



MOTOTRBO™ PORTABLE

PROFESSIONAL DIGITAL TWO-WAY RADIO

MOTOTRBO™ PORTABLE DP540 BASIC SERVICE MANUAL

DECEMBER 2021

© 2021 Motorola Solutions, Inc. All rights reserved



MN008927A01-AA

Contents

List of Figures.....	5
List of Tables.....	6
Foreword	7
Disclaimer.....	7
Product Safety and RF Exposure Compliance.....	7
Intellectual Property and Regulatory Notices.....	7
Document History.....	9
Related Publication.....	10
Notations Used in This Manual.....	11
Chapter 1: Introduction.....	12
1.1 Radio Description.....	12
1.1.1 Non-Keypad Model.....	12
1.2 Portable Radio Model Numbering Scheme.....	14
1.3 Model Chart.....	15
1.3.1 UHF Model Chart.....	15
1.3.2 VHF Model Chart.....	15
1.4 Specifications.....	16
1.4.1 General.....	16
1.4.2 Receiver.....	17
1.4.3 Transmitter.....	17
1.4.4 Self-Quieter.....	18
1.4.5 Military Standards.....	19
1.4.6 Environmental.....	20
Chapter 2: Test Equipment and Service Aids.....	22
2.1 Recommended Test Equipment.....	22
2.2 Service Aids.....	23
2.3 Programming, Testing, and Alignment Cable.....	23
Chapter 3: Transceiver Performance Testing.....	26
3.1 Setup.....	26
3.2 Non-Display Model Test Mode.....	27
3.2.1 Entering Non-Display Radio Test Mode.....	27
3.2.2 RF Test Mode.....	27
3.2.3 LED Test Mode.....	32
3.2.4 Speaker Tone Test Mode.....	32
3.2.5 Earpiece Tone Test Mode.....	32

3.2.6 Audio Loopback Earpiece Test Mode.....	32
3.2.7 Battery Check Test Mode.....	33
3.2.8 Button/Knob/PTT Test Mode.....	33
Chapter 4: Radio Programming and Tuning.....	34
4.1 Customer Programming Software Setup.....	34
4.2 AirTracer Application Tool.....	35
4.3 Radio Tuning Setup.....	35
4.3.1 RF Adaptor Holder Assembly.....	36
Chapter 5: Disassembly and Reassembly Procedures.....	43
5.1 Preventive Maintenance.....	43
5.2 Safe Handling of CMOS and LDMOS Devices.....	44
5.3 General Repair Procedures and Techniques.....	45
5.4 Radio Disassembly and Reassembly.....	47
5.5 Detailed Radio Disassembly.....	47
5.5.1 Chassis and Front Housing Disassembly.....	47
5.5.2 Chassis Disassembly.....	52
5.5.3 Speaker and Microphone Disassembly.....	53
5.5.4 Dust Cover Disassembly.....	54
5.5.5 Micro USB Dust Cover Disassembly.....	54
5.5.6 PTT Disassembly.....	55
5.6 Detailed Radio Reassembly.....	56
5.6.1 PTT Reassembly.....	56
5.6.2 Micro USB Dust Cover Reassembly.....	59
5.6.3 Audio Jack Dust Cover Reassembly.....	59
5.6.4 Speaker and Microphone Reassembly.....	60
5.6.5 Chassis Reassembly.....	61
5.6.6 Chassis and Front Housing Reassembly.....	65
5.7 Radio Exploded Mechanical View and Parts List.....	67
5.7.1 Non-Keypad Exploded View.....	67
5.7.2 Back Cover Kit Part Numbers.....	69
5.7.3 Torque Chart.....	69
Chapter 6: Basic Troubleshooting	70
6.1 Replacement Back Cover Kit Procedures.....	70
Appendix A: Replacement Parts Ordering.....	71
Appendix B: EMEA Regional Warranty, Service, and Technical Support.....	72
Appendix C: Service Information for EMEA.....	73
Appendix D: Limited Level 3 Servicing.....	74
D.1 Components and Parts List.....	75

Glossary.....77

List of Figures

Figure 1: Non-Keypad Model	13
Figure 2: Portable Programming Cable with TTR (PMKN4128_)	24
Figure 3: Portable Test Cable (PMKN4156_)	25
Figure 4: CPS Programming Setup	34
Figure 5: CPS Programming Setup	35
Figure 6: Radio Tuning Equipment Setup	36
Figure 7: Radio Tuning Equipment Setup	36
Figure 8: Nameplate disassembly	37
Figure 9: Aligning RF Adaptor	38
Figure 10: Inserting the RF Adaptor	39
Figure 11: Inserting the RF connector	40
Figure 12: Affixing the backer	41
Figure 13: Complete RF adaptor assembly	42
Figure 14: Battery Removal	48
Figure 15: Channel Selector and Volume Knob Removal	49
Figure 16: Chassis Screw Removal	50
Figure 17: Chassis Removal from Front Housing	51
Figure 18: Speaker and Microphone Wires Removal	51
Figure 19: Speaker and Microphone Disassembly	53
Figure 20: Dust Cover Disassembly	54
Figure 21: Micro USB Dust Cover Removal	55
Figure 22: PTT Disassembly	56
Figure 23: PTT Assembly	57
Figure 24: PTT Bezel Orientation	58
Figure 25: PTT Reassembly	58
Figure 26: Micro USB Dust Cover Reassembly	59
Figure 27: Audio Jack Dust Cover Reassembly	60
Figure 28: Speaker and Microphone Reassembly	61
Figure 29: Battery Contact Seal Assembly	62
Figure 30: Thermal Pad Assembly	63
Figure 31: PCB and Top Control Seal Assembly	64
Figure 32: Chassis and Front Housing Reassembly	65
Figure 33: Inserting Chassis Assembly into Housing	66
Figure 34: PCB Top View	75
Figure 35: PCB Bottom View	75

List of Tables

Table 1: Radio Frequency Ranges and Power Levels	12
Table 2: Portable Radio Model Numbering Scheme	14
Table 3: Sales Models – Description of Symbols	14
Table 4: DP540, UHF, 403–480 MHz Model Chart	15
Table 5: DP540, VHF, 136–174 MHz Model Chart	15
Table 6: General Specifications	16
Table 7: Receiver Specifications	17
Table 8: Transmitter Specifications	17
Table 9: Self-Quieter Specification	18
Table 10: Military Standards (810C–810E)	19
Table 11: Military Standards (810F–810H)	20
Table 12: Environmental Specifications	20
Table 13: Test Equipment	22
Table 14: Service Aids	23
Table 15: Pin Configuration of Portable Programming Cable with TTR	24
Table 16: Pin Configuration of Portable Test Cable	25
Table 17: Initial Equipment Control Settings	26
Table 18: Test Environments	27
Table 19: Test Frequencies	28
Table 20: Transmitter Performance Checks	29
Table 21: Receiver Performance Checks	30
Table 22: Button/Knob/PTT Checks	33
Table 23: Software Installation Kits Radio Tuning Setup	34
Table 24: Lead Free Solder Wire Part Number List	46
Table 25: Lead Free Solder Paste Part Number List	46
Table 26: Non-Keypad Exploded View Part List	67
Table 27: Back Cover Kit Part Numbers	69
Table 28: Torque Specifications for Screws	69
Table 29: Components and Parts List	75

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.



CAUTION: Only Underwriter Laboratory (UL) approved service centers are qualified to open and service UL certified radios. Opening or repairing at unauthorized locations invalidates hazardous location rating of the radio.

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.

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.

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 non-exclusive, 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 wheeled bin label on the product (or the package in some cases). As defined by the WEEE directive, this crossed-out wheeled 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 centre 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.

© 2021 Motorola Solutions, Inc. All Rights Reserved

Document History

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

Version	Description	Date
MN008927A01-AA	Initial Release	December 2021

Related Publication

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

- 6864117B25, *Product Safety and RF Energy Exposure Booklet for Portable Two-Way Radios*
- MN006544A01, *DP540 Quick Reference Guide*

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.

Chapter 1

Introduction

1.1

Radio Description

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

Table 1: Radio Frequency Ranges and Power Levels

Frequency Band	Bandwidth	Power Level
UHF	403–480 MHz	1 W or 4 W
VHF	136–174 MHz	1 W or 5 W

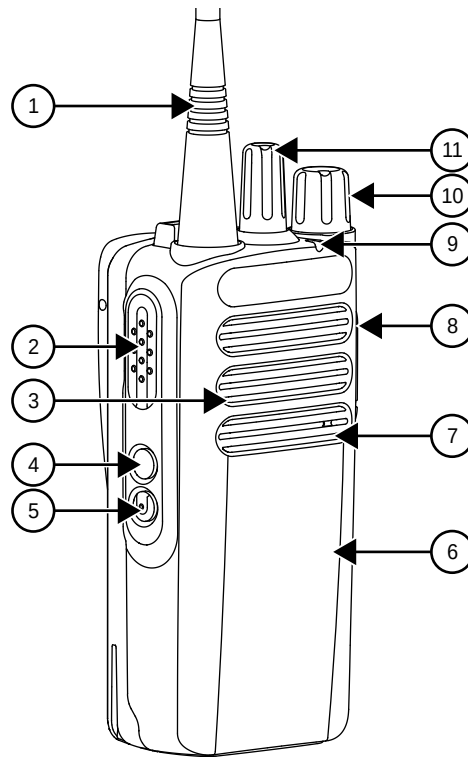
These digital radios are among the most sophisticated two-way radios available. They have a robust design for radio users who need high performance, quality, and reliability in their daily communications. This architecture provides the capability of supporting a multitude of legacy and advanced features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

1.1.1

Non-Keypad Model

This section explains the name and description of your radio buttons.

Figure 1: Non-Keypad Model



Label	Item	Description
1	Antenna	Provides the needed RF amplification when transmitting or receiving.
2	Push-To-Talk (PTT)	Press to execute voice operations (for example, Group call and Private Call).
3	Speaker	Plays all tones and audio that are generated by the radio.
4, 5	Side Buttons	These two buttons are field programmable using the Customer Programming Software (CPS).
6	USB with Dust Cover	Dust cover to prevent dust from clogging the USB port.
7	Microphone	Voice is sent when PTT or voice operations are activated.
8	Accessory Connector with Dust Cover	Interface point for all accessories to connect to the radio.
9	LED Indicator	Red, green, and orange light-emitting diodes indicate operating status.
10	On/Off/Volume Knob	Rotate clockwise until click is heard to turn on radio; rotate counterclockwise until click is heard to turn off radio. Rotate clockwise to increase volume level; rotate counterclockwise to decrease volume level.

Label	Item	Description
11	Channel Selector Knob	Rotate clockwise to increase the channel; rotate counterclockwise to decrease the channel.

1.2

Portable Radio Model Numbering Scheme

Table 2: 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	7	Y	D	C	9	J	A	2	A	N

Table 3: Sales Models – Description of Symbols

Position	Description	Value
1	Region	MD = Europe
2	Type of Unit	H = Portable
3	Model Series	87 = MOTOTRBO DP540
4		
5	Band	J = 136–174 MHz Y = 403–480 MHz
6	Power Level	C = 1.0, 2.0, 2.5, or 3.5 W D = 4.0–5.0 W
7	Physical Packages	C = Plain Model
8	Channel Information	8 = Variable/Programmable Channel Spacing with unique number of channels 9 = Variable/Programmable Channel Spacing
9	Primary Operation	J = Basic (No GPS, no Bluetooth, no embedded GOB) K = GPS and Bluetooth L = GPS only M = Bluetooth only N = Bluetooth with embedded GOB
10	Primary System Type	A = Conventional B = Trunking C = Analog only
11	Feature Level	1 = Standard with FM 2 = Non-FM 3 = CSA IE CEx ATEX 4 = CQST

Position	Description	Value
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.

ANZ = Australia and New Zealand

APAC = Asia Pacific

EMEA = Europe, Middle East, Africa

LACR = Latin America, Caribbean Region

NA = North America Region

1.3.1

UHF Model Chart

Table 4: DP540, UHF, 403–480 MHz Model Chart

Model/Item			Description
MDH87YDC9JA2_N			DP540, 403–480 MHz, Non-Keypad Portable
	MDH87YDC9JC2_N		DP540, 403–480 MHz, Non-Keypad Portable, Analog
X	X	PMLE5235_S	Back Cover Kit, 403–480 MHz, Non-Keypad Portable
X	X	PMLN6835_	Front Cover Kit, Non-Keypad Portable
X	X	PMAE4002_	UHF Stubby Antenna, 403–433 MHz, 9 cm
X	X	PMAE4003_	UHF Stubby Antenna, 430–470 MHz, 9 cm
X	X	PMAE4006_	UHF Stubby Antenna, 465–495 MHz, 9 cm
X	X	PMAE4016_	UHF Whip Antenna, 403–520 MHz, 17 cm

1.3.2

VHF Model Chart

Table 5: DP540, VHF, 136–174 MHz Model Chart

Model/Item			Description
MDH87JDC9JA2_N			DP540, 136–174 MHz, Non-Keypad Portable
	MDH87JDC9JC2_N		DP540, 136–174 MHz, Non-Keypad Portable, Analog
X	X	PMLD4898_S	Back Cover Kit, 136–174 MHz, Non-Keypad Portable
X	X	PMLN6835_	Front Cover Kit, Non-Keypad Portable

Model/Item			Description
MDH87JDC9JA2_N			DP540, 136–174 MHz, Non-Keypad Portable
	MDH87JDC9JC2_N		DP540, 136–174 MHz, Non-Keypad Portable, Analog
X	X	HAD9742_	VHF Stubby Antenna, 146–162 MHz, 9 cm
X	X	HAD9743_	VHF Stubby Antenna, 162–174 MHz, 9 cm
X	X	NAD6502_R	VHF Heliflex Antenna, 146–174 MHz, 15 cm
X	X	PMAD4012_	VHF Stubby Antenna, 136–146 MHz, 9 cm
X	X	PMAD4014_	VHF Antenna, 136–155 MHz, 14 cm
X	X	PMAD4042_	VHF Heliflex Antenna, 136–150.8 MHz

1.4

Specifications

1.4.1

General

Table 6: General Specifications

General Specification		Value for Non-Keypad
Channel Capacity		16
Frequency		UHF: 403–480 MHz VHF: 136–174MHz
Dimensions H x W x L (mm)	Li-Ion battery	120.0 x 55.0 x 34.7
	High Capacity Li-Ion battery	120.0 x 55.0 x 39.9
Weight (g): ¹	Li-Ion battery	276
	High Capacity Li-Ion battery	281
	Power Supply	7.5 V (nominal)
Average battery life at 5/5/90 duty cycle with battery saver enabled in carrier squelch and transmitter in high power.	Li-Ion battery	Analog: 10.7 hours Digital: 14.4 hours
	High Capacity Li-Ion battery	Analog: 15.0 hours Digital: 20.0 hours

¹ Weight can have 5% margin of error.

1.4.2

Receiver

Table 7: Receiver Specifications

Receiver Specification	Value for Non-Keypad
Frequencies	UHF: 403–480 MHz VHF: 136–174 MHz
Channel Spacing	12.5/20/25 kHz
Frequency Stability (-30 °C, +60 °C, +25 °C Ref)	+/- 0.5 ppm
Analog Sensitivity (12 dB SINAD)	0.3 µV 0.22 µV (typical)
Digital Sensitivity (5% BER)	0.25 µV 0.19 µV (typical)
Intermodulation (TIA603D)	70 dB
Adjacent Channel Selectivity TIA603D	45 dB (12.5 kHz) 70 dB (20/25 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 (20/25 kHz)
Audio Response	TIA603D
Conducted Spurious Emission (TIA603D)	-57 dBm

1.4.3

Transmitter

Table 8: Transmitter Specifications

Transmitter Specification	Value for Non-Keypad
Frequencies	UHF: 403–480 MHz VHF: 136–174 MHz
Channel Spacing	12.5/20/25 kHz
Frequency Stability (-30 °C to +60 °C, +25 °C Ref)	+/-0.5 ppm
Power Output (Low Power)	1 W
Power Output (High Power)	UHF: 4 W VHF: 5 W

Transmitter Specification	Value for Non-Keypad
Modulation Limiting	+/-2.5 kHz (12.5 kHz) +/-4 kHz (20 kHz) +/-5.0 kHz (25 kHz)
FM Hum and Noise	-40 dB (12.5 kHz) -45 dB (20/25 kHz)
Conducted/Radiated Emission	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Adjacent Channel Power	60 dB (12.5 kHz) 70 dB (20/25 kHz)
Audio Response	TIA603D
Audio Distortion	3% (typical)
FM Modulation	12.5 kHz: 11K0F3E 25 kHz: 16K0F3E
4FSK Digital Modulation	12.5 kHz Data: 7K60F1D and 7K60FXD 12.5 kHz Voice: 7K60F1E and 7K60FXE Combination of 12.5 kHz Data and Voice: 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)
- 2014/53/EU (RED - Radio Equipment Directive)
- 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.

1.4.4

Self-Quieter

Table 9: Self-Quieter Specification

UHF Self-Quieter Frequencies
441.6 MHz

UHF Self-Quieter Frequencies	
444 MHz	
460.8 MHz	
480 MHz	
VHF Self-Quieter Frequencies	
144.0 MHz	
153.6 MHz	
160.0 MHz	

1.4.5

Military Standards

Table 10: Military Standards (810C–810E)

Applica- ble MIL- STD	810C		810D		810E	
	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures
Low Pres- sure	500.1	I	500.2	II	500.3	II
High Tem- perature	501.1	I, II	501.2	I/A1, II/A1	501.3	I-A1, II/A1
Low Tem- perature	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I-C3, II/C1
Tempera- ture Shock	503.1	I	503.2	I/A1C3	503.3	I/A1C3
Solar Ra- diation	505.1	II	505.2	I	505.3	I/A1
Rain	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I,II
Humidity	507.1	II	507.2	II	507.3	II
Salt fog	509.1	I	509.2	I	509.3	–
Blowing Dust	510.1	I	510.2	I	510.3	I
Blowing Sand	–	–	510.2	II	510.3	II
Vibration	514.2	VIII/F, XI	514.3	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3
Shock	516.2	I, II, V	516.3	I, IV, VI	516.4	I, IV, VI

Applica- ble MIL- STD	810C		810D		810E	
	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures
Shock (Drop)	516.2	II	516.3	IV	516.4	IV

Table 11: Military Standards (810F–810H)

Applica- ble MIL- STD	810F		810G		810H	
	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures
Low Pres- sure	500.4	II	500.6	II	500.6	II
High Tem- perature	501.4	I/Hot, II/Hot	501.6	I/A1, II/A1	501.7	I/A1, II/A1
Low Tem- perature	502.4	I/C3, II/C1	502.6	I/C3, II/C1	502.7	I/C3, II/C1
Tempera- ture Shock	503.4	I	503.6	I-C	503.7	I-C
Solar Ra- diation	506.4	I/A1	505.6	I/A1	505.7	I/A1
Rain	506.4	I, III	506.6	I, III	506.6	I, III
Humidity	507.4	–	507.6	II- Aggra- vated	507.6	II- Aggra- vated
Salt fog	509.4	–	509.6	–	509.7	–
Blowing Dust	510.4	I	510.6	I	510.7	I
Blowing Sand	510.4	II	510.6	II	510.7	II
Vibration	514.5	I/24, II/5	514.7	I/24, II/5	514.8	I/24, II/5
Shock	516.5	I, IV, VI	516.7	I, IV, VI	516.8	I, IV, VI
Shock (Drop)	516.5	IV	516.7	IV	516.8	IV

1.4.6

Environmental

Table 12: Environmental Specifications

Environmental Specifications	
Operating Temperature ²	-30 °C to +60 °C
Storage Temperature	-40 °C to +85 °C

² Operating temperature specification with Li-Ion battery is -10 °C to +60 °C.

Environmental Specifications	
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	As per MIL-STD

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 the following table includes most of the standard test equipment required.

Table 13: Test Equipment

Equipment	Characteristics	Example	Application
Service Monitor	Can be used as a substitute.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) or equivalent	Frequency/deviation meter and signal generator for wide-range troubleshooting and alignment.
Digital RMS Multimeter ³	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 M Ω Impedance		
RF Signal Generator ³	100 MHz to 1 GHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com), or equivalent	Receiver measurements
	-130 dBm to +10 dBm		
	FM Modulation: 0 kHz to 10 kHz		
	Audio Frequency: 100 Hz to 10 kHz		
Oscilloscope ³	2 Channel	Tektronix TBS1052C (www.tektronix.com) or equivalent	Waveform measurements
	50 MHz Bandwidth		
	5 mV/div to 20 V/div		
Power Meter and Sensor ³	5% Accuracy	Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) or equivalent	Transmitter power output measurements
	100 MHz to 500 MHz		
	50 W		
RF Millivolt-meter	100 mV to 3 V RF	Boonton 9240 (www.boonton.com) or equivalent	RF level measurements
	10 kHz to 1 GHz		
Power Supply	0 V to 32 V	B&K Precision 9103 (www.bkprecision.com) or equivalent	Voltage supply
	0 A to 20 A		

³ Can use Service Monitor as substitute.

2.2

Service Aids

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

Table 14: Service Aids

Motorola Solutions Part No.	Description	Application
RLN4460_	Portable Test Set	Enables connection to the audio/accessory jack. Allows switching for radio testing.
GMVN6241_	MOTOTRBO CPS 2.0 / RM Software DVD	Software DVD containing Customer Programming Software 2.0, Radio Management and associated tools (including a Tuner).
PMKN4128_	Portable Programming Cable with TTR	This cable connects the radio to a USB port for radio programming and data applications.
PMKN4156_	Portable Test Cable	This cable connects the radio to RLN4460 Portable Test Set for test and measurement.
PMDN4080_R	7.5 V Universal Battery Eliminator	Connects to radio battery eliminator cable.
PMLN6154_	RF Adaptor	Application adapts radio antenna port to BC cabling of test equipment.
PMLN7119_	RF Adaptor Holder	Holds RF Adaptor
1185937A01	Grease	Acts to lubricate parts.
N/A	Flat Square Tip Plastic Tweezer	Remove components during disassembly.

2.3

Programming, Testing, and Alignment Cable

Programming, Testing, and Alignment Cable and Side Connector are required in servicing and programming radios.

Portable Programming Cable and Portable Test Cable

Figure 2: Portable Programming Cable with TTR (PMKN4128_)

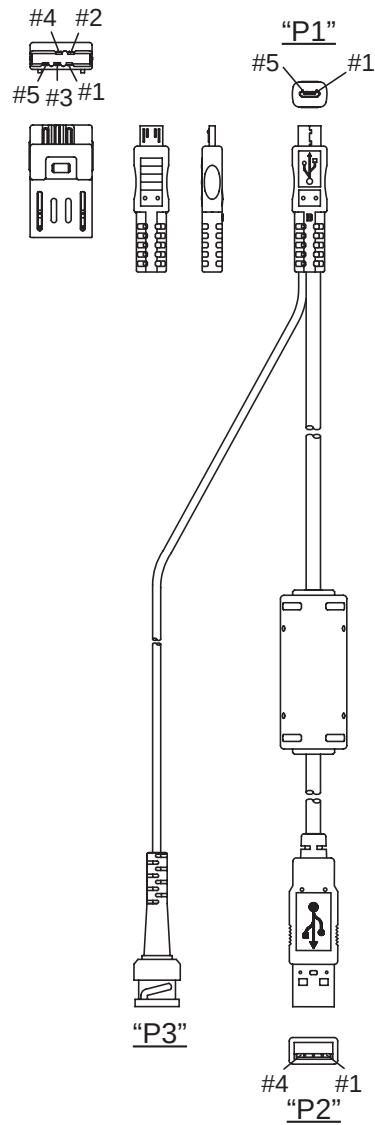


Table 15: Pin Configuration of Portable Programming Cable with TTR

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: Portable Test Cable (PMKN4156_)

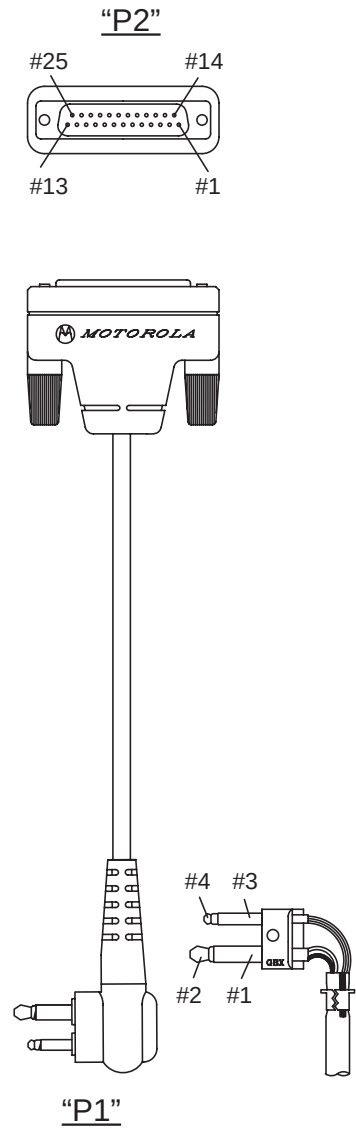


Table 16: Pin Configuration of Portable Test Cable

CONNECTION		
P1	P2	Function
1	1, 5	Ground
2	7, 24	External Mic
3	16	External Speaker -
4	17	External Speaker +

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 7.5 VDC power supply. The equipment required for alignment procedures is connected as shown in the Radio Tuning Setup chapter.

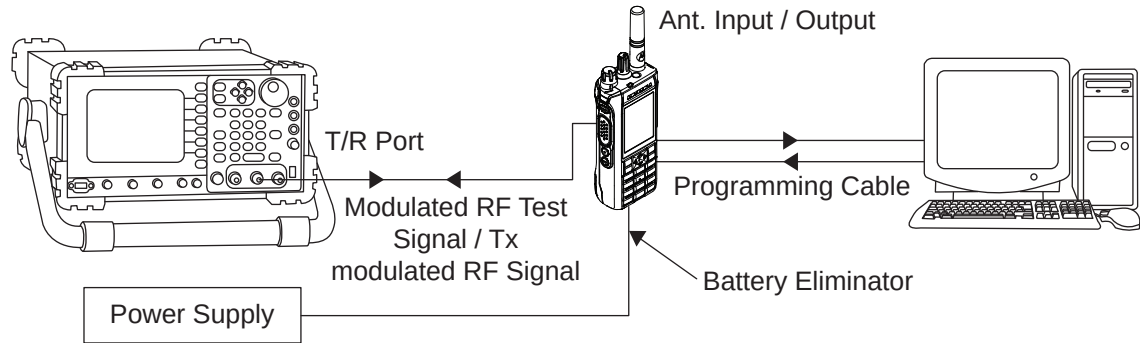


WARNING: Do not use any form of connector, for example wires, crocodile clips, and probes, to supply voltage to the radio, other than the Motorola Solutions approved battery eliminator.

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

Table 17: Initial Equipment Control Settings

Service Monitor	Power Supply	Test Set
Monitor Mode: Power Monitor	Voltage: 7.5 Vdc	Speaker set: A
RF Attn: -70	DC on/standby: Standby	Speaker/load: Speaker
AM, CW, FM: FM	Volt Range: 10 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 Non-Display Model Test Mode

3.2.1 Entering Non-Display Radio Test Mode

Procedure:

- 1 Turn the radio on.
- 2 Within 10 seconds after Self-Test is complete, press **Side Button 2** five times in succession.

The radio beeps.

3.2.2 RF Test Mode

When the radio is operating in its normal environment, the radio microcontroller controls the RF channel selection, transmitter key-up, and receiver muting, according to the customer codeplug configuration.

When and where to use: However, when the unit is on the bench for testing, alignment, or repair, it must be removed from its normal environment by using a special routine, called Test Mode or "air test".

Procedure:

- 1 Short press **Side Button 2** to change the test environment (CSQ->TPL->DIG->USQ ->CSQ).

In the following table, DIG is digital mode and other test environments are analog mode.

Table 18: Test Environments

No. of Beeps	Description	Function
1	Carrier Squelch (CSQ)	RX: if carrier detected TX: mic audio
2	Tone Private-Line (TPL)	RX: unsquelch if carrier and tone detected TX: mic audio + tone

No. of Beeps	Description	Function
3	Digital Mode (DIG)	RX: if carrier detected TX: mic audio
4	Unsquench (USQ)	RX: constant unsquench TX: mic audio

The radio beeps once when radio toggles to CSQ, beeps twice for TPL, beeps three times for DIG, and beeps four times for USQ.

DIG is digital mode and other test environments are analog mode as described in Test Environments table.

- 2 Short press **Side Button 1** to toggle the channel spacing between 25 kHz and 12.5 kHz.
The radio beeps once when radio toggles to 25 kHz and beep twice for 12.5 kHz.
- 3 Turn the **Channel Knob** to change the test channel from 1 to 16.

Table 19: Test Frequencies

Channel Selector Switch Position	Test Channel	UHF	VHF
1 Low Power	TX#1 or #9	403.150	136.075
9 High Power	RX#1 or #9	403.150	136.075
2 Low Power	TX#2 or #10	414.150	142.575
10 High Power	RX#2 or #10	414.150	142.575
3 Low Power	TX#3 or #11	425.150	146.575
11 High Power	RX#3 or #11	425.150	146.575
4 Low Power	TX#4 or #12	436.450	155.575
12 High Power	RX#4 or #12	436.450	155.575
5 Low Power	TX#5 or #13	447.150	161.575
13 High Power	RX#5 or #13	447.150	161.575
6 Low Power	TX#6 or #14	458.150	167.575
14 High Power	RX#6 or #14	458.150	167.575
7 Low Power	TX#7 or #15	469.850	173.975
15 High Power	RX#7 or #15	469.850	173.975
8 Low Power	TX#8 or #16	479.850	174.000
16 High Power	RX#8 or #16	479.850	174.000

The radio beeps at each position.

Refer to "Test Frequencies" for the test channel descriptions.

Table 20: Transmitter Performance Checks

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Reference Frequency	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency Monitor: Frequency error Input at RF In/Out	Test Mode, Test Channel 4 carrier squelch	PTT to continuously transmit.	Frequency error to be: ±68 Hz (VHF) ±201 Hz (UHF)
Power RF	As above	As above	As above	Low Power 0.9–1.5 W (VHF/UHF) High Power 4.0–4.8 W (UHF) 5.0–5.8 W (VHF)
Voice Modulation	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency Atten to -70, input to RF In/Out Monitor: DVM: AC Volts Set 1 kHz Mod Out level for 0.025 Vrms at test set, 80 mVrms 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).
Internal Voice Modulation	Mode: PWR MON Fourth 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 Fourth channel test frequency BW to narrow	Test Mode, Test Channel 4 TPL	As above	Deviation: ≥500 Hz but ≤1000Hz (25 kHz Ch Sp).
RF Power	DMR Mode. Slot 1 Power and Slot 2 Power	Test Mode, Digital Mode, transmit	Key up radio without modulation	TTR Enable is needed and IFR to be set to trigger mode with signal level ~1.5 V

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
		without modulation	tion using Tuner	
FSK Error	DMR Mode. FSK Error	Test Mode, Digital Mode, transmit with O.153 test pattern	Key up radio with O.513 test pattern modulation using Tuner	Not Exceed 5%
Magnitude Error	DMR Mode. Magnitude error	As above	As above	Not Exceed 1%
Symbol Deviation	DMR Mode. Symbol Deviation	As above	As above	Symbol Deviation should be within 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 Fourth 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: ±68 Hz for VHF ±201 Hz for UHF
Rated Audio	Mode: GEN Output level: 1.0 mV RF Sixth 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 2.83 Vrms
Distortion	As above, except distortion	As above	As above	Distortion <3.0%
Sensitivity (SINAD)	As above, except SINAD, lower the RF level	As above	PTT to OFF (center)	RF input to be <0.35 µV

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
	el for 12 dB SINAD.			
Noise Squelch Threshold (only radios with conventional system need to be tested.)	RF level set to 1 mV RF	As above	Meter selection to Audio PA, speaker/load to speaker	Set volume control to 2.83 Vrms
	As above, except change frequency to a conventional system. Raise RF level from zero until radio unsquelches.	Out of Test Mode; select a conventional system.	As above	Unsquelch to occur at <0.25 μ V. Preferred SINAD = 9–10 dB
Receiver BER	IFR DMR mode. Signal generator with O.153 test pattern	Test Mode, Digital Mode, transmit with O.153 test pattern	Read BER using Tuner. Adjust RF level to get 5% BER	RF level to be <0.35 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 = 2.83 V
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%

3.2.3

LED Test Mode

Procedure:

- 1 Press and hold **Side Button 1** after RF Test Mode.

The radio beeps once.

- 2 Press any button/key.
The red LED lights up.

- 3 Press any button/key.
The red LED turns off and the radio lights up the green LED.

- 4 Press any button/key.

The green LED turns off and the radio turns on both LEDs.

3.2.4

Speaker Tone Test Mode

Procedure:

Press and hold **Side Button 1** after LED Test Mode.

The radio beeps once.

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

3.2.5

Earpiece Tone Test Mode

Procedure:

Press and hold **Side Button 1** after Speaker Tone Test Mode.

The radio beeps once.

The radio generates a 1 kHz tone with the earpiece.

3.2.6

Audio Loopback Earpiece Test Mode

Procedure:

Press and hold **Side Button 1** after Earpiece Tone Test Mode.

The radio beeps once.

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

3.2.7

Battery Check Test Mode

Procedure:

Press and hold **Side Button 1** after Audio Loopback Earpiece Test Mode.

The radio beeps once.

The radio LED lights up as follows:

- Green LED for High Battery Level
- Orange LED for Mid Battery Level
- Blinking red LED for Low Battery Level

3.2.8

Button/Knob/PTT Test Mode

Any key press causes the test to advance from one step to the next.

Table 22: Button/Knob/PTT Checks

Action	Result
Press and hold Side Button 1 .	The radio beeps once.
Rotate the Volume Knob .	The radio beeps at each position.
Rotate the Channel Knob .	The radio beeps at each position.
Press Side Button 1 .	The radio beeps.
Release the button.	The radio beeps.
Press Side Button 2 .	The radio beeps.
Release the button.	The radio beeps.
Press Side Button 3 .	The radio beeps.
Release the button.	The radio beeps.
Press the PTT button.	The radio beeps.
Release the button.	The radio beeps.
Press the Top Button .	The radio beeps.
Release the button.	The radio beeps.

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 23: Software Installation Kits Radio Tuning Setup

Description	Part Number
MOTOTRBO CPS 2.0 / RM Software DVD	GMVN6241_

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

4.1

Customer Programming Software Setup

Program the radio using the following setup.

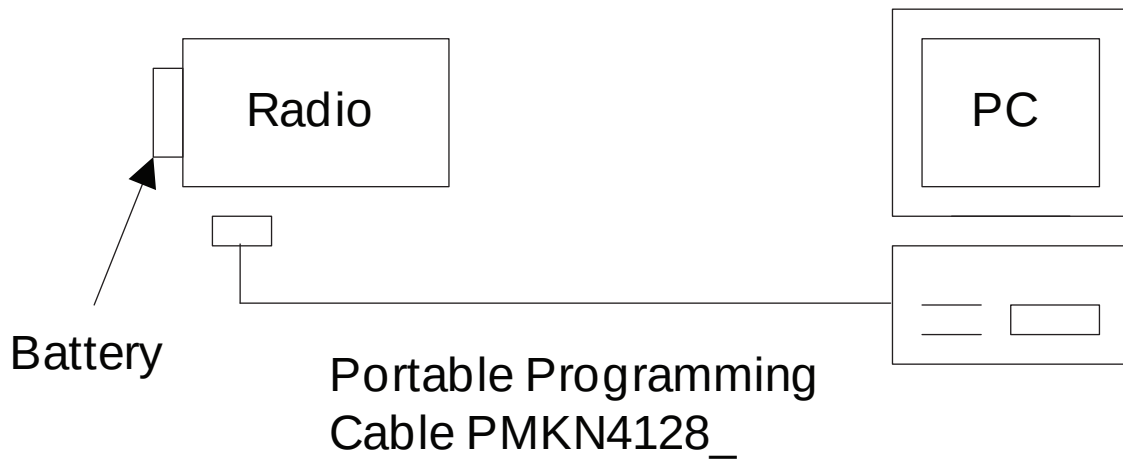


CAUTION: Computer USB ports can be sensitive to Electrostatic Discharge. Do not touch exposed contacts on a cable when connected to a computer.

Figure 4: CPS Programming Setup



Figure 5: CPS Programming Setup



4.2

AirTracer Application Tool

The MOTOTRBO AirTracer application tool captures over-the-air radio traffic and save the data into a file.

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

4.3

Radio Tuning Setup

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

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



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

A personal computer (PC) with Windows 8 and above and a tuner program are required to tune the radio. See the following figure to perform the tuning procedures.

Figure 6: Radio Tuning Equipment Setup

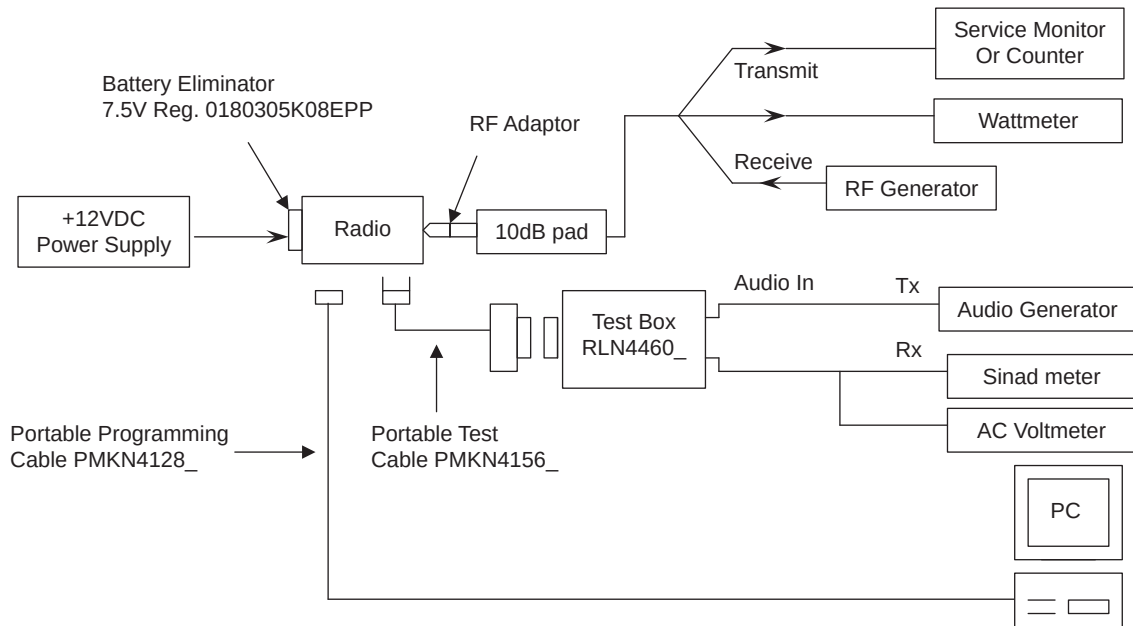
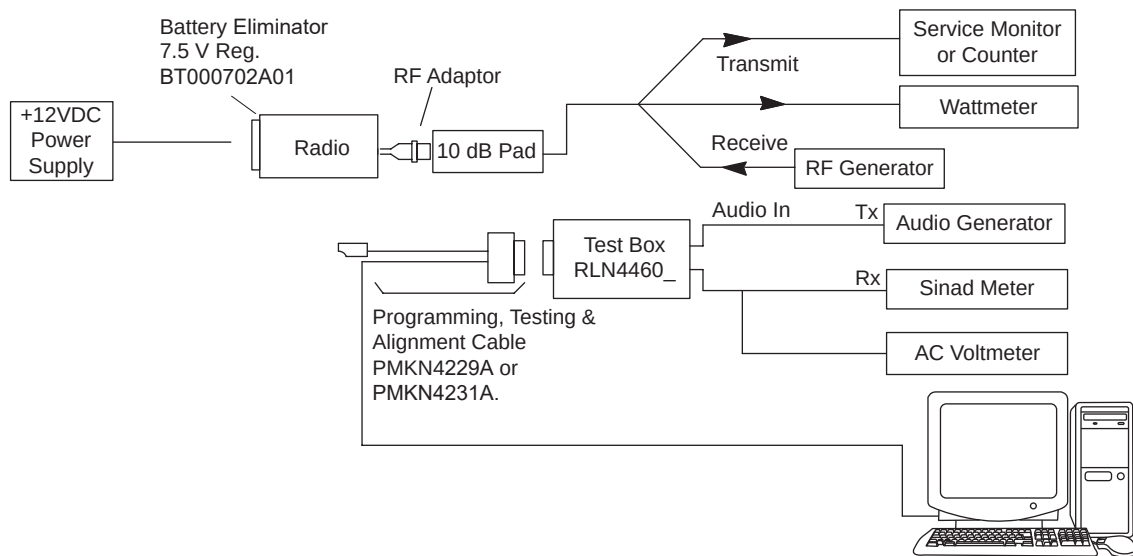


Figure 7: Radio Tuning Equipment Setup



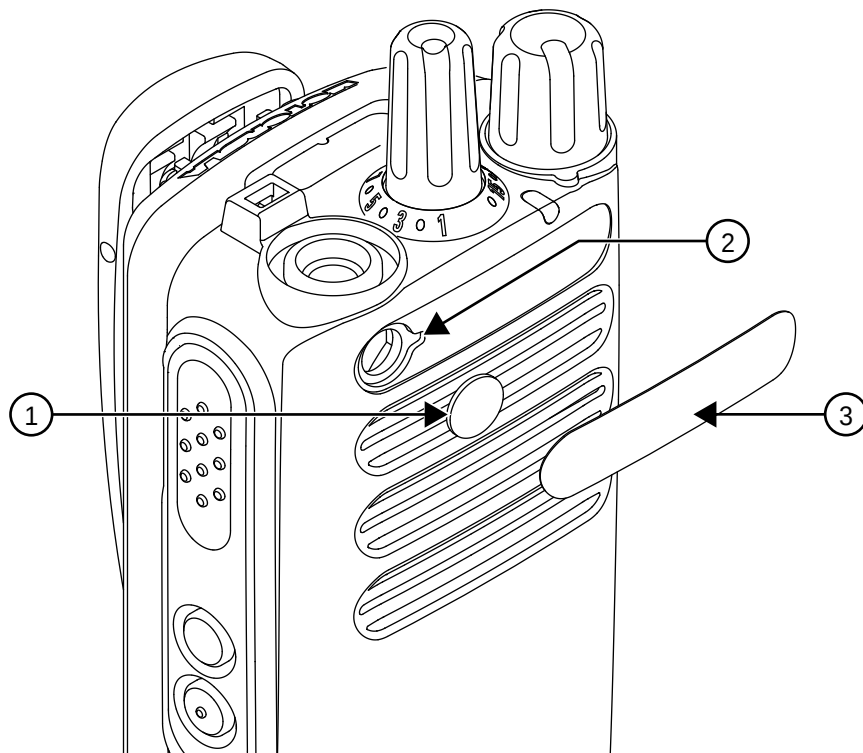
4.3.1

RF Adaptor Holder Assembly

Procedure:

- 1 Use a tweezer to lift up one end of the nameplate then pull it out.

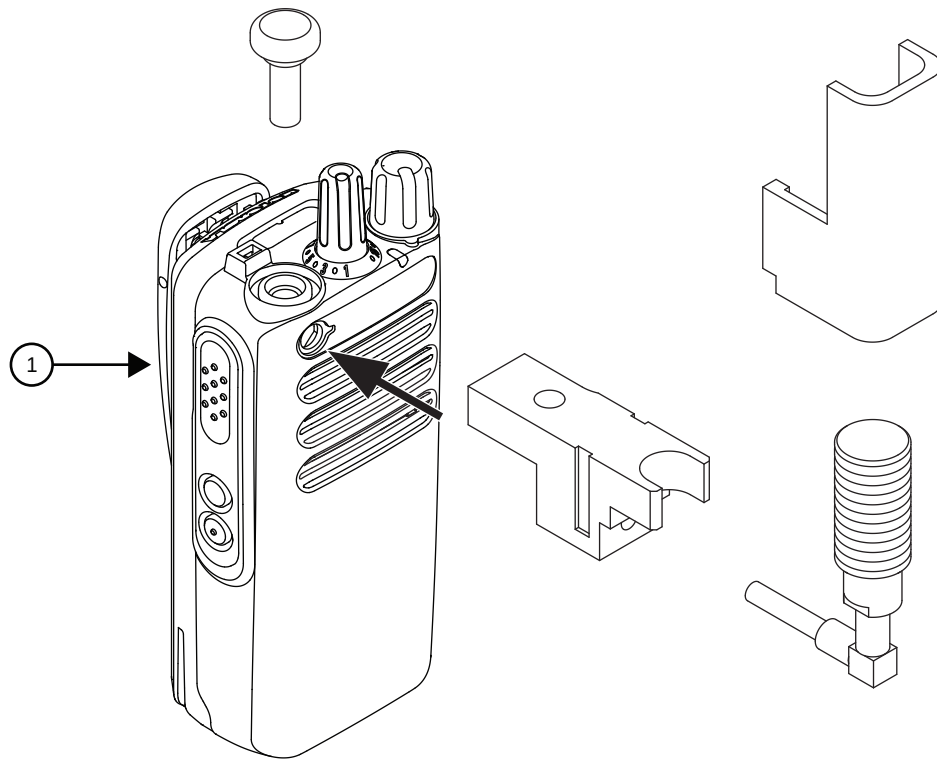
Figure 8: Nameplate disassembly



Label	Description
1	RF Seal
2	Tweezer access area
3	Nameplate

- 2 Use a tweezer to remove the RF Seal from the tweezer access area.
- 3 Align the RF adaptor holder to the opening on the housing.

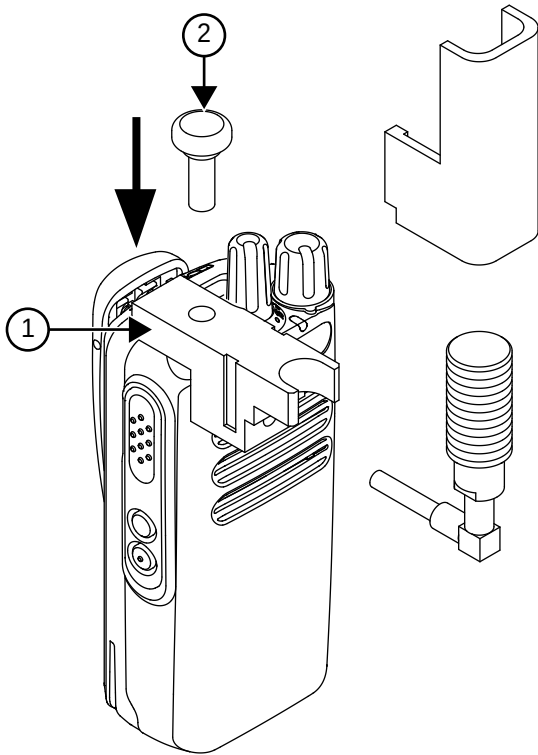
Figure 9: Aligning RF Adaptor



Label	Description
1	RF Slot

- 4 Insert the RF Adaptor Holder into the RF slot on the front housing. Fasten the screw provided to hold the RF adapter.

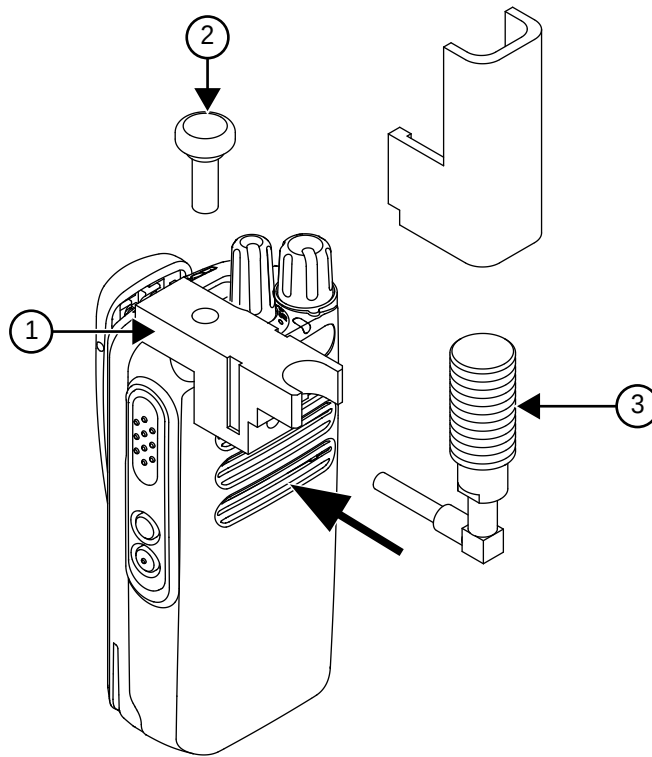
Figure 10: Inserting the RF Adaptor



Label	Description
1	RF Adaptor
2	Screw

- 5 Slot in the RF connector into the RF adaptor holder slot.

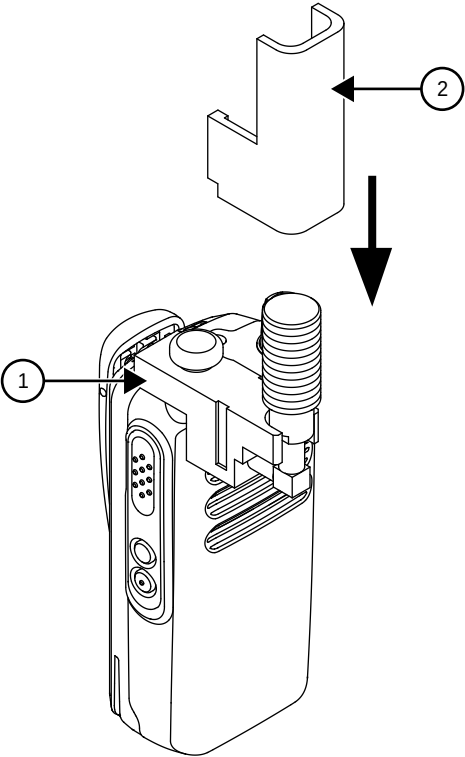
Figure 11: Inserting the RF connector



Label	Description
1	RF Adaptor
2	Screw
3	RF Connector

- 6** Slide down the RF adaptor holder backer to hold the RF adaptor in place.

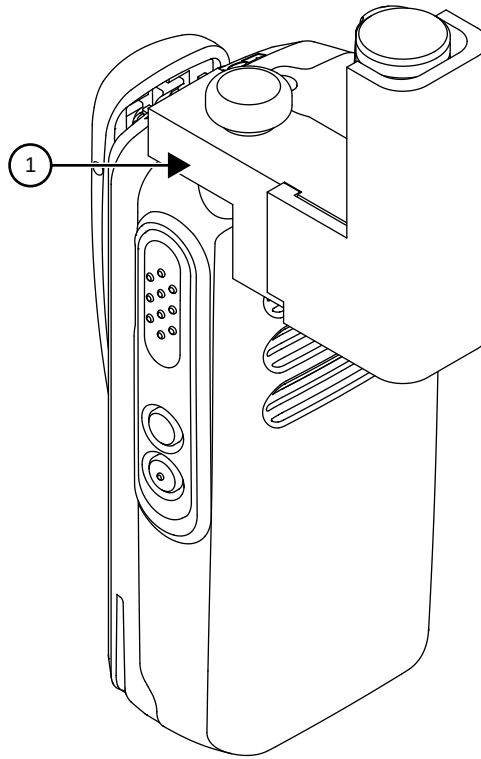
Figure 12: Affixing the backer



Label	Description
1	RF Adaptor
2	Backer

7 Attached the RF adaptor correctly.

Figure 13: Complete RF adaptor assembly



Label	Description
1	RF Adaptor

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.

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.

Disinfecting Procedures

In response to the Coronavirus (COVID-19) pandemic, Motorola Solutions is providing recommended cleaning and disinfecting guidelines for your radios, based on current and best understanding of radio hygiene. As per global health authorities, removing germs, dirt and impurities from surfaces lowers the risk of spreading infection.

The following disinfectants, can be used to disinfect your radio:

- Isopropyl alcohol 70%
- Ethanol 70%
- PDI Super Sani-Cloth Germicidal Disposable Wipe
- PDI Super Sani-Cloth Plus Wipes

For more information on recommended cleaning and disinfecting guidelines, refer to the following links:

- <https://youtu.be/cYjxoUNCXZo>
- <https://newsroom.motorolasolutions.com/mediakits/recommended-cleaning-and-disinfecting-guidelines-for-our-radios-body-worn-cameras-and-accessories.htm>

Cleaning External Plastic Surfaces



IMPORTANT: The only recommended agent for cleaning the external radio surfaces is a 0.5% solution of a mild dish-washing detergent in water.

Apply the 0.5% detergent-water solution sparingly with a stiff, non-metallic, short-bristled brush to work all loose dirt away from your radio. Use a soft, absorbent, lint-less cloth, or tissue to remove the solution and dry your radio. Make sure that no water remains entrapped near the connectors, cracks, or crevices.

Cleaning Internal Circuit Boards and Components



IMPORTANT:

The only factory recommended liquid for cleaning the printed circuit boards and their components is isopropyl alcohol (100% by volume).

Always use fresh supply of alcohol and a clean container to prevent contamination by dissolved material (from previous usage).

Apply Isopropyl alcohol (100%) with a stiff, non-metallic, short-bristled brush to dislodge embedded or caked materials located in hard-to-reach areas. The brush stroke should direct the dislodged material out and away from the inside of your radio. Make sure that controls or tunable components are not soaked with alcohol. Do not use high-pressure air to hasten the drying process since it can cause the liquid to collect in unwanted places. After completing of the cleaning process, use a soft, absorbent, lint-less cloth to dry the area. Do not brush or apply any isopropyl alcohol to the frame, front cover, or back cover.

Cleaning Battery Contact

It is recommended to clean the battery contact with an air gun. You are required to set the air pressure at 2 MPa and spray the battery contact at a distance of ~10 cm.



NOTE: You are recommended not to charge or replace battery in the dusty environment.

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:

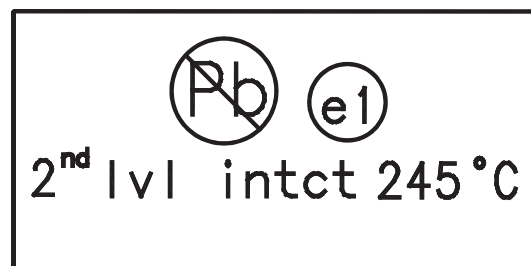
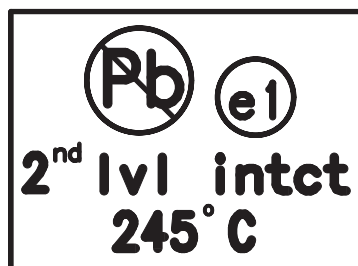
- Store and transport all CMOS/LDMOS devices in conductive material so that all exposed leads are shorted together. Do not insert CMOS/LDMOS devices into conventional plastic "snow" trays used for storage and transportation of other semiconductor devices.
- Ground the working surface of the service bench 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 24: Lead Free Solder Wire Part Number List

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

Table 25: Lead Free Solder Paste Part Number List

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

Parts Replacement and Substitution

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

Rigid Circuit Boards

This family of radios uses bonded, multilayer, printed circuit boards. Special considerations are required when soldering and unsoldering 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 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.

Care After Submersion

The radio is IP68 compliant. It is fully protected from dust, and can withstand being submerged up to 2 hours in 2 meter of static water.

If the device has been submerged in water, shake the device to remove any water that is trapped inside the speaker grille and microphone port. Otherwise, the water will decrease the audio quality and connectivity performance of the device.

Ensure that no water has penetrated the seal. Check the interface if any accessory or the Universal Connector Dust Cover is covering the Universal Connector and Bottom Connector. Water left in this interface can degrade the performance of the accessories.

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 the radio:

- TORX™ T6 screwdriver
- Flat Square tip plastic tweezers

The following tools are required for reassembling the radio:

- Grease (1185937A01)
- TORX T6 Screwdriver
- Flat Square tip plastic 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.

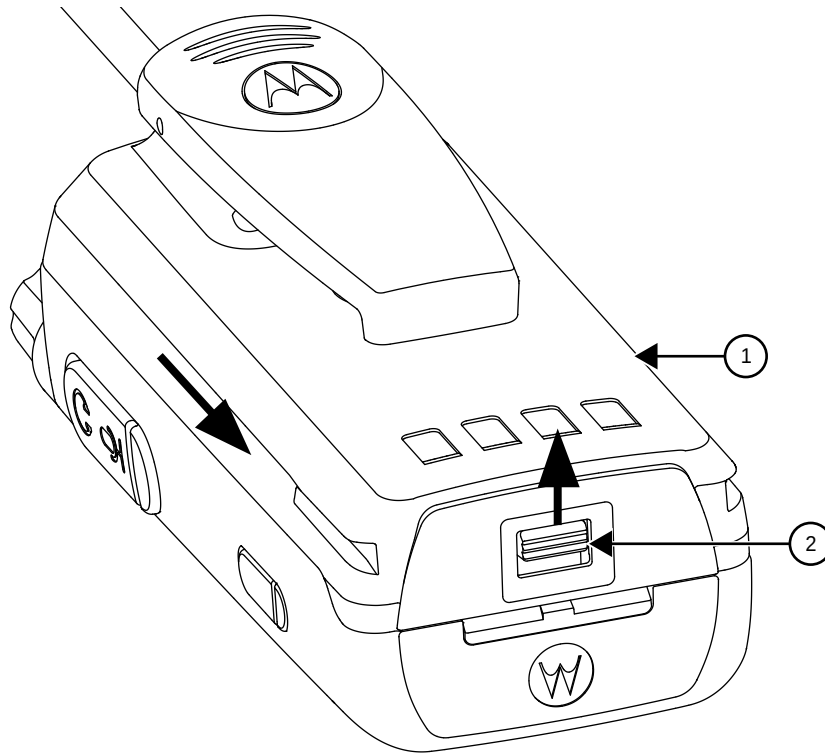
5.5.1

Chassis and Front Housing Disassembly

Procedure:

- 1 Turn off the radio.
- 2 Remove the battery:
 - a Slide the battery latch into the unlock position. Disengage by pressing the latch upward fully and holding the latch towards the back of the radio.**NOTE:** Ensure metal latch is not protruding out from the slot on the battery housing.
 - b With the battery latch disengaged, slide the battery down from the top of the radio. Once the battery is free from the battery rails, lift it directly away from the radio.**NOTE:** Do not put too much pressure on the battery while sliding it out from top of the radio.
 - c Remove the battery from the radio.
- 3 Remove the antenna by turning it counterclockwise.

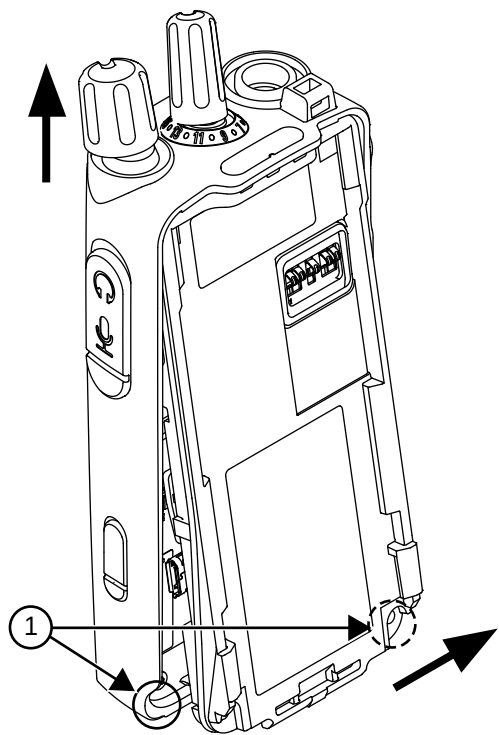
Figure 14: Battery Removal



Label	Description
1	Battery
2	Latch

- 4 Unscrew two chassis screw at bottom of the chassis with a T6 TORX .

Figure 15: Channel Selector and Volume Knob Removal

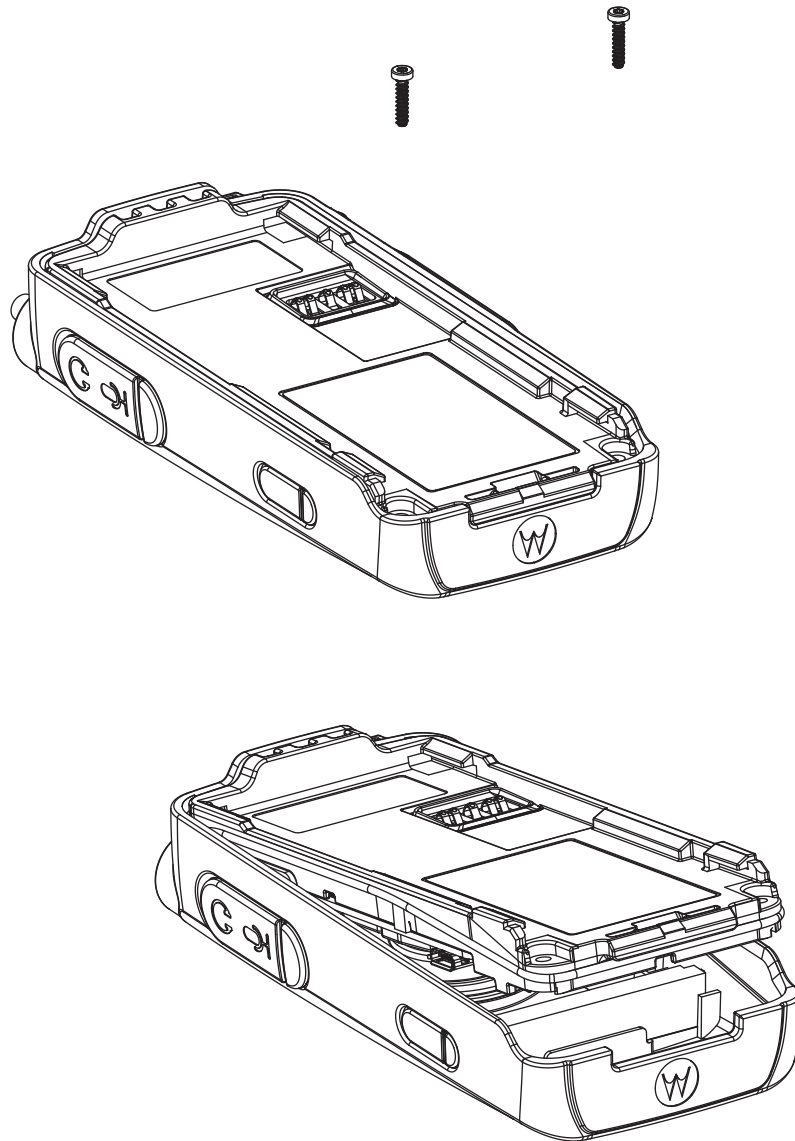


Label	Description
1	Bottom Corner

- 5 Hold down plastic housing beside screw and slowly pull the chassis bottom top upward.
- 6 The knob will self alight from the shaft.

 **NOTE:** Both knobs slide on and off. However, they are supposed to fit very tightly on their shafts.

Figure 16: Chassis Screw Removal

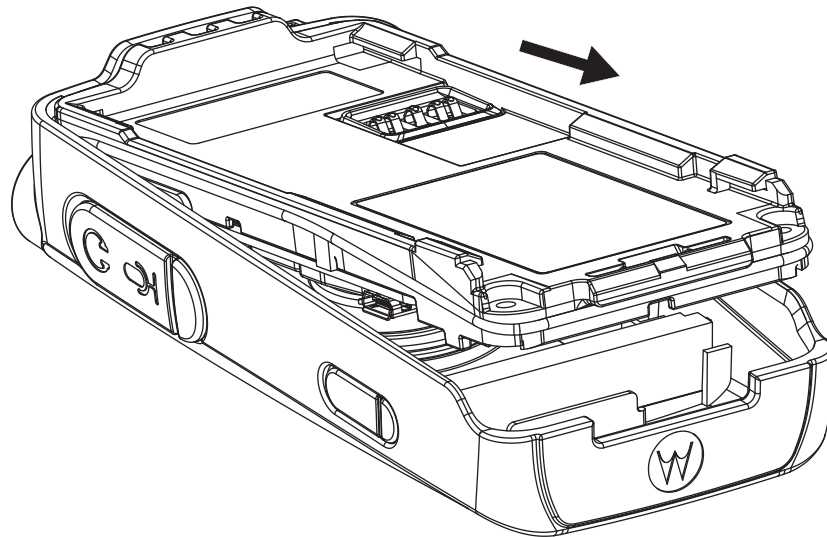


CAUTION: Marring the front housing O-ring, sealing area will prevent the radio from sealing properly. If the O-ring is damaged, replace it with a new one.



NOTE: The speaker wire and microphone wire connecting the front housing assembly and the chassis assembly prevent the two units from being completely separated.

Figure 17: Chassis Removal from Front Housing

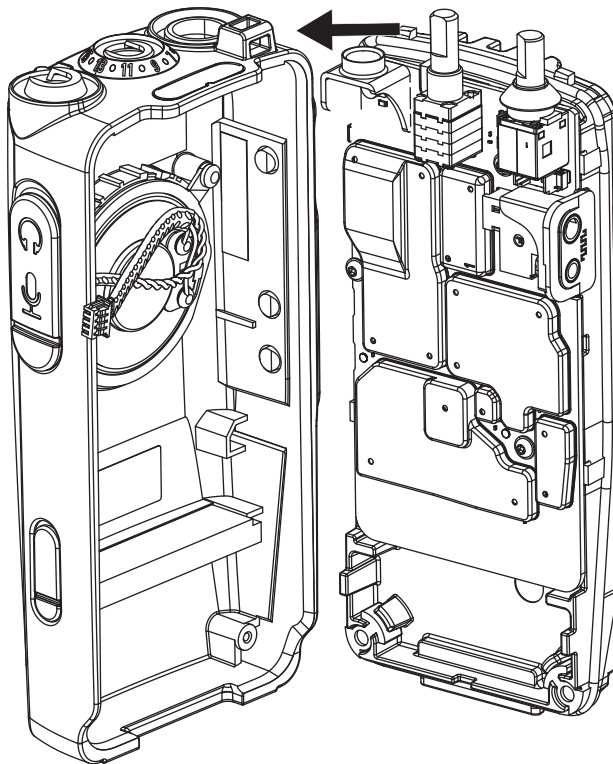


- 7 Slowly slide out the chassis assembly from the front housing until the volume and channel selector shafts are free from the top of the housing.



CAUTION: Do not pull out the chassis forcefully. This will cause damage to the speaker and microphone wires that are still connected to the chassis assembly.

Figure 18: Speaker and Microphone Wires Removal

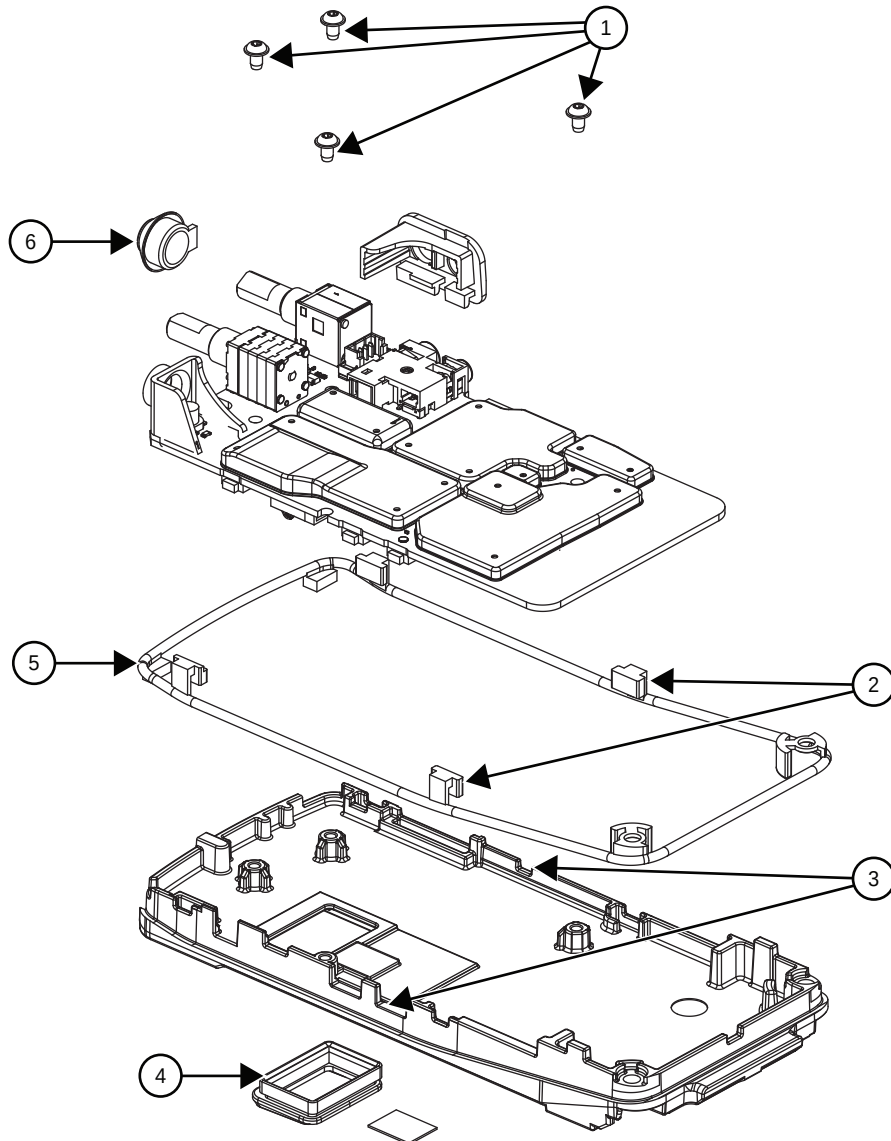


5.5.2

Chassis Disassembly

Procedure:

- 1 Use a TORX screwdriver with a T6 bit to remove the four screws holding the main board to the chassis.



Label	Description
1	Main Board Screws
2	Tabs
3	Grooves
4	Battery Contact Seal
5	O-ring
6	Top Control Seal

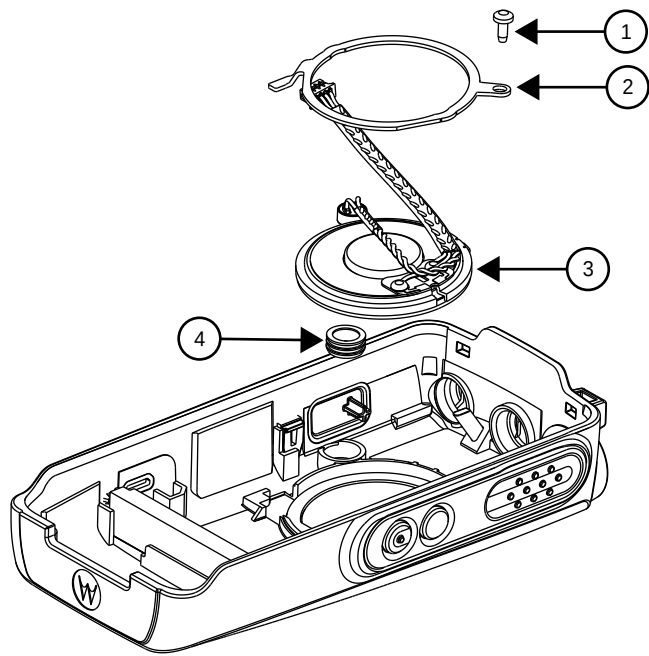
- 2 Lift the main board from the chassis.
- 3 Remove the O-ring by releasing the four tabs from the grooves on the chassis.
- 4 Remove the top control seal and battery contact seal.

5.5.3
Speaker and Microphone Disassembly

Procedure:

- 1 Carefully lift the microphone out of the housing, then remove the rubber boot.
-  **NOTE:** The speaker is held in place with a retainer. Be careful not to damage the speaker when removing the bracket retainer.
- 2 Use a TORX screwdriver with a T6 bit to remove the screw holding the speaker retainer to the front housing.
 - 3 Lift the retainer off the speaker by sliding the end of the retainer out of the corner slot on the housing.
 - 4 Lift the speaker microphone assembly out of the housing.

Figure 19: Speaker and Microphone Disassembly



Label	Description
1	Screw
2	Speaker Retainer
3	Speaker
4	Microphone

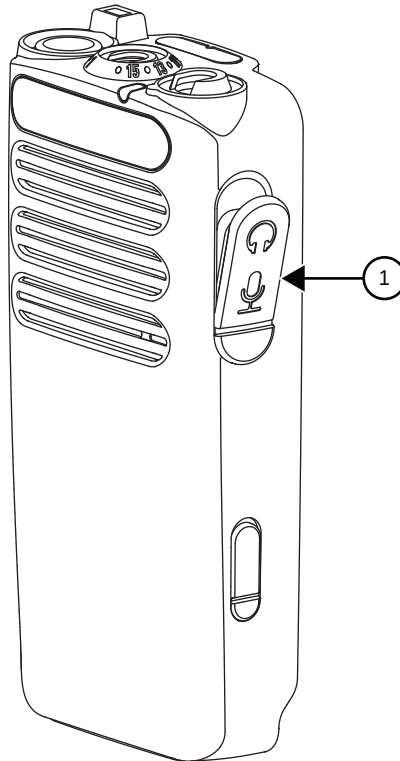
5.5.4

Dust Cover Disassembly

Procedure:

- 1 Gently pry the top of the dust cover away from the body of the housing.

Figure 20: Dust Cover Disassembly



Label	Description
1	Dust Cover

- 2 Face the audio jack side and rotate the dust cover 90° in clockwise direction. Flip open the dust cover 90° in clockwise direction to allow the key to be removed.
- 3 Separate the dust cover from the front housing.



NOTE: The dust cover key is fragile; apply only light pressure to the key while removing the dust cover. If the key is damaged, replace with a new dust cover.

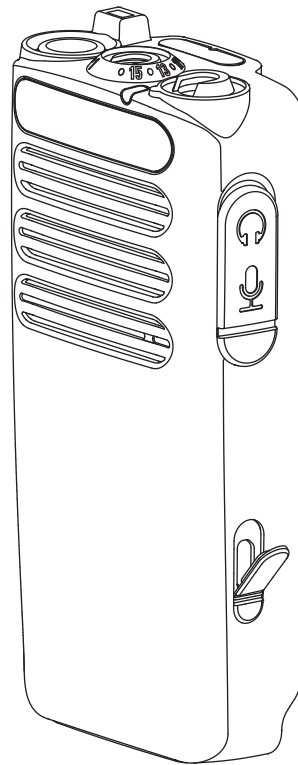
5.5.5

Micro USB Dust Cover Disassembly

Procedure:

- 1 If required, the micro USB dust cover can be disassembled using a flat square tip plastic tweezer.

Figure 21: Micro USB Dust Cover Removal



- 2 Cut off the head from inside of the housing with a cutter.
- 3 Separate the dust cover from the front housing.



NOTE: Micro USB dust cover is non-serviceable. Replace with a new one during reassembly.

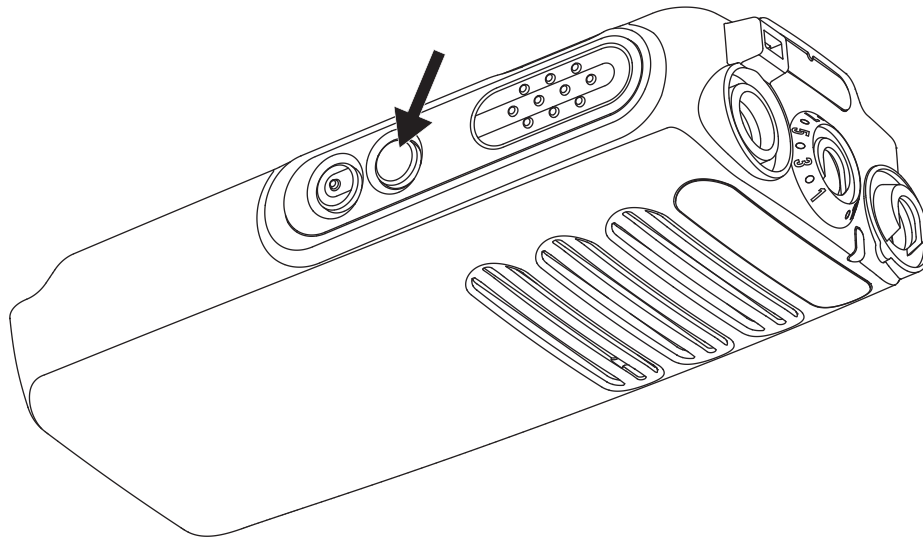
5.5.6

PTT Disassembly

Procedure:

- 1 Insert tweezer into the gap between PTT keypad and PTT bezel. Pop out the PTT bezel by lifting the tweezer. Remove the PTT bezel and PTT keypad.

Figure 22: PTT Disassembly



CAUTION: PTT bezel and PTT keypad are not reusable once removed.

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.

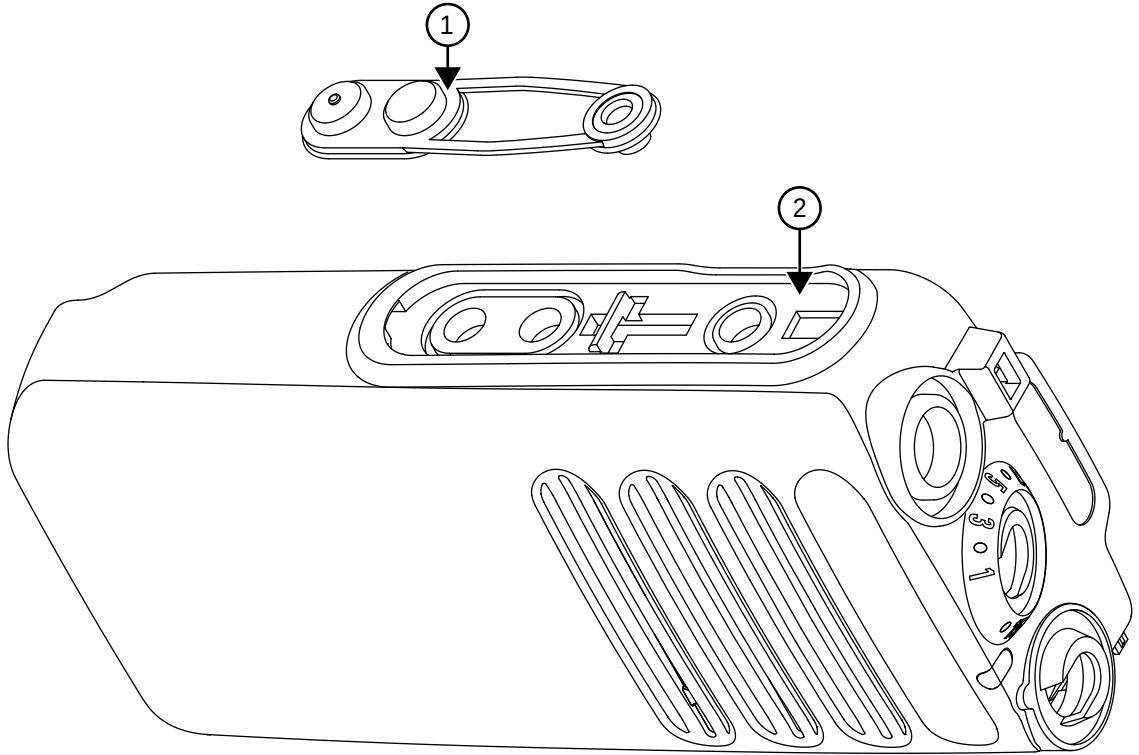
5.6.1

PTT Reassembly

Procedure:

- 1 Assemble the PTT keypad and ensure that sealing ribs are inserted all around and well into the sealing groove of the front housing.

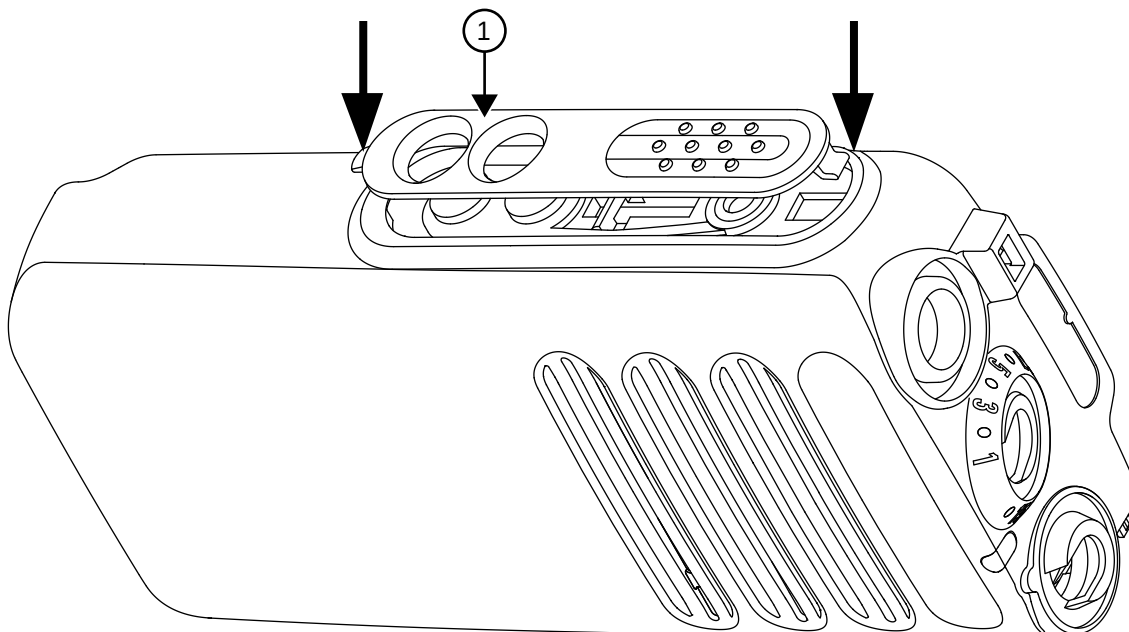
Figure 23: PTT Assembly



Label	Description
1	PTT rubber
2	Sealing groove

- 2 Orient and slot the bottom end and top end of PTT bezel to front housing.

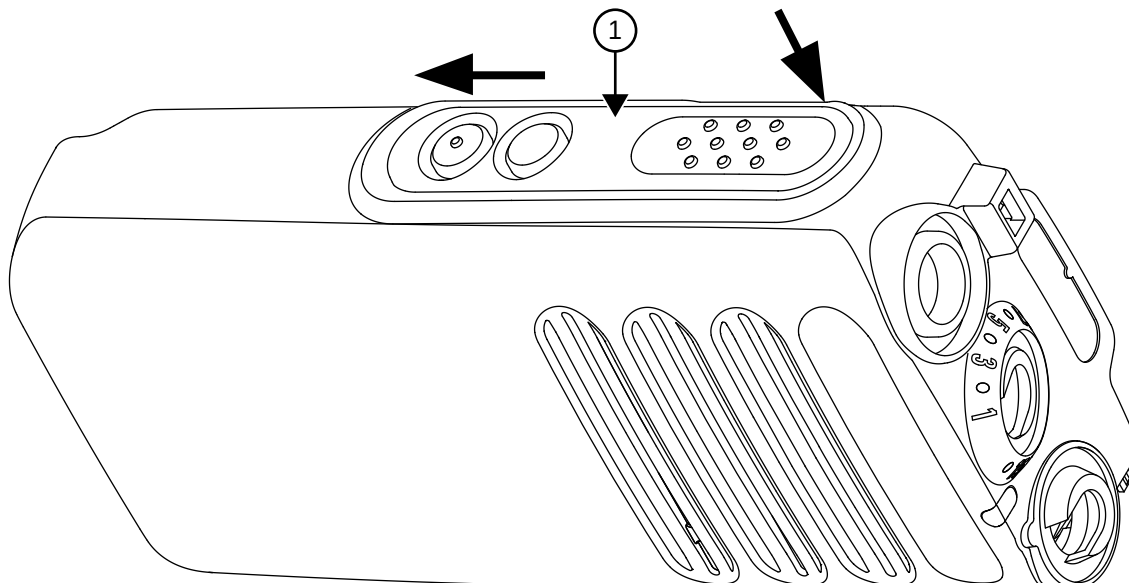
Figure 24: PTT Bezel Orientation



Label	Description
1	PTT bezel

- 3 Push down on the PTT bezel and drag towards the programming button until the PTT bezel snaps in.

Figure 25: PTT Reassembly



Label	Description
1	PTT bezel

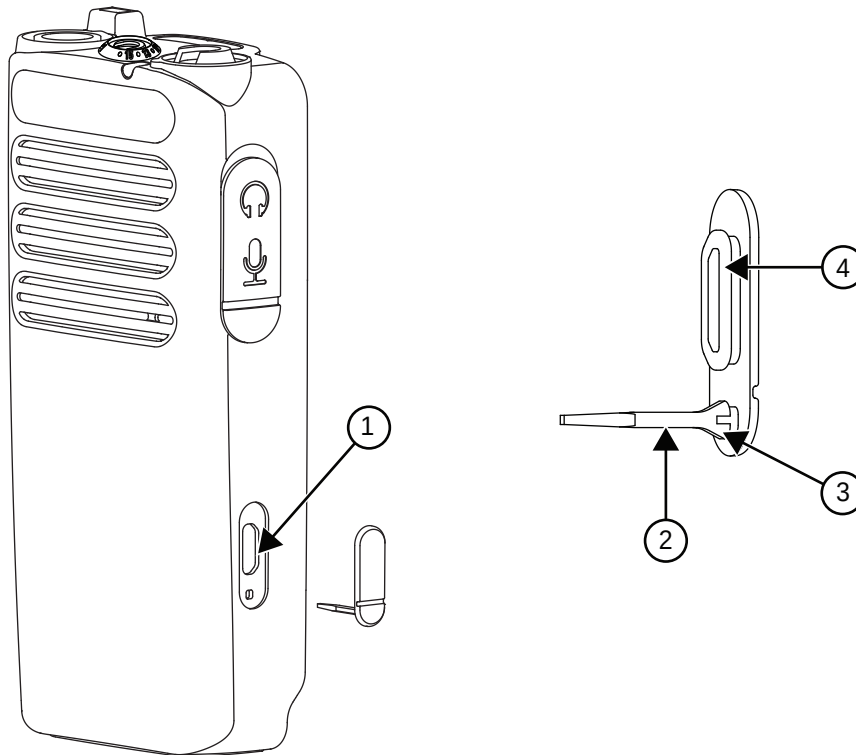
5.6.2

Micro USB Dust Cover Reassembly

Procedure:

- 1 Insert the tail of the dust cover into the bottom hole on the front housing micro USB opening.
- 2 By using a long nose plier, pull the tail inward from the inside of the housing until the head is fully inserted.
- 3 Cut off the tail with a cutter.
- 4 Insert the top tab into the slot on the housing.

Figure 26: Micro USB Dust Cover Reassembly



Label	Description
1	Insertion Point
2	Tail
3	Head
4	Tab

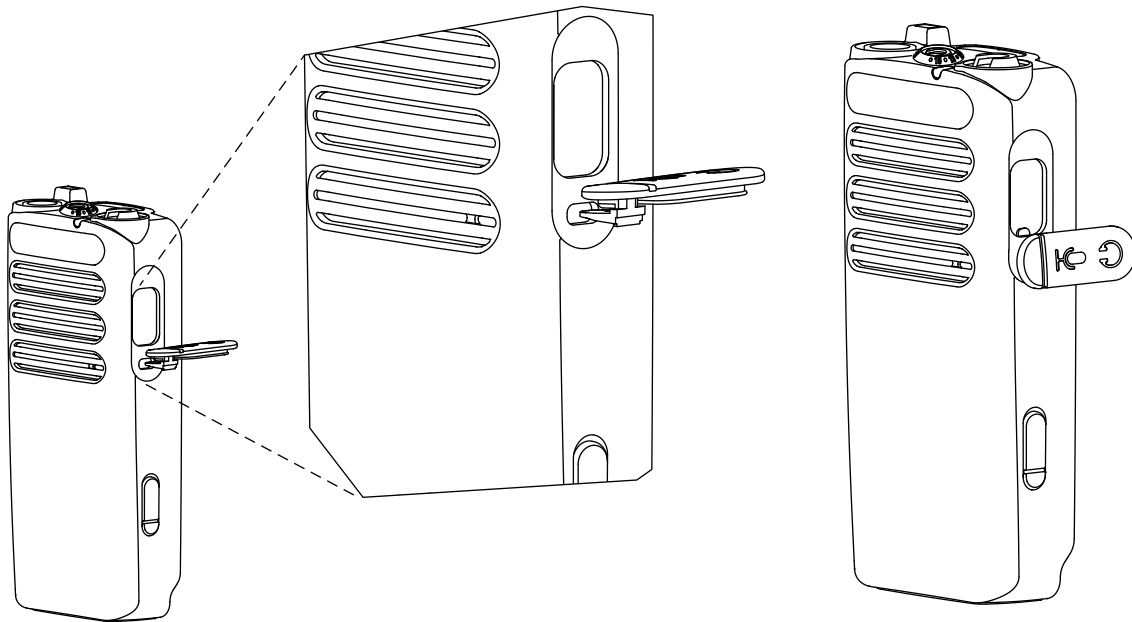
5.6.3

Audio Jack Dust Cover Reassembly

Procedure:

- 1 Insert the dust cover key into the slot on the housing at a 90° angle.
- 2 Flip the dust cover 90° in counterclockwise direction to allow the key to be fully inserted into the housing.

Figure 27: Audio Jack Dust Cover Reassembly



- 3 With one hand pressing on the bottom of the dust cover, rotate the dust cover 90° in counterclockwise direction.
- 4 Press the dust cover to ensure it fully covers the audio jack opening.

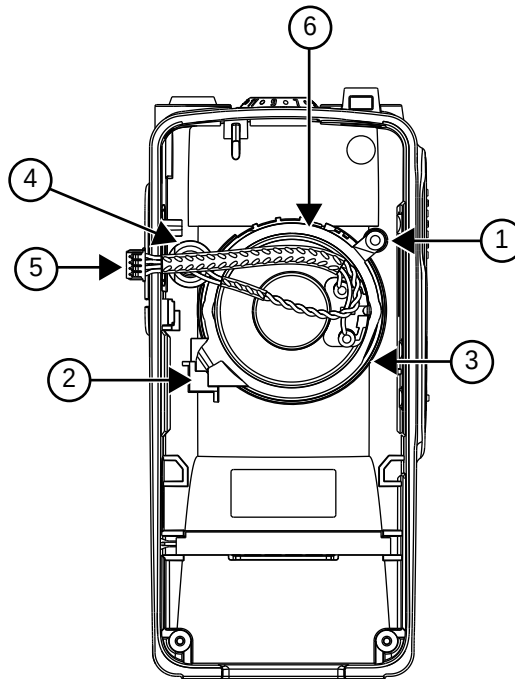
5.6.4

Speaker and Microphone Reassembly

Procedure:

- 1 Check if the microphone and speaker felts are in position and not damaged. If damaged, replace front cover kit as the felts are not serviceable.
- 2 Insert the microphone into the microphone rubber boot.
- 3 Place the microphone wire and connector through retainer hole.
- 4 Align the groove on the speaker to the tab on the housing and place the speaker into the speaker recess. Ensure the speaker is seated flush to the housing.

Figure 28: Speaker and Microphone Reassembly



Label	Description
1	Speaker screw boss
2	Retainer slot
3	Speaker recess
4	Microphone recess
5	Speaker Microphone Assembly wire routing
6	Speaker tab

- 5 Insert one end of the speaker retainer into the corner slot on the housing. Align the other end to the screw boss.
 - 6 With one hand holding the retainer to the housing, fasten the screw using a T6 TORX screwdriver. Tighten torque should be between 2.7 to 2.9 lb/in.
-  **NOTE:** When fastening the speaker retainer screw, make sure the speaker wire is routed under the retainer to prevent pinching by the retainer.
- 7 Place the microphone assembly into the microphone recess on the housing.

5.6.5

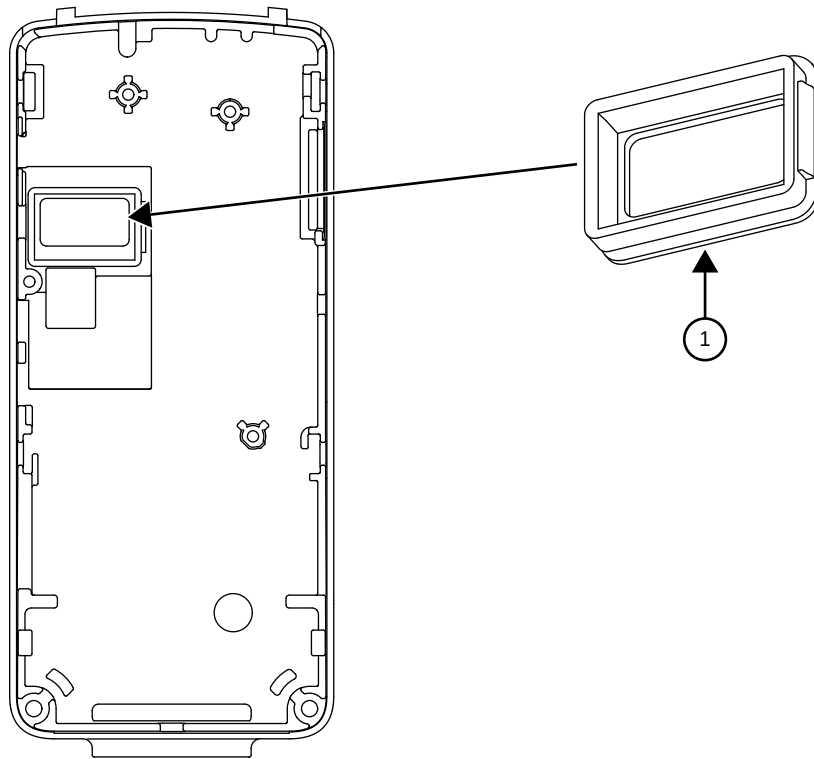
Chassis Reassembly

Procedure:

- 1 Assemble the battery contact seal onto the opening of the chassis in the correct orientation.

 **NOTE:** Make sure the battery contact seal protrudes through the chassis, following the recess shape.

Figure 29: Battery Contact Seal Assembly



Label	Description
1	Battery Contact Seal

- 2 Assemble the main O-ring onto the chassis by pushing the two tabs all the way into the chassis main O-ring groove. Stretch the O-ring to fit it around the sides of the chassis.



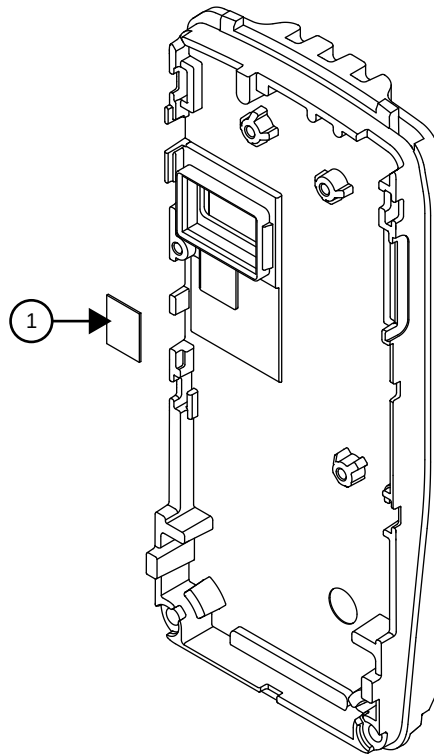
NOTE: Make sure the main O-ring is not twisted.

- 3 Remove both the thermal pads and place the new ones onto their respective recess on the chassis by using a pair of clean plastic tweezers. Thin thermal pad (gray color) is to be placed on the recess to the bottom of the battery contact seal.



NOTE: Replace with new thermal pads each time when the board is disassembled from chassis and ensure that both the thermal pads are placed correctly in their respective position and orientation.

Figure 30: Thermal Pad Assembly



Label	Description
1	Thermal pad

- 4 Insert the top control seal into the volume and channel selector shafts until it is seated on the switches.



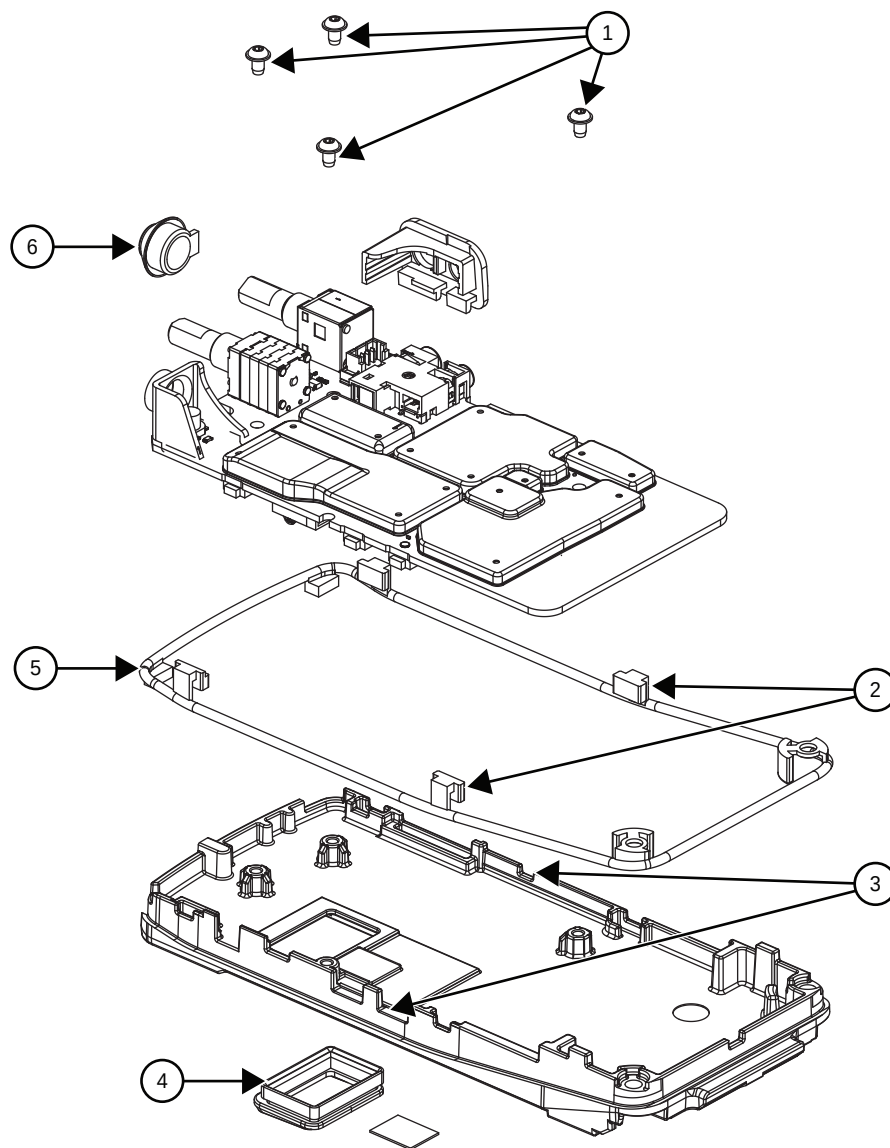
NOTE: Replace the battery contact seal, main O-ring and top control seal with a new one if marred.

- 5 Assemble the main board to the chassis by aligning the board to the PCB guide protruded from the chassis, with the volume and frequency switches facing downward.



NOTE: Make sure the battery contact seal is not pinched under the chassis.

Figure 31: PCB and Top Control Seal Assembly



Label	Description
1	Main Board Screws
2	Tabs
3	Grooves
4	Battery Contact Seal
5	O-ring
6	Top Control Seal

- 6 Align the four screw holes to the screw bosses on the chassis.
- 7 Use a T6 TORX screwdriver to fasten the screws holding the main board to the chassis.
- 8 Tighten torque should be between 3.1 to 3.3 lb/in.

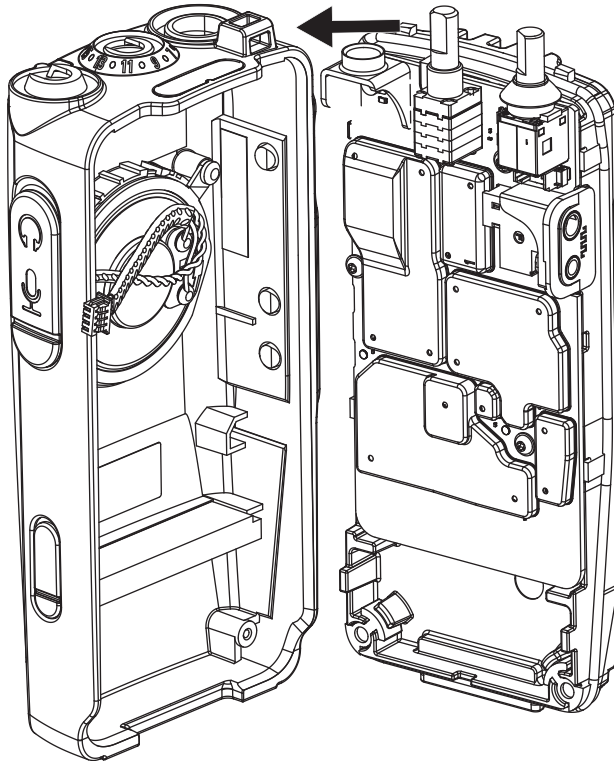
5.6.6

Chassis and Front Housing Reassembly

Procedure:

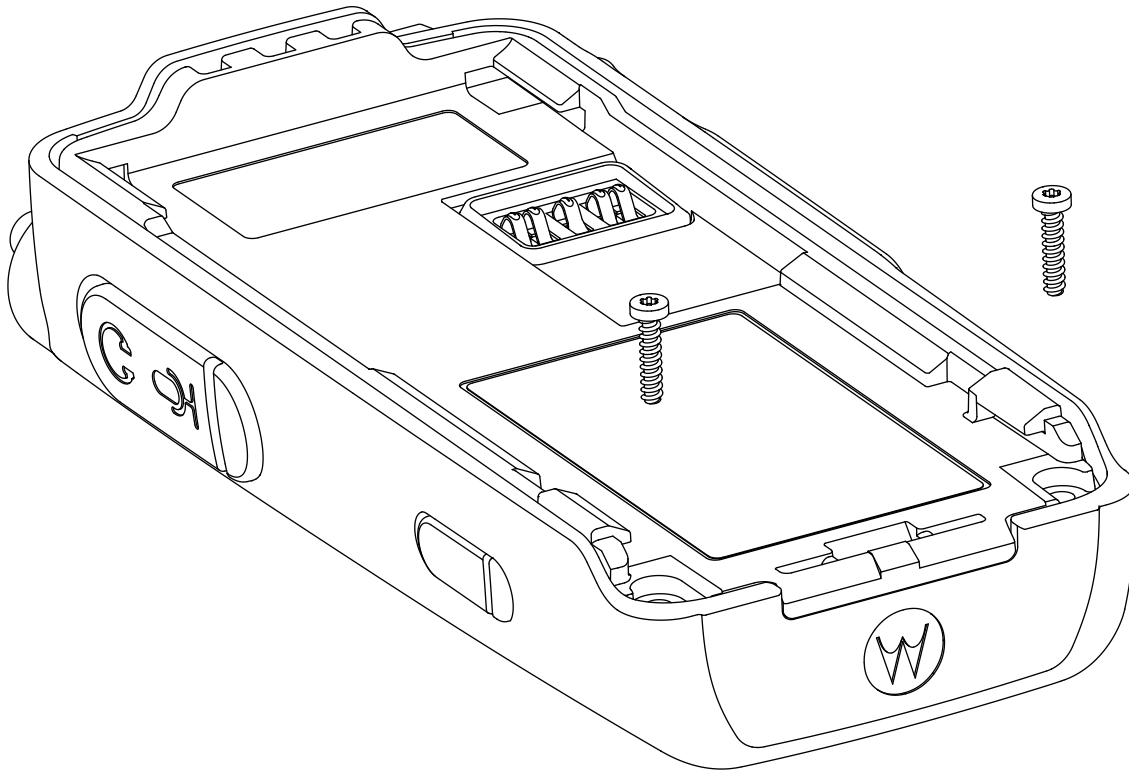
- 1 Apply a thin layer of grease on both the sides and the bottom (except the top) of the main O-ring.
- 2 Connect the speaker microphone assembly wires from the housing to the 4-pin connector on the main board.

Figure 32: Chassis and Front Housing Reassembly



- 3 Slide the chassis assembly into the front housing with the volume and channel selector shafts to the respective opening on the housing. Snap the bottom side of the chassis assembly into the housing.

Figure 33: Inserting Chassis Assembly into Housing



CAUTION:

Make sure the speaker and microphone wires are not pinched in between the audio jack shroud and housing.

Make sure the main O-ring is not pinched in between the chassis and housing.

- 4 Use a T6 TORX screwdriver to fasten the screw holding back kit to the housing. Tightening torque should be between 2.1 to 2.3 lb/in.
- 5 Attach the volume and channel selector knobs into their respective shafts.
- 6 Attach the antenna and battery.

5.7

Radio Exploded Mechanical View and Parts List

5.7.1

Non-Keypad Exploded View

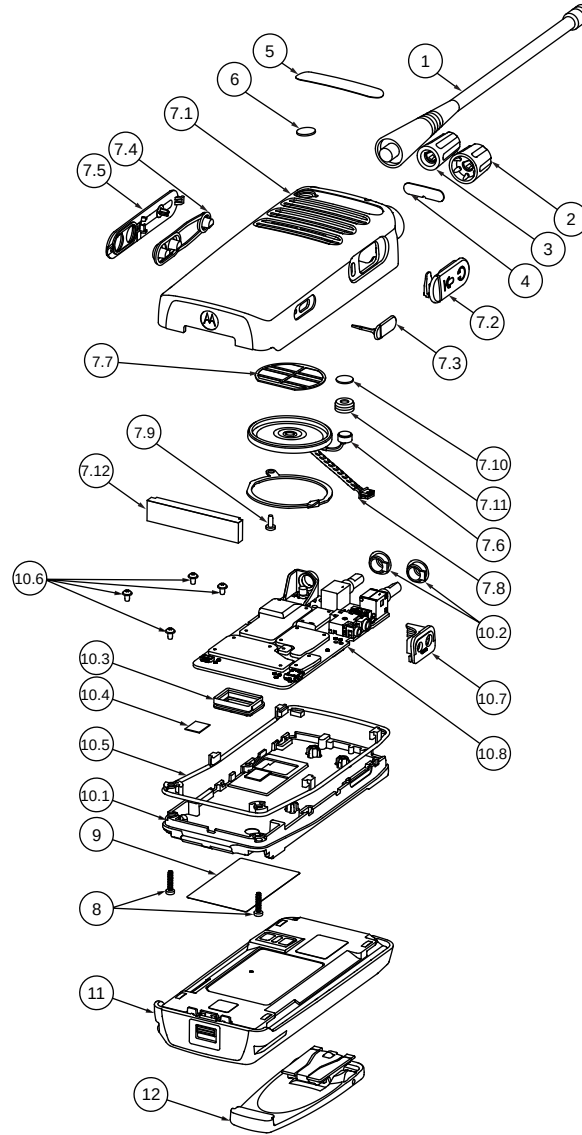


Table 26: Non-Keypad Exploded View Part List

Item	Description	Part Number
1	Antenna	See Accessory Leaflet.
2	Knob, Volume	HW000158A01
3	Knob, Frequency	HW000159A01
4	Product Number Label	LB000196A06
5	Nameplate	LB000305A01

Item		Description	Part Number
6		RF Label	SL000083A01
7		Front Cover Kit	PMLN6835_
	7.1	Front Housing Assembly	Part of Front Cover Kit
	7.2	Dust Cover, Audio Jack	SL000061A01
	7.3	Dust Cover, Micro USB	SL000062A01
	7.4	PTT Keypad	KP000022A01
	7.5	PTT Bezel	HN000241A01
	7.6	Speaker Mic Assembly	0104062J18
	7.7	Speaker Felt	Part of Front Cover Kit
	7.8	Speaker Retainer	BR000065A01
	7.9	Speaker Retainer Screw	0386434Z02
	7.10	Mic Felt	Part of Front Cover Kit
	7.11	Mic Boot	0780608V01
	7.12	Acoustic Poron	Part of Front Cover Kit
8		Screw	0316281H01
9		Chassis Label	Not Field Replaceable
10		Back Cover Kit	PMLD4898_S
			PMLE5235_S
	10.1	Chassis	CH000206A01
	10.2	Top Control Seal	SL000060A01
	10.3	Battery Contact Seal	SL000063A01
	10.4	Thermal Pad	7515526H01
	10.5	Main O-Ring	SL000058A01
	10.6	Screw	03012034001
	10.7	Audio Jack Shroud	HN000239A01
	10.8	PCB Assembly	Part of Back Cover Kit
11		Battery	See Accessory Leaflet.
12		Belt Clip	See Accessory Leaflet.

5.7.2

Back Cover Kit Part Numbers

Table 27: Back Cover Kit Part Numbers

Motorola Solutions Part Number	Super Tanapa ⁴	Description
PMLD4898_S	PMUD3486_	136–174 MHz, 5 W, Non-Keypad Portable
PMLE5235_S	PMUE4526_	403–480 MHz, 4 W, Non-Keypad Portable

5.7.3

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.

Table 28: Torque Specifications for Screws

Part Number	Description	Driver/ Socket	Torque (lbs/in)
0386434Z02	Screw, Speaker	T6 TORX	2.7 to 2.9
03012034001	Screw, Main Board	T6 TORX	3.1 to 3.3
0316281H01	Screw, Chassis	T6 TORX	2.1 to 2.3

⁴ Super Tanapas are not customer orderable.

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

Replacement Back Cover Kit Procedures

Once a problem has been isolated to a specific board, install the appropriate back cover kit (Refer to "Model Charts"), which is orderable from Motorola Solutions Radio Products and Solutions Organization.

If a board is replaced, it does not necessarily need to be retuned if it has been factory tuned. It must however be checked for performance before being placed into service. Of particular concern is the Bias DAC, that must be set for the appropriate final device bias current prior to keying up the radio. If the bias is not properly set, it may cause damage to the transmitter.



CAUTION:

The Tuner Tool only allows the serial number of the blank board to be entered once. Be very attentive during this procedure.

Appendix A

Replacement Parts Ordering

Some replacement parts, spare parts, and/or product information can be ordered directly from the Motorola Solutions local distribution organization or through Motorola Online.

Basic Ordering Information

While parts may be assigned with a Motorola Solutions part number, they may not be available from the Motorola Solutions Radio Products and Solutions Organization (RPSO) ⁵. Some parts may have become obsolete and are no longer available in the market due to cancellations by the supplier. If no Motorola Solutions part number is assigned, the part is normally not available from Motorola Solutions, or is not a user-serviceable part. Part numbers appended with an asterisk are serviceable by Motorola Solutions Depot only.

Place orders for replacement parts, kits, and assemblies directly on Motorola Solutions local distribution organization or through Motorola Online. When ordering replacement parts or equipment information, include the complete identification number. This applies to all components, kits, and chassis. If the component part number is not known, the order should include the number of the chassis or kit of which it is a part of, and sufficient description of the desired component to identify it.

To identify non-referenced spare parts, request for help from the Customer Care organization of a Motorola Solutions local area representative.

Motorola Online

The product catalog is available on the Motorola Online website. To register for login access:

⁵ Radio Products and Solutions Organization (RPSO) was formerly known as the Radio Products Services Division (RPSD) and/or the Accessories and Aftermarket Division (AAD).

Appendix B

EMEA Regional Warranty, Service, and Technical Support

Warranty and Service Support

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

Warranty Period and Return Instructions

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

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

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

After Warranty Period

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

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

Further Assistance

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

Appendix C

Service Information for EMEA

EMEA Technical Support Operations (TSO)

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

Contact Details

Technical Requests: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Repair Support: repair.emea@motorolasolutions.com

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

Parts Identification and Ordering

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

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

Your Input

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

Appendix D

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.

D.1

Components and Parts List

Figure 34: PCB Top View

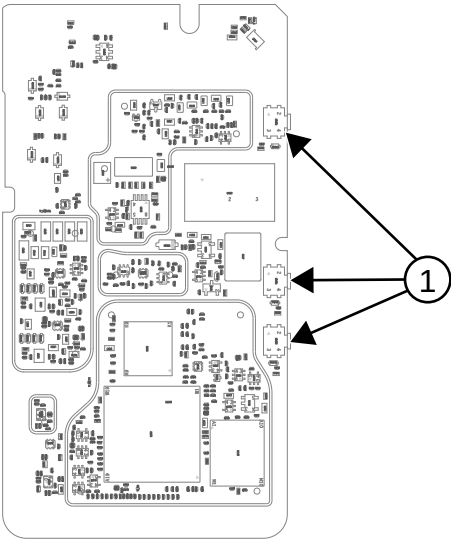


Figure 35: PCB Bottom View

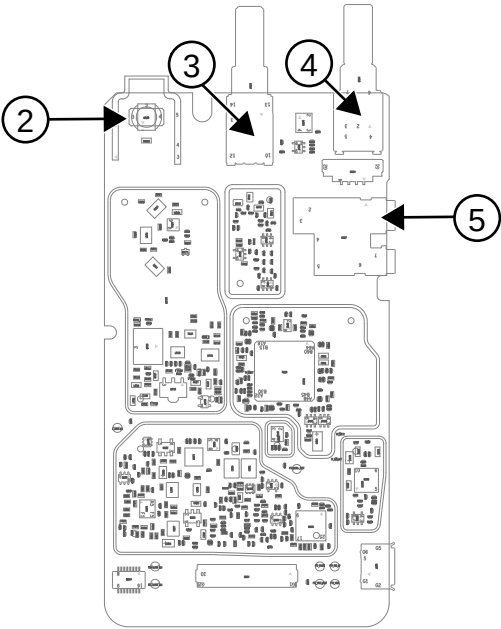


Table 29: Components and Parts List

Number	Circuit Reference	Motorola Solutions Part Number	Description
1	SW4000, SW4001, SW4002	4070354A01	Switch

Number	Circuit Reference	Motorola Solutions Part Number	Description
2	M0800	0987378K01	Connector
3	S4010	40012029001	Frequency Switch (Non- Keypad Model)
4	S4020	1875103C04	Volume Rotary On or Off Switch
5	J3500	CN000135A01	Connector Standard (Audio)

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).

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 non-conductive circuit board with copper strips on one or both sides to replace wires.

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

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

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

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

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

Signal An electrically transmitted electromagnetic wave.

Spectrum Frequency range within which radiation has specific characteristics.

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

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.

Содержание

Список рисунков.....	5
Список таблиц.....	6
Введение.....	7
Отказ от ответственности.....	7
Соответствие требованиям безопасности и стандартам воздействия излучаемой радиочастотной энергии.....	7
Примечания об интеллектуальной собственности и нормативных требованиях.....	7
История документа.....	9
Другие публикации.....	10
Условные обозначения, используемые в руководстве.....	11
Глава 1 . Введение.....	12
1.1 Описание радиостанции.....	12
1.1.1 Модель без клавиатуры.....	12
1.2 Схема нумерации моделей портативной радиостанции.....	14
1.3 Таблица по моделям.....	15
1.3.1 Таблица моделей УВЧ.....	15
1.3.2 Таблица моделей ОВЧ.....	16
1.4 Технические характеристики.....	16
1.4.1 Общие.....	16
1.4.2 Приемник.....	17
1.4.3 Передатчик.....	18
1.4.4 Самозаглушение.....	19
1.4.5 Соответствие военным стандартам.....	19
1.4.6 Среда.....	21
Глава 2 . Контрольно-испытательная аппаратура и средства обслуживания.....	22
2.1 Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование.....	22
2.2 Средства обслуживания.....	23
2.3 Кабель для программирования, диагностики и настройки.....	24
Глава 3 . Тестирование работы приемопередатчика.....	27
3.1 Настройка.....	27
3.2 Режим тестирования модели без дисплея.....	28
3.2.1 Переход в режим тестирования радиостанции без использования демонстрационных экранов.....	28
3.2.2 Режим тестирования радиосигнала.....	28
3.2.3 Режим тестирования светодиодных индикаторов.....	35

3.2.4 Режим тестирования тонального сигнала динамика.....	35
3.2.5 Режим тестирования тонального сигнала наушника.....	35
3.2.6 Режим тестирования обратной связи звука наушника.....	36
3.2.7 Режим тестирования аккумулятора.....	36
3.2.8 Режим тестирования кнопок/регуляторов/РТТ.....	36
Глава 4 . Программирование и настройка радиостанции.....	38
4.1 Настройка ПО для программирования радиостанций.....	38
4.2 Приложение AirTracer.....	39
4.3 Настройка радиостанции.....	39
4.3.1 Сборка держателя PC-адаптера.....	40
Глава 5 . Процедуры сборки и разборки.....	47
5.1 Профилактическое обслуживание.....	47
5.2 Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS.....	48
5.3 Общий порядок и методы ремонта.....	49
5.4 Разборка и сборка радиостанции.....	51
5.5 Подробные сведения о разборке радиостанции.....	51
5.5.1 Разборка основания и передней части корпуса.....	52
5.5.2 Разборка корпуса.....	56
5.5.3 Демонтаж динамика и микрофона.....	57
5.5.4 Разборка пылезащитной крышки.....	58
5.5.5 Разборка пылезащитной крышки разъема Micro-USB.....	59
5.5.6 Разборка РТТ.....	59
5.6 Подробные сведения о сборке радиостанции.....	60
5.6.1 Сборка РТТ.....	60
5.6.2 Повторная сборка пылезащитной крышки разъема Micro-USB.....	63
5.6.3 Повторная сборка пылезащитной крышки аудиоразъема.....	63
5.6.4 Повторная сборка динамика и микрофона.....	64
5.6.5 Повторная сборка корпуса.....	66
5.6.6 Повторная сборка основания и передней части корпуса.....	69
5.7 Изображение механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей.....	71
5.7.1 Изображение модели без клавиатуры в разобранном виде.....	71
5.7.2 Номера компонентов комплекта задней крышки.....	73
5.7.3 Таблица моментов затяжки.....	73
Глава 6 . Поиск и устранение основных неисправностей.....	74
6.1 Порядок замены комплекта задней крышки.....	74
Приложение А . Заказ запасных частей.....	75
Приложение В . Гарантия, обслуживание и техническая поддержка в странах Европы, Ближнего Востока и Африки.....	76

Приложение С . Информация по обслуживанию для региона EMEA.....	77
Приложение D . Ограниченное обслуживание уровня 3.....	78
D.1 Список компонентов и деталей.....	79
Глоссарий.....	81

Список рисунков

Рис. 1 . Модель без клавиатуры	13
Рис. 2 . Портативный кабель для программирования с TTR (PMKN4128_)	25
Рис. 3 . Портативный кабель для тестирования (PMKN4156_)	26
Рис. 4 . Программная настройка CPS	38
Рис. 5 . Программная настройка CPS	39
Рис. 6 . Установка оборудования для настройки радиостанции	40
Рис. 7 . Установка оборудования для настройки радиостанции	40
Рис. 8 . Снятие таблички	41
Рис. 9 . Положение PC-адаптера	42
Рис. 10 . Установка PC-адаптера	43
Рис. 11 . Установка PC-соединителя	44
Рис. 12 . Крепление кожуха	45
Рис. 13 . Завершение сборки PC-адаптера	46
Рис. 14 . Извлечение аккумулятора	52
Рис. 15 . Демонтаж регулятора каналов и громкости	53
Рис. 16 . Отвинчивание винта основания	54
Рис. 17 . Демонтаж основания с передней части корпуса	55
Рис. 18 . Демонтаж проводов динамика и микрофона	55
Рис. 19 . Демонтаж динамика и микрофона	57
Рис. 20 . Разборка пылезащитной крышки	58
Рис. 21 . Снятие пылезащитной крышки разъема Micro-USB	59
Рис. 22 . Разборка РТТ	60
Рис. 23 . Сборка РТТ	61
Рис. 24 . Правильное положение лицевой панели РТТ	62
Рис. 25 . Сборка РТТ	62
Рис. 26 . Повторная сборка пылезащитной крышки разъема Micro-USB	63
Рис. 27 . Повторная сборка пылезащитной крышки аудиоразъема	64
Рис. 28 . Повторная сборка динамика и микрофона	65
Рис. 29 . Узел герметизирующего уплотнителя контактов аккумулятора	66
Рис. 30 . Узел термической прокладки	67
Рис. 31 . Сборка печатной платы и верхнего направляющего наполнителя	68
Рис. 32 . Повторная сборка основания и передней части корпуса	69
Рис. 33 . Крепление основания к корпусу	70
Рис. 34 . Печатная плата, вид сверху	79
Рис. 35 . Печатная плата, вид снизу	79

Список таблиц

Табл. 1 . Диапазоны частот и уровней мощности радиостанций	12
Табл. 2 . Схема нумерации моделей портативной радиостанции	14
Табл. 3 . Модели на рынке — описание символов	14
Табл. 4 . Таблица моделей DP540, УВЧ, 403–480 МГц	15
Табл. 5 . Таблица моделей DP540, ОВЧ, 136–174 МГц	16
Табл. 6 . Общие характеристики	16
Табл. 7 . Технические характеристики приемника	17
Табл. 8 . Технические характеристики передатчика	18
Табл. 9 . Технические характеристики самозаглушения	19
Табл. 10 . Соответствие военным стандартам (810С–810Е)	19
Табл. 11 . Военные стандарты (810F–810Н)	20
Табл. 12 . Условия эксплуатации	21
Табл. 13 . Диагностическое оборудование	22
Табл. 14 . Средства обслуживания	23
Табл. 15 . Конфигурация контактов портативного кабеля для программирования с TTR	25
Табл. 16 . Конфигурация контактов портативного кабеля	26
Табл. 17 . Начальные настройки для управления оборудованием	27
Табл. 18 . Условия тестирования	29
Табл. 19 . Частоты тестирования	29
Табл. 20 . Проверки работы передатчика	30
Табл. 21 . Проверки работы приемника	32
Табл. 22 . Проверки кнопок/регуляторов/РТТ	36
Табл. 23 . Комплект по установке ПО для настройки радиостанции	38
Табл. 24 . Список номеров бессвинцового проволочного припоя по каталогу	50
Табл. 25 . Список номеров бессвинцовой паяльной пасты по каталогу	50
Табл. 26 . Список деталей для изображения модели без клавиатуры в разобранном виде	71
Табл. 27 . Номера компонентов комплекта задней крышки	73
Табл. 28 . Характеристики момента затяжки для винтов	73
Табл. 29 . Список компонентов и деталей	79

Введение

В настоящем руководстве содержится вся информация, необходимая для обеспечения максимальной производительности изделия и максимального времени работы с помощью процедур обслуживания уровня 1 и 2.



ВНИМАНИЕ:

Эти инструкции по обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала. Для снижения риска поражения электрическим током выполняйте техническое обслуживание только тех компонентов, которые приведены в инструкциях по эксплуатации. Другие действия должны выполняться квалифицированными специалистами. Обратитесь к квалифицированным специалистам для проведения обслуживания.



ВНИМАНИЕ:

Только сервисные центры, одобренные организацией Underwriter Laboratory (UL), имеют право вскрывать и обслуживать радиостанции с сертификацией UL. Вскрытие и ремонт в сервисных центрах, не обладающих соответствующими полномочиями, приводят к аннулированию сертификации радиостанции для использования в опасных условиях.

Отказ от ответственности

Информация в данном документе прошла тщательную проверку и должна рассматриваться как надежная. Однако компания не несет ответственности за возможные неточности. Более того, компания Motorola Solutions оставляет за собой право вносить изменения в любое изделие для улучшения ясности, функциональности или структуры. Компания Motorola Solutions не несет никаких обязательств, связанных с использованием любых изделий или схем, описанных в данном документе, а также не предоставляет лицензии в рамках патентных прав или права на другие изделия.

Соответствие требованиям безопасности и стандартам воздействия излучаемой радиочастотной энергии



ВНИМАНИЕ:

Перед началом использования данного изделия ознакомьтесь с буклетом "Сведения о безопасности и воздействии излучаемой радиочастотной энергии", прилагаемым к радиостанции. В нем содержатся важные инструкции по эксплуатации и технике безопасности, а также информация по воздействию радиочастотной энергии и контролю соответствия применимым стандартам и нормативам.

Примечания об интеллектуальной собственности и нормативных требованиях

Авторские права

Описанные в этом документе продукты Motorola Solutions могут включать в себя защищенные авторскими правами компьютерные программы Motorola Solutions. Законы США и некоторых 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.

Товарные знаки

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS и логотип в виде стилизованной буквы М являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками Motorola Trademark Holdings, LLC и используются по лицензии. Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

Права на лицензию

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.

Продукт с открытым исходным кодом

Данный 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 ярлык со значком перечеркнутой мусорной корзины на изделии (в некоторых случаях — на упаковке). Согласно директиве WEEE такой ярлык 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 обратиться 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.

© 2021 Motorola Solutions, Inc. Все права защищены.

История документа

С момента выхода предыдущей версии в это руководство были внесены следующие основные изменения:

Версия	Описание	Дата
MN008927A01-AA	Первый выпуск	Декабрь 2021 г.

Другие публикации

В следующем списке представлены заголовки публикаций и их номера по каталогу.

- 6864117B25, *Буклет о безопасном использовании и радиочастотном излучении портативных приемопередающих радиостанций*
- MN006544A01, *Краткое справочное руководство по DP540*

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 последовательность операций, методы или условия, на которые необходимо обратить внимание.

Глава 1

Введение

1.1

Описание радиостанции

Радиостанции поддерживают следующие диапазоны частот и уровни мощности.

Табл. 1 . Диапазоны частот и уровней мощности радиостанций

Диапазон частот	Полоса пропускания	Уровень мощности
УВЧ	403–480 МГц	1 Вт или 4 Вт
ОВЧ	136–174 МГц	1 Вт или 5 Вт

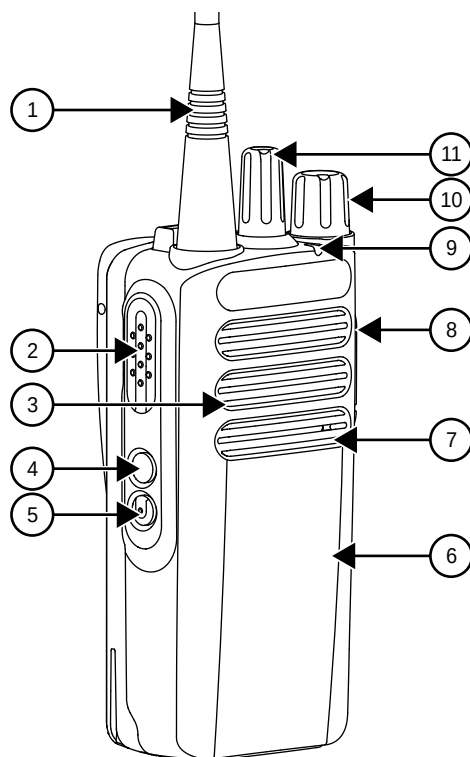
Эти цифровые радиостанции входят в число самых совершенных приемопередающих радиостанций на современном рынке. Прочную конструкцию этих устройств оценят пользователи, которым необходима высокоэффективная, качественная и надежная связь изо дня в день. Такая архитектура позволяет поддерживать множество стандартных и расширенных функций, и в итоге вы получаете более экономичное решение для двусторонней радиосвязи.

1.1.1

Модель без клавиатуры

Этот раздел содержит названия и описания кнопок радиостанции.

Рис. 1 . Модель без клавиатуры



Элемент	Элемент	Описание
1	Антенна	Обеспечивает необходимый уровень усиления радиосигнала во время передачи или приема.
2	Кнопка РТТ (Push-To-Talk)	Нажмите для использования голосовой связи (например, группового и частного вызова).
3	Динамик	Воспроизводит все сигналы и звуки, генерируемые радиостанцией.
4, 5	Боковые кнопки	Эти две кнопки программируются на месте эксплуатации с помощью ПО для программирования радиостанций (CPS; Customer Programming Software).
6	USB с пылезащитной крышкой	Пылезащитная крышка предотвращает засорение порта USB.
7	Микрофон	Передача голосового сигнала при использовании РТТ или выполнении голосовых операций.
8	Разъем для аксессуаров с пылезащитной крышкой	Интерфейс для всех аксессуаров, которые можно подключить к радиостанции.
9	Светодиодный индикатор	Красный, зеленый и оранжевый светодиоды обозначают рабочее состояние.
10	Регулятор громкости / включения / выключения	Поверните ручку по часовой стрелке до щелчка, чтобы включить питание радиостанции; для отключения питания

Элемент	Элемент	Описание
		поверните ручку против часовой стрелки до щелчка. Для увеличения громкости вращайте ручку по часовой стрелке; для уменьшения уровня громкости — против часовой стрелки.
11	Ручка выбора каналов	Для увеличения канала вращайте ручку по часовой стрелке; для уменьшения канала — против часовой стрелки.

1.2

Схема нумерации моделей портативной радиостанции

Табл. 2 . Схема нумерации моделей портативной радиостанции

Положение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Стандартный номер модели	MD	H	8	7	Y	D	C	9	J	A	2	A	N

Табл. 3 . Модели на рынке — описание символов

Положение	Описание	Значение
1	Регион	MD — Европа
2	Тип устройства	H — портативный
3	Серия модели	87 — MOTOTRBO DP540
4		
5	Диапазон	J — 136–174 МГц Y — 403–480 МГц
6	Уровень мощности	C — 1,0, 2,0, 2,5 или 3,5 Вт D — 4,0–5,0 Вт
7	Физическая комплектация	C — базовая модель
8	Сведения о каналах	8 — изменяемое/программируемое разнесение каналов с уникальным количеством каналов 9 — изменяемое/программируемое разнесение каналов
9	Основной режим работы	J — базовый (без GPS, без Bluetooth, без встроенной GOB) K — GPS и Bluetooth L — только GPS M — только Bluetooth N — Bluetooth со встроенной GOB
10	Тип основной системы	A — конвенциональная B — транкинговая

Положение	Описание	Значение
		C — только аналоговая
11	Уровень функции	1 — стандартная с FM 2 — без FM 3 — CSA IE CEх ATEX 4 — CQST
12	Буква версии	H/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.

ANZ = Австралия и Новая Зеландия

APAC = Азиатско-Тихоокеанский регион

EMEA = Европа, Ближний Восток и Африка

LACR = Латинская Америка, страны Карибского бассейна

NA = Северная Америка

1.3.1

Таблица моделей УВЧ

Табл. 4 . Таблица моделей DP540, УВЧ, 403–480 МГц

Модель/компонент			Описание
MDH87YDC9JA2_N			DP540, 403–480 МГц, портативная радиостанция без клавиатуры
	MDH87YDC9JC2_N		DP540, 403–480 МГц, портативная радиостанция без клавиатуры, аналоговая связь
X	X	PMLE5235_S	Комплект задней крышки, 403–480 МГц, портативная радиостанция без клавиатуры
X	X	PMLN6835_	Комплект передней крышки, портативная радиостанция без клавиатуры
X	X	PMAE4002_	Короткая антенна, УВЧ, 403–433 МГц, 9 см
X	X	PMAE4003_	Короткая антенна, УВЧ, 430–470 МГц, 9 см
X	X	PMAE4006_	Короткая антенна, УВЧ, 465–495 МГц, 9 см
X	X	PMAE4016_	Штыревая антенна, УВЧ, 403–520 МГц, 17 см

1.3.2

Таблица моделей ОБЧ

Табл. 5 . Таблица моделей DP540, ОБЧ, 136–174 МГц

Модель/компонент			Описание
MDN87JDC9JA2_N			DP540, 136–174 МГц, портативная радиостанция без клавиатуры
	MDN87JDC9JC2_N		DP540, 136–174 МГц, портативная радиостанция без клавиатуры, аналоговая связь
X	X	PMLD4898_S	Комплект задней крышки, 136–174 МГц, портативная радиостанция без клавиатуры
X	X	PMLN6835_	Комплект передней крышки, портативная радиостанция без клавиатуры
X	X	HAD9742_	Короткая антенна, ОБЧ, 146–162 МГц, 9 см
X	X	HAD9743_	Короткая антенна, ОБЧ, 162–174 МГц, 9 см
X	X	NAD6502_R	Антенна Heliflex, ОБЧ, 146–174 МГц, 15 см
X	X	PMAD4012_	Короткая антенна, ОБЧ, 136–146 МГц, 9 см
X	X	PMAD4014_	Антенна, ОБЧ, 136–155 МГц, 14 см
X	X	PMAD4042_	Антенна Heliflex, ОБЧ, 136–150,8 МГц

1.4

Технические характеристики

1.4.1

Общие

Табл. 6 . Общие характеристики

Общие характеристики		Значение для модели без клавиатуры
Количество каналов		16
Частота		УВЧ: 403–480 МГц ОБЧ: 136–174 МГц
Размеры — В x Ш x Д (мм)	Литий-ионный аккумулятор	120,0 x 55,0 x 34,7
	Литий-ионный аккумулятор большой емкости	120,0 x 55,0 x 39,9
Вес (г): ¹	Литий-ионный аккумулятор	276
	Литий-ионный аккумулятор большой емкости	281
	Блок питания	7,5 В (номинальное)

¹ Допустимый предел погрешности веса составляет 5%.

Общие характеристики		Значение для модели без клавиатуры
Средний срок службы аккумулятора при рабочем цикле 5/5/90, включенном режиме экономии заряда аккумулятора, подавлении несущей и установке передатчика на полную мощность.	Литий-ионный аккумулятор	Аналоговый: 10,7 ч Цифровой: 14,4 ч
	Литий-ионный аккумулятор большой емкости	Аналоговый: 15,0 ч Цифровой: 20,0 ч

1.4.2

Приемник

Табл. 7 . Технические характеристики приемника

Технические характеристики приемника	Значение для модели без клавиатуры
Частоты	УВЧ: 403–480 МГц ОВЧ: 136–174 МГц
Разнесение каналов	12,5/20/25 кГц
Стабильность частоты (-30 °С, +60 °С, +25 °С ном.)	+/- 0,5 ppm
Чувствительность к аналоговому сигналу (отношение сигнала к шуму — 12 дБ)	0,3 мкВ 0,22 мкВ (обычный)
Чувствительность к цифровому сигналу (5% коэффициент ошибок по битам)	0,25 мкВ 0,19 мкВ (типичная)
Интермодуляционные искажения (TIA603D)	70 дБ
Избирательность по соседнему каналу (TIA603D)	45 дБ (12,5 кГц) 70 дБ (20/25 кГц)
Подавление ложных сигналов (TIA603D)	-70 дБ
Номинальная мощность звука	0,5 Вт (внутренняя)
Искажение звукового сигнала при номинальной мощности звука	5% (3% — стандартное)
Помехи и шумы	-40 дБ (12,5 кГц) -45 дБ (20/25 кГц)
Чувствительность звукового канала	TIA603D
Кондуктивное побочное излучение (TIA603D)	-57 дБм

1.4.3

Передатчик

Табл. 8 . Технические характеристики передатчика

Технические характеристики передатчика	Значение для модели без клавиатуры
Частоты	УВЧ: 403–480 МГц ОВЧ: 136–174 МГц
Разнесение каналов	12,5/20/25 кГц
Стабильность частоты (от -30 °С до +60 °С, +25 °С ном.)	+/-0,5 ppm
Выходная мощность (низкий уровень)	1 Вт
Выходная мощность (высокий уровень)	УВЧ: 4 Вт ОВЧ: 5 Вт
Ограничение уровня модуляции	+/-2,5 кГц (12,5 кГц) +/-4 кГц (20 кГц) +/-5,0 кГц (25 кГц)
Частотно-модулированные шумы и помехи	-40 дБ (12,5 кГц) -45 дБ (20/25 кГц)
Кондуктивное излучение	-36 дБм < 1 ГГц -30 дБм > 1 ГГц
Мощность по соседнему каналу	60 дБ (12,5 кГц) 70 дБ (20/25 кГц)
Чувствительность звукового канала	TIA603D
Искажение аудиосигнала	3% (стандартное)
Частотная модуляция	12,5 кГц: 11K0F3E 25 кГц: 16K0F3E
Цифровая модуляция 4FSK	12,5 кГц (данные): 7K60F1D и 7K60FXD 12,5 кГц Передача голоса: 7K60F1E и 7K60FXE Комбинирование голоса и данных на частоте 12,5 кГц: 7K60F1W
Тип цифрового вокодера	AMBE+2™
Цифровой протокол	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3

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)
- 2014/53/EU (RED — Директива по радиооборудованию)
- 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.

1.4.4

Самозаглушение

Табл. 9 . Технические характеристики самозаглушения

Частоты самозаглушения УВЧ	
	441,6 МГц
	444 МГц
	460,8 МГц
	480 МГц
Частоты самозаглушения ОВЧ	
	144,0 МГц
	153,6 МГц
	160,0 МГц

1.4.5

Соответствие военным стандартам

Табл. 10 . Соответствие военным стандартам (810C–810E)

Применимый стандарт MIL-STD	810C		810D		810E	
	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры
Низкое давление	500.1	I	500.2	II	500.3	II
Высокая температура	501.1	I, II	501.2	I/A1, II/A1	501.3	I/A1, II/A1
Низкая температура	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I-C3, II/C1
Тепловой удар	503.1	I	503.2	I/A1C3	503.3	I/A1C3
Солнечное излучение	505.1	II	505.2	I	505.3	I/A1

Примени мый стандарт MIL-STD	810C		810D		810E	
	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры
Дождь	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II
Влажность	507.1	II	507.2	II	507.3	II
Соляной туман	509.1	I	509.2	I	509.3	–
Пыльная буря	510.1	I	510.2	I	510.3	I
Песчаная буря	–	–	510.2	II	510.3	II
Вибрация	514.2	VIII/F, XI	514.3	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3
Механический удар	516.2	I, II, V	516.3	I, IV, VI	516.4	I, IV, VI
Удары (падения)	516.2	II	516.3	IV	516.4	IV

Табл. 11 . Военные стандарты (810F–810H)

Примени мый стандарт MIL-STD	810F		810G		810H	
	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры
Низкое давление	500.4	II	500.6	II	500.6	II
Высокая температура	501.4	I/высокая температура, II/высокая температура	501.6	I/A1, II/A1	501.7	I/A1, II/A1
Низкая температура	502.4	I/C3, II/C1	502.6	I/C3, II/C1	502.7	I/C3, II/C1
Тепловой удар	503.4	I	503.6	I-C	503.7	I-C
Солнечное излучение	506.4	I/A1	505.6	I/A1	505.7	I/A1
Дождь	506.4	I, III	506.6	I, III	506.6	I, III
Влажность	507.4	–	507.6	II - Сильный	507.6	II - Сильный
Соляной туман	509.4	–	509.6	–	509.7	–

Примени мый стандарт MIL-STD	810F		810G		810H	
	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры
Пыльная буря	510.4	I	510.6	I	510.7	I
Песчаная буря	510.4	II	510.6	II	510.7	II
Вибрация	514.5	I/24, II/5	514.7	I/24, II/5	514.8	I/24, II/5
Механический удар	516.5	I, IV, VI	516.7	I, IV, VI	516.8	I, IV, VI
Удары (падения)	516.5	IV	516.7	IV	516.8	IV

1.4.6

Среда

Табл. 12 . Условия эксплуатации

Условия эксплуатации	
Рабочая температура ²	-30 °C...+60 °C
Температура хранения	-40 °C...+85 °C
Тепловой удар	По стандарту MIL-STD
Влажность	По стандарту MIL-STD
Электростатический разряд	IEC 61000-4-2, уровень 3
Проникновение пыли и воды	IEC 60529 -IP54
Тестирование упаковки	По стандарту MIL-STD

² Рабочая температура при использовании ионно-литиевого аккумулятора составляет от -10°C до +60°C.

Глава 2

Контрольно-испытательная аппаратура и средства обслуживания

В этом разделе приведены списки рекомендуемого контрольно-диагностического оборудования и средств обслуживания, а также информация о программном оборудовании для использования на месте эксплуатации. Вы можете использовать эту информацию для выполнения обслуживания радиостанций, а также их программирования.

2.1

Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование

В списке оборудования, приведенном в следующей таблице, указана большая часть необходимого стандартного контрольно-испытательного оборудования.

Табл. 13 . Диагностическое оборудование

Оборудование	Характеристики	Пример	Приложение
Сервисный монитор	Может использоваться в качестве замены.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) или аналогичное устройство	Измеритель отклонения частоты и генератор сигналов для широкого спектра операций по выявлению и устранению неисправностей или настройке.
Цифровой мультиметр среднеквадратических значений ³	От 100 мкВ до 300 В	Fluke 179 (www.fluke.com) или аналогичное устройство	Измерение напряжения и тока сети переменного/ постоянного тока. Измерение напряжения в аудиоцепи
	От 5 Гц до 1 МГц		
	Полное сопротивление: 10 МОм		
Генератор РЧ-сигналов ³	От 100 МГц до 1 ГГц	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) или аналогичное устройство	Измерения параметров приемника
	От -130 дБм до +10 дБм		
	Частотная модуляция: От 0 кГц до 10 кГц		
	Частота звукового сигнала: От 100 Гц до 10 кГц		

³ Можно использовать сервисный монитор в качестве альтернативной замены.

Оборудование	Характеристики	Пример	Приложение
Осциллограф ³	2 канала	Tektronix TBS1052C (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 ³	Точность 5%	Ваттметр Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) или аналогичное устройство	Показатели выходной мощности передатчика
	От 100 МГц до 500 МГц		
	50 Вт		
Милливольтметр РЧ-сигналов	Радиосигнал от 100 мВ до 3 В	Boonton 9240 (www.boonton.com) или аналогичное устройство	Измерение уровня радиосигнала
	От 10 кГц до 1 ГГц		
Блок питания	От 0 В до 32 В	B&K Precision 9103 (www.bkprecision.com) или аналогичное устройство	Подача напряжения
	От 0 А до 20 А		

2.2

Средства обслуживания

В следующей таблице указываются средства обслуживания, которые рекомендуется использовать при работе с радиостанцией. Все эти средства можно заказать в компании Motorola Solutions, однако большинство из них относится к стандартному оборудованию и может быть заменено любым подходящим оборудованием с аналогичными характеристиками.

Табл. 14 . Средства обслуживания

Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание	Приложение
RLN4460_	Портативный тестовый набор	Обеспечивает подключение к разъему аудиогарнитуры/аксессуара. Позволяет переключаться в режим тестирования радиостанции.
GMVN6241_	DVD с ПО MOTOTRBO CPS 2.0 / RM	DVD-диск с ПО Customer Programming Software 2.0, Radio Management и соответствующими инструментами (включая Tuner).
PMKN4128_	Портативный кабель для программирования с TTR	Соединяет радиостанцию с портом USB для программирования радиостанции и работы с данными.
PMKN4156_	Портативный кабель для тестирования	Соединяет радиостанцию с портативным тестовым набором RLN4460 для проверки и измерений.

Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание	Приложение
PMDN4080_R	Универсальный заменитель аккумулятора на 7,5 В	Подключается к кабелю заменителя аккумулятора радиостанции.
PMLN6154_	РЧ-адаптер	С помощью приложения порт антенны радиостанции адаптируется к кабелю ВС диагностического оборудования.
PMLN7119_	Держатель РЧ-адаптера	Служит для крепления РЧ-адаптера
1185937A01	Смазка	Применяется для смазывания деталей.
Н/д	Пластиковый пинцет с плоскими квадратными концами	Уберите компоненты во время разборки.

2.3

Кабель для программирования, диагностики и настройки

Кабель для программирования, диагностики и настройки, а также боковой разъем нужны для сервисного обслуживания и программирования радиостанций.

Кабель для программирования портативных радиостанций и кабель для тестирования портативных радиостанций

Рис. 2 . Портативный кабель для программирования с TTR (PMKN4128_)

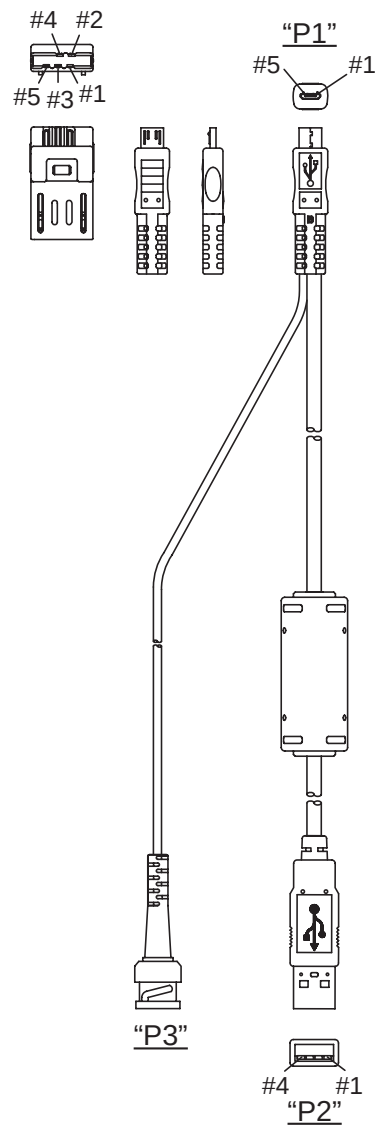


Табл. 15 . Конфигурация контактов портативного кабеля для программирования с TTR

ПОДКЛЮЧЕНИЕ			
P1	P2	P3	Функция
1	1	-	VCC (5 В)
2	2	-	Данные-
3	3	-	Данные+
4	-	Центральный контакт разъема BNC	TTR
5	4	Оболочка BNC	Заземление

Рис. 3 . Портативный кабель для тестирования (PMKN4156_)

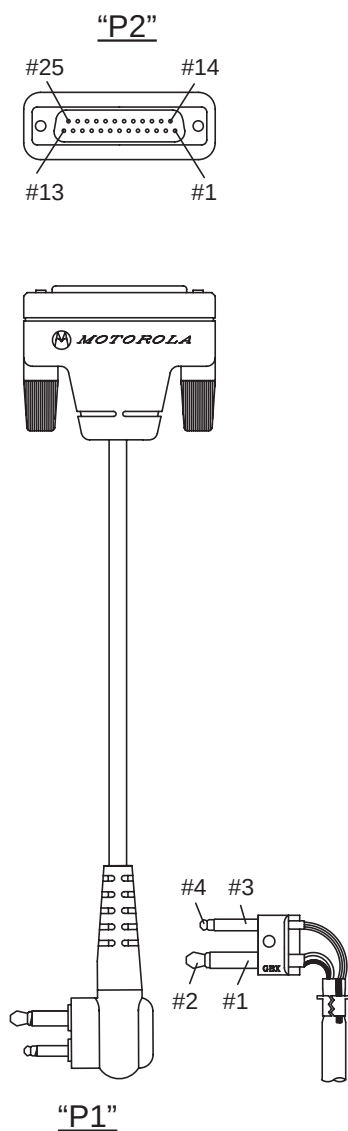


Табл. 16 . Конфигурация контактов портативного кабеля

ПОДКЛЮЧЕНИЕ		
P1	P2	Функция
1	1, 5	Заземление
2	7, 24	Внешний микрофон
3	16	Внешний динамик -
4	17	Внешний динамик +

Глава 3

Тестирование работы приемопередатчика

Соответствие данных радиостанций заявленным техническим характеристикам обеспечивается в процессе производства благодаря использованию высокоточного лабораторного оборудования для тестирования.

Рекомендуемое оборудование для технического обслуживания в условиях эксплуатации максимально соответствует точности производственного оборудования за редкими исключениями. Эту точность необходимо поддерживать в соответствии с графиком калибровки, рекомендованным производителем оборудования.

Несмотря на то, что радиостанции поддерживают цифровой и аналоговый режимы, все тесты проводятся в аналоговом режиме.

3.1

Настройка

Сетевое напряжение подается с помощью блока питания на 7,5 В пост. тока. Оборудование, необходимое для настройки, подключается в соответствии с информацией, приведенной в главе "Настройка радиостанции".



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

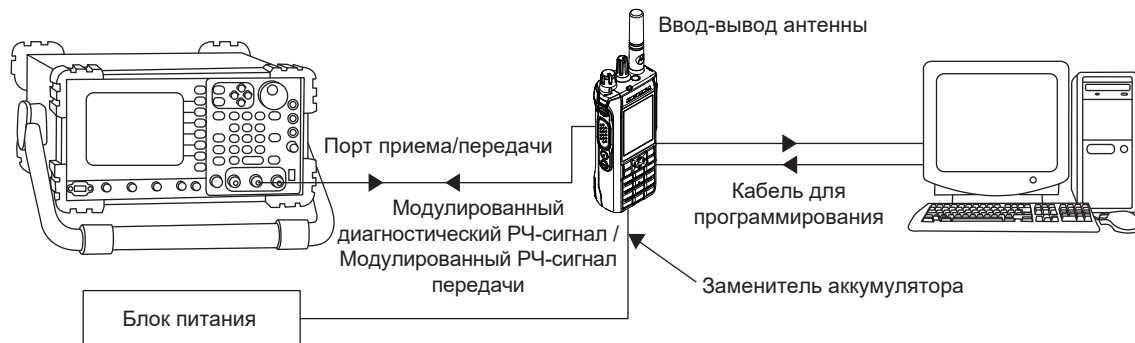
Не используйте для подачи напряжения на радиостанцию какие-либо соединители (провода, зубчатые зажимы и щупы), кроме заменителя аккумулятора, одобренного компанией Motorola Solutions.

Начальные настройки для управления оборудованием должны соответствовать параметрам, указанным в следующей таблице:

Табл. 17 . Начальные настройки для управления оборудованием

Сервисный монитор	Блок питания	Тестовый набор
Режим мониторинга: Контроль мощности	Напряжение: 7,5 В пост. тока,	Настройка динамика: А
Глушитель РЧ: -70	Пост. ток вкл./ резервный режим: Режим ожидания	Динамик/нагрузка: Динамик
АМ, CW, FM: FM	Диапазон напряжения: 10 В	РТТ: ВЫКЛ.
Источник осциллографа: Модуляция Горизонталь осциллографа: 10 мс/деление Вертикаль осциллографа: 2,5 кГц/деление Пуск осциллографа: Автоматически Контроль изображения: Выс. Мониторинг полосы пропускания: Узкая Мониторинг подавления: Среднее значение	Ток: 2,5 А	

Сервисный монитор	Блок питания	Тестовый набор
Мониторинг громкости: 1/4 настройки		



3.2

Режим тестирования модели без дисплея

3.2.1

Переход в режим тестирования радиостанции без использования демонстрационных экранов

Процедура:

- 1 Включите радиостанцию.
- 2 В течение 10 секунд после завершения самотестирования нажмите пять раз подряд **боковую кнопку 2**.

Радиостанция подаст звуковой сигнал.

3.2.2

Режим тестирования радиосигнала

Когда радиостанция работает в нормальных условиях, ее микроконтроллер управляет выбором радиоканала, настройкой передатчика и заглушением приемника в соответствии с пользовательской конфигурацией кодплана.

Когда и где использовать.

Однако когда устройство находится в режиме тестирования, настройки или ремонта, оно выводится из обычных условий работы с помощью специальной процедуры, которая называется "Режим тестирования" или "тестирование в эфире".

Процедура:

- 1 При коротком нажатии **боковой кнопки 2** будет выполняться переход к новому режиму тестирования (CSQ->TPL->DIG->USQ ->CSQ).

В приведенной ниже таблице DIG является цифровым режимом, остальные режимы тестирования представляют собой аналоговые режимы.

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 помех 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

Радиостанция издает звуковой сигнал однократно при переключении в CSQ, дважды при переключении в TPL, трижды при переключении в DIG и четырежды при переключении в USQ.

DIG является цифровым режимом, остальные режимы тестирования представляют собой аналоговые режимы, как описано в таблице "Условия тестирования".

- 2 Короткое нажатие **боковой кнопки 1** переключает значение разнесения каналов между 25 и 12,5 кГц.
Радиостанция воспроизводит один звуковой сигнал при переключении на 25 кГц и два сигнала при переключении на 12,5 кГц.
- 3 Поворачивайте **ручку выбора каналов** для переключения каналов тестирования с 1 по 16.

Табл. 19 . Частоты тестирования

Положение переключателя выбора каналов	Канал тестирования	УВЧ	ОВЧ
1 — низкий уровень мощности	Передача #1 или #9	403,150	136,075
9 — высокий уровень мощности	Прием #1 или #9	403,150	136,075
2 — низкий уровень мощности	Передача #2 или #10	414,150	142,575
	Прием #2 или #10	414,150	142,575

Положение переключателя выбора каналов	Канал тестирования	УВЧ	ОВЧ
10 — высокий уровень мощности			
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 14 — высокий уровень мощности	Передача #6 или #14 Прием #6 или #14	458,150 458,150	167,575 167,575
7 — низкий уровень мощности 15 — высокий уровень мощности	Передача #7 или #15 Прием #7 или #15	469,850 469,850	173,975 173,975
8 — низкий уровень мощности 16 — высокий уровень мощности	Передача #8 или #16 Прием #8 или #16	479,850 479,850	174,000 174,000

Радиостанция издает звуковой сигнал в каждом положении.

Описания каналов тестирования см. в разделе "Частоты тестирования".

Табл. 20 . Проверки работы передатчика

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования Монитор: Ошибка частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	Режим тестирования, Подавление несущей 4-го канала	Кнопка РТТ для постоянной передачи	Погрешность частоты составляет: ±68 Гц (ОВЧ) ±201 Гц (УВЧ)

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
		тестирования		
Мощность РЧ	См. выше	См. выше	См. выше	Низкая мощность 0,9–1,5 Вт (ОВЧ/УВЧ) Высокая мощность 4,0–4,8 Вт (УВЧ) 5,0–5,8 Вт (ОВЧ)
Модуляция голоса	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования Затухание до -70, вход на устройстве ввода-вывода РЧ Монитор: Цифровой вольтметр: Вольт пер. тока Настройка уровня модуляции вывода 1 кГц для 0,025 В ср. кв. в тестовом устройстве, 0,08 В ср. кв. на разъеме пост./пер. тока тестового устройства	См. выше	См. выше, выбор измерительного прибора — микрофон	Отклонение: $\geq 4,0$ кГц, но $\leq 5,0$ кГц (разнесение каналов 25 кГц).
Внутренняя модуляция голоса	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования Затухание до -70, вход на устройстве ввода-вывода РЧ	Режим тестирования, вывод подавления несущей канала тестирования 4 на антенну	Удалите ввод модуляции	Нажмите переключатель РТТ на радиостанции. Громко скажите "четыре" в микрофон радиостанции. Отклонение измерений: $\geq 4,0$ кГц, но $\leq 5,0$ кГц (разнесение каналов 25 кГц)
Модуляция TPL	См. выше Частота четвертого канала тестирования Полоса пропускания: узкая	Режим тестирования, канал тестирования 4 TPL	См. выше	Отклонение: ≥ 500 Гц, но ≤ 1000 Гц (разнесение каналов 25 кГц).
Мощность РЧ	Режим DMR. Мощность на слоте 1	Режим тестирования,	Настройте радиостанцию	Необходимо активировать блок TTR и задать режим

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
	и мощность на слоте 2	цифровой режим, передача без модуляции	нцию без модуляции с помощью программы Tuner	запуска для функции IFR с уровнем сигнала ~1,5 В
Ошибка FSK	Режим DMR. Ошибка FSK	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, цифровой режим, передача согласно настроечной таблице О.153	Настройте радиостанцию с помощью Tuner и настроечной таблицы О.153	Не превышает 5%
Ошибка в величине	Режим DMR. Ошибка 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 $\pm 10\%$ и 1944 Гц $\pm 10\%$
Уровень битовых ошибок передатчика	Режим DMR	См. выше	См. выше	Коэффициент ошибок передатчика по битам должен составлять 0%

Табл. 21 . Проверки работы приемника

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования Монитор: Ошибка частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	Режим тестирования, вывод подавления несущей канала тестирования 4 на антенну.	Кнопка РТТ для постоянной передачи. (Во время проверки работы.)	Погрешность частоты составляет: ± 68 Гц для ОВЧ ± 201 Гц для УВЧ

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Номинальная мощность звука	Режим: GEN Уровень вывода: 1,0 мВ РЧ Частота шестого канала тестирования Модуляция: Тональный сигнал на частоте 1 кГц при отклонении 3 кГц Монитор: Цифровой вольтметр: Вольт пер. тока	Режим тестирования, Подавление несущей 6-го канала тестирования	РТТ в положении "ВЫКЛ." (центральное положение), выбор измерительного прибора — аудио РА	Настройте уровень громкости на 2,83 В ср. кв.
Искажение	См. выше, кроме искажения	См. выше	См. выше	Искажение <3,0%
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 <0,35 мкВ
Порог шумоподавления (необходимо тестировать только радиостанции с конвенциональной системой).	Уровень РЧ настроен на 1 мВ РЧ	См. выше	Выбор устройства измерения — аудио РА, нагрузка на динамик/динамик	Настройте уровень громкости на 2,83 В ср. кв.
	См. выше, кроме изменения частоты в конвенциональной системе. Увеличьте уровень РЧ от нуля до отмены подавления на радиостанции.	Вне режима тестирования; выберите конвенциональную систему.	См. выше	Отмена подавления должна происходить при <0,25 мкВ. Предпочтительный уровень SINAD = 9–10 дБ
Коэффициент ошибок приемник	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с настроечной таблицей О.153	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, цифрово	Определите частоту битовых ошибок с	Уровень радиосигнала <0,35 мкВ при коэффициенте битовых ошибок 5%

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
а по битам		й режим, передача согласно настроечной таблице О.153	помощью программы Tuner. Отрегулируйте уровень радиосигнала таким образом, чтобы частота битовых ошибок составила 5%	
Номинальная мощность звука приемника	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с настроечной таблицей 1031	Режим тестирования, цифровой режим, прием с настроечной таблицей 1031	Уровень РЧ = -47 дБм. Включите анализатор звука в режим считывания среднеквадратичное значение напряжения (В ср. кв.). Отрегулируйте громкость звука, чтобы получить уровень номинальной мощности	Отрегулируйте громкость звука до значения В ср. кв. = 2,83
Искажение звукового сигнала приемника	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с настроечной таблицей 1031.	См. выше	См. выше. Затем переключите анализатор	Не превышает 5%

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
			ор звука в режим измерения искажений.	

3.2.3

Режим тестирования светодиодных индикаторов**Процедура:**

- 1 Нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1** после выхода из режима тестирования РЧ.
Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.
- 2 Нажмите любую кнопку или клавишу.
Включится красный светодиодный индикатор.
- 3 Нажмите любую кнопку или клавишу.
Красный светодиодный индикатор выключится, и включится зеленый.
- 4 Нажмите любую кнопку или клавишу.
Зеленый светодиодный индикатор выключится, и включатся оба светодиодных индикатора.

3.2.4

Режим тестирования тонального сигнала динамика**Процедура:**

Нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1** после выхода из режима тестирования светодиодных индикаторов.

Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.

Радиостанция генерирует тональный сигнал 1 кГц на внутреннем динамике.

3.2.5

Режим тестирования тонального сигнала наушника**Процедура:**

Нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1** после выхода из режима тестирования тонального сигнала динамика.

Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.

Радиостанция генерирует тональный сигнал 1 кГц в наушнике.

3.2.6

Режим тестирования обратной связи звука наушника**Процедура:**

Нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1** после выхода из режима тестирования тонального сигнала наушника.

Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.

Радиостанция направляет все звуки с внешнего микрофона в наушник.

3.2.7

Режим тестирования аккумулятора**Процедура:**

Нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1** после выхода из режима кольцевой проверки наушника.

Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.

Индикатор радиостанции горит следующим образом:

- Зеленый — при высоком уровне заряда аккумулятора
- Оранжевый — при среднем уровне заряда аккумулятора
- Мигающий красный — при низком уровне заряда аккумулятора

3.2.8

Режим тестирования кнопок/регуляторов/РТТ

При нажатии любой клавиши выполняется переход к следующему этапу теста.

Табл. 22 . Проверки кнопок/регуляторов/РТТ

Действие	Результат
Нажмите и удерживайте боковую кнопку 1 .	Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.
Поверните ручку регулировки громкости .	Радиостанция издает звуковой сигнал в каждом положении.
Поверните ручку выбора каналов .	Радиостанция издает звуковой сигнал в каждом положении.
Нажмите боковую кнопку 1 .	Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите боковую кнопку 2 .	Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	Радиостанция подаст звуковой сигнал.

Действие	Результат
Нажмите боковую кнопку 3 .	Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите кнопку РТТ .	Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите верхнюю кнопку .	Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	Радиостанция подаст звуковой сигнал.

Глава 4

Программирование и настройка радиостанции

В этой главе приводятся общие сведения о ПО для пользовательского программирования MOTOTRBO (CPS), а также о приложениях Tuner и AirTracer, предназначенных для использования в операционных системах начиная с Windows 2000.


ПРИМЕЧАНИЕ:

Для получения информации о процедуре программирования см. соответствующие интерактивные справочные файлы.

Эти программы доступны одним комплектом, как указано в следующей таблице. В комплект также входит руководство по установке.

Табл. 23 . Комплект по установке ПО для настройки радиостанции

Описание	Номер по каталогу
DVD с ПО MOTOTRBO CPS 2.0 / RM	GMVN6241_
Описание	Номер по каталогу
Компакт-диск с приложениями MOTOTRBO CPS, Tuner и AirTracer	GMVN5141_

4.1

Настройка ПО для программирования радиостанций

Для программирования радиостанции используйте следующую конфигурацию.


ВНИМАНИЕ:

Порты USB компьютера могут быть чувствительны к электростатическим разрядам. Не касайтесь открытых контактов кабеля при подключении к компьютеру.

Рис. 4 . Программная настройка CPS

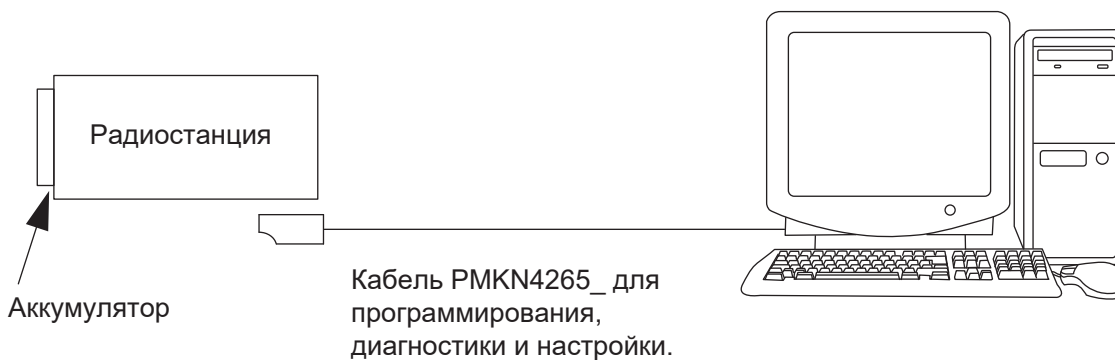
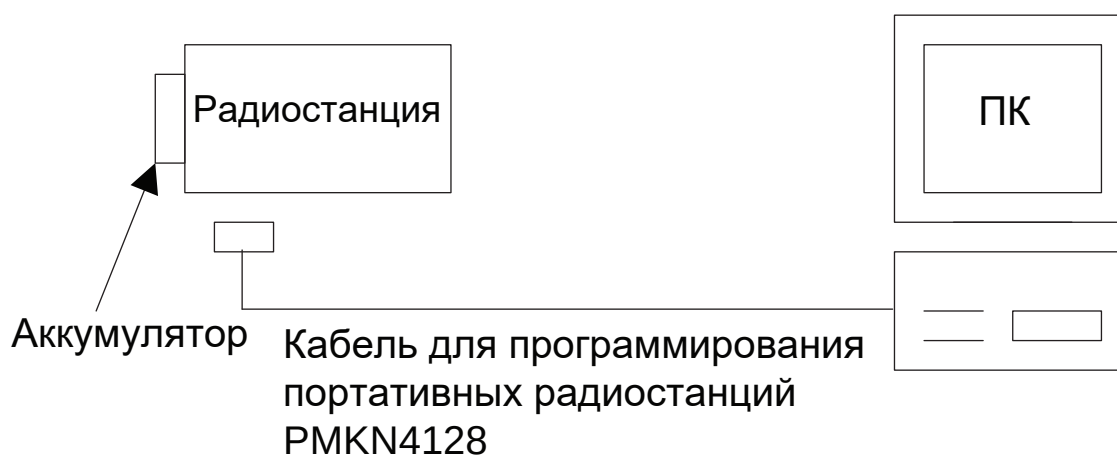


Рис. 5 . Программная настройка CPS



4.2

Приложение AirTracer

Приложение MOTOTRBO AirTracer захватывает радиотрафик и сохраняет эти 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

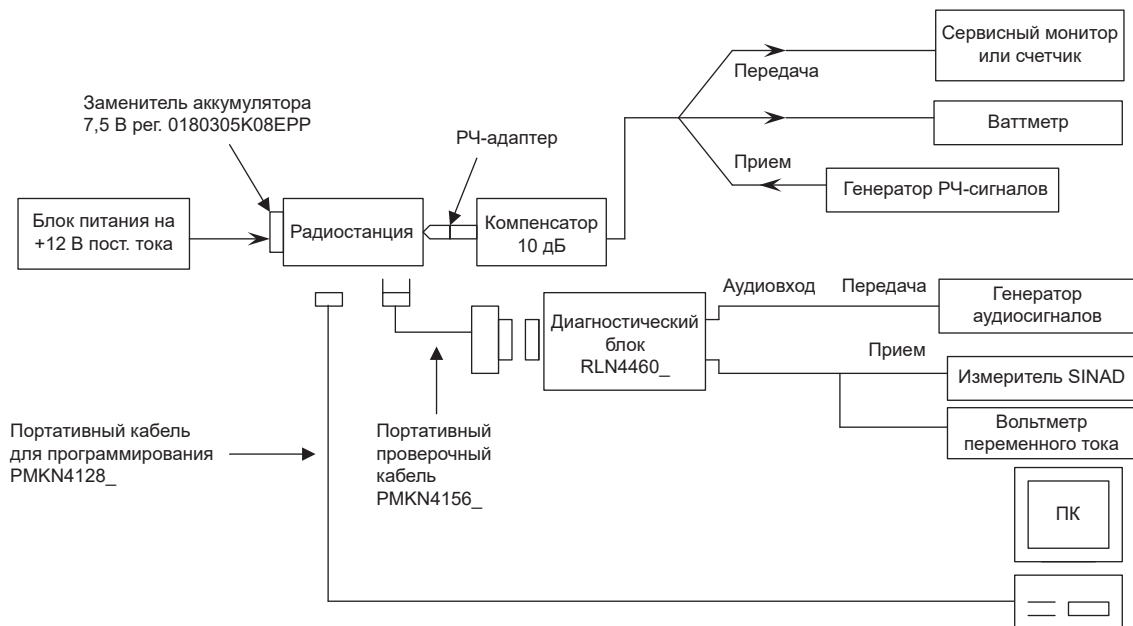
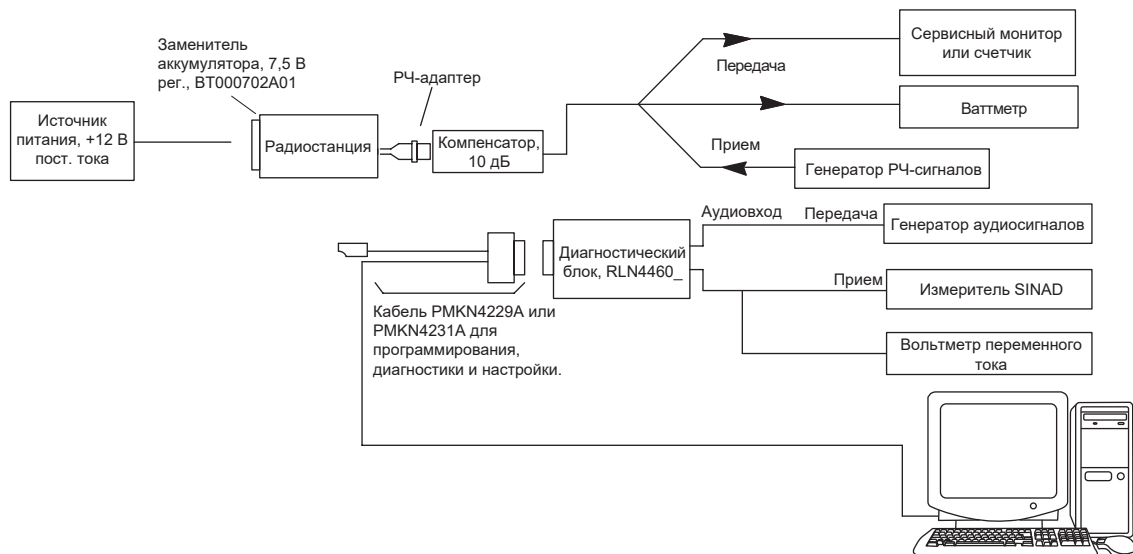
Настройка не требуется, если при замене комплекта обслуживания она уже была выполнена на заводе-изготовителе. Однако, перед вводом комплекта обслуживания в эксплуатацию следует выполнить проверку его исправности.

Перед включением радиостанции необходимо настроить подмагничивающее поле ЦАП на правильное значение тока смещения конечного устройства. Если данное значение будет настроено неправильно, это может привести к повреждению передатчика.

**ВНИМАНИЕ:**

Настройка может проводиться только сервисными центрами Motorola Solutions или официальными сервисными дилерами Motorola Solutions.

Для настройки радиостанции потребуется персональный компьютер (ПК) с установленной ОС Windows 8 и более поздней версии и программа Tuner. Порядок выполнения процедур настройки см. на следующем рисунке.

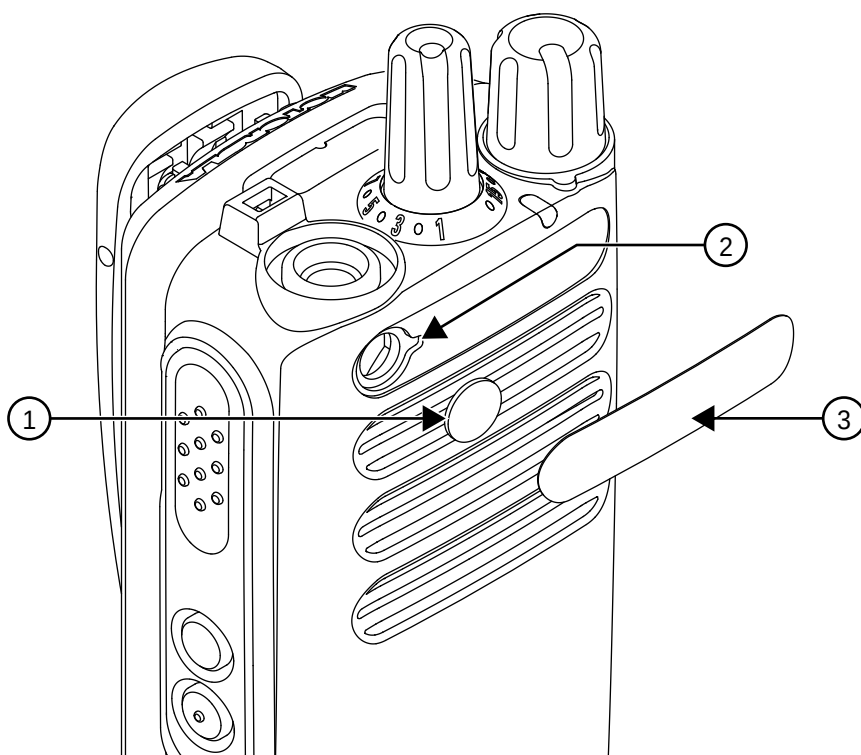
Рис. 6 . Установка оборудования для настройки радиостанции**Рис. 7 . Установка оборудования для настройки радиостанции**

4.3.1

Сборка держателя РЧ-адаптера**Процедура:**

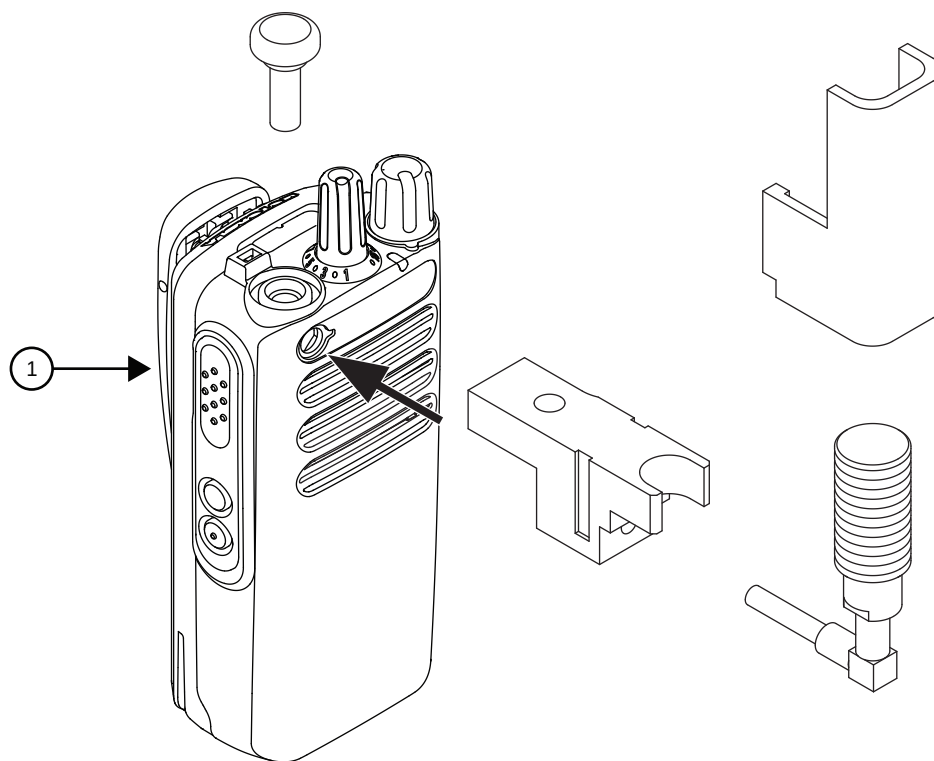
- 1 С помощью пинцета приподнимите табличку за один конец и извлеките ее.

Рис. 8 . Снятие таблички



Элемент	Описание
1	РЧ-уплотнение
2	Область для работы пинцетом
3	Табличка

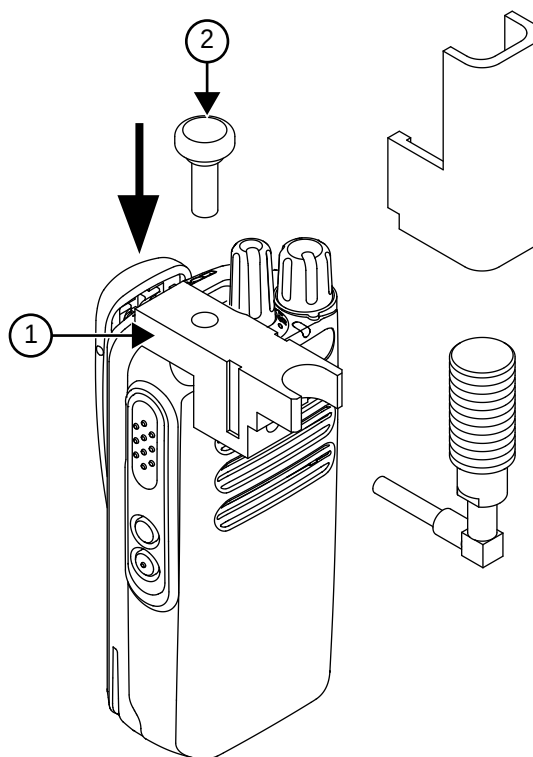
- 2 С помощью пинцета извлеките РЧ-уплотнение из области для работы пинцетом.
- 3 Совместите держатель РЧ-адаптера с отверстием в корпусе.

Рис. 9 . Положение РЧ-адаптера

Элемент	Описание
1	Слот для РЧ-адаптера

- 4 Вставьте держатель РЧ-адаптера в слот для РЧ-адаптера на передней панели. Закрутите входящий в комплект винт, чтобы зафиксировать РЧ-адаптер.

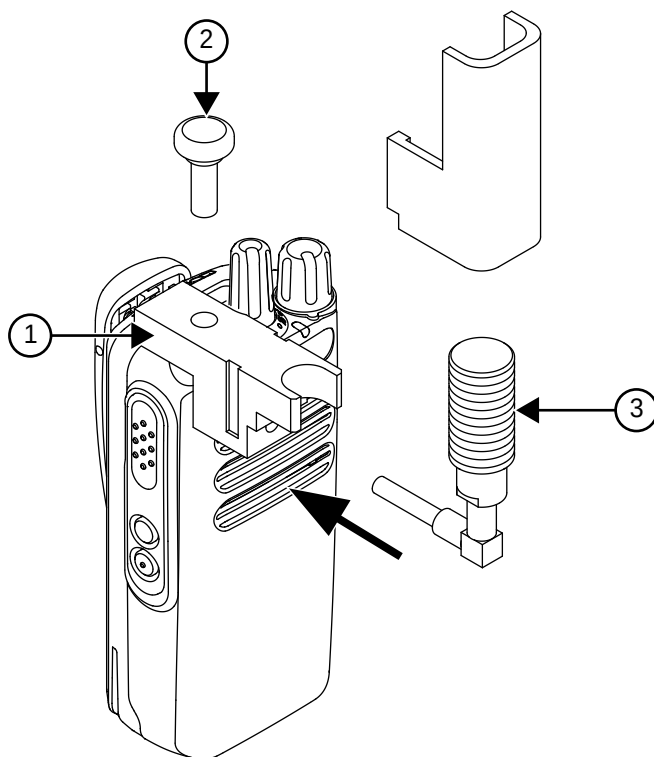
Рис. 10 . Установка РЧ-адаптера



Элемент	Описание
1	РЧ-адаптер
2	Винт

- 5 Вставьте РЧ-соединитель в слот держателя РЧ-адаптера.

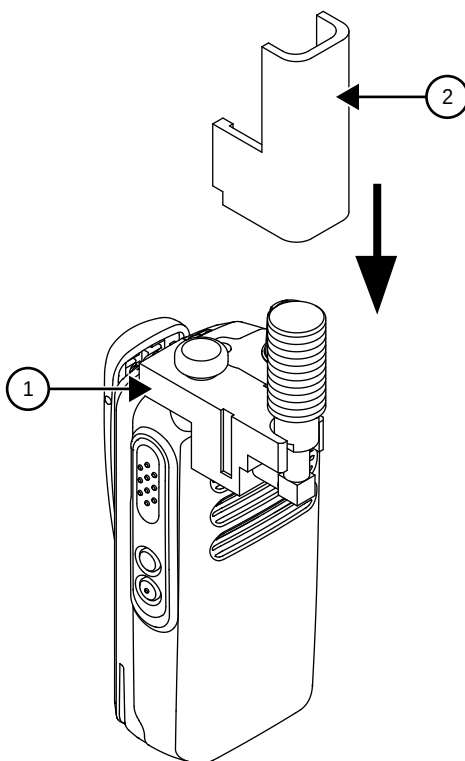
Рис. 11 . Установка РЧ-соединителя



Элемент	Описание
1	РЧ-адаптер
2	Винт
3	РЧ-соединитель

- 6 Сдвиньте вниз кожух держателя РЧ-адаптера назад, чтобы зафиксировать РЧ-адаптер.

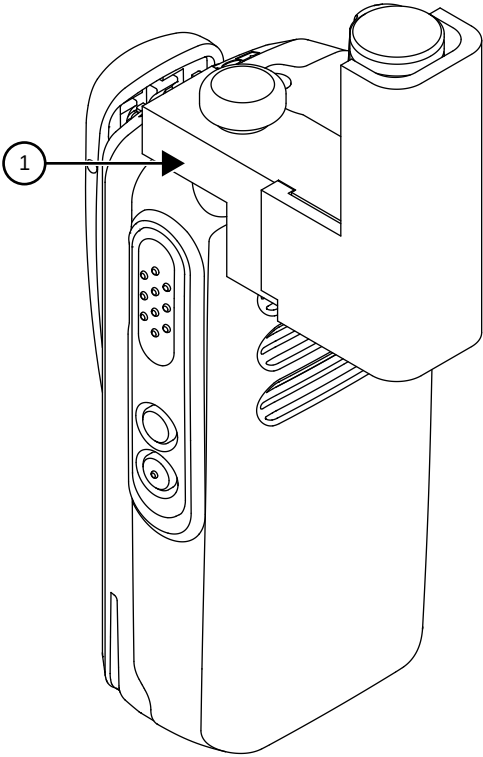
Рис. 12 . Крепление кожуха



Элемент	Описание
1	РЧ-адаптер
2	Кожух

7 Правильно установленный РЧ-адаптер.

Рис. 13 . Завершение сборки РЧ-адаптера



Элемент	Описание
1	РЧ-адаптер

Глава 5

Процедуры сборки и разборки



ВНИМАНИЕ:

Для обеспечения соответствия нормативным требованиям и требованиям безопасности радиостанций ремонтируйте радиостанцию только в сервисных центрах Motorola Solutions. Обратитесь к дилеру для получения дальнейших инструкций.

В данной главе содержатся следующие сведения.

- Профилактическое обслуживание (осмотр и чистка).
- Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS.
- Порядок и методы ремонта.
- Разборка и сборка радиостанции.

5.1

Профилактическое обслуживание

Рекомендуется регулярно выполнять осмотр и чистку.

Осмотр

Убедитесь, что внешние поверхности радиостанции не загрязнены, и что все внешние элементы управления и переключатели исправны. Не рекомендуется осматривать внутренние электронные схемы.

Процедура чистки

Далее описываются рекомендуемые чистящие средства, а также рекомендуемые методы чистки внешних и внутренних поверхностей радиостанции.

К внешним поверхностям относятся передняя крышка, корпус и аккумулятор. Эти поверхности следует чистить в тех случаях, когда при визуальном осмотре видны следы грязи, жира и/или пятна.



ВНИМАНИЕ:

Используйте только те средства, которые рекомендованы производителем. Соблюдайте все меры предосторожности, указанные на наклейке или в паспорте безопасности материала. Воздействие некоторых химических средств и их испарений может повредить пластмассовые части изделия. Не используйте аэрозоли, средства для чистки приемников и другие химические средства.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Внутренние поверхности следует чистить только в тех случаях, когда радиостанция разобрана для обслуживания или ремонта.

Процедура дезинфекции

В ответ на пандемию новой коронавирусной инфекции (COVID-19) компания Motorola Solutions предоставляет рекомендации по чистке и дезинфекции радиостанций, основанные на текущих передовых практиках гигиены устройств радиосвязи. Согласно международным учреждениям здравоохранения, удаление микробов и загрязнений с поверхностей снижает риск распространения инфекций.

Для дезинфекции радиостанции можно использовать следующие дезинфицирующие средства:

- изопропиловый спирт 70%,
- этиловый спирт 70%,
- бактерицидные одноразовые салфетки PDI Super Sani-Cloth,
- салфетки PDI Super Sani-Cloth Plus.

Для получения дополнительной информации о рекомендациях по очистке и дезинфекции см. следующие ссылки:

- <https://youtu.be/cYjxoUNCXZo>
- <https://newsroom.motorolasolutions.com/mediakits/recommended-cleaning-and-disinfecting-guidelines-for-our-radios-body-worn-cameras-and-accessories.htm>

Чистка внешних пластмассовых поверхностей



ВАЖНО:

Единственным рекомендуемым средством для чистки внешних поверхностей радиостанции является водный раствор мягкого моющего средства 0,5%.

Нанесите небольшое количество раствора моющего средства 0,5% жесткой неметаллической кистью с коротким ворсом, чтобы счистить поверхностную грязь с радиостанции. С помощью мягкой, хорошо впитывающей ткани без ворса или салфетки удалите раствор моющего средства и просушите радиостанцию. Убедитесь, что рядом с разъемами, зазорами или углублениями нет воды.

Очистка внутренних монтажных плат и компонентов



ВАЖНО:

Единственным жидким средством, рекомендуемым для чистки плат с электронными схемами и их компонентов, является изопропиловый спирт (100% объема).

Всегда используйте свежий спирт и очищайте контейнер для предотвращения загрязнения растворенными веществами (от предыдущего использования).

Допускается нанесение изопропилового спирта (100%) с помощью жесткой неметаллической щетки с коротким ворсом, чтобы удалить въевшиеся и затвердевшие вещества из труднодоступных мест. Проводите кистью по направлению от внутренних деталей радиостанции для удаления частиц грязи. Не допускайте попадания спирта на элементы управления или настраиваемые компоненты. Не используйте воздух под высоким давлением, чтобы ускорить процесс сушки, т. к. это может привести к попаданию жидкости в нежелательные места. Завершив процедуру чистки, высушите поверхности с помощью мягкой впитывающей безворсовой ткани. Не касайтесь кистью и не наносите изопропиловый спирт на раму, переднюю или заднюю крышки.

Очистка контактов аккумулятора

Рекомендуется очищать контакты аккумулятора с помощью пневматического пистолета. Необходимо установить давление воздуха на уровне 2 МПа и распылить жидкость на контакты аккумулятора с расстояния около 10 см.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Не рекомендуется заряжать или заменять аккумулятор в условиях повышенной запыленности.

5.2

Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS

В данном семействе радиостанций используются дополнительные устройства с комплементарными металл-оксидными полупроводниками (CMOS) и металл-оксидными

полупроводниками, изготовленными методом боковой диффузии (LDMOS), которые могут быть повреждены электростатическими или высоковольтными зарядами.

Повреждение может быть скрытым и привести к сбою в работе через несколько недель или месяцев. Поэтому необходимо предпринять особые меры предосторожности, чтобы предотвратить повреждение устройства во время разборки, устранения неисправностей и ремонта.

Следование требованиям безопасности является обязательным для схем CMOS/LDMOS и особенно важно при низкой влажности окружающей среды. Не пытайтесь разбирать радиостанцию, не прочитав следующие сведения о мерах предосторожности.



ВНИМАНИЕ:

Данная радиостанция содержит элементы, чувствительные к статическому электричеству. Не открывайте радиостанцию без надлежащего заземления. Соблюдайте перечисленные ниже предосторожности при работе с устройством.

- Храните и транспортируйте все устройства CMOS/LDMOS в токопроводящем материале, 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 из комплекта с катушкой сопротивления на 100 000 для заземления. Сменные ручные ремешки с возможностью прикрепления к поверхности рабочего стола указаны в каталоге Motorola Solutions под номером 4280385A59.
- Не носите нейлоновую одежду при работе с устройствами CMOS/LDMOS.
- Не устанавливайте и не извлекайте устройства CMOS/LDMOS при подведенном питании. Убедитесь, что во всех источниках питания, используемых во время тестирования устройств CMOS/LDMOS, отсутствует переходное напряжение.
- При выпрямлении контактов CMOS/LDMOS применяйте шины заземления для используемой аппаратуры.
- При пайке используйте заземленный паяльник.
- Держите устройства CMOS/LDMOS за корпус, а не за провода. Перед прикосновением к устройству коснитесь электрического заземления для удаления возможного электростатического заряда. Упаковка и подложка могут быть электропроводными. В этом случае разряд на упаковку может привести к такому же повреждению, что и прикосновение к выводам.

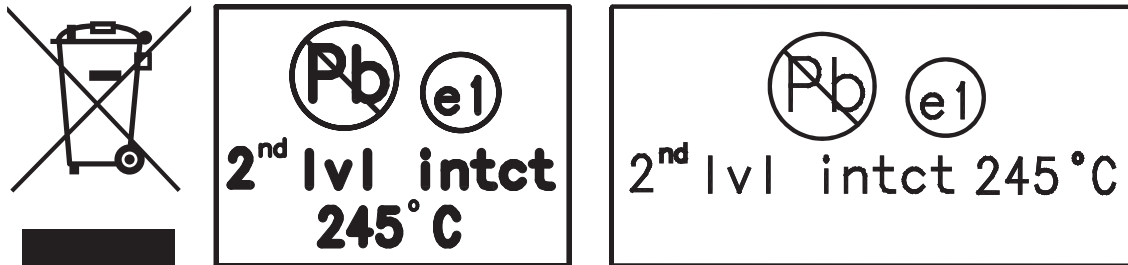
5.3

Общий порядок и методы ремонта

Экологически предпочтительные продукты (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 поддержания соответствия требованиям и надежности продукта используйте только детали, указанные компанией Motorola Solutions в настоящем руководстве.

Для идентификации компонентов без примесей свинца (Pb) все продукты EPP оснащены маркировкой EPP на печатной плате. На следующих рисунках представлены примеры

маркировки EPP, соответствующей стандарту JEDEC № 97. Эта маркировка содержит информацию для специалистов, выполняющих сборку, обслуживание и утилизацию данного продукта. Маркировка EPP может наноситься в форме этикетки или непосредственно на печатную плату.



Восстановление или ремонт экологически предпочтительных продуктов необходимо выполнять с использованием бессвинцового проволоочного припоя или бессвинцовой паяльной пасты. Эти требования указаны в следующих таблицах.

Табл. 24 . Список номеров бессвинцового проволоочного припоя по каталогу

Номер по каталогу Motorola Solutions	Сплав	Тип флюса	Весовое содержание флюса	Температура плавления	Номер по каталогу поставщика	Диаметр	Вес
1088929Y01	95.5Sn/3.8Ag/0.7Cu	Версия RMA	2,7–3,2%	217°C	52171	0,015 дюйма	Катушка 0,45 кг

Табл. 25 . Список номеров бессвинцовой паяльной пасты по каталогу

Номер по каталогу производителя	Вязкость	Тип	Состав и процентное содержание металлов	Температура перехода в жидкое состояние
NC-SMQ230	900–1000 KCPs по Брукфильду (5 об./мин)	Тип 3 (-325/+500)	(95,5% олово/3,8% серебро/0,7% медь) 89,3%	217°C

Замена деталей

Для замены поврежденных деталей необходимо использовать идентичные детали. Если они недоступны в вашем регионе, уточните номер детали в каталоге деталей Motorola Solutions и закажите ее.

Жесткие печатные платы

В настоящем семействе радиостанций используются связанные многослойные печатные схемные платы. Поскольку внутренние слои недоступны, необходимо предпринимать особые меры предосторожности при пайке и отпайке компонентов. Отверстия со сквозным покрытием могут соединять несколько слоев печатного монтажа. Следовательно, необходимо соблюдать особую осторожность во избежание отрыва печатной платы от отверстия.

Если спайка выполняется около разъема, выполняйте следующие правила.

- Избегайте попадания припоя в разъем.
- Не допускайте замыкания контактов разъема припоем.
- Внимательно проверьте выполненную пайку на отсутствие коротких замыканий из-за перемычек припоя.

Чтобы спаять компоненты с помощью технического фена или инфракрасной паяльной системы, обратитесь к руководству пользователя по вашей системе, чтобы получить информацию о температуре и времени пайки различных корпусов интегральных схем и других компонентов.

Технический уход после погружения в воду

Радиостанция соответствует стандарту IP68. Она полностью защищена от пыли и способна выдерживать погружение в стоячую воду на глубину до 2 метров в течение 2 часов.

Если устройство было погружено в воду, встряхните его, чтобы удалить воду из решетки динамика и гнезда микрофона. В противном случае вода ухудшит качество звука и эффективность подключения на устройстве.

Убедитесь, что вода не проникла под герметическую прокладку. Если универсальный и нижний разъемы закрыты каким-либо аксессуаром или пылезащитной крышкой, проверьте интерфейс разъема. Остатки воды или влаги в интерфейсе разъема могут ухудшить работу аксессуаров.

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 радиостанции необходимы следующие инструменты:

- Отвертка TORX™ T6
- Пластиковый пинцет с плоскими квадратными концами

Для сборки радиостанции необходимы следующие инструменты:

- Смазка (1185937A01)
- Отвертка TORX T6
- Пластиковый пинцет с плоскими квадратными концами



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 данном разделе приводится подробное описание процедуры разборки радиостанции.

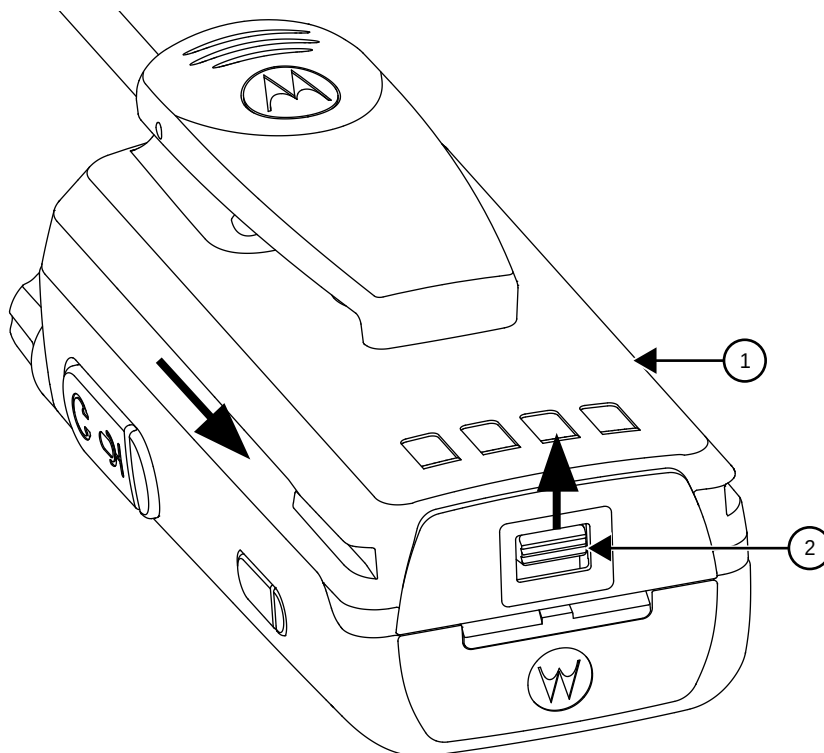
5.5.1

Разборка основания и передней части корпуса

Процедура:

- 1 Выключите радиостанцию.
 - 2 Извлеките аккумулятор:
 - a Сдвиньте защелку аккумулятора в разблокированное положение. Отсоедините, нажав на защелку вверх до упора и удерживая ее по направлению к задней стороне радиостанции.
-  **ПРИМЕЧАНИЕ:**
Следите за тем, чтобы металлическая защелка не выступала из слота на корпусе аккумулятора.
- b Отсоединив защелку аккумулятора, сдвиньте его вниз относительно верхней части радиостанции. Когда аккумулятор выйдет из направляющих, поднимите его и извлеките из радиостанции.
-  **ПРИМЕЧАНИЕ:**
Не прилагайте чрезмерные усилия, сдвигая аккумулятор при его извлечении.
- c Извлеките аккумулятор из радиостанции.
 - 3 Снимите антенну, повернув ее против часовой стрелки.

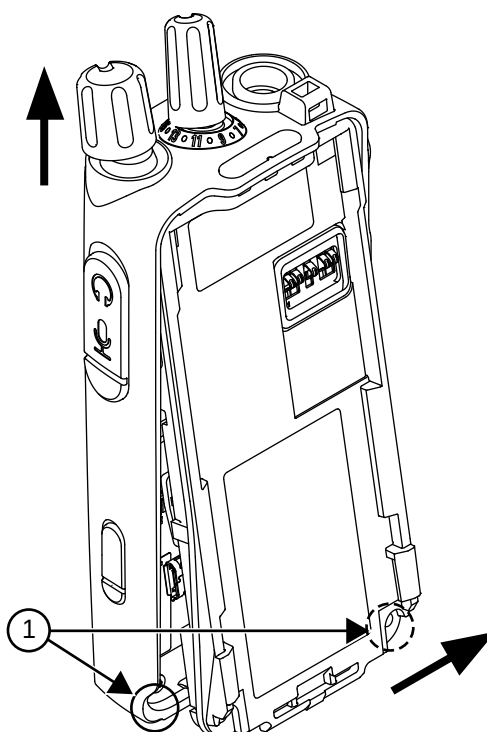
Рис. 14 . Извлечение аккумулятора



Элемент	Описание
1	Аккумулятор
2	Защелка

- 4 Отверните два винта основания в нижней его части с помощью отвертки TORX T6.

Рис. 15 . Демонтаж регулятора каналов и громкости

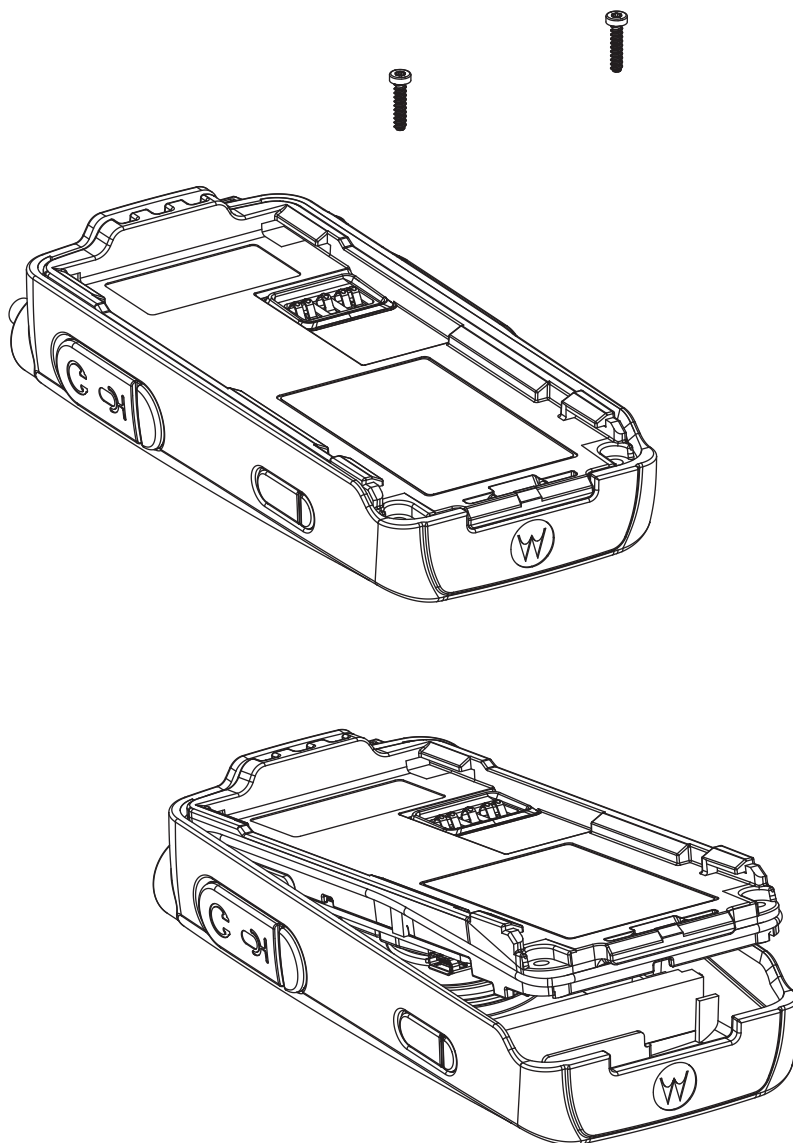


Элемент	Описание
1	Нижний угол

- 5 Удерживайте пластиковый корпус рядом с винтом и медленно потяните нижнюю часть основания вверх.
- 6 Регулятор отсоединится от оси.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

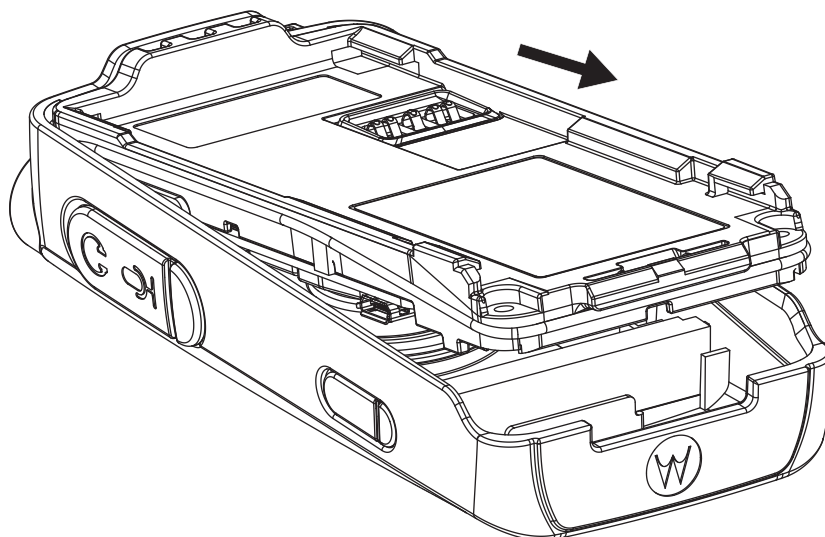
Оба регулятора снимаются и надеваются простым смещением. Однако они должны плотно сидеть на осях.

Рис. 16 . Отвинчивание винта основания**ВНИМАНИЕ:**

Поврежденное уплотнительное кольцо передней части корпуса или уплотнительной поверхности будут препятствовать полной герметизации радиостанции. Если уплотнительное кольцо повреждено, замените его новым.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

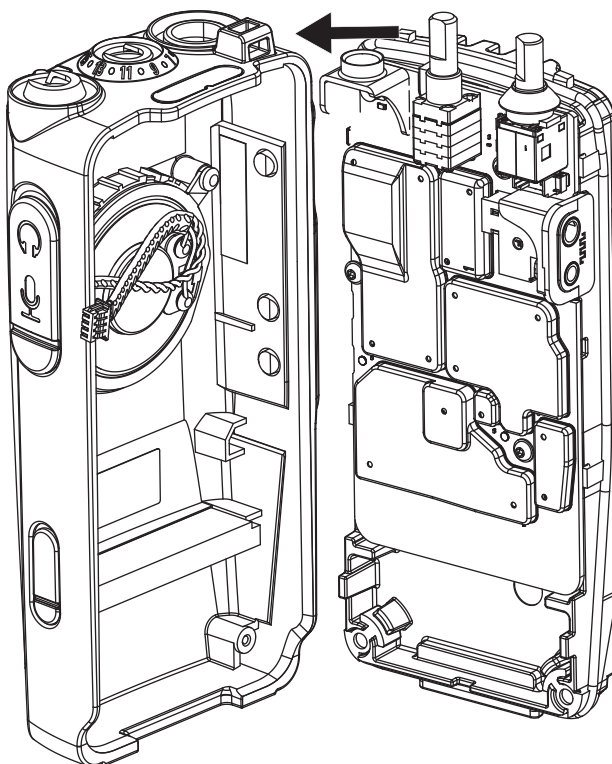
Провода динамика и микрофона, соединяющие переднюю часть корпуса и основания, препятствуют полному разъединению двух элементов.

Рис. 17 . Демонтаж основания с передней части корпуса

- 7 Осторожно снимайте основание с передней части корпуса до тех пор, пока оси регуляторов громкости и выбора каналов наверху корпуса не освободятся полностью.

**ВНИМАНИЕ:**

Для снятия основания не следует прилагать силу. Это может повредить провода динамика и микрофона, которые все еще соединены с основанием корпуса.

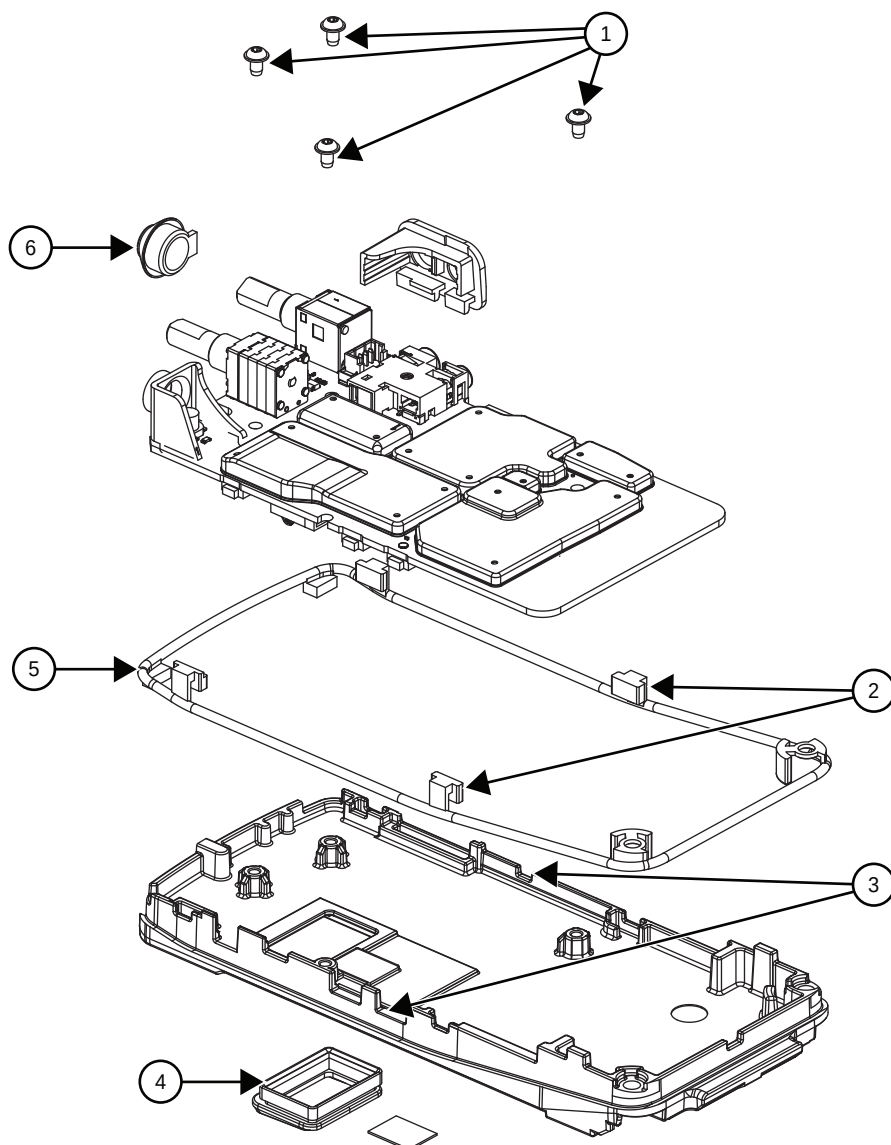
Рис. 18 . Демонтаж проводов динамика и микрофона

5.5.2

Разборка корпуса

Процедура:

- 1 С помощью отвертки TORX с насадкой T6 отвинтите четыре винта, крепящих основную плату к основанию.



Элемент	Описание
1	Винты основной платы
2	Защелки
3	Углубления
4	Герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора
5	Уплотнительное кольцо

Элемент	Описание
6	Уплотнитель верхнего элемента управления

- 2 Снимите основную плату с основания.
- 3 Извлеките четыре защелки из углублений в основании и снимите уплотнительное кольцо.
- 4 Снимите уплотнитель верхнего элемента управления и герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора.

5.5.3

Демонтаж динамика и микрофона

Процедура:

- 1 Аккуратно извлеките микрофон из корпуса, затем снимите резиновый чехол.

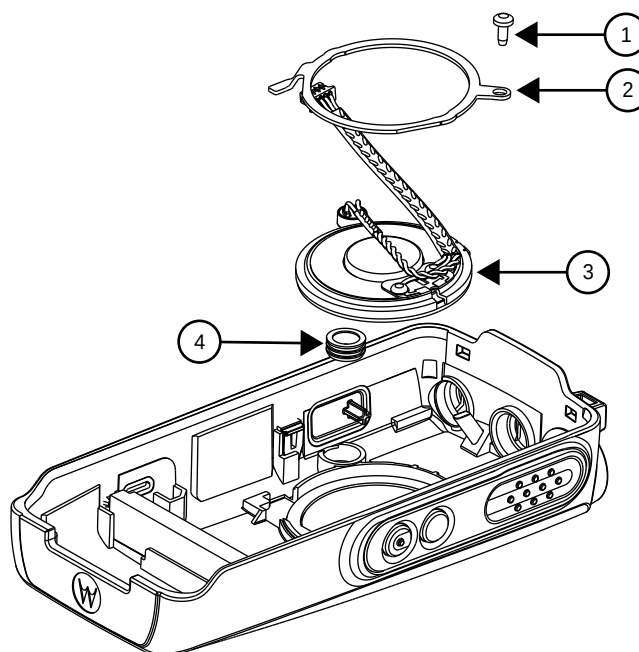


ПРИМЕЧАНИЕ:

Динамик удерживается держателем. Не повредите динамик, когда будете снимать держатель.

- 2 С помощью отвертки TORX с насадкой T6 отвинтите винт, крепящий держатель динамика к передней части корпуса.
- 3 Снимите держатель с динамика, вытащив конец держателя из углового слота в корпусе.
- 4 Достаньте узел микрофона и динамика из корпуса.

Рис. 19 . Демонтаж динамика и микрофона



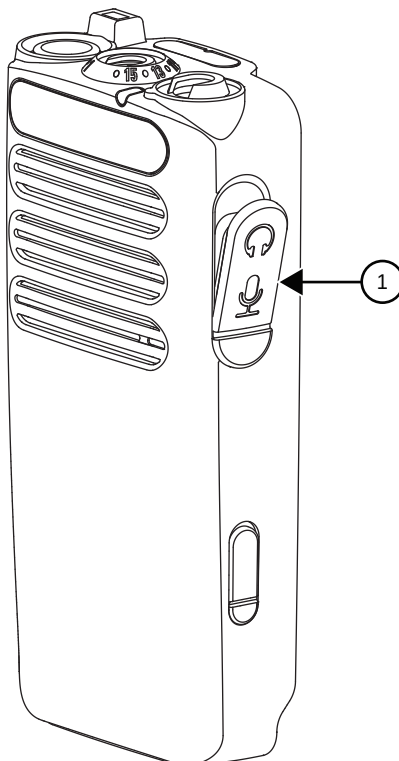
Элемент	Описание
1	Винт
2	Держатель динамика
3	Динамик

Элемент	Описание
4	Микрофон

5.5.4

Разборка пылезащитной крышки**Процедура:**

- 1 Осторожно приподнимите и снимите пылезащитную крышку с корпуса.

Рис. 20 . Разборка пылезащитной крышки

Элемент	Описание
1	Пылезащитная крышка

- 2 Поверните аудиоразъем к себе и поверните пылезащитную крышку на 90° по часовой стрелке. Откройте пылезащитную крышку, повернув ее на 90° по часовой стрелке, чтобы снять замок.
- 3 Снимите пылезащитную крышку с передней части корпуса.

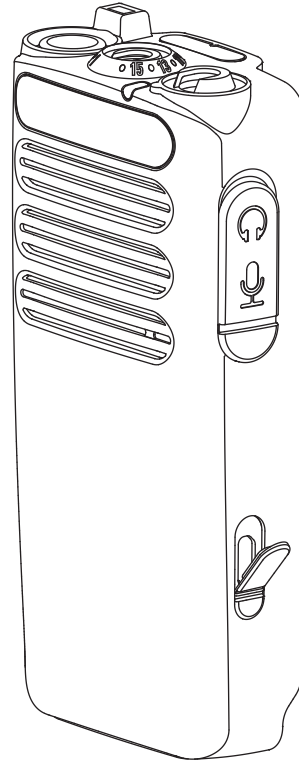
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Будьте аккуратны в обращении с замком пылезащитной крышки. Не прилагайте чрезмерных усилий к замку, снимая пылезащитную крышку. Если замок поврежден, замените пылезащитную крышку.

5.5.5

Разборка пылезащитной крышки разъема Micro-USB**Процедура:**

- 1 При необходимости пылезащитную крышку разъема Micro-USB можно разобрать, используя пластиковый пинцет с плоскими квадратными концами.

Рис. 21 . Снятие пылезащитной крышки разъема Micro-USB

- 2 Отрежьте головку с внутренней стороны корпуса с помощью острогубцев.
- 3 Снимите пылезащитную крышку с передней части корпуса.

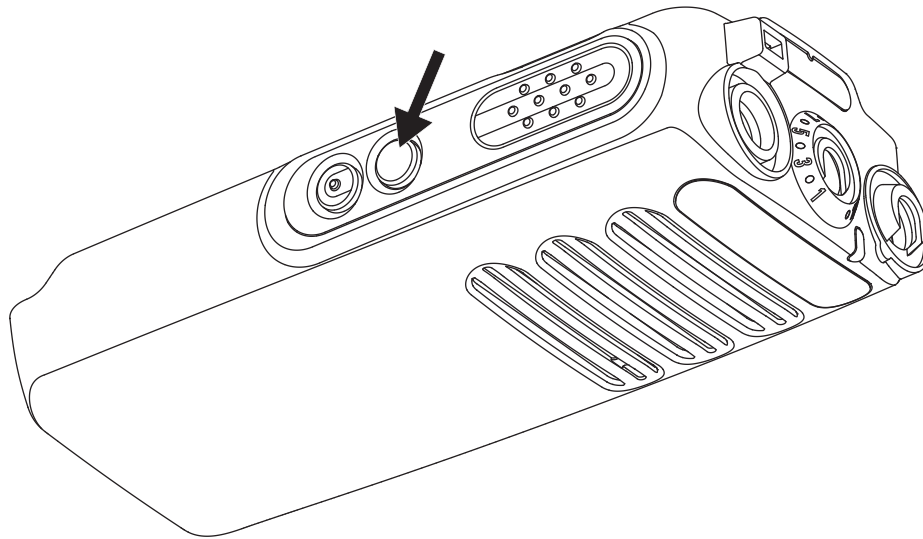
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Пылезащитная крышка разъема Micro-USB не подлежит ремонту. Во время повторной сборки ее следует заменить новой.

5.5.6

Разборка РТТ**Процедура:**

- 1 Вставьте пинцет в зазор между клавиатурой и лицевой панелью РТТ. Поднимите пинцет, чтобы открыть лицевую панель РТТ. Снимите лицевую панель и клавиатуру РТТ.

Рис. 22 . Разборка РТТ**ВНИМАНИЕ:**

Лицевая панель и клавиатура РТТ не подлежат повторному использованию после снятия.

5.6**Подробные сведения о сборке радиостанции**

В данном разделе приводится подробное описание процедуры сборки радиостанции.

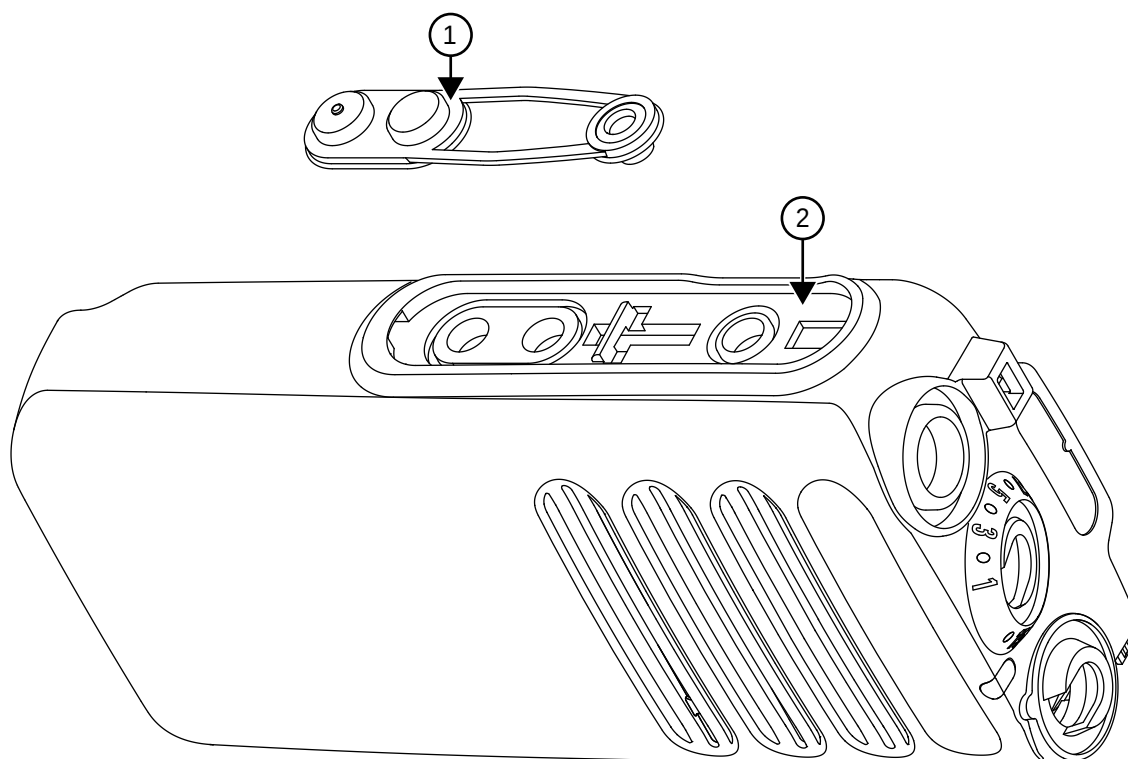
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При использовании электрического шуруповерта с регулируемой скоростью вращения компания Motorola Solutions рекомендует использовать низкую скорость вращения. При сборке винтов бита должна находиться на одной линии с направлением винта.

5.6.1**Сборка РТТ****Процедура:**

- 1 Установите клавиатуру РТТ и убедитесь, что уплотнительный бортик полностью вставлен в уплотнительное углубление в передней части корпуса и надежно закреплен.

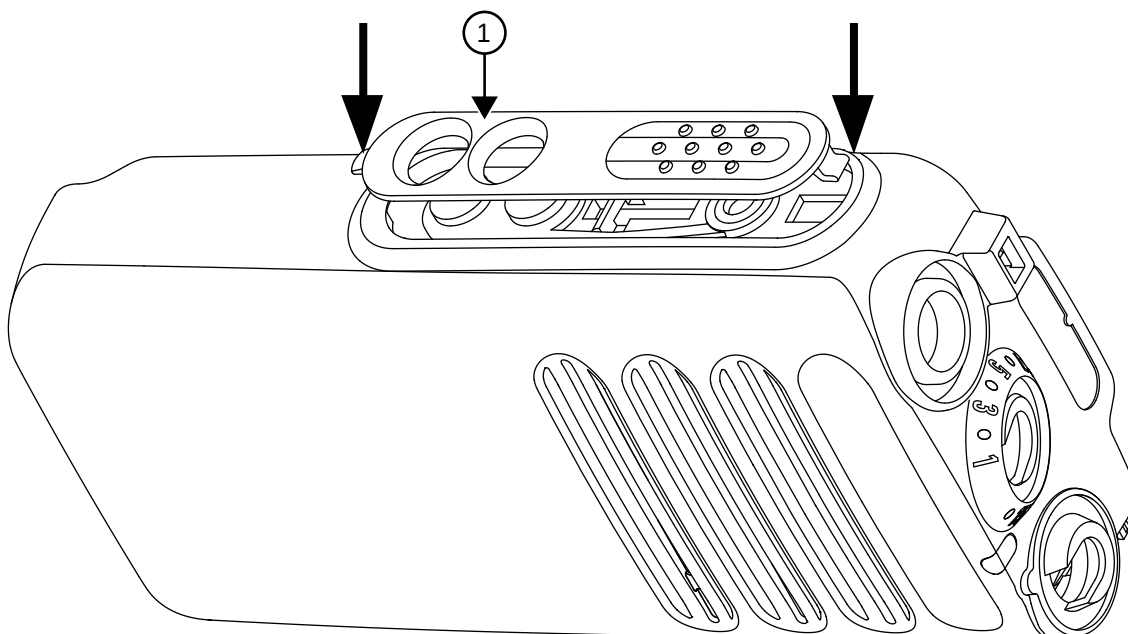
Рис. 23 . Сборка РТТ



Элемент	Описание
1	Резиновая кнопка РТТ
2	Уплотнительное углубление

- 2 Разверните лицевую панель РТТ в правильное положение и вставьте ее нижнюю и верхнюю части в переднюю часть корпуса.

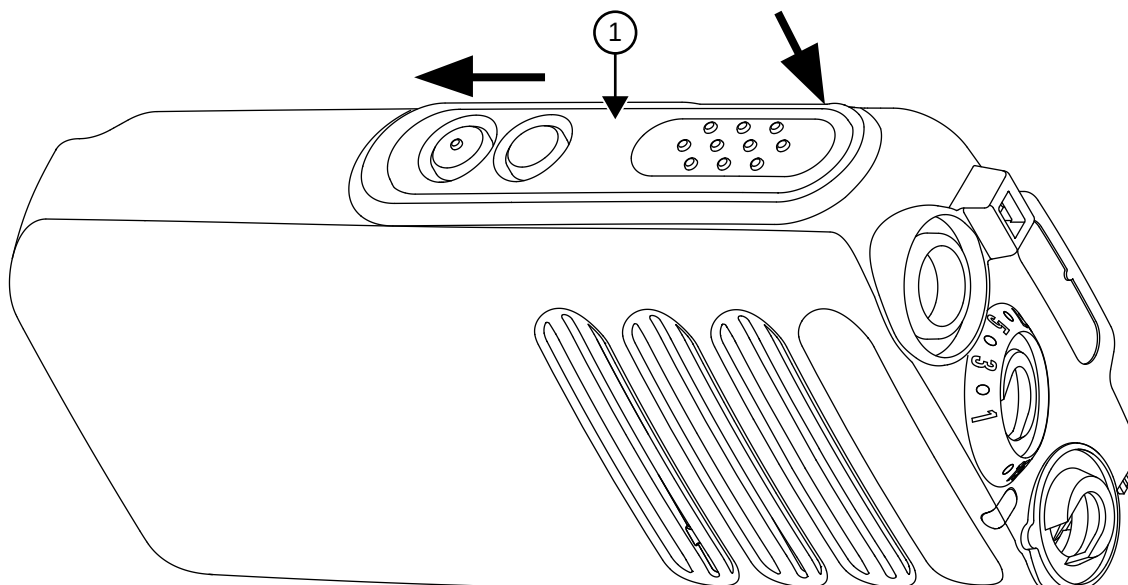
Рис. 24 . Правильное положение лицевой панели РТТ



Элемент	Описание
1	Лицевая панель РТТ

- 3 Нажмите на лицевую панель РТТ и сдвиньте ее к кнопке программирования, чтобы зафиксировать.

Рис. 25 . Сборка РТТ



Элемент	Описание
1	Лицевая панель РТТ

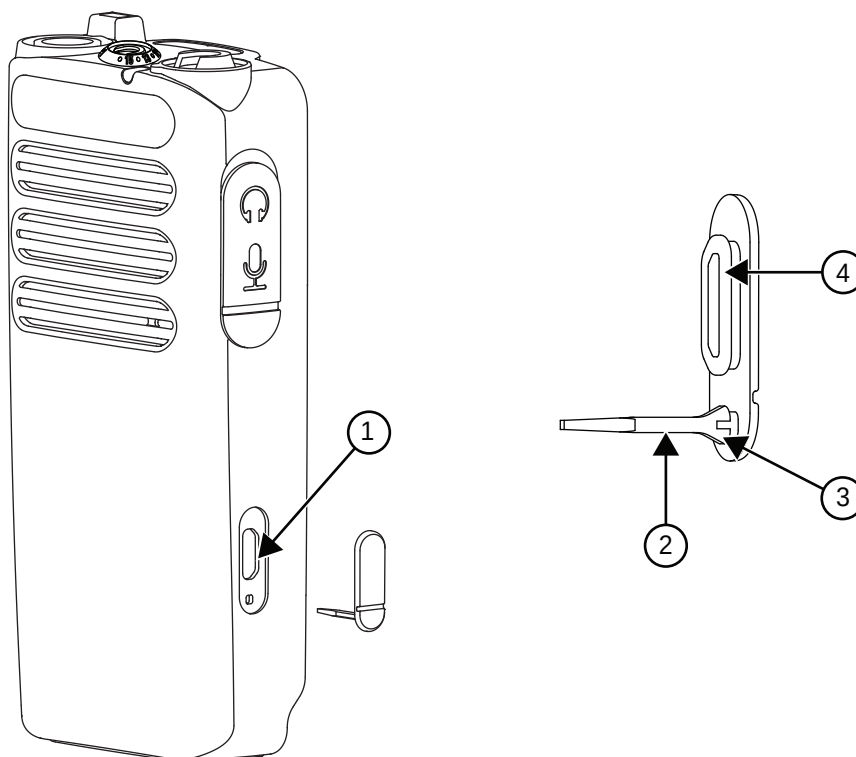
5.6.2

Повторная сборка пылезащитной крышки разъема Micro-USB

Процедура:

- 1 Вставьте конец пылезащитной крышки в отверстие, расположенное внизу отверстия для разъема Micro-USB в передней части корпуса.
- 2 Используя длинные щипцы, потяните конец внутрь с внутренней стороны до тех пор, пока головка полностью не войдет в отверстие.
- 3 Отрежьте конец с помощью острогубцев.
- 4 Вставьте верхнюю защелку в слот на корпусе.

Рис. 26 . Повторная сборка пылезащитной крышки разъема Micro-USB



Элемент	Описание
1	Место вставки
2	Конец
3	Головка
4	Защелка

5.6.3

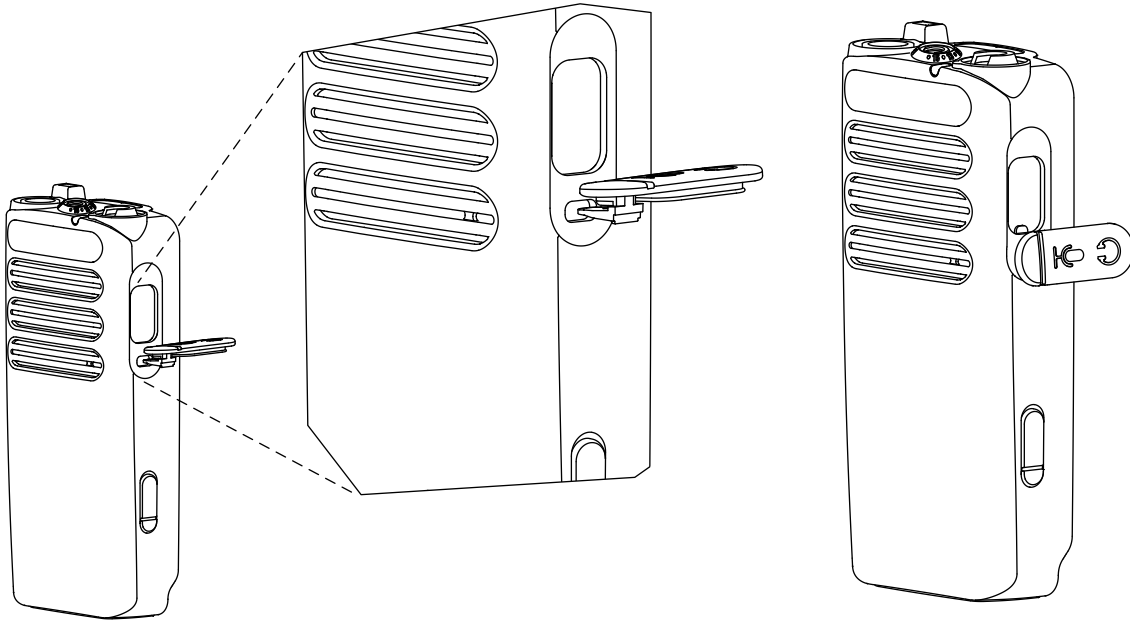
Повторная сборка пылезащитной крышки аудиоразъема

Процедура:

- 1 Вставьте замок пылезащитной крышки в слот корпуса под углом 90°.

- 2 Поверните защитную крышку на 90° против часовой стрелки, чтобы замок полностью встал в корпус.

Рис. 27 . Повторная сборка пылезащитной крышки аудиоразъема



- 3 Одной рукой удерживая нижнюю часть пылезащитной крышки, поверните крышку на 90° против часовой стрелки.
- 4 Нажмите на защитную крышку, чтобы убедиться, что она полностью закрывает отверстие аудиоразъема.

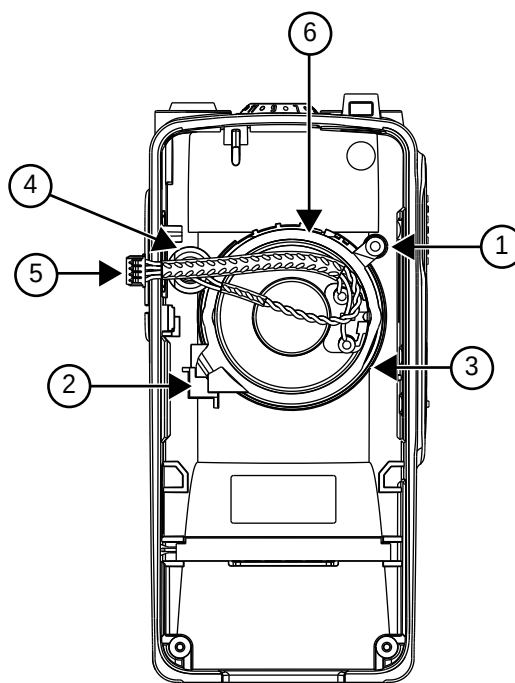
5.6.4

Повторная сборка динамика и микрофона

Процедура:

- 1 Убедитесь, что прокладки микрофона и динамика не повреждены и находятся на месте. В случае повреждения замените комплект передней крышки, поскольку прокладки не подлежат ремонту.
- 2 Вставьте микрофон в резиновый чехол.
- 3 Проложите провод и соединитель микрофона через отверстие держателя.
- 4 Соедините выемку динамика с защелкой на корпусе и вставьте динамик в углубление для динамика. Динамик должен находиться заподлицо с корпусом.

Рис. 28 . Повторная сборка динамика и микрофона



Элемент	Описание
1	Втулка винта динамика
2	Слот держателя
3	Углубление для динамика
4	Углубление для микрофона
5	Прокладывание провода узла микрофона и динамика
6	Выступ динамика

- 5** Вставьте один конец держателя динамика в угловой слот на корпусе. Совместите другой конец с втулкой винта.
- 6** Одной рукой прижимая держатель к корпусу, завинтите винт с помощью отвертки TORX T6. Момент затяжки должен находиться в диапазоне от 2,7 до 2,9 фунта-сила-дюйма.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Закрепляя винты держателя динамика, убедитесь, что провод динамика проходит под держателем во избежание его защемления.

- 7** Поместите узел микрофона в углубление для микрофона в корпусе.

5.6.5

Повторная сборка корпуса

Процедура:

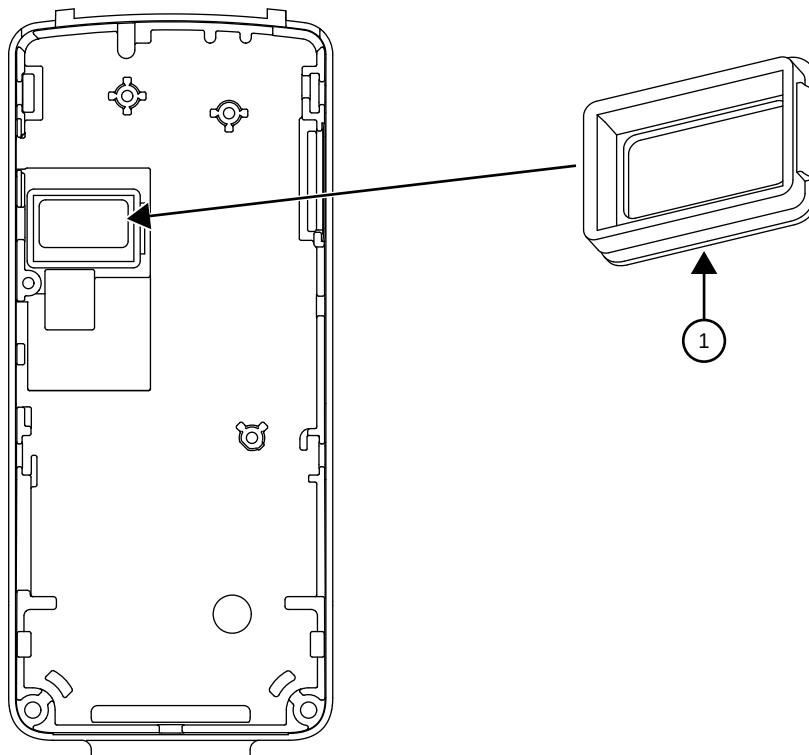
- 1 Разверните герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора в надлежащее положение и вставьте его в отверстие в основании.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Убедитесь, что герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора проходит через основание и совпадает с формой углубления.

Рис. 29 . Узел герметизирующего уплотнителя контактов аккумулятора



Элемент	Описание
1	Герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора

- 2 Поместите главное уплотнительное кольцо на основание, надавив на две защелки уплотнительного кольца. Растяните уплотнительное кольцо до тех пор, пока оно не сядет на стороны основания.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Убедитесь, что основное уплотнительное кольцо не перекручено.

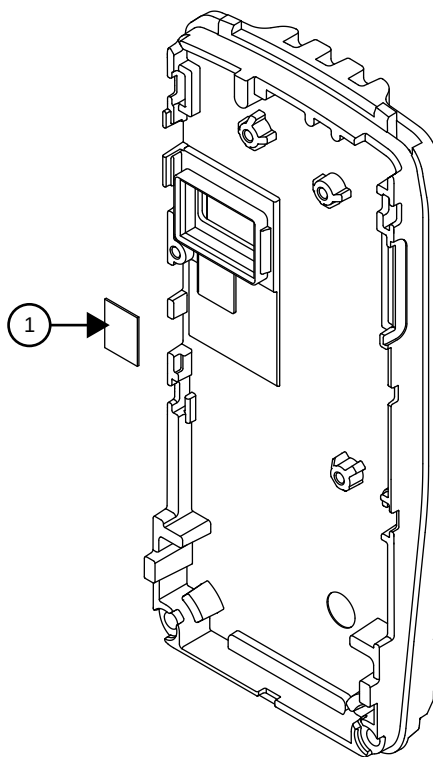
- 3 Уберите обе термические прокладки и поместите новые на те же места на основании, используя чистые пластиковые щипцы. Поместите тонкую термическую прокладку (серого цвета) в углубление под герметизирующим уплотнителем контактов аккумулятора.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Термические прокладки необходимо менять каждый раз при отсоединении платы от основания. Следите за тем, чтобы обе термические прокладки были расположены на своих соответствующих местах и в правильной ориентации.

Рис. 30 . Узел термической прокладки



Элемент	Описание
1	Термическая прокладка

- 4 Вставьте уплотнитель для верхних элементов управления в оси регуляторов громкости и выбора канала, чтобы закрепить его на регуляторах.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

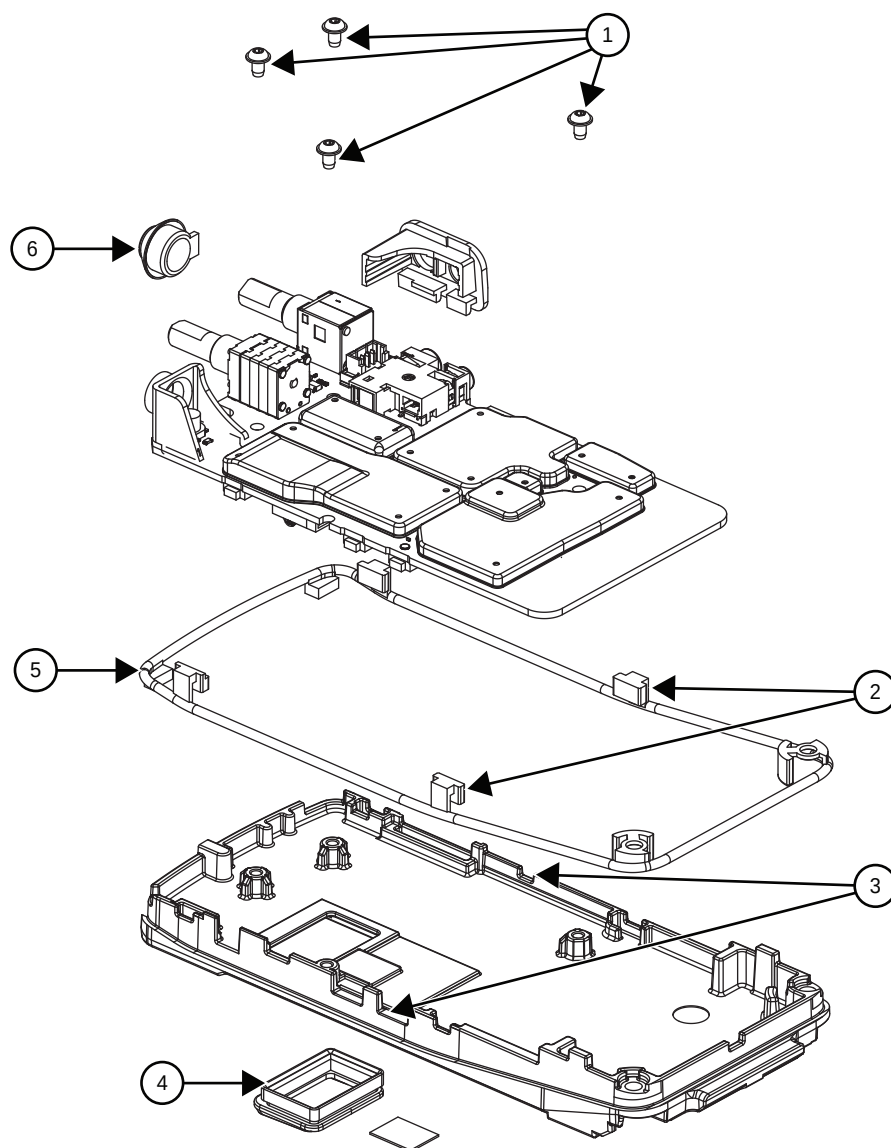
Если герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора, основное уплотнительное кольцо или уплотнитель верхнего элемента управления повреждены, замените их новыми.

- 5 Прикрепите основную плату к основанию, выравнивая ее по направляющей печатной платы, выступающей из основания. При этом переключатели громкости и частоты должны быть направлены вниз.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Следите за тем, чтобы основание не зажимало герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора.

Рис. 31 . Сборка печатной платы и верхнего направляющего наполнителя



Элемент	Описание
1	Винты основной платы
2	Защелки
3	Углубления
4	Герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора
5	Уплотнительное кольцо
6	Уплотнитель верхнего элемента управления

- 6** Совместите четыре отверстия для винтов с втулками винтов на основании.
- 7** С помощью отвертки TORX T6 затяните винты, крепящие основную плату к основанию.

- 8 Момент затяжки должен находиться в диапазоне от 3,1 до 3,3 фунта-сила-дюйма.

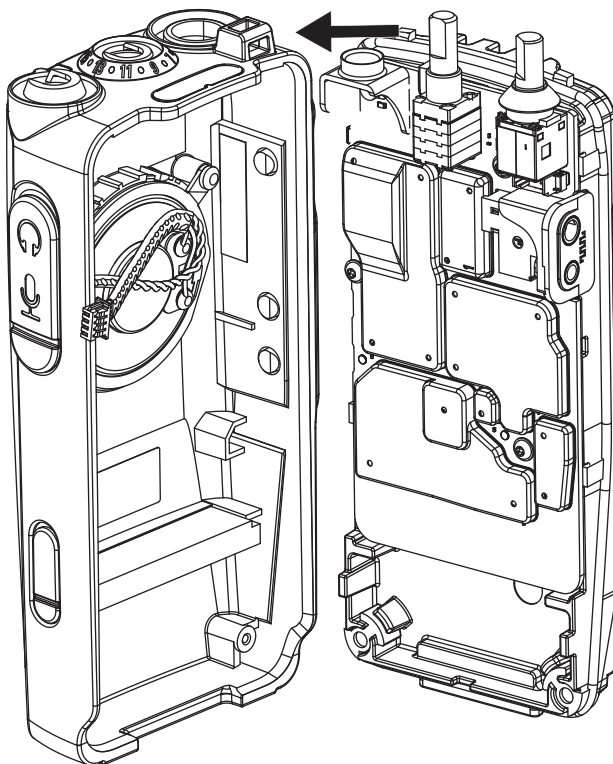
5.6.6

Повторная сборка основания и передней части корпуса

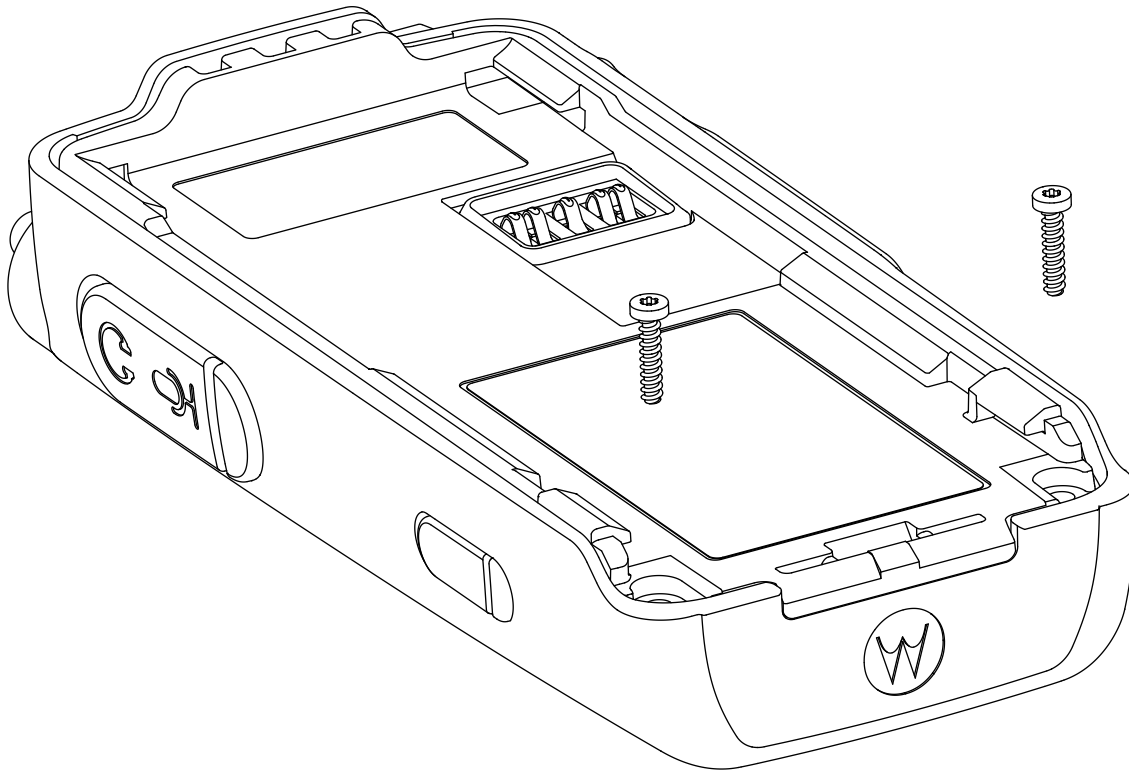
Процедура:

- 1 Смажьте тонким слоем смазки обе стороны и нижнюю часть (за исключением верхней) основного уплотнительного кольца.
- 2 Подключите провода узла динамика и микрофона к 4-контактному разъему на основной плате.

Рис. 32 . Повторная сборка основания и передней части корпуса



- 3 Вставьте основание в переднюю часть корпуса так, чтобы оси регуляторов громкости и выбора канала были расположены относительно отверстий панели корпуса. Прикрепите нижнюю часть основания к корпусу.

Рис. 33 . Крепление основания к корпусу**ВНИМАНИЕ:**

Убедитесь, что провода динамика и микрофона не защемлены между панелью подключения наушников и корпусом.

Убедитесь, что основное уплотнительное кольцо не защемлено между основанием и корпусом.

- 4 С помощью отвертки TORX T6 затяните винт, крепящий комплект задней панели к корпусу. Момент затяжки должен находиться в диапазоне от 2,1 до 2,3 фунта-сила-дюйма.
- 5 Прикрепите ручки регуляторов громкости и выбора канала в соответствии с их осями.
- 6 Прикрепите антенну и аккумулятор.

5.7

Изображение механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей

5.7.1

Изображение модели без клавиатуры в разобранном виде

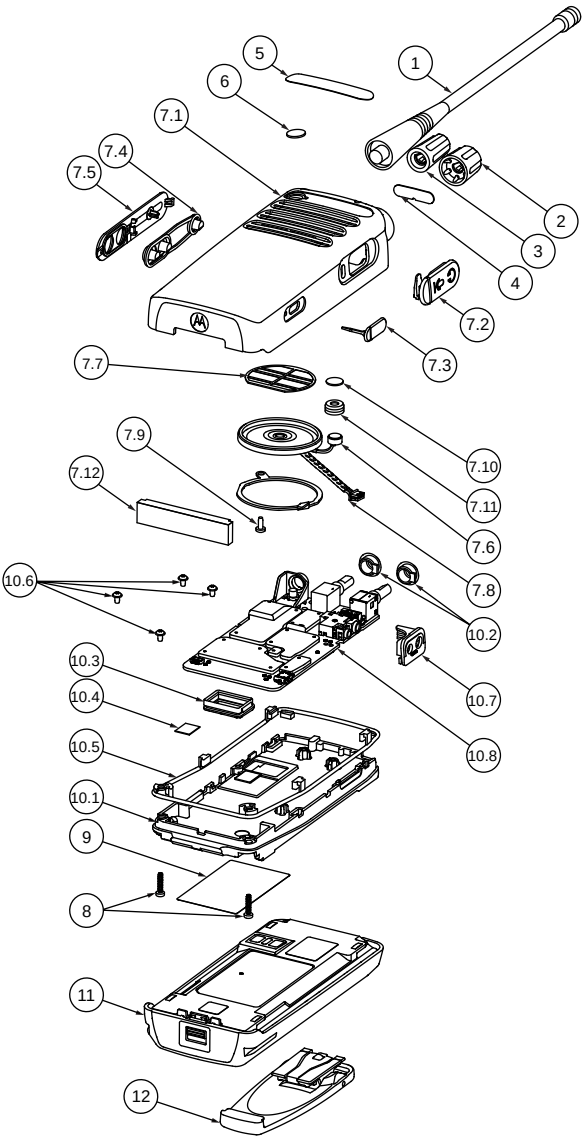


Табл. 26 . Список деталей для изображения модели без клавиатуры в разобранном виде

Элемент	Описание	Номер по каталогу
1	Антенна	См. список аксессуаров.
2	Регулятор громкости	HW000158A01
3	Регулятор частоты	HW000159A01
4	Этикетка с номером продукта	LB000196A06

Элемент		Описание	Номер по каталогу
5		Табличка	LB000305A01
6		Этикетка с указанием РЧ	SL000083A01
7		Комплект передней крышки	PMLN6835_
	7.1	Передняя часть корпуса в сборе	Часть комплекта передней крышки
	7.2	Пылезащитная крышка, аудиоразъем	SL000061A01
	7.3	Пылезащитная крышка, Micro-USB	SL000062A01
	7.4	Клавиатура РТТ	KP000022A01
	7.5	Лицевая панель РТТ	HN000241A01
	7.6	Узел динамика и микрофона	0104062J18
	7.7	Прокладка для динамика	Часть комплекта передней крышки
	7.8	Держатель динамика	BR000065A01
	7.9	Винт держателя динамика	0386434Z02
	7.10	Прокладка для микрофона	Часть комплекта передней крышки
	7.11	Манжета микрофона	0780608V01
	7.12	Акустическая мягкая подкладка	Часть комплекта передней крышки
8		Винт	0316281H01
9		Наклейка основания	Не подлежит замене на месте
10		Комплект задней крышки	PMLD4898_S
			PMLE5235_S
	10.1	Основание	CH000206A01
	10.2	Уплотнитель верхнего элемента управления	SL000060A01
	10.3	Герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора	SL000063A01
	10.4	Термическая прокладка	7515526H01
	10.5	Основное уплотнительное кольцо	SL000058A01
	10.6	Винт	03012034001
	10.7	Кожух аудиоразъема	HN000239A01
	10.8	Печатная плата	Часть комплекта задней крышки
11		Аккумулятор	См. список аксессуаров.
12		Поясной зажим	См. список аксессуаров.

5.7.2

Номера компонентов комплекта задней крышки

Табл. 27 . Номера компонентов комплекта задней крышки

Номер по каталогу Motorola Solutions	Super Tanapa ⁴	Описание
PMLD4898_S	PMUD3486_	136–174 МГц, 5 Вт, портативная радиостанция без клавиатуры
PMLE5235_S	PMUE4526_	403–480 МГц, 4 Вт, портативная радиостанция без клавиатуры

5.7.3

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.

Табл. 28 . Характеристики момента затяжки для винтов

Номер по каталогу	Описание	Отвертка/шлиц	Момент затяжки (фунт-сила·дюйм)
0386434Z02	Винт, динамик	TORX T6	2,7–2,9
03012034001	Винт, основная плата	TORX T6	3,1–3,3
0316281H01	Винт, корпус	TORX T6	2,1–2,3

⁴ Компоненты Super Tanapa недоступны клиентам для заказа.

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

Порядок замены комплекта задней крышки

После обнаружения проблемы на какой-либо плате установите необходимый комплект задней крышки (см. таблицы моделей), который можно заказать в подразделении Motorola Solutions по изделиям и решениям для радиостанций (Motorola Solutions Radio Products and Solutions Organization, RPSO).

При замене платы не нужно настраивать ее, если она прошла заводскую настройку. Однако необходимо выполнить проверку до ввода комплекта в эксплуатацию. Особое внимание следует уделить подмагничивающему полю ЦАП, которое необходимо настроить на правильное значение тока смещения конечного устройства перед включением радиостанции. Если данное значение будет настроено неправильно, это может привести к повреждению передатчика.



ВНИМАНИЕ:

Программа Tuner позволяет ввести серийный номер пустой платы только один раз. Будьте очень внимательны во время этой процедуры.

Приложение А

Заказ запасных частей

Некоторые заказы сменных деталей и комплектов, а также заявки на сведения по продуктам можно размещать напрямую через местного дистрибьютора компании Motorola Solutions или интерактивную службу Motorola Online.

Общая информация об оформлении заказа

Наличие номера по каталогу у детали Motorola Solutions не гарантирует их наличия в подразделении Motorola Solutions по радиоизделиям и решениям (RPSO). ⁵ Некоторые детали могут устареть или оказаться недоступными в результате прекращения партнерских отношений с поставщиком. Если детали не присвоен номер по каталогу Motorola Solutions, это, как правило, означает, что ее либо нельзя получить в подразделениях компании Motorola Solutions, либо эта деталь не относится к деталям для обслуживания пользователем. Если номер по каталогу отмечен звездочкой (*), это означает, что деталь доступна только при обслуживании в сервисном центре Motorola Solutions.

Заказ сменных деталей, комплектов и сборок следует производить напрямую у местного дистрибьютора компании Motorola Solutions, а также через службу Motorola Online. При заказе запасных деталей или информации об оборудовании необходимо указывать полный идентификационный номер. Это относится ко всем компонентам, комплектам, а также — к корпусу. Если номер детали неизвестен, в заказе должен содержаться номер корпуса или комплекта, к которому относится данная деталь, а также, адекватное описание необходимой детали, достаточное для ее идентификации.

Для поиска запасных частей без номеров обратитесь за помощью в службу поддержки клиентов местного представителя Motorola Solutions.

Motorola Online

Каталог продукции доступен на веб-сайте Motorola Online. Чтобы зарегистрироваться и получить доступ онлайн:

⁵ Организация по радиоизделиям и решениям (Radio Products and Solutions Organization, RPSO) была ранее известна как Отделение по обслуживанию радиоизделий (Radio Products Services Division, RPSD) и/или Отделение аксессуаров и послепродажного обслуживания (Accessories and Aftermarket Division, AAD).

Приложение В

Гарантия, обслуживание и техническая поддержка в странах Европы, Ближнего Востока и Африки

Гарантия и обслуживание

Компания Motorola Solutions предлагает долгосрочную поддержку своих изделий. Эта поддержка включает полную замену и/или ремонт изделия в течение гарантийного периода, а также обслуживание/ремонт или предоставление запасных частей по истечении гарантийного периода. Все "возвраты для замены" или "возвраты для ремонта", выполненные сертифицированным дилером компании Motorola Solutions, должны сопровождаться заполненной заявкой на гарантийное обслуживание. Форму для заполнения заявки на гарантийное обслуживание можно получить, связавшись с сертифицированным дилером компании Motorola Solutions.

Гарантийный период и инструкции по возврату

Условия и положения гарантии полностью определены в контракте дилера, дистрибьютора или торгового посредника компании Motorola Solutions. Эти условия могут изменяться время от времени, и следующие замечания носят исключительно информативный характер.

В тех случаях, когда на изделие распространяется гарантия на "возврат для замены" или "возврат для ремонта", проверку изделия необходимо выполнить перед отправкой устройства в компанию Motorola Solutions. Это требуется для того, чтобы убедиться, что устройство запрограммировано правильно и не имеет повреждений, выходящих за рамки действия гарантии.

Прежде чем отправлять радиостанцию в соответствующий гарантийный центр Motorola Solutions, свяжитесь с центром обслуживания клиентов. Все возвраты должны сопровождаться заполненной заявкой на гарантийное обслуживание, которую можно получить у представителя отдела обслуживания клиентов. Изделия должны находиться в оригинальной упаковке или быть надлежащим образом упакованы во избежание повреждений при транспортировке.

Послегарантийный период

В послегарантийный период компания Motorola Solutions продолжает поддерживать изделия двумя способами.

- Управляемое техническое обслуживание (Managed Technical Services, MTS) компании Motorola Solutions предлагает услуги по ремонту как для конечных пользователей, так и для распространителей по конкурентоспособным ценам.
- MTS предоставляет 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>.

Приложение С

Информация по обслуживанию для региона EMEA

Отдел технической поддержки в регионе EMEA (TSO)

Отдел технической поддержки в регионе EMEA (TSO) обеспечивает дистанционную техническую поддержку по обслуживанию, чтобы помочь клиентам в разрешении технических проблем и быстром восстановлении работы сетей и систем. Эта команда высококвалифицированных специалистов оказывает поддержку пользователям с действующими соглашениями об обслуживании, которое включает доступ к услугам службы технической поддержки. Связаться с техническими специалистами центра TSO можно через службу поддержки электронным способом или позвонив по одному из указанных телефонных номеров. Если вы не уверены, что ваше текущее соглашение об обслуживании дает вам право воспользоваться данной услугой или если вы хотите получить дополнительную информацию о работе службы технической поддержки, обратитесь в местный центр поддержки клиентов или к менеджеру по работе с клиентами для получения дополнительной информации.

Контактная информация

Технические запросы: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Ремонт: repair.emea@motorolasolutions.com

Контактные данные: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Идентификация и заказ запасных компонентов

Если вам необходима помощь в определении точных характеристик запасных компонентов без номеров, направьте запрос в региональный центр работы с клиентами представительства Motorola Solutions. Заявки на запасные компоненты, комплектов и сборки необходимо подавать непосредственно в местную дистрибьюторскую организацию компании Motorola Solutions или через внешнюю сеть интерактивной службы Motorola Online по адресу <https://emeaonline.motorolasolutions.com>.

При этом через службу Motorola Online нельзя заказывать изделия, подлежащие экспортному контролю, и сменные компоненты, такие как платы, имеющие отношения к алгоритмами шифрования TEA. Отправьте форму заказа, указав фактические данные конечного заказчика, по электронной почте в ваш отдел обслуживания клиентов.

Ваш вклад

Вопросы и комментарии относительно пользовательской документации направляйте на следующий адрес электронной почты: documentation@motorolasolutions.com.

Приложение D

Ограниченное обслуживание уровня 3

Ограниченное обслуживание уровня 3 может проводиться только сервисными центрами Motorola Solutions или официальными сервисными дилерами Motorola Solutions.

См. главу "Процедуры разборки/сборки" для получения сведений по следующим темам:

- Профилактическое обслуживание (осмотр и чистка).
- Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS.
- Порядок и методы ремонта.

Чтобы спаять компоненты с помощью технического фена или инфракрасной паяльной системы, обратитесь к *руководству пользователя* по вашей системе, чтобы получить информацию о температуре и времени пайки различных корпусов интегральных схем и других компонентов.

D.1

Список компонентов и деталей

Рис. 34 . Печатная плата, вид сверху

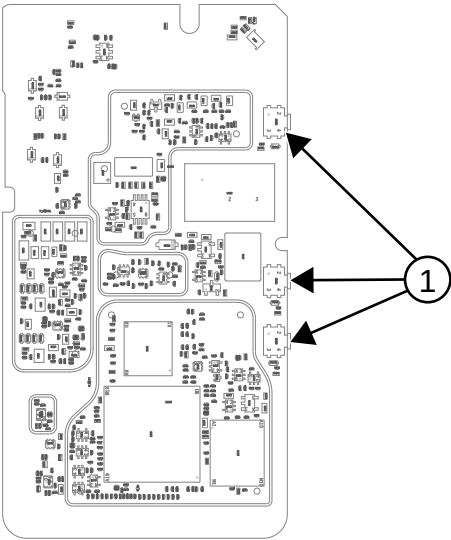


Рис. 35 . Печатная плата, вид снизу

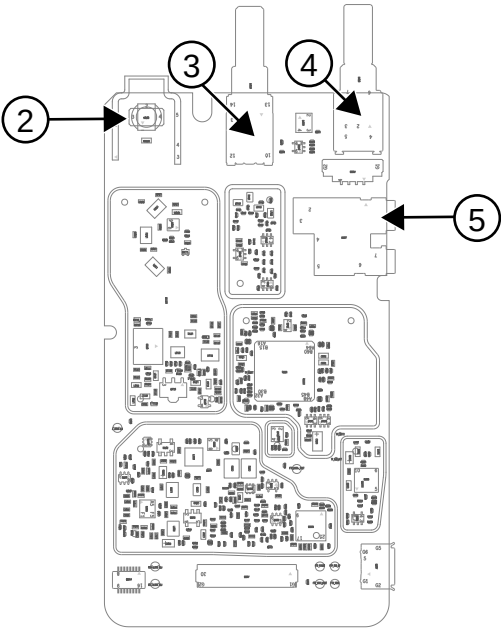


Табл. 29 . Список компонентов и деталей

Номер	Обозначение на схеме	Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание
1	SW4000, SW4001, SW4002	4070354A01	Коммутатор

Номер	Обозначение на схеме	Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание
2	M0800	0987378K01	Разъем
3	S4010	40012029001	Переключатель частот (модель без клавиатуры)
4	S4020	1875103C04	Поворотный переключатель громкости, включения и выключения
5	J3500	CN000135A01	Стандартный разъем (аудио)

Глоссарий

В глоссарии в алфавитном порядке приводится список терминов и их определений, применимых к портативным и мобильным абонентским радиостанциям. Не все термины относятся ко всем радиостанциям, некоторые из них относятся к общей терминологии.

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 CPS 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 на территории 50 штатов и Округа Колумбия в США. Комиссия была утверждена Законом США о средствах связи в 1934 году и действует в качестве независимого государственного агентства, которое находится под надзором Конгресса США. В задачи комиссии входит эффективно и своевременно реагировать и регламентировать технологические и экономические возможности и нововведения.

Частота Количество полных циклов электромагнитной волны за фиксированный промежуток времени (обычно за одну секунду).

Входы/выходы общего назначения (GPIO) Контакты с программируемыми функциями.

Интегральная схема (IC) Блок взаимосвязанных компонентов на небольшом полупроводниковом чипе, который, как правило, состоит из кремния. Один чип может содержать миллионы микроскопических компонентов и выполнять множество функций.

Килогерц (кГц) Одна тысяча циклов в секунду. Используется в качестве единицы измерения радиочастоты.

Жидкокристаллический дисплей (ЖК-дисплей) дисплей, использующий два листа поляризующего материала с жидкокристаллическим раствором между ними. Электрический

ток, проходящий через жидкость, способствует выравниванию кристаллов таким образом, чтобы свет не проходил через них.

Светодиодный индикатор (Индикация) электронный прибор, который излучает свет при прохождении через него электричества.

Motorola Digital Communications (MDC) Патентованная сигнальная схема компании Motorola Solutions для передачи данных со скоростью 1200 бит в секунду. Разработана для обеспечения высокой надежности наземной мобильной радиосвязи. Цифровое шифрование позволяет передавать по каналу значительно больший объем данных в сравнении с альтернативными системами тонового кодирования. Некоторые поддерживаемые функции: ИД РТТ, экстренный режим, оповещение о вызове, экстренный сигнал оповещения, голосовой выборочный вызов (SelCall), проверка радиостанции, мониторинг.

Мегагерц (МГц) Один миллион циклов в секунду. Используется в качестве единицы измерения радиочастоты.

Пейджинговая система Односторонняя связь, уведомляющая получателя о сообщении.

Печатная схемная плата (ПП) Метод производства с креплением схемотехнических компонентов к непроводящей плате с помощью медных шин с одной или обеих сторон, которые заменяют стандартную проводку.

Подавление тонального сигнала частной линии (ЧЛ) Постоянный тональный сигнал, находящийся за пределами слухового восприятия, который передается с несущей частотой.

Кабель для программирования Кабель, позволяющий компьютеру напрямую взаимодействовать с конкретными радиостанциями с помощью USB-подключения.

Приемник Электронное устройство, усиливающее радиосигналы. Приемник отделяет аудиосигнал от несущей радиоволны, усиливает его и снова преобразует в исходные звуковые волны.

Ретранслятор Удаленное средство приемопередачи, служащее для дальнейшей передачи полученных сигналов в целях улучшения диапазона и зоны охвата сети (конвенциональный режим работы).

Радиочастота (РЧ) часть электромагнитного спектра между аудиосигналом и ИК-излучением (приблизительно от 10 кГц до 10 ГГц).

Сигнал Передаваемая электромагнитная волна.

Спектральная Частотный диапазон, в рамках которого излучение имеет определенные характеристики.

Подавление помех Отключение схем аудио при получении уровней сигнала, не соответствующих заданному значению. С помощью подавления помех несущей можно прослушивать активность каналов, которая превышает заданный уровень шумоподавления радиостанции.

Таймер выключения (Таймер выключения) Таймер, ограничивающий продолжительность передачи.

Тональная частная линия (TPL) Непрерывное подавление с тональным кодированием, содержащим 29 кодов. Оно не совместимо с ЦЧЛ и является общим среди всех производителей радиооборудования.

Приемопередатчик Приемник и передатчик: устройство, способное передавать и принимать сигналы.

| **Сокращение:**XCVR

Передатчик Электронное устройство, которое формирует и усиливает несущий сигнал радиочастоты, модулирует этот сигнал и передает его в эфир.

Ультравысокие частоты (УВЧ) Термин для обозначения частотного диапазона радиоволн от 300 до 3000 МГц по нормативам международного союза электросвязи.

Универсальная последовательная шина (USB) стандарт внешней шины, поддерживающий передачу данных на скорости 12 Мбит/с.