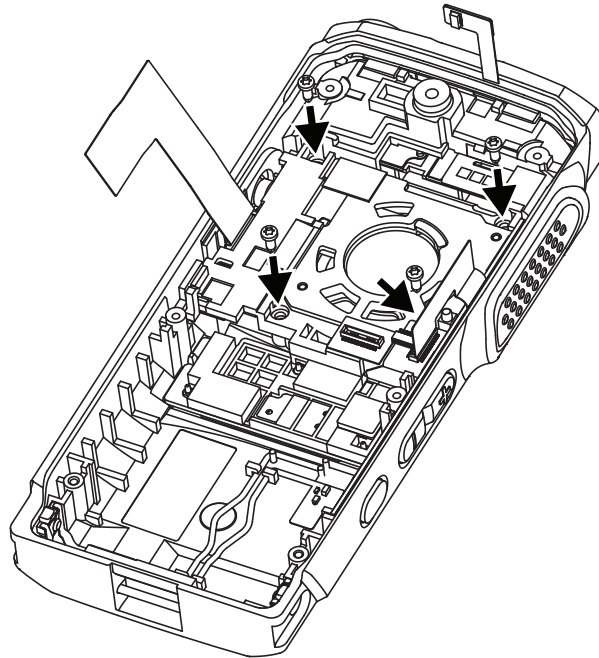
1. Вставьте внутреннюю рамку в переднюю часть корпуса с небольшим наклоном, чтобы рамка была плотно зафиксирована на креплениях передней части корпуса.

Рис. 35. Сборка внутренней рамки

Элемент	Описание
1	Крепление корпуса
2	Внутренняя рамка

2. Прикрутите внутреннюю рамку с помощью отвертки Torx Plus T06.

Рис. 36. Сборка винтов внутренней рамки



ВНИМАНИЕ!

Не затягивайте винты слишком сильно. См. раздел с таблицей моментов затяжки для получения сведений о нормативных моментах затяжки.

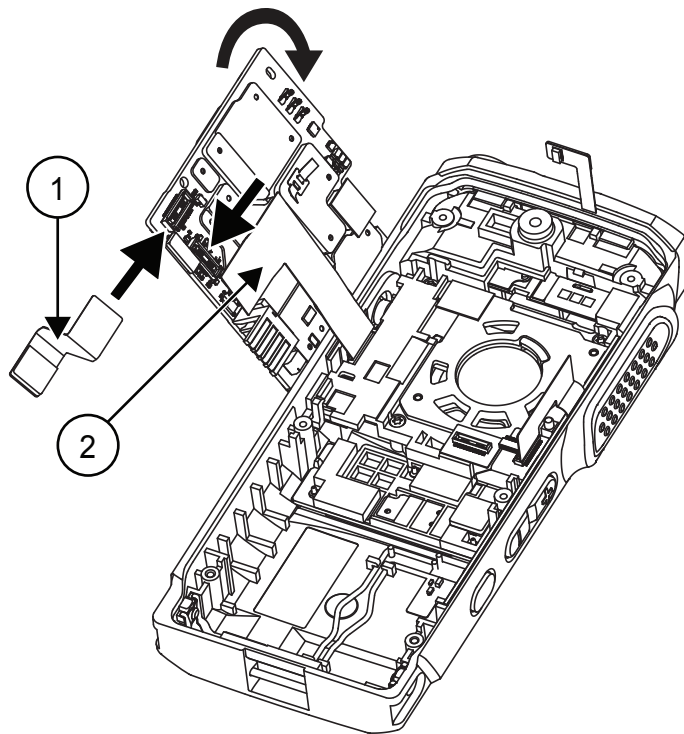
5.6.6

Сборка главной печатной платы

Процедура:

1. Подсоедините гибкий кабель аудиоразъема, динамика, Micro-USB и микрофона к разъему, расположенному на нижней стороне главной печатной платы.
2. Подсоедините гибкую плату дисплея к разъему, расположенному на нижней стороне главной печатной платы.

Рис. 37. Сборка гибкой платы аудиоразъема, динамика, Micro-USB, платы микрофона и гибкой платы дисплея



Элемент	Описание
1	Гибкая плата дисплея
2	Гибкий кабель аудиоразъема, динамик, Micro-USB и микрофон

3. Вставьте главную печатную плату во внутреннюю рамку.
4. Подсоедините верхнюю управляющую гибкую плату в разъем, расположенный на верхней стороне главной печатной платы.

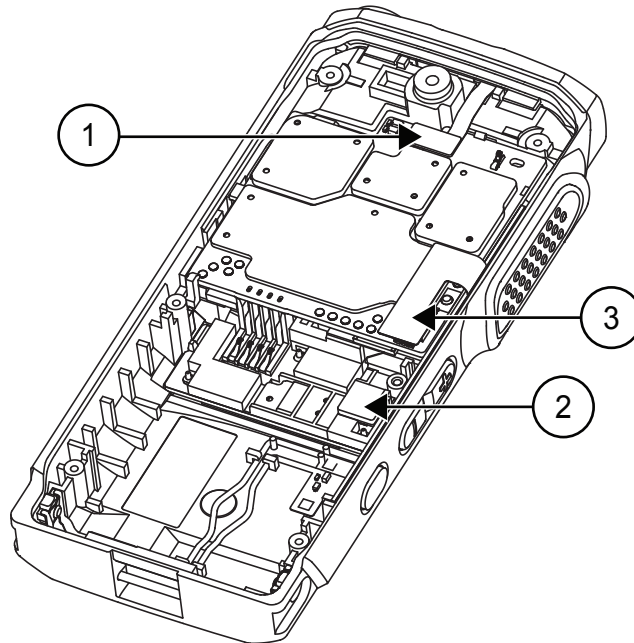


ВНИМАНИЕ!

Касайтесь только мягкой подкладки на верхней управляющей гибкой плате при фиксации платы в разъеме.

5. Вставьте гибкую плату РТТ в разъем, расположенный на верхней стороне главной печатной платы.
6. Вставьте гибкую плату дисплея в разъем, расположенный в модуле ЖК-дисплея.

Рис. 38. Сборка главной печатной платы



Элемент	Описание
1	Верхняя управляющая гибкая плата
2	Гибкая плата дисплея
3	Гибкий кабель РТТ

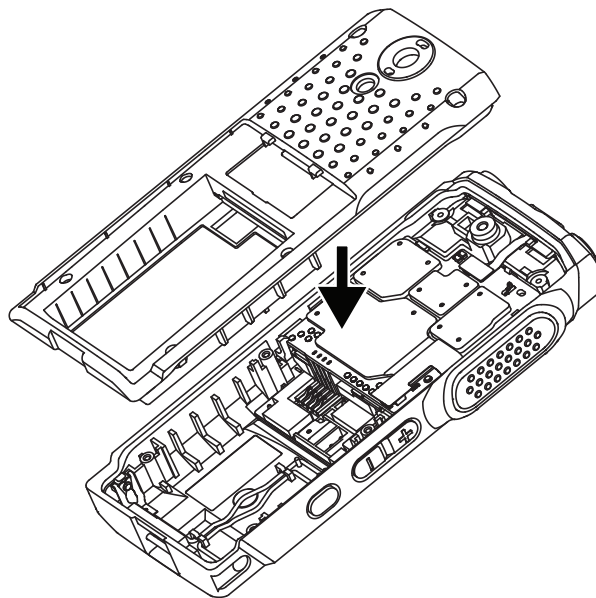
5.6.7

Сборка задней части корпуса

Процедура:

1. Приложите заднюю часть корпуса к передней и надавите на заднюю часть, прижимая ее к передней.

Рис. 39. Сборка задней части корпуса



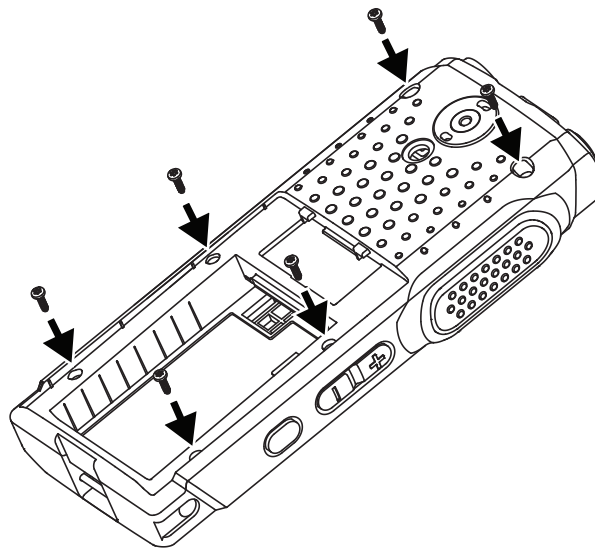
2. Закрутите шесть винтов на задней части корпуса с помощью отвертки Torx Plus T06.



ВНИМАНИЕ!

Не затягивайте винты слишком сильно. См. раздел с таблицей моментов затяжки для получения сведений о нормативных моментах затяжки.

Рис. 40. Сборка винтов



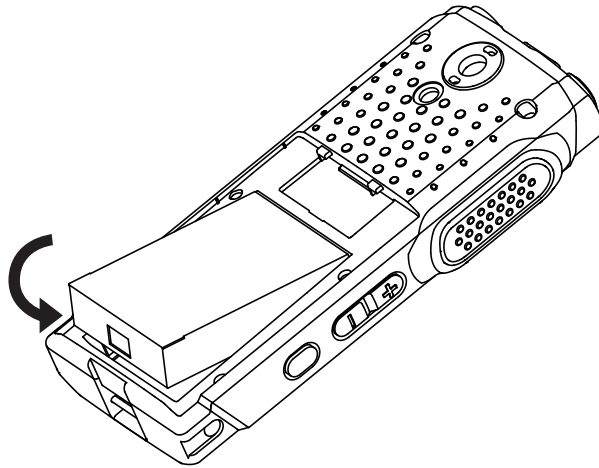
3. Вставьте аккумулятор.



ПРИМЕЧАНИЕ:

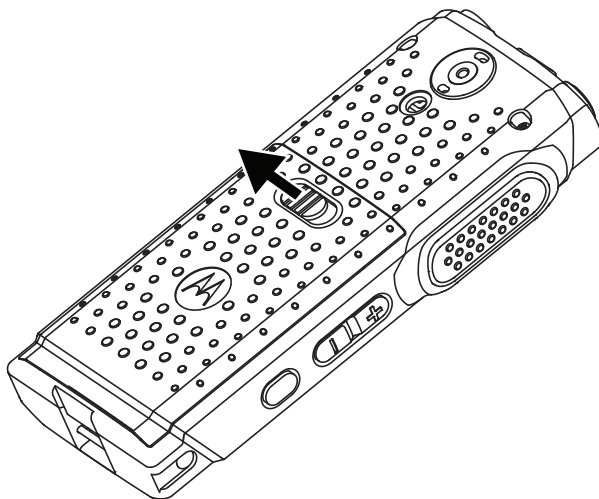
Для данной радиостанции используйте только аккумуляторы PMNN4468.

Рис. 41. Сборка аккумулятора



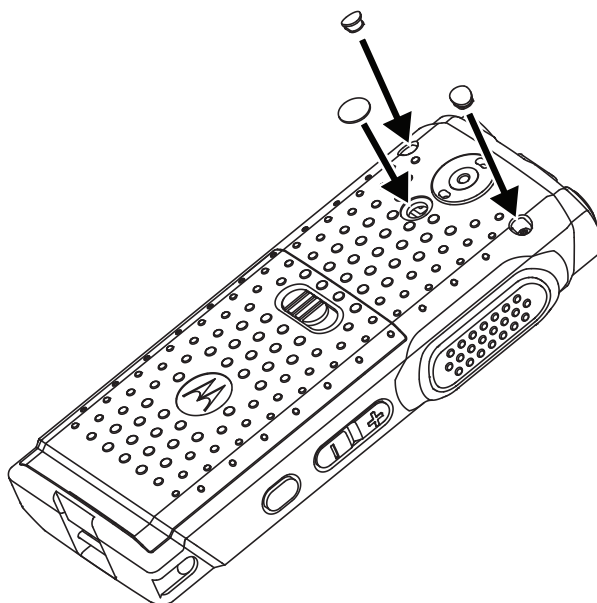
4. Присоедините и закрепите крышку аккумуляторного отсека, передвинув защелку влево.

Рис. 42. Крепление крышки аккумуляторного отсека



5. Вставьте одну РЧ-заглушку и две новые резьбовые заглушки в заднюю часть корпуса.

Рис. 43. Вставка одной РЧ-заглушки и двух резьбовых заглушек



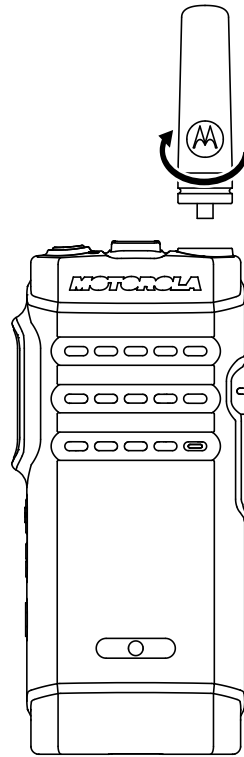
5.6.8

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 "М" будет располагаться спереди.

Рис. 44. Сборка внешней антенны



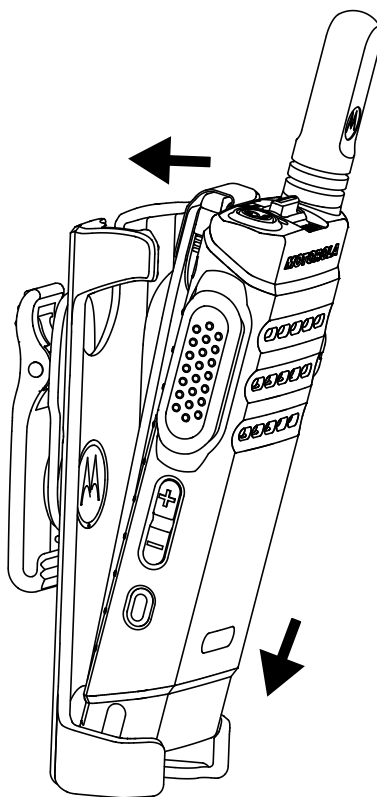
5.6.9

Сборка чехла

Процедура:

Вставьте радиостанцию в чехол.

Рис. 45. Сборка чехла



5.7

Изображение механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей

Рис. 46. Радиостанция в разобранном виде

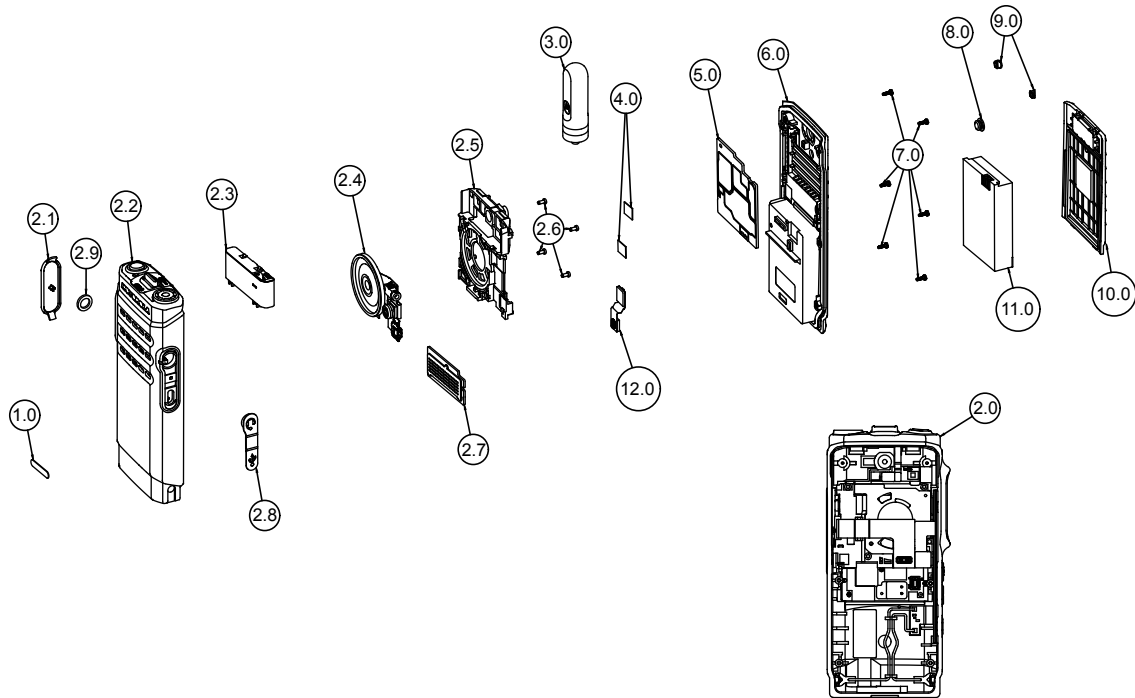


Табл. 25. Список деталей на изображении устройства в разобранном виде

Элемент	Описание	Номер по каталогу
1.0	Табличка продукта	33012015036
2.0	Комплект передней панели в сборе	УВЧ: PMLE5027_ ОВЧ: PMLD4697_
2.1	Пульт РТТ	0104077J44
2.2	Передняя часть корпуса в сборе	PMLN7197_
2.3	Рамка внутренней антенны в сборе	УВЧ: 0104064J35 ОВЧ: 0104064J36
2.4	Сборка гибкого кабеля аудиоразъема, динамика, Micro-USB и микрофона	0104063J28
2.5	Внутренняя рамка в сборе	0104064J28
2.6	Винты, внутренняя рамка	0378212A02
2.7	Дисплей в сборе	УВЧ: 0104064J38

Элемент	Описание	Номер по каталогу
		ОВЧ: 0104064J97
2.8	Пылезащитная крышка, аудиоразъем и Micro-USB	SL000095A03
2.9	Кольцо PC	HW001548A01
3.0	Антенна	-
4.0	Термическая прокладка	7515526H01
5.0	Главная печатная плата в сборе	УВЧ: PMLE5020_S ОВЧ: PMLD4696_S
6.0	Задняя часть корпуса в сборе	УВЧ: PMLE5029_ ОВЧ: PMLD4699_
7.0	Винт, задняя часть корпуса	FN000069A01
8.0	PC-заглушка	EN000047A01
9.0	Резьбовая заглушка	EN000037A01
10.0	Крышка аккумуляторного отсека в сборе	PMLN7074_
11.0	Аккумулятор	-
12.0	Гибкая плата дисплея в сборе	0104063J29

5.8

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 с рекомендуемым моментом затяжки.


ВНИМАНИЕ!:

Во время установки нужно использовать правильно подобранную динамометрическую отвертку, чтобы не превысить значения моментов затяжки.

Табл. 26. Характеристики момента затяжки для винтов

Номер по каталогу	Описание	Количество	Отвертка/ шлиц	Затяжка		
				Н-м	Фунт-сила-дюйм	кгс*кв. см.
FN000069A01	Основной винт	6	Torx Plus T06	0,11–0,14	1,0–1,2	1,2–1,4
0378212A02	Винты, внутренняя рамка	4	Torx Plus T06	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 проходит все проверки рабочих характеристик или выводится код ошибки из приведенного ниже списка, такую схемную плату необходимо заменить. Если для ремонта требуются детальные знания по устранению неисправностей на уровне компонентов, отправьте радиостанцию в один из офисов Motorola Solutions.

Для получения доступа к различным контактам разъемов воспользуйтесь прибором снятия и проверки корпуса, а также диаграммами, приведенными в данном разделе руководства. Для получения сведений о средствах обслуживания и номерах компонентов Motorola Solutions см. раздел *Средства обслуживания*.

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.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Коды ошибок при включении питания применимы только к моделям с дисплеем.

Эти коды ошибок предназначены для использования техническим специалистом, когда радиостанция воспроизводит тональный сигнал ошибки самодиагностики. Если тесты выполнены успешно, радиостанция воспроизводит тональный сигнал самодиагностики.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Когда радиостанции без дисплея не проходят самодиагностику, на них воспроизводятся тональный сигнал ошибки самодиагностики и сообщения об ошибке с помощью функции голосового объявления.

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.

Табл. 27. Типы кодов ошибок

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
ОШИБКА 01/02	Неверная контрольная сумма блоков кодплага идентификаторов вызова или соответствующих псевдонимов.	Нефатальная	Нормальная работа возможна, но пользователь может испытывать неудобство. Перепрограммируйте кодплаг.
ОШИБКА 01/22	Неверная контрольная сумма блока кодплага настройки.	Нефатальная	Нормальная связь по-прежнему возможна.
Фатальная ошибка 01/82	Неверная контрольная сумма блока внешнего кодплага.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
Фатальная ошибка 01/92	Ошибка контрольной суммы кодплага безопасности.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
Фатальная ошибка 01/93	Ошибка кодплага.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
Фатальная ошибка 01/A2	Неверная контрольная сумма блока кодплага настройки.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
Фатальная ошибка 01/81	Неверная контрольная сумма ПЗУ	Фатальная	Перепрограммируйте флеш-память и повторите тестирование.
Фатальная ошибка 01/88	Ошибка тестирования ОЗУ радиостанции.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
Фатальная ошибка 01/90 или Фатальная ошибка 02/90	Сбой при тестировании общего оборудования.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
Фатальная ошибка 02/81	Неверная контрольная сумма ПЗУ DSP.	Фатальная	Перепрограммируйте флеш-память и повторите тестирование. Отправьте радиостанцию в один из ближайших сервисных центров Motorola Solutions или авторизованных сервисных центров Motorola Solutions.
Фатальная ошибка 02/82	Сбой при тестировании ОЗУ1 DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
Фатальная ошибка 02/84	Сбой при тестировании ОЗУ2 DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
Фатальная ошибка 02/88	Сбой при тестировании ОЗУ DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
Фатальная ошибка 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 главной платы и модуля дисплея. Замените модуль дисплея. Отправьте радиостанцию в один из ближайших сервисных центров Motorola Solutions или авторизованных дилерских центров Motorola Solutions.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При повторном появлении сообщения об ошибке отправьте радиостанцию в ближайший сервисный центр Motorola Solutions или в авторизованный дилерский центр Motorola Solutions.

6.2

Коды операционных ошибок

Во время работы радиостанции выполняются динамические тесты для проверки ее исправности. Сведения о неполадках, обнаруженных в ходе выполнения этих тестов, предоставляются в виде кодов ошибок, отображаемых на дисплее радиостанции.

Значения конкретных кодов операционных ошибок можно найти в следующей таблице.

Табл. 28. Типы кодов ошибок

Код ошибки / сообщение об ошибке	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
ОШИБКА 001	Отсутствие синхронизации синтезатора	Нефатальная	Перепрограммируйте кодплаг. См. <i>подробное руководство по обслуживанию</i> .
ОШИБКА 002	Ошибка контрольной суммы объекта или системного блока	Нефатальная	Перепрограммируйте кодплаг.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При повторном выводе сообщения об ошибке отправьте радиостанцию в один из ближайших сервисных центров Motorola Solutions или авторизованных дилерских центров Motorola Solutions.

Приложение А

Ограниченное обслуживание уровня 3

Ограниченное обслуживание уровня 3 может проводиться только сервисными центрами компании Motorola Solutions или авторизованными дилерами компании Motorola Solutions.

См. главу "Процедуры разборки и сборки" для получения сведений по следующим темам:

- профилактическое обслуживание (осмотр и очистка),
- безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS,
- процедуры и методы ремонта.

При необходимости пайки компонентов с помощью технического фена или инфракрасной паяльной системы обратитесь к *руководству пользователя* по вашей паяльной системе, чтобы получить информацию о температуре и времени пайки для различных корпусов интегральных схем и других компонентов.

Глоссарий

В этом 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.

Аналоговый Термин относится к непрерывному переменному сигналу, а также к схеме или устройству, которое может обрабатывать такие сигналы.

Диапазон Частоты, выделенные для определенной цели.

ПО для программирования радиостанций (CPS) ПО с графическим интерфейсом пользователя, содержащее набор функций радиостанции.

По умолчанию Предопределенный набор параметров.

Цифровой 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 США (FCC) Регламентирует национальные и международные требования к радио-, телевизионной, проводной, спутниковой и кабельной связи во всех 50 штатах, округе Колумбия и на территориях США. Комиссия была учреждена Законом США о средствах связи в 1934 г. и действует в качестве независимой государственной организации, которая находится под надзором Конгресса США. В задачи комиссии входит эффективное и своевременное реагирование и регламентирование технологических и экономических возможностей и нововведений.

Частота Количество полных циклов электромагнитной волны за фиксированный промежуток времени (обычно за одну секунду).

Глобальная навигационная спутниковая система Система GNSS использует спутники систем GPS, ГЛОНАСС и BeiDou.

- Система глобального позиционирования (Global Positioning System, GPS)
 - Она включает в себя систему спутниковой дифференциальной коррекции (Satellite-Based Augmentation System, SBAS).
 - Метод определения местоположения в зависимости от приема нескольких спутниковых сигналов наземным устройством или устройством на борту воздушного судна.
- Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС)
- Навигационная спутниковая система BeiDou (BDS)
 - Китайская навигационная спутниковая система.

Входы/выходы общего назначения (GPIO) Контакты с программируемыми функциями.

Интегральная схема (ИС) блок взаимосвязанных компонентов на небольшой полупроводниковой микросхеме, обычно изготавливаемой из кремния. Одна микросхема 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 через них не проходил свет.

Светоизлучающий диод (СИД) Электронное устройство, которое 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 наземной мобильной радиосвязи. Цифровое шифрование позволяет передавать по каналу значительно больший объем данных в сравнении с альтернативными системами тонавого кодирования. Некоторые поддерживаемые функции: ИД РТТ, экстренный режим, оповещение о вызове, экстренный сигнал оповещения, голосовой выборочный вызов (SelCall), проверка радиостанции и мониторинг.

Мегагерц (МГц) Один миллион циклов в секунду. Используется в качестве единицы измерения радиочастоты.

Пейджинговая связь Односторонняя связь, уведомляющая получателя о получении сообщения.

Печатная плата (ПП) Электронная схема, при изготовлении которой многие или все электронные компоненты крепятся к непроводящей плате, оснащенной с одной или обеих сторон медными шинами, заменяющими собой провода.

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 через интерфейс USB.

Приемник Электронное устройство, усиливающее РЧ-сигналы. Приемник отделяет аудиосигнал от несущей радиочастоты, усиливает его и снова преобразует в исходные звуковые волны.

Ретранслятор Удаленное средство для приема и передачи, служащее для дальнейшей передачи полученных сигналов в целях улучшения дальности действия и зоны охвата системы связи (конвенциональный режим работы).

Радиочастота (РЧ) часть электромагнитного спектра между аудиосигналом и ИК-излучением (приблизительно от 10 кГц до 10 ГГц).

Сигнал Передаваемая электромагнитная волна.

Спектр Диапазон частот, в пределах которого излучение имеет определенные характеристики.

Подавление помех Отключение аудиоцепей при приеме уровней сигнала, не соответствующих предварительно заданному значению. С помощью подавления несущей можно прослушивать всю активность каналов, которая превышает предварительно заданный уровень подавления помех радиостанции.

Таймер выключения (TOT) Таймер, ограничивающий продолжительность передачи.

Тональная частная линия (TPL) Непрерывное подавление помех 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 сигналы.

| Сокращение: XCVR

Передатчик Электронное устройство, которое формирует и усиливает сигнал несущей 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 (International Telecommunication Union, ITU).

Универсальная последовательная шина (USB) Стандарт внешней шины, поддерживающий передачу данных на скорости 12 Мбит/с.

Беспроводная связь Wireless Fidelity (Wi-Fi) Протокол беспроводной передачи данных на основе стандарта IEEE 802.11.

İçindekiler

Şekil Listesi.....	5
Tablo Listesi.....	7
Önsöz.....	8
Sorumluluk Reddi Beyanı.....	8
Bu Kılavuzda Kullanılan Simgeler.....	8
Belge Geçmişi.....	9
İlgili Yayınlar.....	10
Yasal Bilgiler ve Destek.....	11
Fikri Mülkiyet ve Mevzuat Bildirimleri.....	11
Yasalar ve Uyumluluk ile İlgili Beyanlar.....	12
Ürün Güvenlik ve RF Enerjisine Maruz Kalma Uyumluluğu.....	12
Garanti ve Servis Desteği.....	12
Batarya ve Şarj Cihazı Garantisi.....	13
Servis Bilgileri.....	13
Bölüm 1: Giriş.....	14
1.1 Telsiz Tanımı.....	14
1.1.1 Telsize Genel Bakış.....	14
1.2 Portatif Telsiz Model Numaralama Düzeni.....	16
1.3 Model Grafiği.....	17
1.3.1 VHF Model Tablosu.....	17
1.3.2 UHF Model Çizelgesi.....	17
1.4 Teknik Özellikler.....	18
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 Ekranlı Telsiz Test Kipine Giriş.....	28
3.2.1 Çalıştırma.....	29
3.2.1.1 Ekranlı Modeli Açma.....	29
3.2.2 Ön Panele Erişim Test Kipi.....	30
3.2.2.1 Ön Panele Erişim Test Moduna Giriş.....	30
3.2.3 RF Test Modu.....	30
3.2.3.1 RF Testinin Gerçekleştirilmesi.....	30

3.2.4 LED Durum Testinin Gerçekleştirilmesi.....	34
3.2.5 LED Ekran Matrisi Testinin Gerçekleştirilmesi.....	35
3.2.6 Hoparlör Ton Testinin Gerçekleştirilmesi.....	35
3.2.7 Kulaklık Ton Testinin Gerçekleştirilmesi.....	35
3.2.8 Ses Geri Dönüşü Testinin Gerçekleştirilmesi.....	36
3.2.9 Batarya Kontrol Testinin Gerçekleştirilmesi.....	36
3.2.10 Düğme Testinin Gerçekleştirilmesi.....	36
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.....	41
5.1 Önleyici Bakım.....	41
5.2 CMOS ve LDMOS Cihazlarının Emniyetli Kullanımı.....	41
5.3 Genel Onarım Prosedürleri ve Teknikleri.....	42
5.4 Telsizin Sökülmesi ve Yeniden Takılması.....	43
5.5 Telsizin Sökülmesi - Ayrıntılı.....	44
5.5.1 Tutucunun Sökülmesi.....	44
5.5.2 Harici Anteni Sökme.....	44
5.5.3 Arka Muhafazayı Sökme.....	45
5.5.4 Ana PCB'nin Sökülmesi.....	49
5.5.5 Ses Jakı Fleksi, Mikro USB Fleksi, Mikrofon, Hoparlör Fleksi, LCD ekran ve Dahili Antenin Sökülmesi.....	52
5.5.6 Toz Kapağını Sökme.....	55
5.6 Telsizin Yeniden Takılması - Ayrıntılı.....	56
5.6.1 Toz Kapağını Yeniden Takma.....	56
5.6.2 Dahili Antenin Yeniden Takılması.....	57
5.6.3 LCD Ekranın Yeniden Takılması.....	58
5.6.4 Ses Jakı Fleksini, Mikro USB Fleksini, Mikrofonu ve Hoparlör Fleksini Yeniden Takma....	59
5.6.5 Dahili Çerçeveyi Yeniden Takma.....	60
5.6.6 Ana PCB'nin Yeniden Takılması.....	61
5.6.7 Arka Muhafazayı Yeniden Takma.....	63
5.6.8 Harici Anteni Yeniden Takma.....	66
5.6.9 Tutucunun Yeniden Takılması.....	67
5.7 Telsizin Sökülmüş Durumda Mekanik Görünümü ve Parça Listesi.....	69
5.8 Tork Tablosu.....	70
Bölüm 6: Temel Sorun Giderme.....	71
6.1 Çalıştırma Hata Kodları.....	71
6.2 Operasyonel Hata Kodları.....	73

Ek A: 3. Düzey Sınırlı Servis İşlemleri.....	74
Sözlük.....	75

Şekil Listesi

Şekil 1: Ekranlı Model.....	15
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: Çalıştırma Ekranı Simgesi.....	29
Şekil 6: Kanal Profili Ekranı Simgesi.....	30
Şekil 7: CPS Programlama Ayarları.....	37
Şekil 8: RF Anten Adaptörünü Telsiz RF Giriş/Çıkış Bağlantı Noktasına Bağlama.....	38
Şekil 9: RF Fişi.....	39
Şekil 10: Telsiz Akordu Ekipmanı Kurulumu.....	40
Şekil 11: Tutucunun Çıkarılması.....	44
Şekil 12: Harici Anteni Çıkarma.....	45
Şekil 13: Vida Tapasını Çıkarma.....	46
Şekil 14: RF Tapasını Çıkarma.....	46
Şekil 15: Pil Kapağının Kilidini Açma.....	47
Şekil 16: Pil Kapağını Çıkarma.....	47
Şekil 17: Bataryanın Çıkarılması.....	48
Şekil 18: Vidayı Çıkarma.....	48
Şekil 19: Arka Muhafazayı Çıkarma.....	48
Şekil 20: PCB Kilidinin Sökülmesi.....	50
Şekil 21: Ana PCB'nin Kaldırılması.....	51
Şekil 22: Ses Jaki, Hoparlör, Mikro USB, Mikrofon Fleksi ve Ekran Fleksinin Sökülmesi.....	51
Şekil 23: Dahili Çerçeve Vidalarını Sökme.....	52
Şekil 24: Dahili Çerçeveyi Sökme.....	53
Şekil 25: Hoparlörü Sökme.....	53
Şekil 26: Ekran Modülünü Sökme.....	54
Şekil 27: Dahili Anteni Sökme.....	55
Şekil 28: Toz Kapağı Başının Çıkarılması.....	55
Şekil 29: Toz Kapağını Çıkarma.....	56
Şekil 30: Toz Kapağı Kuyruğunu Takma.....	56
Şekil 31: Toz Kapağı Kuyruğunun Muhafazaya Tamamen Takılması.....	57
Şekil 32: Dahili Antenin Yeniden Takılması.....	58
Şekil 33: Ekran Modülünü Yeniden Takma.....	58
Şekil 34: Hoparlörü Yeniden Takma.....	59
Şekil 35: Dahili Çerçeveyi Yeniden Takma.....	60
Şekil 36: Dahili Çerçeve Vidalarını Yeniden Takma.....	61

Şekil 37: Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB, Mikrofon Fleksi ve Ekran Fleksinin Yeniden Takılması.....	62
Şekil 38: Ana PCB'nin Yeniden Takılması.....	63
Şekil 39: Arka Muhafazayı Yeniden Takma.....	64
Şekil 40: Vidayı Yeniden Takma.....	64
Şekil 41: Pili Yeniden Takma.....	65
Şekil 42: Pil Kapağını Kilitleme.....	65
Şekil 43: Bir RF Tapası ve İki Vida Tapası Takma.....	66
Şekil 44: Harici Anteni Yeniden Takma.....	67
Şekil 45: Tutucunun Yeniden Takılması.....	68
Şekil 46: Telsizin Sökülmüş Durumda Görünümü.....	69

Tablo Listesi

Tablo 1: Telsiz Frekansı Aralıkları ve Güç Seviyeleri.....	14
Tablo 2: Açıklama Lejandı.....	15
Tablo 3: Portatif Telsiz Model Numaralama Düzeni.....	16
Tablo 4: Satış Modelleri – Simgelerin Açıklaması.....	16
Tablo 5: SL1600, VHF 136–174 MHz.....	17
Tablo 6: SL1600, UHF 403-470 MHz.....	17
Tablo 7: Genel Teknik Özellikler.....	18
Tablo 8: Alıcı Teknik Özellikleri.....	18
Tablo 9: Verici Teknik Özellikleri.....	19
Tablo 10: Otomatik Gürültü Susturucu Frekansları.....	20
Tablo 11: Önerilen Test Ekipmanları.....	23
Tablo 12: Servis Yardımları.....	24
Tablo 13: TTR'li Portatif Programlama Kablosunun Pim Yapılandırması.....	25
Tablo 14: Mikro USB Programlama Kablosunun Pim Yapılandırması.....	26
Tablo 15: Ses Test Kablosunun Pim Yapılandırması.....	27
Tablo 16: Başlangıç Ekipmanı Kontrol Ayarları.....	28
Tablo 17: Ön Panele Erişim Test Modu Ekranları.....	29
Tablo 18: Test Ortamları.....	30
Tablo 19: Test Frekansları.....	31
Tablo 20: Verici Performans Kontrolleri.....	32
Tablo 21: Alıcı Performans Kontrolleri.....	33
Tablo 22: Yazılım Yükleme Kitleri Telsiz Akordu Ayarları.....	37
Tablo 23: Kurşunsuz Lehim Teli Parça Numarası Listesi.....	43
Tablo 24: Kurşunsuz Lehim Macunu Parça Numarası Listesi.....	43
Tablo 25: Sökülmüş Durumda Görünüm Parça Listesi.....	69
Tablo 26: Vidalar için Tork Teknik Özellikleri.....	70
Tablo 27: Hata Kodu Türleri.....	71
Tablo 28: Hata Kodu Türleri.....	73

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 gerçekleştirme konusunda yetkili olmadığınız sürece Kullanım Talimatlarında belirtilenler dışında herhangi bir servis çalışmasında bulunmayın. Tüm servis çalışmalarını yetkili bakım personeline yönlendirin.

Sorumluluk Reddi Beyanı

Bu belgede yer alan bilgiler, dikkatli bir şekilde incelenmiştir ve tümüyle güvenilir bulunmuştur. Bununla birlikte, yanlışlıklarla ilgili herhangi bir sorumluluk üstlenilmemektedir. 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 ya da diğerlerinin hakları kapsamında herhangi bir lisansı kapsamaz.

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.

Belge Geçmişi

Bu kılavuzda, bir önceki sürüme göre aşağıdaki temel değişiklikler uygulanmıştır:

Sürüm	Açıklama	Tarih
MN000918A01-AA	İlk Sürüm	Eylül 2014
MN000918A01-AB	Yeni Motorola Solutions tasarım standardıyla uyumluluk. Servis Yardımları, Müşteri Programlama Yazılımı Kurulumu ve Telsiz Akordu Ayarları gibi Bölümlerdeki Pil Devre Dışı Bırakma Cihazı parça numarası güncellenmiştir. PTT Paleti, Toz Kapağı, Ses Jakı ve mikro USB parça numaraları, sökülmiş durumda görünüm parça listesinde güncellendi. Sökülmiş durumda görünüm parça listesine öge 2.9 PC Zili eklenmiştir. VHF antenler, PMAD4154_, PMAD4155_ ve PMAD4156_, VHF model tablosuna eklenmiştir.	Eylül 2018
MN000918A01-AC	Alt Bilgi Kaldırıldı.	Haziran 2019
MN000918A01-AD	Servis Bilgileri Bölümü Güncellendi.	Kasım 2019
MN000918A01-AE	Servis Yardımları ve Müşteri Programlama Yazılımı bölümlerindeki RF Anten Adaptörü parça numarası TL000068A01 olarak güncellendi. Servis Yardımları ve Müşteri Programlama Yazılımı bölümlerindeki RF Anten Adaptörü Tutucu parça numarası HW000406A02 olarak güncellendi.	Ocak 2020
MN000918A01-AF	Sökülmiş Durumda Görünüm Parça Listesi güncellendi	Ekim 2020
MN000918A01-AG	Sökülmiş Durumda Görünüm Parça Listesi konu başlığındaki Toz Kapağı, Ses Jakı ve USB parça numarası güncellendi.	Şubat 2023
MN000918A01-AH	FCC ve IC tanımı güncellendi.	Mart 2024

İlgili Yayınlar

Aşağıdaki listede, ilgili yayınların başlıkları ve parça numaraları verilmiştir:

- 6864117B25, *Portatif Çift Yönlü Telsizler için Ürün Güvenliği ve RF Enerjisine Maruz Kalma Kılavuzu*
- MN000893A01, *MOTOTRBO™ SL1600 LED Ekranlı Portatif Telsiz Kullanım Kılavuzu*
- MN000900A01, *MOTOTRBO™ SL1600 Portatif Telsizler İçin Hızlı Başvuru Kılavuzu*

Yasal Bilgiler ve Destek

Fikri Mülkiyet ve Mevzuat Bildirimleri

Telif Hakları

Bu belgede açıklanan Motorola Solutions ürünleri, telif hakkıyla korunan Motorola Solutions bilgisayar programlarını içerebilir. Amerika Birleşik Devletleri ve diğer ülkelerdeki yasalar, telif hakkıyla korunan bilgisayar programları için Motorola Solutions'ın belirli münhasır haklarını koruma altına alır. Buna göre bu belgede açıklanan Motorola Solutions ürünlerinde yer alan ve telif hakkıyla korunan hiçbir Motorola Solutions bilgisayar programı, Motorola Solutions'ın açık yazılı izni alınmadan hiçbir şekilde kopyalanamaz veya çoğaltılamaz.

Bu belgenin hiçbir bölümü; Motorola Solutions, Inc. şirketinin önceden yazılı izni alınmadan hiçbir biçimde ve hiçbir yolla çoğaltılamaz, iletilemez, bir erişim sisteminde saklanamaz veya herhangi bir dile ya da program diline çevrilemez.

Ticari Markalar

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.

Lisans Hakları

Ürünün satışı kapsamında kanunlar uyarınca tanınan münhasır olmayan telifsiz normal lisans kullanım hakkı haricinde, Motorola Solutions'ın telif hakları, patentleri veya patent başvuruları kapsamındaki herhangi bir lisans, Motorola Solutions ürünlerinin satın alınmış olması gerekçesiyle, doğrudan ya da zımnen, geçmiş teamül veya beyana uygunluk şartıyla ya da başka herhangi bir yolla satın alana verilmiş sayılamaz.

Açık Kaynaklı İçerikler

Bu ürün, lisans kapsamında kullanılan Açık Kaynaklı yazılım içerebilir. Açık Kaynak Yasal Bildirimleri ve Atıflar içeriğinin tamamı için ürün kurulum ortamına bakın.

Avrupa Birliği (AB) ve Birleşik Krallık (BK) Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya (WEEE) Direktifi



Avrupa Birliği'nin WEEE direktifi ve Birleşik Krallık'ın WEEE düzenlemesi uyarınca Avrupa Birliği ülkelerine ve Birleşik Krallık'a satılan ürünlerin üstünde (veya bazı durumlarda paketin üstünde) üzeri çarpı işaretiyle çizilmiş tekerlekli çöp kutusu etiketi bulunmalıdır. WEEE direktifinde tanımlandığı şekliyle bu üzeri çarpı işaretiyle çizilmiş tekerlekli çöp kutusu etiketi, AB ve BK ülkelerindeki müşteri ve son kullanıcıların bu elektronik ve elektrikli eşya veya aksesuarları evsel atık olarak bertaraf etmemesi gerektiği anlamına gelir.

AB ve BK ülkelerindeki müşteri veya son kullanıcılar, ülkelerindeki atık toplama sistemi hakkında bilgi almak için yerel ekipman tedarikçisi temsilcileriyle ya da servis merkeziyle iletişime geçmelidir.

Sorumluluk Reddi Beyanı

Lütfen bu belgede açıklanan belirli özellik, hizmet ve imkanların belirli bir sistem için geçerli olmayabileceğini, belirli bir sistemde kullanım için lisanslı olmayabileceğini veya belirli mobil abone birimi özelliklerine ya da belirli parametre yapılandırmalarına bağlı olabileceğini unutmayın. Daha fazla bilgi için lütfen Motorola Solutions sorumluluza danışın.

Yasalar ve Uyumluluk ile İlgili Beyanlar

Ürün Güvenlik ve RF Enerjisine Maruz Kalma Uyumluluğu



DİKKAT:

Bu ürünü kullanmadan önce telsizinize 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.

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.

Batarya ve Şarj Cihazı Garantisi

İşçilik Garantisi

İşçilik garantisi, normal kullanım ve hizmet koşulları altında işçilikten kaynaklanan kusurları kapsamaktadır.

Lityum İyon 2300 mAh (Tipik) Batarya	12 Ay
Şarj Cihazları	

Kapasite Garantisi

Kapasite garantisi kapsamında garanti süresi boyunca ölçülen kapasitesinin %80'i garanti edilir.

Lityum İyon 2300 mAh (Tipik) Batarya	12 Ay
--------------------------------------	-------

Servis Bilgileri

Teknik Destek ve Onarım Desteği (Yalnızca Sözleşmeli Müşteriler İçin)

Motorola Solutions Müşteri Hizmetleri ekibiyle iletişime geçmek istiyorsanız aşağıdaki ilgili iletişim bilgilerini kullanın. Daha hızlı yanıt ve çözüm için lütfen sözleşme numaranızı, ürün seri numaralarınızı ve ayrıntılı sorun açıklamanızı sağlamaya hazır olun. Destek talebi Teknik Destek ile ilgiliyse talep, Teknik Destek İşlemleri (TSO) ekibi tarafından işleme alınır. Yetenekli profesyonellerden oluşan bu ekip, teknik sorunları çözmeye ve ağ ve sistemleri hızlı bir şekilde geri yüklemeye yardımcı olmak için Teknik Destek sağlar. Mevcut servis sözleşmenizin bu servisten yararlanmanız için geçerli olup olmadığından emin değilseniz veya Teknik Destek ve Onarım Desteği Hizmetleri 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. Değiştirilecek parçaların, kitlerin ve aksesuarların siparişleri doğrudan Motorola Solutions'ın yerel dağıtım organizasyonuna verilmelidir.

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	Analog: 2 veya 1 W, Dijital: 3 veya 1 W
UHF	403-470 MHz	Analog: 2 veya 1 W, Dijital: 3 veya 1 W

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.

1.1.1

Telsize Genel Bakış

Telsize genel bakış bölümü telsizinizin düğmelerini, simgelerini ve LED göstergelerini açıklar.

Şekil 1: Ekranlı Model



Tablo 2: Açıklama Lejandı

Etiket	Öğe	Açıklama
1	Kanal Seçici	Kanal seçmek için kullanılır.
2	Güç/Bilgi düğmesi	Telsizinizi açıp kapatmak için kullanılır. Telsiz açıkken aşağıdaki eylemleri gerçekleştirebilirsiniz: <ul style="list-style-type: none">Pil gücünü kontrol etme.Alınan Sinyal Güç Göstergesini (RSSI) kontrol etme.Düğmeye iki kez basarak telsiz adını kontrol etme.
3	LED Göstergesi	Kırmızı, yeşil ve sarı ışık yayan diyotlar çalışma durumunu belirtir.
4	Bas Konuş (PTT) düğmesi	Sesli işlemler (ör. Grup Çağırısı ve Özel Çağrı) gerçekleştirmek için kullanılır.
5	Ses Düzeyi Yukarı veya Aşağı düğmesi	Ses düzeyini ayarlamak için kullanılır.
6	Yan düğme	Bu düğme, Müşteri Programlama Yazılımı (CPS) kullanılarak sahada programlanabilir.
7	Ekran	Birçok telsiz özelliği hakkında görsel bilgi sağlar.

Etiket	Öge	Açıklama
8	Mikrofon	PTT veya sesli işlemler etkin olduğunda sesin gönderilmesini sağlar.
9	Mikro USB Konektörü	Telsizi şarj etmek için kullanılır.
10	Aksesuar Konektörü	Telsizle kullanılacak tüm aksesuarlar için arayüz noktası. Özel aksesuarların bağlanarak etkinleştirilebileceği on iki nokta bulunur.
11	Hoparlör	Telsiz tarafından üretilen tüm tonları ve sesleri (ör. tuş takımı tonları ve duyulabilir ses gibi özellikleri) dışarı verir.
12	Anten	İletim veya alma sırasında gereken RF amplifikasyonunu sağlar.

1.2

Portatif Telsiz Model Numaralama Düzeni

Tablo 3: Portatif 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	Q	C	P	9	J	A	2	A	N

Tablo 4: Satış Modelleri – Simgelerin Açıklaması

Konum	Açıklama	Değer
1	Bölge	AA = Kuzey Amerika AZ = Asya/Avustralya LA = Latin Amerika MD = Avrupa/Orta Doğu/Afrika
2	Birim Türü	H = Portatif
3	Model Serisi	88 = SL Serisi
4		
5	Bant	Q = 403–470 MHz J = 136–174 MHz
6	Güç Seviyesi	C = 2 W, 3 W
7	Fiziksel Paketler	C = Düz Model P = LED Matrisli Ekran, Tuş Takımsız
8	Kanal Boşluğu	9 = Değişken/Programlanabilir
9	Birincil Çalıştırma	J = Temel
10	Birincil Sistem Türü	A = Standart

Konum	Açıklama	Değer
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 Model Tablosu

Tablo 5: SL1600, VHF 136–174 MHz

Model/Öğe	Açıklama
MDH88JCP9JA2_N	136-174 MHz, 2-3 W, LED Matrisli Ekran, Tuş Takımsız
X PMUD3334_	MOTOTRBO™ LED Matrisli Ekranlı Portatif Telsiz, Tuş Takımsız
X PMLD4699_	Arka Mahfaza Kiti Aksanı
X PMLD4697_	Ekran Ön Kit Aksanı
X PMLD4696_S	Ana Kart Montaj Servis Kiti
X PMAD4144_	VHF Kısa Anten (136–144 MHz)
X PMAD4145_	VHF Kısa Anten (144–156 MHz)
X PMAD4146_	VHF Kısa Anten (156–174 MHz)
X PMAD4154_	VHF Çubuk Anten (136–144 MHz)
X PMAD4155_	VHF Çubuk Anten (144–156 MHz)
X PMAD4156_	VHF Çubuk Anten (156–174 MHz)

1.3.2

UHF Model Çizelgesi

Tablo 6: SL1600, UHF 403-470 MHz

Model/Öğe	Açıklama
MDH88QCP9JA2_N	403–470 MHz, 2–3 W, LED Matrisli Ekran, Tuş Takımsız
X PMUE4541_	MOTOTRBO™ LED Matrisli Ekranlı Portatif Telsiz, Tuş Takımsız
X PMLE5029_	Arka Mahfaza Kiti Aksanı
X PMLE5027_	Ekran Ön Kit Aksanı
X PMLE5020_S	Ana Kart Montaj Servis Kiti

Model/Öge	Açıklama
MDH88QCP9JA2_N	403–470 MHz, 2–3 W, LED Matrisli Ekran, Tuş Takımsız
X PMAE4093_	UHF Kısa Anten (403–425 MHz)
X PMAE4094_	UHF Kısa Anten (420–445 MHz)
X PMAE4095_	UHF Kısa Anten (435–470 MHz)

1.4

Teknik Özellikler



NOT:

Teknik özellikler haber verilmeden değiştirilebilir. Belirtilmiş olan tüm teknik özellikler standart değerlerdir. Telsizinizin teknik özellikleri hakkındaki en güncel bilgiler için https://www.motorolasolutions.com/en_xu/products/mototrbo/portable-radios.html adresinden telsiz modelinizin veri sayfasına bakın

Tablo 7: Genel Teknik Özellikler

Parametre	Değer
Kanal Kapasitesi	Ekran: 99
Frekans	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–407 MHz
Li-İyon Pil takılıyken boyutlar (YxGxK)	125,7 x 55,0 x 22,0 mm
Li-İyon Pil Takılıyken Ağırlık	VHF: 168,9 g UHF: 165,6 g
Güç Kaynağı	3,7 V nominal
FCC Tanımı	VHF: AZ489FT3835 ve AZ489FT3855 UHF: AZ489FT4922 ve AZ489FT4977
IC Tanımı	VHF: 109U-89FT3835 ve 109U-89FT3855 UHF: 109U-89FT4922 ve 109U-89FT4977
Pil tasarrufu etkin halde, 5/5/90 kullanım döngüsünde ortalama pil ömrü	
Ekranlı Model için Li-İyon Pil	Analog: 11,8 saat
	Dijital: 14 saat



NOT:

Ağırlık %5 hata payı gösterebilir.

Tablo 8: Alıcı Teknik Özellikleri

Parametre	Değer
Frekanslar	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Kanal Boşluğu	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz

Parametre	Değer
Frekans Kararlılığı (-30°C ila +60°C, +25°C Ref)	±1,5 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 (TIA603D)	65 dB
Yan Kanal Seçiciliği (TIA603D)	60 dB (12,5 kHz)
	70 dB (20 kHz/25 kHz)
İstenmeyen Yayın Bastırması (TIA603D)	70 dB
Nominal Ses	0,5 W (Dahili)
Ses Distorsiyonu (Nominal Ses)	%5 (%3 tipik)
Uğultu ve Gürültü	-40 dB (12,5 kHz)
	-45 dB (20 kHz/25 kHz)
Sesli Yanıt	TIA603D
Temaslı İstenmeyen İşaret Yayını (TIA603D)	-57 dBm
Hoparlör İmpedansı	4 Ω (dahili)
Voltaj (Nominal Ses)	1,414 V (dahili)

Tablo 9: Verici Teknik Özellikleri

Parametre	Değer
Frekanslar	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Kanal Boşluğu	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frekans Kararlılığı (-30°C ila +60°C)	±1,5 ppm
Güç Çıkışı (Düşük Güç)	1 W
Güç Çıkışı (Yüksek Güç)	Analog: 2 W Dijital: 3 W
Modülasyon Sınırlama	12,5 kHz'de ±2,5 kHz ±4,0 kHz (20 kHz) ±5,0 kHz (25 kHz)
FM Uğultu ve Gürültü	-40 dB (12,5 kHz)
	-45 dB (20 kHz/25 kHz)
Temaslı/Işımalı Yayın	-36 dBm < 1 GHz
	-30 dBm > 1 GHz
Yan Kanal Gücü	60 dB (12,5 kHz)
	70 dB (20 kHz/25 kHz)

Parametre	Değer
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 Ses ve Veri Kombinasyonu: 7K60F1W
Dijital Ses Kodlayıcı Türü	AMBE+2™
Dijital Protokol	ETSI-TS102361-1
	ETSI-TS102361-2
	ETSI-TS102361-3

Aşağıdakilere uygundur:

- ETSI TS 102 361 (1, 2 ve 3. Bölüm) - ETSI DMR Standardı
- ETSI EN 300 086 - ETSI RF Spesifikasyonları (Analog)
- ETSI EN 300 113 - ETSI RF Spesifikasyonları (Dijital)
- 1999/5/EC (R&TTE - Telsiz ve Telekomünikasyon Terminal Ekipmanları)
- 2011/65/AB (RoHS 2 – Yasaklanmış Maddeler)
- 2012/19/EU (WEEE - Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipmanlar)
- 94/62/AT (Paketleme ve Paketleme Atıkları)
- Telsiz, uygulanabilir düzenleyici koşullara uygundur.

Tablo 10: Otomatik Gürültü Susturucu Frekansları

UHF	VHF
403,20 MHz ± 15 kHz	139,20 MHz ± 10 kHz
408,00 MHz ± 10 kHz	144,00 MHz ± 10 kHz
412,80 MHz ± 10 kHz	148,80 MHz ± 10 kHz
417,60 MHz ± 10 kHz	153,60 MHz ± 10 kHz
422,40 MHz ± 15 kHz	158,40 MHz ± 10 kHz
427,20 MHz ± 10 kHz	163,20 MHz ± 10 kHz
432,00 MHz ± 20 kHz	168,00 MHz ± 15 kHz
436,80 MHz ± 10 kHz	172,80 MHz ± 10 kHz
441,60 MHz ± 20 kHz	-
446,40 MHz ± 10 kHz	-
451,20 MHz ± 20 kHz	-
456,00 MHz ± 10 kHz	-
460,80 MHz ± 20 kHz	-
465,60 MHz ± 10 kHz	-

Askeri Standartlar										
Geçerli MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	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
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
Sıcaklık Şoku	503.1	-	503.2	I/A1/C3	503.3	I/A1/C3	503.4	I	503.5	I/C
Güneş Radyasyonu	505.1	II	505.2	I	505.3	I	505.4	I	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	507.3	II	507.4	-	507.5	II/ Kötül eştirilmiş
Tuz sisi	509.1	-	509.2	-	509.3	-	509.4	-	509.5	-
Toz	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Titreşim	514.2	VIII/F, Curve -W	514.3	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3	514.5	I/24	514.6	I/24, II/5
Şok	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV, V, VI

Ortamın Teknik Özellikleri	
Çalışma Sıcaklığı ¹	-30°C ile +60°C
Depolama Sıcaklığı	-40°C ile +85°C
Termal Şok	MIL-STD'ye göre

¹ Li-İyon pil ile çalışma sıcaklığı spesifikasyonu -10°C ile +60°C arasındadır.

Ortamın Teknik Özellikleri	
Nem	MIL-STD'ye göre
ESD	IEC 61000-4-2 Düzey 3
Toz ve Su Girişi	IEC 60529 -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 ekipmanı ve servis yardımları ile alan programlama ekipmanı hakkında bilgiler listelenmiştir. Bu bilgileri telsizlerin servis ve programlama işlemlerinde kullanabilirsiniz.

2.1

Önerilen Test Ekipmanları

Tablo 11: Önerilen Test Ekipmanları sayfa: 23 içinde yer alan ekipman listesi, Motorola Solutions portatif telsizlerin servis çalışmalarında gereken standart test ekipmanlarının çoğunu içermektedir.

Tablo 11: Önerilen Test Ekipmanları

Ekipman	Özellikler	Örnek	Uygulama
Servis Monitörü	Yedek parça olarak kullanılabilir.	Aeroflex Dijital Telsiz Test Seti Model 3920, DMR opsiyonlu.	Geniş çaplı sorun giderme ve hizalama için frekans/sapma ölçüm cihazı ve sinyal jeneratörü.
Dijital RMS Multimetre ²	100 µV - 300 V	Fluke 179 (www.fluke.com) veya eş değeri.	AC/DC voltajı ve akım ölçümleri. Ses gerilimi ölçümleri.
	5 Hz - 1 MHz		
	10 MΩ Empedans		
RF Sinyal Jeneratörü ²	100 MHz - 1 GHz	Agilent 443X, R&S Sinyal Jeneratörü	Alıcı ölçümleri
	-130 dBm - +10 dBm		
	FM Modülasyonu: 0 kHz - 10 kHz Ses Frekansı: 100 Hz - 10 kHz		
Osiloskop ²	2 Kanal	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) veya eş değeri.	Dalga biçimi ölçümleri
	50 MHz Bant genişliği		
	5 mV/div - 20 V/div		
Güç Ölçer ve Sensör ²	%5 Doğruluk	Bird 43 ThruLine Watt Ölçer (www.bird-electronic.com) veya eş değeri.	Verici güç çıkışı ölçümleri
	100 MHz - 500 MHz		
	50 Watt		
RF Milivolt Ölçer	100 mV - 3 V RF	Boonton 92EA (www.boonton.com) veya eş değeri.	RF düzeyi ölçümleri
	10 kHz - 1 GHz		
Güç Kaynağı	0 V - 32 V	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) veya eş değeri.	Besleme gerilimi
	0 A - 20 A		

² Servis Monitörü, yedek parça olarak kullanılabilir.

2.2

Servis Yardımları

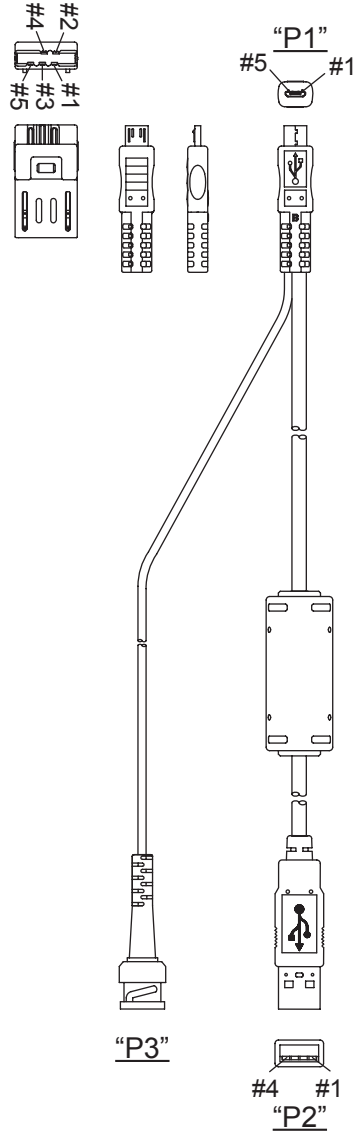
Aşağıdaki tabloda telsiz kullanımı için önerilen servis yardımları listelenmektedir. Tamamı Motorola Solutions'tan elde edilebilen bu öğelerin çoğu standart atölye ekipmanı öğeleridir ve aynı performansı gösterebilecek eşdeğer bir öğe, listelenen öğenin yerini alabilir.

Tablo 12: Servis Yardımları

Motorola Solutions Parça No.	Açıklama	Uygulama
GMVN5141_	Müşteri Programlama Yazılımı CD-ROM'u	Servis görevlisinin telsiz parametrelerini programlamasını, telsizi akort etmesini ve telsiz sorunlarını gidermesini sağlar.
CB000262A01 25-124330-01R ³	Mikro USB Programlama Kablosu	Bu kablo, telsiz programlanması ve veri uygulamaları için telsizi bir USB bağlantı noktasına bağlar.
CB000233A01	Ses Test Kablosu	Bu kablo, test ve ölçümler için telsizi RLN4460_ Portatif Test Setine bağlar.
PMKN4128	TTR'li Portatif 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.
HW000405A02	Batarya Devre Dışı Bırakma Cihazı	Pil devre dışı bırakma cihazı telsize kabloyla bağlanır.
HW000406A02	RF Anten Adaptörü Tutucu	RF anten adaptörünü tutar.
Mevcut Değil	Düz Kare Uçlu Plastik Cımbız	Sökme işlemleri sırasında bileşenleri çıkarır.
RLN4460_	Portatif Test Seti	Ses/aksesuar yakına bağlantı sağlar. Telsiz testi için değiştirmeye izin verir.
6680702Z01	Arka Mahfazayı Açma Aleti	Arka mahfazayı ön mahfazadan sökmek için kullanılır.

³ Bu kablo, mevcut stok tükendikten sonra CB000262A01 ile değiştirilecektir.

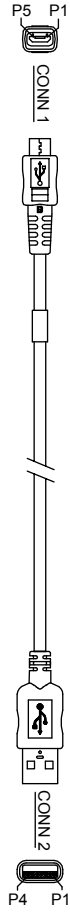
Şekil 2: TTR'li Portatif Programlama Kablosu (PMKN4128_)



Tablo 13: TTR'li Portatif 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

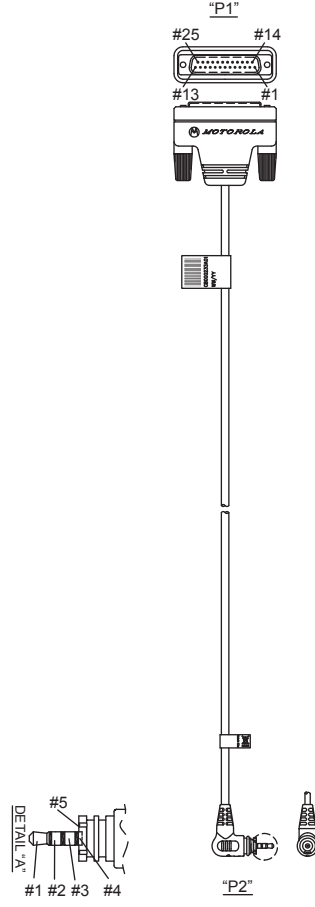
Şekil 3: Mikro USB Programlama Kablosu (CB000262A01)



Tablo 14: 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 15: 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 saha 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 modda çalışmalarına rağmen tüm testler analog modda 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 batarya devre dışı bırakma cihazı dışında tel, bağlantı maşası ve sonda gibi herhangi bir konektör türü kullanmayın.

Başlangıç ekipmanı kontrol ayarları aşağıdaki tabloda gösterildiği şekilde olmalıdır:

Tablo 16: Başlangıç Ekipmanı Kontrol Ayarları

Servis Monitörü	Güç Kaynağı	Test Seti
İzleme Modu: Güç Monitörü	Gerilim:	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 Yatay Osiloskop: 10 ms/Div Dikey Osiloskop: 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

Ekranlı Telsiz Test Kipine Giriş

Prosedür:

1. Telsizi açın.

- Otomatik Test tamamlandıktan sonra 10 saniye içinde, **Yan Düğme 2**'ye art arda beş kez basın. Telsiz bip sesi çıkarır ve ekranda çeşitli sürüm numaraları ve aboneye özgü bilgiler görünür. Ekranlar aşağıdaki tabloda açıklanmaktadır.

Tablo 17: Ön Panele Erişim Test Modu Ekranları

Ekran Adı	Açıklama	Görünme Sıklığı
Servis Modu	Harf dizisi telsizin test moduna girdiğini belirtir.	Her Zaman
Sunucu Sürümü	Sunucu ürün yazılımı sürümü.	Her Zaman
DSP Sürümü	DSP ürün yazılımı sürümü.	Her Zaman
Model Numarası	Codeplug'da programlandığı şekilde, telsizin model numarası.	Her Zaman
MSN	Codeplug'da programlandığı şekilde, telsizin seri numarası.	Her Zaman
FLASHCODE	Codeplug programında programlandığı şekliyle FLASH kodları.	Her Zaman
RF Bandı	Telsiz bandı.	Her Zaman



NOT:

Telsiz, bir sonraki bilgi ekranına geçmeden önce her ekranda 2 saniye bekler. Bilgiler tek satıra sığmazsa telsiz ekranı, görüntüyü 1 saniye arayla otomatik olarak bir karakterden diğerine kaydırarak tüm bilgiyi görüntülemenizi sağlar. Son ekranda RF Test Modu görüntülenir.

3.2.1

Çalıştırma

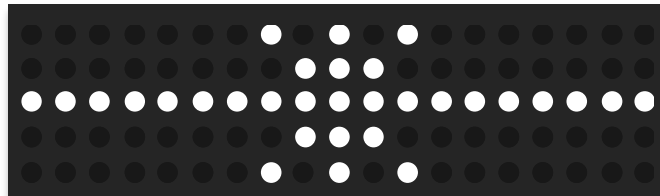
3.2.1.1

Ekranlı Modeli Açma

Prosedür:

- Açma/Kapatma Düğmesini** basılı tutun. Telsiz açılırken sesli uyarı duyulur.
- Telsiz ekranında aşağıdakiler görüntülenecektir:

Şekil 5: Çalıştırma Ekranı Simgesi



3.2.2

Ön Panele Erişim Test Kipi

3.2.2.1

Ön Panele Erişim Test Moduna Giriş

Prosedür:

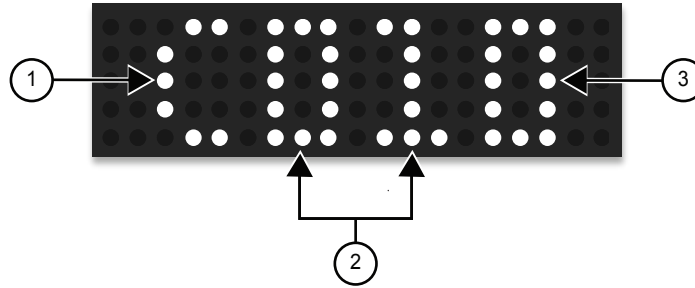
1. Test moduna girmek için telsiz açıldıktan sonraki 10 saniye içinde **Programlanabilir Yan Düğmeye** beş kere basın.
2. Telsiz test kipine başarıyla girdiğinde bir kere bip sesi çıkarır.

3.2.3

RF Test Modu

RF Test Moduna girildikten sonra gösterilen varsayılan kanal; CSQ, CH1 ve 12,5 kHz kanal boşluğudur. Ekranlı modelde, telsiziniz 2 saniye boyunca RF'yi ve varsayılan kanal profilini gösterir. Örneğin C010; CSQ, CH1 ve 12,5 kHz'ye karşılık gelir.

Şekil 6: Kanal Profili Ekranı Simgesi



Etiket	Açıklama
1	Test Ortamı
2	Kanal Dizini
3	Kanal Boşluğu

3.2.3.1

RF Testinin Gerçekleştirilmesi

Prosedür:

1. Test ortamını değiştirmek için **Programlanabilir Yan Düğmeye** basın.

Tablo 18: 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	Susturucu yok (USQ)	RX: Sabit susturucu yok TX: Mikrofon Sesi

2. Bir kanal seçmek için **Ses +/- Düğmesine** basın.
 - Kanal 1 - kanal 8 TX Düşük Güç içindir
 - Kanal 9 - kanal 16 TX Yüksek Güç içindir
3. 12,5 kHz, 20 kHz ve 25 kHz arasında geçiş yapmak için **Seçiciye** basın.
 - 20 kHz için sarı LED yanar ve telsiz bir kez bip sesi çıkarır.
 - 25 kHz için kırmızı LED yanar ve telsiz iki kez bip sesi çıkarır.
 - 12,5 kHz için yeşil LED yanar ve telsiz üç kez bip sesi çıkarır

Tablo 19: 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

Kanal Seçici Anahtar Konumu	Test Kanalı	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
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 20: Verici Performans Kontrolleri

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
Referans Frekans	Mod: PWR MON 4. kanal test frekansı İzleme: Frekans hatası RF Giriş/Çıkışta giriş	TEST MODU 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: 1 W (VHF/UHF) Yüksek Güç (Analog): 2 W (VHF/UHF) Yüksek Güç (Dijital): 3 W (VHF/UHF)
Ses Modülasyonu	Mod: PWR MON 4. kanal test frekansı -70'e dik, RF Giriş/Çıkışa giriş İzleme: DVM: AC Volt Test ayarında 0,025 Vrms için 1 kHz Mod Çıkış düzeyini, AC/DC test ayar yakında 80 mVrms'yi ayarlayın	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi, ölçer seçiciyi mikrofona olarak ayarlayın	Sapma: $\geq 4,0$ kHz ancak $\leq 5,0$ kHz (25 kHz Knl Bşl).
Ses Modülasyonu (dahili)	Mod: PWR MON 4. kanal test frekansı -70'e dik, RF Giriş/Çıkışa giriş	TEST MODU, Test Kanalı 4, antende taşıyıcı susturucu çıkışı	Modülasyon girişini kaldırma	Telsizdeki PTT düğmesine basın. Telsiz mikrofona yüksek sesle "dört" deyin. Ölçüm sapması: $\geq 4,0$ kHz ancak $\leq 5,0$ kHz (25 kHz Knl Bşl)

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
TPL Modülasyonu	Yukarıdaki gibi 4. kanal test frekansı BW - dar	TEST MODU, 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 Gücü	TEST MODU, Dijital Mod, modülasyon olmadan iletim	Ayarlayıcıyı kullanarak modülasyon olmadan telsiz tuşuna basın	TTR Etkin hale getirilmesi gerekir ve IFR $\sim 1,5$ V sinyal seviyesi ile tetikleyici moduna ayarlanır
FSK Hatası	DMR Modu. FSK Hatası	TEST MODU, Dijital Mod, O.153 test düzeniyle iletim	Ayarlayıcıyı kullanarak O.513 test paterni modülasyonu ile telsiz tuşuna basın	%5'i Aşmaz
Büyüklik Hatası	DMR Modu. Büyüklik hatası	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	%1'i Aşmaz
Sembol Sapması	DMR Modu. Sembol Sapması	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Sembol Sapması, 648 Hz +/-%10 ve 1944 Hz +/- %10 aralığı içinde olmalıdır
Verici BER	DMR Modu	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Verici BER %0 olmalıdır

Tablo 21: Alıcı Performans Kontrolleri

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
Referans Frekans	Mod: PWR MON 4. kanal test frekansı İzleme: Frekans hatası RF Giriş/Çıkışta giriş	TEST MODU, 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	Mod: GEN Çıkış düzeyi: 1,0 mV RF 6. kanal test frekansı Mod: 3 kHz sapmada 1 kHz ton İzleme: DVM: AC Volt	TEST MODU . Test Kanalı 6 taşıyıcı susturucu	PTT'yi KAPALI durumunda (orta), ölçer seçiciyi Ses PA olarak ayarlayın	Ses düzeyi kontrolünü 0,4 Vrms olarak ayarlayın (ses jaki üzerinden)
Distorsiyon	Yukarıdaki gibi, distorsiyon hariç	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Distorsiyon < %5
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 μ V olmalıdır

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
Ses Susturucu Eşiği (yalnızca standart sisteme sahip 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)
	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	Susturmanın bırakılması <0,25 μ V'de gerçekleşir. Tercih edilen SINAD = 9 dB - 10 dB
Alıcı BER	IFR DMR modu. O.153 test paterni ile sinyal jeneratörü	TEST MODU, Dijital Mod, O.153 test düzeniyle iletim	Ayarlayıcıyı kullanarak BER'i okuyun. %5 BER elde etmek için RF seviyesini ayarlayın	%5 BER için RF düzeyi <0,25 μ V olmalıdır
Alıcı Nominal Sesi	IFR DMR Modu. 1031 test düzeniyle sinyal jeneratörü	Test Modu, Dijital Mod, 1031 test düzeni alır	RF düzeyi = -47 dBm. Ses analizcisini Vrms'i okur şekilde ayarlayın. Nominal ses almak için ses düzeyini ayarlayın.	Vrms = 0,4 V oluncaya kadar ses düzeyini ayarlayın (Ses jakı üzerinden)
Alıcı Ses Distorsiyonu	IFR DMR Modu. 1031 test düzeniyle sinyal jeneratörü	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi. Ardından ses analizcisini distorsiyonu ölçecek şekilde ayarlayın	%5'i aşmaz

3.2.4

LED Durum Testinin Gerçekleştirilmesi

Prosedür:

1. RF Test Modelinden LED Durumu Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.

Ekranlı modelde, telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve telsiz ekranında LED gösterilir.

2. **Programlanabilir Yan Düğmeye** veya **Ses +/- Düğmesine** basın.

Kırmızı LED yanar.

3. Herhangi bir düğmeye/tuşa basın.

Kırmızı LED söner. Yeşil LED yanar.

4. Herhangi bir düğmeye/tuşa basın.

Yeşil LED söner. Telsizde her iki LED yanar. Turuncu LED yanar.



NOT:

LED durumunu değiştirmek için **Açma/Kapatma** düğmesini kullanmayın.

3.2.5

LED Ekran Matrisi Testinin Gerçekleştirilmesi

Prosedür:

1. LED Durumu Test Kipinden LED Ekran Matrisi Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.
Telsiz bir kere bip sesi çıkarır.
2. Herhangi bir düğmeye/tuşa basın.
LED'ler yanar ve sütun formatında görüntülenir. Soldan sağa hareket eden toplam 19 sütun vardır.
3. Herhangi bir düğmeye/tuşa basın.
LED'ler yanar ve satır formatında görüntülenir. Yukarıdan aşağı hareket eden toplam 5 sıra vardır.

3.2.6

Hoparlör Ton Testinin Gerçekleştirilmesi

Prosedür:

- LED Ekran Matrisi Test Kipinden Hoparlör Sesi Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.
- Ekranlı modelde, telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve dahili hoparlörden 1 kHz tonu duyulur. Telsiz ekranında SKPR gösterilir.

3.2.7

Kulaklık Ton Testinin Gerçekleştirilmesi

Prosedür:

- Hoparlör Sesi Test Kipinden Harici Kulaklık Sesi Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.
- Ekranlı modelde, telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve kulaklıktan 1 kHz tonu duyulur. Telsiz ekranında EAR gösterilir.

3.2.8

Ses Geri Dönüşü Testinin Gerçekleştirilmesi

Prosedür:

Kulaklık Sesi Test Kipinden Ses Geri Dönüşü Kulaklık Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.

Ekranlı modelde, telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve harici mikrofondaki tüm sesleri kulaklığa yönlendirir. Telsiz ekranında LOOP gösterilir.

3.2.9

Batarya Kontrol Testinin Gerçekleştirilmesi

Prosedür:

Ses Geri Dönüşü Kulaklık Test Modundan Pil Kontrol Test Moduna geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.

Ekranlı Model:

- Telsiz bir kere bip sesi çıkarır.
- Telsizin LED göstergesi yeşil ise pil yüksek düzeyde, sarı ise pil orta düzeyde ve kırmızı ise pil düşük düzeydedir.
- Telsiz ekranında BATT gösterilir.

3.2.10

Düğme Testinin Gerçekleştirilmesi

Prosedür:

1. Batarya Kontrol Test Kipinden Düğme Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.
2. Herhangi bir düğmeye/tuşa basın.

Ekranlı modelde, telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve telsiz ekranında BTN gösterilir.



NOT:

Son Düğme Testi tamamlandıktan sonra telsizi kapatmak için **Açma/Kapatma** düğmesine basın.

Bölüm 4

Telsiz Programlama ve Akort Etme

Bu bölümde, Windows 2000 sonrası ortamlarda kullanıma yönelik tasarlanmış olan MOTOTRBO Müşteri Programlama Yazılımı (CPS), 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 kitle mevcuttur. Kite Kurulum Kılavuzu da yer alır.

Tablo 22: Yazılım Yükleme Kitleri Telsiz Akordu Ayarları

Açıklama	Parça Numarası
MOTOTRBO CPS 2.0 / RM Yazılım DVD'si	GMVN6241_

4.1

Müşteri Programlama Yazılımı Kurulumu

Telsizi aşağıdaki kurulumla programlayın.

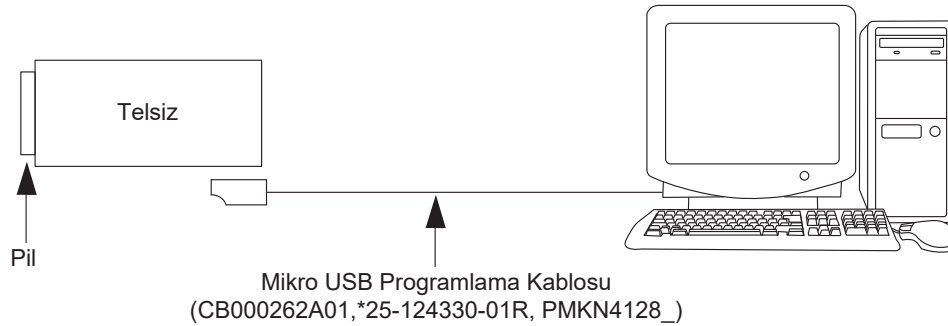


DİKKAT:

Bilgisayar USB bağlantı noktaları Elektrostatik Boşalmaya karşı hassas olabilir. Bir bilgisayara bağlıyken kablonun açıkta kalmış temas noktalarına dokunmayın.

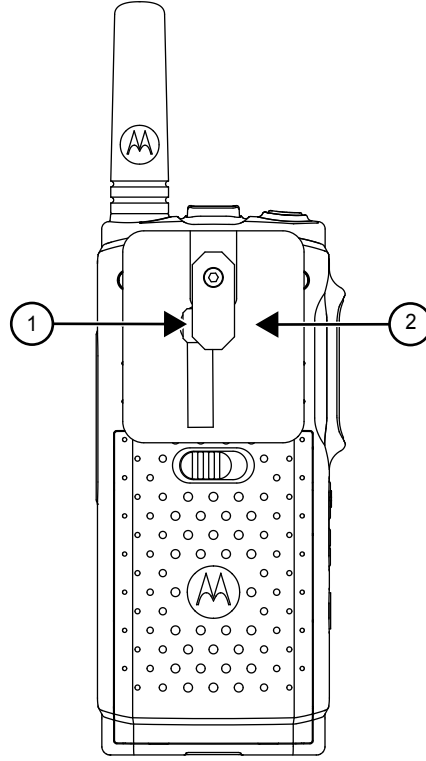
Tamamen şarj edilmiş bir batarya ya da HW000405A02 batarya devre dışı bırakma cihazını kullanın.

Şekil 7: CPS Programlama Ayarları



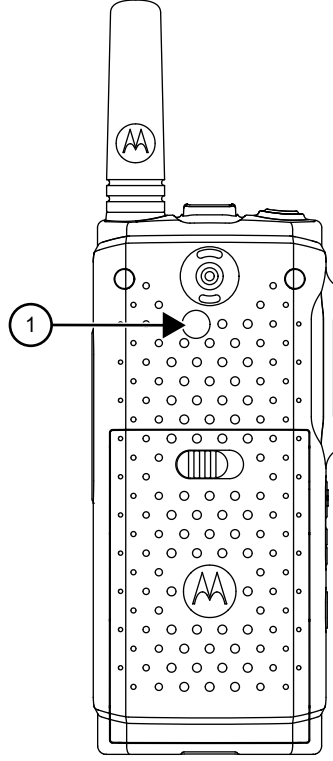
NOT:

(*) Bu kablo, mevcut stok tükendikten sonra CB000262A01 ile değiştirilecektir.

Şekil 8: RF Anten Adaptörünü Telsiz RF Giriş/Çıkış Bağlantı Noktasına Bağlama

Etiket	Açıklama
1	RF Anten Adaptörü (TL000068A01)
2	RF Anten Adaptör Tutucu (HW000406A02)

Şekil 9: RF Fişi



Etiket	Açıklama
1	RF Fiş (EN000047A01)

4.2

AirTracer Uygulama Aracı

MOTOTRBO AirTracer uygulama aracı, kablosuz olarak dijital telsiz trafiğini yakalar ve yakalanan verileri bir dosyaya kaydeder.

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

Bir servis kitinin değiştirilmesi durumunda, fabrikada ayarı yapılmışsa telsizin geri gönderilmesi gerekmez. Ancak servise alınmadan önce performans açısından kontrol edilmelidir. Özellikle önemli olan, telsizin kullanılmasından önce uygun son cihaz öngerilimi için ayarlanması gereken Öngerilim DAC'dir. Öngerilimin uygun şekilde ayarlanmaması durumunda verici hasar görebilir.



DİKKAT:

Bu fonksiyonu sadece Motorola Solutions Servis Merkezleri veya Yetkili Servis Satıcıları gerçekleştirebilir.

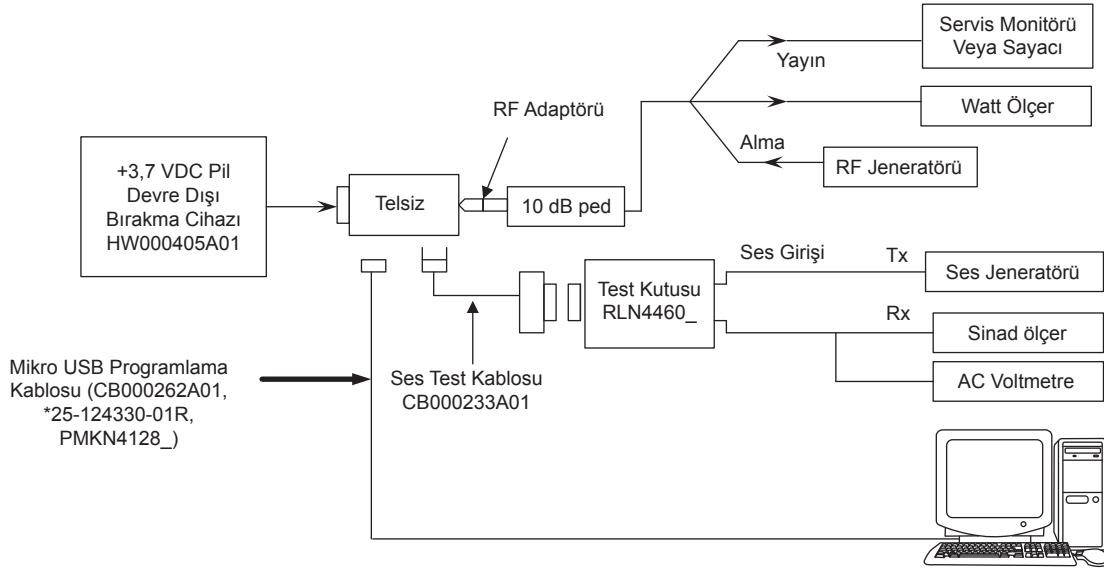


NOT:

Akort etme prosedürleri için ilgili programın çevrimiçi yardım dosyalarına başvurun.

Telsizi akort etmek için bir kişisel bilgisayar (PC), Windows 7 veya Windows 8 ve bir tuner programı gereklidir. Akort prosedürlerini gerçekleştirmek için telsizin bilgisayara ve telsiz arabirim kutusuna Telsiz Akordu Ekipmanı Kurulumunda gösterildiği şekilde bağlanması gerekir.

Şekil 10: Telsiz Akordu Ekipmanı Kurulumu



NOT:

(*) Bu kablo, mevcut stok tükendikten sonra CB000262A01 ile değiştirilecektir.

Bölüm 5

Sökme ve Yeniden Takma Prosedürleri



DİKKAT:

Telsizinizin, güvenliğini ve yasal düzenlemelere uygun olarak kullanılmasını sağlamak için sadece Motorola Solutions servis noktalarında onarılmasını sağlayın. Daha fazla talimat için bayinizle iletişime geçin.

Bu bölüm, aşağıdaki konularda ayrıntılı bilgiler sağlamaktadır:

- Önleyici bakım (inceleme ve temizleme).
- CMOS ve LDMOS cihazlarının güvenli kullanımı.
- Onarım prosedürleri ve teknikleri.
- Telsizin sökülmesi ve yeniden takılması.
- Telsizin Sökülmüş Durumda Mekanik Görünümü ve Parça Listesi.
- Batarya Bakımı.

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 bataryayı 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 sökülmişse yalnızca iç yüzeyleri temizleyin.

5.2

CMOS ve LDMOS Cihazlarının Emniyetli Kullanımı

Bu telsiz grubunda Tümlenici 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, statığe duyarlı cihazlar içermektedir. Vücudunuz uygun şekilde topraklanmadan telsizinizi açmayın. Bu birim üzerinde çalışırken aşağıdaki önlemleri alın:

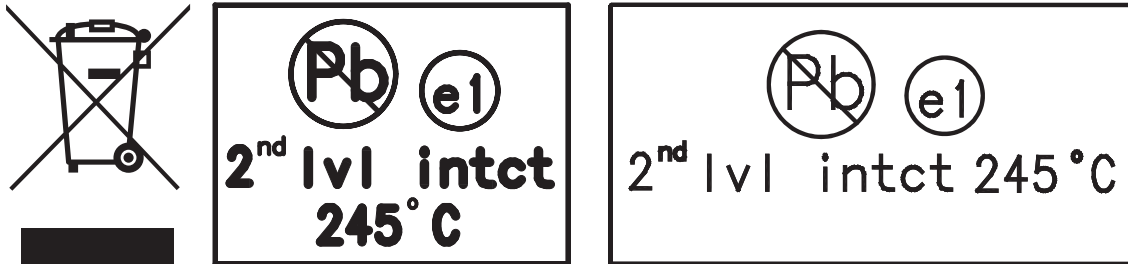
- Açıkta kalan tüm başlangıç noktalarının birlikte kısa devre olması için bütün CMOS/LDMOS cihazlarını iletken malzemelerle saklayın ve taşıyın. CMOS/LDMOS cihazları, başka yarı iletken cihazların saklanması ve taşınması için kullanılan standart plastik "beyaz" tepsilere koymayın.
- CMOS/LDMOS cihazı 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 dokununuz. Paket ve içerdikleri elektriksel olarak ortak potansiyelde olabilir. Bu durumda paketteki ani yayın, başlangıç noktalarına iletiildiğinde aynı şekilde hasara yol açabilir.

5.3

Genel Onarım Prosedürleri ve Teknikleri

Çevre Dostu olarak Tercih Edilebilecek Ürünler (EPP), çevre dostu olarak tercih edilebilecek bileşenler ve lehimle birleştirme teknikleri kullanılarak geliştirilmiş ve monte edilmiştir. Bunlar, Avrupa Birliği'nin 2011/65/AB no.lu Tehlikeli Maddelerin Sınırlanması (ROHS 2) Direktifi ve 2012/19/AB no.lu Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıkları (WEEE) Direktifi'ne uygundur. Ürün uygunluğu ve güvenilirliği için sadece bu kılavuzda Motorola Solutions tarafından belirtilen parçaları kullanın.

Kurşun (Pb) bulunmayan aksamaların tanımlanması için tüm EPP ürünleri Baskılı Devre Kartı (PCB) üzerinde EPP İşaretini taşır. Aşağıdaki görüntülerde JEDEC Standart No. 97'ye uygun EPP İşareti örnekleri gösterilmektedir. Bu işaret ürün üzerinde montaj, servis ve geri dönüşüm işlemlerini yapan kişilere 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, uygun kurşunsuz lehim teli ve kurşunsuz lehim macunu kullanılarak yapılmalıdır. Bu gereklilikler aşağıdaki tablolarda belirtilmiştir:

Tablo 23: Kurşunsuz Lehim Teli Parça Numarası Listesi

Motorola Solutions Parça Numarası	Alaşım	Lehim Pastası Türü	Ağırlığa Göre Lehim Pastası 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 24: 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)	Tür 3 (-325/+500)	(%95,5 Sn-%3,8 Ag-%0,7 Cu) %89,3	217°C

Parça Değiştirilmesi ve Yedek Parça

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 ulaşamadığı için bileşenler lehimlenirken ve lehimler sökülürken 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 muhafazaları için lehim sıcaklıkları ve süresi hakkında bilgi almak üzere lehimleme sisteminizin kullanım kılavuzunu inceleyin.

5.4

Telsizin Sökülmesi ve Yeniden Takılması

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®
- Tork anahtarı
- 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

Bu bölümde, telsizinizin sökme prosedürü ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

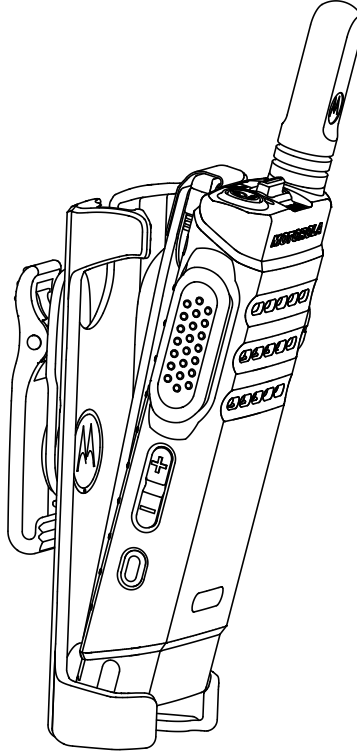
5.5.1

Tutucunun Sökülmesi

Prosedür:

Tutucuyu telsizden çıkarın.

Şekil 11: Tutucunun Çıkarılması



5.5.2

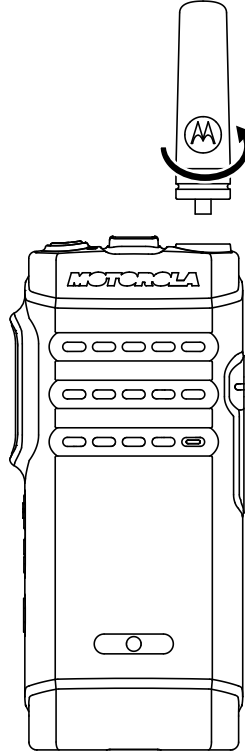
Harici Anteni Sökme

Prosedür:

1. Telsizi kapatın.

2. Anteni çıkarmak için saatin tersi yönünde çevirin.

Şekil 12: Harici Anteni Çıkarma



5.5.3

Arka Muhafazayı Sökme

Prosedür:

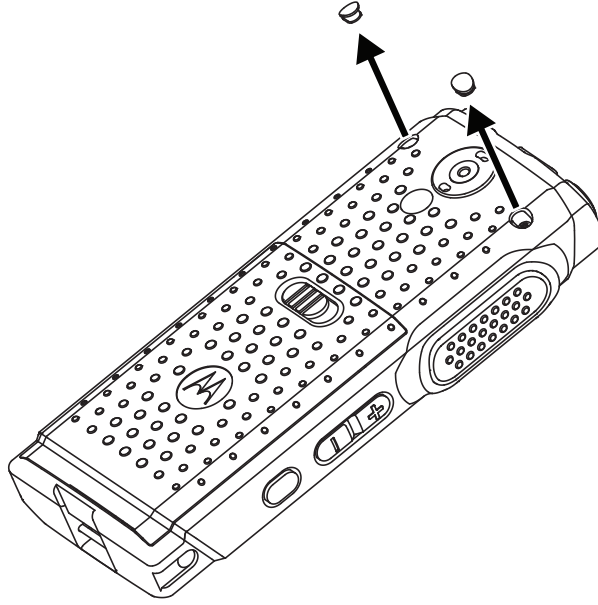
1. Arka muhafazadan iki vida tapasını çıkarın.




NOT:

Vida tapalarını plastik cımbızla çıkarın.

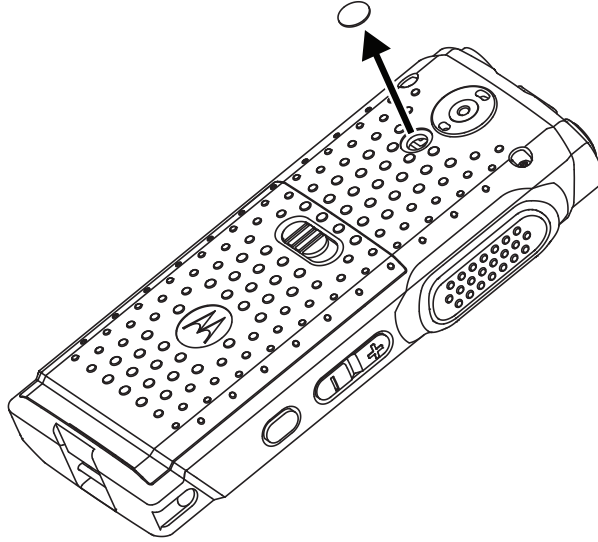
Şekil 13: Vida Tapasını Çıkarma



2. RF tapasını arka muhafazadan çıkarın.

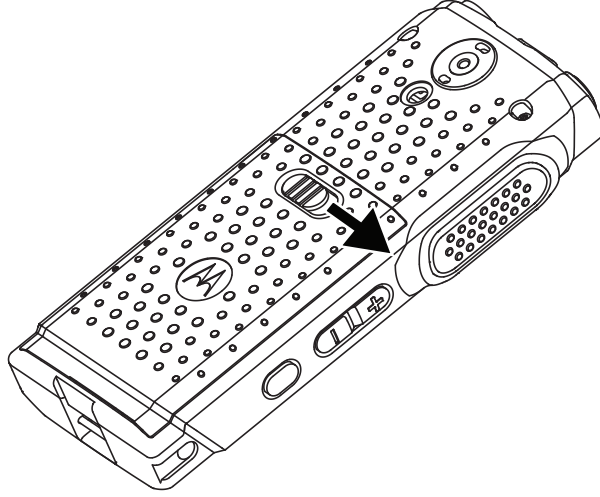
 **NOT:**
RF tapasını plastik cımbızla çıkarın.

Şekil 14: RF Tapasını Çıkarma



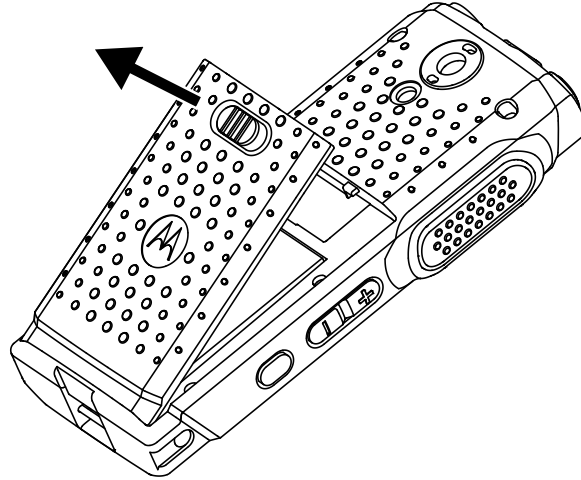
3. Mandalı sağa kaydırarak pil kapağının kilidini açın.

Şekil 15: Pil Kapağının Kilidini Açma



4. Pil kapağını yukarı kaldırarak çıkarın.

Şekil 16: Pil Kapağını Çıkarma



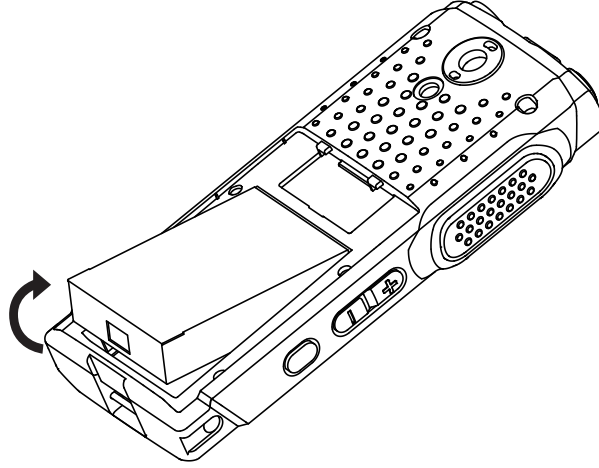
5. Pil kapağı çıkarıldıktan sonra pili pil bölmesinden çıkarın. Pili çıkarmak için pilin altındaki pil yuvasını kavrayın ve pili yukarı kaldırın.



NOT:

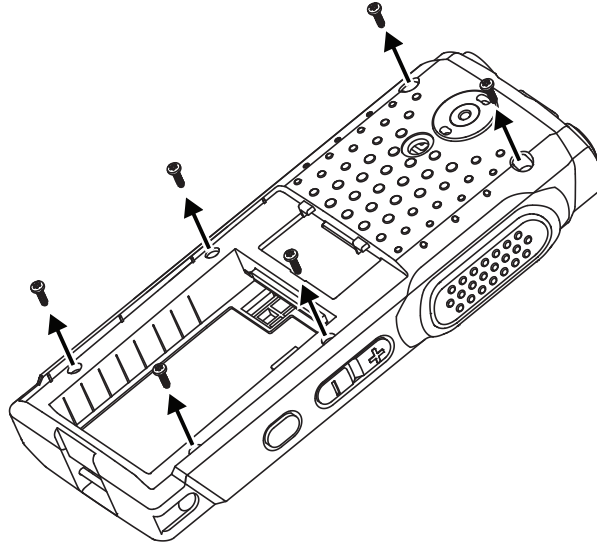
Bu telsiz için yalnızca PMNN4468 batarya kullanılabilir.

Şekil 17: Bataryanın Çıkarılması



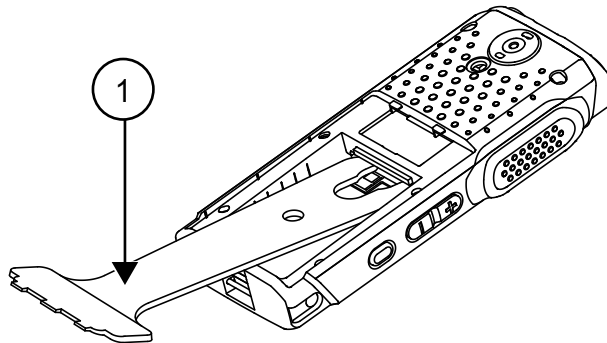
6. T06 Torx Plus tornavida kullanarak arka muhafazadaki vidaları sökün.

Şekil 18: Vidayı Çıkarma

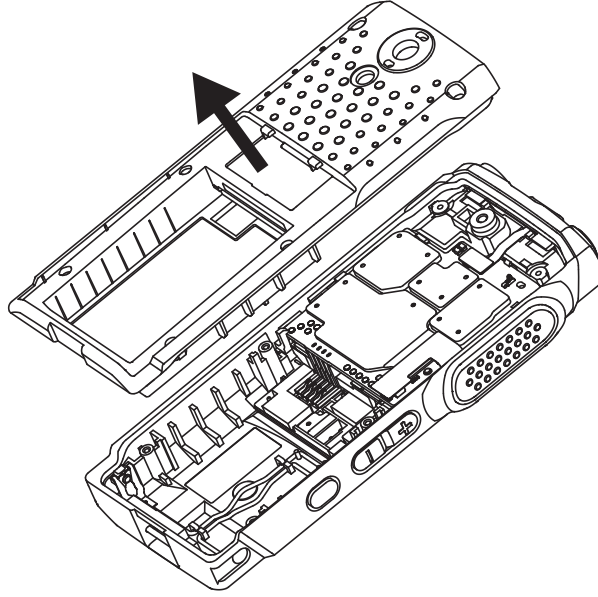


7. Arka muhafaza açma aletini kullanarak arka muhafazayı ayırın. Arka muhafazayı ön muhafazadan kaldırın.

Şekil 19: Arka Muhafazayı Çıkarma



Etiket	Açıklama
1	Arka Mahfazayı Açma Aleti



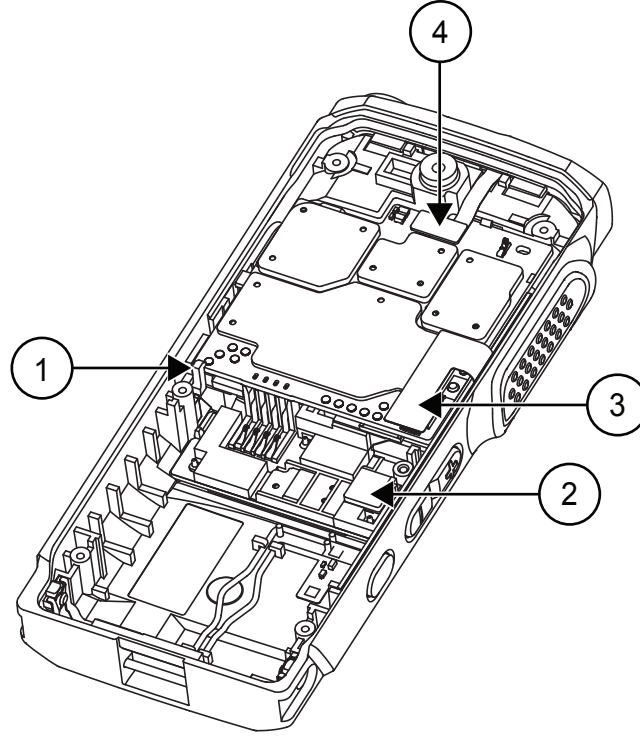
5.5.4

Ana PCB'nin Sökülmesi

Prosedür:

1. Üst Kontrol Fleksi, PTT Fleksi ve Ekran Fleksini plastik cımbız kullanarak ana PCB'den sökün.

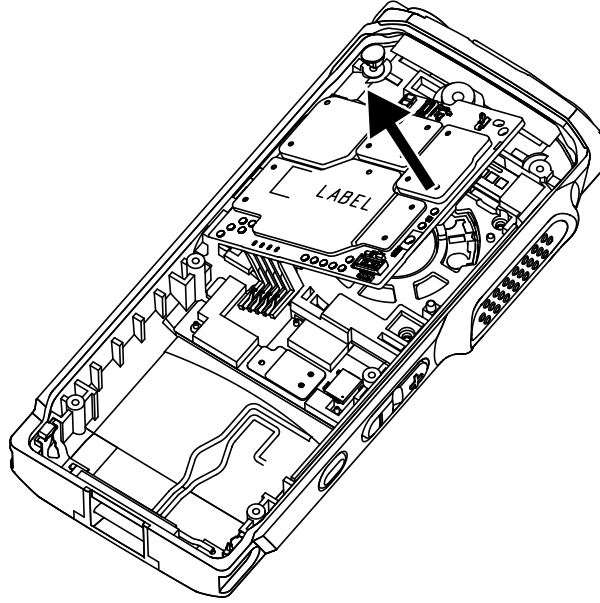
Şekil 20: PCB Kilidinin Sökülmesi



Etiket	Açıklama
1	PCB Kilidi
2	Ekran Fleksi
3	PTT Kordonu
4	Üst Kontrol Fleksi

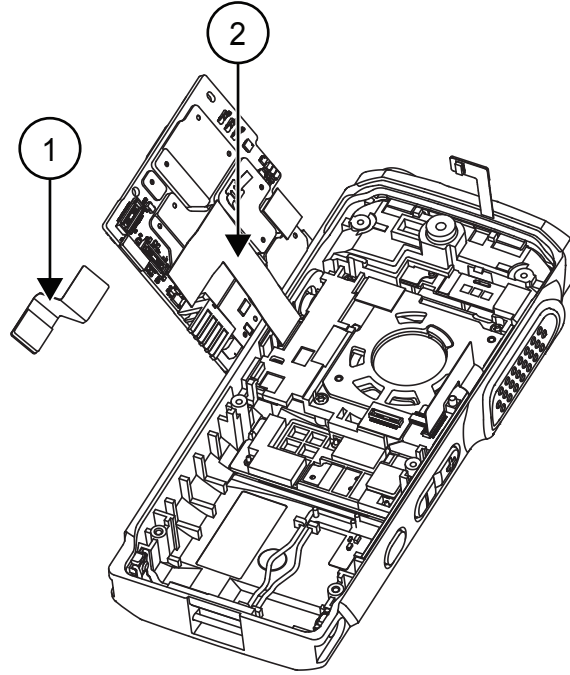
2. PCB kilidini geriye doğru çekin ve ana PCB'yi yukarı doğru kaldırın.

Şekil 21: Ana PCB'nin Kaldırılması



3. Ses Jaki, Hoparlör, Mikro USB, Mikrofon Fleksi ve Ekran Fleksini plastik cımbız kullanarak ana PCB'den sökün.

Şekil 22: Ses Jaki, Hoparlör, Mikro USB, Mikrofon Fleksi ve Ekran Fleksinin Sökülmesi



Etiket	Açıklama
1	Ekran Fleksinin Sökülmesi
2	Ses Jaki, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon Fleksi

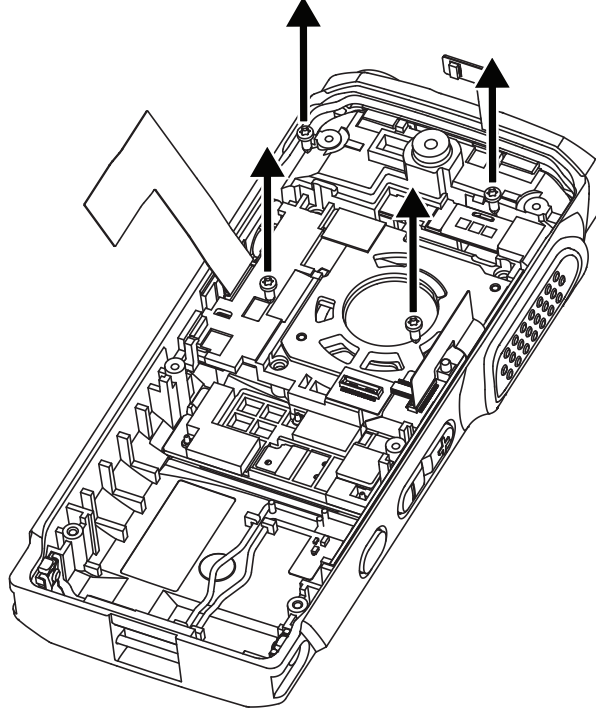
5.5.5

Ses Jakı Fleksi, Mikro USB Fleksi, Mikrofon, Hoparlör Fleksi, LCD ekran ve Dahili Antenin Sökülmesi

Prosedür:

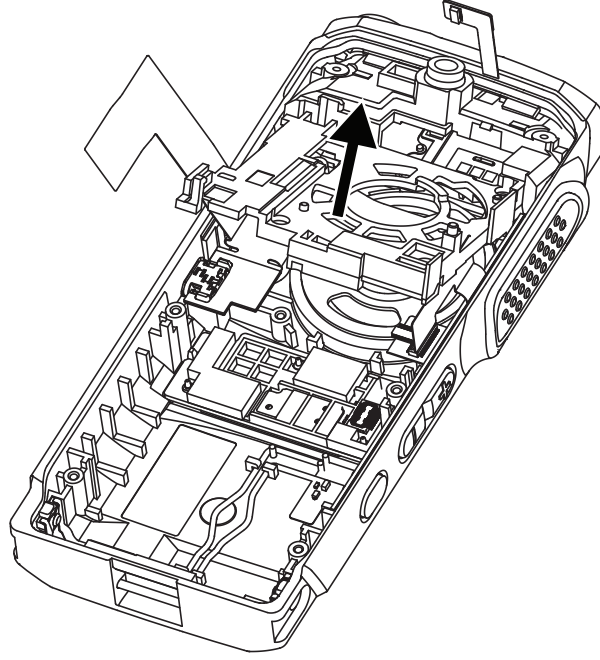
1. T06 Torx Plus tornavida kullanarak dahili çerçeve vidalarını sökün.

Şekil 23: Dahili Çerçeve Vidalarını Sökme



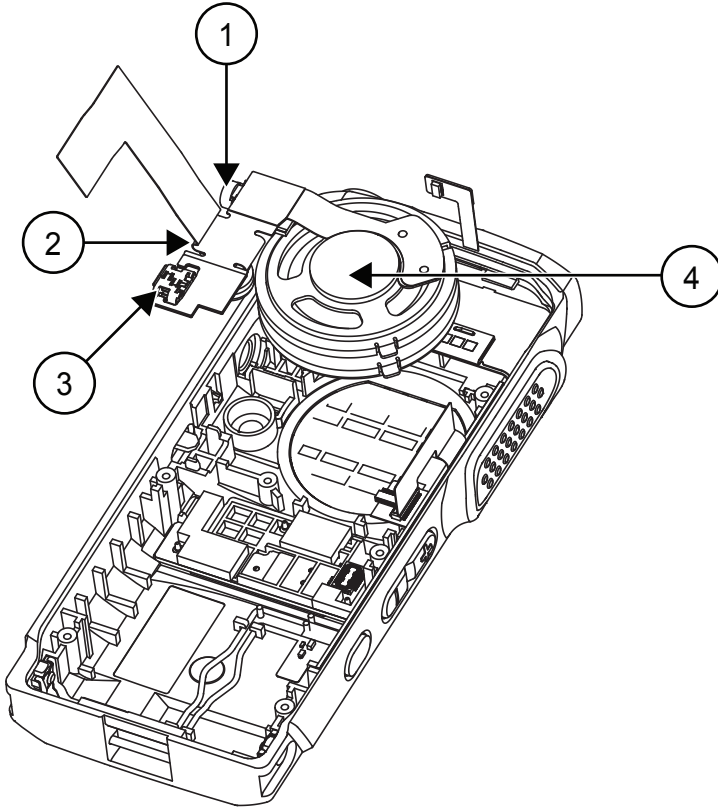
2. Dahili çerçeveyi kaldırın. Dahili çerçeveyi ön muhafazadan çıkarın.

Şekil 24: Dahili Çerçeveyi Sökme



3. Önce mikro USB'yi, ardından da mikrofonu, ses jakını ve hoparlörü dikkatli bir şekilde çıkarın.

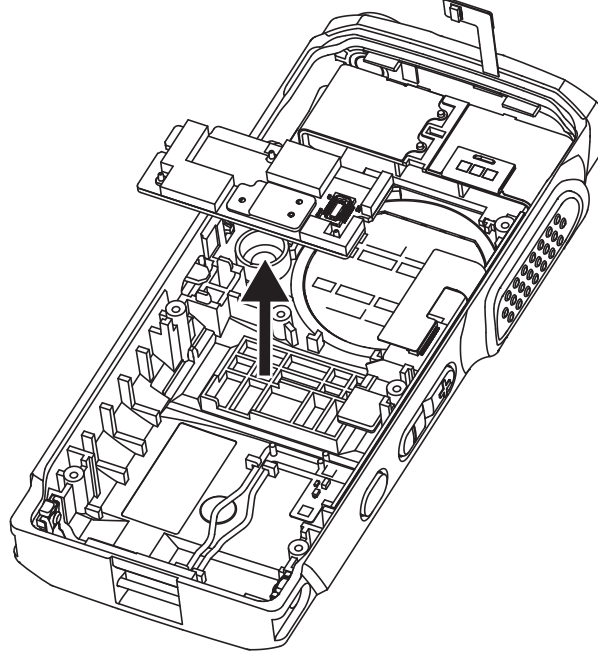
Şekil 25: Hoparlörü Sökme



Etiket	Açıklama
1	Ses Jakı
2	Mikrofon
3	Mikro USB
4	Hoparlör

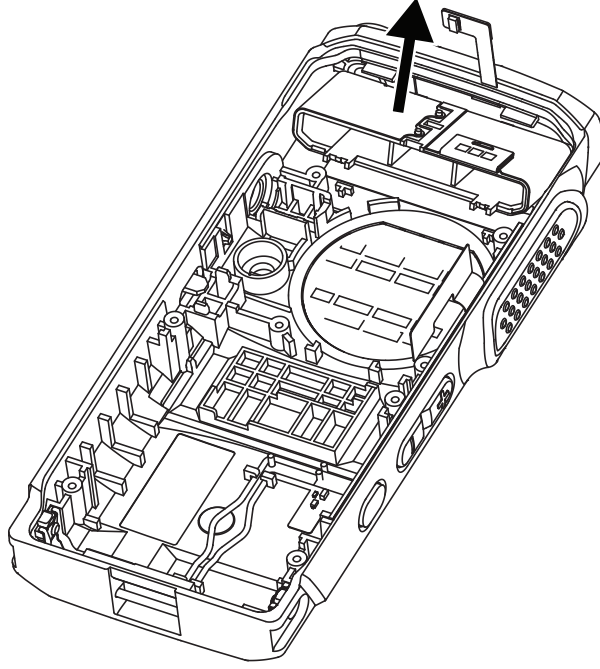
4. Ekran modülünü yukarı kaldırarak çıkarın.

Şekil 26: Ekran Modülünü Sökme



5. Dahili anteni yukarı doğru kaldırarak çıkarın.

Şekil 27: Dahili Anteni Sökme



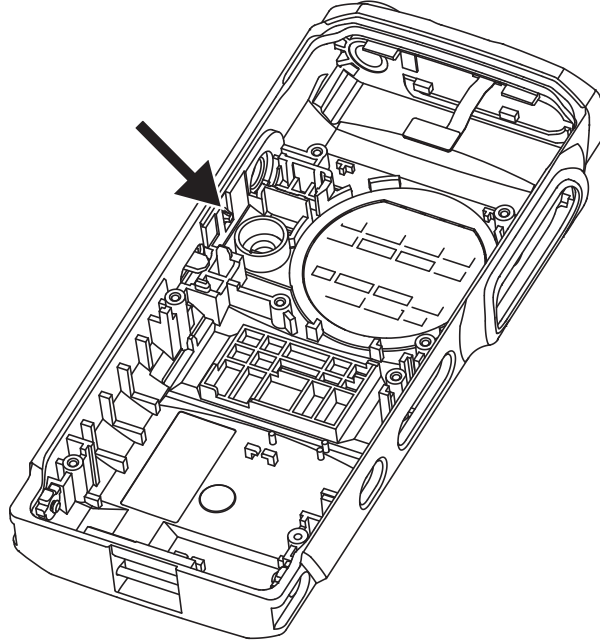
5.5.6

Toz Kapağını Sökme

Prosedür:

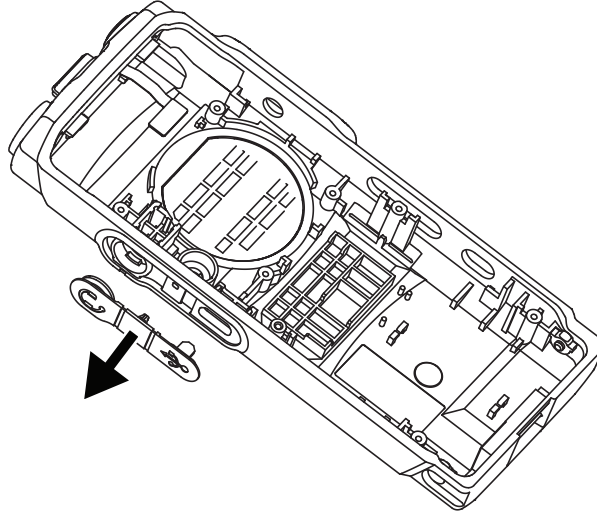
1. Toz kapağı başını kesin.

Şekil 28: Toz Kapağı Başının Çıkarılması



2. Toz kapağını ön mahfazadan çıkarın.

Şekil 29: Toz Kapağını Çıkarma



5.6

Telsizin Yeniden Takılması - Ayrıntılı

Bu bölümde, telsizinizin yeniden takma prosedürü ayrıntılı olarak 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.

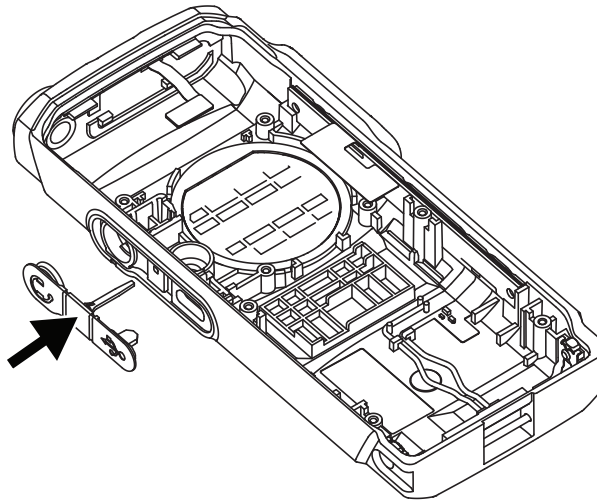
5.6.1

Toz Kapağını Yeniden Takma

Prosedür:

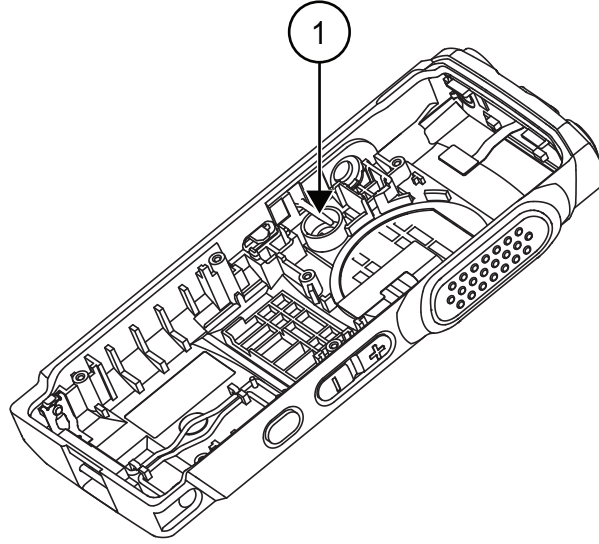
1. Toz kapağı kuyruğunu ön mahfazanın orta delik açıklığına takın.

Şekil 30: Toz Kapağı Kuyruğunu Takma



2. Kargaburnu kullanarak kuyruğu, baş kısmı tamamen oturana kadar mahfazanın iç kısmından içe doğru çekin.

Şekil 31: Toz Kapağı Kuyruğunun Muhafazaya Tamamen Takılması



Etiket	Açıklama
1	Toz Kapağı Kuyruğu

3. Kesici bir aletle kuyruk kısmını kesin.

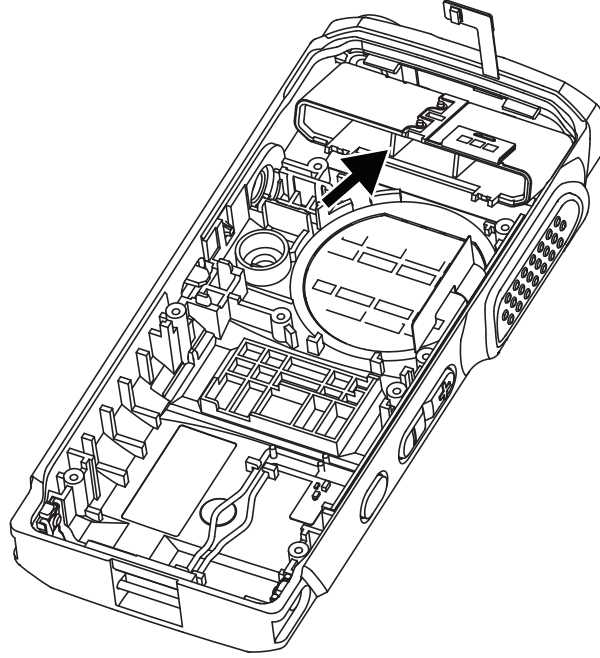
5.6.2

Dahili Antenin Yeniden Takılması

Prosedür:

Dahili anteni ön muhafazaya takın.

Şekil 32: Dahili Antenin Yeniden Takılması



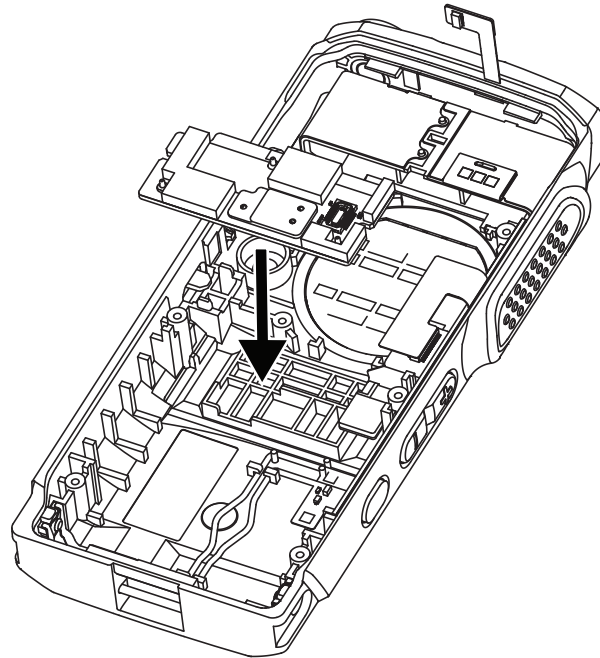
5.6.3

LCD Ekranın Yeniden Takılması

Prosedür:

Ekran modülünü ön muhafazanın içine yerleştirin.

Şekil 33: Ekran Modülünü Yeniden Takma



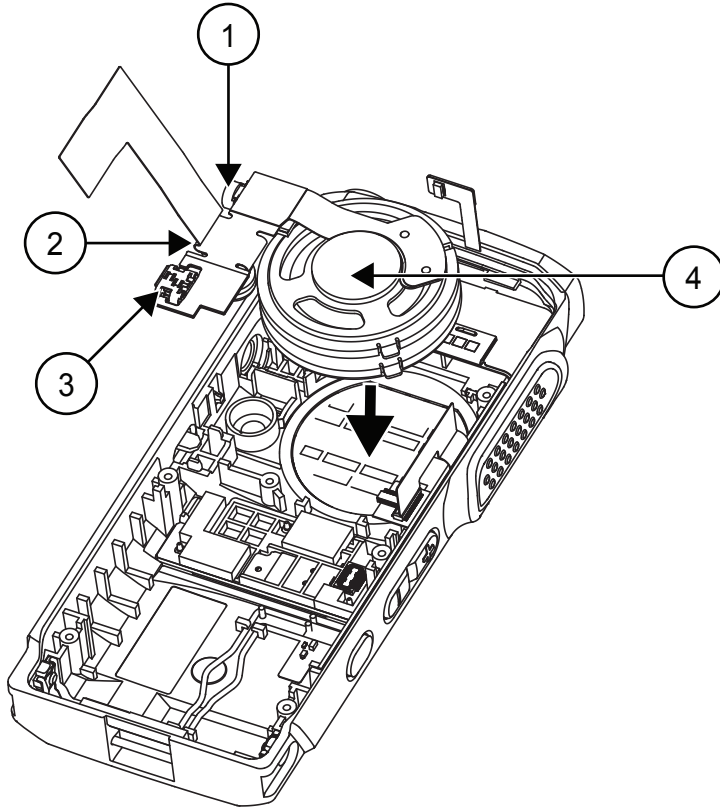
5.6.4

Ses Jakı Fleksini, Mikro USB Fleksini, Mikrofonu ve Hoparlör Fleksini Yeniden Takma

Prosedür:

1. Mikrofon fleksini ön muhafazadaki yuvasına yerleştirin.
2. Hoparlörü ön mahfazaya takın.
3. Mikro USB fleksini ön muhafazaya takın.
4. Ses Jakı fleksini ön muhafazaya takın.
5. Toz kapağını kapatmak için bastırın.

Şekil 34: Hoparlörü Yeniden Takma



Etiket	Açıklama
1	Ses Jakı
2	Mikrofon
3	Mikro USB
4	Hoparlör

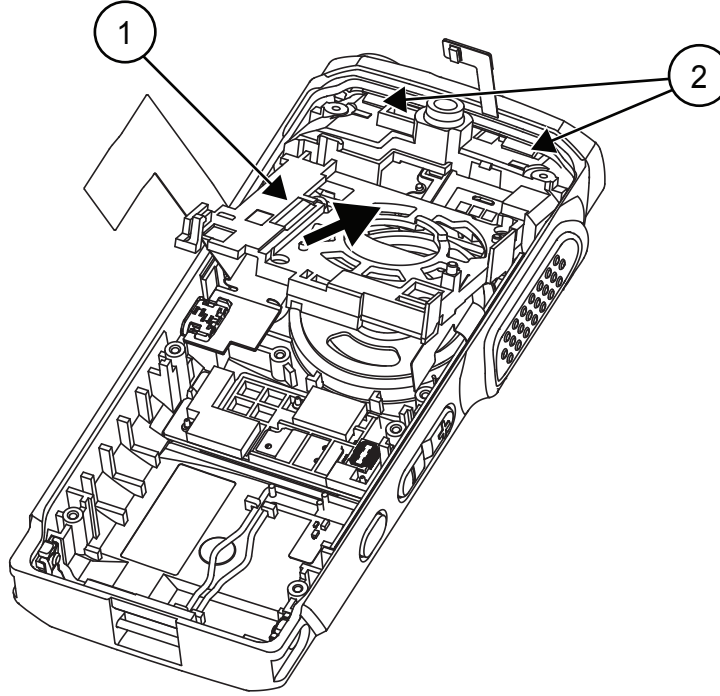
5.6.5

Dahili Çerçeveyi Yeniden Takma

Prosedür:

1. Dahili çerçeveyi ön muhafazaya eğik bir şekilde takarak dahili çerçevenin ön muhafaza kırışlarına tam oturduğundan emin olun.

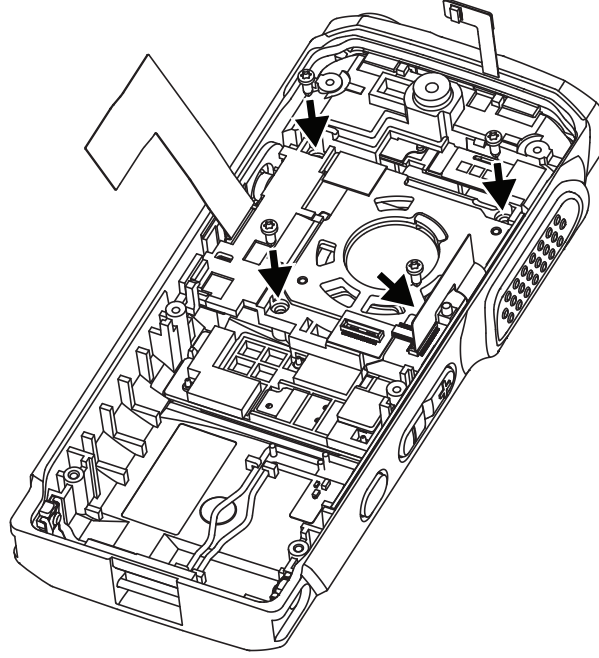
Şekil 35: Dahili Çerçeveyi Yeniden Takma



Etiket	Açıklama
1	Mahfaza Kirişi
2	Dahili Çerçeve

2. T06 Torx Plus tornavidayı kullanarak dahili çerçeveyi takın.

Şekil 36: Dahili Çerçeve Vidalarını Yeniden Takma



DİKKAT:

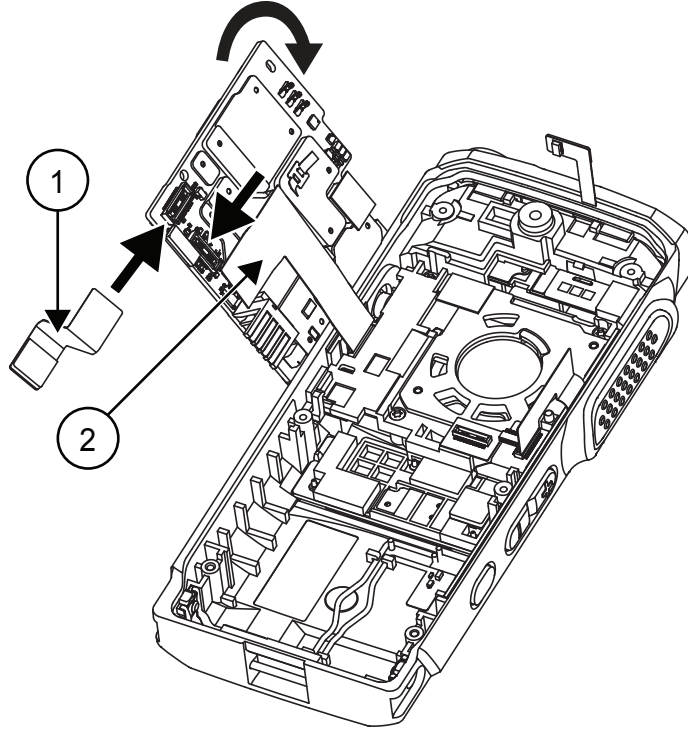
Bu vidaları aşırı sıkmayın. Vida tork teknik özellikleri için lütfen Tork Tablosu Bölümüne bakın.

5.6.6

Ana PCB'nin Yeniden Takılması

Prosedür:

1. Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon Fleksini ana PCB'nin alt tarafında bulunan konektöre takın.
2. Ekran Fleksini ana PCB'nin altında bulunan konektöre takın.

Şekil 37: Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB, Mikrofon Fleksi ve Ekran Fleksinin Yeniden Takılması

Etiket	Açıklama
1	Ekran Fleksi
2	Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon Fleksi

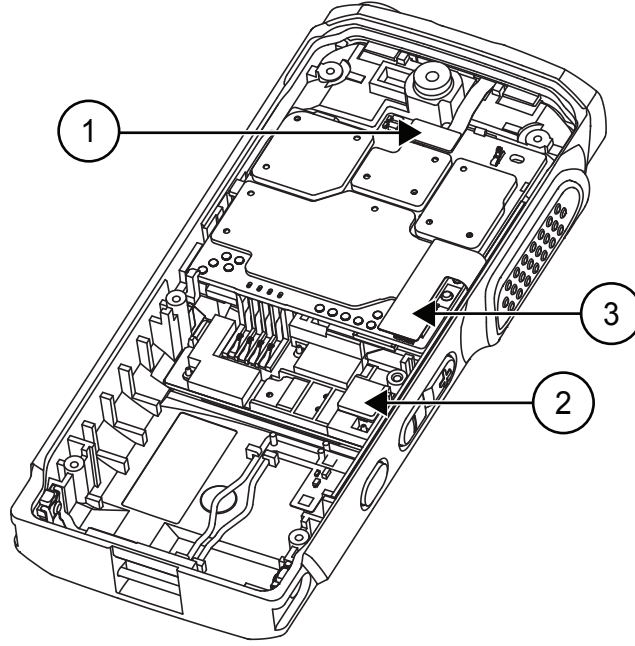
3. Ana PCB'yi dahili çerçeveye takın.
4. Üst Kontrol Fleksini ana PCB'nin üst kısmında bulunan konektöre takın.

**DİKKAT:**

Fleksi konektöre takarken yalnızca Üst Kontrol Fleksinin üzerindeki Poron Pede bastırın.

5. PTT Fleksini ana PCB'nin üst kısmında bulunan konektöre takın.
6. Ekran Fleksini LCD ekran modülündeki konektöre takın.

Şekil 38: Ana PCB'nin Yeniden Takılması



Etiket	Açıklama
1	Üst Kontrol Fleksi
2	Ekran Fleksi
3	PTT Kordonu

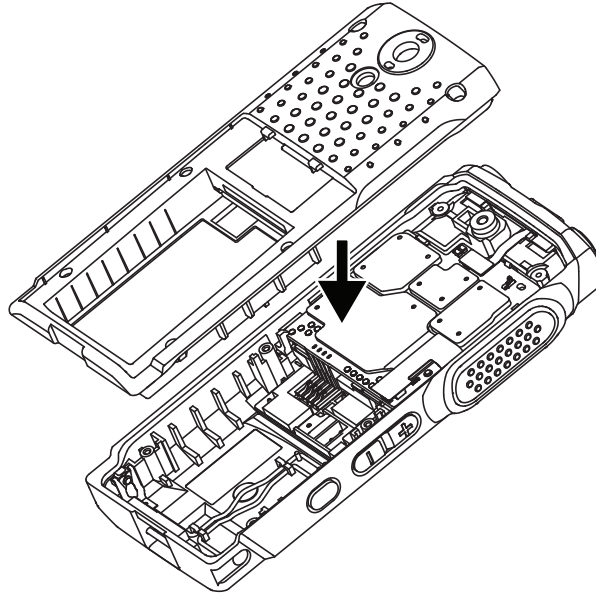
5.6.7

Arka Muhafazayı Yeniden Takma

Prosedür:

1. Arka muhafazayı ön muhafazanın üzerine ve ön muhafazaya doğru bastırın.

Şekil 39: Arka Muhafazayı Yeniden Takma



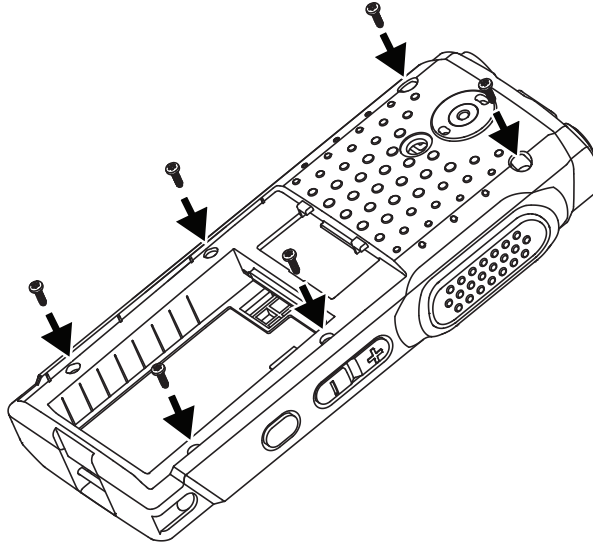
2. Altı vidanın tamamını T06 Torx Plus tornavida kullanarak arka muhafazaya takın.



DİKKAT:

Bu vidaları aşırı sıkmayın. Vidaların tork teknik özellikleri için Tork Tablosu Bölümüne bakın.

Şekil 40: Vidayı Yeniden Takma



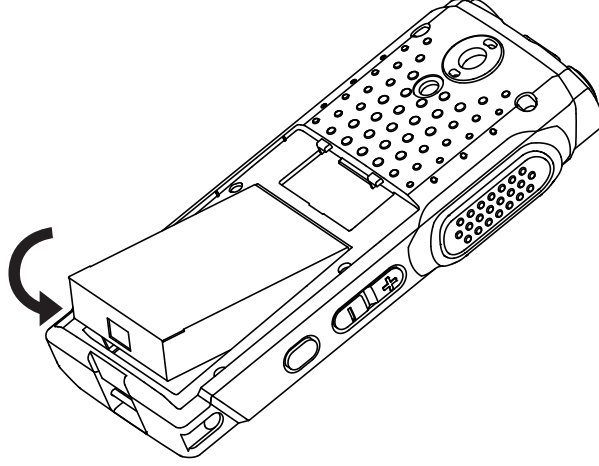
3. Pili takın.



NOT:

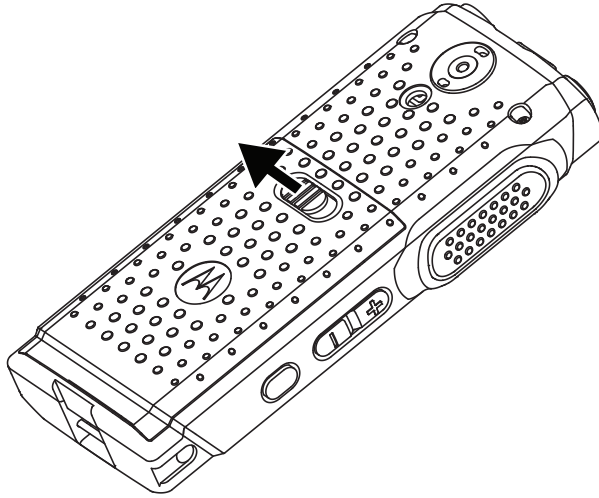
Bu telsiz için yalnızca PMNN4468 batarya kullanılabilir.

Şekil 41: Pili Yeniden Takma



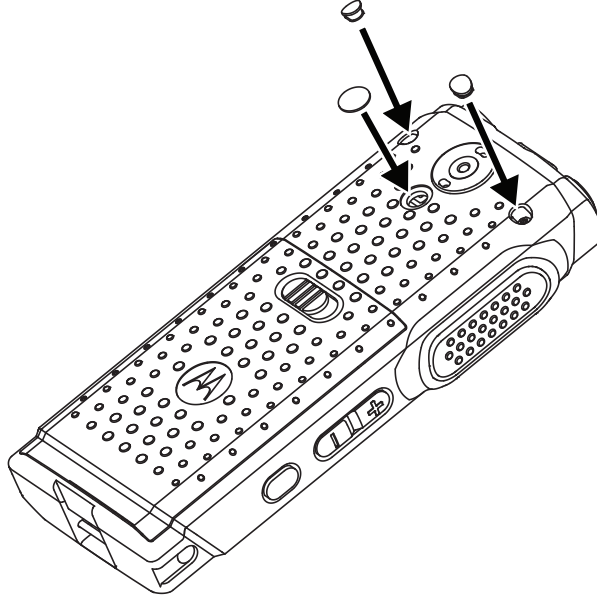
4. Mandalı sola kaydırarak pil kapağını takın ve kilitleyin.

Şekil 42: Pil Kapağını Kilitleme



5. Arka muhafazaya bir RF tapası ve iki yeni vida tapası takın.

Şekil 43: Bir RF Tapası ve İki Vida Tapası Takma



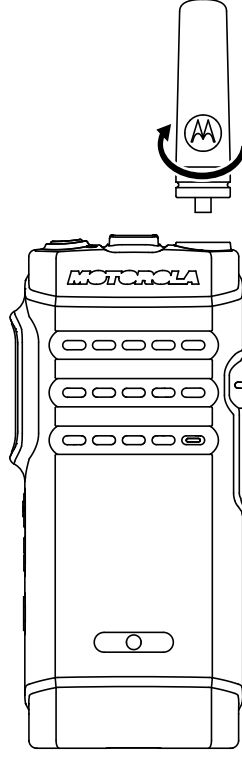
5.6.8

Harici Anteni Yeniden Takma

Prosedür:

1. Anteni ön mahfazaya takmak için saat yönünde çevirin. Aşırı sıkmayın.
2. "M" logosunun önde olduğundan emin olun.

Şekil 44: Harici Anteni Yeniden Takma



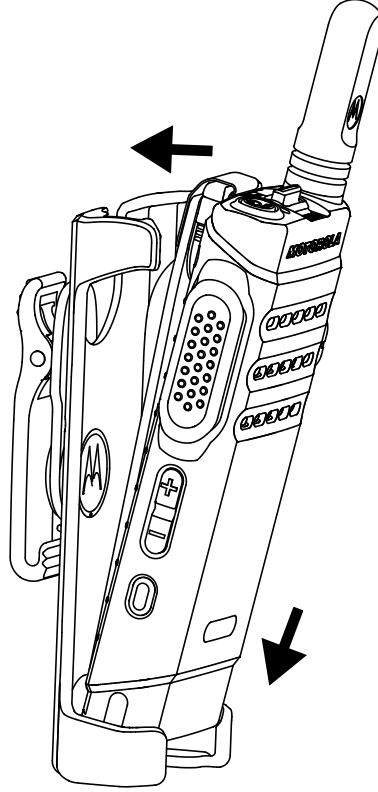
5.6.9

Tutucunun Yeniden Takılması

Prosedür:

Tutucuyu telsize takın.

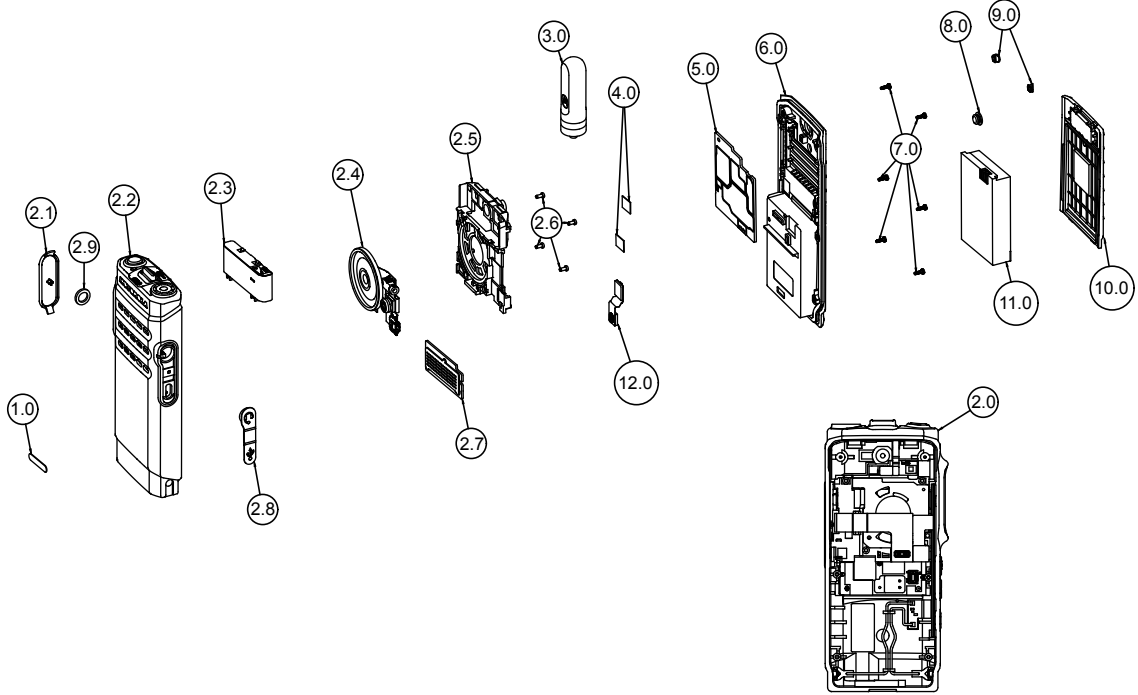
Şekil 45: Tutucunun Yeniden Takılması



5.7

Telsizin Sökülmüş Durumda Mekanik Görünümü ve Parça Listesi

Şekil 46: Telsizin Sökülmüş Durumda Görünümü



Tablo 25: Sökülmüş Durumda Görünüm Parça Listesi

Öğe	Açıklama	Parça Numarası
1.0	Ürün İsim Plakası	33012015036
2,0	Ön Kit, Aksam	UHF: PMLE5027_ VHF: PMLD4697_
2.1	PTT Paleti	0104077J44
2.2	Ön Mahfaza, Aksam	PMLN7197_
2,3	Dahili Anten Çerçevesi, Aksam	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
2.4	Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon Fleksi, Aksam	0104063J28
2.5	Dahili Çerçeve Aksamı	0104064J28
2.6	Vida, Dahili Çerçeve	0378212A02
2.7	Ekran, Aksam	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97
2.8	Toz Kapağı, Ses Jakı ve Mikro USB	SL000095A03

Öğe	Açıklama	Parça Numarası
2,9	PC Zili	HW001548A01
3.0	Anten	-
4,0	Termal Ped	7515526H01
5,0	Ana PCB Aksamı	UHF: PMLE5020_S VHF: PMLD4696_S
6,0	Arka Muhafaza Aksamı	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7.0	Vida, Arka Muhafaza	FN000069A01
8.0	RF Fişi	EN000047A01
9.0	Vida Tapası	EN000037A01
10.0	Batarya Kapağı Kiti Aksamı	PMLN7074_
11.0	Pil	-
12.0	Ekran Fleksi, Aksam	0104063J29

5.8

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 aşılması için kurulum sırasında uygun bir tork tornavidası kullanılmalıdır.

Tablo 26: 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, bütün performans kontrollerini geçmezse veya aşağıda listelenen hata kodlarından birini verirse devre kartı değiştirilmelidir. Onarım sırasında bileşen seviyesindeki sorun giderme ayrıntılarının bilinmesi gerekirse lütfen telsizi Motorola Solutions Ofislerine gönderin.

Çeşitli konektör pimlerine erişmek için kılavuzun bu bölümünde bulunan diyagramlarla birlikte mahfaza devre dışı bırakma cihazı veya test aksesuarını kullanın. Uygun Motorola Solutions servis yardımları ve alet parça numaraları için *Servis Yardımları* bölümünü inceleyin.

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 testte başarısız olursa telsizler, Sesli Anons aracılığıyla Otomatik Test Başarısız Oldu tonunu çalar ve hata mesajı sesini çıkarır.

Saptanabilir hatalar iki sınıfa ayrılmıştır: düzeltilemez ve düzeltilebilir hata.

Kritik hatalar

Telsiziniz kritik hatalarla karşılaşır normal telsiz çalışması engellenir.

Kritik 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.

Düzeltililebilir hatalar

Çağrı kimliklerinin veya bunların ilgili adlarının bozulan codeplug blokları düzeltililebilir hatalar olarak düşünülür.

Normal haberleşme mümkündür, ancak kullanıcı zorluk çekebilir.

Tablo 27: Hata Kodu Türleri

Hata Kodu	Açıklama	Hata Türü	Düzeltilici Eylem
HATA 01/02	Çağrı kimliği veya ilgili adların codeplug bloğu sağlama toplamı yanlış.	Düzeltililebilir	Normal haberleşme mümkündür, ancak kullanıcı zorluk çekebilir.

Hata Kodu	Açıklama	Hata Türü	Düzeltilici Eylem
			Codeplug'ı yeniden programlayın.
HATA 01/22	Codeplug bloğu sağlama toplamı akordu yanlış.	Düzeltililebilir	Normal haberleşme mümkündür.
Kritik Hata 01/82	Harici Codeplug bloğu sağlama toplamı yanlış.	Kritik	Codeplug'ı yeniden programlayın.
Kritik Hata 01/92	Güvenli Codeplug sağlama toplamı hatası.	Kritik	Codeplug'ı yeniden programlayın.
Kritik Hata 01/93	Codeplug hatası.	Kritik	Codeplug'ı yeniden programlayın.
Kritik Hata 01/A2	Codeplug bloğu sağlama toplamı akordu yanlış.	Kritik	Codeplug'ı yeniden programlayın.
Kritik Hata 01/81	ROM Sağlama toplamı yanlış.	Kritik	FLASH Belleği yeniden programlayın, ardından yeniden test edin.
Kritik Hata 01/88	Telsiz RAM testi hatası.	Kritik	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
Kritik Hata 01/90 veya Kritik Hata 02/90	Genel donanım testi hatası.	Kritik	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
Kritik Hata 02/81	DSP ROM Sağlama toplamı yanlış.	Kritik	FLASH Belleği yeniden programlayın, ardından yeniden test edin. Telsizi en yakın Motorola Servis Merkezine veya Yetkili Motorola Servis Merkezine gönderin.
Kritik Hata 02/82	DSP RAM1 test hatası.	Kritik	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
Kritik Hata 02/84	DSP RAM2 test hatası.	Kritik	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
Kritik Hata 02/88	DSP RAM test hatası.	Kritik	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
Kritik Hata 02/C0	DSP ROM Sağlama toplamı yanlış.	Kritik	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin.
Ekran yok	Ekran modülü doğru bağlanmamıştır. Ekran modülü hasarlıdır.	Kritik	Ana kart ile ekran modülü arasındaki bağlantıyı kontrol edin. Ekran modülünü yenisiyle değiştirin. Telsizi en yakın Motorola Solutions Servis Merkezine veya

Hata Kodu	Açıklama	Hata Türü	Düzeltilici Eylem
			Yetkili Motorola Solutions Servis Bayisine gönderin.



NOT:

Hata mesajı yeniden görünürse telsizi en yakın Motorola Solutions Servis Merkezine veya Yetkili Motorola Solutions Servis Bayisine 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 28: Hata Kodu Türleri

Hata Kodu/ Mesajı	Açıklama	Hata Türü	Düzeltilici Eylem
BAŞARISIZ 001	Sentezleyici Kilidi Arızası	Düzeltililebilir	Codeplug'ı tekrar programlayın. <i>Detaylı Servis Kılavuzu'na</i> başvurun.
BAŞARISIZ 002	Kişisel sağlama toplamı veya sistem blok hatası	Düzeltililebilir	Codeplug'ı tekrar programlayın.



NOT:

Hata mesajı tekrar çıkarsa telsizi en yakın Motorola Solutions Servis Merkezine veya Yetkili Motorola Solutions Servis Bayisine gönderin.

Ek A

3. Düzey Sınırlı Servis İşlemleri

Yalnızca Motorola Solutions Servis Merkezi veya Motorola Solutions Yetkili Bayileri, 3. Düzey Sınırlı Servis İşlemlerini gerçekleştirebilir.

Aşağıdakiler hakkında ayrıntılı bilgi için "Sökme/Yeniden Takma Prosedürleri" bölümüne başvurun:

- Önleyici bakım (inceleme ve temizleme).
- CMOS ve LDMOS cihazlarının güvenli kullanımı.
- Onarım prosedürleri ve teknikleri.

Sıcak hava veya kızılötesi lehim sistemleri ile bileşenleri lehimlerken entegre devrelerin ve diğer bileşenlerin farklı muhafazaları için lehim sıcaklıkları ve süresi hakkında bilgi almak üzere lütfen lehimleme sisteminizin *Kullanım Kılavuzu*'nu inceleyin.

Sözlük

Bu sözlük, portatif ve mobil abone telsiz ürünleri için geçerli olan terimlerin ve tanımlarının alfabetik listelemesini içerir. Tüm terimlerin telsizlerin hepsi için geçerli olması gerekmez; bazı terimler yalnızca türe özgü 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.

Müşteri Programlama Yazılımı (CPS) Bir telsizin özellik setini içeren bir grafik kullanıcı arabirimine sahip yazılım.

Varsayılan Önceden tanımlanmış bir parametreler seti.

Dijital Sınırlı bir setten ayrı 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.

Entegre Devre (IC) Genellikle silikondan yapılmış, küçük bir yarı iletken çip üzerinde bulunan birbirine bağlı bileşenlerden oluşan düzenek. Bir çip, 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 elektronik bir 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.

Aranıyor Alıcıyı bir mesajı alması konusunda uyarın, tek yönlü haberleşme.

Baskılı Devre Kartı (PC Kartı) Tüm bileşenlerin veya çoğu bileşenin, tellerin yerini alan bakır şeritlerle iletken olmayan bir devre kartına bir ya da her iki taraftan bağlanmasını sağlamak için üretilmiş bir devredir.

Özel Hat Ton Susturucu (PL) Taşıyıcı ile birlikte aktarılan, duyma düzeyinin altındaki kesintisiz ses tonu.

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 menziline ve kapsama alanını iyileştirmek (standart operasyon) amacıyla, alınan sinyalleri yeniden gönderen uzaktan 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 Radyasyonun belirli özelliklere sahip olduğu frekans aralığı.

Susturucu Alınan sinyal düzeyi önceden belirlenmiş bir değer altına düştüğünde ses devrelerinin susturulması. Taşıyıcı susturucusu ile telsizin önceden ayarlanmış susturucu düzeyini aşan tüm kanal aktivitesi duyulabilir.

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 yaygındır.

Alıcı-Verici Verici-Alıcı: 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 terim.

Evrensel Seri Veri Yolu (USB) 12 Mb/sn veri aktarım hızını destekleyen bir harici veri yolu standardı.

Kablosuz Uygunluğu (Wi-Fi) IEEE 802.11 tabanlı bir kablosuz veri iletim protokolü.

المحتويات

5	قائمة الأشكال.....
7	قائمة الجداول.....
8	تمهيد.....
8	إخلاء المسؤولية.....
8	الرموز المستخدمة في هذا الدليل.....
9	محفوظات المستندات.....
10	المنشورات ذات الصلة.....
11	المعلومات القانونية والدعم.....
11	الملكية الفكرية والإشعارات التنظيمية.....
12	البيانات القانونية وبيانات الامتثال.....
12	أمان المنتج والتوافق مع متطلبات التعرض للتردد اللاسلكي.....
12	الضمان ودعم الخدمة.....
12	ضمان البطاريات والشاحن.....
13	معلومات الخدمة.....
14	الفصل 1: مقدمة.....
14	1.1 أوصاف الراديو.....
14	1.1.1 نظرة عامة على الراديو.....
15	1.2 نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي.....
16	1.3 جدول الطرز.....
16	1.3.1 مخطط طرز VHF.....
17	1.3.2 مخطط طرز UHF.....
17	1.4 المواصفات.....
22	الفصل 2: أجهزة الاختبار ووسائل الخدمة.....
22	2.1 أجهزة الاختبار الموصى بها.....
23	2.2 وسائل الخدمة.....
27	الفصل 3: اختبار أداء جهاز الإرسال/الاستقبال.....
27	3.1 الإعداد.....
27	3.2 الدخول إلى وضع اختبار الراديو المزود بشاشة.....
28	3.2.1 تشغيل.....
28	3.2.1.1 بدء تشغيل الطراز المزود بشاشة.....
28	3.2.2 وضع اختبار الوصول إلى اللوحة الأمامية.....
28	3.2.2.1 الدخول إلى وضع اختبار الوصول إلى اللوحة الأمامية.....
29	3.2.3 ت. لاسلكي وضع الاختبار.....
29	3.2.3.1 إجراء اختبار تردد الراديو.....
32	3.2.4 إجراء اختبار حالة LED.....

33	3.2.5 إجراء اختبار مصفوفة شاشة LED.....
33	3.2.6 إجراء اختبار نغمة السماعه.....
33	3.2.7 إجراء اختبار نغمة سماعه الأذن.....
33	3.2.8 إجراء اختبار استرجاع الصوت.....
34	3.2.9 إجراء اختبار فحص البطارية.....
34	3.2.10 إجراء اختبار الأزرار.....
35	الفصل 4: برمجة الراديو وتوليفه.....
35	4.1 إعداد برنامج البرمجة للعملاء.....
37	4.2 أداة تطبيق AirTracer.....
37	4.3 إعداد توليف الراديو.....
39	الفصل 5: إجراءات الفك وإعادة التجميع.....
39	5.1 الصيانة الوقائية.....
39	5.2 التعامل الآمن مع أجهزة CMOS وLD MOS.....
40	5.3 إجراءات وتقنيات الإصلاح العامة.....
41	5.4 فك الراديو وإعادة تجميعه.....
41	5.5 الفك التفصيلي للراديو.....
42	5.5.1 فك الجراب.....
42	5.5.2 فك الهوائي الخارجي.....
43	5.5.3 فك الغلاف الخلفي.....
47	5.5.4 فك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية.....
50	5.5.5 فك وصلة مقبس الصوت، ووصلة USB الصغير، والميكروفون (MIC)، ووصلة السماعه، وشاشة LCD، والهوائي الداخلي.....
53	5.5.6 فك غطاء الأتربة.....
54	5.6 إعادة تجميع الراديو بالتفصيل.....
54	5.6.1 إعادة تجميع غطاء الأتربة.....
55	5.6.2 إعادة تجميع الهوائي الداخلي.....
55	5.6.3 إعادة تجميع شاشة LCD.....
56	5.6.4 إعادة تجميع وصلة مقبس الصوت، ووصلة USB الصغير، والميكروفون (MIC) ووصلة السماعه.....
57	5.6.5 إعادة تجميع الإطار الداخلي.....
59	5.6.6 إعادة تجميع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية.....
61	5.6.7 إعادة تجميع المبيت الخلفي.....
64	5.6.8 إعادة تجميع الهوائي الخارجي.....
65	5.6.9 إعادة تجميع الجراب.....
66	5.7 قائمة الأجزاء والعروض الميكانيكية التفصيلية لأجهزة الراديو.....
67	5.8 جدول عزم الدوران.....
68	الفصل 6: استكشاف الأخطاء الأساسية وإصلاحها.....
68	6.1 رموز أخطاء التشغيل.....
69	6.2 رموز الأخطاء التشغيلية.....
71	الملحق A: الخدمة المحدودة من المستوى 3.....

72.....المسرد

قائمة الأشكال


- الشكل 1: للطرز 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: رمز شاشة بدء التشغيل..... 28
- الشكل 6: رمز شاشة ملف تعريف القناة..... 29
- الشكل 7: إعداد برمجة CPS..... 35
- الشكل 8: توصيل محول هوائي RF بمنفذ إدخال/إخراج RF الخاص بالراديو..... 36
- الشكل 9: قابس RF..... 37
- الشكل 10: إعداد جهاز توليف الراديو..... 38
- الشكل 11: إزالة القراب..... 42
- الشكل 12: إزالة الهوائي الخارجي..... 43
- الشكل 13: إزالة السدادة اللولبية..... 44
- الشكل 14: إزالة قابس RF..... 44
- الشكل 15: فتح باب البطارية..... 45
- الشكل 16: إزالة باب البطارية..... 45
- الشكل 17: إزالة البطارية..... 46
- الشكل 18: إزالة البراغي..... 46
- الشكل 19: إزالة المبيت الخلفي..... 46
- الشكل 20: فك ماسك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB)..... 48
- الشكل 21: رفع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية..... 49
- الشكل 22: فك مقبس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون، ووصلة شاشة العرض..... 49
- الشكل 23: فك براغي الإطار الداخلي..... 50
- الشكل 24: فك الإطار الداخلي..... 51
- الشكل 25: فك السماعة..... 51
- الشكل 26: فك وحدة شاشة العرض..... 52
- الشكل 27: فك الهوائي الداخلي..... 52
- الشكل 28: إزالة رأس غطاء الحماية من الغبار..... 53
- الشكل 29: إزالة غطاء الأتربة..... 53
- الشكل 30: إدخال طرف غطاء الأتربة..... 54
- الشكل 31: إدخال طرف غطاء الحماية من الغبار بالكامل في المبيت..... 54
- الشكل 32: إعادة تجميع الهوائي الداخلي..... 55
- الشكل 33: إعادة تجميع وحدة الشاشة..... 56
- الشكل 34: إعادة تجميع السماعة الخارجية..... 57
- الشكل 35: إعادة تجميع الإطار الداخلي..... 58
- الشكل 36: إعادة تجميع برغي الإطار الداخلي..... 59
- الشكل 37: إعادة تجميع مقبس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون، ووصلة شاشة العرض..... 60

- الشكل 38: إعادة تجميع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية..... 61
- الشكل 39: إعادة تجميع المبيت الخلفي..... 62
- الشكل 40: إعادة تجميع البرغي..... 62
- الشكل 41: إعادة تجميع البطارية..... 63
- الشكل 42: إغلاق باب البطارية..... 63
- الشكل 43: تركيب قابس RF واحد وسدادتين لولبيتين..... 64
- الشكل 44: إعادة تجميع الهوائي الخارجي..... 64
- الشكل 45: إعادة تجميع الجراب..... 65
- الشكل 46: العرض التفصيلي لجهاز الراديو..... 66

قائمة الجداول

- 14..... الجدول 1: نطاقات التردد ومستويات الطاقة الخاصة بالراديو.
- 15..... الجدول 2: الشرح.
- 15..... الجدول 3: نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي.
- 15..... الجدول 4: طرز المبيعات – وصف الرموز.
- 16..... الجدول 5: SL1600، VHF 174–136 ميجاهرتز.
- 17..... الجدول 6: SL1600 طراز UHF 470–403 ميجاهرتز.
- 17..... الجدول 7: مواصفات عامة.
- 18..... الجدول 8: مواصفات جهاز الاستقبال.
- 18..... الجدول 9: مواصفات جهاز الإرسال.
- 19..... الجدول 10: ترددات أهدأ ذاتياً.
- 22..... الجدول 11: أجهزة الاختبار الموصى بها.
- 23..... الجدول 12: وسائل الخدمة.
- 24..... الجدول 13: تكوين سنون كبل البرمجة المحمول مع TTR.
- 25..... الجدول 14: تكوين سنون كابل برمجة USB الصغير.
- 26..... الجدول 15: تكوين سنون كابل اختبار الصوت.
- 27..... الجدول 16: الإعدادات الأولية للتحكم بالجهاز.
- 28..... الجدول 17: شاشات وضع اختبار الوصول إلى اللوحة الأمامية.
- 29..... الجدول 18: بيانات الاختبار.
- 30..... الجدول 19: ترددات الاختبار.
- 30..... الجدول 20: عمليات فحص أداء جهاز الإرسال.
- 31..... الجدول 21: عمليات فحص أداء جهاز الاستقبال.
- 35..... الجدول 22: إعداد توليف الراديو باستخدام مجموعات تثبيت البرامج.
- 41..... الجدول 23: قائمة أرقام القطع الخاصة بأسلاك اللحام الخالية من الرصاص.
- 41..... الجدول 24: قائمة أرقام القطع الخاصة بمعجون اللحام الخالي من الرصاص.
- 66..... الجدول 25: قائمة أجزاء العرض التفصيلي.
- 67..... الجدول 26: مواصفات عزم الدوران للبراغي.
- 68..... الجدول 27: أنواع رموز الخطأ.
- 69..... الجدول 28: أنواع رموز الخطأ.

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 للصدمة 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.


إخلاء المسؤولية

تمت مراجعة المعلومات الواردة في هذا المستند 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 تتحمل 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.

الرموز المستخدمة في هذا الدليل

خلال النص الموجود في هذا المنشور، ستلاحظ استخدام رموز تحذير وتنبيه وإشعار. تُستخدم هذه الرموز للتأكيد على وجود مخاطر تتعلق بالسلامة وعلى أنه يجب اتخاذ العناية الواجبة ومراعاتها.

 **تحذير:** يشير "تحذير" إلى حالة خطرة محتملة من الممكن أن تسبب الوفاة أو الإصابة إذا لم يتم تجنبها.

 **تنبيه:** يشير "تنبيه" إلى حالة خطرة محتملة قد تؤدي إلى تلف الجهاز إذا لم يتم تجنبها.

 **ملاحظة:** تشير "ملاحظة" إلى إجراء تشغيلي أو ممارسة أو حالة يكون من الضروري التأكيد عليها.

محفوظات المستندات

تم إجراء التغييرات الرئيسية التالية في هذا الدليل منذ الإصدار السابق:

الإصدار	الوصف	التاريخ
MN000918A01-AA	الإصدار الأولي	سبتمبر 2014
MN000918A01-AB	متوافق مع معيار تصميم Motorola Solutions الجديد. تم تحديث رقم جزء فاصل البطارية في أقسام مثل (وسائل الخدمة)، و(إعداد برنامج البرمجة للعملاء)، و(إعداد توليف الراديو). تم تحديث أرقام أجزاء غطاء PTT وغطاء الحماية من الغبار ومقبس الصوت ومنفذ USB الصغير في قائمة العرض التفصيلي للأجزاء. تمت إضافة العنصر 2.9 حلقة الكمبيوتر في قائمة العرض التفصيلي للأجزاء. تمت إضافة هوائيات VHF، و PMAD4154_، و PMAD4155_ و PMAD4156_ إلى جدول طرز VHF.	سبتمبر 2018
MN000918A01-AC	تمت إزالة تذييل الصفحة.	يونيو 2019
MN000918A01-AD	تم تحديث فصل معلومات الخدمة.	نوفمبر 2019
MN000918A01-AE	تم تحديث رقم جزء محول هوائي RF إلى TL000068A01 في قسمي "وسائل الخدمة" و"برنامج البرمجة للعملاء". تم تحديث رقم جزء حامل محول هوائي RF إلى HW000406A02 في قسمي "وسائل الخدمة" و"برنامج البرمجة للعملاء".	يناير 2020
MN000918A01-AF	تم تحديث قائمة أجزاء العرض التفصيلي	أكتوبر 2020
MN000918A01-AG	تم تحديث رقم جزء غطاء الأتربة ومقبس الصوت و USB في الموضوع "قائمة أجزاء العرض التفصيلي".	فبراير 2023
MN000918A01-AH	تم تحديث وصف هيئة الاتصالات الفيدرالية (FCC) ووزارة الصناعة الكندية (IC).	مارس 2024

المنشورات ذات الصلة

تحتوي القائمة التالية أرقام الأجزاء وعناوين المنشورات ذات الصلة:

- 6864117B25، دليل أمان المنتج والتعرض لطاقة تردد الراديو لأجهزة الراديو اليدوية ثنائية الاتجاه
- MN000893A01، دليل مستخدم الراديو اليدوي المزود بشاشة LED من السلسلة MOTOTRBO™ SL1600
- MN000900A01، الدليل المرجعي السريع للراديو اليدوي MOTOTRBO™ SL1600

المعلومات القانونية والدعم

الملكية الفكرية والإشعارات التنظيمية

حقوق الطبع والنشر

قد تتضمن منتجات Motorola Solutions الموضحة في هذا المستند برامج كمبيوتر خاصة بشركة Motorola Solutions محمية بموجب حقوق الطبع والنشر. وتحفظ القوانين في الولايات المتحدة وبلدان أخرى لشركة Motorola Solutions حقوقاً حصرية معينة في برامج الكمبيوتر المحمية بموجب حقوق الطبع والنشر. وبناءً عليه، لا يجوز نسخ أي برامج كمبيوتر خاصة بشركة Motorola Solutions محمية بموجب حقوق الطبع والنشر وتتضمنها منتجات Motorola Solutions الموضحة في هذا المستند أو إعادة إنتاجها بأي طريقة من دون الحصول على إذن كتابي صريح من شركة Motorola Solutions.

لا تجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا المستند أو إرساله أو تخزينه في نظام استرداد أو ترجمته إلى أي لغة أو لغة الكمبيوتر، بأي صورة أو أي طريقة، من دون الحصول على إذن كتابي سابق من شركة Motorola Solutions, Inc.

العلامات التجارية

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.

حقوق الترخيص

لا يُعد شراء منتجات Motorola Solutions بمنزلة منح مباشر أو ضمني، أو بالوقف أو غير ذلك، لأي ترخيص بموجب حقوق الطبع والنشر أو براءات الاختراع أو طلبات تسجيل براءات الاختراع الخاصة بشركة Motorola Solutions، باستثناء ترخيص الاستخدام العادي غير الحصري الخالي من رسوم حقوق المؤلف الذي ينشأ بموجب أعمال القانون في عملية بيع المنتج.

المحتوى مفتوح المصدر

قد يحتوي هذا المنتج على برامج مفتوحة المصدر تُستخدم بموجب ترخيص. راجع وسائط تركيب المنتج للاطلاع على المحتوى الكامل للإسناد والإشعارات القانونية الخاصة بالمصدر المفتوح.

توجيه الاتحاد الأوروبي (EU) والمملكة المتحدة (UK) بشأن نفايات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية (WEEE)



يتطلب توجيه الاتحاد الأوروبي وكذلك لائحة المملكة المتحدة بشأن نفايات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية (WEEE) أن تتضمن المنتجات المباعة في دول الاتحاد الأوروبي والمملكة المتحدة ملصقاً يحمل شكل صندوق نفايات بعجلة عليه علامة خطأ على المنتج نفسه (أو على العبوة في بعض الحالات). وطبقاً لما ينص عليه التوجيه الخاص بنفايات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية (WEEE)، فإن هذا الملصق الذي يحمل شكل صندوق نفايات بعجلة عليه علامة خطأ يعني أنه يجب على العملاء والمستخدمين النهائيين في دول الاتحاد الأوروبي والمملكة المتحدة عدم التخلص من الأجهزة أو الملحقات الإلكترونية والكهربائية في النفايات المنزلية.

يجب على العملاء أو المستخدمين النهائيين في دول الاتحاد الأوروبي والمملكة المتحدة الاتصال بمندوب مورّد الأجهزة المحلي أو مركز الخدمة المحلي للحصول على معلومات عن نظام جمع النفايات في بلدهم.


إخلاء المسؤولية

يُرجى العلم أن ثمة ميزات ووسائل مساعدة وإمكانات معينة موضحة في هذا المستند قد لا تكون سارية أو مرخصة للاستخدام في نظام معين، أو ربما تعتمد على خصائص وحدة مشترك معينة خاصة بالأجهزة المحمولة أو تكوين مَعْلَمَات معينة. يُرجى الرجوع إلى جهة اتصال Motorola Solutions لديك لمزيد من المعلومات.

Motorola Solutions, Inc. All Rights Reserved 2024 ©

البيانات القانونية وبيانات الامتثال

أمان المنتج والتوافق مع متطلبات التعرض للتردد اللاسلكي

تنبيه: قبل استخدام هذا المنتج، اقرأ كتيب أمان المنتج والتعرض للترددات اللاسلكية المرفق مع الراديو الخاص بك والذي يتضمن تعليمات التشغيل المهمة لاستخدام الأمان والتعريف بطاقة التردد اللاسلكي والتحكم فيها للتوافق مع المعايير واللوائح السارية. 

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 لكل 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>.

ضمان البطاريات والشاحن

ضمان الصناعة

إن ضمان الصناعة ضمان ضد عيوب الصناعة في ظل ظروف الاستخدام والخدمة العاديين.

بطارية ليثيوم أيون سعة 2300 مللي أمبير/الساعة (نموذجي)	12 شهرًا
الشواحن	

ضمان الكفاءة

يكفل ضمان السعة 80% من السعة المقدرة في أثناء مدة الضمان.

بطارية ليثيوم أيون سعة 2300 مللي أمبير/الساعة (نموذجي)	12 شهرًا
--	----------

معلومات الخدمة

الدعم الفني ودعم الإصلاح (للعلماء المتعاقدين فقط)

إذا كنت ترغب في الاتصال بفريق خدمة العملاء في Motorola Solutions، فاستخدم تفاصيل جهة الاتصال المناسبة أدناه. يرجى الاستعداد لتوفير رقم العقد والأرقام التسلسلية للمنتج ووصف مفصّل للمشكلة من أجل الحصول على استجابة وحل بشكل أسرع. وإذا كان طلب الدعم يتعلق بالدعم الفني، فسيهتم فريق عمليات الدعم الفني (TSO) بمعالجة الطلب. ويعمل هذا الفريق من المحترفين ذوي المهارات العالية على توفير الدعم الفني للمساعدة في حل المشاكل الفنية واستعادة الشبكات والأنظمة بسرعة. 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 خدمات الدعم الفني أو دعم الإصلاح، 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 القطع وطلبها

إذا كنت بحاجة إلى المساعدة في التعرف على قطع الغيار التي ليس لها مرجع، فوجّه طلبًا إلى مؤسسة خدمة العملاء الخاصة بالممثل المحلي لشركة Motorola Solutions. يجب وضع طلبات قطع الغيار والمجموعات مباشرةً في منظمة التوزيع المحلية لشركة Motorola Solutions.

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 ميگاهرتز	التناظري: 2 أو 1 واط، رقمي: 3 أو 1 واط
UHF	403-470 ميگاهرتز	التناظري: 2 أو 1 واط، رقمي: 3 أو 1 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.

1.1.1 نظرة عامة على الراديو

تشرح النظرة العامة للراديو الأزرار والرموز ومؤشرات LED الخاصة بالراديو.

الشكل 1: للطرز المزود بشاشة



الجدول 2: الشرح

الوصف	العنصر	الملصق
لتحديد قناة.	زر القناة	1
لتشغيل الراديو أو إيقاف تشغيله. عند تشغيل الراديو، يمكنك تنفيذ الإجراءات الآتية:	زر الطاقة/المعلومات	2
<ul style="list-style-type: none"> ● فحص قوة البطارية. ● التحقق من مؤشر قوة الإشارة المستلمة (RSSI). ● التحقق من اسم الراديو بالضغط على الزر مرتين. 		
تشير الصمامات الثنائية المشعة باللون الأحمر والأخضر والكهرماني إلى حالة التشغيل.	مؤشر LED	3
لتنفيذ العمليات الصوتية (على سبيل المثال مكالمة جماعية ومكالمة خاصة).	زر الضغط للتحدث (PTT)	4
لضبط مستوى الصوت.	زر رفع مستوى الصوت أو خفضه	5
هذا الزر قابل للبرمجة في الموقع باستخدام برنامج البرمجة للعملاء (CPS).	زر جانبي	6
لتوفير معلومات مرئية حول العديد من ميزات الراديو.	الشاشة	7
يسمح بإرسال الصوت عند تنشيط زر PTT أو العمليات الصوتية.	العظمي	8
لشحن الراديو.	موصل USB صغير	9
نقطة الواجهة الخاصة بكل ملحقات التي يتم استخدامها مع الراديو. وهو مزود باثنتي عشرة نقطة يمكن توصيل الملحقات المحددة بها وتنشيطها.	موصل الملحقات	10
تعمل على إصدار جميع النغمات والأصوات التي يتم إنشاؤها بواسطة الراديو (على سبيل المثال، ميزات مثل نغمات لوحة المفاتيح والمقاطع الصوتية).	مكبر الصوت	11
يوفر التضخيم المطلوب للتردد اللاسلكي عند الإرسال أو الاستقبال.	الهوائي	12

1.2

نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي

الجدول 3: نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي

الموضع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
رقم الطراز النموذجي	MD	H	8	8	Q	C	P	9	J	A	2	A	N


الجدول 4: طرز المبيعات – وصف الرموز

الموضع	الوصف	القيمة
1	المنطقة	AA = أمريكا الشمالية
		AZ = آسيا/أستراليا
		LA = أمريكا اللاتينية
		MD = أوروبا/الشرق الأوسط/أفريقيا

الموضع	الوصف	القيمة
2	نوع الوحدة	H = يدوي
3	سلسلة الطراز	88 = سلسلة SL
4		
5	النطاق	Q = 470-403 ميجاهرتز J = 174-136 ميجاهرتز
6	مستوى الطاقة	C = 2 واط، 3 واط
7	الحزم الفيزيائية	C = طراز بسيط P = شاشة مصفوفة LED، بدون لوحة مفاتيح
8	تباعد القنوات	9 = متغير/قابل للبرمجة
9	التشغيل الرئيسي	J = 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 الطرز

ملاحظة: 

"X" = يتوافق الجزء مع الطراز المحدد.

"_" = أحدث إصدار للمجموعة. عند طلب طقم، راجع الطقم المخصص لك للحصول على الرقم اللاحق.

1.3.1

مخطط طرز VHF

الجدول 5: SL1600، VHF 174-136 ميجاهرتز

الوصف	الطرز/العنصر
174-136 ميجاهرتز، 2-3 واط، بشاشة مصفوفة LED، بدون لوحة مفاتيح	MDH88JCP9JA2_N
راديو يدوي MOTOTRBO™ بشاشة مصفوفة LED، بدون لوحة مفاتيح	_PMUD3334 X
أجزاء مجموعة المبيت الخلفي	_PMLD4699 X
أجزاء المجموعة الأمامية لشاشة العرض	_PMLD4697 X
طقم خدمة مجموعة اللوحة الأساسية	PMLD4696_S X
هوائي قصير وعريض VHF (144-136 ميجاهرتز)	PMAD4144_ X
هوائي قصير وعريض VHF (156-144 ميجاهرتز)	PMAD4145_ X
هوائي قصير وعريض VHF (174-156 ميجاهرتز)	PMAD4146_ X
هوائي سوطي VHF (144-136 ميجاهرتز)	PMAD4154_ X
هوائي سوطي VHF (156-144 ميجاهرتز)	PMAD4155_ X
هوائي سوطي VHF (174-156 ميجاهرتز)	PMAD4156_ X

1.3.2 مخطط طرز UHF

الجدول 6: طراز SL1600 UHF 470-403 ميجاهرتز

الوصف	الطرز/العنصر
470-403 ميجاهرتز، 2-3 واط، بشاشة مصفوفة LED، بدون لوحة مفاتيح	MDH88QCP9JA2_N
راديو يدوي MOTOTRBO™ بشاشة مصفوفة LED، بدون لوحة مفاتيح	_PMUE4541 X
أجزاء مجموعة المبيت الخلفي	_PMLE5029 X
أجزاء المجموعة الأمامية لشاشة العرض	_PMLE5027 X
طقم خدمة مجموعة اللوحة الأساسية	PMLE5020_S X
هوائي قصير وعريض UHF (425-403 ميجاهرتز)	PMAE4093_ X
هوائي قصير وعريض UHF (445-420 ميجاهرتز)	PMAE4094_ X
هوائي قصير وعريض UHF (470-435 ميجاهرتز)	PMAE4095_ X

1.4

المواصفات

ملاحظة: تخضع المواصفات للتغيير من دون إشعار. كما تعد كافة المواصفات المعروضة قيمًا نمطية. للحصول على أحدث المعلومات عن مواصفات الراديو، راجع ورقة بيانات طراز الراديو على https://www.motorolasolutions.com/en_xu/products/mototrbo/portable-radios.html

الجدول 7: مواصفات عامة

المعلنة	القيمة
سعة القناة	الشاشة: 99
تردد	VHF: 136-174 ميجاهرتز UHF: 403-407 ميجاهرتز
الأبعاد (الارتفاع × العرض × الطول) مع بطارية ليثيوم أيون	22.0 × 55.0 × 125.7 مم
الوزن مع بطارية ليثيوم أيون	VHF: 168.9 جم UHF: 165.6 جم
مصدر الطاقة	3.7 فولت اسمي
وصف لجنة الاتصالات الفيدرالية (FCC)	VHF: AZ489FT3835 و AZ489FT3855 UHF: AZ489FT4922 و AZ489FT4977
وصف وزارة الصناعة الكندية (IC)	VHF: 109U-89FT3835 و 109U-89FT3855 UHF: 109U-89FT4922 و 109U-89FT4977
متوسط عمر البطارية عند دورة التشغيل 5/5/90 مع تمكين وضع توفير الطاقة	
بطارية ليثيوم أيون للطرز المزود بشاشة	التناظري: 11.8 ساعة
	الرقمي: 14 ساعة

ملاحظة: يمكن أن يصل هامش الأخطاء في الوزن إلى 5%.

الجدول 8: مواصفات جهاز الاستقبال

المعلمة	القيمة
الترددات	VHF: 136-174 ميگاهرتز UHF: 403-470 ميگاهرتز
تباعد القنوات	12,5 كيلو هرتز/20 kHz/25 كيلو هرتز
ثبات التردد (-30 درجة مئوية إلى +60 درجة مئوية، +25 درجة مئوية مرجعية)	±1,5 جزء في المليون
الحساسية التناظرية (12 dB SINAD)	0.3 ميكروفولت
	0.22 ميكروفولت (نموذجي)
الحساسية الرقمية (5% من معدل خطأ البت)	0.25 ميكروفولت
	0.19 ميكروفولت (نموذجي)
التضمين البيئي (TIA603D)	65 ديسيبل
انتقائية القناة المجاورة (TIA603D)	60 ديسيبل (12,5 كيلو هرتز)
	70 ديسيبل (20 kHz/25 كيلو هرتز)
رفض الإشارات الزائفة (TIA603D)	70 ديسيبل
الصوت المقدر	0.5 واط (داخلي)
تشويش الصوت (الصوت المقدر)	5% (3% نموذجي)
الطنين والضوضاء	-40 ديسيبل (12,5 كيلو هرتز)
	-45 ديسيبل (قناة 20 kHz/25 كيلو هرتز)
الاستجابة الصوتية	TIA603D
الانبعاث الموجه الزائف (TIA603D)	-57 ديسيبل مللي واط
معاوقة مكبر الصوت	4 أوم (داخلي)
الجهد الكهربائي (الصوت المقدر)	1.414 فولت (داخلي)

الجدول 9: مواصفات جهاز الإرسال

المعلمة	القيمة
الترددات	VHF: 136-174 ميگاهرتز UHF: 403-470 ميگاهرتز
تباعد القنوات	12,5 كيلو هرتز/20 kHz/25 كيلو هرتز
استقرار التردد (من -30 درجة مئوية إلى +60 درجة مئوية)	±1,5 جزء في المليون
إخراج الطاقة (طاقة منخفضة)	1 واط
إخراج الطاقة (طاقة عالية)	التناظري: 2 واط الرقمي: 3 واط
حدود التضمين	±2.5 كيلو هرتز عند 12.5 كيلو هرتز ±4.0 كيلو هرتز (20 كيلو هرتز) ±5.0 كيلو هرتز (25 كيلو هرتز)
طنين وضوضاء FM	-40 ديسيبل (12,5 كيلو هرتز)
	-45 ديسيبل (قناة 20 kHz/25 كيلو هرتز)

المعلمة	القيمة
الانبعاث الموجّه/المشع	36- ديسيبل مللي واط > 1 جيجاهرتز
	30- ديسيبل مللي واط < 1 جيجاهرتز
قدرة القناة المجاورة	60 ديسيبل (12,5 كيلو هرتز)
	70 ديسيبل (20 kHz/25 كيلو هرتز)
الاستجابة الصوتية	TIA603D
تشويش الصوت	3% (نمطي)
التضمين الرقمي 4FSK	بيانات بسرعة 12,5 كيلو هرتز: 7K60FXD و 7K60F1D
	صوت بسرعة 12,5 كيلو هرتز: 7K60FXE و 7K60F1E
	مزيج من البيانات والصوت بسرعة 12,5 كيلو هرتز: 7K60F1W
نوع المشفر الصوتي الرقمي	AMBE+2™
البروتوكول الرقمي	ETSI-TS102361-1
	ETSI-TS102361-2
	ETSI-TS102361-3

يتوافق مع:

- معيار ETSI TS 102 361 (الأجزاء 1 و 2 و 3) - ETSI DMR
- مواصفات ETSI RF - ETSI EN 300 086 (تناظري)
- مواصفات ETSI RF - ETSI EN 300 113 (رقمي)
- توجيه EC/1999/5 (R&TTE - أجهزة الراديو وأجهزة الاتصالات الطرفية)
- توجيه EU/2011/65 (RoHS 2 - المواد الممنوعة)
- توجيه EU/2012/19 (WEEE - مخلفات الأجهزة الإلكترونية والكهربائية)
- توجيه EC/94/62 (التعبئة ونفايات التعبئة)
- يتوافق الراديو مع المتطلبات التنظيمية المعمول بها.

الجدول 10: ترددات أهدأ ذاتياً

VHF	UHF
139.20 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز	403.20 ميجاهرتز ± 15 كيلو هرتز
144.00 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز	408.00 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز
148.80 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز	412.80 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز
153.60 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز	417.60 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز
158.40 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز	422.40 ميجاهرتز ± 15 كيلو هرتز
163.20 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز	427.20 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز
168.00 ميجاهرتز ± 15 كيلو هرتز	432.00 ميجاهرتز ± 20 كيلو هرتز
172.80 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز	436.80 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز
-	441.60 ميجاهرتز ± 20 كيلو هرتز
-	446.40 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز
-	451.20 ميجاهرتز ± 20 كيلو هرتز
-	456.00 ميجاهرتز ± 10 كيلو هرتز


VHF	UHF
-	460.80 ميگاهرتز ± 20 كيلوهرتز
-	465.60 ميگاهرتز ± 10 كيلوهرتز

المعايير العسكرية										
810G		810F		810E		810D		810C		معايير MIL-STD المعمول بها
الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات	
II	500.5	II	500.4	II	500.3	II	500.2	I	500.1	الضغط المنخفض
I/A1, II	501.5	I/Hot, II/Hot	501.4	I/A1, II/A1	501.3	I/A1, II/A1	501.2	I, II	501.1	درجة الحرارة المرتفعة
I/C3, II	502.5	I/C3, II/C1	502.4	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1	502.2	I	502.1	درجة الحرارة المنخفضة
I/C	503.5	I	503.4	I/A1/C3	503.3	I/A1/C3	503.2	-	503.1	الصدمة الحرارية
I/A1	505.5	I	505.4	I	505.3	I	505.2	II	505.1	الإشعاع الشمسي
I, III	506.5	I, III	506.4	I, II	506.3	I, II	506.2	I, II	506.1	المطر
II/Aggravated	507.5	-	507.4	II	507.3	II	507.2	II	507.1	الرطوبة
-	509.5	-	509.4	-	509.3	-	509.2	-	509.1	الضباب الملحي
I	510.5	I	510.4	I	510.3	I	510.2	I	510.1	الغبار
I/24, II/5	514.6	I/24	514.5	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3	514.3	VIII/F, Curve -W	514.2	الاهتزاز
I, IV, V, VI	516.6	I, IV	516.5	I, IV	516.4	I, IV	516.3	I, II	516.2	الصدمة

المواصفات البنائية	
من 30- درجة مئوية إلى + 60 درجة مئوية	درجة حرارة التشغيل ¹
من 40- درجة مئوية إلى + 85 درجة مئوية	درجة حرارة التخزين
حسب معيار MIL-STD	الصدمة الحرارية
حسب معيار MIL-STD	الرطوبة
IEC 61000-4-2 المستوى الثالث	ESD

¹ مواصفات درجة حرارة التشغيل مع بطارية ليثيوم أيون هي -10 درجة مئوية إلى + 60 درجة مئوية.

المواصفات البيئية	
IEC 60529 -IP54	التعرض للماء والغبار
E و MIL-STD 810D	اختبار التغليف

 ملاحظة: تخضع المواصفات للتغيير من دون إشعار. كما أن كافة المواصفات المعروضة نمطية.

أجهزة الاختبار ووسائل الخدمة

يسرد هذا القسم أجهزة الاختبار ووسائل الخدمة الموصى بها، ومعلومات حول أجهزة البرمجة الميدانية. يمكنك استخدام هذه المعلومات في صيانة أجهزة الراديو وبرمجتها.

2.1

أجهزة الاختبار الموصى بها

تتضمن قائمة الأجهزة الموجودة في الجدول 11: أجهزة الاختبار الموصى بها في صفحة 22 معظم أجهزة الاختبار القياسية اللازمة لصيانة أجهزة الراديو المحمولة من Motorola Solutions.

الجدول 11: أجهزة الاختبار الموصى بها

الجهاز	الخصائص	مثال	التطبيق
مراقب الخدمة	يمكن استخدامه كبديل.	مجموعة اختبار جهاز الراديو الرقمي AeroFlex من طراز 3920 المزودة بخيار DMR.	مقياس التردد/الانحراف ومولد إشارة للمحاذاة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها على نطاق واسع.
جهاز قياس RMS متعدد رقمي ²	من 100 ميكرو فولت إلى 300 فولت من 5 هرتز إلى 1 ميغاهرتز معاوقة 10 ميغا أوم	Fluke 179 (www.fluke.com) أو ما يعادله.	قياسات التيار والجهد الكهربائي المتردد/المستمر. قياسات الجهد الكهربائي للصوت.
مولد إشارات RF ²	من 100 ميغاهرتز إلى 1 جيجاهرتز من -130 dBm إلى +10 dBm تضمين FM: من 0 كيلوهرتز إلى 10 كيلوهرتز تردد الصوت: من 100 هرتز إلى 10 كيلوهرتز	مولد إشارات Agilent 443X، R&S	قياسات جهاز الاستقبال
مرسمة الذبذبات ²	قناتان النطاق الترددي 50 ميغاهرتز من 5 مللي فولت لكل قسم إلى 20 فولت لكل قسم	Leader LS8050 (www.leaderusa.com)، Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com)، أو ما يعادلها.	قياسات شكل الموجة
جهاز قياس الطاقة وأداة الاستشعار ²	دقة بنسبة 5% من 100 ميغاهرتز إلى 500 ميغاهرتز 50 واط	مقياس الطاقة Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) أو ما يعادله.	قياسات خرج طاقة جهاز الإرسال
مقياس المللي فولت لـ RF	من 100 مللي فولت إلى 3 فولت RF من 10 كيلوهرتز إلى 1 جيجاهرتز	Boonton 92EA (www.boonton.com) أو ما يعادله.	قياسات مستوى RF

² يمكن استخدام مراقب الخدمة كبديل.

الجهاز	الخصائص	مثال	التطبيق
مصدر الطاقة	من 0 فولت إلى 32 فولت من 0 أمبير إلى 20 أمبير	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) أو ما يعادله.	مصدر الجهد الكهربائي

2.2

وسائل الخدمة

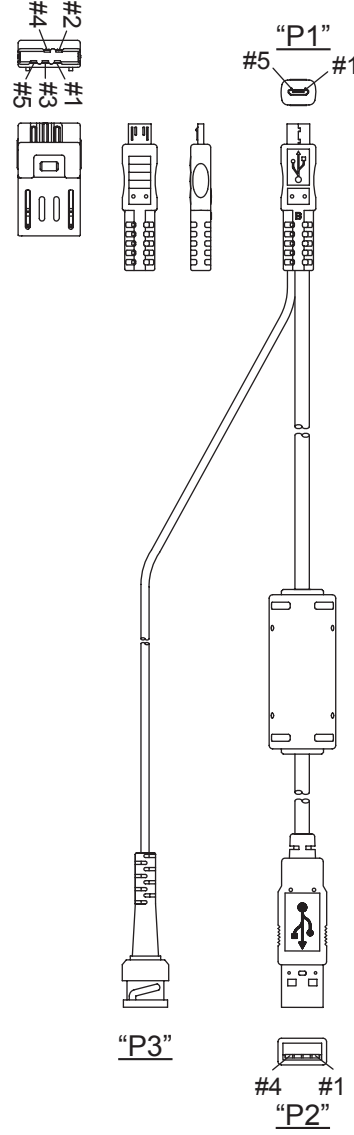
يسرد الجدول التالي وسائل الخدمة الموصى بها للعمل على الراديو. وفي حين أن جميع هذه العناصر توفرها شركة Motorola Solutions إلا أن أكثرها عناصر قياسية لأجهزة ورش العمل ويمكن استبدال أي عنصر يسرده هذا الجدول بأي عنصر معادل له وقادر على الأداء بالفعالية نفسها.

الجدول 12: وسائل الخدمة

رقم قطعة منتج Motorola Solutions	الوصف	التطبيق
GMVN5141_	برنامج البرمجة للعملاء على القرص المضغوط	يسمح للشخص الذي يقوم بالخدمة ببرمجة معلمات الراديو، وتوليف أجهزة الراديو واستكشاف أخطائها وإصلاحها.
CB000262A01 25-124330-01R ³	كبل برمجة USB صغير	يعمل هذا الكابل على توصيل الراديو بمنفذ USB لبرمجة الراديو وتطبيقات البيانات.
CB000233A01	كابل اختبار الصوت	يعمل هذا الكابل على توصيل الراديو بمجموعة الاختبار المحمولة _RLN4460 من أجل الاختبار والقياس.
PMKN4128	كابل البرمجة المحمول مع TTR	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.
HW000405A02	فاصل البطارية	للاتصال بالراديو بواسطة كابل فاصل البطارية.
HW000406A02	حامل محول هوائي RF	يقوم بحمل محول هوائي RF.
غير متاح	ملاقيط بلاستيكية ذات رأس مربع مستو	لإزالة المكونات أثناء الفك.
RLN4460_	مجموعة الاختبار المحمولة	لتمكين التوصيل بمقياس الصوت/الملحقات. ويسمح بالتبديل لاختبار الراديو.
6680702Z01	المبيت الخلفي للفتاح	لفك المبيت الخلفي من المبيت الأمامي.

³ سيتم استبدال هذا الكابل بـ CB000262A01، بمجرد نفاذ المخزون الموجود.

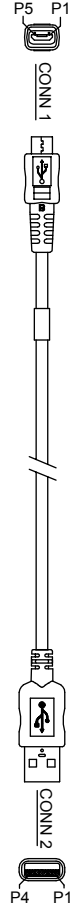
الشكل 2: كابيل البرمجة المحمول مع TTR (PMKN4128_)



الجدول 13: تكوين سنون كابل البرمجة المحمول مع TTR

الاتصال			
الوظيفة	P3	P2	P1
VCC (5 فولت)	-	1	1
البيانات-	-	2	2
البيانات+	-	3	3
TTR	السن الأوسط لـ BNC	-	4
GROUND	غلاف BNC	4	5

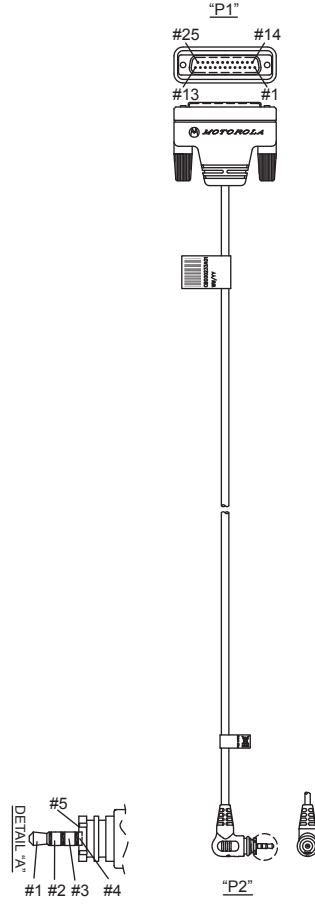
الشكل 3: كبل برمجة USB صغير (CB000262A01)



الجدول 14: تكوين سنون كابل برمجة USB الصغير

الاتصال		
الوظيفة	CONN 2	CONN 1
VBUS	1	1
البيانات-	2	2
البيانات+	3	3
GROUND	4	5

الشكل 4: كابل اختبار الصوت (CB000233A01)



الجدول 15: تكوين سنون كابل اختبار الصوت

الاتصال		
الوظيفة	P2	P1
SPK+	2	5 ، 1
MIC+	1	17
MIC-، SPK-	3	16 ، 7 ، 2
PTT	5	20


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 الحفاظ على هذه الدقة لتكون متوافقة مع جدول المعايير الموصى به من قبل المصنِّع. على الرغم من أن أجهزة الراديو هذه تعمل في الوضع الرقمي والتناظري، يتم إجراء الاختبار بأكمله في الوضع التناظري.

3.1

الإعداد

يتم توفير الجهد الكهربائي 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 الكهربائي. 

يجب أن تكون الإعدادات الأولية للتحكم في الجهاز كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول 16: الإعدادات الأولية للتحكم بالجهاز

مراقب الخدمة	مصدر التزويد بالطاقة	مجموعة الاختبار
وضع المراقبة: مراقبة الطاقة توهين التردد اللاسلكي: -70	للتشغيل:	مجموعة السماع الخارجية: A
FM ، CW ، AM	تشغيل/استعداد التيار المستمر: وضع الاستعداد	السماعة الخارجية/التحميل: السماعة
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	نطاق الفولت: 4.44 فولت التيار: 2.5 أمبير	زر PTT (اضغط لتحدث): إيقاف التشغيل

3.2

الدخول إلى وضع اختبار الراديو المزود بشاشة

الإجراء:

1. قم بتشغيل الراديو.
2. اضغط على المفتاح الجانبي 2 خمس مرات على التوالي خلال 10 ثوانٍ من اكتمال الاختبار الذاتي. يصدر الراديو نغمة تنبيه ويعرض مجموعة من شاشات العرض الخاصة بأرقام الإصدارات المختلفة والمعلومات الخاصة بالمشترك. يصف الجدول التالي شاشات العرض.

الجدول 17: شاشات وضع اختبار الوصول إلى اللوحة الأمامية

اسم الشاشة	الوصف	معدل ظهورها
Service Mode (وضع الخدمة)	تشير السلسلة الحرفية إلى دخول الراديو في وضع الاختبار.	دائمًا
Host Version (إصدار المضيف)	إصدار البرامج الثابتة للمضيف.	دائمًا
DSP إصدار	إصدار البرنامج الثابت من DSP.	دائمًا
رقم الطراز	رقم طراز الراديو وفقًا لبرمجته في codeplug.	دائمًا
MSN	الرقم التسلسلي للراديو وفقًا لبرمجته في codeplug.	دائمًا
FLASHCODE	رموز FLASH وفقًا لبرمجتها في codeplug.	دائمًا
RF Band (نطاق تردد الراديو)	نطاق جهاز الراديو.	دائمًا

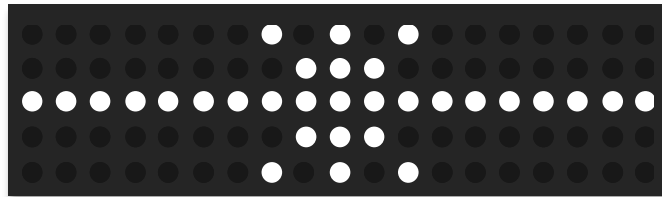
ملاحظة: يتوقف الراديو عند كل شاشة لمدة ثانيتين قبل الانتقال إلى شاشة المعلومات التالية. إذا لم يكف سطر واحد لعرض المعلومات، فسيتم تمرير شاشة الراديو تلقائيًا من حرف إلى آخر بعد ثانية واحدة لعرض المعلومات بالكامل. تُظهر شاشة العرض الأخيرة وضع اختبار تردد الراديو.

3.2.1 تشغيل

3.2.1.1 بدء تشغيل الطراز المزود بشاشة

الإجراء:

1. اضغط مع الاستمرار على الزر تشغيل/إيقاف تشغيل. يصدر صوت مسموع عند بدء تشغيل الراديو.
2. سيعرض الراديو ما يلي:
الشكل 5: رمز شاشة بدء التشغيل



3.2.2 وضع اختبار الوصول إلى اللوحة الأمامية

3.2.2.1 الدخول إلى وضع اختبار الوصول إلى اللوحة الأمامية

الإجراء:

1. للدخول إلى وضع الاختبار، اضغط على الزر الجانبي القابل للبرمجة خمس مرات لمدة 10 ثوانٍ بعد بدء تشغيل الراديو.

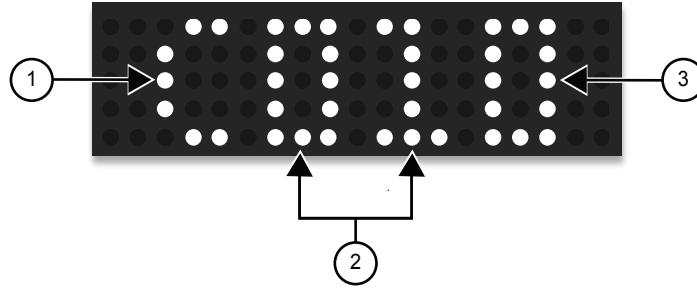
2. يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة، عند دخوله في وضع الاختبار بنجاح.

3.2.3

ت. لاسلكي وضع الاختبار

عند الدخول إلى وضع اختبار تردد الراديو، تكون القناة الافتراضية هي CSQ، وCH1، وتباعد القنوات 12,5 كيلوهرتز. بالنسبة إلى الطراز المزود بشاشة، يعرض الراديو RF (تردد الراديو) لمدة ثانيتين ويعرض ملف تعريف القناة الافتراضي. على سبيل المثال، C010 يكون لـ CSQ، وCH1، و12,5 كيلوهرتز.

الشكل 6: رمز شاشة ملف تعريف القناة



المصق	الوصف
1	بيئة الاختبار
2	فهرس القنوات
3	تباعد القنوات

3.2.3.1

إجراء اختبار تردد الراديو

الإجراء:

1. لتغيير بيئة الاختبار، اضغط على الزر الجانبي القابل للبرمجة.

الجدول 18: 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

2. لتحديد قناة، اضغط على زر مستوى الصوت +/-.

• القناة 1 إلى القناة 8 مخصصة للطاقة منخفضة الإرسال

• القناة 9 إلى القناة 16 مخصصة للطاقة عالية الإرسال

3. اضغط على المفتاح الرداد للتبديل بين 12,5 كيلوهرتز و20 كيلوهرتز و25 كيلوهرتز.

- بالنسبة إلى تردد 20 كيلوهرتز، يضيء مؤشر LED الكهرماني ويصدر الراديو نغمة تنبيه مرة واحدة.
- بالنسبة إلى تردد 25 كيلوهرتز، يضيء مؤشر LED الأحمر ويصدر الراديو نغمة تنبيه مرتين.
- بالنسبة إلى تردد 12,5 كيلوهرتز، يضيء مؤشر LED الأخضر ويصدر الراديو نغمة تنبيه ثلاث مرات.

الجدول 19: ترددات الاختبار

VHF TX	VHF RX	UHF TX	UHF RX	قناة الاختبار	موقع تبديل محدد القناة
136.075	136.075	403.150	403.150	TX#1 أو 9# RX#1 أو 9#	1 طاقة منخفضة 9 طاقة عالية
142.575	142.575	414.150	414.150	TX#2 أو 10# RX#2 أو 10#	2 طاقة منخفضة 10 طاقة عالية
146.575	146.575	425.150	425.150	TX#3 أو 11# RX#3 أو 11#	3 طاقة منخفضة 11 طاقة عالية
155.575	155.575	436.450	436.450	TX#4 أو 12# RX#4 أو 12#	4 طاقة منخفضة 12 طاقة عالية
161.575	161.575	447.150	447.150	TX#5 أو 13# RX#5 أو 13#	5 طاقة منخفضة 13 طاقة عالية
167.575	167.575	458.150	458.150	TX#6 أو 14# RX#6 أو 14#	6 طاقة منخفضة 14 طاقة عالية
173.975	173.975	469.850	469.850	TX#7 أو 15# RX#7 أو 15#	7 طاقة منخفضة 15 طاقة عالية
174.000	174.000	470.000	470.000	TX#8 أو 16# RX#8 أو 16#	8 طاقة منخفضة 16 طاقة عالية

الجدول 20: عمليات فحص أداء جهاز الإرسال

التعليقات	مجموعة الاختبار	الراديو	جهاز تحليل الاتصالات	اسم الاختبار
تعين الخطأ في التردد إلى $201 \pm$ هرتز لوضع UHF $68 \pm$ هرتز لوضع VHF	تعيين PTT إلى الإرسال المستمر (خلال فحص الأداء)	وضع الاختبار، إخماد ناقل قناة الاختبار 4	الوضع: PWR MON تردد اختبار القناة الرابعة المراقبة: خطأ في التردد إدخال على إدخال/إخراج تردد الراديو	تردد الإشارة
طاقة منخفضة: 1 واط (UHF/VHF) طاقة عالية (تناظري): 2 واط (UHF/VHF) طاقة عالية (رقمي): 3 واط (UHF/VHF)	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	طاقة تردد الراديو
الانحراف: $4.0 \leq$ كيلوهرتز لكن $5.0 \geq$ كيلوهرتز (فاصل القوات 25 كيلوهرتز).	كما ورد أعلاه، تعيين محدد المقياس على الميكروفون	كما ورد أعلاه	الوضع: PWR MON تردد اختبار القناة الرابعة توهين إلى -70، إدخال إلى إدخال/إخراج تردد الراديو المراقبة: DVM: وحدات الفولت للتيار المتردد	تضمين الصوت

اسم الاختبار	جهاز تحليل الاتصالات	الراديو	مجموعة الاختبار	التعليقات
	تعيين مستوى التضمين الخارجي إلى 1 كيلوهرتز لـ 0,025 Vrms عند مجموعة الاختبار، 80 mVrms عند مقياس مجموعة اختبار التيار المتردد/المستمر			
تضمين الصوت (داخلي)	الوضع: PWR MON تردد اختبار القناة الرابعة توهين إلى -70، إدخال إلى إدخال/إخراج تردد الراديو	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: $4.0 \leq$ كيلوهرتز لكن $5.0 \geq$ كيلوهرتز (فاصل القنوات 25 كيلوهرتز)
تضمين TPL	كما ورد أعلاه تردد اختبار القناة الرابعة تعيين BW على ضيق	وضع الاختبار، قناة الاختبار 4 TPL	كما ورد أعلاه	الانحراف: $500 \leq$ هرتز ولكن $1000 \geq$ هرتز (فاصل القنوات 25 كيلوهرتز).
طاقة RF	وضع DMR. طاقة الفتحة 1 وطاقة الفتحة 2	وضع الاختبار، الوضع الرقمي، الإرسال بدون تضمين	تنشيط الراديو دون تضمين باستخدام التطبيق Tuner	يلزم تمكين TTR وتعيين IFR على وضع التشغيل بمستوى إشارة يبلغ ~1.5 فولت
خطأ FSK	وضع DMR. خطأ FSK	وضع الاختبار، الوضع الرقمي، الإرسال بنموذج اختبار 0.153	تنشيط الراديو بتضمين نموذج الاختبار 0.513 باستخدام Tuner	لا يتجاوز 5%
خطأ في المقدار	وضع DMR. خطأ في المقدار	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	لا يتجاوز 1%
انحراف الرمز	وضع DMR. انحراف الرمز	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	يجب أن يتراوح انحراف الرمز بين 648 هرتز +/-10% و 1944 هرتز +/-10%
معدل الخطأ في وحدات البت بجهاز الإرسال	وضع DMR	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	يجب أن يكون معدل الخطأ في وحدات البت بجهاز الإرسال 0%

الجدول 21: 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 على 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 $201 \pm$ هرتز لوضع UHF $68 \pm$ هرتز لـ VHF
الصوت المقدر	الوضع: GEN مستوى الإخراج: 1.0 مللي فولت RF تردد القناة السادسة	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 مقياس الصوت)

اسم الاختبار	جهاز تحليل الاتصالات	الراديو	مجموعة الاختبار	التعليقات
	التضمين: نغمة 1 كيلوهرتز عند انحراف 3 كيلوهرتز المراقبة: DVM: وحدات الفولت للتيار المتردد			
التشويش	كما ورد أعلاه، باستثناء التشويش	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	التشويش >5.0%
الحساسية (نسبة الإشارة إلى الضوضاء والتشويش ((SINAD))	كما ورد أعلاه، باستثناء SINAD، أخفض مستوى تردد الراديو لـ 12 ديسيبل SINAD.	كما ورد أعلاه	تعيين PTT على إيقاف (في المركز)	تعيين تردد الراديو ليكون >3,0 ميكروفولت
حد إخماد الضوضاء (تحتاج أجهزة الراديو ذات الأنظمة التقليدية فقط إلى الاختبار)	تعيين مستوى تردد الراديو (RF) 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 مقياس الصوت)
كما ورد أعلاه باستثناء تغيير التردد إلى نظام تقليدي. قم برفع مستوى تردد الراديو من الصفر حتى يقوم الراديو بإلغاء الإخماد.	خارج وضع الاختبار؛ تحديد نظام تقليدي	كما ورد أعلاه	يحدث إلغاء الإخماد عند >0.25 ميكروفولت. SINAD المفضل = 9 إلى 10 ديسيبل	
معدل الخطأ في وحدات البت بجهاز الاستقبال	وضع IFR DMR. مولد إشارات مزود بنموذج اختبار 0.153	وضع الاختبار، الوضع الرقمي، الإرسال بنموذج اختبار 0.153	قراءة معدل الخطأ في وحدات البت باستخدام Tuner. ضبط مستوى RF للحصول على معدل خطأ في وحدات البت بنسبة 5%	ضبط مستوى تردد الراديو ليكون >0,25 ميكروفولت لمعدل خطأ في وحدات البت بنسبة 5%
الصوت المقدر لجهاز الاستقبال	وضع IFR DMR. مولد إشارات بنموذج اختبار 1031	وضع الاختبار، الوضع الرقمي، الاستقبال بنموذج اختبار 1031	مستوى تردد الراديو (RF) = 47- ديسيبل لكل مللي واط. اضبط محلل الصوت لقراءة Vrms. اضبط مستوى الصوت للحصول على الصوت المقدر.	اضبط مستوى الصوت حتى تكون قيمة $V_{rms} = 0.4$ فولت (من خلال مقياس الصوت)
تشويش صوت جهاز الاستقبال	وضع IFR DMR. مولد إشارات بنموذج اختبار 1031	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه. ثم اضبط محلل الصوت لقياس التشويش	لا يتجاوز 5%

3.2.4

إجراء اختبار حالة LED

الإجراء:

1. اضغط مع الاستمرار على الزر الجانبي القابل للبرمجة، للتبديل من وضع اختبار RF إلى وضع اختبار حالة مؤشر LED.

في حالة الطراز ذي الشاشة، يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة، وتعرض الشاشة LED.

2. اضغط على الزر الجانبي القابل للبرمجة أو زر **Volume +/-**.

يضيء مؤشر LED الأحمر.

3. اضغط على أي زر/مفتاح.

يتم إيقاف تشغيل مؤشر LED الأحمر. يضيء مؤشر LED الأخضر.

4. اضغط على أي زر/مفتاح.

يتم إيقاف تشغيل مؤشر LED الأخضر. يضيء الراديو كلا مؤشري LED. يضيء مؤشر LED البرتقالي.

ملاحظة: لا تستخدم الزر تشغيل/إيقاف تشغيل لتغيير حالة مؤشر LED.

3.2.5

إجراء اختبار مصفوفة شاشة LED

الإجراء:

1. اضغط مع الاستمرار على الزر الجانبي القابل للبرمجة، للتبديل من وضع اختبار حالة مؤشر LED، إلى وضع اختبار مصفوفة شاشة LED. يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة.
2. اضغط على أي زر/مفتاح. يتم تشغيل مؤشرات LED وتُعرض على شكل أعمدة. يوجد 19 عمودًا إجمالاً، تتحرك من اليسار إلى اليمين.
3. اضغط على أي زر/مفتاح. يتم تشغيل مؤشرات LED وتُعرض على شكل صفوف. يوجد 5 صفوف إجمالاً، تتحرك من الأعلى إلى الأسفل.

3.2.6

إجراء اختبار نغمة السماع

الإجراء:

اضغط مع الاستمرار على الزر الجانبي القابل للبرمجة، لتبديل الراديو من وضع اختبار مصفوفة شاشة LED إلى وضع اختبار نغمة السماع. في حالة الطراز ذي الشاشة، يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة، وتُسمع نغمة 1 كيلوهرتز من السماع الداخلية. تعرض شاشة الراديو SKPR.

3.2.7

إجراء اختبار نغمة سماع الأذن

الإجراء:

اضغط مع الاستمرار على الزر الجانبي القابل للبرمجة، للتبديل من وضع اختبار نغمة السماع إلى وضع اختبار نغمة سماع الأذن الخارجية. في حالة الطراز ذي الشاشة، يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة، وتُسمع نغمة 1 كيلوهرتز من سماع الأذن. تعرض شاشة الراديو EAR.

3.2.8

إجراء اختبار استرجاع الصوت

الإجراء:

اضغط مع الاستمرار على الزر الجانبي القابل للبرمجة، للتبديل من وضع اختبار نغمة سماع الأذن إلى وضع اختبار سماع استرجاع الصوت.

في حالة الطراز ذي الشاشة، يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة، ويوجه أي صوت في الميكروفون الخارجي إلى سماعة الأذن. تعرض شاشة الراديو LOOP.

3.2.9

إجراء اختبار فحص البطارية

الإجراء:

اضغط مع الاستمرار على الزر الجانبي القابل للبرمجة، للتبديل من وضع اختبار سماعة استرجاع الصوت إلى وضع اختبار فحص البطارية.

الطراز المزود بشاشة:

- يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة.
- يضيء مؤشر LED في الراديو بلون أخضر لبيان أن مستوى البطارية عالٍ، وبلون كهربائي لبيان أن مستوى البطارية متوسط، وبلون أحمر لبيان أن مستوى البطارية منخفض.
- تعرض شاشة الراديو BATT.

3.2.10

إجراء اختبار الأزرار

الإجراء:

1. اضغط مع الاستمرار على الزر الجانبي القابل للبرمجة، للتبديل من وضع اختبار فحص البطارية إلى وضع اختبار الأزرار.
2. اضغط على أي زر/مفتاح.

في حالة الطراز ذي الشاشة، يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة، وتعرض شاشة الراديو BTN.

ملاحظة: عند اكتمال اختبار الأزرار النهائي، اضغط على الزر تشغيل/إيقاف تشغيل لإيقاف تشغيل الراديو.



برمجة الراديو وتوليفه

يقدم هذا الفصل نظرة عامة على برنامج البرمجة للعملاء (CPS) لـ MOTOTRBO بالإضافة إلى تطبيقي Tuner و AirTracer التي تم تصميمها جميعاً للاستخدام في بيئة أنظمة التشغيل Windows 2000 والأنظمة الأحدث.

ملاحظة: راجع ملفات التعليمات عبر الإنترنت الخاصة بالبرنامج المناسب للتعرف على إجراءات البرمجة.

تتوفر هذه البرامج في مجموعة واحدة مدرجة في الجدول التالي. كما يوجد دليل تثبيت ضمن المجموعة.


الجدول 22: إعداد توليف الراديو باستخدام مجموعات تثبيت البرامج

الوصف	رقم القطعة
قرص فيديو رقمي يحتوي على برنامج MOTOTRBO CPS 2.0 / RM	_GMVN6241

4.1

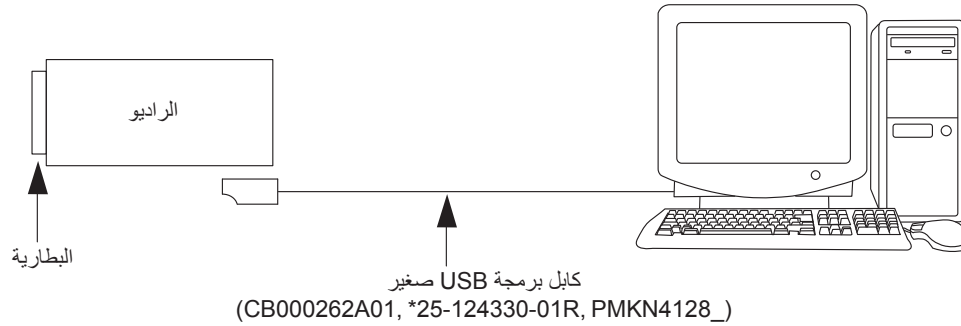
إعداد برنامج البرمجة للعملاء

قم ببرمجة الراديو باستخدام الإعداد التالي.

تنبيه: يمكن أن تكون منافذ USB في جهاز الكمبيوتر حساسة للتفريغ الإلكتروني. لا تلمس الوصلات المكشوفة في الكابل عندما يكون متصلاً بالكمبيوتر. 

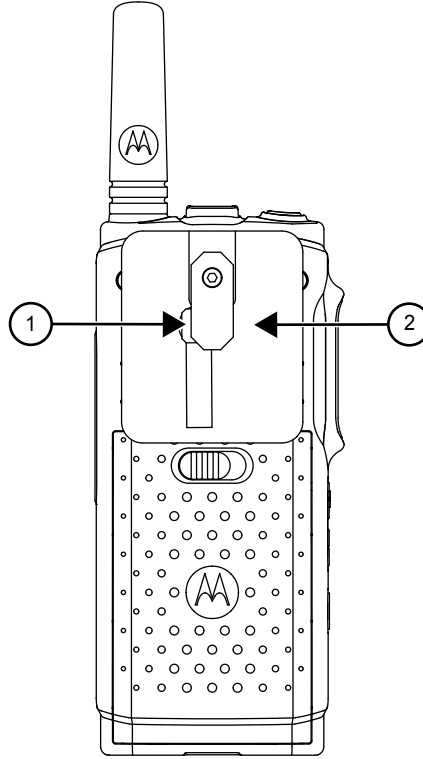
استخدم بطارية مشحونة بالكامل أو فاصل البطارية HW000405A02.

الشكل 7: إعداد برمجة CPS

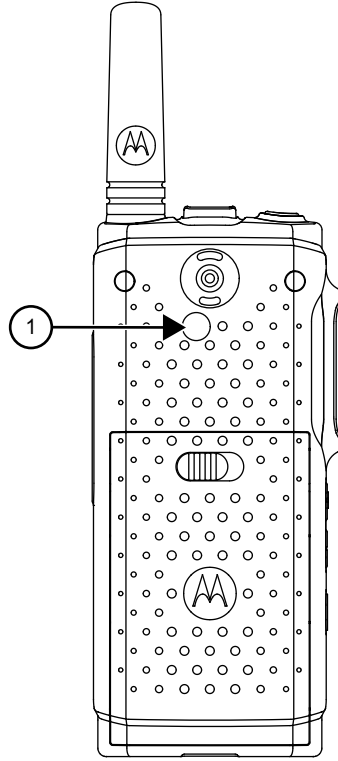


ملاحظة: (*) سيتم استبدال هذا الكابل بـ CB000262A01، بمجرد نفاذ المخزون الموجود.

الشكل 8: توصيل محول هوائي RF بمنفذ إدخال/إخراج RF الخاص بالراديو



الوصف	الملصق
محول هوائي RF (TL000068A01)	1
حامل محول هوائي RF (HW000406A02)	2



المصنق	الوصف
1	قابس RF (EN000047A01)

4.2

أداة تطبيق AirTracer

تلتقط أداة تطبيق MOTOTRBO AirTracer حركة مرور الراديو الرقمية اللاسلكية وتحفظ البيانات التي تم التقاطها 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 ليقتروا تحسينات في عمليات تكوين النظام أو ليساعدوا على عزل المشكلات.

4.3

إعداد توليف الراديو

في حالة استبدال مجموعة الخدمة، لا يلزم بالضرورة إعادة ضبطها إذا تم ضبطها في المصنع. ومع ذلك يجب فحص أدائها قبل إدخالها في الخدمة. من الأشياء التي تتطلب اهتمامًا خاصًا المحول الرقمي التمثيلي للانحياز، والذي سيلزم تعيينه على تيار مناسب لانحياز الجهاز الأخير قبل تنشيط الراديو. إذا لم يتم تعيين الانحياز بشكل صحيح، فقد يؤدي ذلك إلى تلف جهاز الإرسال.

تنبيه: يمكن فقط لمراكز خدمة Motorola Solutions أو وكلاء الخدمة المعتمدين منها تنفيذ هذه الوظيفة.

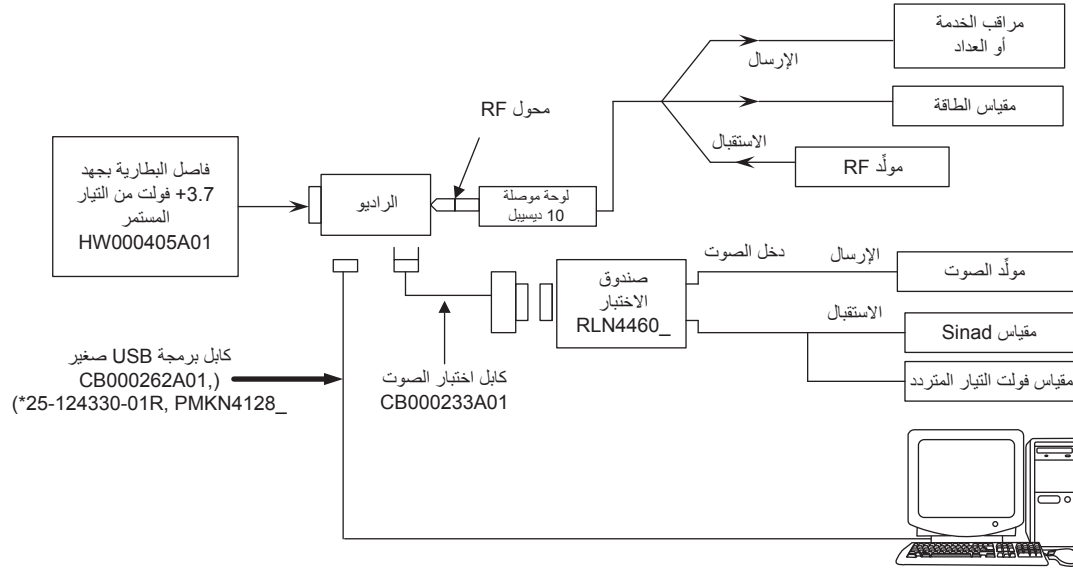


ملاحظة: راجع ملفات التعليمات عبر الإنترنت الخاصة بالبرنامج المناسب للتعرف على إجراءات التوليف.



يلزم وجود جهاز كمبيوتر، يعمل بنظام التشغيل Windows 7 أو Windows 8، وبرنامج توليف من أجل توليف الراديو. لتنفيذ إجراءات التوليف، يجب توصيل الراديو بالكمبيوتر وإعداد جهاز الاختبار كما هو موضح في (إعداد جهاز توليف الراديو).


الشكل 10: إعداد جهاز توليف الراديو



ملاحظة: (*) سيتم استبدال هذا الكابل بـ CB000262A01، بمجرد نفاذ المخزون الموجود.



إجراءات الفك وإعادة التجميع

تنبيه: لضمان السلامة والامتثال التنظيمي للراديو، لا تقم بإصلاح الراديو إلا في مرافق خدمة Motorola Solutions. اتصل بالوكيل للحصول على مزيد من التعليمات. 

يقدم هذا الفصل تفاصيل حول ما يلي:

- الصيانة الوقائية (المعاينة والتنظيف).
- التعامل الآمن مع أجهزة CMOS و LDMOS.
- إجراءات وتقنيات الإصلاح.
- فك الراديو وإعادة تجميعه.
- قانمة القطع والعرض الميكانيكي التفصيلي لأجهزة الراديو.
- صيانة البطارية.

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 الإلكترونية 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 البطارية. يجب تنظيف هذه الأسطح عندما يُظهر الفحص البصري الدوري للجهاز وجود بقع و/أو شحم و/أو أوساخ.

تنبيه: استخدم كافة المواد الكيماوية بالطريقة التي حددها المصنع. اتبع كافة احتياطات السلامة الموضحة على الملصق أو ورقة بيانات سلامة المواد. قد تكون لتأثيرات بعض المواد الكيميائية وأبخرتها نتائج ضارة على بعض المواد البلاستيكية. تجنب استخدام بخاخات الأيروسول ومنظفات الموالف والمواد الكيميائية الأخرى. 

ملاحظة:

لا تُنظف الأسطح الداخلية إلا عندما يتم تفكيك الراديو للصيانة أو الإصلاح. 

5.2

التعامل الآمن مع أجهزة CMOS و LDMOS

يتم استخدام أجهزة شبه موصلة من أكسيد معدني مكمل (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، ما 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 الآتية عند العمل على هذه الوحدة:

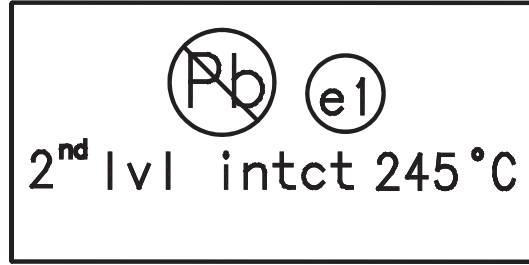
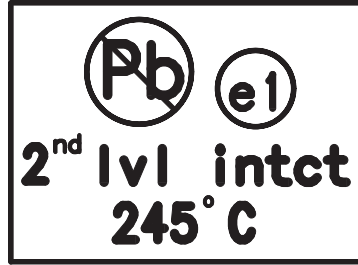
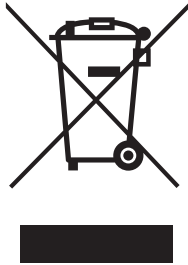
- قم بتخزين كل أجهزة CMOS/LDMOS ونقلها في مادة موصلة بحيث تكون كل الأسلاك المكشوفة متصلة معًا. لا تقم بإدخال أجهزة CMOS/LDMOS في صواني "الثلج" البلاستيكية التقليدية المستخدمة لتخزين الأجهزة شبه الموصلة الأخرى ونقلها.
- قم بتأريض سطح المنضدة التي يتم إجراء الصيانة عليها لحماية جهاز CMOS/LDMOS. يوصى باستخدام رباط معصم، وسلكي تأريض وقطعة عازلة توضع على الطاولة، وقطعة عازلة توضع على الأرض، وأحذية طاردة للشحنات الإلكترونية (ESD)، وكروسي طارد للشحنات الإلكترونية.
- ارتدِ رباط معصم موصلاً على التوالي مع مقاوم 100 كيلو متصل بالأرض. بدائل أربطة المعصم المتصلة بالغطاء العلوي للمنضدة تحمل رقم القطعة 4280385A59 من Motorola Solutions.
- لا ترتدِ ملابس مصنوعة من النايلون في أثناء التعامل مع أجهزة CMOS/LDMOS.
- لا تقم بإدخال أجهزة CMOS/LDMOS أو إزالتها عند التوصيل بالطاقة. تحقق من كل مصادر الطاقة المستخدمة لاختبار أجهزة CMOS/LDMOS للتأكد من عدم وجود جهد كهربائي عابر.
- عند تعديل أسنان CMOS/LDMOS، قم بتوفير أربطة تأريض للأدوات المستخدمة.
- عند اللحام، استخدم كاوية لحام مؤرصة.
- تعامل مع أجهزة CMOS/LDMOS عن طريق العبوة وليس الأسلاك. قبل لمس الوحدة، المس نقطة تأريض كهربائي لإزالة أي شحنات ساكنة قد تكون جمعته. حيث قد تكون العبوة والقاعدة مشتركتين كهربائياً. وفي هذه الحالة، قد يؤدي تأثير تفريغ الشحنات في الغلاف إلى إحداث التلف ذاته الذي يحدث عند ملامسة الأسلاك.

5.3

إجراءات وتقنيات الإصلاح العامة

تم تطوير المنتجات المفضلة بيئياً (EPP) وتجميعها باستخدام المكونات المفضلة بيئياً وتقنيات تركيب اللحام. تتوافق هذه المنتجات مع توجيه الاتحاد الأوروبي بشأن الحد من استخدام المواد الخطرة (RoHS 2) رقم 2011/65/EU وتوجيه نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية (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 بيئياً (EPP) علامة المنتجات المفضلة بيئياً على لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB). تُظهر الصور الآتية أمثلة على علامة المنتجات المفضلة بيئياً (EPP)، مع الالتزام بمعيار JEDEC رقم 97. تقدم هذه العلامة معلومات لأولئك الذين يقومون بعملية تجميع هذا المنتج، وصيانته وإعادة تدويره. تأخذ علامة المنتجات المفضلة بيئياً شكل ملصق أو علامة على لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة.



يجب إجراء أي تعديل أو إصلاح للمنتجات المفضلة بيئياً باستخدام أسلاك لحام مناسبة خالية من الرصاص ومعجون لحام خالٍ من الرصاص. وهذه المتطلبات المذكورة في الجداول الآتية:

الجدول 23: 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 المورد	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 24: قائمة أرقام القطع الخاصة بمعجون اللحام الخالي من الرصاص

رقم قطعة المُصنَّع	اللزوجة	النوع	التركيب ونسب المعادن	درجة حرارة السائل
NC-SMQ230	1000–900 ألف سنتي بوز، 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. تجب مراعاة تقديرات خاصة عند لحام المكونات وفك اللحام حيث لا يمكن الوصول إلى الطبقات الداخلية. 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 عمالك عن قرب لتجنب حدوث قصر في الدائرة الكهربائية 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 المتكاملة 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 والامتثال 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®
- مفتاح ربط
- ملاقيط

ملاحظة: 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

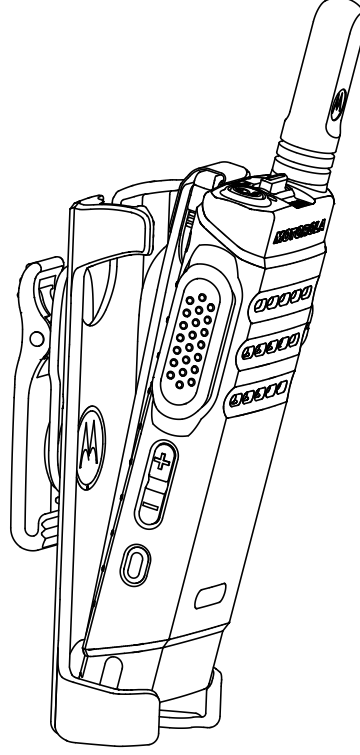
يوضح هذا القسم إجراء الفك التفصيلي للراديو.

5.5.1 فك الجراب

الإجراء:

أزل الراديو من الجراب.

الشكل 11: إزالة القراب

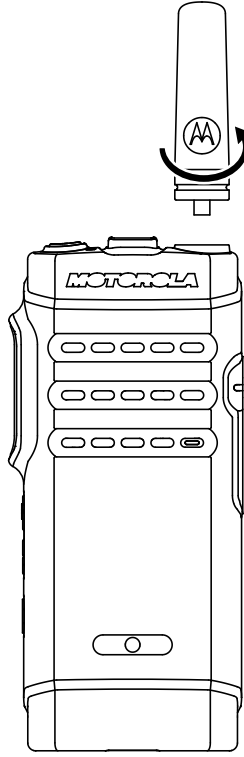


5.5.2 فك الهوائي الخارجي

الإجراء:

1. أوقف تشغيل الراديو.
2. أدر الهوائي في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة لإزالته.

الشكل 12: إزالة الهوائي الخارجي

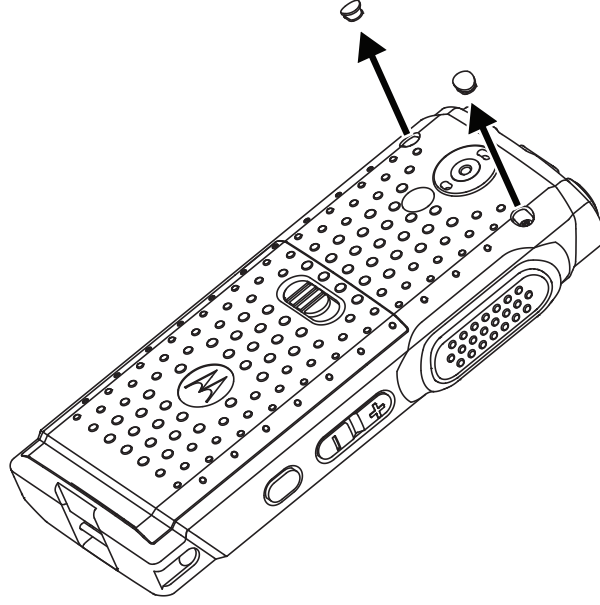


5.5.3 فك الغلاف الخلفي

الإجراء:

1. أزل السدادتين اللولبتين من المبيت الخلفي.
ملاحظة: أزل السدادات اللولبية باستخدام الملاقيط البلاستيكية.

الشكل 13: إزالة السدادة اللولبية

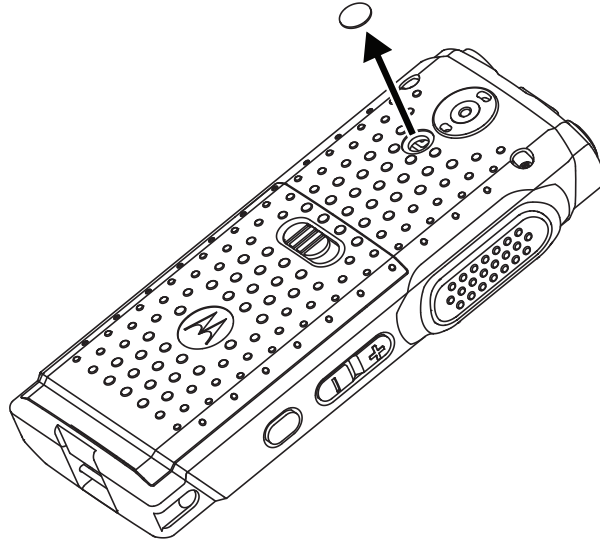


2. أزل قابس RF من المبيت الخلفي.

ملاحظة: أزل قابس RF باستخدام الملاقط البلاستيكية.

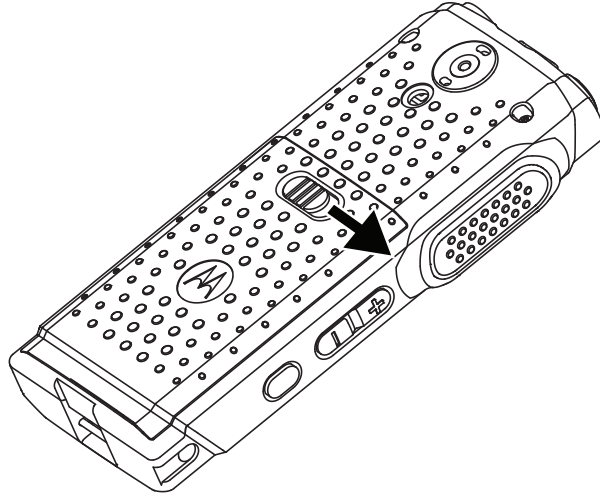


الشكل 14: إزالة قابس RF



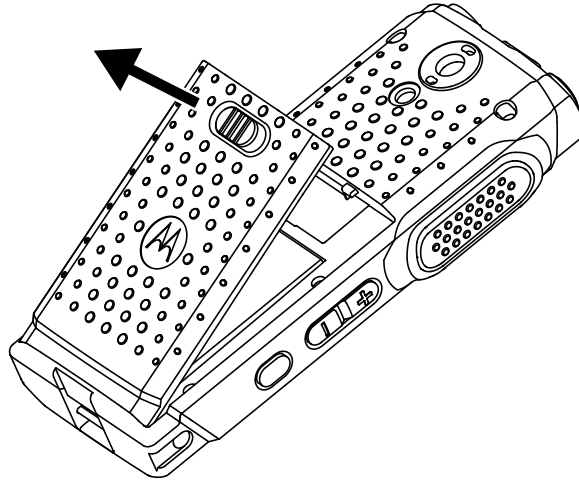
3. افتح باب البطارية عن طريق تحريك المزلاج نحو اليمين.

الشكل 15: فتح باب البطارية




4. أزل باب البطارية عن طريق رفعه إلى أعلى.

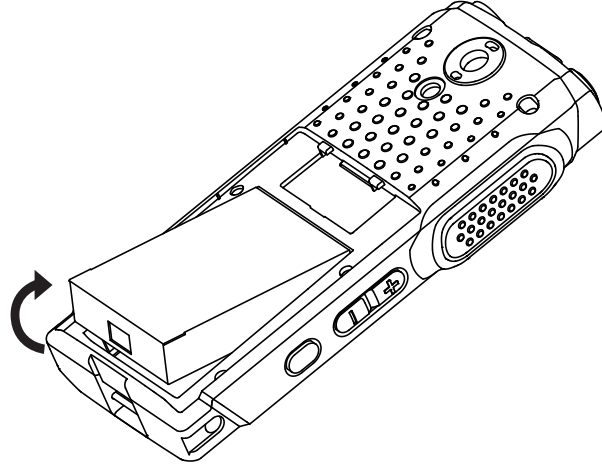
الشكل 16: إزالة باب البطارية



5. بمجرد إزالة باب البطارية، أخرج البطارية من حجرتها. لإزالة البطارية، أمسك تجويف البطارية الموجود في أعلاها ثم ارفع البطارية.

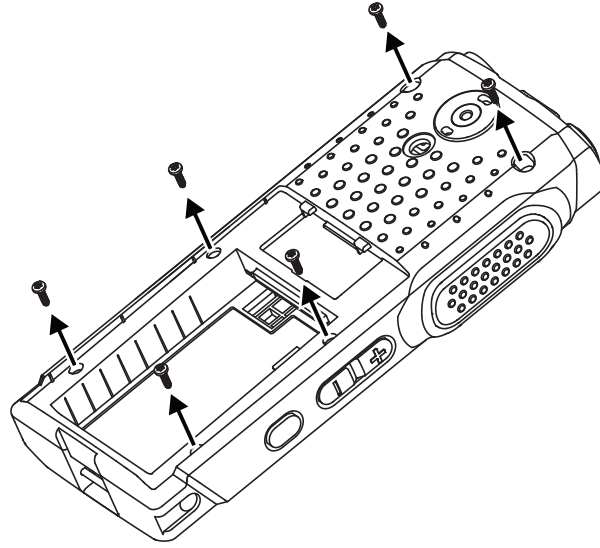
ملاحظة: يمكن استخدام البطارية PMNN4468 فقط لهذا الراديو. 

الشكل 17: إزالة البطارية



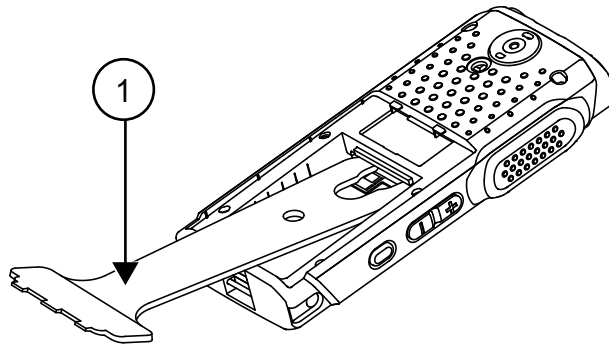
6. أزل البراغي الموجودة بالمبيت الخلفي باستخدام مفك البراغي T06 Torx Plus.

الشكل 18: إزالة البراغي

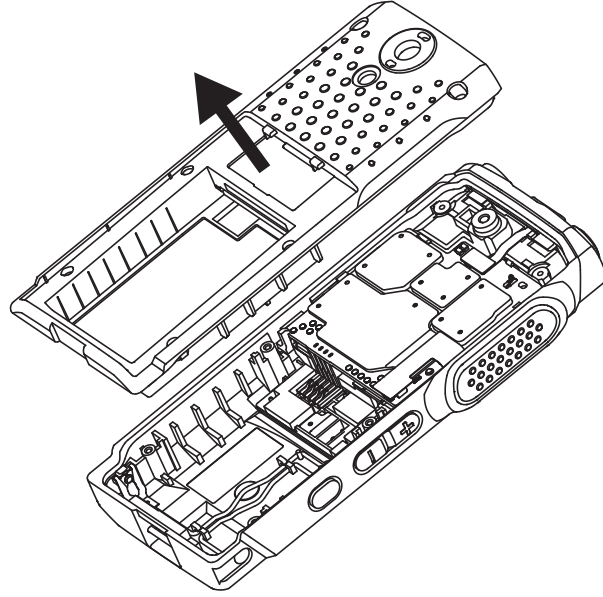


7. افصل المبيت الخلفي باستخدام فاتح المبيت الخلفي. ارفع المبيت الخلفي من المبيت الأمامي.

الشكل 19: إزالة المبيت الخلفي



المصق	الوصف
1	المبيت الخلفي للفتاح

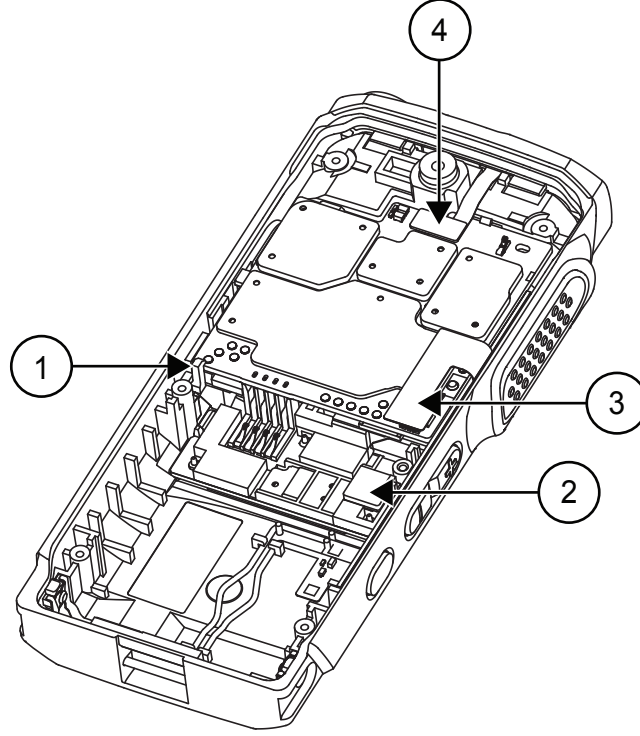


5.5.4 فك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية

الإجراء:

1. افصل وصلة التحكم العلوية، ووصلة PTT، ووصلة شاشة العرض من لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية، باستخدام ملقاط بلاستيكي.

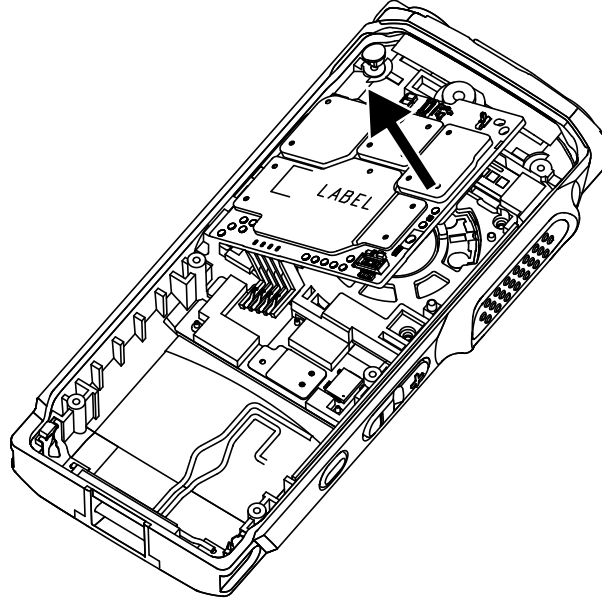
الشكل 20: فك ماسك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB)



المصق	الوصف
1	ماسك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة
2	وصلة شاشة العرض
3	وصلة PTT
4	وصلة التحكم العلوية

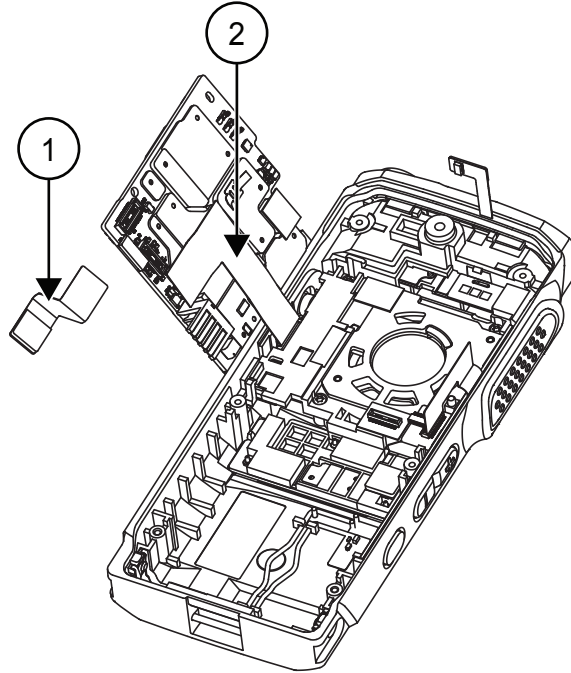
2. اسحب ماسك لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة نحو الخلف، وارفع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية لأعلى.

الشكل 21: رفع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية



3. افصل مقيس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون، ووصلة شاشة العرض من لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية، باستخدام ملقاط بلاستيكي.

الشكل 22: فك مقيس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون، ووصلة شاشة العرض



الوصف	الملصق
فك وصلة شاشة العرض	1
مقيس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون	2

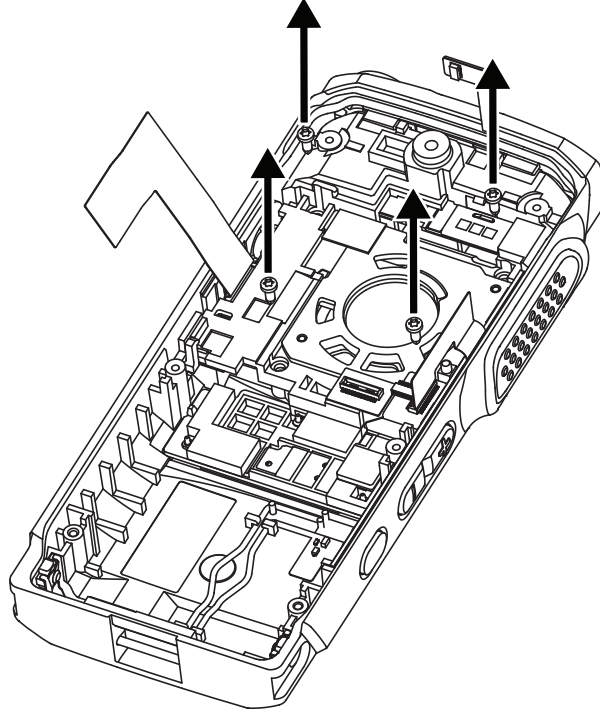
5.5.5

فك وصلة مقبس الصوت، ووصلة USB الصغير، والميكروفون (MIC)، ووصلة السماعة، وشاشة LCD، والهوائي الداخلي

الإجراء:

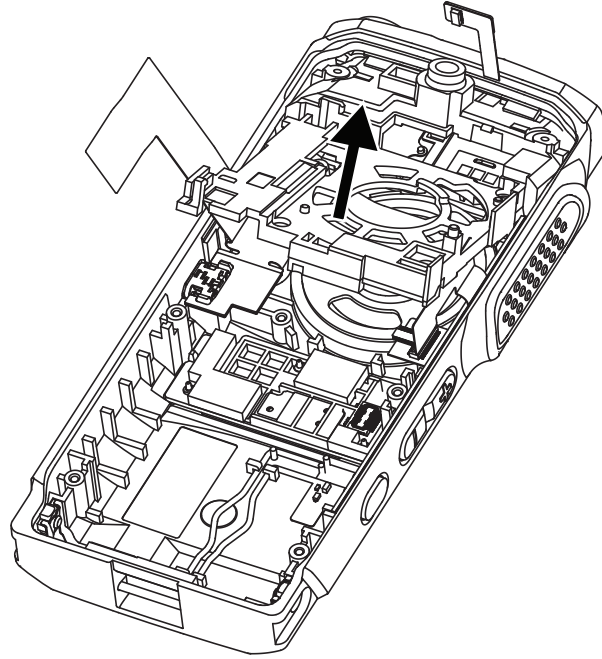
1. أزل براغي الإطار الداخلي باستخدام مفك البراغي T06 Torx Plus.

الشكل 23: فك براغي الإطار الداخلي



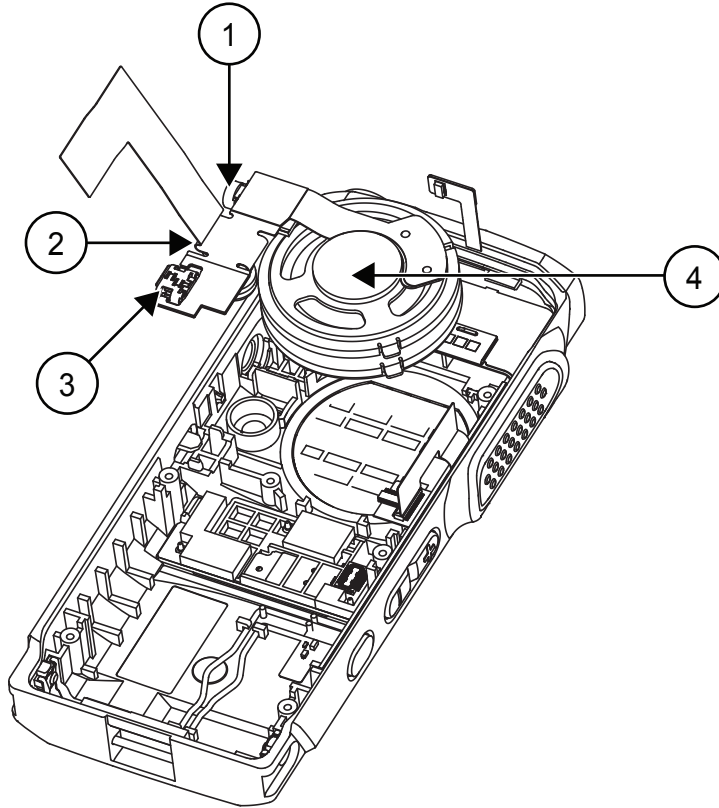
2. ارفع الإطار الداخلي. اسحب الإطار الداخلي نحو الخارج من المبيت الأمامي.

الشكل 24: فك الإطار الداخلي



3. أزل منفذ USB الصغير بعناية، متبوعاً بالميكروفون، ومقبس الصوت والسماعة.

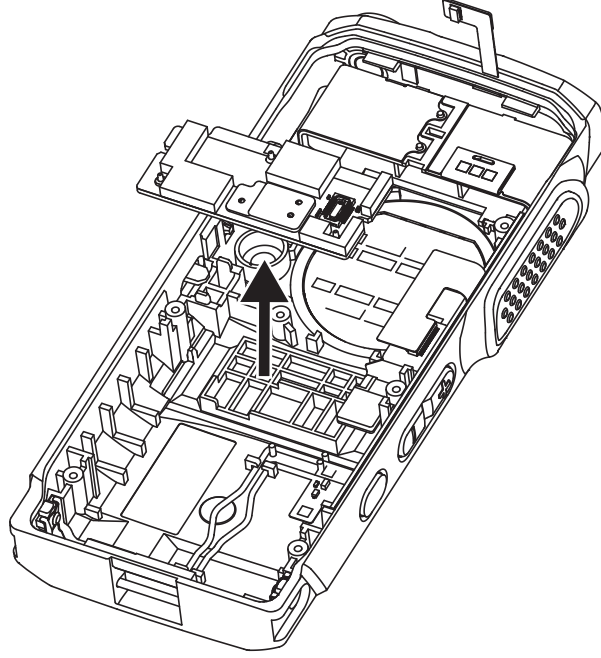
الشكل 25: فك السماعة



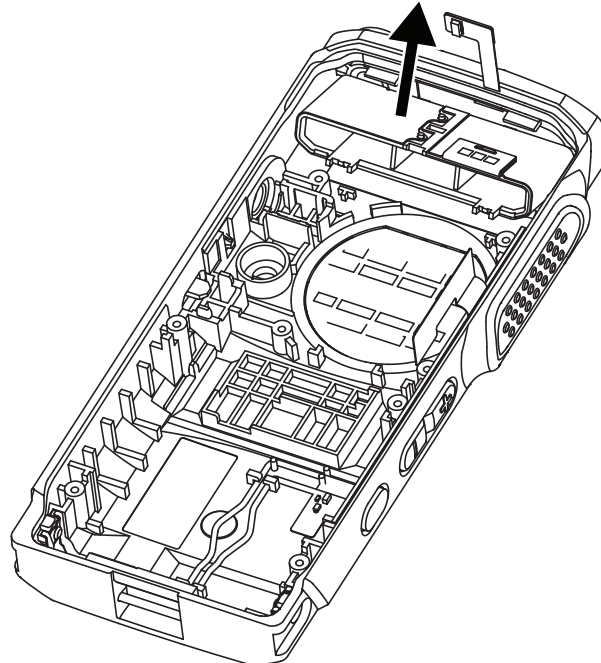
الوصف	الملصق
مقبس الصوت	1

المصنف	الوصف
2	العظمي
3	USB الصغير
4	مكبر الصوت

4. أزل وحدة الشاشة برفعهما إلى أعلى.
الشكل 26: فك وحدة شاشة العرض



5. أزل الهوائي الداخلي برفعه إلى أعلى.
الشكل 27: فك الهوائي الداخلي

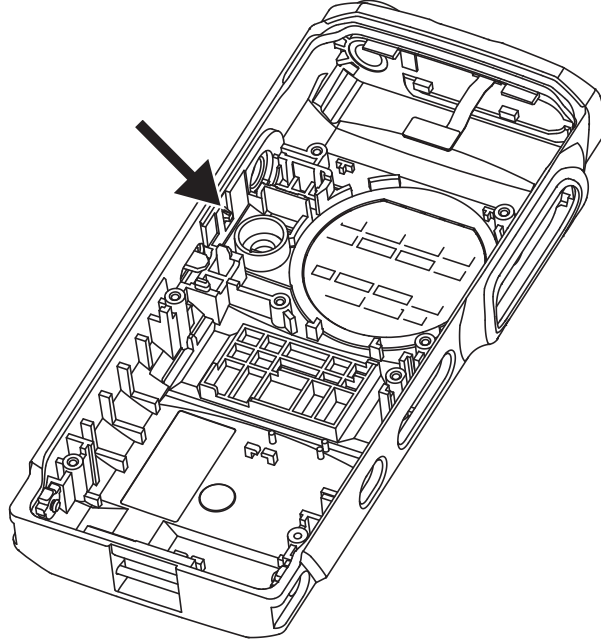


5.5.6 فك غطاء الأتربة

الإجراء:

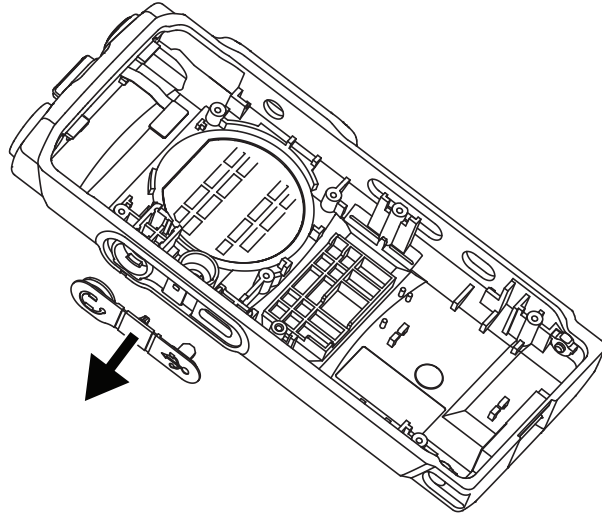
1. اقطع رأس غطاء الأتربة.

الشكل 28: إزالة رأس غطاء الحماية من الغبار



2. اسحب غطاء الأتربة نحو الخارج من المبيت الأمامي.

الشكل 29: إزالة غطاء الأتربة



5.6

إعادة تجميع الراديو بالتفصيل

يوضح هذا القسم إجراء إعادة التجميع التفصيلي للراديو.

ملاحظة: توصي شركة Motorola Solutions باستخدام إعداد سرعة تدوير منخفضة عند استخدام مفك براغ كهربائي بسرعة تدوير قابلة للتحديد. يجدر أن تتوافق اللقمة مع اتجاه المفك عند تجميع البراغي.

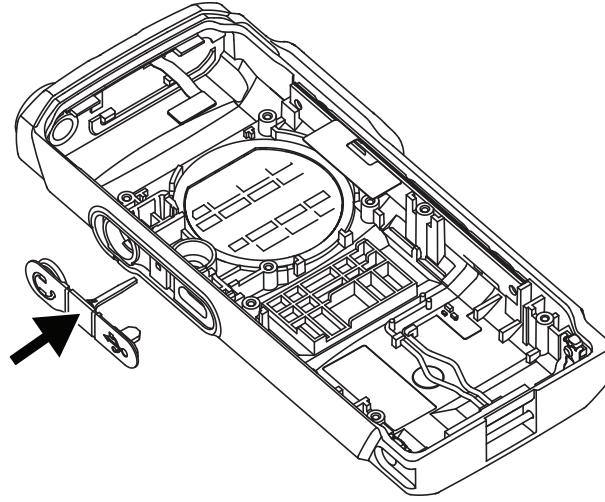
5.6.1

إعادة تجميع غطاء الأتربة

الإجراء:

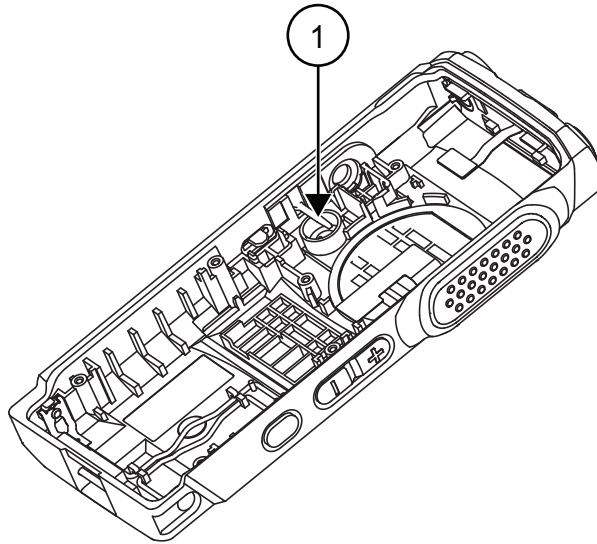
1. أدخل طرف غطاء الأتربة في فتحة منتصف المبيت الأمامي.

الشكل 30: إدخال طرف غطاء الأتربة



2. استخدم زردية طويلة الفكين واسحب الطرف للداخل من الجانب الداخلي للمبيت حتى يتم إدخال الرأس بالكامل.

الشكل 31: إدخال طرف غطاء الحماية من الغبار بالكامل في المبيت



الوصف	الملصق
طرف غطاء الأثرية	1

3. اقطع الطرف باستخدام قاطعة.

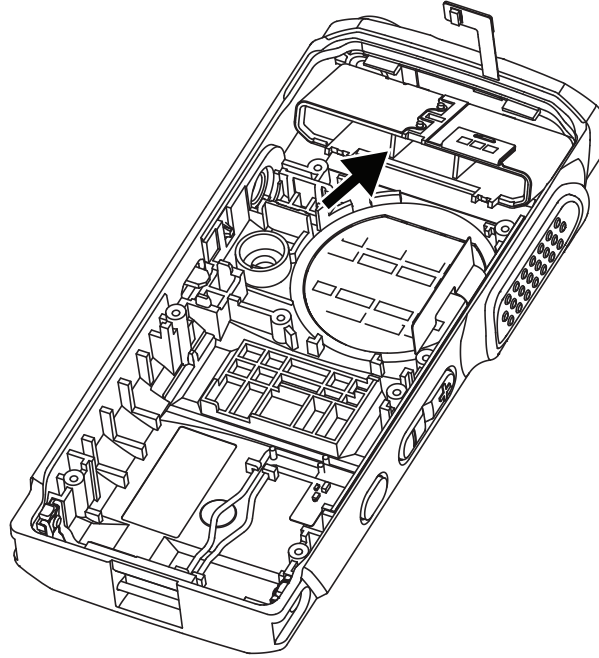
5.6.2

إعادة تجميع الهوائي الداخلي

الإجراء:

أدخل الهوائي الداخلي في المبيت الأمامي.

الشكل 32: إعادة تجميع الهوائي الداخلي

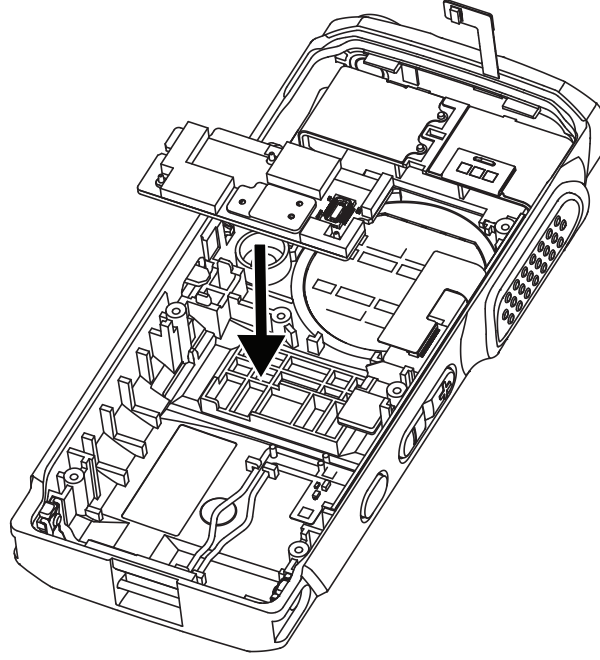


5.6.3

إعادة تجميع شاشة LCD

الإجراء:

أدخل وحدة شاشة العرض في المبيت الأمامي.

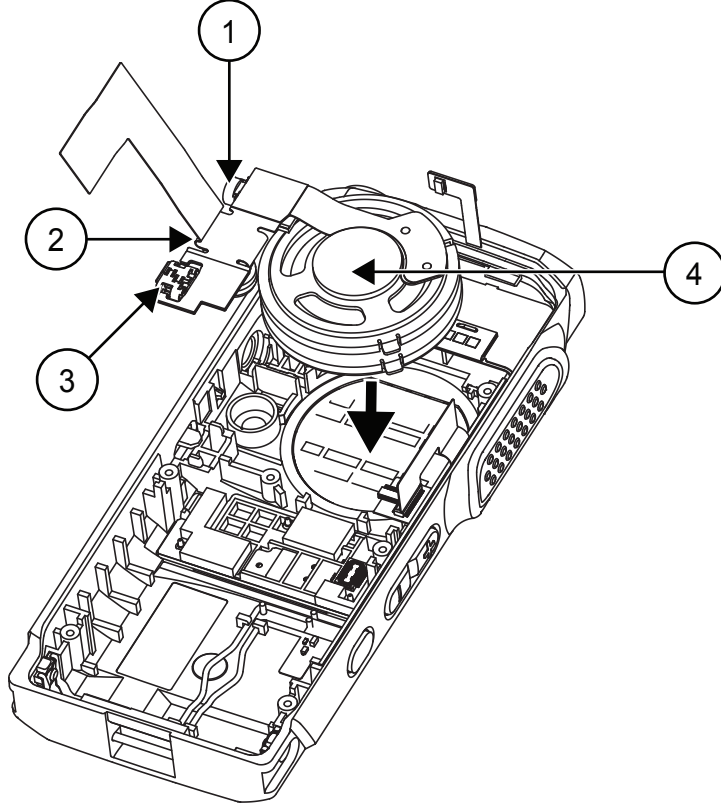


5.6.4

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.



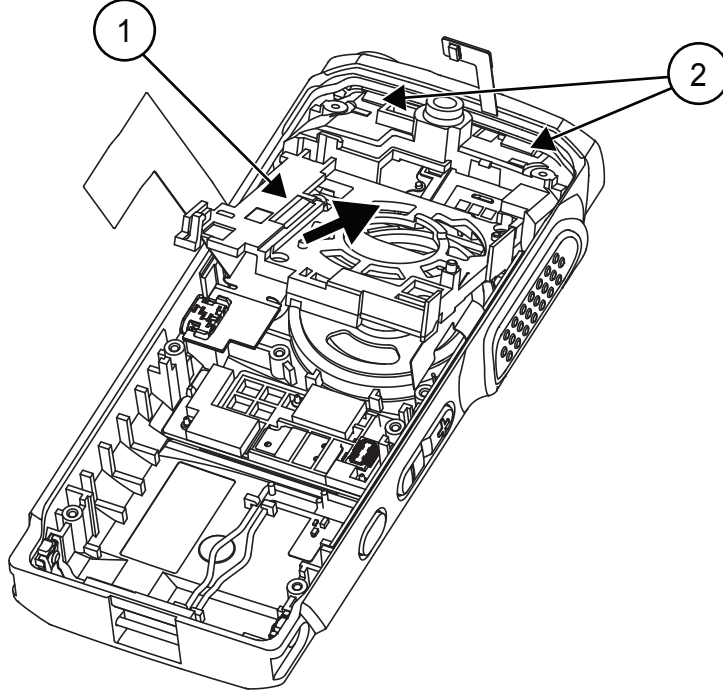
المصق	الوصف
1	مقبس الصوت
2	العظمي
3	USB الصغير
4	مكبر الصوت

5.6.5 إعادة تجميع الإطار الداخلي

الإجراء:

1. أدخل الإطار الداخلي في المبيت الأمامي باتجاه مائل لضمان تثبيت الإطار الداخلي بشكل صحيح في ضلوع المبيت الأمامي.

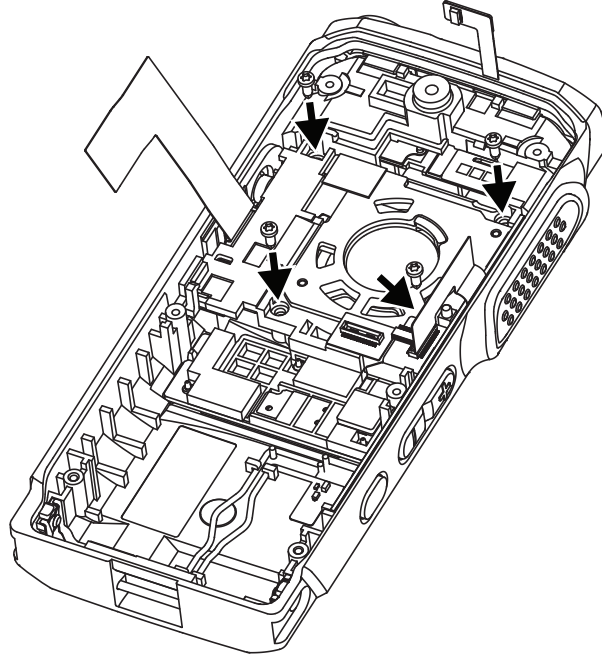
الشكل 35: إعادة تجميع الإطار الداخلي



المصق	الوصف
1	ضلع المبيت
2	الإطار الداخلي

2. اربط الإطار الداخلي باستخدام مفك البراغي T06 Torx Plus.

الشكل 36: إعادة تجميع برغي الإطار الداخلي



تنبيه: لا تفرط في عزم ربط البراغي. يُرجى الرجوع إلى فصل جدول عزم الربط لمعرفة مواصفات عزم ربط البراغي.



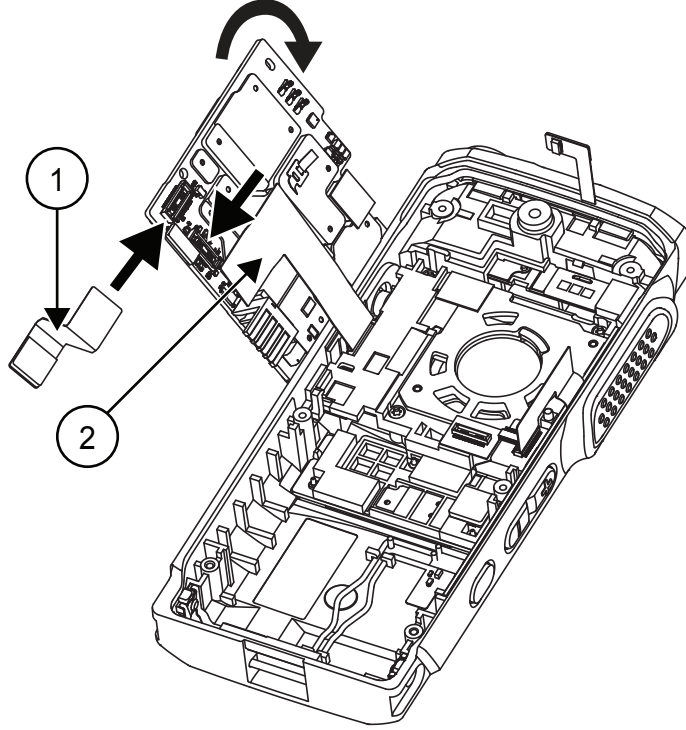
5.6.6

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 (PCB) الرئيسية.
2. صل وصلة شاشة العرض بالموصل الموجود عند أسفل لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية.

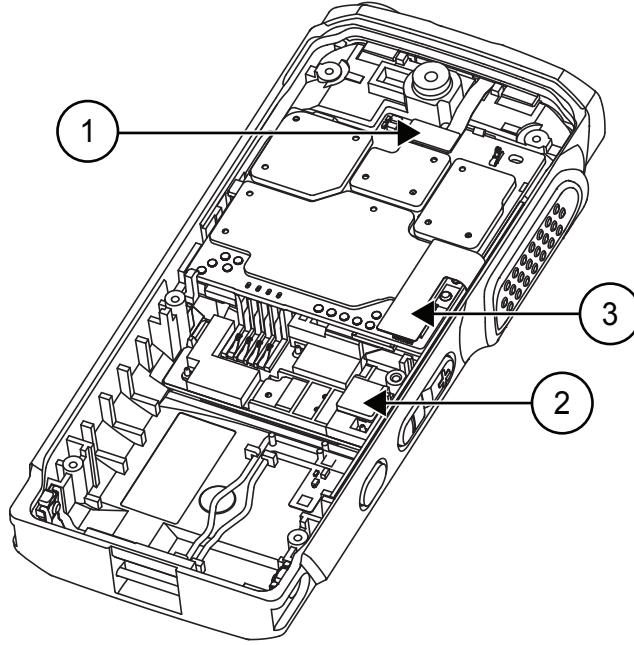
الشكل 37: إعادة تجميع مقبس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون، ووصلة شاشة العرض



المصق	الوصف
1	وصلة شاشة العرض
2	مقبس الصوت، والسماعة، وUSB الصغير ووصلة الميكروفون

3. أدخل لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة الرئيسية في الإطار الداخلي.
4. صل وصلة التحكم العلوية بالموصل الموجود عند الجانب العلوي للوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية.
تنبيه: فقط اضغط على وسادة بورون في وصلة التحكم العلوية، وأنت تصل الوصلة بالموصل. 
5. صل وصلة PTT بالموصل الموجود عند الجانب العلوي للوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية.
6. صل وصلة شاشة العرض بالموصل الموجود عند وحدة شاشة العرض LCD.

الشكل 38: إعادة تجميع لوحة الدائرة الكهربائية المطبوعة (PCB) الرئيسية



المصق	الوصف
1	وصلة التحكم العلوية
2	وصلة شاشة العرض
3	وصلة PTT

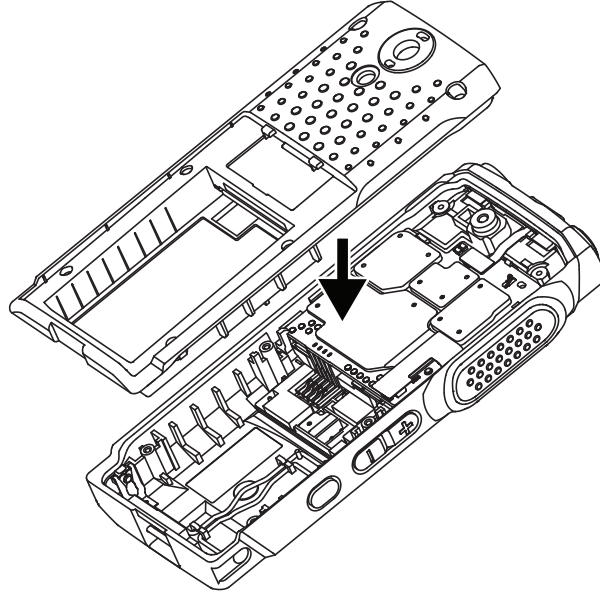
5.6.7

إعادة تجميع المبيت الخلفي

الإجراء:

1. اضغط المبيت الخلفي على المبيت الأمامي واضغط المبيت الخلفي باتجاه المبيت الأمامي.

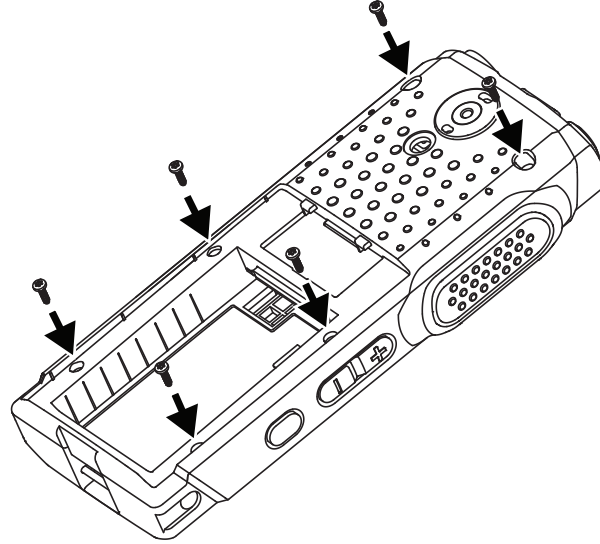
الشكل 39: إعادة تجميع المبيت الخلفي



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 40: إعادة تجميع البرغي

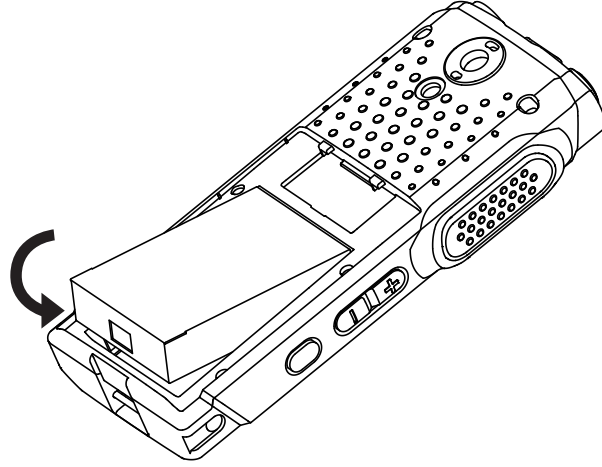


3. ركب البطارية.

ملاحظة: يمكن استخدام البطارية PMNN4468 فقط لهذا الراديو.

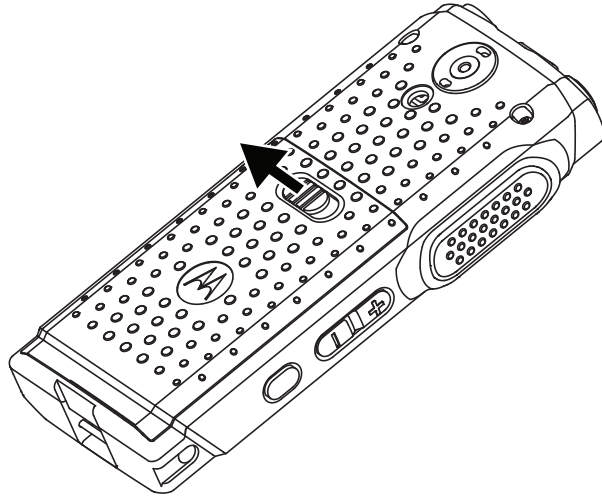


الشكل 41: إعادة تجميع البطارية



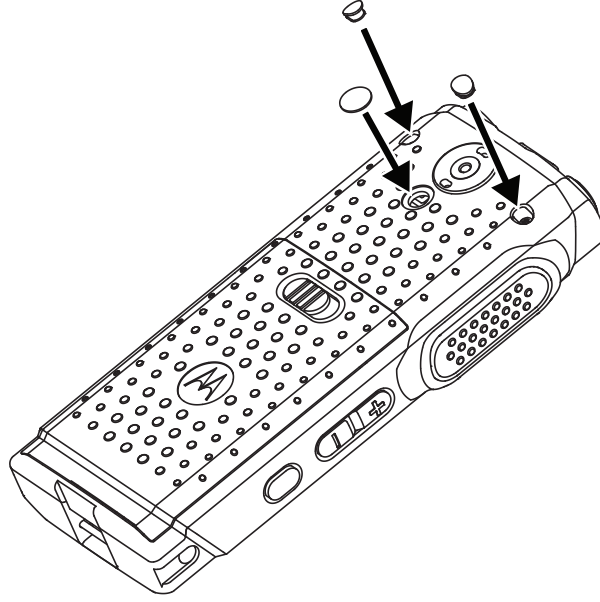
4. قم بتركيب باب البطارية وقلبه عن طريق تحريك المزلاج نحو اليسار.

الشكل 42: إغلاق باب البطارية



5. أدخل قابس RF واحدًا، وسدادتين لولبيتين جديدتين بالمبيت الخلفي.

الشكل 43: تركيب قابس RF واحد وسدادتين لولبيتين



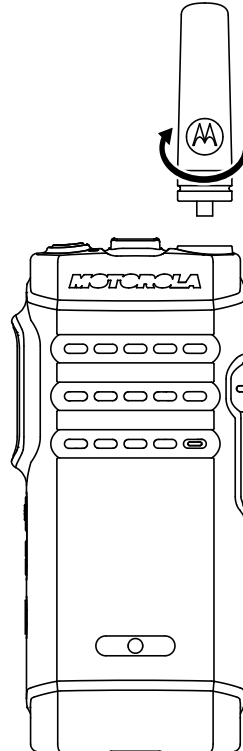
5.6.8

إعادة تجميع الهوائي الخارجي

الإجراء:

1. أدر الهوائي في اتجاه حركة عقارب الساعة لتعشيق الهوائي بالمبيت الأمامي. لا تُفرط في العزم الربط.
2. تأكد من أن شعار "M" في الأمام.

الشكل 44: إعادة تجميع الهوائي الخارجي

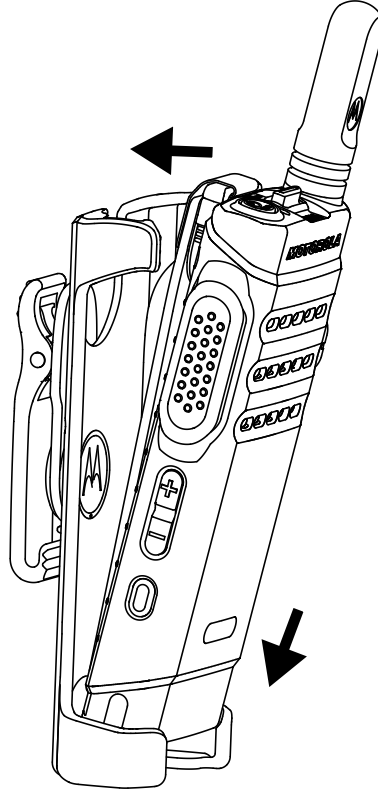


5.6.9 إعادة تجميع الجراب

الإجراء:

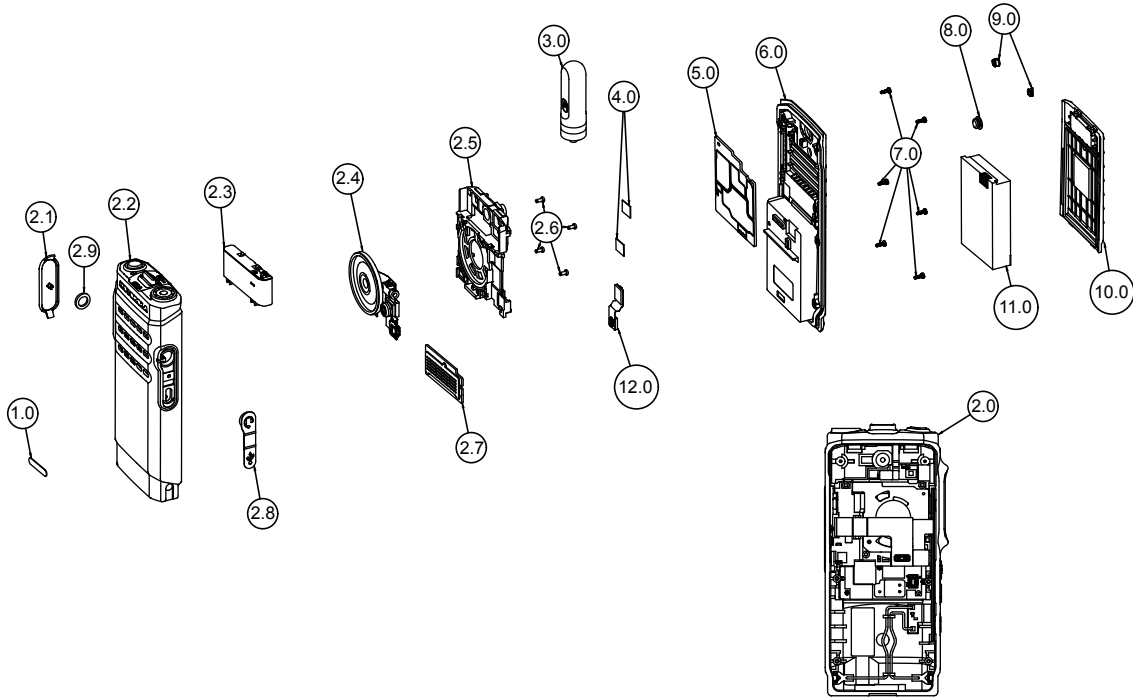
ركب الراديو في الجراب.

الشكل 45: إعادة تجميع الجراب



قائمة الأجزاء والعروض الميكانيكية التفصيلية لأجهزة الراديو

الشكل 46: العرض التفصيلي لجهاز الراديو



الجدول 25: قائمة أجزاء العرض التفصيلي

العنصر	الوصف	رقم القطعة
1.0	لوحة اسم المنتج	33012015036
2.0	أجزاء المجموعة الأمامية	UHF: PMLE5027_ VHF: PMLD4697_
2.1	غطاء PTT	0104077J44
2.2	مجموعة المبيت الأمامي	PMLN7197_
2.3	مجموعة إطار الهوائي الداخلي	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
2.4	تجميع مقبس الصوت، والسماعة، ومنفذ USB الصغير، ووصلة الميكروفون	0104063J28
2.5	مجموعة الإطار الداخلي	0104064J28
2.6	البرغي، الإطار الداخلي	0378212A02
2.7	تجميع الشاشة	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97
2.8	غطاء الحماية من الغبار، ومقبس الصوت ومنفذ USB الصغير	SL000095A03
2.9	حلقة كمبيوتر	HW001548A01

العنصر	الوصف	رقم القطعة
3.0	الهوائي	-
4.0	وسادة حرارية	7515526H01
5.0	تجميع لوحة الدائرة الكهربائية (PCB) الرئيسية	UHF: PMLE5020_S VHF: PMLD4696_S
6.0	مجموعة الغلاف الخلفي	_UHF: PMLE5029 _VHF: PMLD4699
7.0	البرغي، المبيت الخلفي	FN000069A01
8.0	قابس RF	EN000047A01
9.0	سدادة لولبية	EN000037A01
10.0	أجزاء مجموعة باب البطارية	PMLN7074_
11.0	البطارية	-
12.0	تجميع وصلة شاشة العرض	0104063J29

5.8

جدول عزم الدوران

تُدرج قوائم الجدول التالي البراغي المختلفة حسب رقم الجزء ووصفه، تتبعها قيم عزم الدوران 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 26: 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	0.14–0.11	1,2–1,0	1.4–1.2
0378212A02	البرغي، الإطار الداخلي	4	T06 Torx Plus	0,15–0,12	1.1-1.3	1,5–1,3

استكشاف الأخطاء الأساسية وإصلاحها


يحتوي هذا الفصل على رموز الخطأ وإجراءات استبدال اللوحة.

إذا لم تنجح اللوحة في كل فحوصات الأداء أو تعرض أحد رموز الخطأ المدرجة أدناه، فينبغي عندئذ استبدال لوحة الدوائر الكهربائية. إذا تطلب الإصلاح معرفة بالتفاصيل الخاصة باستكشاف الأخطاء وإصلاحها على مستوى المكونات، فيرجى إرسال الراديو إلى مكتب Motorola Solutions للوصول إلى أسنان الموصل المختلفة، استخدم فاصل الغلاف أو أداة تثبيت الاختبار إلى جانب الرسوم البيانية الموجودة في هذا القسم من الدليل. راجع وسائل الخدمة للحصول على أرقام أجزاء الأدوات ووسائل الخدمة الملائمة من Motorola Solutions.


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 مقترناً به وهو الذي يتم عرضه على شاشة جهاز الراديو.

 ملاحظة: 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.

 ملاحظة: إذا فشلت أجهزة الراديو غير المزودة بشاشة في إجراء الاختبار الذاتي، فإن أجهزة الراديو تصدر نغمة فشل في الاختبار الذاتي وتنطق رسائل الخطأ من خلال الإعلان الصوتي.

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، فيسكون تشغيل الوحدة على التردد والنظام والمجموعة المناسبة غير مؤكد.

وقد تؤدي محاولات استخدام هذه المعلومات إلى التشكيك في الأمان فيما يتعلق باستلام المستخدمين الآخرين رسائلهم.

الأخطاء غير الفادحة

تعد مجموعات أداة الترميز النافذة الخاصة بمعرفات الكلمة أو الأسماء المستعارة المقترنة بها من الأخطاء غير الفادحة.

تظل الاتصالات العادية متاحة، إنما قد لا يكون ذلك مناسباً للمستخدم.

الجدول 27: أنواع رموز الخطأ

رمز الخطأ	الوصف	نوع الخطأ	الإجراء التصحيحي
خطأ 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 مناسباً للمستخدم. أعد برمجة codeplug.
خطأ 01/22	المجموع الاختباري لمجموعة Codeplug الخاصة بالتوليف غير صحيح.	غير فادح	تظل الاتصالات العادية متاحة.
خطأ فادح 01/82	المجموع الاختباري لمجموعة codeplug الخارجية غير صحيح.	فادح	أعد برمجة codeplug.
خطأ فادح 01/92	خطأ في المجموع الاختباري لـ Codeplug الأمان.	فادح	أعد برمجة codeplug.

رمز الخطأ	الوصف	نوع الخطأ	الإجراء التصحيحي
خطأ فادح 01/93	خطأ في Codeplug.	فادح	أعد برمجة codeplug.
خطأ فادح 01/A2	المجموع الاختباري لمجموعة Codeplug الخاصة بالتوليف غير صحيح.	فادح	أعد برمجة codeplug.
خطأ فادح 01/81	المجموع الاختباري لذاكرة القراءة فقط غير صحيح.	فادح	أعد برمجة ذاكرة FLASH، ثم قم بالاختبار من جديد.
خطأ فادح 01/88	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي لجهاز الراديو.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد.
خطأ فادح 01/90 أو خطأ فادح 02/90	فشل اختبار الجهاز العام.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد.
خطأ فادح 02/81	المجموع الاختباري لذاكرة القراءة فقط DSP غير صحيح.	فادح	أعد برمجة ذاكرة FLASH، ثم قم بالاختبار من جديد. أرسل جهاز الراديو إلى أقرب مركز من مراكز خدمة Motorola أو مراكز خدمة Motorola المعتمدة.
خطأ فادح 02/82	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي 1 DSP.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد.
خطأ فادح 02/84	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي 2 DSP.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد.
خطأ فادح 02/88	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي DSP.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد.
خطأ فادح 02/C0	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. قم بالاستبدال بوحدة شاشة جديدة. أرسل جهاز الراديو إلى أقرب مركز من مراكز خدمة Motorola Solutions أو أقرب وكيل من وكلاء خدمة Motorola Solutions المعتمدين.

ملاحظة: إذا ظهرت رسالة الخطأ من جديد، فأرسل الراديو إلى أقرب مركز من مراكز خدمة Motorola Solutions أو وكيل من وكلاء خدمة Motorola Solutions المعتمدين.

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 28: أنواع رموز الخطأ

رمز الخطأ/الرسالة	الوصف	نوع الخطأ	الإجراء التصحيحي
فشل 001	المركب غير مؤمن	غير فادح	أعد برمجة codeplug. راجع دليل الخدمة التفصيلي.

رمز الخطأ/الرسالة	الوصف	نوع الخطأ	الإجراء التصحيحي
فشل 002	خطأ في المجموع الاختباري للخصائص أو مجموعة النظام	غير فادح	أعد برمجة codeplug.

ملاحظة: إذا ظهرت رسالة الخطأ من جديد، فأرسل الراديو إلى أقرب مركز من مراكز خدمة Motorola Solutions أو وكيل من وكلاء خدمة Motorola Solutions المعتمدين. 

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 و LDMOS.

• 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.

المسرد

يحتوي هذا المسرد على سرد أبجدي للمصطلحات التي تنطبق على منتجات راديو السيارة والراديو اليدوي الخاصة بالمشارك وتعاريفاتها. لا تنطبق جميع المصطلحات بالضرورة على جميع أجهزة الراديو، كما أن بعض المصطلحات ليست سوى مصطلحات عامة بطبيعتها.

Analog (تناظري) للإشارة إلى إشارة متغيرة باستمرار أو دائرة كهربائية أو جهاز تم تصميمه لمعالجة مثل هذه الإشارات.

النطاق الترددات المسموح بها لغرض محدد.

برنامج البرمجة للمعلماء (CPS) برنامج مزود بواجهة مستخدم رسومية تتضمن مجموعة ميزات الراديو.

افتراضي مجموعة من المعلومات 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) أحد أنواع الاتصالات الرقمية التي تستخدم مكاملة خصوصية، بالإضافة إلى قناة الذاكرة وتأمين 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 اقتناص الفرص التكنولوجية والاقتصادية في الألفية الجديدة.

تردد 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 (BDS) BeiDou
 - نظام الملاحة الصيني بالقمر الصناعي.

إدخال/إخراج ذو أغراض عامة (GPIO) مسامير وظيفتها قابلة للبرمجة.

دائرة متكاملة (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 (kHz) يساوي ألف دورة في الثانية الواحدة. ويستخدم خصوصًا كوحدة لتردد الراديو.

شاشة الكريستال السائل (LCD) تستخدم شاشة LCD طبقتين من المواد المستقطبة مع محلول الكريستال السائل بينهما. ويمر تيار كهربائي من خلال السائل ما يؤدي إلى محاذاة البلورات بحيث لا يمكن أن يمر الضوء من خلالها.

الصمام الثنائي المشع للضوء (LED) هو 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 الأرضي والمحمول. 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 وتنبية المكالمات وإنذار الطوارئ والمكالمات انتقائية الصوت (SelCall) والتحقق من الراديو والمراقبة.

ميگاهرتز (MHz) يساوي مليون دورة في الثانية الواحدة. ويستخدم خصوصًا كوحدة لتردد الراديو.

نداء 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 كلها بلوحة دائرة غير موصلة باستخدام شرائط النحاس على أحد الجانبين أو كليهما بدلاً من الأسلاك.

نغمة إخماد الخط الخاص (PL) نغمة مستمرة شبه مسموعة يتم إرسالها مع الناقل.

كابل البرمجة كبل يسمح للكمبيوتر بالاتصال بأجهزة راديو معينة مباشرة 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.

معيد 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 سابقًا بالراديو.

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 الإرسال والاستقبال جهاز الإرسال والاستقبال: هو عبارة عن جهاز يمكنه إرسال الإشارات واستقبالها.

الاختصار: XCVR

جهاز الإرسال جهاز إلكتروني يعمل على توليد إشارة ناقل تردد الراديو وتضخيمها وتضمين الإشارات، ثم إرسالها إلى الفضاء.

تردد فانق الارتفاع (UHF) مصطلح الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) الخاص بنطاق الراديو الذي يتراوح مجال تردده بين 300 و3000 ميگاهرتز.

الناقل المتسلسل العام (USB) معيار ناقل خارجي يدعم معدلات نقل بيانات تبلغ 12 ميجابت في الثانية.

دقة الأداء اللاسلكي (Wi-Fi) بروتوكول لإرسال البيانات اللاسلكي مستند إلى IEEE 802.11.