MOTOTRBO™ PORTABLE
PROFESSIONAL DIGITAL TWO-WAY RADIO

MOTOTRBO™ PORTABLE DP2000e Series BASIC SERVICE MANUAL

JULY 2019

© 2019 Motorola Solutions, Inc. All rights reserved

MN002211A01-AE

Contents

List of Figures....5
List of Tables....7
Foreword....9
Product Safety and RF Exposure Compliance....9
Computer Software Copyrights....9
Document Copyrights....9
Disclaimer....9
Trademarks....10
Document History....11
Notations Used in This Manual....12
Chapter 1: Introduction....13
1.1 Radio Description....13
1.1.1 Limited Keypad Model....14
1.1.2 Non-Keypad Model....15
1.2 Portable Radio Model Numbering Scheme....16
1.3 Model Charts....17
1.3.1 UHF Model Chart....18
1.3.2 VHF Model Chart....18
1.3.3 300 MHz Model Chart....19
1.3.4 350 MHz Model Chart....19
1.4 Specifications....19
Chapter 2: Test Equipment and Service Aids....25
2.1 Recommended Test Equipment....25
2.2 Service Aids....26
2.3 Programming, Testing, and Alignment Cable....27
Chapter 3: Transceiver Performance Testing....30
3.1 Setup....30
3.1.1 Setting Up DMR Transmitter and Receiver Test....30
3.2 Display Model Test Mode....31
3.2.1 Entering Display Radio Test Mode....31
3.2.2 RF Test Mode....32
3.2.2.1 Testing RF Channel Selections....32
3.2.3 Display Test Mode....35
3.2.4 LED Test Mode....36
3.2.5 Backlight Test Mode....36

3.2.6 Speaker Tone Test Mode..... 36
3.2.7 Earpiece Tone Test Mode.....37
3.2.8 Audio Loopback Earpiece Test Mode.....37
3.2.9 Battery Check Test Mode..... 37
3.2.10 Button/Knob/PTT Test Mode..... 38
3.3 Non-Display Model Test Mode..... 39
3.3.1 Entering Non-Display Radio Test Mode.....39
3.3.2 RF Test Mode..... 39
3.3.2.1 Testing RF Channel Selections.....40
3.3.3 LED Test Mode.....43
3.3.4 Speaker Tone Test Mode..... 43
3.3.5 Earpiece Tone Test Mode.....44
3.3.6 Audio Loopback Earpiece Test Mode.....44
3.3.7 Battery Check Test Mode..... 44
3.3.8 Button/Knob/PTT Test Mode..... 44
Chapter 4: Radio Programming and Tuning.....46
4.1 Customer Programming Software Setup.....46
4.2 AirTracer Application Tool..... 46
4.3 Radio Tuning Setup.....47
4.3.1 RF Plug Disassembly.....47
Chapter 5: Disassembly/Reassembly Procedures.....50
5.1 Preventive Maintenance..... 50
5.2 Safe Handling of CMOS and LDMOS Devices.....51
5.3 General Repair Procedures and Techniques..... 51
5.4 Disassembling and Reassembling the Radio..... 53
5.5 Detailed Radio Disassembly.....53
5.5.1 Front Kit from Chassis Disassembly.....53
5.5.2 Back Kit Disassembly..... 58
5.5.3 Keypad, Display, and Keypad Board Disassembly.....59
5.5.4 Side Button, Speaker, Microphone, and UC-Audio Flex Disassembly..... 62
5.6 Detailed Radio Reassembly..... 65
5.6.1 Speaker Reassembly.....65
5.6.2 Side Button, Keypad, Display, and Keypad Board Reassembly.....67
5.6.3 Back Kit Reassembly.....71
5.6.4 Front Kit Reassembly.....74
5.6.5 RF Plug Reassembly..... 76
5.7 Ensuring Radio Immersibility..... 78
5.7.1 Servicing..... 78
5.7.2 Accidental Immersion.....78

5.7.3 Specialized Test Equipment..... 78
5.7.4 Vacuum Pump Kit..... 78
5.7.5 Pressure Pump Kit..... 79
5.7.6 Miscellaneous Hardware..... 79
5.7.7 Vacuum Test..... 79
5.7.8 Pressure Test..... 80
5.7.9 Troubleshooting Leak Areas..... 81
5.7.9.1 Front Housing Troubleshooting..... 81
5.7.9.2 Replacing Battery Contact Seal..... 81
5.7.9.3 Replacing Chassis Assembly..... 82
5.7.9.4 Replacing Ventilation Seal and Ventilation Label..... 82
5.7.9.5 Battery Maintenance..... 82
5.7.10 Troubleshooting Charts..... 84
5.8 Radio Exploded Mechanical View and Parts List..... 87
5.8.1 Limited Keypad Model..... 87
5.8.2 Non-Keypad Model..... 90
5.8.3 Additional Parts List..... 92
5.9 Torque Chart..... 93
Chapter 6: Basic Troubleshooting..... 95
6.1 Replacement Back Cover Kit Procedures..... 95
6.2 Power-Up Error Codes..... 95
6.3 Operational Error Codes..... 97
Appendix A: EMEA Regional Warranty, Service, and Technical Support..... 98
Appendix B: Service Information..... 99
Appendix C: Limited Level 3 Servicing..... 101
C.1 Component and Parts List..... 102
Glossary..... 104

List of Figures

Figure 1: Limited Keypad Model....14
Figure 2: Non-Keypad Model....15
Figure 3: Programming, Testing, and Alignment Cable....28
Figure 4: Pin Layout of Side Connector....29
Figure 5: DMR Radio Transmitter and Receiver Testing Setup....31
Figure 6: Battery Check Test Mode Display....37
Figure 7: CPS Programming Setup....46
Figure 8: Radio Tuning Equipment Setup....47
Figure 9: RF Plug disassembly....48
Figure 10: RF Adaptor insertion....48
Figure 11: RF Adaptor screw....49
Figure 12: RF Connector....49
Figure 13: Battery removal....54
Figure 14: Battery removal....54
Figure 15: Antenna removal....55
Figure 16: Volume and Channel Knob removal....55
Figure 17: Front Kit-Back Kit Screw removal....56
Figure 18: Back Kit disassembly....56
Figure 19: Back Kit removal....57
Figure 20: Disconnecting the interface UC-audio flex and keypad-display flex (Limited Keypad Model)....57
Figure 21: Disconnecting the UC-audio flex (Non-Keypad Model)....58
Figure 22: Top control seal removal....58
Figure 23: Back Kit disassembly....59
Figure 24: Battery contact seal removal....59
Figure 25: UC-audio flex removal....60
Figure 26: K18 screw removal....60
Figure 27: Display flex removal....61
Figure 28: Keypad removal....61
Figure 29: PTT retainer removal....62
Figure 30: Side button removal....62
Figure 31: UC escutcheon removal....63
Figure 32: UC-audio flex removal....63
Figure 33: Speaker retainer screw removal....64
Figure 34: Speaker retainer removal....64
Figure 35: Speaker assembly....65

Figure 36: UC-audio flex....66
Figure 37: UC escutcheon....66
Figure 38: Speaker retainer reassembly....67
Figure 39: Side button reassembly....67
Figure 40: PTT retainer reassembly....68
Figure 41: Display module reassembly....68
Figure 42: Keypad reassembly....69
Figure 43: Keypad board reassembly....69
Figure 44: Display flex reassembly....70
Figure 45: Speaker retainer reassembly....70
Figure 46: UC-audio flex pad reassembly....71
Figure 47: Replace thermal pad....71
Figure 48: Affix chassis label....72
Figure 49: Battery contact seal reassembly....72
Figure 50: Mainboard reassembly....73
Figure 51: Top control seal reassembly....73
Figure 52: Interface flexes reassembly (Limited Keypad Model)....74
Figure 53: Interface flexes reassembly (Non-Keypad Model)....74
Figure 54: Front kit reassembly....75
Figure 55: Knob reassembly....75
Figure 56: Attaching the antenna....76
Figure 57: RF Plug reassembly....76
Figure 58: Nameplate replacement....77
Figure 59: Product nameplate reassembly....77
Figure 60: Connector Fitting - Fitting Seal Pump Connector....79
Figure 61: Troubleshooting Flow Chart for Vacuum Test (Sheet 1 of 2)....84
Figure 62: Troubleshooting Flow Chart for Vacuum Test (Sheet 2 of 2)....85
Figure 63: Troubleshooting Flow Chart for Pressure Test and Leakage Areas....86
Figure 64: Limited Keypad Model Exploded View....87
Figure 65: Non-Keypad Model Exploded View....90
Figure 66: PCB Top View....102
Figure 67: PCB Bottom View....103

List of Tables

Table 1: Radio Frequency Ranges and Power Levels..... 13
Table 2: Portable Radio Model Numbering Scheme..... 16
Table 3: Sales Models – Description of Symbols..... 16
Table 4: Table Legend for Model Charts..... 17
Table 5: DP2000e Series, UHF, 403–527 MHz Model Chart..... 18
Table 6: DP2000e Series, VHF, 136–174 MHz Model Chart..... 18
Table 7: DP2000e Series, 300 MHz, 300–360 MHz Model Chart..... 19
Table 8: DP2000e Series, 350 MHz, 350–400 MHz Model Chart..... 19
Table 9: General Specifications.....19
Table 10: Receiver Specifications..... 20
Table 11: Transmitter Specifications..... 21
Table 12: Self-Quieter Frequencies.....22
Table 13: Military Standards.....23
Table 14: Environmental Specifications..... 24
Table 15: Test Equipment..... 25
Table 16: Service Aids.....26
Table 17: Pin Configuration of Side Connector..... 28
Table 18: Initial Equipment Control Settings..... 30
Table 19: Front Panel Access Test Mode Displays.....31
Table 20: Test Environments.....32
Table 21: Test Frequencies.....33
Table 22: Transmitter Performance Checks.....33
Table 23: Receiver Performance Checks.....34
Table 24: Button/Knob/PTT Checks..... 38
Table 25: Keypad Checks..... 38
Table 26: Test Environments.....40
Table 27: Test Frequencies.....40
Table 28: Transmitter Performance Checks.....41
Table 29: Receiver Performance Checks.....42
Table 30: Button/Knob/PTT Checks..... 44
Table 31: Software Installation Kits Radio Tuning Setup..... 46
Table 32: Lead Free Solder Wire Part Number List..... 52
Table 33: Lead Free Solder Paste Part Number List.....52
Table 34: Limited Keypad Model Exploded View Parts List..... 88
Table 35: Non-Keypad Model Exploded View Parts List..... 90
Table 36: Batteries..... 92

Table 37: Nameplates..... 92
Table 38: Back Kits.....92
Table 39: Antenna ID Band (in pack of 10 pieces).....93
Table 40: Belt Clips..... 93
Table 41: Torque Specifications for Screws.....93
Table 42: Types of Error Code..... 96
Table 43: Types of Error Code..... 97
Table 44: List of Telephone Numbers..... 99
Table 45: Component Parts List.....103

Foreword

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

This level of service goes down to the board replacement level and is typical of some local service centers, Motorola Solutions authorized dealers, self-maintained customers, and distributors.

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.

This manual includes radio specification of LEX L11, general description of LEX L11, recommended test equipment, service aids, general maintenance recommendations, procedures for assembly and disassembly, and exploded views and parts lists.

Product Safety and RF Exposure Compliance

CAUTION: This radio is restricted to occupational use only to satisfy FCC RF energy exposure requirements. Before using this product, read the Product Safety and RF Exposure booklet enclosed with your radio which contains important operating instructions for safe usage and RF energy awareness and control for compliance with applicable standards and regulations.

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

Computer Software Copyrights

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

Document Copyrights

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

Disclaimer

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

Trademarks

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

© 2019 Motorola Solutions, Inc. All rights reserved.

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

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

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

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

Document History

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

Edition	Description	Date
MN002211A01-AA	Initial Release	January 2016
MN002211A01-AB	Updated Self Quieter Frequencies in Specification section.	December 2017
MN002211A01-AC	Updated TIA Label to Non-field replaceable in Exploded View Parts Lists.	September 2018
MN002211A01-AD	Removed Footer.	June 2019
MN002211A01-AE	Added Limited Level 3 Servicing section.	July 2019
	Updated Channel Capacity in Specifications, General Specifications table.	

Notations Used in This Manual

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

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

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

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

Chapter 1

Introduction

1.1 Radio Description

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

Table 1: Radio Frequency Ranges and Power Levels

Frequency Band	Bandwidth	Power Level
VHF	136–174 MHz	1 W or 5 W
UHF	403–527 MHz	1 W or 4 W
300 Band	300–360 MHz	1 W or 4 W
350 Band	350–400 MHz	1 W or 4 W

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

1.1.1
Limited Keypad Model

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

Figure 1: Limited Keypad Model

Label	Item	Description
1	Channel Selector Knob	Rotate clockwise to increment channel and counter-clockwise to decrement channel.
2	On/Off/Volume Knob	To turn on the radio, rotate clockwise until the knob clicks; To turn off the radio, rotate counter-clockwise until the knob clicks. Rotate clockwise to increase volume level; rotate counter-clockwise to decrease volume level.
3	LED Indicator	Red, green, and amber light-emitting diodes indicate operating status.
4	Push-To-Talk (PTT)	Press to execute voice operations (for example, Group Call and Private Call).
5	Microphone	Allows the voice to be sent when PTT or voice operations are activated.
6	Side Buttons	These buttons are field programmable using the Customer Programming Software (CPS).

Label	Item	Description
7	Menu Navigation Buttons	Five buttons to provide menu navigation and selection interface.
8	Front Buttons	These buttons are field programmable using the CPS.
9	Liquid Crystal Display (LCD)	65 x132 full dotk-matrix grayscale display provides visual information about many radio features.
10	Speaker	Outputs all tones and audio that are generated by the radio (for example, keypad tones and voice audio).
11	Universal Connector	Interface point for all accessories to be used with the radio. It has eight points to which specific accessories connect and be activated.
12	Antenna	Provides the needed RF amplification when transmitting or receiving.

1.1.2
Non-Keypad Model

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

Figure 2: Non-Keypad Model

Label	Item	Description
1	Channel Selector Knob	Rotate clockwise to increment and counter-clockwise to decrement the channel.
2	On/Off/Volume Knob	To turn on the radio, rotate clockwise until the knob clicks; To turn off the radio, rotate counter-clockwise until the knob clicks. Rotate clockwise to increase volume level; rotate counter-clock-wise to decrease volume level.
3	LED Indicator	Red, green, and amber light-emitting diodes indi-cate operating status.
4	Push-To-Talk (PTT)	Press to execute voice operations (for example, Group Call and Private Call).
5	Microphone	Allows the voice to be sent when PTT or voice operations are activated.
6	Side Buttons	These buttons are field programmable using the Customer Programming Software (CPS).
7	Speaker	Outputs all tones and audio that are generated by the radio (for example, keypad tones and voice audio).
8	Universal Connector	Interface point for all accessories to be used with the radio. It has eight points to which specific ac-cessories connect and be activated.
9	Antenna	Provides the needed RF amplification when transmitting or receiving.

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	14
Typical Model Number	MD	H	0	2	J	D	C	9	U	A	2	A	N	xy

Table 3: Sales Models – Description of Symbols

Position	Description	Value
1	Region	AA = North America
		AZ = Asia
		LA = Latin America
		MD = Europe/Middle East/Africa
2	Type of Unit	H = Portable
3	Model Series	23 = DP2000 Model Series: 02
4		
5	Band	J = 136–174 MHz

Position	Description	Value
		K = 300–360 MHz N = 350–400 MHz R = 403–527 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 (Low Tier) H = Monochrome Display Limited Keypad (Mid Tier) T = Non-Keypad (Limited Tier)
8	Channel Information	8 = Variable/Programmable Channel Spacing with unique number of channels
		9 = Variable/Programmable Channel Spacing
9	Primary Operation	U = WiFi Only W = Basic (No embedded GOB, Bluetooth, and WiFi)
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
12	Version Letter	N/A
13	Unique Variation	N = Standard Package
14	Custom Housing	03 = GP328D 04 = GP338D

1.3 Model Charts

Table 4: Table Legend for Model Charts

Legend	Description
X	The part is compatible with checked model.
–	The latest version kit. When ordering a kit, refer to your specific kit for the suffix number.

1.3.1
UHF Model Chart

Table 5: DP2000e Series, UHF, 403–527 MHz Model Chart

Model/Item			Description
MDH02RDH9VA1AN			**DP2600e, 403–527 MHz, 4 W, MOTOTRBO Limited Keypad Portable**
	MDH02RDC9VA1AN		**DP2400e, 403–527 MHz, 4 W, MOTOTRBO Non-Keypad Portable**
X		PMLE5076_	Back Cover Kit, MOTOTRBO Limited Keypad Portable
	X	PMLE5075_	Back Cover Kit, MOTOTRBO Non-Keypad Portable
X		PMLN7271_	Front Cover Kit Limited Keypad
	X	PMLN7272_	Front Cover Kit Non-Keypad
X	X	PMAE4068_	UHF Whip Antenna (403–527 MHz)
X	X	PMAE4069_	UHF Stubby Antenna (403–450 MHz)
X	X	PMAE4070_	UHF Stubby Antenna (440–490 MHz)
X	X	PMAE4071_	UHF Stubby Antenna (470–527 MHz)
X	X	PMAE4079_	Slim UHF Whip Antena (403–527 MHz)

1.3.2
VHF Model Chart

Table 6: DP2000e Series, VHF, 136–174 MHz Model Chart

Model/Item			Description
MDH02JDH9VA1AN			**DP2600e, 136–174 MHz, 5 W, MOTOTRBO Limited Keypad Portable**
	MDH02JDC9VA1AN		**DP2400e, 136–174 MHz, 5 W, MOTOTRBO Non-Keypad Portable**
X		PMLD4734_	BC Kit, 136–174 MHz, 5 W, Limited Keypad Portable
	X	PMLD4737_	BC Kit, 136–174 MHz, 5 W, Non-Keypad Portable
X		PMLN7271_	Front Cover Kit Limited Keypad
	X	PMLN7272_	Front Cover Kit Non-Keypad
X	X	PMAD4117_	VHF Helical Antenna (136–155 MHz)
X	X	PMAD4116_	VHF HelicalAntenna (144–165 MHz)
X	X	PMAD4118_	VHF Helical Antenna (152–174 MHz)
X	X	PMAD4119_	VHF Stubby Antenna (136–148 MHz)
X	X	PMAD4120_	VHF Stubby Antenna (146–160 MHz)

Model/Item			Description
MDH02JDH9VA1AN			DP2600e, 136–174 MHz, 5 W, MOTOTRBO Limited Keypad Portable
	MDH02JDC9VA1AN		DP2400e, 136–174 MHz, 5 W, MOTOTRBO Non-Keypad Portable
X	X	PMAD4121_	VHF Stubby Antenna (160–174MHz)

1.3.3
300 MHz Model Chart

Table 7: DP2000e Series, 300 MHz, 300–360 MHz Model Chart

Model/Item	Description
MDH02KDC9VA1AN	DP2400e, 350–400 MHz, 4 W, MOTOTRBO Non-Keypad Portable
PMLD4799_	Back Cover Kit, MOTOTRBO Limited Keypad Portable
PMLN7272_	Front Cover Kit, MOTOTRBO Non-Keypad Portable
PMAD4135_	Stubby Antenna (320–360 MHz)
PMAD4137_	Stubby Antenna (300–337 MHz)

1.3.4
350 MHz Model Chart

Table 8: DP2000e Series, 350 MHz, 350–400 MHz Model Chart

Model/Item	Description
MDH02NDC9VA1AN	DP2400e, 350–400 MHz, 4 W, MOTOTRBO Non-Keypad Portable
PMLD4799_	Back Cover Kit, MOTOTRBO Limited Keypad Portable
PMLN7272_	Front Cover Kit, MOTOTRBO Non-Keypad Portable
PMAD4136_	Stubby Antenna (350–380 MHz)
PMAD4133_	Stubby Antenna (360–400 MHz)
PMAD4139_	VHF Whip Antenna (350–400 MHz)

1.4
Specifications

Table 9: General Specifications

Parameter	Limited Keypad	Non-Keypad
Channel Capacity	128	32
Frequency	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–527 MHz 300 Band: 300–360 MHz 350 Band: 350–400 MHz	

Parameter	Limited Keypad	Non-Keypad
Dimensions (H × W × T) with NiMH battery	122.0 x 56.0 x 39.4 mm	122.0 x 56.0 x 39.4 mm
Weight with Core Slim Li-Ion battery	281 g	264 g
Weight with IMPRES Li-Ion battery	281 g	264 g
Weight with Li-Ion IP57 battery	299 g	282 g
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.		
Core NiMH IP56 Battery (1400 mAh)	Analog: 9.5 hr	
	Digital: 12.0 hr	
Core Li-Mn Low Temp Submersible Battery (1400 mAh)	Analog: 9.5 hr	
	Digital: 12.0 hr	
IMPRES IP56 Li-Ion Battery (1600 mAh)	Analog: 11.0 hr	
	Digital: 14.5 hr	
Core Slim Li-Ion Battery (1650 mAh)	Analog: 11.5 hr	
	Digital: 15.0 hr	
Slim IMPRES Li-Ion Battery (2050 mAh)	Analog: 14.0 hr	
	Digital: 18.5 hr	
IMPRES Li-Ion Battery (2250 mAh)	Analog: 16.0 hr	
	Digital: 20.5 hr	
IMPRES TIA4950 Hi-Cap Li-Ion Battery (2900 mAh)	Analog: 20.0 hr	
	Digital: 26.5 hr	
IMPRES Ultra Hi-Cap Li-Ion Battery (3000 mAh)	Analog: 21.0 hr	
	Digital: 27.5 hr	

NOTICE:
Weight can have 5% margin of error.

Limited Keypad Model is not applicable to 300 Band.

Table 10: Receiver Specifications

Parameter	Limited Keypad and Non-Keypad
Frequency	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–527 MHz 300 Band: 300–360 MHz 350 Band: 350–400 MHz
Channel Spacing	12.5 kHz/20 kHz/25 kHz[1]

Parameter	Limited Keypad and Non-Keypad
Frequency Stability (-30 °C to +60 °C)	±0.5 ppm
Analog Sensitivity (12 dB SINAD)	0.26 µV (0.15 µV typical)
Digital Sensitivity (5% BER)	0.22 µV (0.13 µV typical)
Intermodulation (TIA603D)	70 dB
Adjacent Channel Selectivity	TIA603A: 60 dB @ 12.5 kHz, 70 dB @ 20/25 kHz[1]
	TIA603D: 45 dB @ 12.5 kHz, 70 dB @ 20/25 kHz[1]
Spurious Rejection (TIA603D)	70 dB
Rated Audio	500 mW
Audio Distortion @ Rated Audio	5% (3% typical)
Hum and Noise	-40 dB @ 12.5 kHz
	-45 dB @ 20/25 kHz[1]
Audio Response	TIA603D
Conducted Spurious Emission (TIA603C/D)	-57 dBm

Table 11: Transmitter Specifications

Parameter	Limited Keypad and Non-Keypad
Frequency	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–527 MHz 300 Band: 300–360 MHz 350 Band: 350–400 MHz
Channel Spacing	12.5/20/25 kHz[2]
Frequency Stability (-30 °C to +60 °C)	±0.5 ppm
Power Output (Low Power)	VHF/UHF: 0.5 W 300/350 Band: 1 W
Power Output (High Power)	VHF: 5 W UHF/300 Band/350 Band: 4 W
Modulation Limiting	±2.5 kHz @ 12.5 kHz ±5.0 kHz @ 25 kHz ±4.0kHz @ 20 kHz[2]
FM Hum and Noise	-40 dB @ 12.5 kHz

[1] 350 Band does not support 20 kHz.
[2] 350 Band does not support 20 kHz.

Parameter	Limited Keypad and Non-Keypad
	-45 dB @ 20/25 kHz[2]
Conducted/Radiated Emission	-36 dBm < 1 GHz
	-30 dBm > 1 GHz
Adjacent Channel Power	60 dB @ 12.5 kHz
	70 dB @ 20/25 kHz[2]
Audio Response	TIA603D
Audio Distortion	3%
FM Modulation	12.5 kHz: 11K0F3E
	25 kHz: 16K0F3E
4FSK Digital Modulation	12.5kHz Data: 7K60F1D and 7K60FXD
	12.5kHz Voice: 7K60F1E and 7K60FXE
Digital Vocoder Type	AMBE+2™
Digital Protocol	ETSI-TS102361-1
	ETSI-TS102361-2
	ETSI-TS102361-3

NOTICE: Limited Keypad Model is not applicable to 300 Band.

Conforms to:

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

Table 12: Self-Quieter Frequencies

UHF (MHz)	VHF (MHz)	300 Band (MHz)	350 Band (MHz)
403.2 +/-10KHz	136.8 +/-10KHz	307.2 +/-10KHz	360 +/-10KHz
408 +/-10KHz	139.2 +/-10KHz	312 +/-10KHz	364.8 +/-10KHz
410.4 +/-10KHz	144 +/-10KHz	319.2 +/-10Khz	369.6 +/-10KHz
422.4 +/-10KHz	148.8 +/-10KHz	324 +/-10Khz	384 +/-10KHz
427.2 +/-10KHz	153.6 +/-10KHz	336 +/-10KHz	396 +/-10KHz
432 +/-10KHz	158.4 +/-10KHz	340.8 +/-10KHz	-
446.4 +/-10KHz	160 +/-10KHz	345.6 +/-10KHz	-

UHF (MHz)	VHF (MHz)	300 Band (MHz)	350 Band (MHz)
456 +/-10KHz	163.2 +/-10KHz	360 +/-10KHz	-
460.8 +/-10KHz	168 +/-10KHz	-	-
465.6 +/-10KHz	172.03 +/-10KHz	-	-
468 +/-10KHz	172.8 +/-10KHz	-	-
480 +/-10KHz	-	-	-
499.2 +/-10KHz	-	-	-
501.6 +/-10KHz	-	-	-
504 +/-10KHz	-	-	-
508.8 +/-10KHz	-	-	-
519.25 +/-10KHz	-	-	-

Table 13: Military Standards

Applicable MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures
Low Pressure	500.1	Ⅰ	500.2	Ⅱ	500.3	Ⅱ	500.4	Ⅱ	500.5	Ⅱ
High Temperature	501.1	Ⅰ, Ⅱ	501.2	Ⅰ/A1, Ⅱ/A1	501.3	Ⅰ/A1, Ⅱ/A1	501.4	Ⅰ/Hot, Ⅱ/Hot	501.5	Ⅰ/A1, Ⅱ/A1
Low Temperature	502.1	Ⅰ	502.2	Ⅰ/C3, Ⅱ/C1	502.3	Ⅰ/C3, Ⅱ/C1	502.4	Ⅰ/C3, Ⅱ/C1	502.5	Ⅰ/C3, Ⅱ/C1
Temperature Shock	503.1	Ⅰ	503.2	A1/C3	503.3	A1/C3	503.4	Ⅰ	503.5	Ⅰ-C
Solar Radiation	505.1	Ⅱ	505.2	Ⅰ/Hot-Dry	505.3	Ⅰ/Hot-Dry	505.4	Ⅰ/Hot-Dry	505.5	Ⅰ/A1
Rain	506.1	Ⅰ, Ⅱ	506.2	Ⅰ, Ⅱ	506.3	Ⅰ, Ⅱ	506.4	Ⅰ, Ⅲ	506.5	Ⅰ, Ⅲ
Humidity	507.1	Ⅱ	507.2	Ⅱ/Hot-Humid	507.3	Ⅱ/Hot-Humid	507.4	–	507.5	Ⅰ/Hot-Humid

Applicable MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures
Salt fog	509.1	I	509.2	I	509.3	I	509.4	–	509.5	–
Dust	510.1	I, II	510.2	I, II	510.3	I, II	510.4	I, II	510.5	I, II
Vibration	514.2	VIII/F, Curve-W,	514.3	I / Cat10, II / Cat3	514.4	I / Cat10, II / Cat3	514.5	I / Cat24, II / Cat5	514.6	I / Cat24, II / Cat5
Shock	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV

Table 14: Environmental Specifications

Parameter	Specifications
Operating Temperature	-30 °C to +60 °C
Storage Temperature	-40 °C to +85 °C
Thermal Shock	Per MIL-STD
Humidity	Per MIL-STD
ESD	IEC 61000-4-2 Level 4
Water Intrusion	IEC 60529 -IP67
Packaging Test	MIL-STD 810D and E

[3] Operating temperature specification with Li-Ion battery is -10 °C to +60 °C. Operating temperature specification with NiMH battery is -20 °C to +60 °C.

Chapter 2

Test Equipment and Service Aids

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

2.1 Recommended Test Equipment

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

Table 15: 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[4]	100 µV to 300 V 5 Hz to 1 MHz 10 MΩ Impedance	Fluke 179 (www.fluke.com) or equivalent	AC/DC voltage and current measurements. Audio voltage measurements.
RF Signal Generator[4]	100 MHz to 1 GHz -130 dBm to +10 dBm FM Modulation: 0 kHz to 10 kHz Audio Frequency: 100 Hz to 10 kHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com), or equivalent	Receiver measurements
Oscilloscope[4]	2 Channel 50 MHz Bandwidth 5 mV/div to 20 V/div	Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) or equivalent	Waveform measurements
Power Meter and Sensor[4]	5% Accuracy 100 MHz to 500 MHz 50 W	Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) or equivalent	Transmitter power output measurements
RF Millivoltmeter	100 mV to 3 V RF 10 kHz to 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) or equivalent	RF level measurements
Power Supply	0 V to 32 V 0 A to 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) or equivalent	Voltage supply

[4] 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 16: Service Aids

Motorola Solutions Part No.	Description	Application
RLN4460_	Portable Test Set	Enables connection to the audio/accessory jack. Allows switching for radio testing.
GMVN5141_	CPS on CD-ROM	Allows servicer to program radio parameters, tune and troubleshoot radios.
PMKN4115_	Portable Programming Cable	This cable connects the radio to a USB port for radio programming and data applications.
PMKN4117_	Portable Programming, Testing, and Alignment Cable	This cable connects the radio to a USB port for radio programming, testing, and alignment. **NOTICE:** • This cable does not support external PTT using Testbox. • This cable does not auto route to external Audio path once the cable is attached. • All test instructions will require through software tool (for example, CPS, Tuner, and more.)
PMNN4428_	7.5 V Universal Battery Eliminator	Connects to radio by using battery eliminator cable.
PMLN6154_	RF Adaptor	Adapts radio antenna port to BC cabling of test equipment.
PMLN6201_	RF Adaptor Holder	Holds RF adaptor in place.
PMLN6422_	SMA RF Cable	RF cable with SMA and N-type connector.
1185937A01	Grease	Acts to lubricate parts.
TL000013A01	Chassis and Knob Opener	Removes chassis from the front housing.
NLN9839_	Vacuum Pump Kit	Allows servicer to test for leakages.
NTN4265_	Pressure Pump Kit	Allows servicer to locate leakages.
5871134M01	Connector Fitting	This connector allows the vacuum hose to be connected to the radio chassis.
3271133M01	Fitting Seal	This seal secures the connector fitting to the radio chassis.

2.3
Programming, Testing, and Alignment Cable

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

Figure 3: Programming, Testing, and Alignment Cable

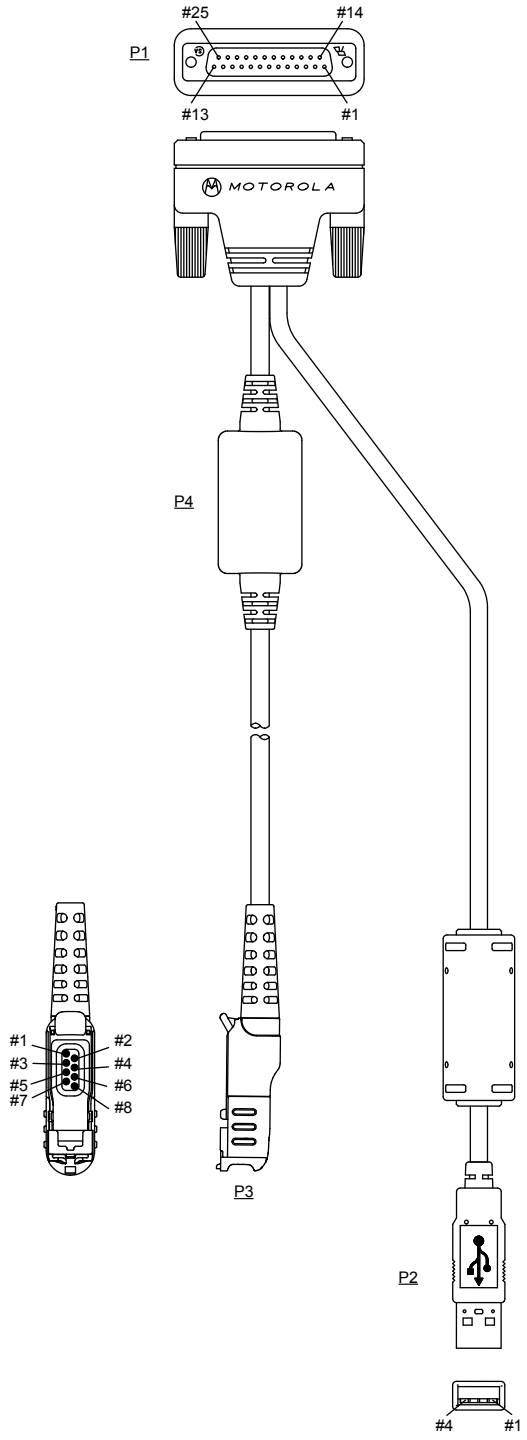
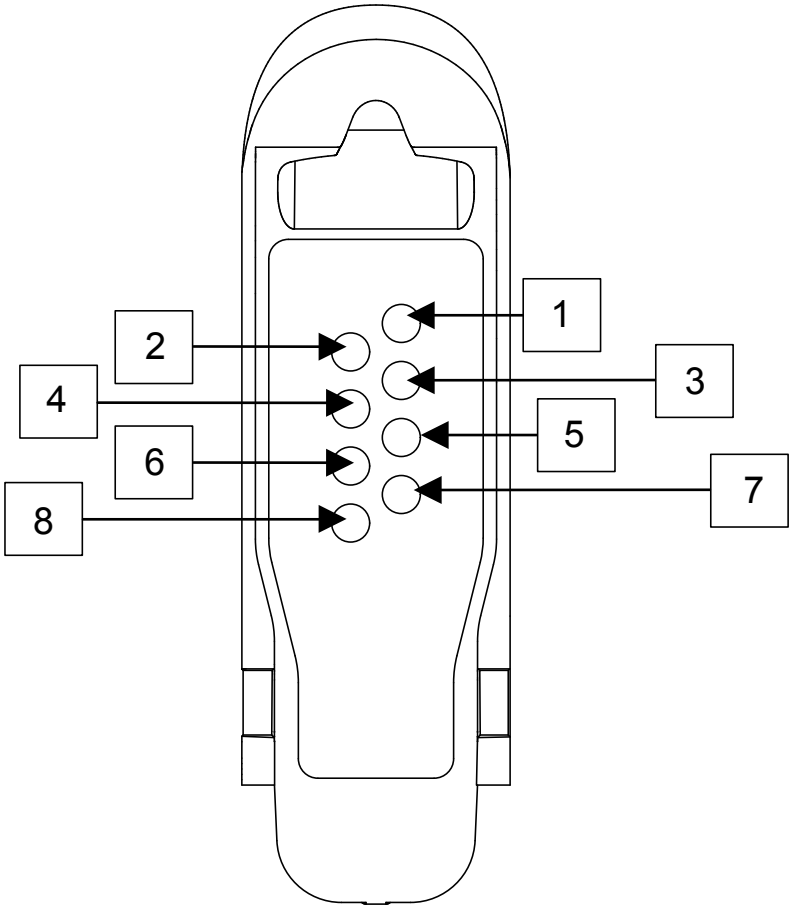


Table 17: Pin Configuration of Side Connector

CONNECTION			
P1	**P2**	**P3**	
Pin	**Pin**	**Pin**	**Function**
-	1	1	VCC (5 V)

CONNECTION			
P1	P2	P3	
Pin	Pin	Pin	Function
-	3	5	Data+
-	2	4	Data-
16	4	8	Ground
1 and 5	-	2	External Speaker+
2 and 7	-	3	External Speaker-
17	-	6	External Mic+
16	-	7	External Mic-

Figure 4: Pin Layout of Side Connector



Chapter 3

Transceiver Performance Testing

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

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

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

3.1 Setup

Supply voltage is provided using a 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 18: 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	

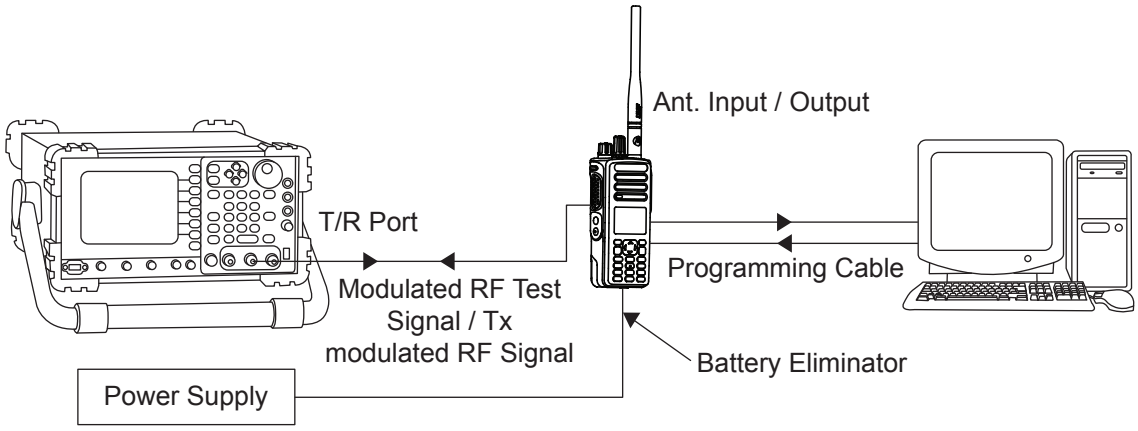
3.1.1 Setting Up DMR Transmitter and Receiver Test

Procedure:

1. Connect the Programming cable to the radio and computer.
2. Remove the RF plug.
3. Connect the RF antenna adaptor to the 50 Ω RF Input/Output port of the radio.

4 Connect the other end of the RF antenna adaptor to the T/R port of the Radio Test Set 3920 using the RF cable shown in the following figure.

Figure 5: DMR Radio Transmitter and Receiver Testing Setup



See RF Plug Disassembly on page 47 for RF Plug Removal and RF Adaptor Insertion.

3.2 Display Model Test Mode

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

Table 19: Front Panel Access Test Mode Displays

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

NOTICE: The radio stops at each display for 2 seconds before moving to the next information display. If the information cannot fit into one line, the radio display scrolls automatically character by character after 1 second to view the whole information. If the **Left** button is pressed before the last information is displayed, the radio suspends the information display until the user presses the **Right** button to resume the information display. The last display shows `RF Test Mode`.

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.

However, when the unit is on the bench for testing, alignment, or repair, it must be removed from its normal environment with a special routine, called Test Mode or air test.

3.2.2.1
Testing RF Channel Selections

Prerequisites: In RF Test Mode, the first line of your radio displays `RF Test` and power level icon. And the second line of your radio displays the test environment, channel number, and channel spacing. The default test environment is CSQ.[5]

Procedure:

1 Each short press of **Side Button 2** changes the test environment (CSQ->TPL->DIG->USQ ->CSQ).

NOTICE: DIG is digital mode and other test environments are analog mode as described in the following table.

Table 20: 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
3	Digital Mode (DIG)	RX: if carrier detected TX: mic audio
4	Unsquelch (USQ)	RX: constant unsquelch 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.

[5] Only for radios with display.

2 Each short press of **Side Button 1** toggles the channel spacing between 25 kHz, 12.5 kHz, and 20 kHz.

The radio beeps once when radio toggles to 20 kHz, beeps twice for 25 kHz, and beeps three times for 12.5 kHz.

3 Turn **Channel Knob** to change the test channel from 1 to 14.

See Table 21: Test Frequencies on page 33 for test channel descriptions.

The radio beeps in each position.

Table 21: Test Frequencies

Channel Selector Switch Position	Test Channel	UHF	VHF	300 Band	350 Band
1 Low Power 9 High Power	TX#1 or #9 RX#1 or #9	403.15 403.15	136.075 136.075	300.025 300.025	350.025 350.025
2 Low Power 10 High Power	TX#2 or #10 RX#2 or #10	423.25 423.25	142.575 142.575	308.525 308.525	357.525 357.525
3 Low Power 11 High Power	TX#3 or #11 RX#3 or #11	444.35 444.35	146.575 146.575	317.025 317.025	364.525 364.525
4 Low Power 12 High Power	TX#4 or #12 RX#4 or #12	465.45 465.45	155.575 155.575	325.525 325.525	371.525 371.525
5 Low Power 13 High Power	TX#5 or #13 RX#5 or #13	485.55 485.55	161.575 161.575	334.025 334.025	378.525 378.525
6 Low Power 14 High Power	TX#6 or #14 RX#6 or #14	506.65 506.65	167.575 167.575	342.525 342.525	385.525 385.525
7 Low Power 15 High Power	TX#7 or #15 RX#7 or #15	526.75 526.75	173.975 173.975	351.025 351.025	392.525 392.525
8 Low Power 16 High Power	TX#8 or #16 RX#8 or #16	527.00 527.00	174.000 174.000	359.925 359.925	399.925 399.925

Table 22: Transmitter Performance Checks

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Reference Frequency	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency[6] 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 for VHF ±150 Hz for 300 Band ±175 Hz for 350 Band

[6] See Table 21: Test Frequencies on page 33.

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
				±201 Hz for UHF
Power RF	As above	As above	As above	Low Power: 0.9–1.5 W (UHF/VHF/300 Band/350 Band) High Power: 4.0–4.8 W (UHF/300 Band/350 Band) 5.0–6.0 W (VHF)
Voice Modulation	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency[6] 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[6] 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[6] BW to narrow	Test Mode, Test Channel 4 TPL	As above	Deviation: ≥500 Hz but ≤1000Hz (25 kHz Ch Sp).

Table 23: Receiver Performance Checks

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Reference Frequency	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency[6] Monitor: Frequency error	Test Mode, Test Channel 4 carrier squelch	PTT to continuously transmit.	Frequency error to be: ±68 Hz for VHF ±150 Hz for 300 Band

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
	Input at RF In/Out	output at antenna.		±175 Hz for 350 Band ±201 Hz for UHF
Rated Audio	Mode: GEN Output level: 1.0 mV RF Sixth channel test frequency[6] Mod: 1 kHz tone at 3 kHz deviation Monitor: DVM: AC Volts	Test Mode , Test Channel 6 carrier squelch	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 for 12 dB SINAD.	As above	Nil	RF input to be <0.35 µV
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 µV. Preferred SINAD = 6–8 dB

3.2.3
Display Test Mode

Procedure:

1. Press and hold **Side Button 1** to enter display test mode.
2. Upon any button or key press, the LCD displays the growing horizontal bars. Press any button until the LCD display turns black and change to vertical bars. Press any button until LCD display full screen black and change to icon display.

The LCD displays the following icons:

- RSSI (with full bar)
- Monitor

- Tone disabled
- Priority-two channel scan
- Unread message
- Emergency
- Talkaround
- Battery strength indicator (with full bar)

The LCD display become clear and consequently display the rest of the icons, high-power level icon (H), companding icon, option board icon, and secure operation icon upon any button/key press.

3.2.4
LED Test Mode

Procedure:

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

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

2. Press any button/key.

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

3. Press any button/key.

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

4. Press any button/key.

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

3.2.5
Backlight Test Mode

Procedure:

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

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

The radio turns on both LCD and keypad backlight.

3.2.6
Speaker Tone Test Mode

Procedure:

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

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

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

3.2.7
Earpiece Tone Test Mode

Procedure:

1. Connect the external accessory to the radio.
2. Press and hold **Side Button 1** after Speaker Tone Test Mode.

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

The radio generates a 1 kHz tone from the earpiece.

3.2.8
Audio Loopback Earpiece Test Mode

Procedure:

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

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

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

3.2.9
Battery Check Test Mode

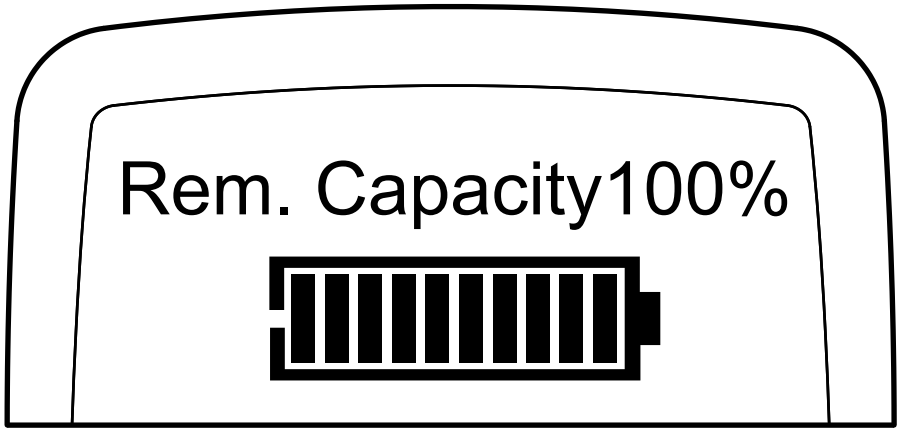
Procedure:

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

The radio beeps once and momentarily displays `Battery Check Test Mode`.

The radio displays the following:

Figure 6: Battery Check Test Mode Display



3.2.10
Button/Knob/PTT Test Mode

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

Table 24: Button/Knob/PTT Checks

Action	Result
Press and hold **Side Button 1**.	The radio displays `Button Test` (line 1). The radio beeps once.
Rotate the **Volume Knob**.	`2/1` through `2/255` appears. The radio beeps at each position.
Rotate the **Channel Knob** clockwise.	`4/1` appears. The radio beeps at each position.
Rotate the **Channel Knob** counterclockwise.	`4/-1` appears. The radio beeps at each position.
Press **Side Button 1**.	`96/1` appears. The radio beeps.
Release the button.	`96/0` appears. The radio beeps.
Press **Side Button 2**.	`97/1` appears. The radio beeps.
Release the button.	`97/0` appears. The radio beeps.
Press the **PTT** button.	`1/1` appears. The radio beeps.
Release the button.	`1/0` appears. The radio beeps.

Table 25: Keypad Checks

Action	Result
Press the **P1** button.	`160/1` appears. The radio beeps.
Release the button.	`160/0` appears. The radio beeps.
Press the **P2** button.	`161/1` appears. The radio beeps.
Release the button.	`161/0` appears. The radio beeps.
Press the **MENU** button.	`85/1` appears. The radio beeps.

Action	Result
Release the button.	`139/0` appears. The radio beeps.
Press the **BACK** button.	`129/1` appears. The radio beeps.
Release the button.	`129/0` appears. The radio beeps.
Press the **Left** button.	`128/1` appears. The radio beeps.
Release the button.	`128/0` appears. The radio beeps.
Press the **Right** button.	`130/1` appears. The radio beeps.
Release the button.	`130/0` appears. The radio beeps.
Press the **OK** button.	`85/1` appears. The radio beeps.
Release the button.	`85/0` appears. The radio beeps.

3.3 Non-Display Model Test Mode

3.3.1 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.

3.3.2 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.

However, when the unit is on the bench for testing, alignment, or repair, it must be removed from its normal environment with a special routine, called Test Mode or air test.

3.3.2.1

Testing RF Channel Selections

Prerequisites: In RF Test Mode, the first line of your radio displays `RF Test` and power level icon. And the second line of your radio displays the test environment, channel number, and channel spacing. The default test environment is CSQ.[7]

Procedure:

1 Each short press of **Side Button 2** changes the test environment (CSQ->TPL->DIG->USQ ->CSQ).

NOTICE: DIG is digital mode and other test environments are analog mode as described in the following table.

Table 26: 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
3	Digital Mode (DIG)	RX: if carrier detected TX: mic audio
4	Unsquelch (USQ)	RX: constant unsquelch 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.

2 Each short press of **Side Button 1** toggles the channel spacing between 25 kHz, 12.5 kHz, and 20 kHz.

The radio beeps once when radio toggles to 20 kHz, beeps twice for 25 kHz, and beeps three times for 12.5 kHz.

3 Turn **Channel Knob** to change the test channel from 1 to 14.

See Table 27: Test Frequencies on page 40 for test channel descriptions.

The radio beeps in each position.

Table 27: Test Frequencies

Channel Selector Switch Position	Test Channel	UHF	VHF	300 Band	350 Band
1 Low Power 9 High Power	TX#1 or #9 RX#1 or #9	403.15 403.15	136.075 136.075	300.025 300.025	350.025 350.025
2 Low Power	TX#2 or #10	423.25	142.575	308.525	357.525

[7] Only for radios with display.

Channel Selector Switch Position	Test Channel	UHF	VHF	300 Band	350 Band
10 High Power	RX#2 or #10	423.25	142.575	308.525	357.525
3 Low Power	TX#3 or #11	444.35	146.575	317.025	364.525
11 High Power	RX#3 or #11	444.35	146.575	317.025	364.525
4 Low Power	TX#4 or #12	465.45	155.575	325.525	371.525
12 High Power	RX#4 or #12	465.45	155.575	325.525	371.525
5 Low Power	TX#5 or #13	485.55	161.575	334.025	378.525
13 High Power	RX#5 or #13	485.55	161.575	334.025	378.525
6 Low Power	TX#6 or #14	506.65	167.575	342.525	385.525
14 High Power	RX#6 or #14	506.65	167.575	342.525	385.525
7 Low Power	TX#7 or #15	526.75	173.975	351.025	392.525
15 High Power	RX#7 or #15	526.75	173.975	351.025	392.525
8 Low Power	TX#8 or #16	527.00	174.000	359.925	399.925
16 High Power	RX#8 or #16	527.00	174.000	359.925	399.925

Table 28: Transmitter Performance Checks

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Reference Frequency	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency[8] 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 for VHF ±150 Hz for 300 Band ±175 Hz for 350 Band ±201 Hz for UHF
Power RF	As above	As above	As above	Low Power: 0.9–1.5 W (UHF/VHF/300 Band/350 Band) High Power: 4.0–4.8 W (UHF/300 Band/350 Band) 5.0–6.0 W (VHF)
Voice Modulation	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency[8]	As above	As above, meter selector to mic	Deviation: ≥ 4.0 kHz but ≤ 5.0 kHz (25 kHz Ch Sp).

[8] See Table 27: Test Frequencies on page 40.

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
	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			
Internal Voice Modulation	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency[8] 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[8] BW to narrow	Test Mode, Test Channel 4 TPL	As above	Deviation: ≥500 Hz but ≤1000Hz (25 kHz Ch Sp).

Table 29: Receiver Performance Checks

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Reference Frequency	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency[8] Monitor: Frequency error Input at RF In/Out	Test Mode, Test Channel 4 carrier squelch output at antenna.	PTT to continuously transmit.	Frequency error to be: ±68 Hz for VHF ±150 Hz for 300 Band ±175 Hz for 350 Band ±201 Hz for UHF
Rated Audio	Mode: GEN Output level: 1.0 mV RF Sixth channel test frequency[8] Mod: 1 kHz tone at 3 kHz deviation Monitor: DVM: AC Volts	Test Mode , Test Channel 6 carrier squelch	Meter selector to Audio PA	Set volume control to 2.83 Vrms
Distortion	As above, except distortion	As above	As above	Distortion <3.0%

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Sensitivity (SINAD)	As above, except SINAD, lower the RF level for 12 dB SINAD.	As above	Nil	RF input to be <0.35 µV
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 µV. Preferred SINAD = 6–8 dB

3.3.3
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.

3.3.4
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.

3.3.5
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.

3.3.6
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.

3.3.7
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

3.3.8
Button/Knob/PTT Test Mode

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

Table 30: 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.

Action	Result
Release the button.	The radio beeps.
Press the **PTT** 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 a Windows 8/7/2000/XP/Vista environment.

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

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

Table 31: Software Installation Kits Radio Tuning Setup

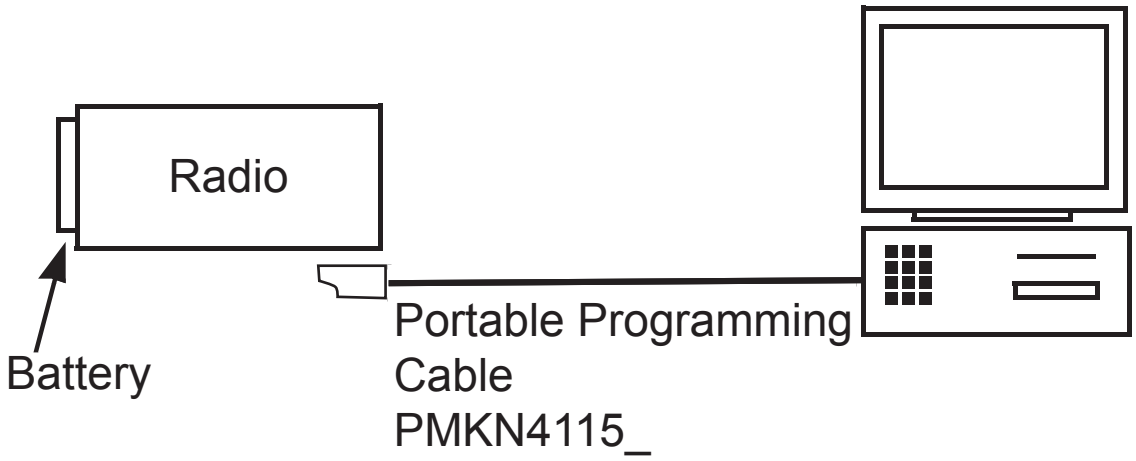
Description	Part Number
MOTOTRBO CPS, Tuner, and AirTracer Applications CD	GMVN5141_

4.1 Customer Programming Software Setup

Program the radio using the following setup.

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

Figure 7: CPS Programming Setup



4.2 AirTracer Application Tool

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

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

4.3
Radio Tuning Setup

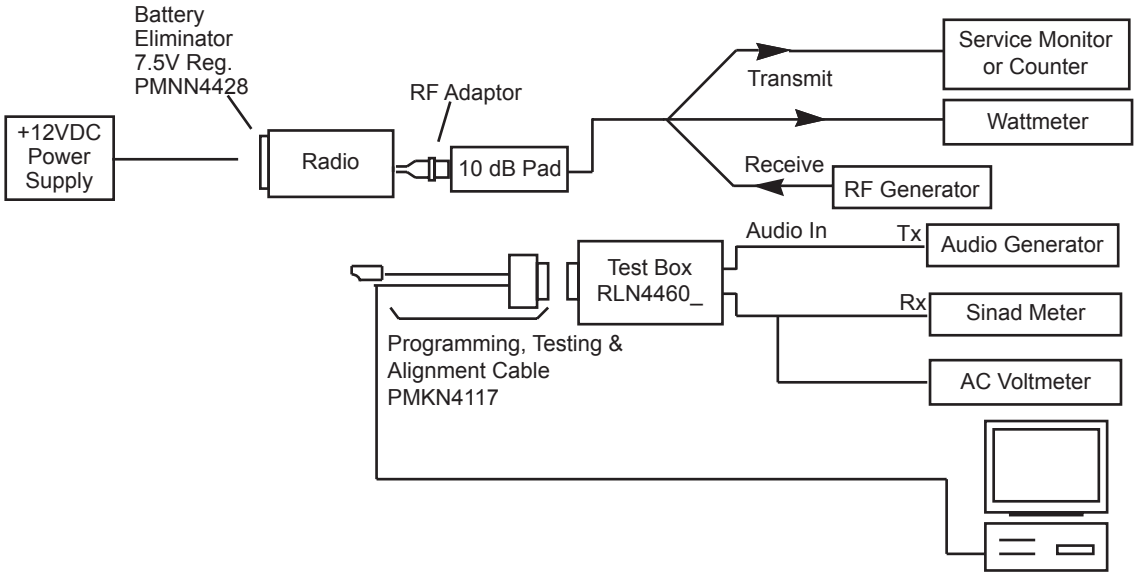
Retuning is not required if service kit has been replaced and factory tuned. However, check service kit for performance before use.

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

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

A personal computer (PC) with Windows, Windows 2000/XP/Vista/Windows 7 and a tuner program are required to tune the radio. See "Radio Tuning Equipment Setup" to perform tuning procedures.

Figure 8: Radio Tuning Equipment Setup



4.3.1
RF Plug Disassembly

Procedure:

1 Use tweezers to lift up one end of the RF plug and pull it out.

Figure 9: RF Plug disassembly

Label	Description
1	RF Plug

2 Insert the RF Adaptor into the front housing.

Figure 10: RF Adaptor insertion

Label	Description
1	RF Adaptor

3 Screw in the RF adaptor to the front housing.

Figure 11: RF Adaptor screw

4 Insert the RF connector.

CAUTION: Do not attach the RF Connector into the RF Adapter Holder before inserting the RF Adapter Holder into the housing.

Figure 12: RF Connector

Chapter 5

Disassembly/Reassembly Procedures

This chapter provides details about the following:

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

5.1 Preventive Maintenance

Periodic visual inspection and cleaning are recommended.

Inspection

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

Cleaning Procedures

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

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

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

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

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

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.

5.2 Safe Handling of CMOS and LDMOS Devices

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

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

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

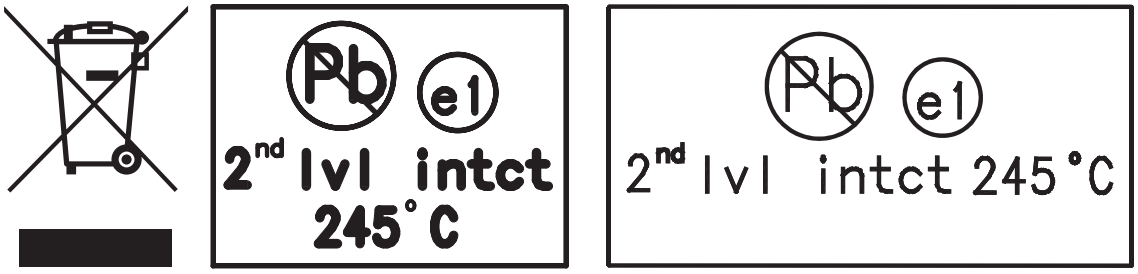
CAUTION:
This radio contains static-sensitive devices. Do not open your radio unless you are properly grounded. Take the following precautions when working on this unit:

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

5.3 General Repair Procedures and Techniques

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

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



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

Table 32: 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 33: Lead Free Solder Paste Part Number List

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

Parts Replacement and Substitution

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

Rigid Circuit Boards

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

When soldering near a connector:

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

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

5.4
Disassembling and Reassembling the Radio

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

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

The following tools are required for disassembling the radio:

- TORX™ T screwdriver
- Chassis and Knob Opener (TL000013A01)

The following tools are required for reassembling the radio:

- Grease (1185937A01)
- TORX T screwdriver
- Vacuum Pump Kit (NLN9839) - Radio Immersibility Test
- Pressure Pump Kit (NTN4265) - Radio Immersibility Test
- Connector Fitting (5871134M01) - Radio Immersibility Test
- Fitting Seal (3271133M01) - Radio Immersibility Test
- Seal Port (3286058L01)
- Ventilation Label (LB000256A01)

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

5.5
Detailed Radio Disassembly

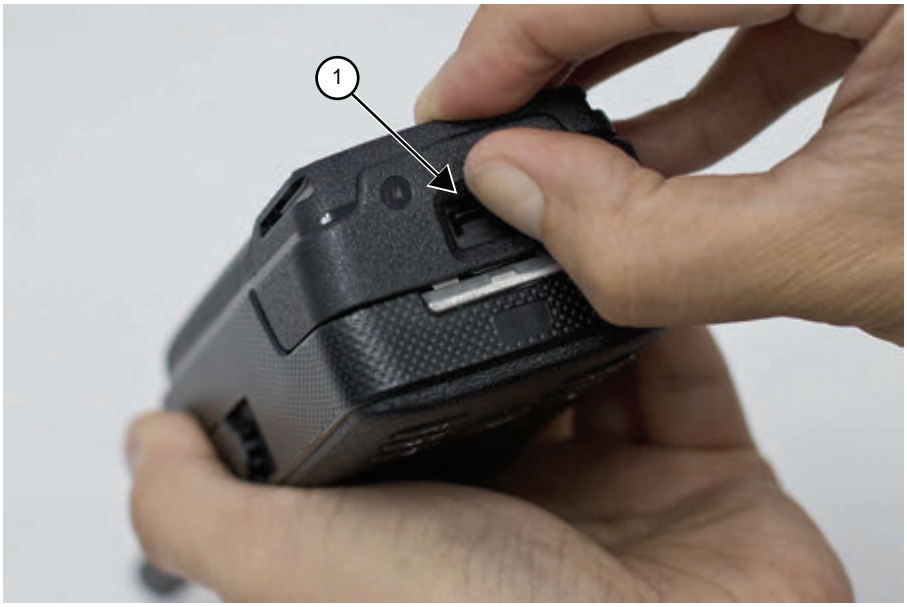
The section describes the detailed disassembly procedure of your radio.

5.5.1
Front Kit from Chassis Disassembly

Procedure:

1. Turn off the radio.
2. Remove the battery:
   a. Release the battery latch by moving it into the unlock position.

Figure 13: Battery removal



Label	Description
1	Latch

b With the latch released, slide the battery downwards.

Figure 14: Battery removal

3 Remove the battery from the radio.

4 Remove the antenna by turning it counterclockwise.

Figure 15: Antenna removal

5 Remove the volume and channel knobs off from their shafts using the knob removal tool.

Figure 16: Volume and Channel Knob removal.

Label	Description
1	Volume Knob
2	Channel Knob

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

6 Separate the back kit from the front kit as follows:

a Unscrew the screw using TORX T6 screwdriver.

Figure 17: Front Kit-Back Kit Screw removal

b Use the chassis and knob opener to separate the back kit from the front kit.

Figure 18: Back Kit disassembly

c Slowly slide out the back kit from the front kit.

Figure 19: Back Kit removal

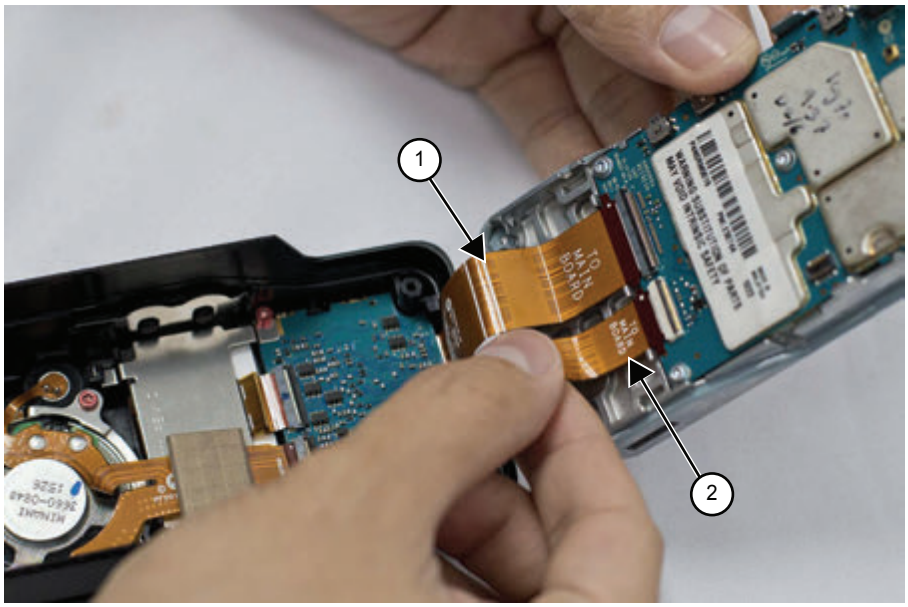
CAUTION:
Do not force the chassis out if it gets stuck by pulling it. This will cause damage to the front kit.

Do not pull out the chassis forcefully as this will cause damage to the flex connector.

7 Lay the front kit down. Rotate the back kit backward and slightly away from the front kit.

8 Lift the Zero Insertion Force (ZIF) connector latch on the mainboard assembly to release the flex and separate the back kit from the front kit.

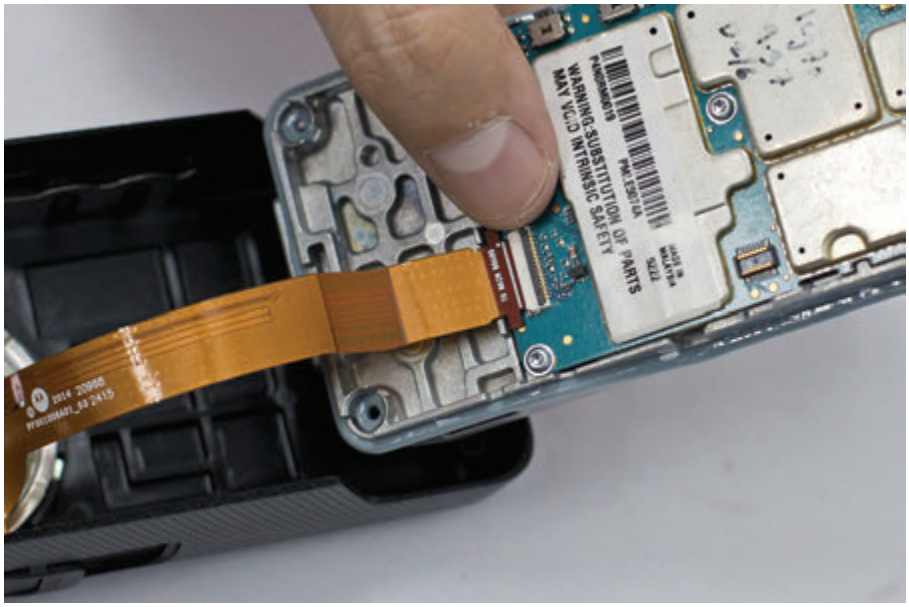
Figure 20: Disconnecting the interface UC-audio flex and keypad-display flex (Limited Keypad Model)



Label	Description
1	Interface Keypad-Display Flex

Label	Description
2	Interface UC-Audio Flex

Figure 21: Disconnecting the UC-audio flex (Non-Keypad Model)

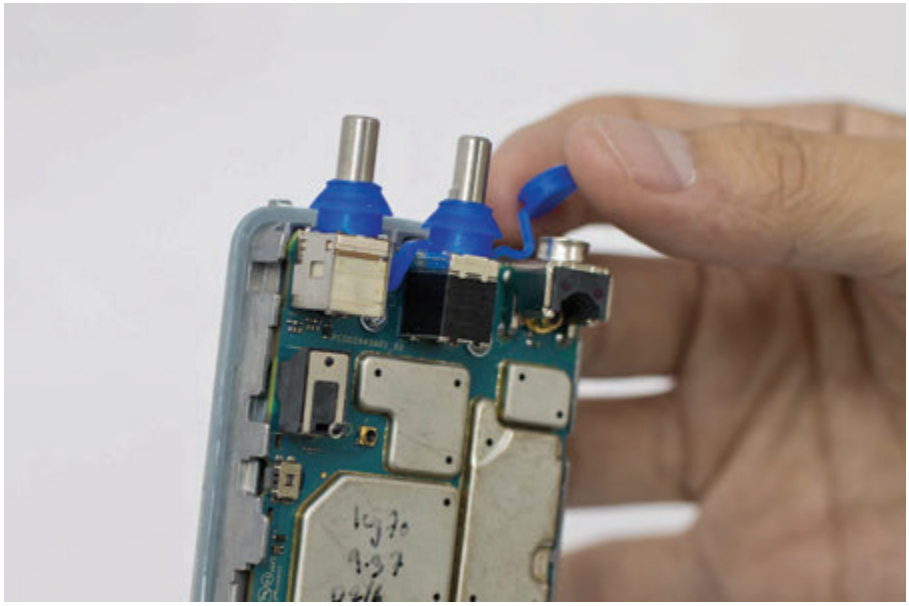


5.5.2
Back Kit Disassembly

Procedure:

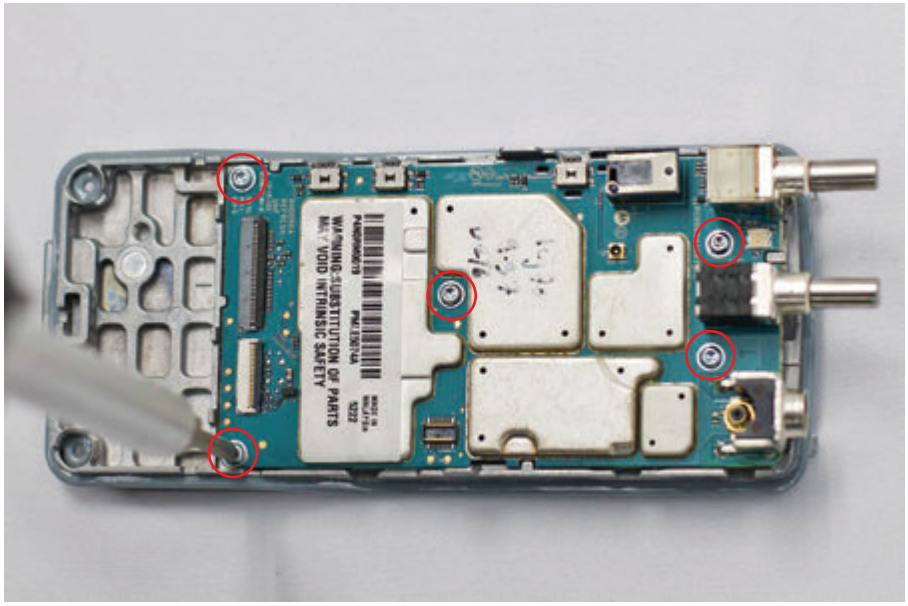
1 Remove the top control seal.

Figure 22: Top control seal removal



2 Use a TORX screwdriver with a T6 head to remove the five M2 screws holding the mainboard assembly to the back kit.

Figure 23: Back Kit disassembly



3 Remove the battery contact seal.

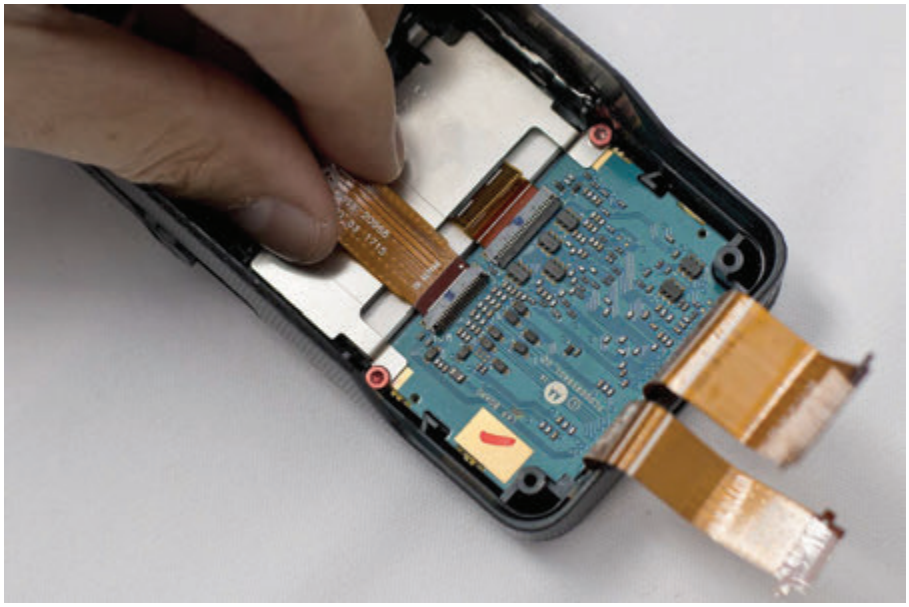
Figure 24: Battery contact seal removal

5.5.3
Keypad, Display, and Keypad Board Disassembly

Procedure:

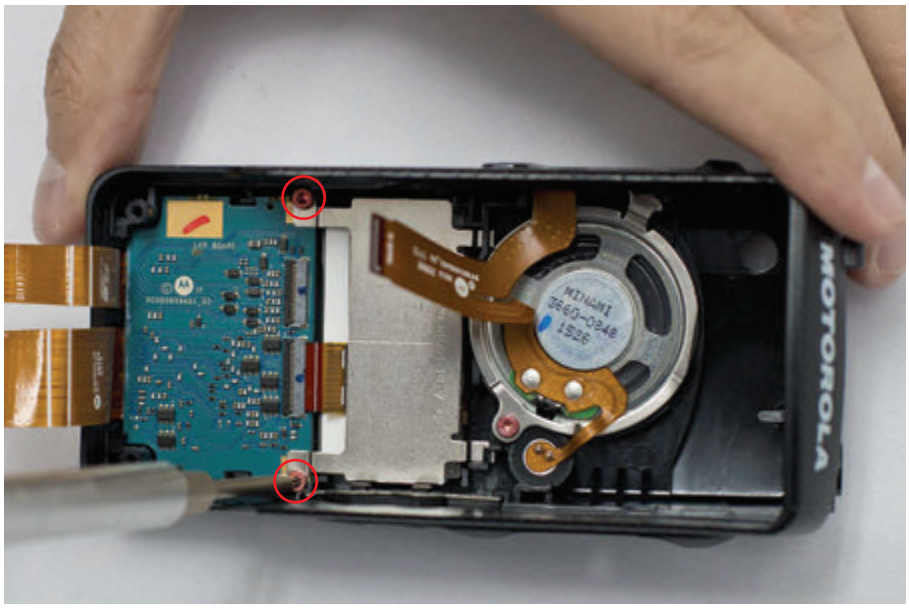
1 Disconnect the UC-audio flex.

Figure 25: UC-audio flex removal



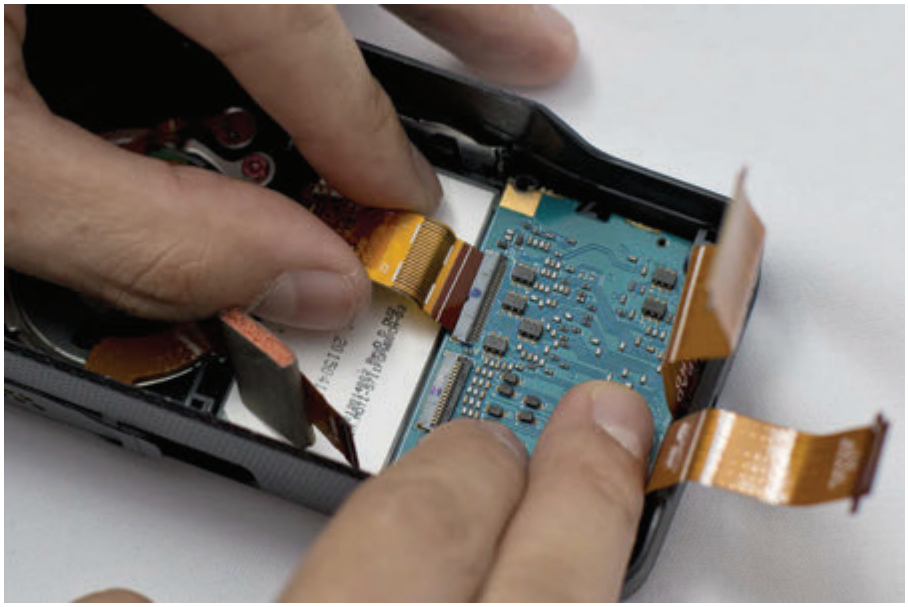
2 Remove the display retainer after removing the two K18 screws.

Figure 26: K18 screw removal



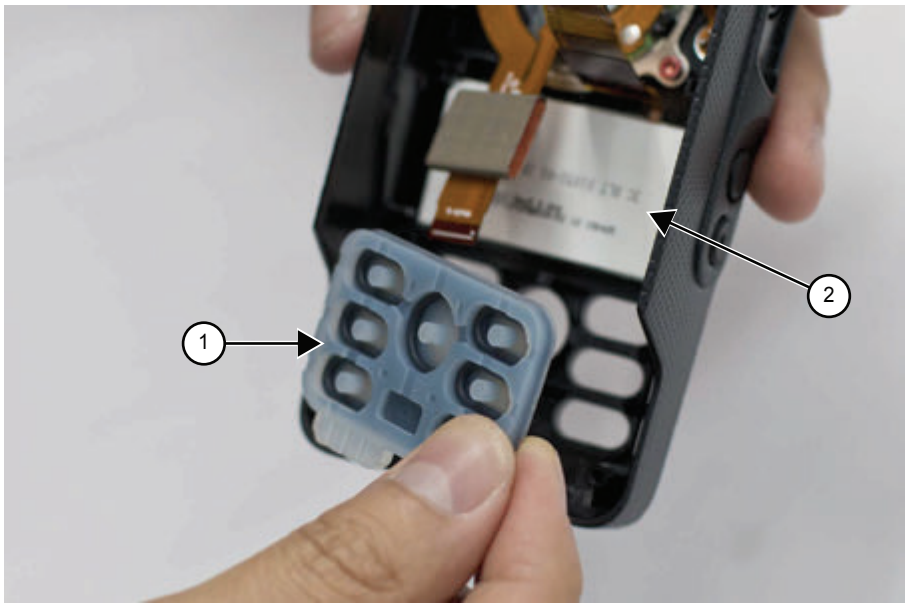
3 Disconnect the display flex from the keypad board and remove it from the front kit.

Figure 27: Display flex removal



4 Remove the keypad and display module from the front kit.

Figure 28: Keypad removal



Label	Description
1	Keypad
2	Display Module

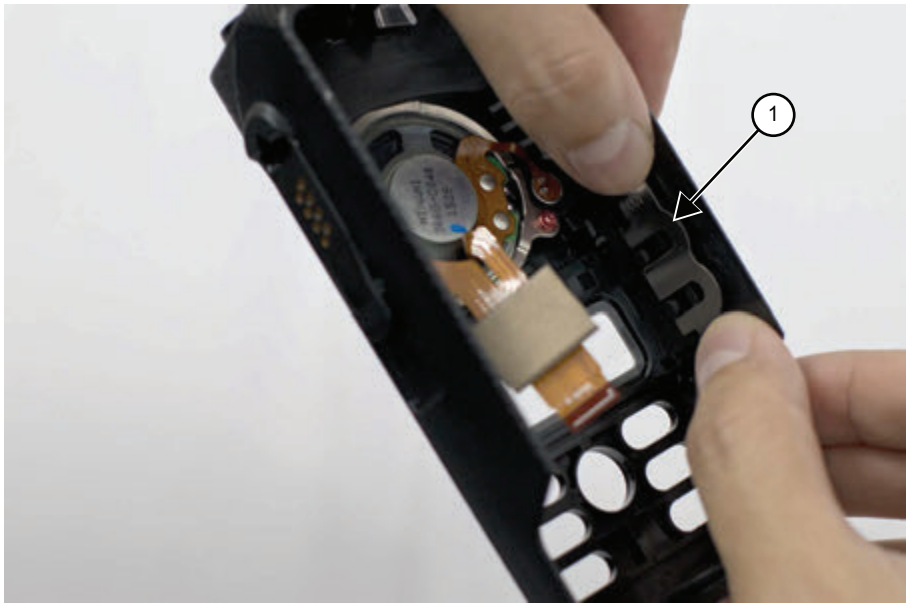
5.5.4

Side Button, Speaker, Microphone, and UC-Audio Flex Disassembly

Procedure:

1 Pull out the PTT retainer.

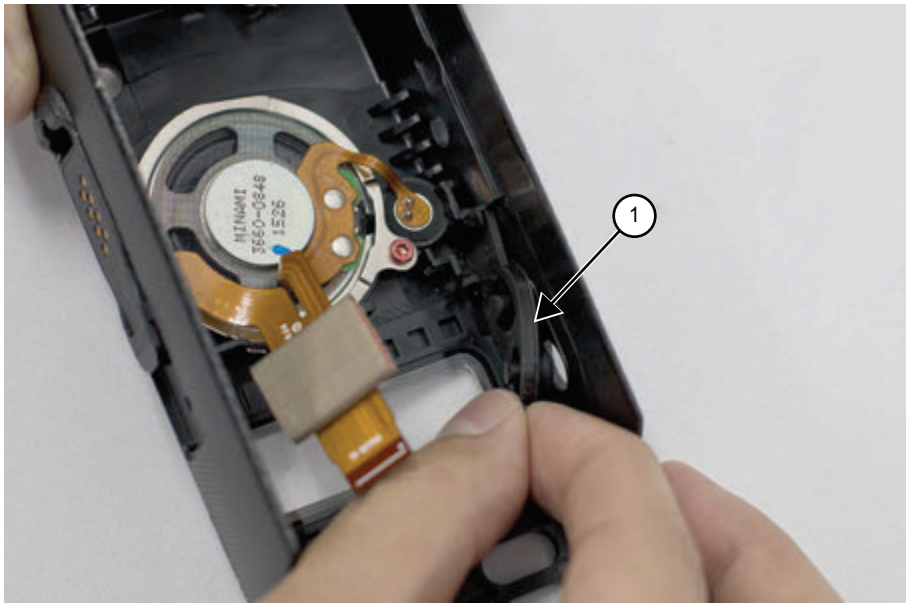
Figure 29: PTT retainer removal



Label	Description
1	PTT Retainer

2 Remove the side button.

Figure 30: Side button removal



Label	Description
1	Side Button

3 Peel off the UC escutcheon.

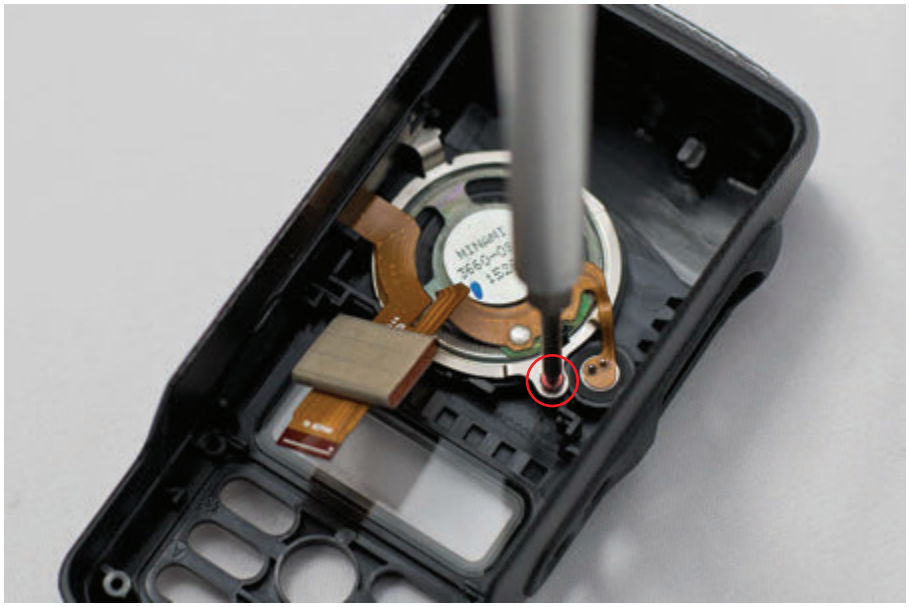
Figure 31: UC escutcheon removal

4 Pull the UC-audio flex (adhesive held) FR4 from the front housing. Push the UC-audio flex through the UC slot into the housing.

Figure 32: UC-audio flex removal

5 Remove the K18 screw securing the speaker retainer.

Figure 33: Speaker retainer screw removal



6 Remove the speaker assembly from the front kit and separate the speaker module and retainer.

Figure 34: Speaker retainer removal

5.6
Detailed Radio Reassembly

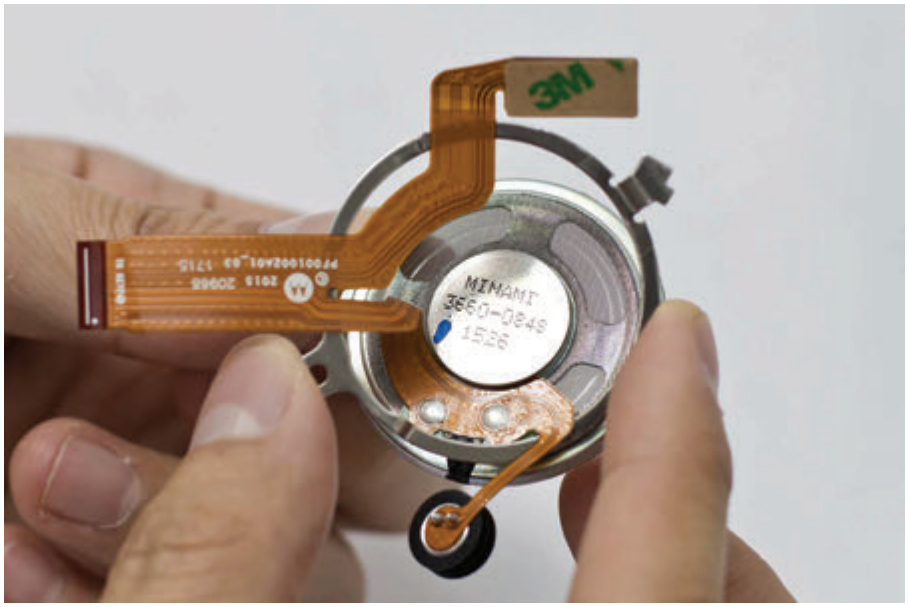
The section describes the detailed reassembly procedure of your radio.

5.6.1
Speaker Reassembly

Procedure:

1 Insert the UC-audio flex through the speaker retainer so that the speaker retainer is placed directly on the speaker assembly.

Figure 35: Speaker assembly



NOTICE: Ensure the flex is on top of the retainer to prevent it from being torn during reassembly.

2 Use tweezers to pull UC-audio flex circuit through the UC slot and place the speaker assembly in the recess on the front kit.

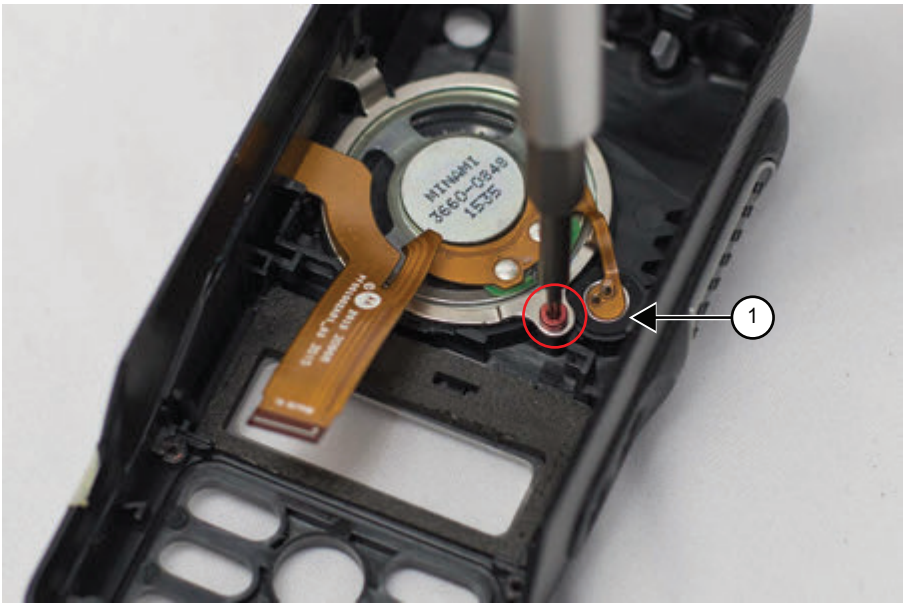
Figure 36: UC-audio flex

3 Replace with a new UC escutcheon.

Figure 37: UC escutcheon

4 Ensure the mic is seated properly in the mic boot. Screw in the K18 screw to the speaker retainer.

Figure 38: Speaker retainer reassembly



Label	Description
1	Mic

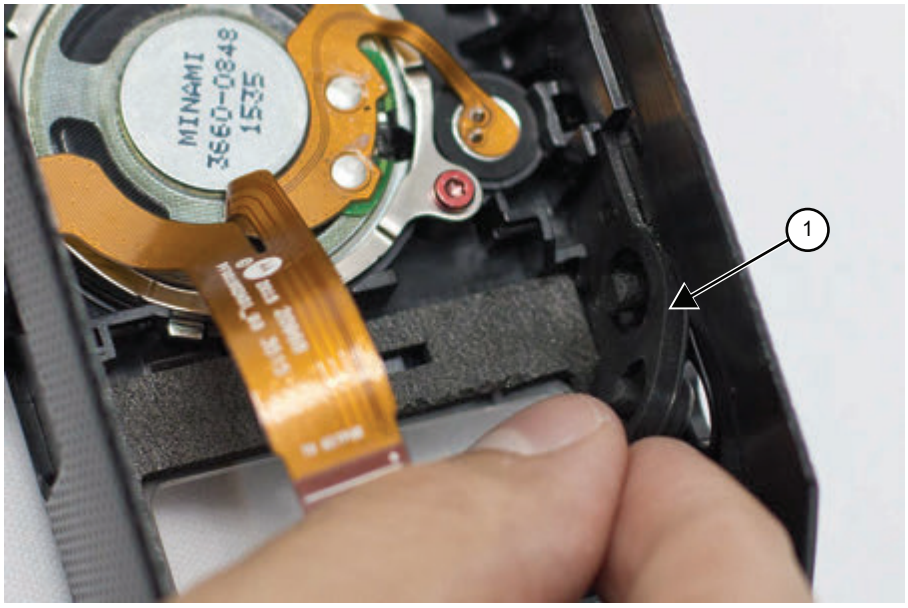
5.6.2

Side Button, Keypad, Display, and Keypad Board Reassembly

Procedure:

1 Insert side button to the front housing.

Figure 39: Side button reassembly



Label	Description
1	Side Button

NOTICE: Ensure the side button is seated firmly without any pinching as this impacts the sealing performance.

2 Replace the PTT retainer.

Figure 40: PTT retainer reassembly

Label	Description
1	PTT Retainer

3 Place the display module into the display module recess.

Figure 41: Display module reassembly

4 Place the keypad into the front kit and press firmly in place.

Figure 42: Keypad reassembly

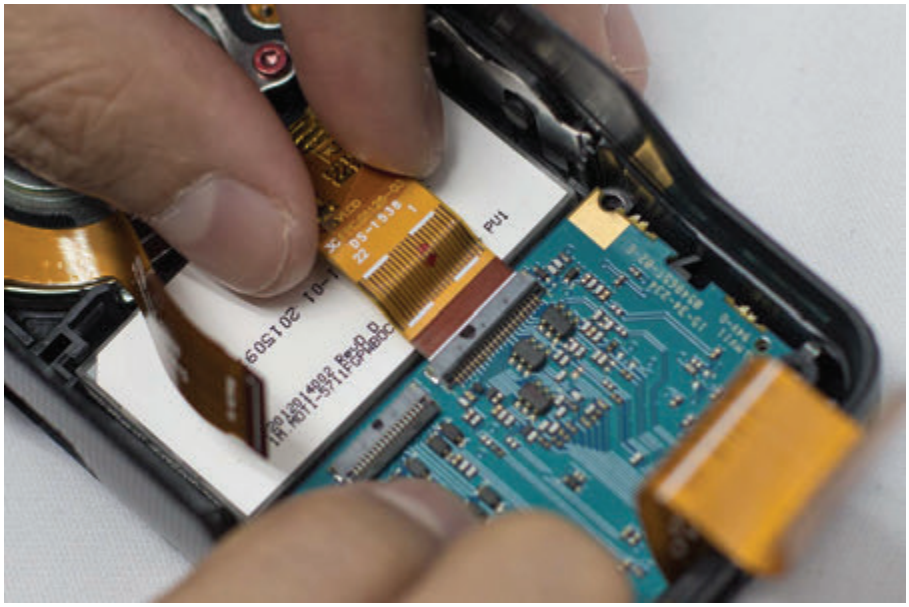
NOTICE: Ensure the keypad mushroom rib is fully seated in the sealing groove to prevent any pinching or bulging.

5 Tongue in the keypad board.

Figure 43: Keypad board reassembly

6 Connect the display flex and gently latch it down.

Figure 44: Display flex reassembly



7 Hold up the UC-audio flex and insert the display retainer. Screw in the K18 screw to the speaker retainer.

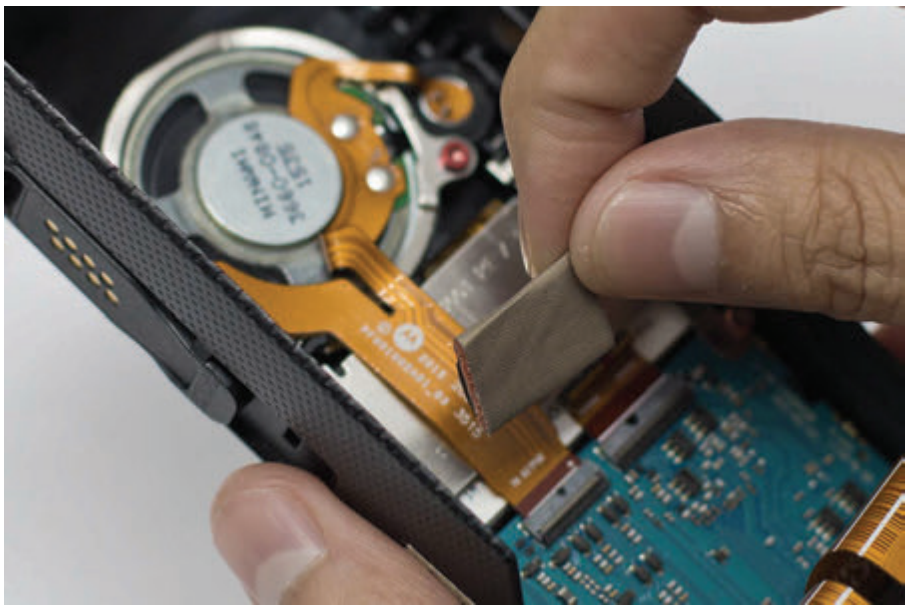
Figure 45: Speaker retainer reassembly

NOTICE: Ensure the UC-audio flex is not trapped under the speaker retainer.

8 Connect the UC-audio flex to the keypad board and gently press the Zero Insertion Force (ZIF) connector until it latches shut.

9 Affix a poron pad on top of the UC-audio flex.

Figure 46: UC-audio flex pad reassembly

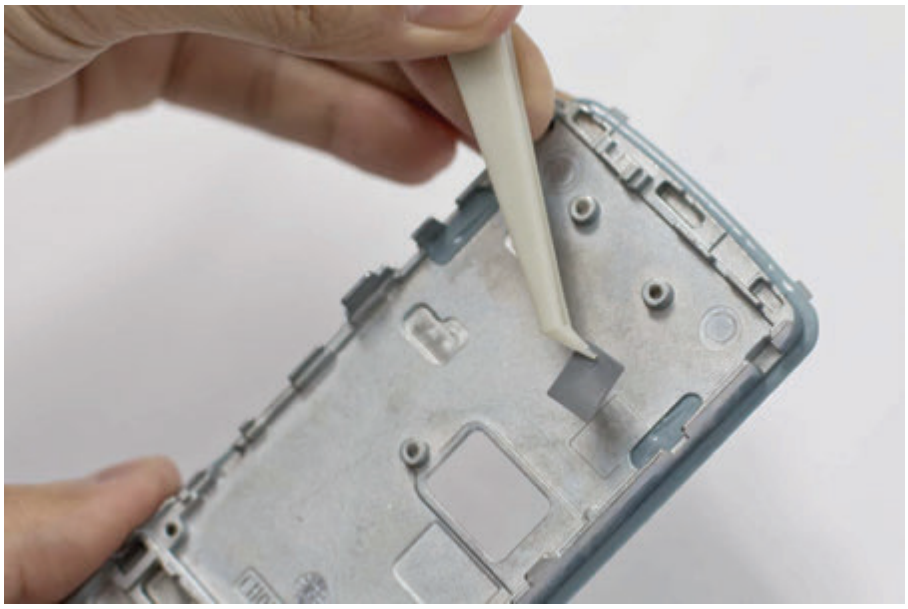


5.6.3 Back Kit Reassembly

Procedure:

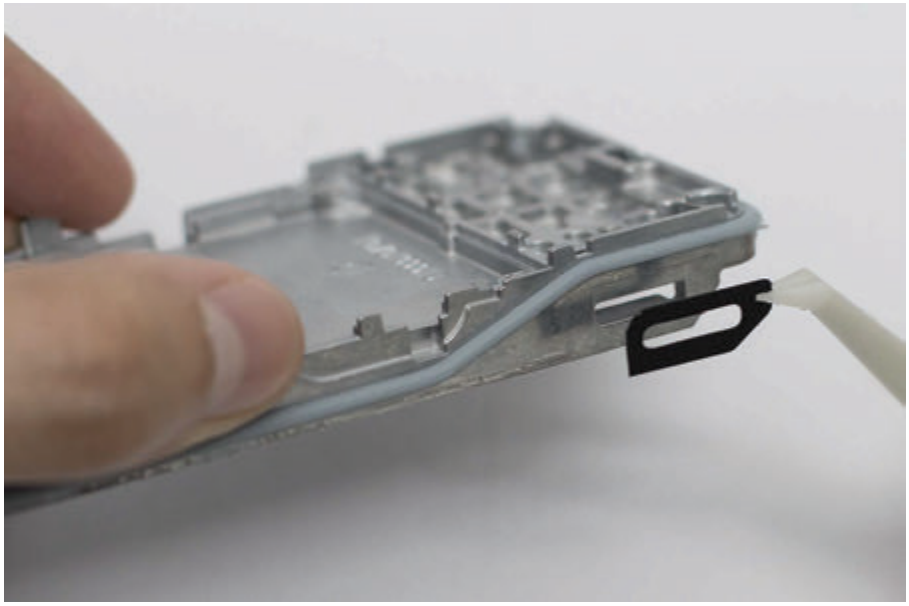
1 Replace the thermal pad on the chassis.

Figure 47: Replace thermal pad



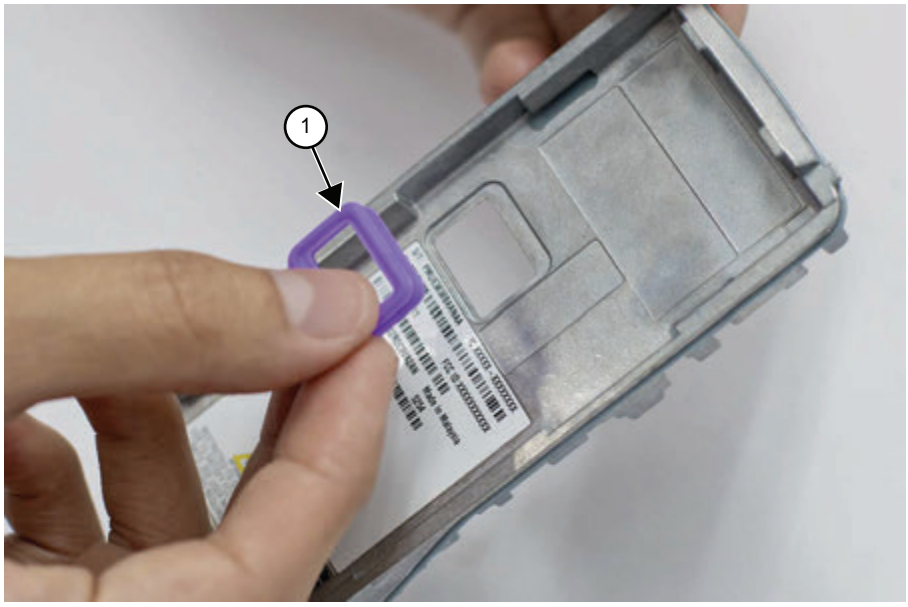
2 Affix the chassis label on both the left and right side of the chassis.

Figure 48: Affix chassis label



3 Replace battery contact seal on the chassis. Orientate the battery contact seal so that the wider edge is at the top side.

Figure 49: Battery contact seal reassembly

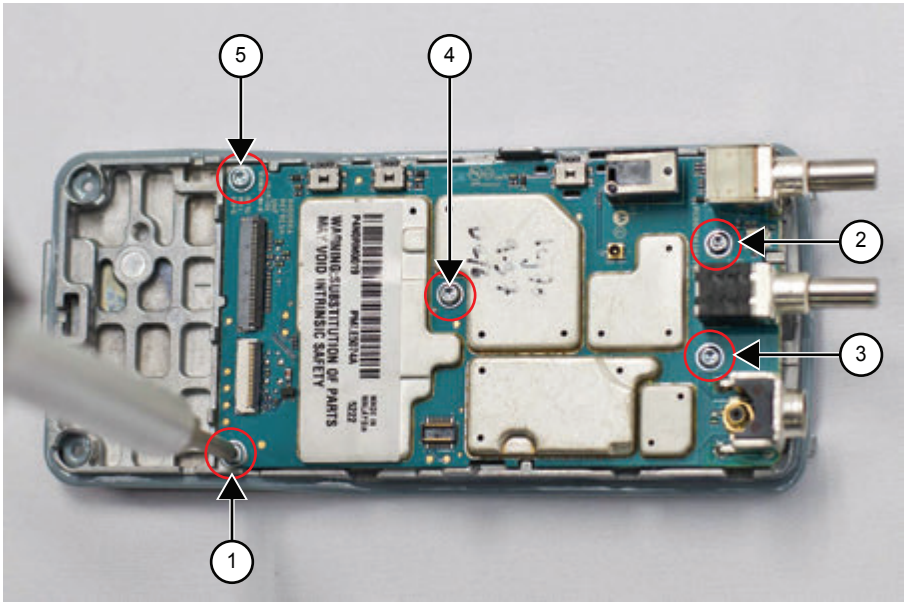


Label	Description
1	Wider Edge

CAUTION: Make sure the battery contact seal is not twisted or lifted when the mainboard assembly is placed on the chassis.

4 Place the mainboard assembly on the chassis and replace the five M2 screws.

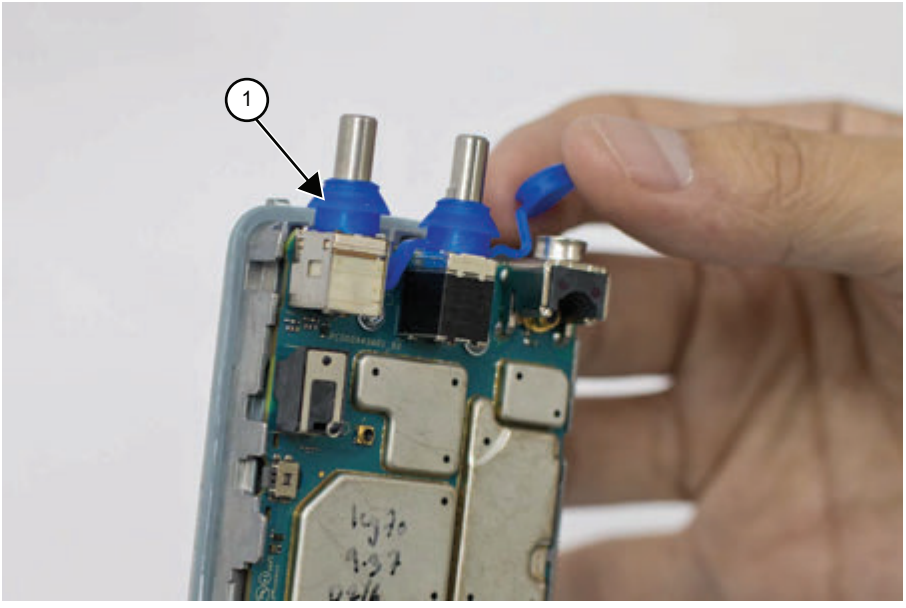
Figure 50: Mainboard reassembly



Label	Description
1-5	Five M2 screws

5 Insert the top control seal into the volume and channel shaft. Push on the wing of the top control seal as shown in Figure 51: Top control seal reassembly on page 73, until it is seated on the base of the switches.

Figure 51: Top control seal reassembly



Label	Description
1	Wing

CAUTION: Ensure the top control seal is seated properly on the shafts.

5.6.4

Front Kit Reassembly

Procedure:

1. Apply a thin layer of grease to the full perimeter of the dispensed O-ring.
2. Connect the two flexes to the mainboard Zero Insertion Force (ZIF) connector and gently latch it firmly shut.

Figure 52: Interface flexes reassembly (Limited Keypad Model)

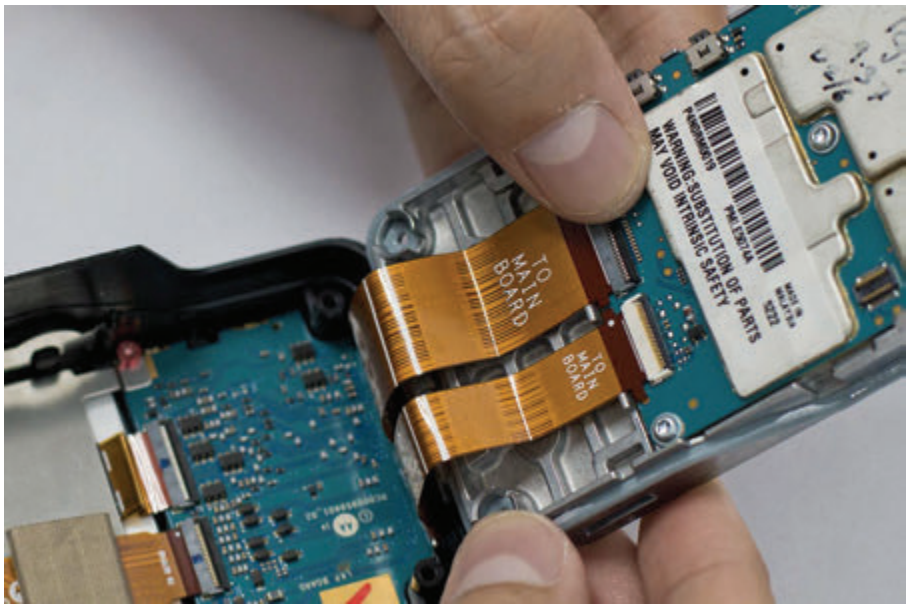
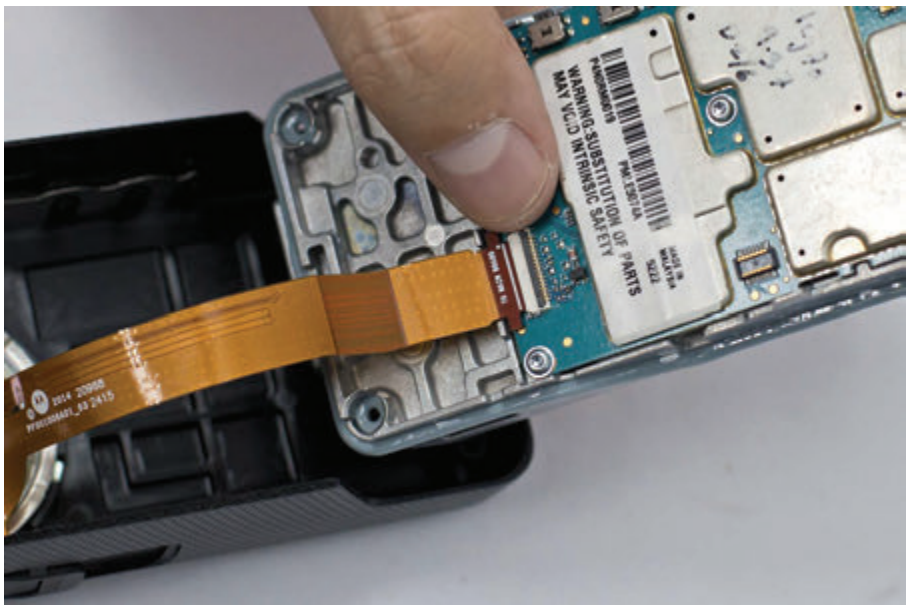


Figure 53: Interface flexes reassembly (Non-Keypad Model)



3. Slide the back kit into the front kit and firmly press down to snap it in.

Figure 54: Front kit reassembly

4 Fasten the two Front Kit-Back Kit screws by using TORX T6 screwdriver.

5 Slide in the volume and channel knob fully on the shafts on the front kit.

Figure 55: Knob reassembly

6 Attach antenna by turning it in clockwise.

Figure 56: Attaching the antenna

5.6.5
RF Plug Reassembly

Procedure:

1 Replace the RF plug by using tweezers.

Figure 57: RF Plug reassembly

2 If Motorola Solutions nameplate is damaged, remove nameplate with tweezers and replace a new one.

Figure 58: Nameplate replacement

3 Make sure the RF plug and nameplate are flushed to the housing and not bulging up. If it bulges up, disassemble and reassemble back.

4 If product nameplate is damaged, remove nameplate with tweezers and replace a new one.

Figure 59: Product nameplate reassembly

NOTICE: Maintain this area regularly, at least annually, to prolong battery contacts life and free interface from contamination.

5.7
Ensuring Radio Immersibility

This section discusses radio immersibility concerns, tests, and disassembly and reassembly of the radios.

5.7.1
Servicing

Radios shipped from the Motorola Solutions factory have passed vacuum testing and are capable of restoring the watertight integrity of your radio.

CAUTION: It is strongly recommended to defer your radio maintenance to qualified service personnel and service shops. This is of paramount importance as service by unauthorized persons may cause irreparable damage to your radio. If disassembly is necessary, unauthorized attempts to repair the radio may void any existing warranties or extended performance agreements with Motorola Solutions. It is also recommended for qualified service personnel/workshop that is authorized by Motorola Solutions to perform annual check on your radio immersibility.

5.7.2
Accidental Immersion

If radio is accidentally dropped into water, shake your radio to remove the excess water from the speaker grille and microphone port area before operating. Otherwise, the sound may be distorted until water has evaporated, or is dislodged from these areas.

5.7.3
Specialized Test Equipment

This section summarizes the specialized test equipment necessary for testing the integrity of the radios.

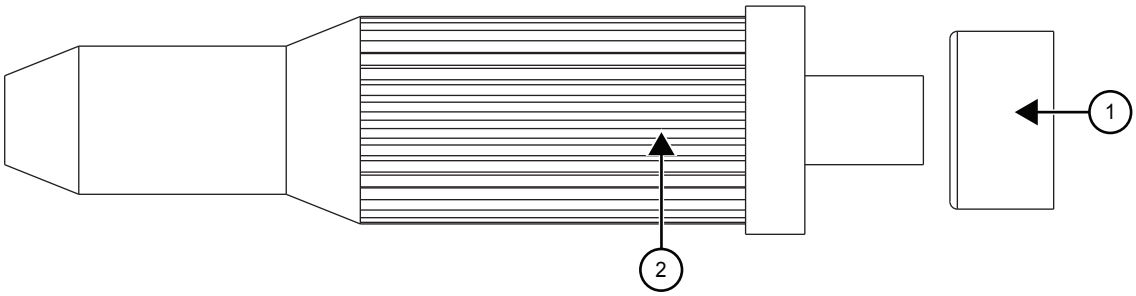
To ensure that the radio is truly a watertight unit, special testing, test procedures, and specialized test equipment are required. The special testing involves a vacuum check of the radio and pressure testing (troubleshooting) for water leaks. if the vacuum check fails. The specialized test equipment/instrument mentioned in the Service Aids is authorized by Motorola Solutions and is used to perform the vacuum check and pressure testing, if required. Any equipment/tools/instruments not mentioned in this chapter must not be used to perform these tests.

5.7.4
Vacuum Pump Kit

The vacuum pump kit includes a vacuum pump with gauge, and a vacuum hose.

A connector fitting (5871134M01) and fitting seal (3271133M01) pump connector, which must be ordered separately, connects the vacuum hose to the radio chassis.

Figure 60: Connector Fitting - Fitting Seal Pump Connector



Label	Description
1	Fitting Seal
2	Connector Fitting

5.7.5
Pressure Pump Kit

The pressure pump kit includes a pressure pump with gauge, and a pressure hose.

With the vacuum pump kit, the connector fitting - fitting seal pair connects the pressure hose to the radio chassis.

5.7.6
Miscellaneous Hardware

Other items needed for testing radio immersibility are:

- Large water container
- Deionized (DI) water
- A supply of replacement parts: Battery Contact Seal, Breathing Vent Label, and Breathing Vent Membrane.

5.7.7
Vacuum Test

The vacuum test uses a vacuum pump and gauge. The pump creates a vacuum condition inside the radio, and the gauge monitors the radio for a stable vacuum reading; that is, checking for a properly sealed, watertight unit.

Prerequisites:

- Remove the battery.
- Remove the universal connector dustcover to expose the universal connector.
- Remove the breathing vent label and breathing vent membrane.

Procedure:

1. Attach antenna firmly to the radio.
2. Attach the vacuum hose to the vacuum pump. Check the pump and hose for leaks by blocking off the open end of the hose and operating the pump a few times.

   The actual reading of the gauge at this point is not important; it is important that the gauge pointer remained steady, indicating no vacuum leaks in the pump.

3 Ensure that the fitting seal is attached to the hose-to-chassis pump connector. Screw the pump connector into the tapped hole in the chassis.

CAUTION: Do not bend or over tighten pump connector to the chassis.

4 Attach the open end of the hose to the pointed end of the pump connector.

5 Place the radio on a flat surface with the chassis facing upward.

6 Operate the pump until the gauge indicates 6 in. Hg of vacuum on the radio. Observe the gauge for approximately 1 min.

- If the needle falls 0.5 in. Hg or less (one scale interval, for example, from 3 in. Hg to 2.5 in. Hg), then the radio has passed the vacuum test and is approved for immersibility. No additional testing will be required.
- If the needle falls more than 0.5 in. Hg (one scale interval, for example, from 3 in. Hg to less than 2.5 in. Hg), then the radio has failed the vacuum test and the radio might leak if immersed. Additional troubleshooting of the radio will be required; complete this procedure, then go to Pressure Test on page 80.

7 Remove the vacuum hose and pump connector from the radio.

5.7.8
Pressure Test

Pressure testing involves creating a positive pressure condition inside your radio, immersing radio in water, and observing radio for a stream of bubbles (leak). Since all areas of your radio are being checked, observe the entire unit carefully for the possibility of multiple leaks before completing this test.

NOTICE: Pressure testing the radio is necessary only if the radio has failed the vacuum test. Do not perform the pressure test until the vacuum test has been completed.

Procedure:

1 Screw the pump connector (with fitting seal) into the tapped hole in the chassis.

2 Attach one end of the pressure hose to the pump connector and the other end to the pressure pump.

3 Attach antenna firmly to your radio.

4 Operate the pump until the gauge reads approximately 1 psig.

CAUTION: Pressure any greater than 1 psig might push air around the main seal.

5 Maintain the pressure at 1 psig and immerse the radio into a water-filled container.

6 Watch for any continuous series of bubbles.

A stream of bubbles indicates a sign of leakage. Some air entrapment may cause the accumulation of bubbles, especially in the grille area, but the bubbles should not be continuous.

CAUTION: Do not bend or over tighten pump connector to the chassis.

7 Note all of the seal areas that show signs of leakage.

Pinpoint the problem to the following areas:

- Front Housing
- Chassis kit
- Battery Contact Seal

8 Remove the radio from the water container, and dry the radio thoroughly.

CAUTION: Keep the area around the chassis vacuum port dry by ensuring that there is no water around it.

NOTICE: Dry the area around the main seal with extra care to prevent contamination of the internal electronics while the unit is open.

9 Remove the pump connector from the chassis.

Postrequisites: After performing Pressure Test, your radio must undergo baking process in a temperature chamber for constant temperature soaking at 60 °C for 1 hour. This is to ensure no moisture is trapped inside the radio and prevent contamination of the internal electronics after reassembling the radio.

5.7.9
Troubleshooting Leak Areas

Before repairing any leak, read steps in the applicable section. This helps to eliminate unnecessary disassembly and reassembly of a radio with multiple leaks.

Troubleshoot only the faulty seal areas listed in Pressure Test on page 80, and when multiple leaks exist, in the order listed.

NOTICE:
Before reassembling the radio, always install a Battery Contact Seal in the defective area.

5.7.9.1
Front Housing Troubleshooting

Procedure:

Do one or both of the following:

- If a leak occurs at the Lens (Display Models only), Universal Connector, Chassis/Housing interface, or PTT button area of the housing, replace the housing, refer to Detailed Radio Disassembly on page 53.
  1 Remove the housing assembly from the radio.
  2 Discard the housing assembly.
  3 Install a new housing assembly to the radio.
- If the leak occurs at the control top area, remove the knobs in order to determine the leak location:
  1 Conduct the Pressure Test.
  2 Identify the leak location.

5.7.9.2
Replacing Battery Contact Seal

Procedure:

1 Remove the Battery Contact Seal from the Chassis. Refer to "Radio Disassembly" Chapter.
2 Inspect the Battery Contact Seal, Chassis, and surrounding areas for foreign material that might prevent the Battery Contact Seal from sealing properly.
3 Install a new Battery Contact Seal, discard the old Seal.
4 Reassemble the Chassis assembly followed by installing into Front Kit. Refer to "Radio Reassembly" Chapter.

5.7.9.3
Replacing Chassis Assembly

Procedure:

1. Remove the chassis assembly from the radio. Refer to Front Kit from Chassis Disassembly on page 53.
2. Remove the Mainboard from chassis. Refer to Back Kit Disassembly on page 58.
3. Assemble a new chassis assembly; discard the old chassis assembly.
4. Reassemble the chassis assembly followed by installing into front kit. Refer to Detailed Radio Reassembly on page 65.

5.7.9.4
Replacing Ventilation Seal and Ventilation Label

Prerequisites: Both Ventilation Label and Gasket need to be replaced after vacuum test, pressure test, or water leakage troubleshooting.

Procedure:

1. Remove the Ventilation Label that covers the Ventilation Seal from the chassis.
2. Remove the Ventilation Seal.
3. Ensure that the chassis surface (at the Ventilation Label and Ventilation Seal recess) is clean, no/minimum scratches and free from any adhesive or other foreign materials.
4. Install a new Ventilation Seal, covering the vent port hole, in the small recessed area in the chassis. Ensure that no oily substance is in contact with the seal.
5. Install a new Ventilation Label over the Ventilation Seal in the larger recessed area in the chassis. Press down evenly over the label surface to ensure good adhesion.

5.7.9.5
Battery Maintenance

Maintain your radio battery annually or as required; when battery contacts are dirty or show signs of wear. Battery Maintenance prolongs battery contacts life and free battery interface from contamination.

It is recommended that the Battery Radio-side and Charger-side contacts are cleaned with DeoxIT GOLD cleaner/lubricant.

DeoxIT GOLD (Supplier CAIG Labs, part number: G100P) cleaner/lubricant pen is very effective at cleaning and extending the life of the battery contacts. DeoxIT GOLD cleaner/lubricant pen is available at numerous electronics suppliers (Radio Shack, McMaster Carr, Fry's, and more) and directly from manufacturer, CAIG Labs, at http://www.caig.com.

This pen-based package is recommended as it provides better access to the recessed contacts of the battery. The pen tip may need to be modified (trimmed on the sides) to improve penetration into the battery contact slots.

Advanced contact wear is defined as wear through the contact platings (gold and nickel) to the base metal (copper). Copper exposure is characterized by a distinctive
orange-brown metal appearance surrounded by silvery nickel underplate and gold top coat.

In some cases, a magnified (10 times minimum) inspection may be required to verify wear through to the base material. Polishing of the gold or nickel surface is common and is not considered as a need for replacement. Replace battery when advanced wear is evident.

5.7.9.5.1

Maintaining the Battery

Procedure:

1. Shake the lubricant pen until the fluid begins to flow.
2. Wipe battery contact surface with felt tip.
3. After cleaning the contact areas of any foreign material, let the lubricant/cleaner dry for 2 minutes.
4. Replace the battery on the radio. Make sure the battery is attached properly on the radio.

Postrequisites: After cleaning, inspect the contact surfaces for signs of advanced contact wear. See Battery Maintenance on page 82 for advanced contact wear.

5.7.10

Troubleshooting Charts

Figure 61: Troubleshooting Flow Chart for Vacuum Test (Sheet 1 of 2)

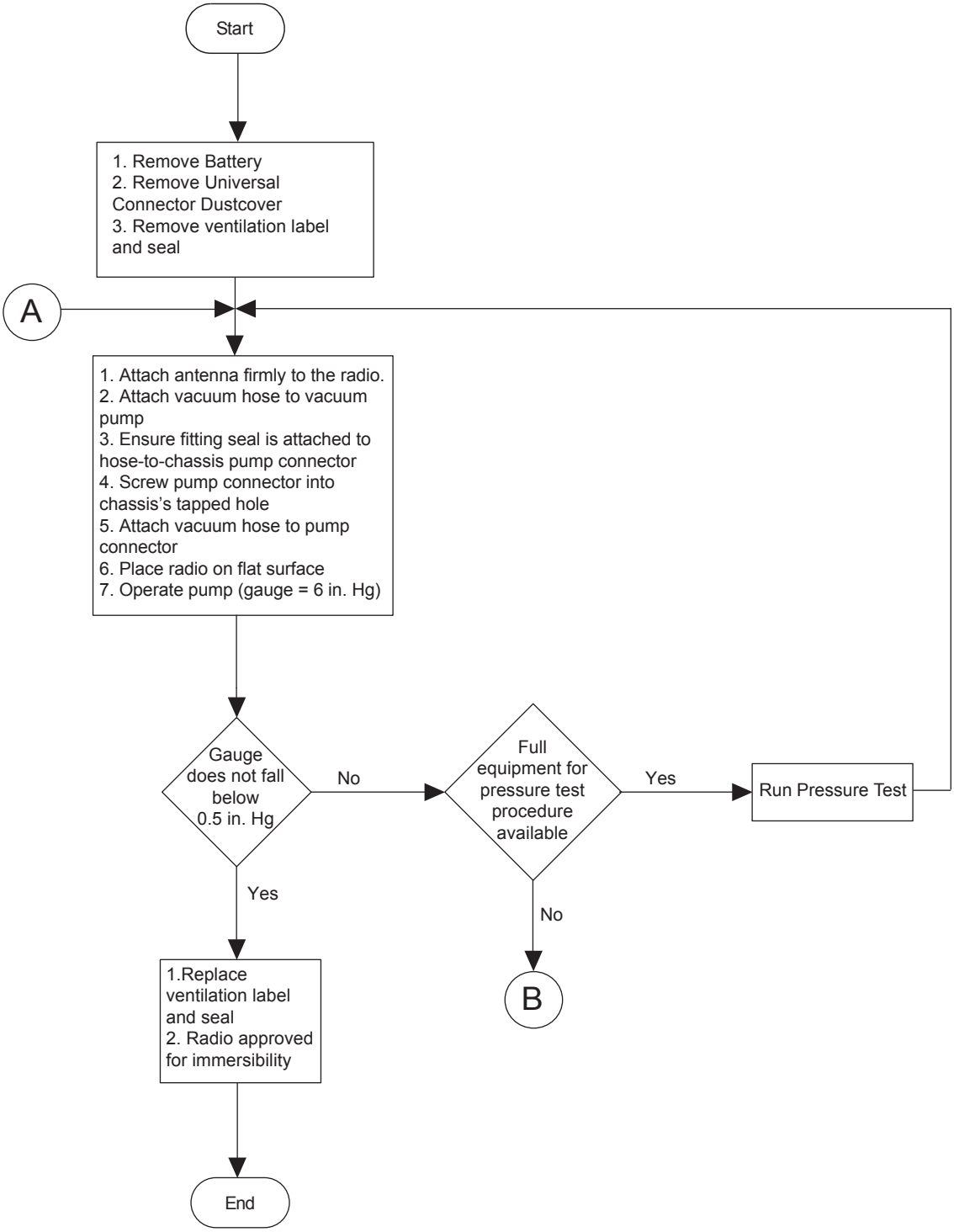


Figure 62: Troubleshooting Flow Chart for Vacuum Test (Sheet 2 of 2)

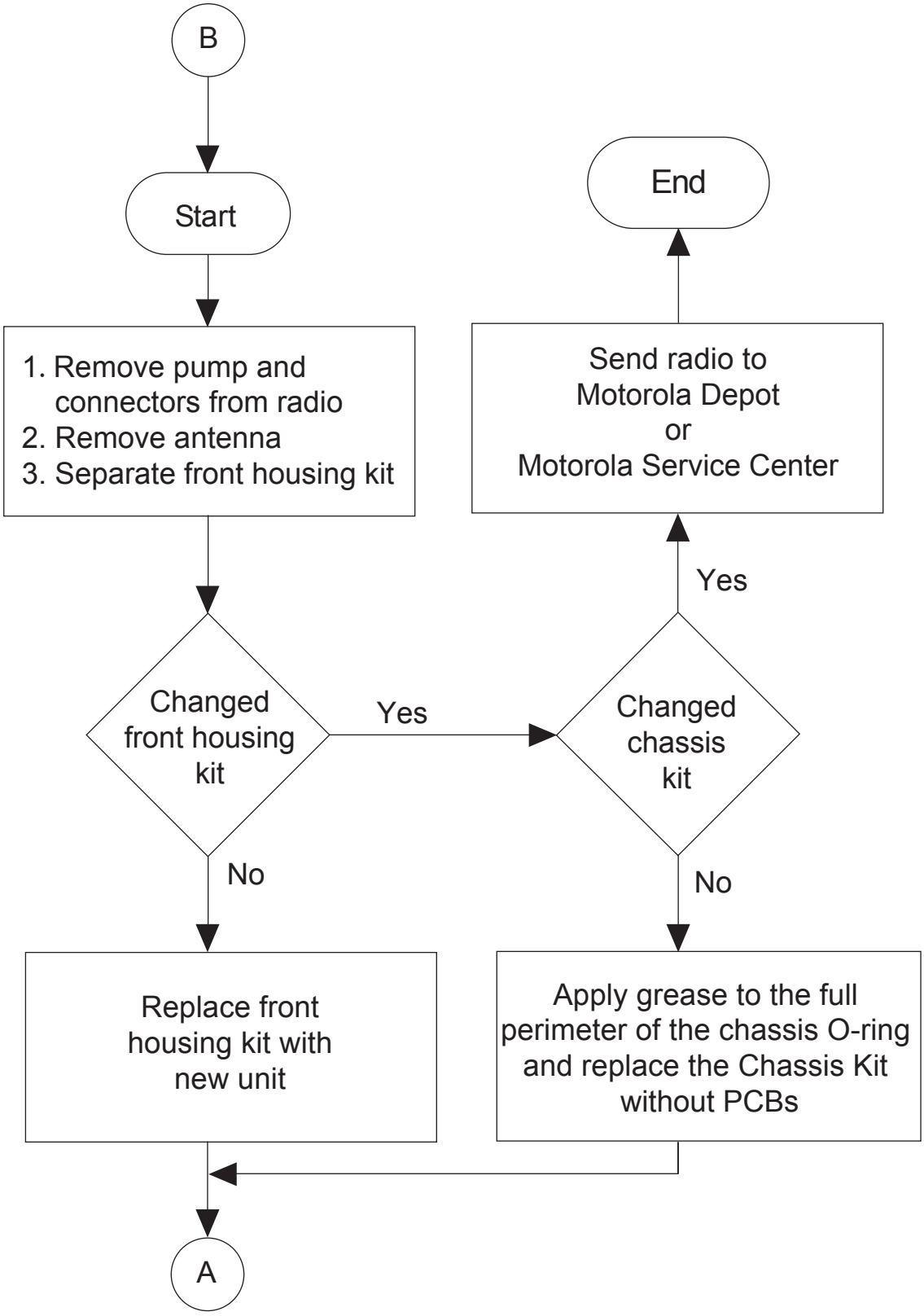
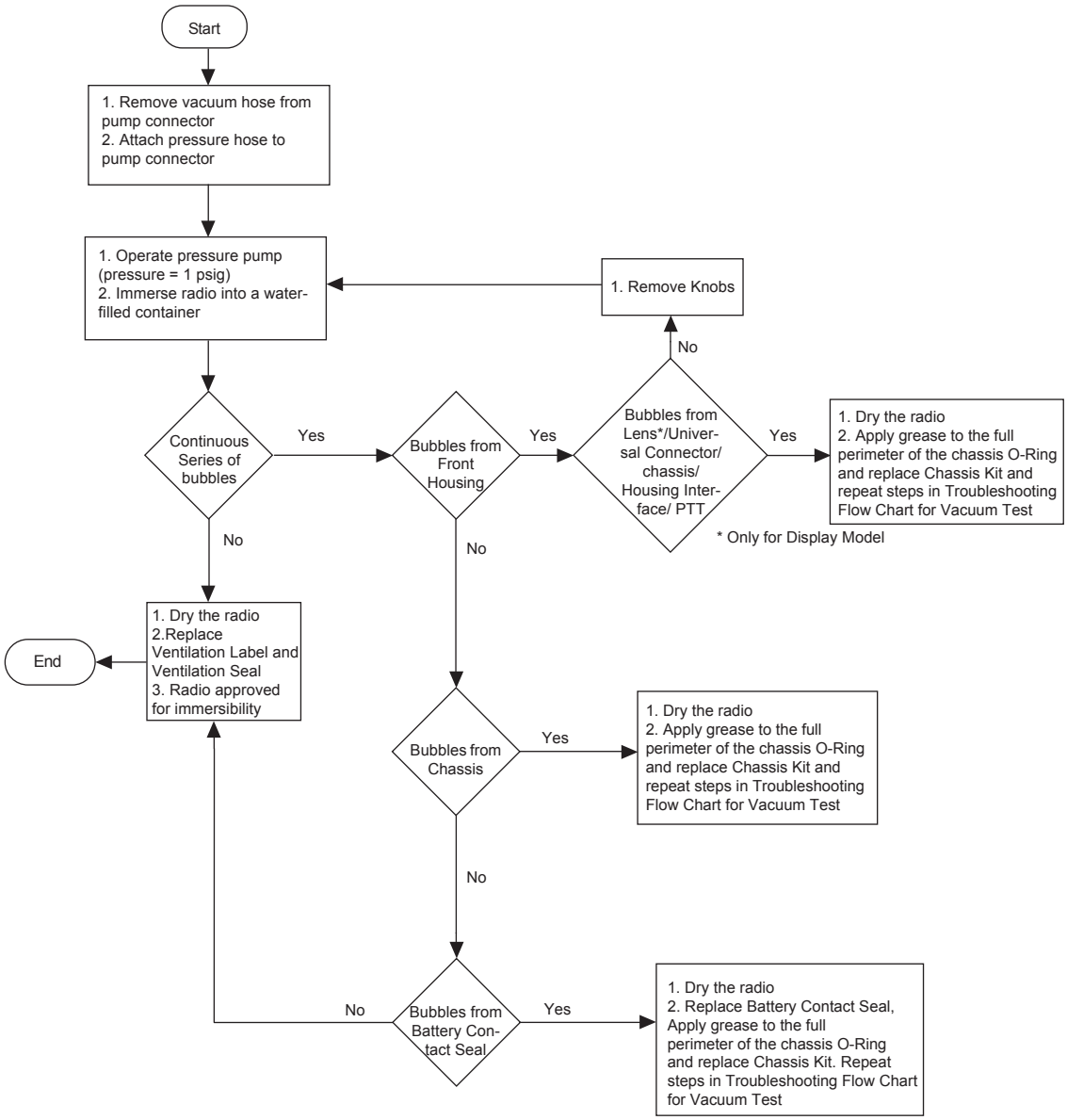


Figure 63: Troubleshooting Flow Chart for Pressure Test and Leakage Areas



5.8
Radio Exploded Mechanical View and Parts List

5.8.1
Limited Keypad Model

Figure 64: Limited Keypad Model Exploded View

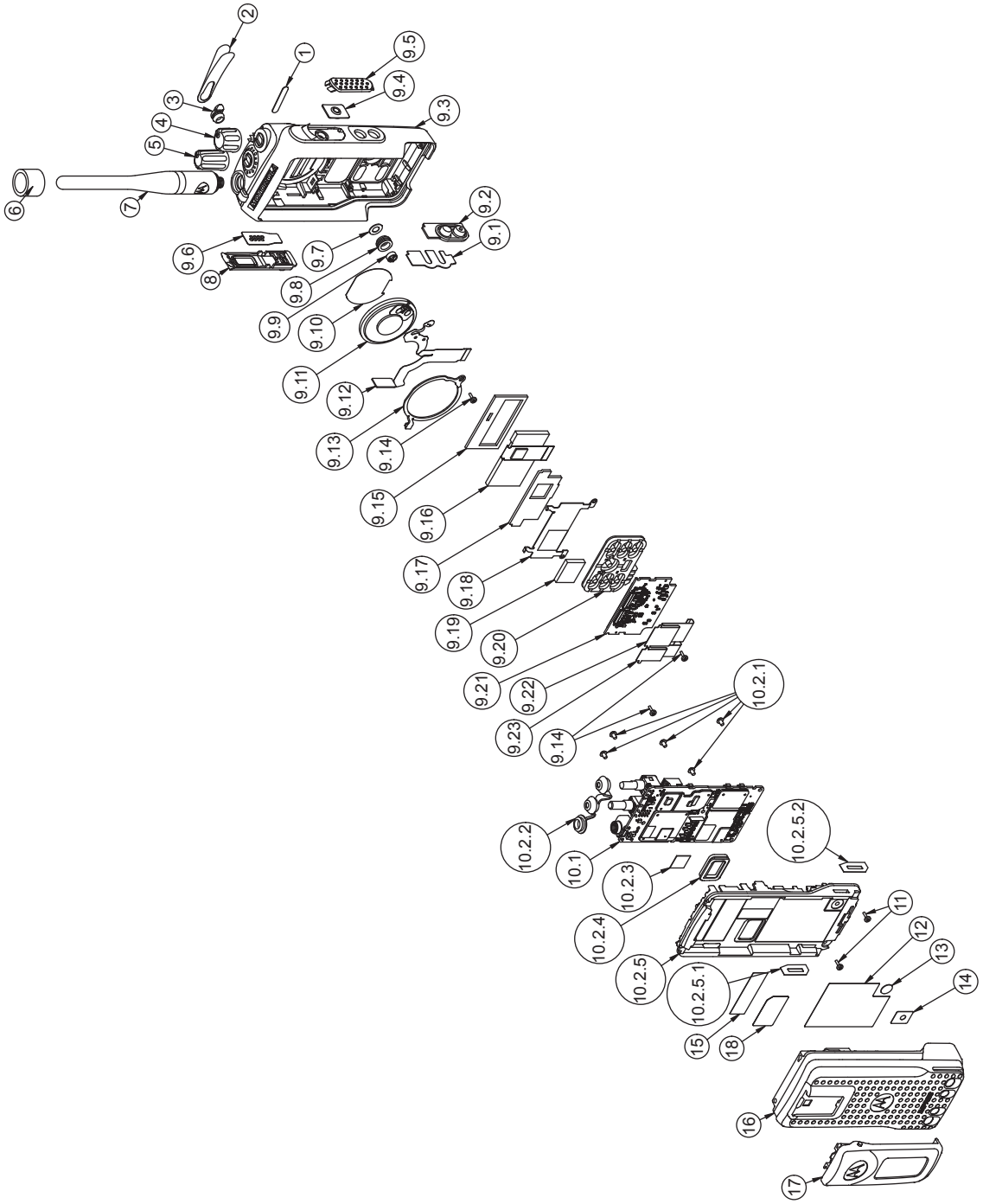


Table 34: Limited Keypad Model Exploded View Parts List

Label				Description	Part Number
1				Nameplate (Product Number)	Refer to Additional Parts List on page 92
2				Nameplate (Motorola Solutions)	33012026001
3				RF Plug	38012018001
4				Volume Knob	36012016001
5				Channel Knob	36012017001
6				Antenna ID Band	Refer to Additional Parts List on page 92
7				Antenna	Refer to Additional Parts List on page 92
8				Aesthetic Cover	0104058J40
9				Front Kit	PMLN7271_
	9.1			PTT Retainer	42012035001
	9.2			Side Button	KP000087A01
	9.3			Housing Assembly	0104067J09
	9.4			PTT Keypad	KP000086A01
	9.5			PTT Paddle	HN000696A01
	9.6			UC Escutcheon	33012020001
	9.7			Microphone Membrane	SL000209A01
	9.8			Microphone Boot	SL000208A01
	9.9			Microphone	50012012001
	9.10			Speaker Mesh	HW000738A01
	9.11			Speaker	AC000028A02
	9.12			UC-Audio Flex	PF001002A01
	9.13			Speaker Retainer	42012044001
	9.14			K18 Screw (Keypad-Display Retainer and Speaker Retainer)	0385273D06
	9.15			Front Display Poron	75012078001
	9.16			Display Module (2-Line Mono-chrome)	72012014002
	9.17			Back Display Poron	HW000757A01
	9.18			Display Retainer	42012034001
	9.19			Conductive Pad	75012147001
	9.20			Limited Keypad	75012080001
	9.21			Keypad Board Assembly	0104065J98
	9.22			Interface Keypad-Display Flex	PF001004A01
	9.23			Interface UC-Audio Flex	PF001005A01

Label				Description	Part Number
10				Back Kit	Refer to Additional Parts List on page 92
	10.1			Main Board Assembly	Part of Back Kit
	10.2			Chassis Assembly	PMLN7273_
		10.2.1		M2 Screw (Main Board Assembly)	03012034001
		10.2.2		Top Control Seal	32012269001
		10.2.3		Thermal Pad	75012234001
		10.2.4		Battery Contact Seal	32012110001
		10.2.5		Chassis (With dispensed O-Ring)	0104067J11
			10.2.5.1	Chassis Left Label	LB000706A01
			10.2.5.2	Chassis Right Label	LB000706A02
11				Front Kit-Back Kit Screw	0316281H01
12				Compro Label	LB000560A01
13				Ventilation Seal	3286058L01
14				Ventilation Label	LB000256A01
15				TIA Label	Non-field replaceable
16				Battery	Refer to Additional Parts List on page 92
17				Belt Clip	Refer to Additional Parts List on page 92
18				RTTE Label	5486749Z01

5.8.2

Non-Keypad Model

Figure 65: Non-Keypad Model Exploded View

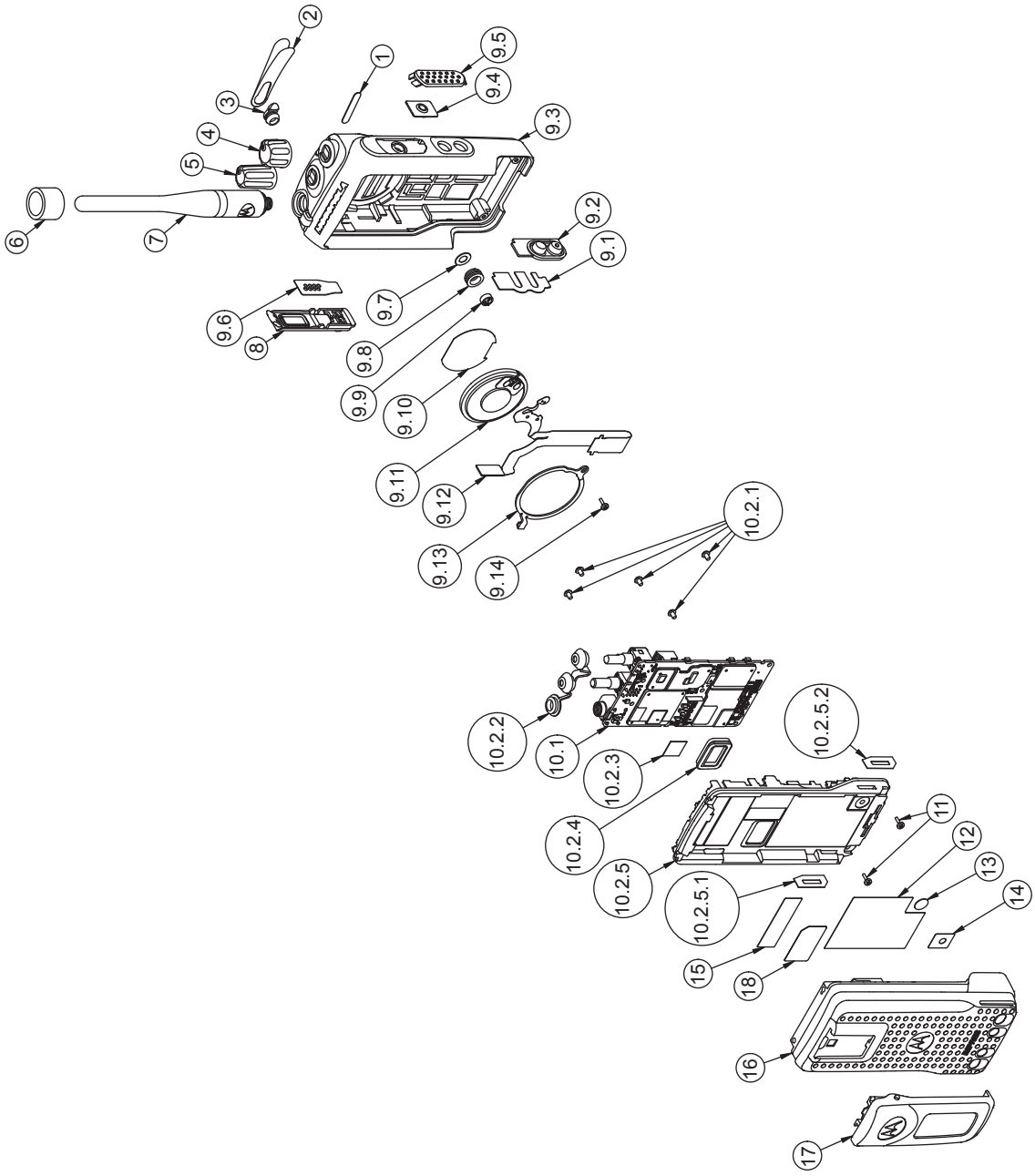


Table 35: Non-Keypad Model Exploded View Parts List

Item				Description	Part Number
1				Nameplate (Product Number)	Refer to Additional Parts List on page 92
2				Nameplate (Motorola Solutions)	33012026001
3				RF Plug	38012018001

Item				Description	Part Number
4				Volume Knob	36012016001
5				Channel Knob	36012017001
6				Antenna ID Band	Refer to Additional Parts List on page 92
7				Antenna	Refer to Additional Parts List on page 92
8				Aesthetic Cover	0104058J40
9				Front Cover Kit	PMLN7272_
	9.1			PTT Retainer	42012035001
	9.2			Side Button	KP000087A01
	9.3			Housing Assembly	0104067J10
	9.4			PTT Keypad	KP000086A01
	9.5			PTT Paddle	HN000696A01
	9.6			UC Escutcheon	33012020001
	9.7			Microphone Membrane	SL000209A01
	9.8			Microphone Boot	SL000208A01
	9.9			Microphone	50012012001
	9.10			Speaker Mesh	HW000738A01
	9.11			Speaker	AC000028A02
	9.12			UC-Audio Flex	PF001006A01
	9.13			Speaker Retainer	42012044001
	9.14			K18 Screw (Keypad-Display Retainer and Speaker Retainer)	0385273D06
10				Back Kit	Refer to Additional Parts List on page 92
	10.1			Main Board Assembly	Part of Back Kit
	10.2			Chassis Assembly	PMLN7273_
		10.2.1		M2 Screw (Main Board Assembly)	03012034001
		10.2.2		Top Control Seal	32012269001
		10.2.3		Thermal Pad	7515526H01
		10.2.4		Battery Contact Seal	32012110001
		10.2.5		Chassis (With dispensed O-Ring)	0104067J11
			10.2.5.1	Chassis Left Label	LB000706A01
			10.2.5.2	Chassis Right Label	LB000706A02
11				Front Kit-Back Kit Screw	0316281H01
12				Compro Label	LB000560A01
13				Ventilation Seal	3286058L01

Item				Description	Part Number
14				Ventilation Label	LB000256A01
15				TIA Label	Non-field replaceable
16				Battery	Refer to Additional Parts List on page 92
17				Belt Clip	Refer to Additional Parts List on page 92
18				RTTE Label	5486749Z01

5.8.3

Additional Parts List

This list consists of parts compatible to your radio.

Table 36: Batteries

Item	Part Number
Core Slim Li-Ion 1500 mAH	PMNN4406_
Core NIMH 1300 mAH	PMNN4415_
IMPRES Li-Ion 1500 mAH	PMNN4417_
IMPRES Li-Ion Non-FM 2150 mAH	PMNN4418_
Core Li-Ion 2450 mAH IP68	PMNN4543_

Table 37: Nameplates

Item	Part Number
DP 2400e	33012039027
DP 2600e	33012039028

Table 38: Back Kits

Item	Part Number
Back Cover Kit, 136–174 MHz, 5 W, Limited Keypad Portable	PMLD4733_S
Back Cover Kit, 136–174 MHz, 5 W, Limited Keypad Portable	PMLD4734_S
Back Cover Kit, 136–174 MHz, 5 W, Non-Keypad Portable	PMLD4737_S
Back Cover Kit, 300–360 MHz, 4 W, Non-Keypad Portable	PLMLD4749_
Back Cover Kit, 350–400 MHz, 4 W, Limited Keypad Portable	PMLD4755_S
Back Cover Kit, 350–400 MHz, 4 W, Limited Keypad Portable	PMLD4800_S

Item	Part Number
Back Cover Kit, 350–400 MHz, 4 W, Non-Keypad Portable	PMLD4799_S
Back Cover Kit, 300 MHz, Non-Keypad Portable	PMLD4646_S
Back Cover Kit, 403–527 MHz, 4 W, Limited Keypad Portable	PMLE5074_S

Table 39: Antenna ID Band (in pack of 10 pieces)

Item	Part Number
Grey	32012144001
Yellow	32012144002
Green	32012144003
Blue	32012144004
Purple	32012144005

Table 40: Belt Clips

Item	Part Number
2 in. belt clip	PMLN4651_
2.5 in. belt clip	PMLN7008_

5.9 Torque Chart

Torque Chart lists the various screws by part number and description, followed by the torque values in different units of measure.

NOTICE: Torque all screws to the recommended value when assembling the radio.

Table 41: Torque Specifications for Screws

Part Number	Description	Driver/Socket	Torque	
			lbs-in	N-m
0385273D06	K18 Screw (Speaker Retainer)	T6 Torx	2.0 to 2.2	0.23 to 0.25
	K18 Screw (Keypad-Display Retainer)	T6 Torx	1.5 to 1.7	0.17 to 0.19
03012034001	M2 Screw (Mainboard Assembly) - New Chassis	T6 Torx	3.1 to 3.5	0.35 to 0.40

Part Number	Description	Driver/Socket	Torque	
			lbs-in	N-m
	M2 Screw (Mainboard Assembly) - Rework Chassis	T6 Torx	2.0	0.23
0316281H01	Front Kit-Back Kit Screw	T6 Torx	2.1 to 2.3	0.24 to 0.26

Chapter 6

Basic Troubleshooting

This chapter contains error codes and board replacement procedures.

If the board does not pass all the performance checks in Transceiver Performance Testing on page 30 or exhibits an error code listed below, then the circuit board should be replaced. If repair requires knowledge of details of component level troubleshooting, please send the radio to a Motorola Solutions Service Center.

To access the various connector pins, use the housing eliminator/test fixture along with the diagrams found in this section of the manual. See "Service Aids" for the appropriate Motorola Solutions service aids and tools 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 should however be checked for performance before being placed into service. Of particular concern is the Bias DAC, which will need to 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.

6.2 Power-Up Error Codes

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

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

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

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

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

Fatal errors

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

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

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

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

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

Non-fatal errors

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

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

Table 42: Types of Error Code

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

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

6.3

Operational Error Codes

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

Table 43: Types of Error Code

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

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

Appendix A

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 B

Service Information

EMEA Technical Support Operations (TSO)

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

Contact Details

Email: techsupport.emea@motorolasolutions.com

Table 44: List of Telephone Numbers

Country	In Country Number to Dial
AUSTRIA	0800 281 195
DENMARK	80 253 546
FRANCE	0800 914 532 or +33 176 775 609
GERMANY	0800 724 6872 or +49 69 22221568
ISRAEL	180 931 5818
ITALY	800 791 276
NETHERLANDS	0800 0249 893
NORWAY	800 14 802
POLAND	00800 1215 772
RUSSIA	810 800 286 15011
SAUDI ARABIA	800 811 0523
SOUTH AFRICA	0800 994 886
SPAIN	9009 416 84
UNITED KINGDOM	0800 731 3496 or +44 207 019 0461
UNITED ARAB EMIRATES	8000 3570 4387
All Other Countries	+44 207 019 0461

European Systems Component Centre (ESCC)

The European Systems Component Centre provides a repair service for infrastructure equipment. Customers requiring repair service should contact the Customer Information Desk to obtain a Return Material Authorization number. The equipment should then be shipped to the following address unless advised otherwise.

Motorola Solutions GmbH, European Systems Component Centre, Am Borsigturm 130,13507 Berlin, Germany

Contact Details

- E-Mail: escc.admin@motorolasolutions.com
- Telephone: +49 (0) 30 66861404
- Telefax: +49 (0) 30 66861426
- Monday – Friday 08:00 am to 06:00 pm (CET)

European Radio Support Centre (ERSC)

ERSC provides a remote Technical Support Service to help customers resolve technical issues and quickly restore their systems. The centre handles service orders for subscribers and accessories. This team of highly skilled professionals is available to the customers that have current ERSC service agreements in place. For further information and to verify if your current service agreement entitles you to benefit from this service, contact your local customer support.

Contact Details

- E-Mail: ersc.admin@motorolasolutions.com
- Telephone: +49 (0) 30 66861555
- Telefax: +49 (0) 30 66861579

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.

Updated Versions of Manuals

Verify the current version of the manual at our Extranet site, Motorola Online: https://emeaonline.motorolasolutions.com.

Your Input

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

Appendix C

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.

C.1
Component and Parts List

Figure 66: PCB Top View

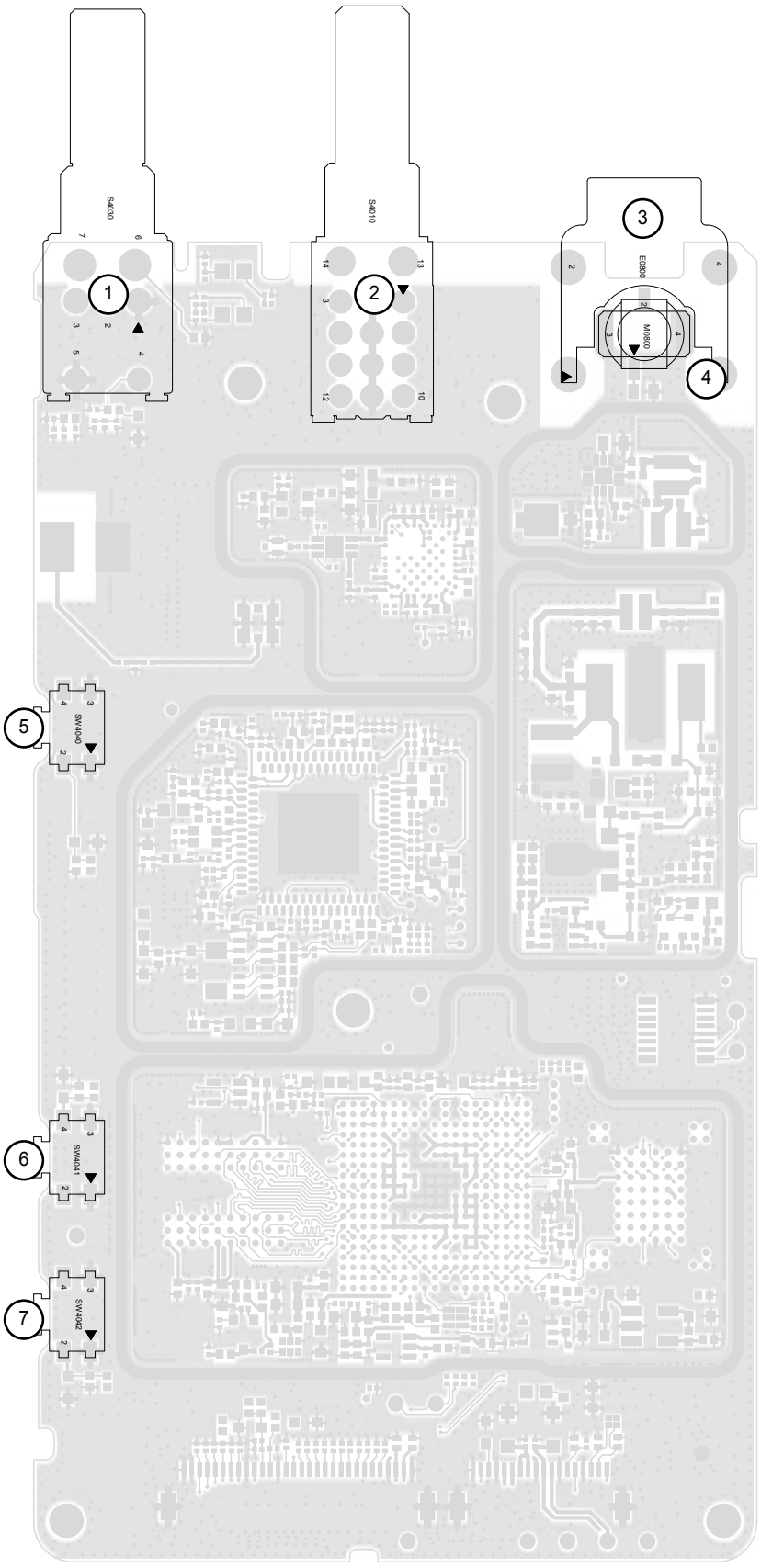


Figure 67: PCB Bottom View

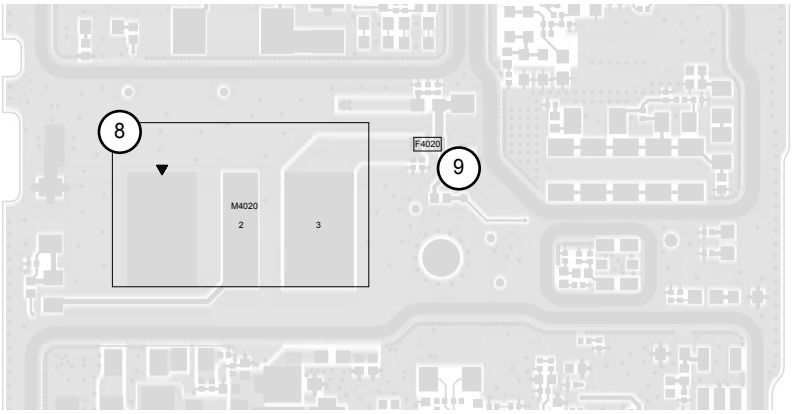


Table 45: Component Parts List

No.	Circuit Ref	Motorola Solutions Part Number	Description
1	S4030	1875103C04	Potentiometer, Rotary On/Off Switch
2[9]	S4010	40012023001	Frequency Switch (Endless)
		40012029001	Frequency Switch (Stopper)
3	E0800	02012010003	Connector RF
4	M0800	0987378K01	Conn RF Mod3
5	SW4040	4070354A01	SW:SM, SPST50, 12, Push-On Type*
6	SW4041	4070354A01	SW:SM, SPST50, 12, Push-On Type*
7	SW4042	4070354A01	SW:SM, SPST50, 12, Push-On Type*

[9] There are two models for the frequency switch, Endless and Stopper. Follow the correct switch during servicing.

Glossary

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

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

Band Frequencies allowed for a specific purpose.

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

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

Default A pre-defined set of parameters.

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

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

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

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

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 CPS to communicate directly with the radio 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 analog or digital signals.

Abbreviation: XCVR

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

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

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

Содержание

Список рисунков.....5

Список таблиц.....7

Введение.....9

Соответствие требованиям безопасности и стандартам воздействия излучаемой радиочастотной энергии.....9

Авторские права на компьютерное программное обеспечение.....9

Авторские права на документы..... 10

Отказ от ответственности.....10

Товарные знаки.....10

История документа..... 11

Условные обозначения, используемые в руководстве..... 12

Глава 1. Введение..... 13

1.1 Описание радиостанции.....13

1.1.1 Модель с ограниченной клавиатурой.....13

1.1.2 Модель без клавиатуры.....15

1.2 Схема нумерации моделей портативной радиостанции..... 17

1.3 Таблицы моделей..... 18

1.3.1 Таблица моделей УВЧ.....19

1.3.2 Таблица моделей ОВЧ..... 19

1.3.3 Список моделей для диапазона 300 МГц.....20

1.3.4 Список моделей для диапазона 350 МГц.....21

1.4 Технические характеристики.....21

Глава 2. Контрольно-испытательная аппаратура и средства обслуживания.....28

2.1 Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование.....28

2.2 Средства обслуживания.....29

2.3 Кабель для программирования, диагностики и настройки.....30

Глава 3. Тестирование работы приемопередатчика..... 33

3.1 Настройка..... 33

3.1.1 Запуск диагностики приемника и передатчика DMR.....34

3.2 Режим тестирования модели с дисплеем.....34

3.2.1 Переход в режим тестирования радиостанции с использованием демонстрационных экранов..... 34

3.2.2 Режим тестирования радиосигнала..... 35

3.2.2.1 Тестирование выборки РЧ-каналов.....35

3.2.3 Режим тестирования дисплея.....40

3.2.4 Режим тестирования светодиодных индикаторов....41
3.2.5 Режим диагностики подсветки....41
3.2.6 Режим тестирования тонального сигнала динамика....41
3.2.7 Режим тестирования тонального сигнала наушника....41
3.2.8 Режим тестирования обратной связи звука наушника....42
3.2.9 Режим тестирования аккумулятора....42
3.2.10 Режим тестирования кнопок/регуляторов/PTT....43
3.3 Режим тестирования модели без дисплея....44
3.3.1 Переход в диагностический режим радиостанции без использования демонстрационных экранов....44
3.3.2 Режим тестирования радиосигнала....45
3.3.2.1 Тестирование выборки РЧ-каналов....45
3.3.3 Режим диагностики светодиодных индикаторов....49
3.3.4 Режим диагностики тонального сигнала динамика....50
3.3.5 Режим диагностики тонального сигнала наушника....50
3.3.6 Режим тестирования обратной связи звука наушника....50
3.3.7 Режим тестирования аккумулятора....50
3.3.8 Режим тестирования кнопок/регуляторов/PTT....51
Глава 4. Программирование и настройка радиостанции....52
4.1 Настройка ПО для программирования радиостанций....52
4.2 Приложение AirTracer....53
4.3 Настройка радиостанции....53
4.3.1 Разборка РЧ-заглушки....53
Глава 5. Процедуры разборки и сборки....56
5.1 Профилактическое обслуживание....56
5.2 Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS....57
5.3 Общий порядок и методы ремонта....58
5.4 Разборка и сборка радиостанции....60
5.5 Подробные сведения о разборке радиостанции....60
5.5.1 Снятие комплекта передней панели с шасси....60
5.5.2 Разборка комплекта задней панели....65
5.5.3 Разборка клавиатуры, дисплея и платы клавиатуры....67
5.5.4 Демонтаж боковой кнопки, динамика, микрофона и гибкого кабеля универсального аудиоразъема....69
5.6 Подробные сведения о сборке радиостанции....72
5.6.1 Сборка динамика....72
5.6.2 Сборка боковой кнопки, клавиатуры, дисплея и платы клавиатуры....74
5.6.3 Сборка комплекта задней панели....79
5.6.4 Сборка комплекта передней панели....81
5.6.5 Сборка РЧ-заглушки....84

5.7 Проверка водонепроницаемости радиостанции....86
5.7.1 Обслуживание....86
5.7.2 Случайное погружение....86
5.7.3 Специализированное оборудование для тестирования....86
5.7.4 Комплект вакуумного насоса....86
5.7.5 Комплект нагнетательного насоса....87
5.7.6 Прочее оборудование....87
5.7.7 Проверка на герметичность....87
5.7.8 Испытание под давлением....88
5.7.9 Устранение неисправностей в областях утечки....89
5.7.9.1 Устранение неполадок в передней части корпуса....89
5.7.9.2 Замена контактного уплотнения аккумулятора....90
5.7.9.3 Замена сборки шасси....90
5.7.9.4 Замена уплотнителя и наклейки вентиляционного клапана....90
5.7.9.5 Уход за аккумулятором....91
5.7.10 Диаграмма устранения неисправностей....92
5.8 Изображение механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей....95
5.8.1 Модель с ограниченной клавиатурой....95
5.8.2 Модель без клавиатуры....98
5.8.3 Список дополнительных деталей....100
5.9 Таблица моментов затяжки....102
Глава 6. Поиск и устранение основных неисправностей....103
6.1 Порядок замены комплекта задней крышки....103
6.2 Коды ошибок при включении....103
6.3 Коды операционных ошибок....105
Приложение A. Гарантия, обслуживание и техническая поддержка в странах Европы, Ближнего Востока и Африки....107
Приложение B. Информация по обслуживанию....108
Приложение C. Ограниченное обслуживание уровня 3....110
C.1 Список компонентов и деталей....111
Глоссарий....113

Список рисунков

Рисунок 1: Модель с ограниченной клавиатурой 14
Рисунок 2: Модель без клавиатуры 16
Рисунок 3: Кабель для программирования, диагностики и настройки 31
Рисунок 4: Расположение штырей бокового разъема 32
Рисунок 5: Настройка диагностики приемника и передатчика радиостанции DMR 34
Рисунок 6: Экран режима тестирования аккумулятора 42
Рисунок 7: Программная настройка CPS 52
Рисунок 8: Установка оборудования для настройки радиостанции 53
Рисунок 9: Разборка РЧ-заглушки 54
Рисунок 10: Вставка РЧ-адаптера 54
Рисунок 11: Винт РЧ-адаптера 55
Рисунок 12: РЧ-разъем 55
Рисунок 13: Извлечение аккумулятора 61
Рисунок 14: Извлечение аккумулятора 61
Рисунок 15: Снятие антенны 62
Рисунок 16: Демонтаж ручки выбора каналов и регулировки громкости. 62
Рисунок 17: Откручивание винтов комплекта передней и задней панели 63
Рисунок 18: Разборка комплекта задней панели 63
Рисунок 19: Демонтаж комплекта задней панели 64
Рисунок 20: Отсоединение гибких кабелей интерфейса универсального аудиоразъема и клавиатуры-дисплея (модель с ограниченной клавиатурой) 64
Рисунок 21: Отсоединение гибкого кабеля универсального аудиоразъема (модель без клавиатуры) 65
Рисунок 22: Снятие уплотнителя верхнего элемента управления 66
Рисунок 23: Разборка комплекта задней панели 66
Рисунок 24: Извлечение контактного уплотнителя аккумулятора 67
Рисунок 25: Отсоединение гибкого кабеля универсального аудиоразъема 67
Рисунок 26: Откручивание винтов K18 68
Рисунок 27: Отсоединение гибкого кабеля дисплея 68
Рисунок 28: Демонтаж клавиатуры 69
Рисунок 29: Извлечение держателя PTT 69
Рисунок 30: Извлечение боковой кнопки 70
Рисунок 31: Извлечение схемного щитка универсального разъема 70
Рисунок 32: Отсоединение гибкого кабеля универсального аудиоразъема 71
Рисунок 33: Откручивание винта держателя динамика 71
Рисунок 34: Демонтаж держателя динамика 72
Рисунок 35: Сборка динамика 72

Рисунок 36: Гибкий кабель универсального аудиоразъема 73
Рисунок 37: Схемный щиток универсального разъема 73
Рисунок 38: Сборка держателя динамика 74
Рисунок 39: Сборка боковой кнопки 74
Рисунок 40: Сборка держателя PTT 75
Рисунок 41: Сборка модуля дисплея 76
Рисунок 42: Сборка клавиатуры 76
Рисунок 43: Сборка платы клавиатуры 77
Рисунок 44: Подключение гибкого кабеля дисплея 77
Рисунок 45: Сборка держателя динамика 78
Рисунок 46: Крепление подкладки гибкого кабеля универсального аудиоразъема 78
Рисунок 47: Замена термической прокладки 79
Рисунок 48: Закрепление наклейки на шасси 79
Рисунок 49: Сборка контактного уплотнителя аккумулятора 80
Рисунок 50: Сборка основной платы 80
Рисунок 51: Сборка уплотнения верхнего элемента управления 81
Рисунок 52: Подключение гибких кабелей интерфейса (модель с ограниченной клавиатурой) .. 82
Рисунок 53: Подключение гибких кабелей интерфейса (модель без клавиатуры) 82
Рисунок 54: Сборка комплекта передней панели 83
Рисунок 55: Монтаж ручки 83
Рисунок 56: Установка антенны 84
Рисунок 57: Сборка РЧ-заглушки 84
Рисунок 58: Замена таблички Motorola 85
Рисунок 59: Крепление таблички продукта 85
Рисунок 60: Крепеж для соединителя — соединительный уплотнитель для насоса 87
Рисунок 61: Блок-схема поиска и устранения неисправностей для проверки на герметичность (лист 1 из 2) 92
Рисунок 62: Блок-схема поиска и устранения неисправностей для проверки на герметичность (лист 2 из 2) 93
Рисунок 63: Таблица устранения утечки при нагнетательном тестировании и области утечек ... 94
Рисунок 64: Изображение модели с ограниченной клавиатурой в разобранном виде 95
Рисунок 65: Изображение модели без клавиатуры в разобранном виде 98
Рисунок 66: Печатная плата, вид сверху 111
Рисунок 67: Печатная плата, вид снизу 112

Список таблиц

Таблица 1: Диапазоны частот и уровней мощности радиостанций 13
Таблица 2: Схема нумерации моделей портативной радиостанции 17
Таблица 3: Модели на рынке — описание символов 17
Таблица 4: Условные обозначения для таблиц моделей 18
Таблица 5: Таблица моделей серии DP2000e, УВЧ, 403–527 МГц 19
Таблица 6: Таблица моделей серии DP2000e, ОВЧ, 136–174 МГц 19
Таблица 7: Таблица моделей серии DP2000e, 300 МГц, 300–360 МГц 20
Таблица 8: Таблица моделей серии DP2000e, 350 МГц, 350–400 МГц 21
Таблица 9: Общие характеристики 21
Таблица 10: Технические характеристики приемника 22
Таблица 11: Технические характеристики передатчика 23
Таблица 12: Частоты самозаглушения 24
Таблица 13: Соответствие военным стандартам 25
Таблица 14: Условия эксплуатации 26
Таблица 15: Диагностическое оборудование 28
Таблица 16: Средства обслуживания 29
Таблица 17: Конфигурация штырей бокового разъема 31
Таблица 18: Начальные настройки для управления оборудованием 33
Таблица 19: Демонстрационные экраны, используемые в режиме тестирования доступа к передней панели 35
Таблица 20: Условия тестирования 36
Таблица 21: Частоты тестирования 36
Таблица 22: Проверки работы передатчика 37
Таблица 23: Проверки работы приемника 39
Таблица 24: Проверки кнопок/регуляторов/PTT 43
Таблица 25: Проверки клавиатуры 43
Таблица 26: Условия тестирования 45
Таблица 27: Частоты тестирования 46
Таблица 28: Проверки работы передатчика 47
Таблица 29: Проверки работы приемника 48
Таблица 30: Проверки кнопок/регуляторов/PTT 51
Таблица 31: Комплект по установке ПО для настройки радиостанции 52
Таблица 32: Список номеров бессвинцового проволочного припоя по каталогу 59
Таблица 33: Список номеров бессвинцовой паяльной пасты по каталогу 59
Таблица 34: Список деталей для модели с ограниченной клавиатурой в разобранном виде 96
Таблица 35: Список деталей для модели без клавиатуры в разобранном виде 98

Таблица 36: Аккумуляторы 100
Таблица 37: Именные таблички 101
Таблица 38: Комплекты задней крышки 101
Таблица 39: Идентификационное кольцо для антенны (комплект из 10 колец) 101
Таблица 40: Поясные зажимы 101
Таблица 41: Характеристики затяжки для винтов 102
Таблица 42: Типы кодов ошибок 104
Таблица 43: Типы кодов ошибок 105
Table 44: Список телефонных номеров 108
Таблица 45: Список деталей компонентов 112

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.

Этот уровень обслуживания сводится к уровню замены платы и используется некоторыми локальными сервисными центрами, авторизованными дилерами компании Motorola Solutions, клиентами с самообслуживанием и дистрибьюторами.

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.

Данное руководство включает технические характеристики LEX L11, общее описание LEX L11, рекомендованное испытательное оборудование, средства обслуживания, общие рекомендации по обслуживанию, процедуры сборки и разборки, а также разнесенные виды и списки деталей.

Соответствие требованиям безопасности и стандартам воздействия излучаемой радиочастотной энергии

ВНИМАНИЕ!:
Данная радиостанция предназначена только для профессиональной эксплуатации. Только при этом условии будет обеспечено выполнение требований FCC в отношении воздействия излучаемой радиочастотной энергии. Перед началом использования данного изделия ознакомьтесь с буклетом "Сведения о безопасности и воздействии излучаемой радиочастотной энергии", прилагаемым к радиостанции. В нем содержатся важные инструкции по эксплуатации и технике безопасности, а также информация по воздействию радиочастотной энергии и контролю соответствия применимым стандартам и нормативам.

Для ознакомления со списком антенн, аккумуляторов и других аксессуаров, утвержденных компанией Motorola Solutions, посетите http://www.motorolasolutions.com

Авторские права на компьютерное программное обеспечение

Описанные в данном руководстве изделия Motorola Solutions могут содержать защищенные авторскими правами компьютерные программы Motorola Solutions, хранящиеся на полупроводниковых ЗУ или других носителях. Законы США и некоторых других стран обеспечивают определенные эксклюзивные права компании Motorola Solutions в отношении защищенных авторским правом компьютерных программ, включая, помимо прочего, эксклюзивное право на копирование и воспроизведение в любой форме защищенных авторским правом компьютерных программ. В связи с этим никакие компьютерные программы компании Motorola Solutions, которые содержатся в изделиях Motorola Solutions, описанных в настоящем руководстве, не разрешается копировать, воспроизводить, изменять, подвергать инженерному анализу для создания аналога или распространять каким бы то ни было способом без явного письменного разрешения компании Motorola Solutions. Кроме того, приобретение изделий Motorola Solutions не приведет прямо, косвенно, процессуально или каким-либо иным образом к передаче лицензии на авторские права, патенты или запатентованные приложения Motorola

Solutions, кроме обычной неисключительной лицензии на использование, которая возникает по закону при продаже изделия.

Авторские права на документы

Запрещается копирование или распространение этого документа или его частей без явного письменного разрешения компании Motorola Solutions. Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена, распространена или передана в любой форме и любыми средствами (электронными или механическими) с любой целью без явного письменного разрешения компании Motorola Solutions.

Отказ от ответственности

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

Товарные знаки

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

© 2019 Motorola Solutions, Inc. Все права защищены.

Директива по утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) Европейского союза (ЕС)

В соответствии с директивой WEEE Европейского союза продукция, поступающая в страны ЕС, должна иметь ярлык со значком перечеркнутой мусорной корзины на продукте (в некоторых случаях — на упаковке).

Согласно директиве WEEE такой ярлык с перечеркнутой мусорной корзиной означает, что покупатели и конечные пользователи в странах ЕС не должны выбрасывать электрическое и электронное оборудование или аксессуары к нему вместе с бытовыми отходами.

Покупатели или конечные пользователи в странах ЕС должны обратиться в местное представительство поставщика оборудования или в центр обслуживания, чтобы получить информацию о пунктах переработки.

История документа

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

Изменение	Описание	Дата
MN002211A01-AA	Первый выпуск	Январь 2016 г.
MN002211A01-AB	Обновлены частоты самозаглушения в разделе технических характеристик.	Декабрь 2017 г.
MN002211A01-AC	Обновлено указание "Этикетка TIA" на "Не подлежит замене на месте" в списке деталей с изображением устройства в разобранном виде.	Сентябрь 2018 г.
MN002211A01-AD	Удален нижний колонтитул.	Июнь 2019 г.
MN002211A01-AE	Добавлен раздел "Ограниченное обслуживание уровня 3".	Июль 2019 г.
	Обновлена емкость канала в таблице "Общие технические характеристики" в разделе "Технические характеристики".	

Условные обозначения, используемые в руководстве

В данном руководстве используются такие условные обозначения, как "Предупреждение", "Внимание" и "Примечание". Эти условные обозначения служат для заострения внимания на существующих угрозах безопасности и для напоминания о соблюдении необходимых мер безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:
Обозначение ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может стать причиной травмы или смерти, если не будут приняты меры по ее предотвращению.

ВНИМАНИЕ!:
Обозначение ВНИМАНИЕ указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к повреждению оборудования, если не будут приняты меры по ее предотвращению.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Обозначение ПРИМЕЧАНИЕ указывает на последовательность операций, методы или условия, на которые необходимо обратить внимание.

Глава 1

Введение

1.1
Описание радиостанции

Эти портативные радиостанции поддерживают следующие диапазоны частот и уровни мощности.

Таблица 1: Диапазоны частот и уровней мощности радиостанций

Диапазон частот	Полоса пропускания	Уровень мощности
ОВЧ	136–174 МГц	1 Вт или 5 Вт
УВЧ	403–527 МГц	1 Вт или 4 Вт
Диапазон 300	300–360 МГц	1 Вт или 4 Вт
Диапазон 350	350–400 МГц	1 Вт или 4 Вт

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

1.1.1
Модель с ограниченной клавиатурой

Этот раздел содержит названия и описания кнопок радиостанции.

Рисунок 1: Модель с ограниченной клавиатурой

Метка	Элемент	Описание
1	Ручка выбора каналов	Поворачивайте по часовой стрелке, чтобы выбрать следующий канал, и против часовой стрелки, чтобы выбрать предыдущий канал.
2	Регулятор Вкл./Выкл./ Громкость	Чтобы включить радиостанцию, поверните регулятор по часовой стрелке до щелчка. Чтобы выключить радиостанцию, поверните регулятор против часовой стрелки до щелчка. Для увеличения громкости вращайте ручку по часовой стрелке; для уменьшения уровня громкости - против часовой стрелки.
3	Светодиодный индикатор	Красный, зеленый и янтарный светодиоды обозначают рабочее состояние.
4	Кнопка PTT (Push-To-Talk)	Нажмите для выполнения операций голосовой связи (например, группового или частного вызова).
5	Микрофон	Обеспечивает передачу голосовых сигналов при нажатой кнопке PTT или выполнении голосовых операций.

Метка	Элемент	Описание
6	Боковые кнопки	Эти кнопки программируются на месте эксплуатации с помощью ПО для программирования радиостанций (CPS).
7	Навигационные кнопки меню	Пять кнопок для навигации по меню и выбора элементов интерфейса.
8	Передние кнопки	Эти кнопки программируются пользователем с помощью CPS.
9	Жидкокристаллический дисплей (LCD)	Для показа визуальной информации о многих функциях радиостанции используется полноразмерный (65 x 132) точечно-матричный полутоновый дисплей.
10	Динамик	Воспроизводит все сигналы и звуки, генерируемые радиостанцией (например, тональные сигналы клавиатуры и голосовые сигналы).
11	Универсальный разъем	Разъем для подключения всех аксессуаров, которые можно использовать с радиостанцией. Имеется восемь способов подключения и активации различных аксессуаров.
12	Антенна	Обеспечивает необходимый уровень усиления радиосигнала во время передачи или приема.

1.1.2
Модель без клавиатуры

Этот раздел содержит названия и описания кнопок радиостанции.

Рисунок 2: Модель без клавиатуры

Метка	Элемент	Описание
1	Ручка выбора каналов	Поворачивайте по часовой стрелке, чтобы выбрать следующий канал, и против часовой стрелки, чтобы выбрать предыдущий канал.
2	Регулятор Вкл./Выкл./ Громкость	Чтобы включить радиостанцию, поверните регулятор по часовой стрелке до щелчка. Чтобы выключить радиостанцию, поверните регулятор против часовой стрелки до щелчка. Для увеличения громкости вращайте ручку по часовой стрелке; для уменьшения уровня громкости - против часовой стрелки.
3	Светодиодный индикатор	Красный, зеленый и янтарный светодиоды обозначают рабочее состояние.
4	Кнопка PTT (Push-To-Talk)	Нажмите для выполнения операций голосовой связи (например, группового или частного вызова).
5	Микрофон	Обеспечивает передачу голосовых сигналов при нажатой кнопке PTT или выполнении голосовых операций.

Метка	Элемент	Описание
6	Боковые кнопки	Эти кнопки программируются на месте эксплуатации с помощью ПО для программирования радиостанций (CPS).
7	Динамик	Воспроизводит все сигналы и звуки, генерируемые радиостанцией (например, тональные сигналы клавиатуры и голосовые сигналы).
8	Универсальный разъем	Разъем для подключения всех аксессуаров, которые можно использовать с радиостанцией. Имеется восемь способов подключения и активации различных аксессуаров.
9	Антенна	Обеспечивает необходимый уровень усиления радиосигнала во время передачи или приема.

1.2 Схема нумерации моделей портативной радиостанции

Таблица 2: Схема нумерации моделей портативной радиостанции

Положение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Стандартный номер модели	MD	H	0	2	J	D	C	9	U	A	2	A	N	xy

Таблица 3: Модели на рынке — описание символов

Положение	Описание	Значение
1	Регион	AA = Северная Америка
		AZ = Азия
		LA = Латинская Америка
		MD = Европа/Ближний Восток/Африка
2	Тип устройства	H = портативный
3	Серия модели	23 = серия моделей DP2000: 02
4		
5	Диапазон	J = 136–174 МГц K = 300–360 МГц N = 350–400 МГц R = 403–527 МГц
6	Уровень мощности	C = 1,0, 2,0, 2,5 или 3,5 Вт
		D = 4,0–5,0 Вт
7	Тип корпуса	C = базовая модель (низкий класс)

Положение	Описание	Значение
		H = монохромный дисплей, ограниченная клавиатура (средний класс) T = без клавиатуры (ограниченная серия)
8	Сведения о канале	8 = изменяемое/программируемое разнесение каналов с уникальным количеством каналов
		9 = изменяемое/программируемое разнесение каналов
9	Основной режим работы	U = только Wi-Fi W = базовый (без встроенной GOB, Bluetooth и Wi-Fi)
10	Основной тип системы	A = конвенциональная
		B = транкинговая
		C = только аналоговая
11	Уровень функции	1 = стандартная с FM
		2 = без FM
		3 = CSA IE CEx ATEX
		4 = CQST
12	Буква версии	Н/Д
13	Уникальная модификация	N = стандартная комплектация
14	Специальный корпус	03 = GP328D 04 = GP338D

1.3 Таблицы моделей

Таблица 4: Условные обозначения для таблиц моделей

Обозначение	Описание
X	Деталь совместима с отмеченной моделью.
–	Комплект последней версии. При заказе указывайте необходимый комплект по цифрам индекса.

1.3.1
Таблица моделей УВЧ

Таблица 5: Таблица моделей серии DP2000e, УВЧ, 403–527 МГц

Модель/элемент			**Описание**
MDH02RDH9VA1AN			**DP2600e, 403–527 МГц, 4 Вт, портативная модель MOTOTRBO с ограниченной клавиатурой**
	MDH02RDC9VA1AN		**DP2400e, 403–527 МГц, 4 Вт, портативная модель MOTOTRBO без клавиатуры**
X		PMLE5076_	Комплект задней крышки, портативная модель MOTOTRBO с ограниченной клавиатурой
	X	PMLE5075_	Комплект задней крышки, портативная модель MOTOTRBO без клавиатуры
X		PMLN7271_	Комплект передней крышки, модель с ограниченной клавиатурой
	X	PMLN7272_	Комплект передней крышки, модель без клавиатуры
X	X	PMAE4068_	Штыревая антенна УВЧ, (403–527 МГц)
X	X	PMAE4069_	Короткая антенна УВЧ (403–450 МГц)
X	X	PMAE4070_	Короткая антенна УВЧ (440–490 МГц)
X	X	PMAE4071_	Короткая антенна УВЧ (470–527 МГц)
X	X	PMAE4079_	Плоская штыревая антенна УВЧ (403–527 МГц)

1.3.2
Таблица моделей ОВЧ

Таблица 6: Таблица моделей серии DP2000e, ОВЧ, 136–174 МГц

Модель/элемент			**Описание**
MDH02JDH9VA1AN			**DP2600e, 136–174 МГц, 5 Вт, портативная модель MOTOTRBO с ограниченной клавиатурой**
	MDH02JDC9VA1AN		**DP2400e, 136–174 МГц, 5 Вт, портативная модель MOTOTRBO без клавиатуры**
X		PMLD4734_	Комплект задней крышки, 136–174 МГц, 5 Вт, портативная радиостанция с ограниченной клавиатурой

Модель/элемент			Описание
MDH02JDH9VA1AN			**DP2600e, 136–174 МГц, 5 Вт, портативная модель MOTOTRBO с ограниченной клавиатурой**
	MDH02JDC9VA1AN		**DP2400e, 136–174 МГц, 5 Вт, портативная модель MOTOTRBO без клавиатуры**
	X	PMLD4737_	Комплект задней крышки, 136–174 МГц, 5 Вт, портативная радиостанция без клавиатуры
X		PMLN7271_	Комплект передней крышки, модель с ограниченной клавиатурой
	X	PMLN7272_	Комплект передней крышки, модель без клавиатуры
X	X	PMAD4117_	Цилиндрическая антенна, ОВЧ (136–155 МГц)
X	X	PMAD4116_	Цилиндрическая антенна, ОВЧ (144–165 МГц)
X	X	PMAD4118_	Цилиндрическая антенна, ОВЧ (152–174 МГц)
X	X	PMAD4119_	Короткая антенна, ОВЧ (136–148 МГц)
X	X	PMAD4120_	Короткая антенна, ОВЧ (146–160 МГц)
X	X	PMAD4121_	ОВЧ короткая антенна (160–174 МГц)

1.3.3
Список моделей для диапазона 300 МГц

Таблица 7: Таблица моделей серии DP2000e, 300 МГц, 300–360 МГц

Модель/элемент	Описание
MDH02KDC9VA1AN	**DP2400e, 350–400 МГц, 4 Вт, портативная модель MOTOTRBO без клавиатуры**
PMLD4799_	Комплект задней крышки, портативная модель MOTOTRBO с ограниченной клавиатурой
PMLN7272_	Комплект передней крышки, портативная модель MOTOTRBO без клавиатуры
PMAD4135_	Короткая антенна (320–360 МГц)
PMAD4137_	Короткая антенна (300–337 МГц)

1.3.4
Список моделей для диапазона 350 МГц

Таблица 8: Таблица моделей серии DP2000e, 350 МГц, 350–400 МГц

Модель/элемент	Описание
MDH02NDC9VA1AN	**DP2400e, 350–400 МГц, 4 Вт, портативная модель MOTOTRBO без клавиатуры**
PMLD4799_	Комплект задней крышки, портативная модель MOTOTRBO с ограниченной клавиатурой
PMLN7272_	Комплект передней крышки, портативная модель MOTOTRBO без клавиатуры
PMAD4136_	Короткая антенна (350–380 МГц)
PMAD4133_	Короткая антенна (360–400 МГц)
PMAD4139_	Штыревая антенна ОВЧ (350–400 МГц)

1.4
Технические характеристики

Таблица 9: Общие характеристики

Параметр	Ограниченная клавиатура	Без клавиатуры
Количество каналов	128	32
Частота	ОВЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–527 МГц Диапазон 300: 300–360 МГц Диапазон 350: 350–400 МГц	
Размеры (В × Ш × Г) с никель-металл-гидридным аккумулятором	122,0 x 56,0 x 39,4 мм	122,0 x 56,0 x 39,4 мм
Вес с тонким литий-ионным аккумулятором Core	281 г	264 г
Вес с литий-ионным аккумулятором IMPRES	281 г	264 г
Вес с литий-ионным аккумулятором IP57	299 г	282 г
Блок питания	7,5 В номинальная мощность	
Средний срок службы аккумулятора при рабочем цикле 5/5/90, включенном режиме экономии заряда аккумулятора, подавлении несущей и установке передатчика на полную мощность.		
Никель-металл-гидридный аккумулятор Core IP56 (1400 мАч)	Аналоговый: 9,5 ч	
	Цифровой: 12,0 ч	
Литий-марганцевый аккумулятор с	Аналоговый: 9,5 ч	
	Цифровой: 12,0 ч	

Параметр	Ограниченная клавиатура	Без клавиатуры
возможностью погружения в воду, выдерживает низкие температуры (1400 мАч)		
Литий-ионный аккумулятор IMPRES IP56 (1600 мАч)	Аналоговый: 11,0 ч	
	Цифровой: 14,5 ч	
Тонкий литий-ионный аккумулятор Core (1650 мАч)	Аналоговый: 11,5 ч	
	Цифровой: 15,0 ч	
Тонкий литий-ионный аккумулятор IMPRES (2050 мАч)	Аналоговый: 14,0 ч	
	Цифровой: 18,5 ч	
Литий-ионный аккумулятор IMPRES (2250 мАч)	Аналоговый: 16,0 ч	
	Цифровой: 20,5 ч	
Литий-ионный аккумулятор IMPRES повышенной емкости, TIA4950 (2900 мАч)	Аналоговый: 20,0 ч	
	Цифровой: 26,5 ч	
Литий-ионный аккумулятор IMPRES ультравысокой емкости (3000 мАч)	Аналоговый: 21,0 ч	
	Цифровой: 27,5 ч	

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Допустимый предел погрешности веса 5%.

Для диапазона 300 МГц не применимы модели с ограниченной клавиатурой.

Таблица 10: Технические характеристики приемника

Параметр	С ограниченной клавиатурой и без клавиатуры
Частота	ОВЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–527 МГц Диапазон 300: 300–360 МГц Диапазон 350: 350–400 МГц
Разнесение каналов	12,5 кГц/20 кГц/25 кГц[1]
Стабильность частоты (от -30 до +60 °C)	±0,5 ppm
Чувствительность к аналоговому сигналу (отношение сигнала к шуму — 12 дБ)	0,26 мкВ (0,15 мкВ стандартная)
Чувствительность к цифровому сигналу (5% коэффициент ошибок по битам)	0,22 мкВ (0,13 мкВ стандартная)

[1] 20 кГц не поддерживается в диапазоне 350 МГц.

Параметр	С ограниченной клавиатурой и без клавиатуры
Интермодуляционные искажения (TIA603D)	70 дБ
Избирательность по соседнему каналу	TIA603A: 60 дБ при 12,5 кГц, 70 дБ при 20 кГц/25 кГц[1]
	TIA603D: 45 дБ при 12,5 кГц, 70 дБ при 20 кГц/25 кГц[1]
Подавление ложных сигналов (TIA603D)	70 дБ
Номинальная мощность звука	500 мВт
Искажение звукового сигнала при номинальной мощности звука	5% (3% стандартное)
Помехи и шумы	-40 дБ при 12,5 кГц
	-45 дБ при 20/25 кГц[1]
Аудиовывод	TIA603D
Кондуктивное побочное излучение (TIA603C/D)	-57 дБм

Таблица 11: Технические характеристики передатчика

Параметр	С ограниченной клавиатурой и без клавиатуры
Частота	ОВЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–527 МГц Диапазон 300: 300–360 МГц Диапазон 350: 350–400 МГц
Разнесение каналов	12,5/20/25 кГц[2]
Стабильность частоты (от -30 до +60 °C)	±0,5 ppm
Выходная мощность (низкий уровень)	УВЧ/ОВЧ: 0,5 Вт Диапазон 300/350: 1 Вт
Выходная мощность (высокий уровень)	ОВЧ: 5 Вт УВЧ/диапазон 300/диапазон 350: 4 Вт
Ограничение уровня модуляции	±2,5 кГц при 12,5 кГц ±5,0 кГц при 25 кГц ±4,0 кГц при 20 кГц[2]
Частотно-модулированные шумы и помехи	-40 дБ при 12,5 кГц
	-45 дБ при 20/25 кГц[2]
Кондуктивное излучение	-36 дБм < 1 ГГц
	-30 дБм > 1 ГГц

[2] 20 кГц не поддерживается в диапазоне 350 МГц.

Параметр	С ограниченной клавиатурой и без клавиатуры
Мощность по соседнему каналу	60 дБ при 12,5 кГц
	70 дБ при 20/25 кГц[2]
Аудиовывод	TIA603D
Искажение звукового сигнала	3%
Частотная модуляция	12,5 кГц: 11K0F3E
	25 кГц: 16K0F3E
Цифровая модуляция 4FSK	12,5 кГц (данные): 7K60F1D и 7K60FXD
	12,5 кГц (голосовая связь): 7K60F1E и 7K60FXE
Тип цифрового вокодера	AMBE+2™
Цифровой протокол	ETSI-TS102361-1
	ETSI-TS102361-2
	ETSI-TS102361-3

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Для диапазона 300 МГц не применимы модели с ограниченной клавиатурой.

Соответствие стандартам:

- ETSI TS 102 361 (Части 1, 2 и 3) — стандарт ETSI DMR
- ETSI EN 300 086 — характеристики РЧ ETSI (аналоговый)
- ETSI EN 300 113 — характеристики РЧ ETSI (цифровой)
- 1999/5/EC (R&TTE — терминальное радио- и телекоммуникационное оборудование)
- 2011/65/EU (RoHS 2, запрещенные вещества)
- 2012/19/EU (WEEE, утилизация электрического и электронного оборудования)
- 94/62/EC (Упаковка и использованные упаковочные материалы)
- Радиостанция соответствует всем применимым нормативным требованиям.

Таблица 12: Частоты самозаглушения

УВЧ (МГц)	ОВЧ (МГц)	Диапазон 300 (МГц)	Диапазон 350 (МГц)
403,2 +/-10 кГц	136,8 +/-10 кГц	307,2 +/-10 кГц	360 +/-10 кГц
408 +/-10 кГц	139,2 +/-10 кГц	312 +/-10 кГц	364,8 +/-10 кГц
410,4 +/-10 кГц	144 +/-10 кГц	319,2 +/-10 кГц	369,6 +/-10 кГц
422,4 +/-10 кГц	148,8 +/-10 кГц	324 +/-10 кГц	384 +/-10 кГц
427,2 +/-10 кГц	153,6 +/-10 кГц	336 +/-10 кГц	396 +/-10 кГц
432 +/-10 кГц	158,4 +/-10 кГц	340,8 +/-10 кГц	-
446,4 +/-10 кГц	160 +/-10 кГц	345,6 +/-10 кГц	-
456 +/-10 кГц	163,2 +/-10 кГц	360 +/-10 кГц	-
460,8 +/-10 кГц	168 +/-10 кГц	-	-
465,6 +/-10 кГц	172,03 +/-10 кГц	-	-

УВЧ (МГц)	ОВЧ (МГц)	Диапазон 300 (МГц)	Диапазон 350 (МГц)
468 +/-10 кГц	172,8 +/-10 кГц	-	-
480 +/-10 кГц	-	-	-
499,2 +/-10 кГц	-	-	-
501,6 +/-10 кГц	-	-	-
504 +/-10 кГц	-	-	-
508,8 +/-10 кГц	-	-	-
519,25 +/-10 кГц	-	-	-

Таблица 13: Соответствие военным стандартам

Применимый стандарт MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры
Низкое давление	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
Высокая температура	501.1	I, II	501.2	I/A1, II/A1	501.3	I/A1, II/A1	501.4	I/высокая температура, II/высокая температура	501.5	I/A1, II/A1
Низкая температура	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1	502.4	I/C3, II/C1	502.5	I/C3, II/C1
Тепловой удар	503.1	I	503.2	A1/C3	503.3	A1/C3	503.4	I	503.5	I-C
Солнечное излучение	505.1	II	505.2	I/высокая температура-	505.3	I/высокая температура-	505.4	I/высокая температура-	505.5	I/A1

Применимый стандарт MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры
				сухость		сухость		сухость		
Дождь	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II	506.4	I, III	506.5	I, III
Влажность	507.1	II	507.2	II/ высокая температура-влажность	507.3	II/ высокая температура-влажность	507.4	–	507.5	I/ высокая температура-влажность
Соляной туман	509.1	I	509.2	I	509.3	I	509.4	–	509.5	–
Пыль	510.1	I, II	510.2	I, II	510.3	I, II	510.4	I, II	510.5	I, II
Вибрация	514.2	VIII/F, кривая W, □	514.3	I/ Cat10, II/ Cat3	514.4	I/ Cat10, II/ Cat3	514.5	I/ Cat24, II/ Cat5	514.6	I/ Cat24, II/ Cat5
Механический удар	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV

Таблица 14: Условия эксплуатации

Параметр	Технические характеристики
Рабочая температура	От -30 °C до +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 4
Попадание воды	IEC 60529 -IP67

[3] Рабочая температура при использовании литий-ионного аккумулятора составляет от -10 до +60 °C. Рабочая температура при использовании никель-металл-гидридного аккумулятора составляет от -20 до +60 °C.

Параметр	Технические характеристики
Тестирование упаковки	MIL-STD 810D и E

Глава 2

Контрольно-испытательная аппаратура и средства обслуживания

В этой главе приведены списки рекомендуемого контрольно-диагностического оборудования и средств обслуживания, а также информация о программном оборудовании, которое можно использовать для обслуживания и программирования радиостанций Motorola Solutions на месте эксплуатации.

2.1 Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование

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

Таблица 15: 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[4]	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[4]	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		

[4] Можно использовать сервисный монитор в качестве альтернативной замены.

Оборудование	Характеристики	пример	Приложение
Осциллограф[4]	2 канала Полоса пропускания 50 МГц От 5 мВ/деление до 20 В/деление	Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) или аналогичное устройство	Измерение параметров волны
Измеритель и датчик мощности[4]	Точность 5% От 100 МГц до 500 МГц 50 Вт	Ваттметр Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) или аналогичное устройство	Показатели выходной мощности передатчика
Милливольтметр РЧ-сигналов	Радиосигнал от 100 мВ до 3 В От 10 кГц до 1 ГГц	Boonton 92EA (www.boonton.com) или аналогичное устройство	Измерение уровня радиосигнала
Блок питания	От 0 В до 32 В От 0 А до 20 А	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) или аналогичное устройство	Подача напряжения

2.2 Средства обслуживания

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

Таблица 16: Средства обслуживания

Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание	Приложение
RLN4460_	Портативный тестовый набор	Подключение к разъему аудиогарнитуры/аксессуара. Переключение в режим тестирования радиостанции.
GMVN5141_	Программа CPS на CD-ROM	Программирование параметров, настройка и устранение неполадок радиостанций.
PMKN4115_	Кабель для программирования портативных радиостанций	Соединяет радиостанцию с портом USB для программирования радиостанции и работы с данными.
PMKN4117_	Кабель для программирования, тестирования и синхронизации портативных радиостанций	Соединяет радиостанцию с портом USB для программирования, тестирования и настройки радиостанции.

Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание	Приложение
		УВЕДОМЛЕНИЕ: • Этот кабель не поддерживает внешнюю кнопку PTT при использовании диагностического блока. • После подключения этот кабель не передает сигналы на внешний аудиотракт. • Для доступа к инструкциям по проведению тестирования потребуются программные средства (например, CPS, Tuner и т. д.)
PMNN4428_	Универсальный заменитель аккумулятора на 7,5 В	Подключается к радиостанции с помощью кабеля заменителя аккумулятора.
PMLN6154_	РЧ-адаптер	Служит для обеспечения подключения порта антенны радиостанции к кабелю ВС диагностического оборудования.
PMLN6201_	Держатель РЧ-адаптера	Фиксирует РЧ-адаптер.
PMLN6422_	РЧ-кабель SMA	РЧ-кабель с разъемами SMA и N-типа.
1185937A01	Смазка	Применяется для смазывания деталей.
TL000013A01	Ключ для кожуха корпуса и регуляторов	Позволяет отделить шасси от передней части корпуса.
NLN9839_	Комплект вакуумного насоса	Позволяет специалисту по обслуживанию проверить наличие утечек.
NTN4265_	Комплект нагнетательного насоса	Позволяет специалисту по обслуживанию определить местоположение утечек.
5871134M01	Крепеж для соединителя	Соединитель служит для подключения рукава вакуумного насоса к кожуху корпуса радиостанции.
3271133M01	Уплотнитель	Уплотнитель служит для прикрепления соединителя к кожуху корпуса радиостанции.

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.

Рисунок 3: Кабель для программирования, диагностики и настройки

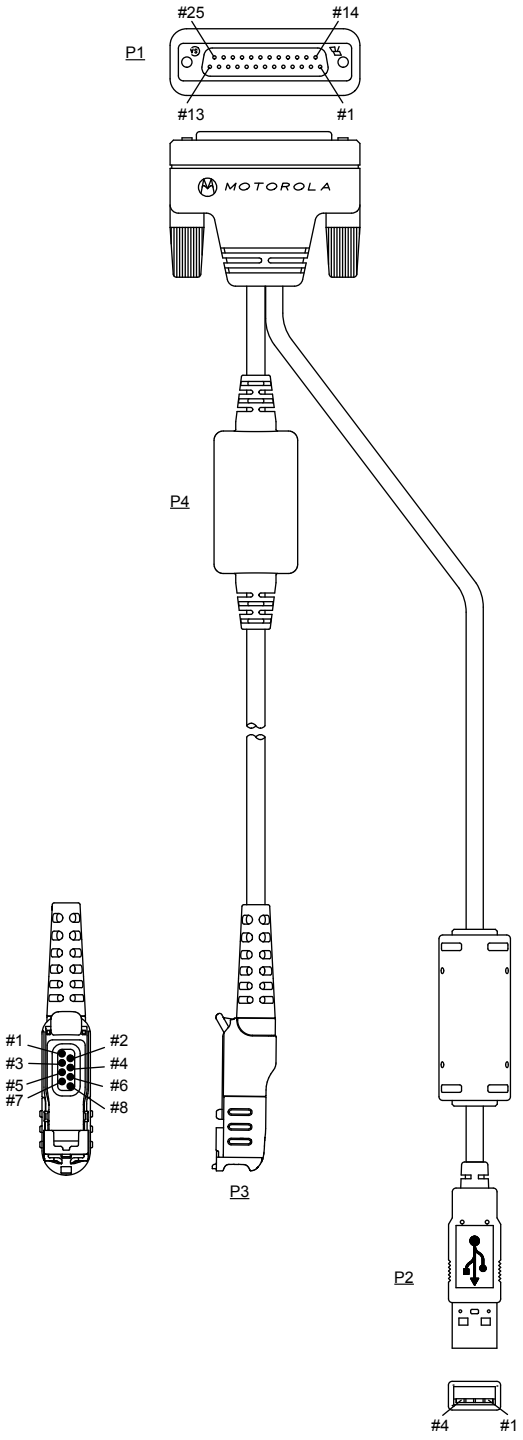
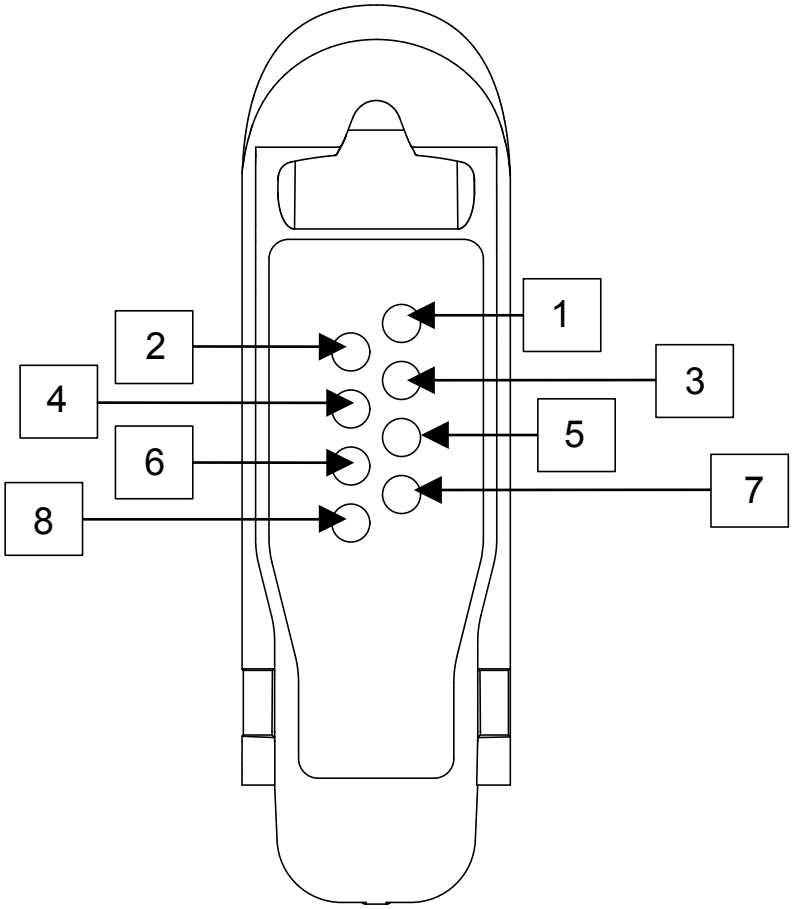


Таблица 17: Конфигурация штырей бокового разъема

ПОДКЛЮЧЕНИЕ			
P1	**P2**	**P3**	
Штырь	**Штырь**	**Штырь**	**Функция**
-	1	1	VCC (5 В)

ПОДКЛЮЧЕНИЕ			
P1	**P2**	**P3**	
Штырь	**Штырь**	**Штырь**	**Функция**
-	3	5	Данные+
-	2	4	Данные-
16	4	8	Заземление
1 и 5	-	2	Внешний динамик+
2 и 7	-	3	Внешний динамик-
17	-	6	Внешний микрофон+
16	-	7	Внешний микрофон-

Рисунок 4: Расположение штырей бокового разъема



Глава 3

Тестирование работы приемопередатчика

Соответствие данных радиостанций заявленным техническим характеристикам обеспечивается в процессе производства за счет использования высокоточного лабораторного оборудования для тестирования.

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

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

3.1 Настройка

Сетевое напряжение подается с помощью блока питания на 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:

Таблица 18: Начальные настройки для управления оборудованием

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

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

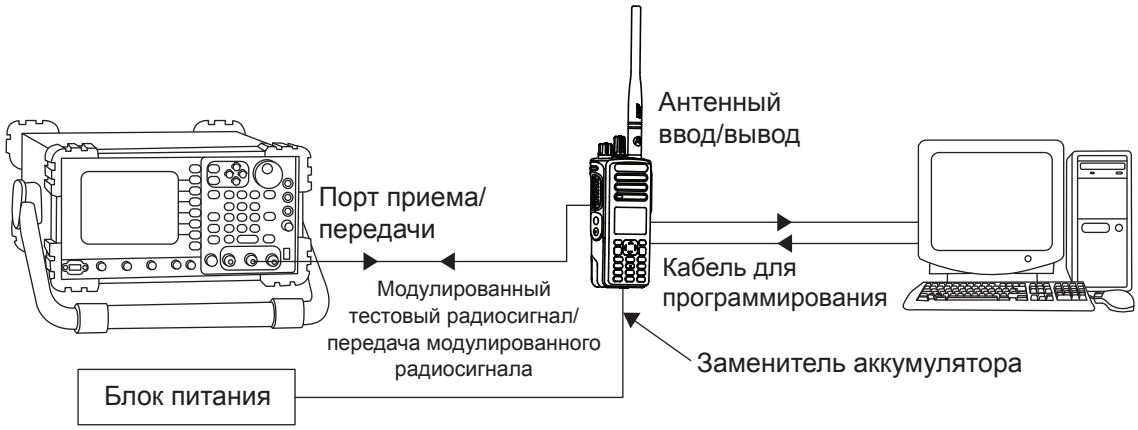
3.1.1

Запуск диагностики приемника и передатчика DMR

Процедура

1. Подключите кабель для программирования к радиостанции и компьютеру.
2. Извлеките РЧ-заглушку.
3. Подключите адаптер РЧ-антенны к РЧ-порту ввода/вывода 50 Ом на радиостанции.
4. Подключите другой конец адаптера РЧ-антенны к порту приема/передачи тестового набора радиостанции 3920 с помощью радиокабеля, как показано на следующем рисунке.

   Рисунок 5: Настройка диагностики приемника и передатчика радиостанции DMR



   Инструкции по снятию РЧ-заглушки и вставке РЧ-адаптера см. в разделе Разборка РЧ-заглушки на стр. 53.

3.2

Режим тестирования модели с дисплеем

3.2.1

Переход в режим тестирования радиостанции с использованием демонстрационных экранов

Процедура

1. Включите радиостанцию.

2 В течение 10 секунд после завершения самодиагностики нажмите пять раз подряд **боковую кнопку 2**.

Радиостанция подаст звуковой сигнал и отобразит ряд экранов с информацией о различных номерах версий и отдельных абонентских терминалах. Отображаемая на дисплее информация описана в следующей таблице.

Таблица 19: Демонстрационные экраны, используемые в режиме тестирования доступа к передней панели

Имя дисплея	Описание	Отображается
Режим обслуживания	Буквенная строка обозначает, что радиостанция перешла в режим тестирования.	Всегда
Версия хоста	Версия микропрограммы хоста.	Всегда
Версия DSP	Версия микропрограммы DSP.	Всегда
Номер модели	Номер модели радиостанции, запрограммированный в кодплаге.	Всегда
MSN	Серийный номер радиостанции, запрограммированный в кодплаге.	Всегда
FLASHCODE	Коды FLASH, запрограммированные в кодплаге.	Всегда
Радиочастотный диапазон	Диапазон частот радиостанции.	Всегда

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Радиостанция показывает каждый экран в течение 2 секунд, а затем отображает следующий информационный экран. Если информация не помещается на одной строке, для отображения всех данных автоматически выполняется прокрутка экрана по символам с задержкой в 1 секунду. При нажатии на кнопку **влево** до отображения последнего информационного экрана следующий экран не будет отображен, пока пользователь не нажмет кнопку **вправо** для возобновления. На последнем экране отображается сообщение `РЧ тест.режим`.

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 кодплага.

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

3.2.2.1
Тестирование выборки РЧ-каналов

Предварительные требования:
В режиме тестирования радиочастотного сигнала в первой строке на дисплее радиостанции отображается `Тест РЧ` и значок уровня мощности. Во второй строке отображаются условия тестирования, номер канала и разнесение каналов. Условия тестирования по умолчанию — CSQ.[5]

Процедура

1 При каждом коротком нажатии на **боковую кнопку 2** будет выполняться переход к новому режиму тестирования (CSQ->TPL->DIG->USQ ->CSQ).

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

Таблица 20: Условия тестирования

Количество сигналов	Описание	Функция
1	Подавление несущей (CSQ)	Прием: при обнаружении несущей Передача: звук микрофона
2	Тональная частная линия (TPL)	Прием: отмена подавления 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.

2 Каждое короткое нажатие **боковой кнопки 1** изменяет значение разнесения каналов на 25 кГц, 12,5 кГц и 20 кГц.

Радиостанция издает звуковой сигнал однократно при переключении на 20 кГц, дважды при переключении на 25 кГц и трижды при переключении на 12,5 кГц.

3 Поворачивайте **ручку выбора каналов** для переключения каналов тестирования с 1 по 14.

Описания каналов тестирования см. в разделе Таблица 21: Частоты тестирования на стр. 36.

Радиостанция издает звуковой сигнал в каждом положении.

Таблица 21: Частоты тестирования

Положение переключателя выбора каналов	Канал тестирования	УВЧ	ОВЧ	Диапазон 300	Диапазон 350
1 — низкий уровень мощности	Передача #1 или #9	403,15 403,15	136,075 136,075	300,025 300,025	350,025 350,025

[5] Только для радиостанций с дисплеем.

Положение переключателя выбора каналов	Канал тестирования	УВЧ	ОВЧ	Диапазон 300	Диапазон 350
9 — высокий уровень мощности	Прием #1 или #9				
2 — низкий уровень мощности 10 — высокий уровень мощности	Передача #2 или #10 Прием #2 или #10	423,25 423,25	142,575 142,575	308,525 308,525	357,525 357,525
3 — низкий уровень мощности 11 — высокий уровень мощности	Передача #3 или #11 Прием #3 или #11	444,35 444,35	146,575 146,575	317,025 317,025	364,525 364,525
4 — низкий уровень мощности 12 — высокий уровень мощности	Передача #4 или #12 Прием #4 или #12	465,45 465,45	155,575 155,575	325,525 325,525	371,525 371,525
5 — низкий уровень мощности 13 — высокий уровень мощности	Передача #5 или #13 Прием #5 или #13	485,55 485,55	161,575 161,575	334,025 334,025	378,525 378,525
6 — низкий уровень мощности 14 — высокий уровень мощности	Передача #6 или #14 Прием #6 или #14	506,65 506,65	167,575 167,575	342,525 342,525	385,525 385,525
7 — низкий уровень мощности 15 — высокий уровень мощности	Передача #7 или #15 Прием #7 или #15	526,75 526,75	173,975 173,975	351,025 351,025	392,525 392,525
8 — низкий уровень мощности 16 — высокий уровень мощности	Передача #8 или #16 Прием #8 или #16	527,00 527,00	174,000 174,000	359,925 359,925	399,925 399,925

Таблица 22: Проверки работы передатчика

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования[6]	Тестовый режим, Подавление несущей	Кнопка PTT для постоянной	Погрешность частоты составляет: ±68 Гц для ОВЧ

[6] См. Таблица 21: Частоты тестирования на стр. 36.

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
	Монитор: Ошибка частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	4-го канала тестирования	передачи.	±150 Гц для диапазона 300 МГц ±175 Гц для диапазона 350 МГц ±201 Гц для УВЧ
Мощность РЧ	См. выше	См. выше	См. выше	Низкий уровень мощности: 0,9–1,5 Вт (УВЧ/ОВЧ/ диапазон 300 МГц/ диапазон 350 МГц) Высокий уровень мощности: 4,0–4,8 Вт (УВЧ/ диапазон 300 МГц/ диапазон 350 МГц) 5,0–6,0 Вт (ОВЧ)
Модуляция голоса	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования[6] Глушение 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: ≥ 4,0 кГц, но ≤ 5,0 кГц (разнесение каналов 25 кГц).
Внутренняя модуляция голоса	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования[6] Глушение до -70, вход на устройстве ввода-вывода РЧ	Тестовый режим, вывод подавления несущей канала тестирования 4 на антенну	Удалите ввод модуляции	Нажмите переключатель PTT на радиостанции. Громко скажите "четыре" в микрофон радиостанции. Отклонение измерений: ≥ 4,0 кГц, но ≤ 5,0 кГц

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
				(разнесение каналов 25 кГц)
Модуляция TPL	См. выше Частота четвертого канала тестирования[6] Полоса пропускания: узкая	Тестовый режим, канал тестирования 4 TPL	См. выше	Отклонение: ≥500 Гц, но ≤1000 Гц (разнесение каналов 25 кГц).

Таблица 23: Проверки работы приемника

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования[6] Монитор: Ошибка частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	Тестовый режим, вывод подавления несущей канала тестирования 4 на антенну.	Кнопка PTT для постоянной передачи.	Погрешность частоты составляет: ±68 Гц для ОВЧ ±150 Гц для диапазона 300 МГц ±175 Гц для диапазона 350 МГц ±201 Гц для УВЧ
Номинальная мощность звука	Режим: GEN Уровень вывода: 1,0 мВ РЧ Частота шестого канала тестирования[6] Модуляция: Тональный сигнал на частоте 1 кГц при отклонении 3 кГц Монитор: Цифровой вольтметр: Вольт пер. тока	Диагностический режим Подавление несущей 6-го канала тестирования	Выбор измерительного прибора — аудио PA	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	Нет	РЧ-ввод должен быть <0,35 мкВ
Порог шумоподавления (необход	Уровень РЧ настроен на 1 мВ РЧ	См. выше	Выбор устройства измерени	Настройте уровень громкости на 2,83 В ср. кв.

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
имо тестировать только радиостанции с конвенциональной системой).			я — аудио PA, нагрузка на динамик: динамик	
	См. выше, кроме изменения частоты в конвенциональной системе. Увеличьте уровень РЧ от нуля до отмены подавления на радиостанции.	Вне диагностического режима; выберите конвенциональную систему.	См. выше	Отмена подавления должна происходить при <0,25 мкВ. Предпочтительный уровень SINAD = 6-8 дБ

3.2.3

Режим тестирования дисплея

Процедура

1. Нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1**, чтобы перейти в диагностический режим дисплея.
2. При нажатии любой кнопки или клавиши на ЖК-дисплее отображаются горизонтальные полосы по нарастанию. Нажимайте на любую кнопку, пока ЖК-дисплей не станет полностью черным и не начнет отображать вертикальные полосы. Нажимайте на любую кнопку, пока ЖК-дисплей не станет полностью черным и на нем не отобразятся значки.

На ЖК-дисплее отобразятся следующие значки:

- RSSI (с заполненной полосой)
- Мониторинг
- Тональный сигнал отключен
- Сканирование канала со вторым уровнем приоритетности
- Непрочитанное сообщение
- Экстренный режим
- Прямая связь
- Индикатор заряда аккумулятора (с заполненной полосой)

ЖК-дисплей очистится, и затем при нажатии любой кнопки или клавиши на нем отобразятся остальные значки: значок высокого уровня мощности (H), значок компандирования, значок функциональной платы и значок работы в защищенном режиме.

3.2.4
Режим тестирования светодиодных индикаторов

Процедура

1. Нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1** после выхода из диагностического режима дисплея.

   Радиостанция издает однократный звуковой сигнал, и на дисплее отображается надпись `LED тест.режим`.

2. Нажмите любую клавишу или кнопку.

   Загорится красный светодиодный индикатор, и на дисплее радиостанции отобразится надпись `Красный LED Вкл`.

3. Нажмите любую клавишу или кнопку.

   Красный индикатор погаснет. Загорится зеленый светодиодный индикатор, и на дисплее радиостанции отобразится надпись `Зеленый LED Вкл`.

4. Нажмите любую клавишу или кнопку.

   Зеленый индикатор отключается. На радиостанции загорятся оба светодиодных индикатора и отображается надпись `Оба LED Вкл`. Загорится оранжевый светодиодный индикатор.

3.2.5
Режим диагностики подсветки

Процедура

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

Радиостанция издает однократный звуковой сигнал, на дисплее отображается `Подсветка тест.режим`.

На радиостанции загорятся оба индикатора и подсветка клавиатуры.

3.2.6
Режим тестирования тонального сигнала динамика

Процедура

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

Радиостанция издает однократный звуковой сигнал, и на дисплее отображается надпись `Тон динамика тест.режим`.

Радиостанция генерирует тональный сигнал 1 кГц на внутреннем динамике.

3.2.7
Режим тестирования тонального сигнала наушника

Процедура

1. Подключение внешних аксессуаров к радиостанции.

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

Радиостанция издает однократный звуковой сигнал, и на дисплее отображается сообщение `Тон наушника тест.режим`.

Радиостанция генерирует тональный сигнал 1 кГц от наушника.

3.2.8
Режим тестирования обратной связи звука наушника

Процедура

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

Радиостанция издает однократный сигнал, и на дисплее отображается сообщение `Шлейф ауд. тест наушн.`.

Радиостанция направляет все звуки с внешнего микрофона в наушник.

3.2.9
Режим тестирования аккумулятора

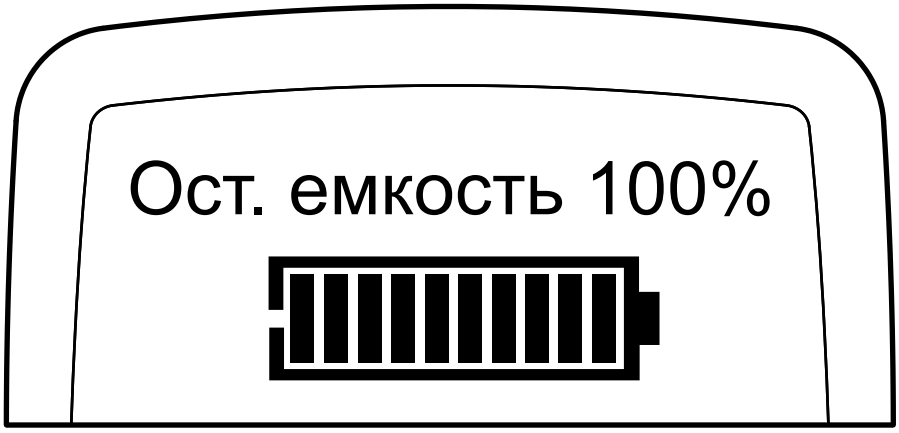
Процедура

Нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1** после выхода из режима тестирования обратной связи наушника.

Радиостанция издает однократный звуковой сигнал, и на дисплее отображается надпись `Провер. акк. тест.режим`.

На дисплее радиостанции отображается следующее:

Рисунок 6: Экран режима тестирования аккумулятора



3.2.10
Режим тестирования кнопок/регуляторов/PTT

При нажатии любой клавиши выполняется переход к следующему этапу теста.

Таблица 24: Проверки кнопок/регуляторов/PTT

Действие	Результат
Нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1**.	На дисплее появится сообщение `Тест кнопок` (строка 1). Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.
Поверните **ручку регулировки громкости**.	На экране будут отображаться значения от `2/1` до `2/255`. Радиостанция издает звуковой сигнал в каждом положении.
Поверните **ручку выбора каналов** по часовой стрелке.	На дисплее отобразится `4/1`. Радиостанция издает звуковой сигнал в каждом положении.
Поверните **ручку выбора каналов** против часовой стрелки.	На дисплее отобразится `4/-1`. Радиостанция издает звуковой сигнал в каждом положении.
Нажмите **боковую кнопку 1**.	На дисплее отобразится `96/1`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится `96/0`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите **боковую кнопку 2**.	На дисплее отобразится `97/1`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится `97/0`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите кнопку **PTT**.	На дисплее отобразится `1/1`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится `1/0`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.

Таблица 25: Проверки клавиатуры

Действие	Результат
Нажмите кнопку **P1**.	На дисплее отобразится `160/1`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится `160/0`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите кнопку **P2**.	На дисплее отобразится `161/1`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.

Действие	Результат
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится `161/0`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите кнопку **МЕНЮ**.	На дисплее отобразится `85/1`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится `139/0`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите кнопку **НАЗАД**.	На дисплее отобразится `129/1`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится `129/0`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите кнопку **влево**.	На дисплее отобразится `128/1`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится `128/0`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите кнопку **вправо**.	На дисплее отобразится `130/1`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится `130/0`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите кнопку **OK**.	На дисплее отобразится `85/1`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится `85/0`. Радиостанция подаст звуковой сигнал.

3.3 Режим тестирования модели без дисплея

3.3.1 Переход в диагностический режим 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.

3.3.2
Режим тестирования радиосигнала

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

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

3.3.2.1
Тестирование выборки РЧ-каналов

Предварительные требования:
В режиме тестирования радиочастотного сигнала в первой строке на дисплее радиостанции отображается `Тест РЧ` и значок уровня мощности. Во второй строке отображаются условия тестирования, номер канала и разнесение каналов. Условия тестирования по умолчанию — CSQ.[7]

Процедура

1 При каждом коротком нажатии на **боковую кнопку 2** будет выполняться переход к новому режиму тестирования (CSQ->TPL->DIG->USQ ->CSQ).

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

Таблица 26: Условия тестирования

Количество сигналов	Описание	Функция
1	Подавление несущей (CSQ)	Прием: при обнаружении несущей Передача: звук микрофона
2	Тональная частная линия (TPL)	Прием: отмена подавления 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.

[7] Только для радиостанций с дисплеем.

2 Каждое короткое нажатие **боковой кнопки 1** изменяет значение разнесения каналов на 25 кГц, 12,5 кГц и 20 кГц.

Радиостанция издает звуковой сигнал однократно при переключении на 20 кГц, дважды при переключении на 25 кГц и трижды при переключении на 12,5 кГц.

3 Поворачивайте **ручку выбора каналов** для переключения каналов тестирования с 1 по 14.

Описания каналов тестирования см. в разделе Таблица 27: Частоты тестирования на стр. 46.

Радиостанция издает звуковой сигнал в каждом положении.

Таблица 27: Частоты тестирования

Положение переключателя выбора каналов	Канал тестирования	УВЧ	ОВЧ	Диапазон 300	Диапазон 350
1 — низкий уровень мощности 9 — высокий уровень мощности	Передача #1 или #9 Прием #1 или #9	403,15 403,15	136,075 136,075	300,025 300,025	350,025 350,025
2 — низкий уровень мощности 10 — высокий уровень мощности	Передача #2 или #10 Прием #2 или #10	423,25 423,25	142,575 142,575	308,525 308,525	357,525 357,525
3 — низкий уровень мощности 11 — высокий уровень мощности	Передача #3 или #11 Прием #3 или #11	444,35 444,35	146,575 146,575	317,025 317,025	364,525 364,525
4 — низкий уровень мощности 12 — высокий уровень мощности	Передача #4 или #12 Прием #4 или #12	465,45 465,45	155,575 155,575	325,525 325,525	371,525 371,525
5 — низкий уровень мощности 13 — высокий уровень мощности	Передача #5 или #13 Прием #5 или #13	485,55 485,55	161,575 161,575	334,025 334,025	378,525 378,525
6 — низкий уровень мощности 14 — высокий уровень мощности	Передача #6 или #14 Прием #6 или #14	506,65 506,65	167,575 167,575	342,525 342,525	385,525 385,525
7 — низкий уровень мощности 15 — высокий уровень мощности	Передача #7 или #15 Прием #7 или #15	526,75 526,75	173,975 173,975	351,025 351,025	392,525 392,525
8 — низкий уровень мощности	Передача #8 или #16	527,00	174,000	359,925	399,925

Положение переключателя выбора каналов	Канал тестирования	УВЧ	ОВЧ	Диапазон 300	Диапазон 350
16 — высокий уровень мощности	Прием #8 или #16	527,00	174,000	359,925	399,925

Таблица 28: Проверки работы передатчика

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования[8] Монитор: Ошибка частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	Тестовый режим, Подавление несущей 4-го канала тестирования	Кнопка PTT для постоянной передачи.	Погрешность частоты составляет: ±68 Гц для ОВЧ ±150 Гц для диапазона 300 МГц ±175 Гц для диапазона 350 МГц ±201 Гц для УВЧ
Мощность РЧ	См. выше	См. выше	См. выше	Низкий уровень мощности: 0,9–1,5 Вт (УВЧ/ОВЧ/ диапазон 300 МГц/ диапазон 350 МГц) Высокий уровень мощности: 4,0–4,8 Вт (УВЧ/ диапазон 300 МГц/ диапазон 350 МГц) 5,0–6,0 Вт (ОВЧ)
Модуляция голоса	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования[8] Глушение 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	См. выше	См. выше, выбор измерительного прибора — микрофон	Отклонение: ≥ 4,0 кГц, но ≤ 5,0 кГц (разнесение каналов 25 кГц).

[8] См. Таблица 27: Частоты тестирования на стр. 46.

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
	устройстве, 0,08 В ср. кв. на разъеме пост./пер. тока тестового устройства			
Внутренняя модуляция голоса	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования[8] Глушение до -70, вход на устройстве ввода-вывода РЧ	Тестовый режим, вывод подавления несущей канала тестирования 4 на антенну	Удалите ввод модуляции	Нажмите переключатель PTT на радиостанции. Громко скажите "четыре" в микрофон радиостанции. Отклонение измерений: ≥ 4,0 кГц, но ≤ 5,0 кГц (разнесение каналов 25 кГц)
Модуляция TPL	См. выше Частота четвертого канала тестирования[8] Полоса пропускания: узкая	Тестовый режим, канал тестирования 4 TPL	См. выше	Отклонение: ≥500 Гц, но ≤1000 Гц (разнесение каналов 25 кГц).

Таблица 29: Проверки работы приемника

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования[8] Монитор: Ошибка частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	Тестовый режим, вывод подавления несущей канала тестирования 4 на антенну.	Кнопка PTT для постоянной передачи.	Погрешность частоты составляет: ±68 Гц для ОВЧ ±150 Гц для диапазона 300 МГц ±175 Гц для диапазона 350 МГц ±201 Гц для УВЧ
Номинальная мощность звука	Режим: GEN Уровень вывода: 1,0 мВ РЧ Частота шестого канала тестирования[8] Модуляция: Тональный сигнал на частоте 1 кГц при отклонении 3 кГц	Диагностический режим Подавление несущей 6-го канала тестирования	Выбор измерительного прибора — аудио PA	Настройте уровень громкости на 2,83 В ср. кв.

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
	Монитор: Цифровой вольтметр: Вольт пер. тока			
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	Нет	РЧ-ввод 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 диагностического режима; выберите конвенциональную систему.	См. выше	Отмена подавления должна происходить при <0,25 мкВ. Предпочтительный уровень SINAD = 6-8 дБ

3.3.3
Режим диагностики светодиодных индикаторов

Процедура

1. Нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1** после выхода из режима тестирования РЧ.
   Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.
2. Нажмите любую клавишу или кнопку.
   Загорится красный светодиодный индикатор.
3. Нажмите любую клавишу или кнопку.
   Красный индикатор погаснет, и загорится зеленый.
4. Нажмите любую клавишу или кнопку.
   Зеленый индикатор погаснет, и загорятся оба индикатора.

3.3.4
Режим диагностики тонального сигнала динамика

Процедура

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

Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.

Радиостанция генерирует тональный сигнал 1 кГц на внутреннем динамике.

3.3.5
Режим диагностики тонального сигнала наушника

Процедура

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

Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.

Радиостанция генерирует тональный сигнал 1 кГц в наушнике.

3.3.6
Режим тестирования обратной связи звука наушника

Процедура

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

Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.

Радиостанция направляет все звуки с внешнего микрофона в наушник.

3.3.7
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

3.3.8
Режим тестирования кнопок/регуляторов/PTT

При нажатии любой клавиши выполняется переход к следующему этапу теста.

Таблица 30: Проверки кнопок/регуляторов/PTT

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.
Нажмите кнопку **PTT**.	Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	Радиостанция подаст звуковой сигнал.

Глава 4

Программирование и настройка радиостанции

В данной главе приводится обзорная информация о ПО для пользовательского программирования MOTOTRBO (CPS), а также о приложениях Tuner и AirTracer, предназначенных для использования в операционных системах Windows 8/7/2000/XP/Vista.

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

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

Таблица 31: Комплект по установке ПО для настройки радиостанции

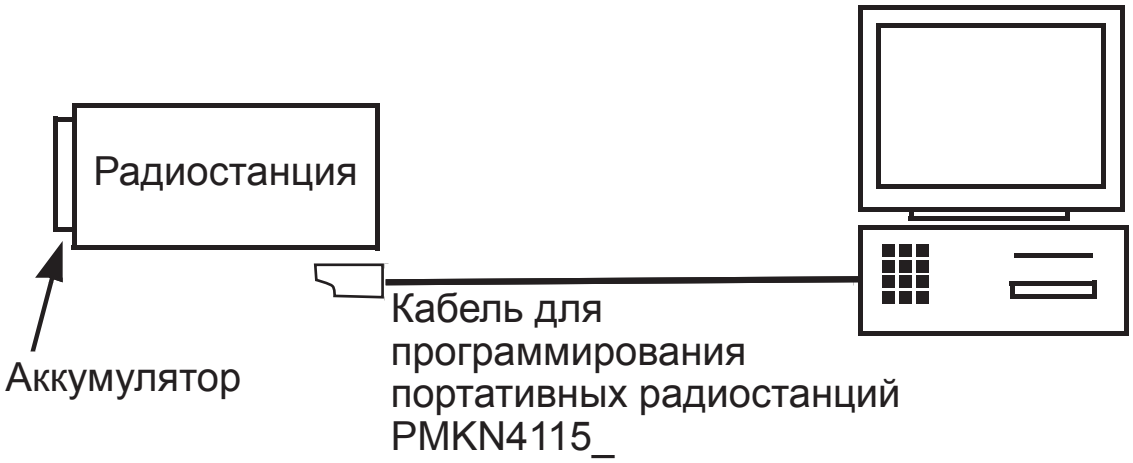
Описание	Номер по каталогу
Компакт-диск с приложениями MOTOTRBO CPS, Tuner и AirTracer	GMVN5141_

4.1 Настройка ПО для программирования радиостанций

Для программирования радиостанции используйте следующую конфигурацию.

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

Рисунок 7: Программная настройка CPS



4.2
Приложение AirTracer

Приложение MOTOTRBO AirTracer служит для захвата цифрового радиотрафика и сохранения этих данных в файле.

Приложение AirTracer также позволяет получать и сохранять журналы внутренних ошибок от радиостанций MOTOTRBO. Сохраненные файлы можно передать на анализ квалифицированным сотрудникам компании Motorola Solutions, которые предоставят рекомендации по улучшению конфигурации системы или помогут локализовать проблемы.

4.3
Настройка радиостанции

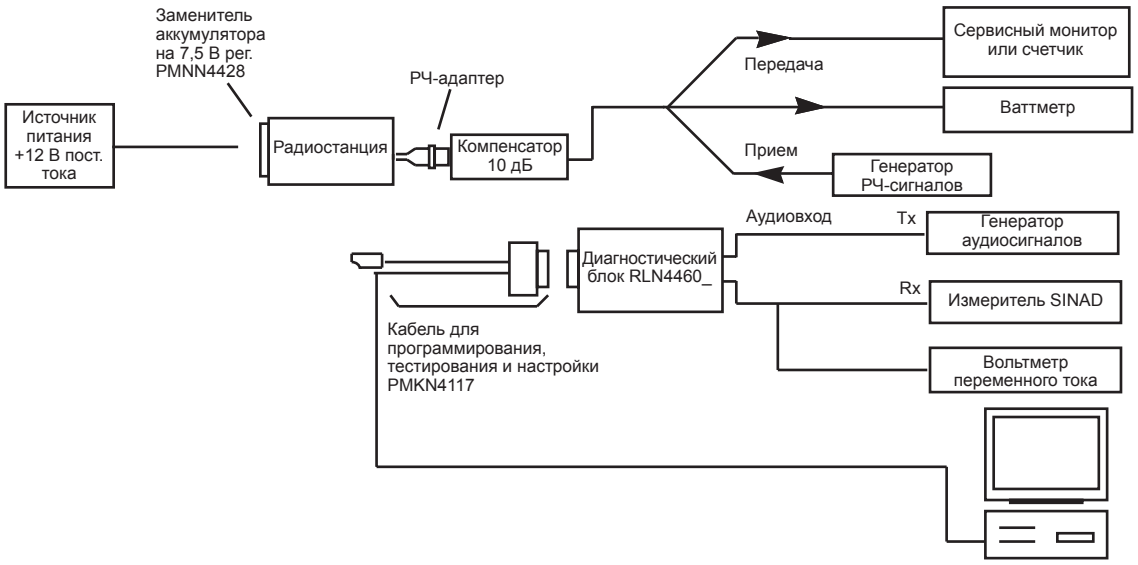
Настройка не требуется, если при замене комплекта обслуживания она уже была выполнена на заводе-изготовителе. Однако, перед вводом комплекта обслуживания в эксплуатацию следует выполнить проверку его исправности.

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

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

Для настройки радиостанции потребуется персональный компьютер (ПК) с установленной операционной системой Windows, Windows 2000/XP/Vista/Windows 7 и программа для настройки. Для выполнения процедур настройки см. раздел "Установка оборудования для настройки радиостанции".

Рисунок 8: Установка оборудования для настройки радиостанции



4.3.1
Разборка РЧ-заглушки

Процедура

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

Рисунок 9: Разборка РЧ-заглушки

Метка	Описание
1	РЧ-заглушка

2 Вставьте РЧ-адаптер в переднюю часть корпуса.

Рисунок 10: Вставка РЧ-адаптера

Метка	Описание
1	РЧ-адаптер

3 Закрутите РЧ-адаптер на передней части корпуса.

Рисунок 11: Винт РЧ-адаптера

4 Вставьте РЧ-разъем.

ВНИМАНИЕ!:
Не закрепляйте держатель РЧ-адаптера в РЧ-разъеме до того, как вставите держатель в корпус.

Рисунок 12: РЧ-разъем

Глава 5

Процедуры разборки и сборки

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.

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

Чистка внешних пластмассовых поверхностей

ВАЖНО!:
Единственным рекомендуемым средством для чистки внешних поверхностей радиостанции является 0,5%-ный водный раствор мягкого моющего средства.

Нанесите небольшое количество 0,5%-ного раствора моющего средства 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%-ный).

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.

5.2
Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS

В данном семействе радиостанций используются дополнительные устройства с комплементарными металл-оксидными полупроводниками (CMOS) и металл-оксидными полупроводниками, изготовленными методом боковой диффузии (LDMOS), которые могут быть повреждены электростатическими или высоковольтными зарядами.

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

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

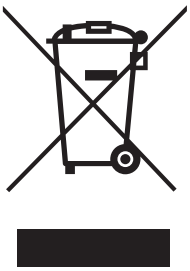
ВНИМАНИЕ!:
Данная радиостанция содержит элементы, чувствительные к статическому электричеству. Не открывайте радиостанцию без надлежащего заземления. Соблюдайте перечисленные ниже предосторожности при работе с устройством.

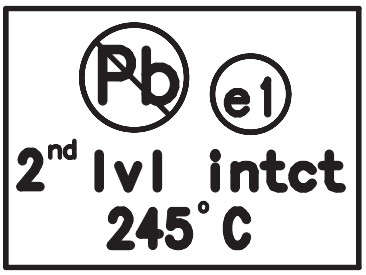
- Храните и транспортируйте все устройства CMOS/LDMOS в токопроводящем материале, закоротив все открытые выводы. Не помещайте устройства CMOS/LDMOS в стандартные пластиковые лотки, используемые для хранения и транспортировки других полупроводниковых устройств.
- Заземлите рабочую поверхность стола для обслуживания, чтобы защитить устройство CMOS/LDMOS. Рекомендуется использовать ручной ремешок, два шнура заземления, настольный коврик, напольный коврик, ЭСР-рассеивающую обувь и ЭСР-рассеивающий стул.
- Надевайте проводящий ручной ремешок из комплекта с катушкой сопротивления на 100 000 для заземления Сменные ручные ремешки с возможностью прикрепления к поверхности рабочего стола указаны в каталоге Motorola Solutions под номером 4280385A59.
- Не носите нейлоновую одежду при работе с устройствами CMOS/LDMOS.
- Не устанавливайте и не извлекайте устройства CMOS/LDMOS при подведенном питании. Убедитесь, что во всех источниках питания, используемых во время тестирования устройств CMOS/LDMOS, отсутствует переходное напряжение.
- При выпрямлении контактов CMOS/LDMOS применяйте шины заземления для используемой аппаратуры.
- При пайке используйте заземленный паяльник.
- Держите устройства CMOS/LDMOS за корпус, а не за провода. Перед прикосновением к устройству коснитесь электрического заземления для удаления возможного электростатического заряда. Упаковка и подложка могут быть электропроводными. В этом случае разряд на упаковку может привести к такому же повреждению, что и прикосновение к выводам.

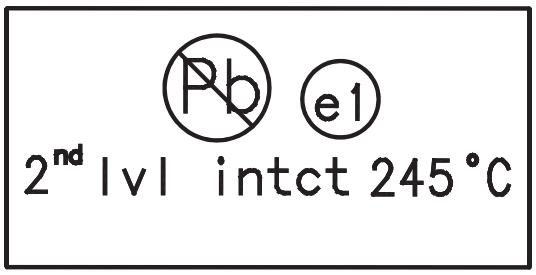
5.3
Общий порядок и методы ремонта

Изделия, предпочтительные для окружающей среды (EPP), были разработаны и собраны с использованием предпочтительных для окружающей среды компонентов и технологий пайки в целях соответствия Директиве по ограничению содержания вредных веществ (ROHS 2) 2011/65/EU и Директиве по утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) 2012/19/EU Европейского союза. Для поддержания соответствия требованиям и надежности продукта используйте только детали, указанные компанией Motorola Solutions в настоящем руководстве.

Для идентификации компонентов без примесей свинца (Pb) все изделия EPP на печатной плате оснащены маркировкой EPP, как показано в представленных примерах. Данная маркировка содержит информацию для специалистов, выполняющих сборку, обслуживание и утилизацию данного продукта; маркировка соответствует стандарту JEDEC № 97. Маркировка EPP может наноситься в форме этикетки или непосредственно на печатную плату.







Восстановление или ремонт экологичных изделий необходимо выполнять с использованием бессвинцового проволочного припоя или бессвинцовой паяльной пасты в соответствии со следующими таблицами:

Таблица 32: Список номеров бессвинцового проволочного припоя по каталогу

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

Таблица 33: Список номеров бессвинцовой паяльной пасты по каталогу

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

Замена деталей

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

Жесткие печатные платы

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

Если спайка выполняется около разъема, выполняйте следующие правила.

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

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

5.4 Разборка и сборка радиостанции

При разборке и сборке радиостанции важно особенно аккуратно обращаться с защелками и лапками, а также следить за точным совмещением частей.

ВНИМАНИЕ!:
Для обеспечения соответствия нормативным требованиям и требованиям безопасности радиостанций ремонтируйте радиостанцию только в сервисных центрах Motorola Solutions. Для получения дальнейших инструкций обратитесь к местному дилеру или в пункт продаж.

Для разборки радиостанции необходимы следующие инструменты:

- Отвертка TORX™ T
- Ключ для шасси и регуляторов (TL000013A01)

Для сборки радиостанции необходимы следующие инструменты:

- Смазка (1185937A01)
- Отвертка TORX T
- Комплект вакуумного насоса (NLN9839) — для тестирования водонепроницаемости радиостанции
- Комплект нагнетательного насоса (NTN4265) — для тестирования водонепроницаемости радиостанции
- Крепеж для соединителя (5871134M01) — для тестирования водонепроницаемости радиостанции
- Соединительный уплотнитель (3271133M01) — для тестирования водонепроницаемости радиостанции
- Разъем для уплотнителя (3286058L01)
- Наклейка вентиляционного клапана (LB000256A01)

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Если изделию необходимы диагностика или обслуживание, превышающие базовый пользовательский уровень, отправьте радиостанцию в сервисный центр Motorola Solutions.

5.5 Подробные сведения о разборке радиостанции

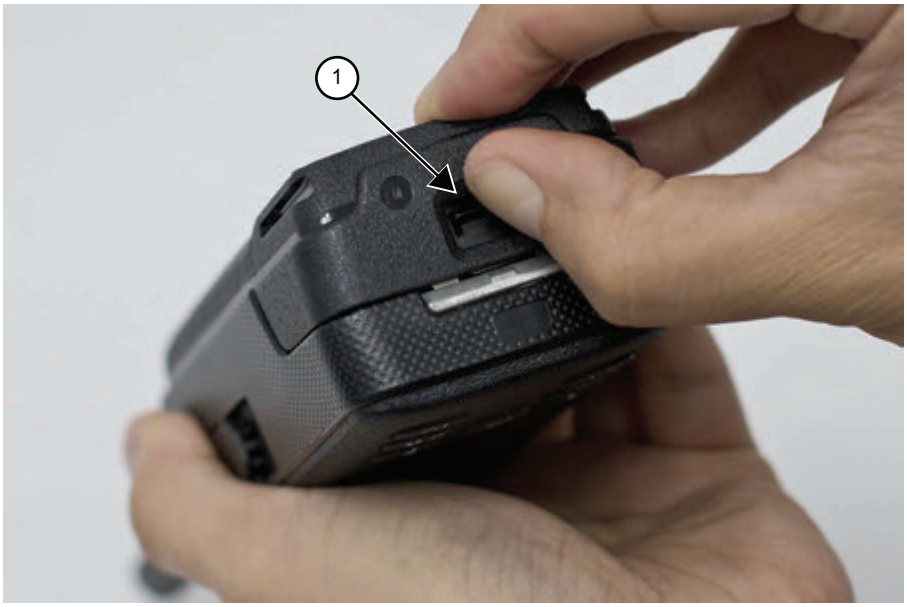
В данном разделе приводится подробное описание процедуры разборки радиостанции.

5.5.1 Снятие комплекта передней панели с шасси

Процедура

1. Выключите радиостанцию.
2. Извлеките аккумулятор:
   a. Снимите задвижку аккумулятора, сдвинув ее в положение разблокирования.

Рисунок 13: Извлечение аккумулятора



Метка	Описание
1	Защелка

b Сняв задвижку, сдвиньте аккумулятор вниз.

Рисунок 14: Извлечение аккумулятора

3 Извлеките аккумулятор из радиостанции.

4 Снимите антенну, повернув ее против часовой стрелки.

Рисунок 15: Снятие антенны

5 Снимите ручку выбора каналов и ручку регулировки громкости со штифтов с помощью инструмента для демонтажа ручек.

Рисунок 16: Демонтаж ручки выбора каналов и регулировки громкости.

Метка	Описание
1	Регулятор громкости
2	Ручка выбора каналов

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Обе ручки снимаются и надеваются простым смещением. Однако они должны плотно сидеть на штифтах.

6 Отделите комплект задней панели от комплекта передней панели, как указано далее:

a Отвинтите винт с помощью отвертки TORX T6.

Рисунок 17: Откручивание винтов комплекта передней и задней панели

b Используйте ключ для основания и ручки, чтобы разделить переднюю и заднюю панели.

Рисунок 18: Разборка комплекта задней панели

c Медленно извлеките комплект задней панели из комплекта передней панели.

Рисунок 19: Демонтаж комплекта задней панели

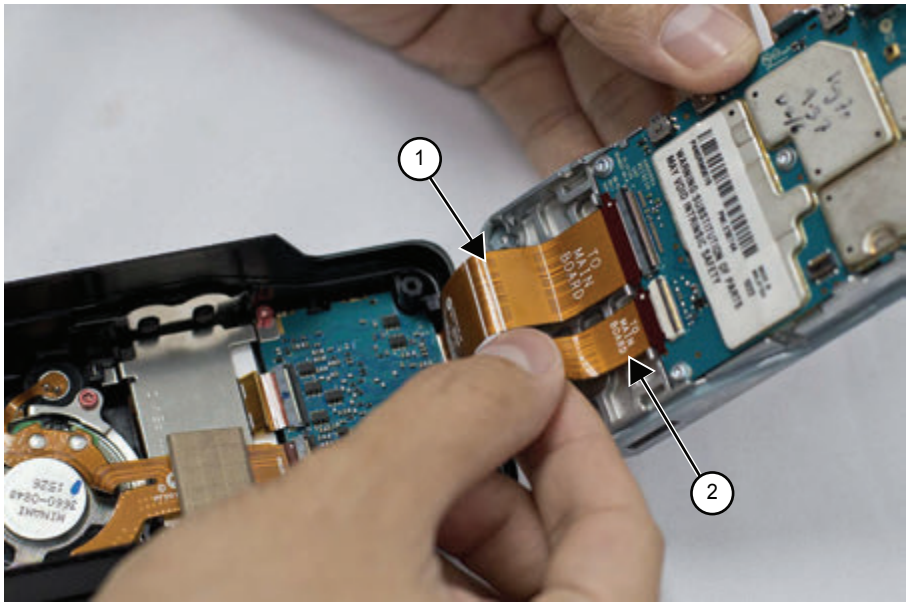
ВНИМАНИЕ!:
Выдвигая основание, не тяните его с силой. Это может привести к повреждению комплекта передней панели.

Не тяните основание с силой, так как это может привести к повреждению разъема гибкого кабеля.

7 Положите комплект передней панели. Поверните комплект задней панели назад и немного в сторону от комплекта передней панели.

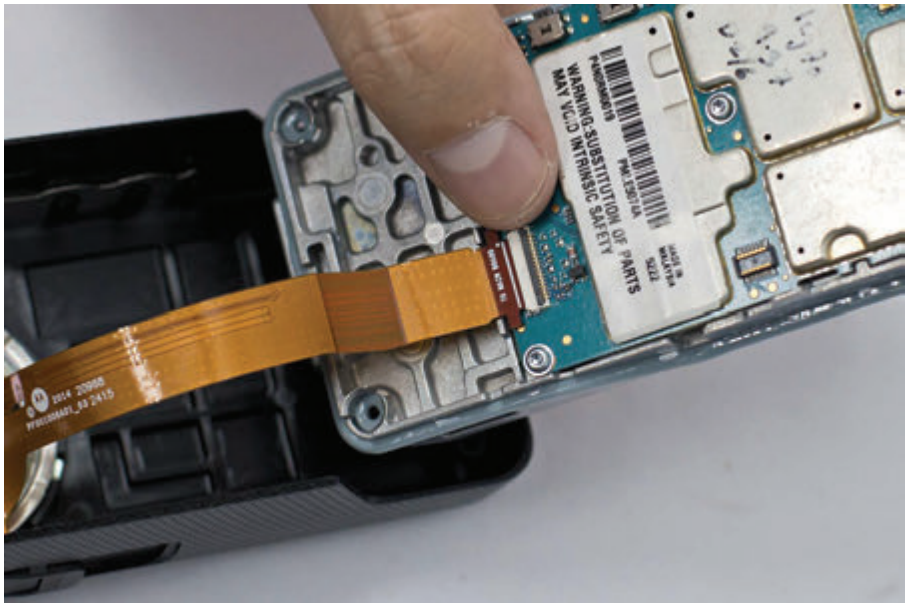
8 Поднимите защелку самофиксирующегося разъема ZIF на основной плате в сборе, чтобы отключить гибкий кабель и отсоединить комплект задней панели от комплекта передней панели.

Рисунок 20: Отсоединение гибких кабелей интерфейса универсального аудиоразъема и клавиатуры-дисплея (модель с ограниченной клавиатурой)



Метка	Описание
1	Гибкий кабель интерфейса дисплея-клавиатуры
2	Гибкий кабель интерфейса универсального аудиоразъема

Рисунок 21: Отсоединение гибкого кабеля универсального аудиоразъема (модель без клавиатуры)



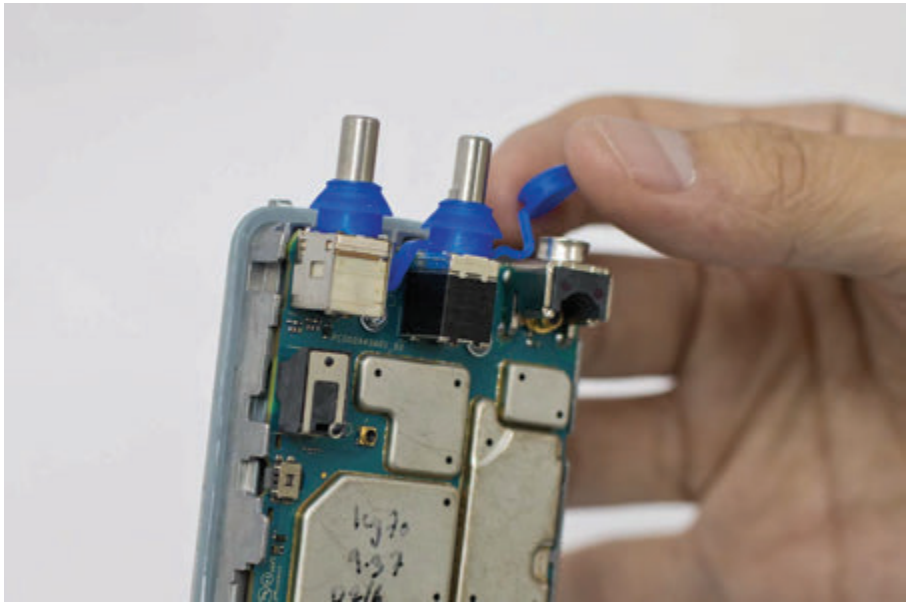
5.5.2

Разборка комплекта задней панели

Процедура

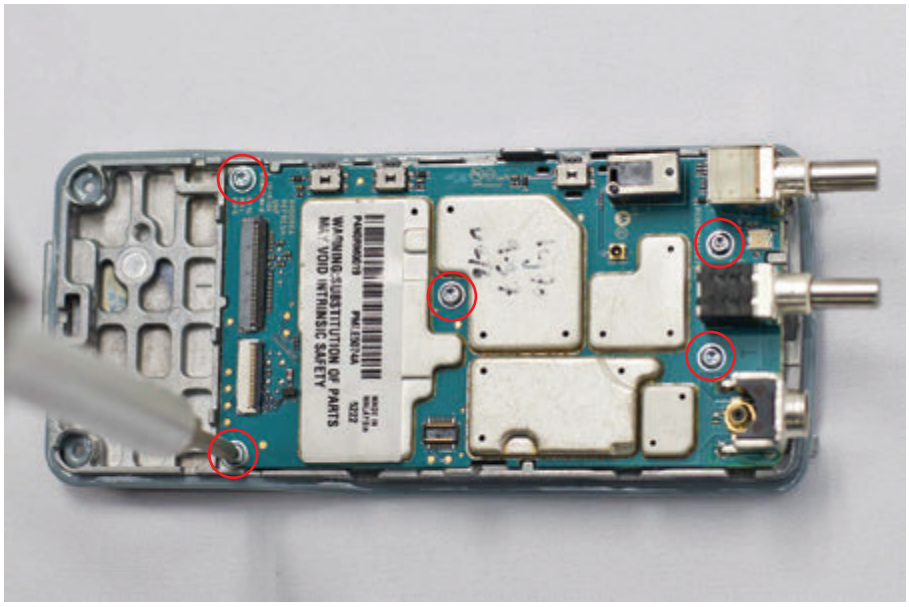
1 Снимите уплотнитель верхнего элемента управления.

Рисунок 22: Снятие уплотнителя верхнего элемента управления



2 С помощью отвертки TORX с насадкой T6 отвинтите пять винтов M2, крепящих основную плату в сборе к комплекту задней панели.

Рисунок 23: Разборка комплекта задней панели



3 Удалите герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора.

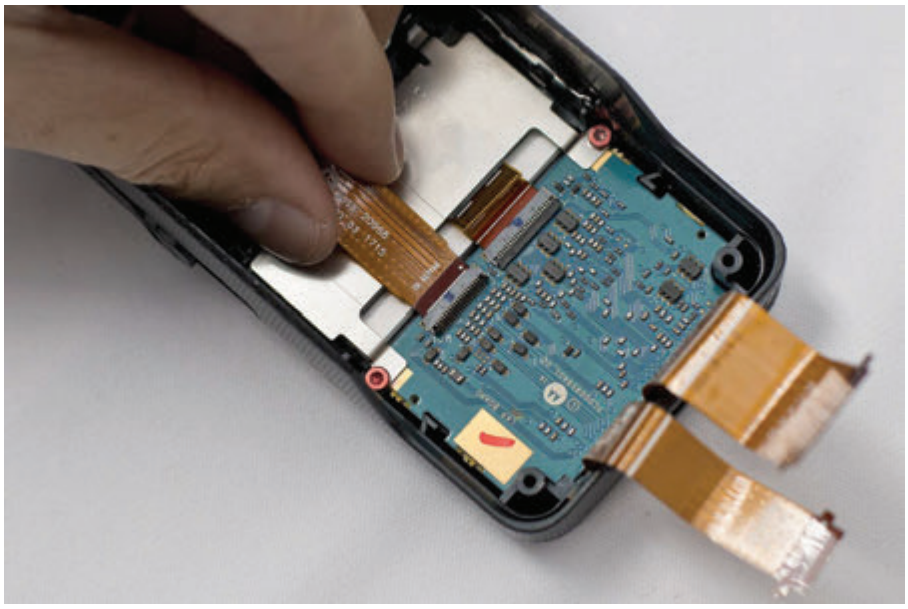
Рисунок 24: Извлечение контактного уплотнителя аккумулятора

5.5.3
Разборка клавиатуры, дисплея и платы клавиатуры

Процедура

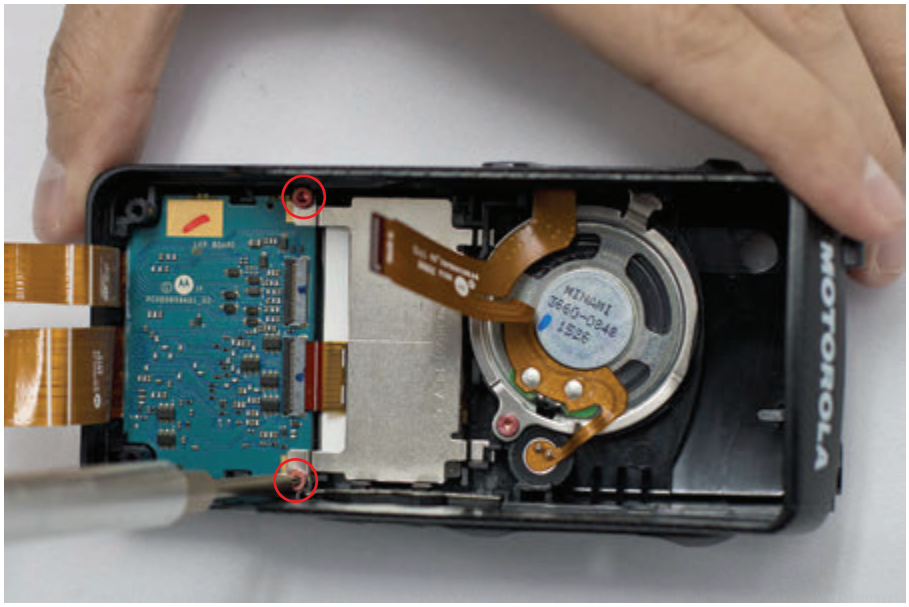
1 Отсоедините гибкий кабель универсального аудиоразъема.

Рисунок 25: Отсоединение гибкого кабеля универсального аудиоразъема



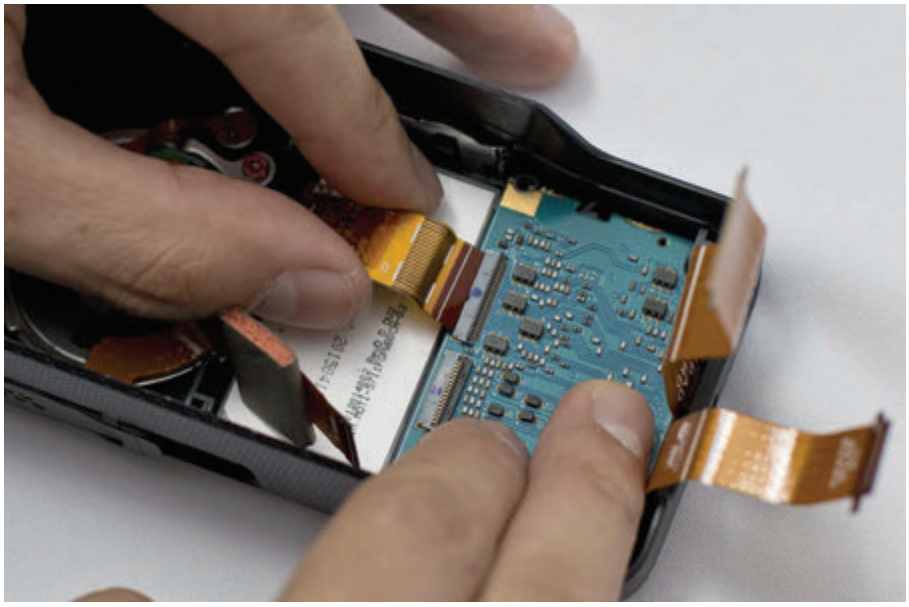
2 Открутите два винта K18 и извлеките держатель дисплея.

Рисунок 26: Откручивание винтов K18



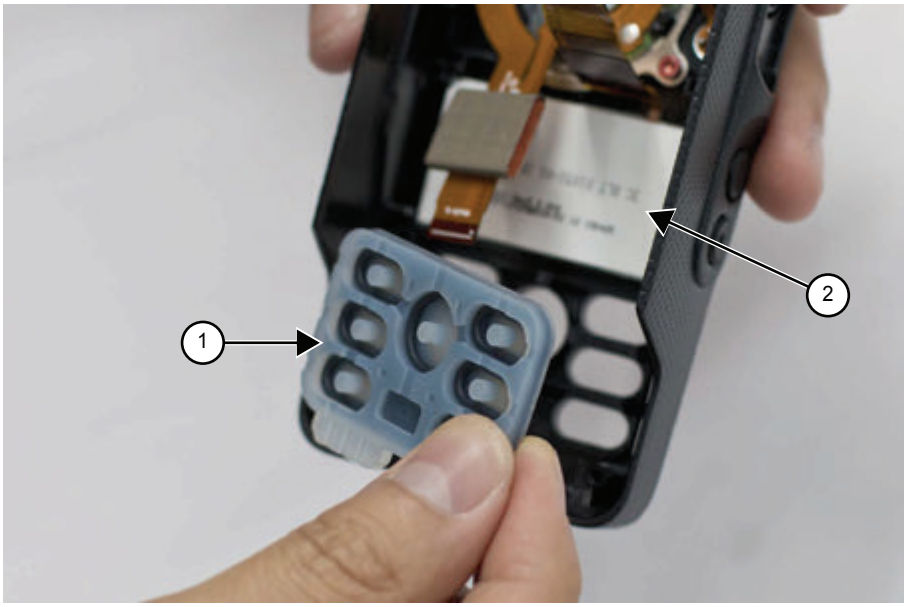
3 Отсоедините гибкий кабель дисплея от платы клавиатуры и извлеките его из комплекта передней панели.

Рисунок 27: Отсоединение гибкого кабеля дисплея



4 Извлеките модули клавиатуры и дисплея из комплекта передней панели.

Рисунок 28: Демонтаж клавиатуры



Метка	Описание
1	Клавиатура
2	Модуль дисплея

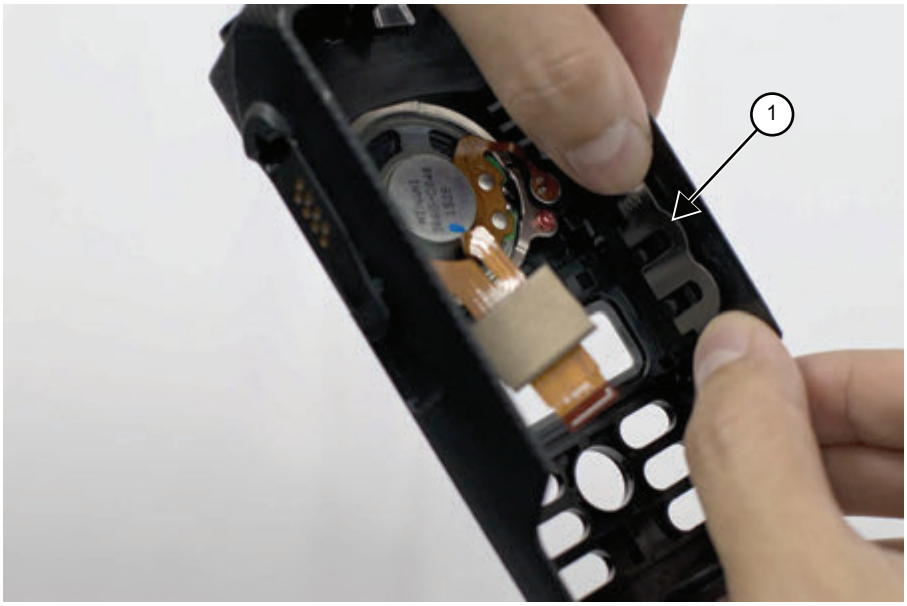
5.5.4

Демонтаж боковой кнопки, динамика, микрофона и гибкого кабеля универсального аудиоразъема

Процедура

1 Извлеките держатель PTT.

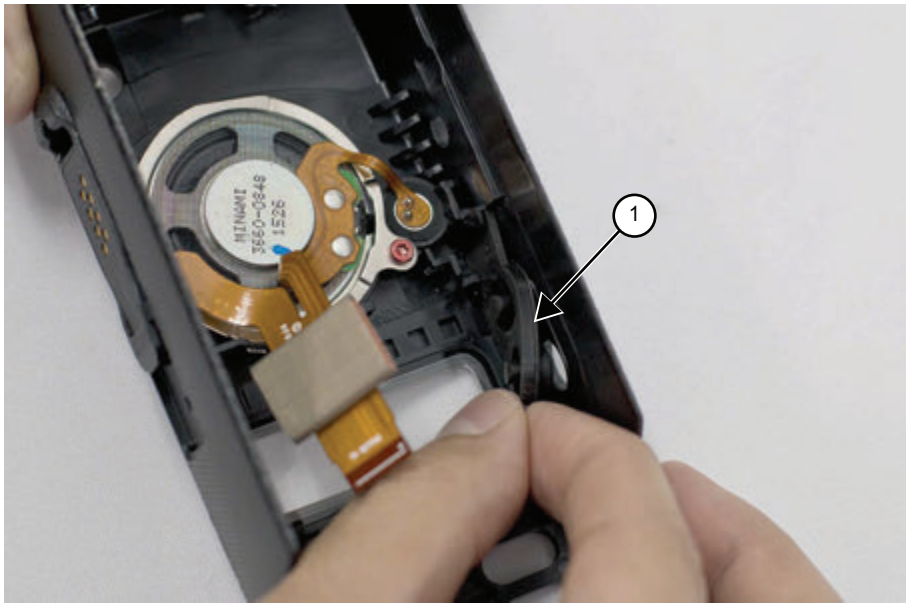
Рисунок 29: Извлечение держателя PTT



Метка	Описание
1	Держатель PTT

2 Извлеките боковую кнопку.

Рисунок 30: Извлечение боковой кнопки



Метка	Описание
1	Боковая кнопка

3 Извлеките схемный щиток универсального разъема.

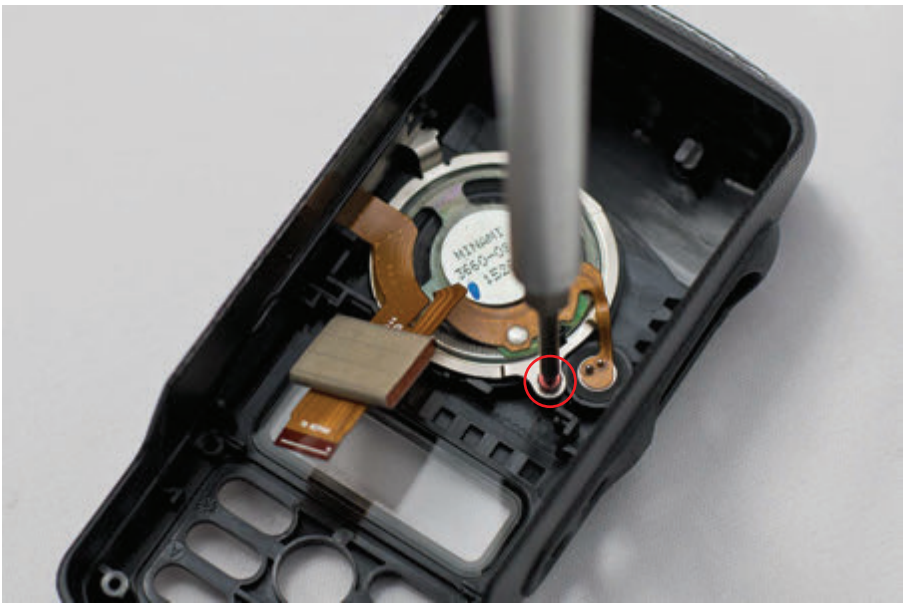
Рисунок 31: Извлечение схемного щитка универсального разъема

4 Извлеките гибкий кабель универсального аудиоразъема (на клейкой основе) FR4 из передней части корпуса. Пропустите гибкий кабель универсального аудиоразъема через слот универсального разъема в корпус.

Рисунок 32: Отсоединение гибкого кабеля универсального аудиоразъема

5 Открутите винт K18, крепящий держатель динамика.

Рисунок 33: Откручивание винта держателя динамика



6 Достаньте динамик в сборе из комплекта передней панели и разделите модуль динамика и держатель.

Рисунок 34: Демонтаж держателя динамика

5.6 Подробные сведения о сборке радиостанции

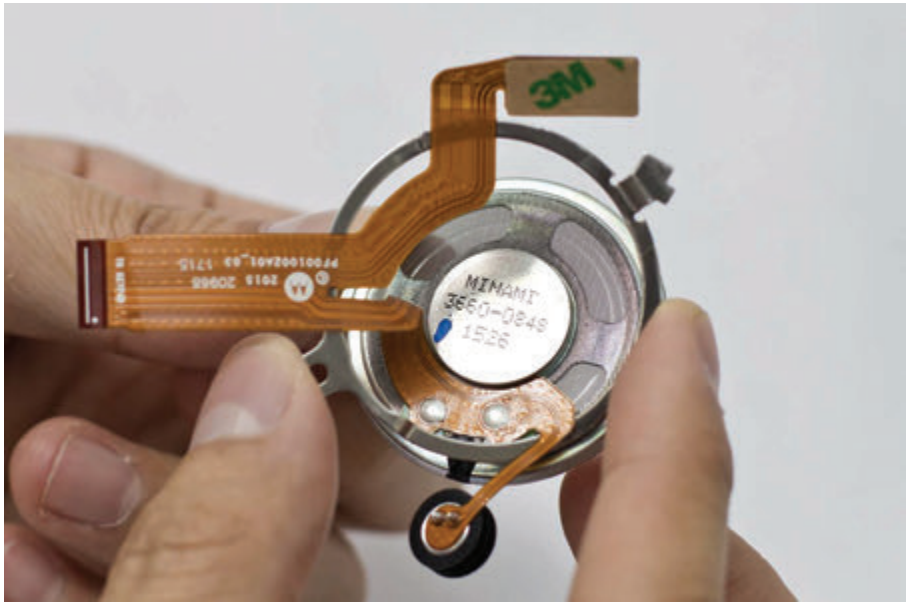
В данном разделе приводится подробное описание процедуры сборки радиостанции.

5.6.1 Сборка динамика

Процедура

1 Пропустите гибкий кабель универсального аудиоразъема через держатель динамика, чтобы держатель динамика был размещен непосредственно на сборке динамика.

Рисунок 35: Сборка динамика



УВЕДОМЛЕНИЕ:
Убедитесь, что гибкий кабель расположен поверх держателя, чтобы случайно не повредить его во время повторной сборки.

2 Пропустите гибкий кабель универсального аудиоразъема через слот универсального разъема с помощью пинцета и установите динамик в углублении на комплекте передней панели.

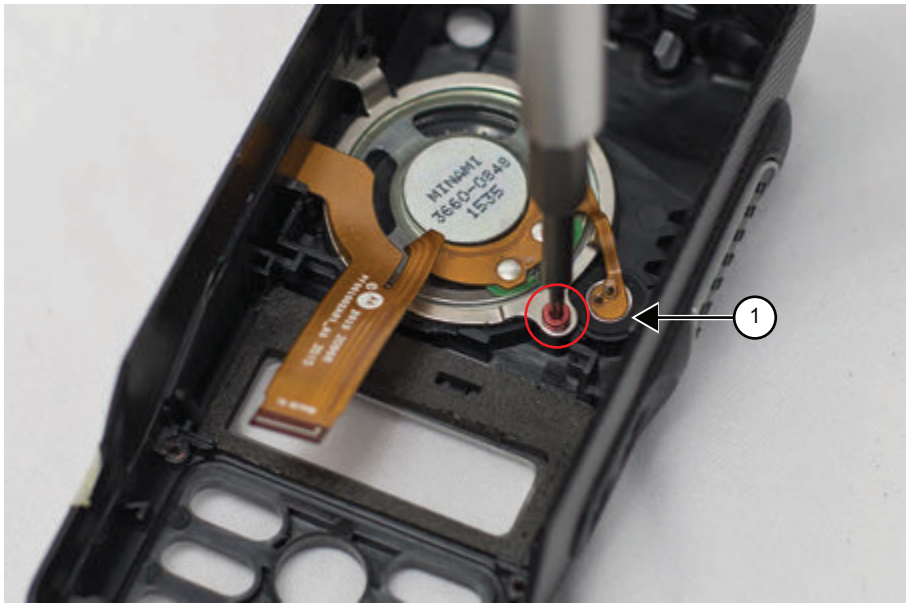
Рисунок 36: Гибкий кабель универсального аудиоразъема

3 Установите новый схемный щиток универсального разъема.

Рисунок 37: Схемный щиток универсального разъема

4 Убедитесь, что микрофон плотно установлен в манжете для микрофона. Закрутите винт K18, крепящий держатель динамика.

Рисунок 38: Сборка держателя динамика



Метка	Описание
1	Микрофон

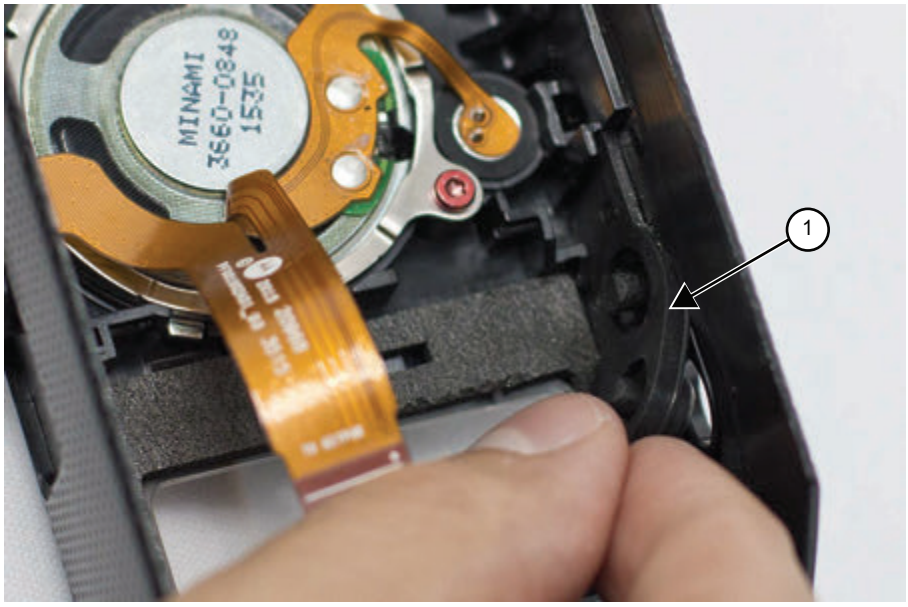
5.6.2

Сборка боковой кнопки, клавиатуры, дисплея и платы клавиатуры

Процедура

1 Вставьте боковую кнопку в переднюю часть корпуса.

Рисунок 39: Сборка боковой кнопки

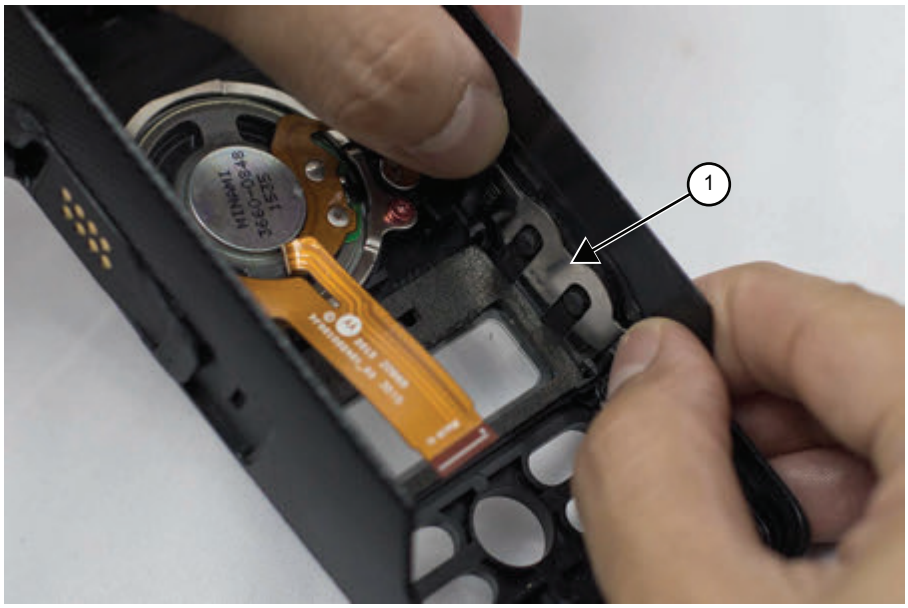


Метка	Описание
1	Боковая кнопка

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Убедитесь, что боковая кнопка плотно прижата к корпусу. Избегайте защемления, поскольку это может повлиять на герметичность устройства.

2 Замените держатель PTT.

Рисунок 40: Сборка держателя PTT



Метка	Описание
1	Держатель PTT

3 Установите модуль дисплея в соответствующее углубление.

Рисунок 41: Сборка модуля дисплея

4 Разместите клавиатуру в комплекте передней панели и плотно прижмите.

Рисунок 42: Сборка клавиатуры

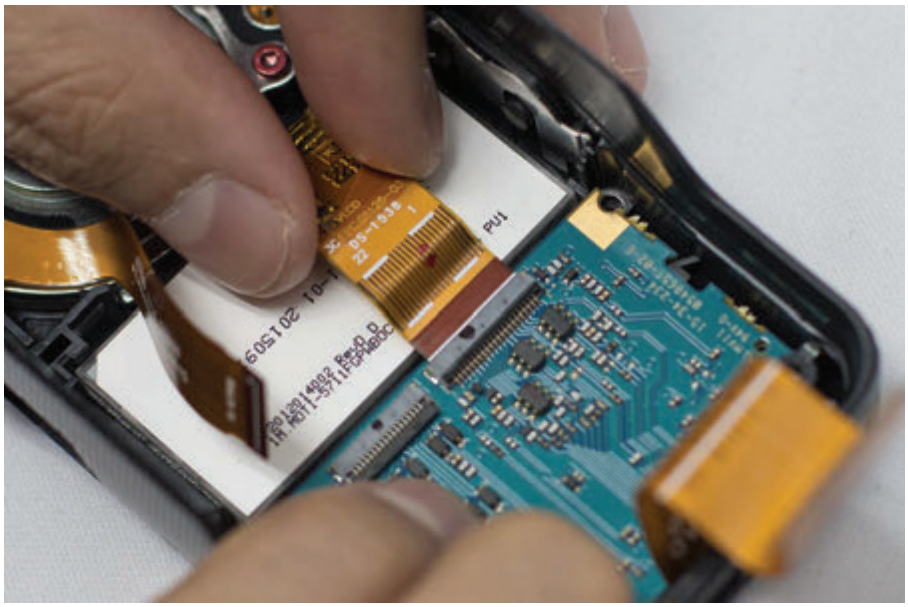
УВЕДОМЛЕНИЕ:
Убедитесь, что бортики клавиатуры плотно прилегают к уплотнительному углублению. Избегайте защемления или деформации.

5 Вставьте плату клавиатуры.

Рисунок 43: Сборка платы клавиатуры

6 Подключите гибкий кабель дисплея и осторожно зафиксируйте его.

Рисунок 44: Подключение гибкого кабеля дисплея



7 Поднимите гибкий кабель универсального аудиоразъема и вставьте держатель дисплея. Закрутите винт K18, крепящий держатель динамика.

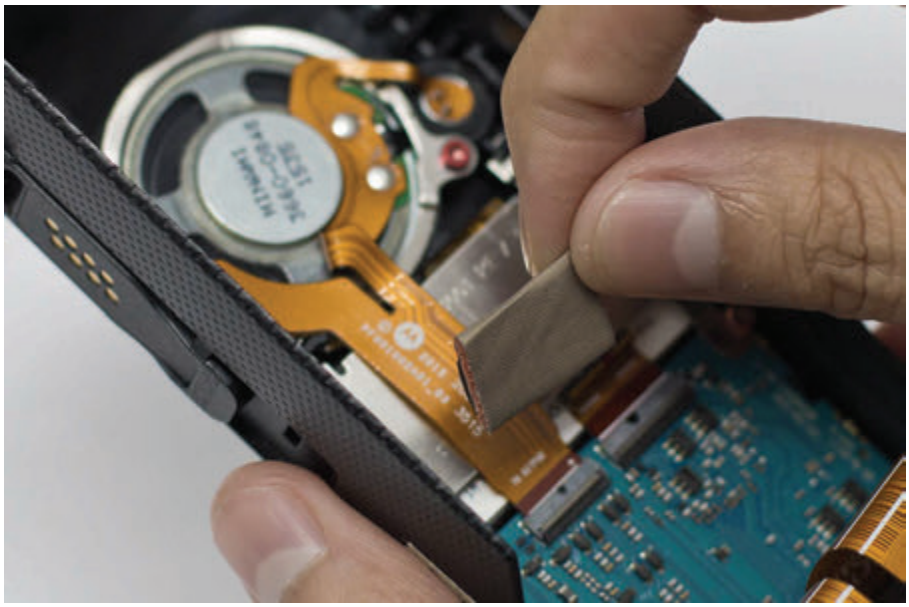
Рисунок 45: Сборка держателя динамика

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Убедитесь, что гибкий кабель универсального аудиоразъема не защемлен под держателем динамика.

8 Подключите гибкий кабель универсального аудиоразъема к плате клавиатуры и осторожно нажмите на самофиксирующийся разъем ZIF, пока он не защелкнется.

9 Закрепите мягкую подкладку поверх гибкого кабеля универсального аудиоразъема.

Рисунок 46: Крепление подкладки гибкого кабеля универсального аудиоразъема



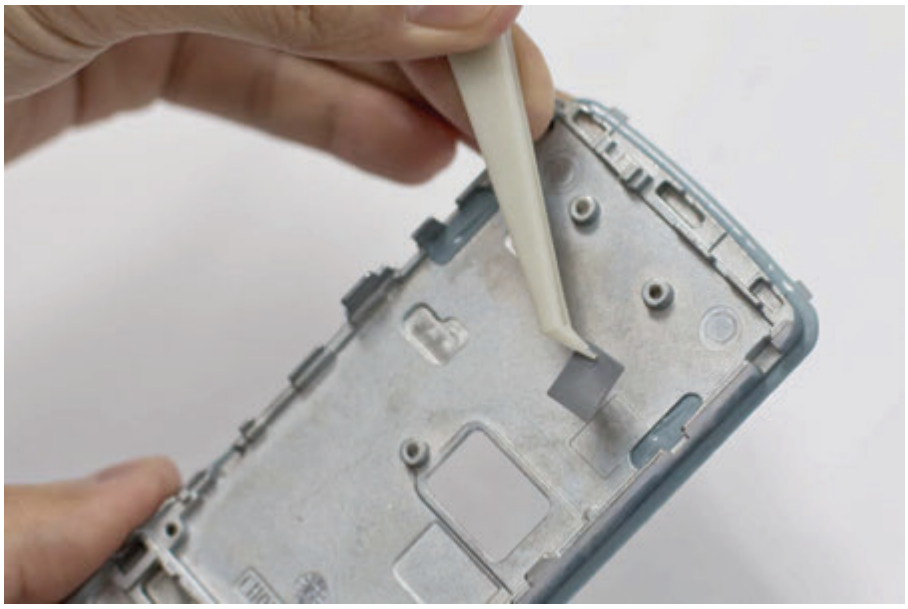
5.6.3

Сборка комплекта задней панели

Процедура

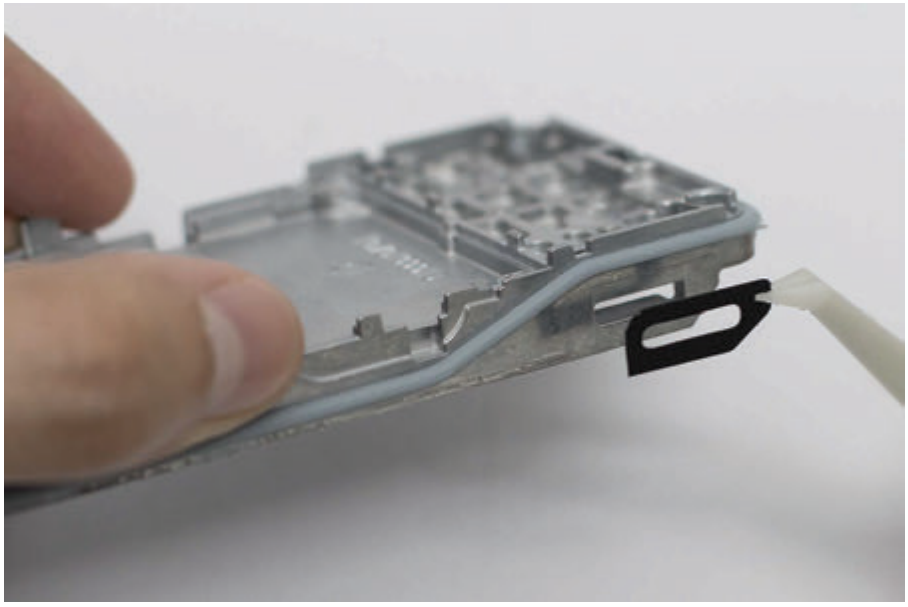
1 Замените термическую подкладку в основании.

Рисунок 47: Замена термической прокладки



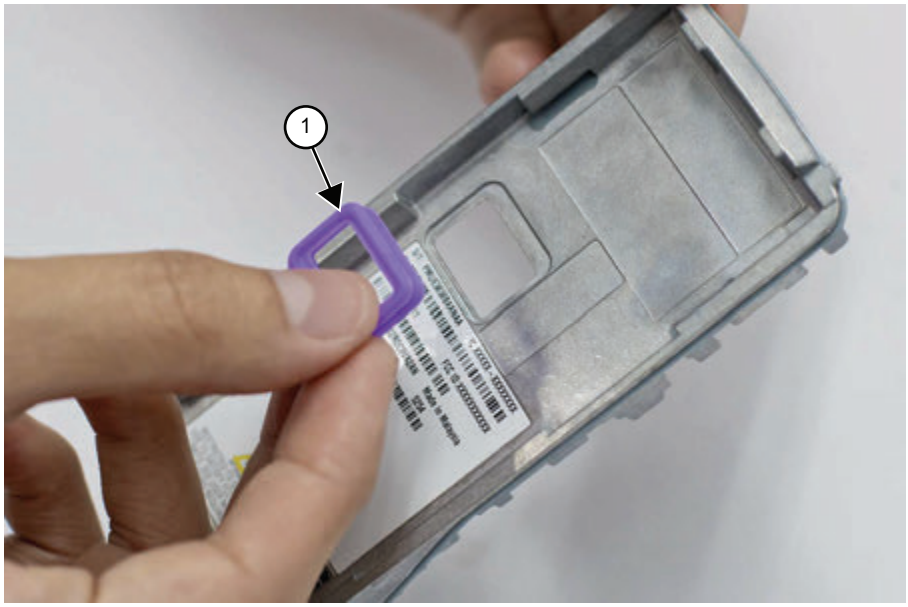
2 Закрепите наклейки основания на правой и левой сторонах основания.

Рисунок 48: Закрепление наклейки на шасси



3 Замените контактный уплотнитель аккумулятора в основании. Поверните контактный уплотнитель аккумулятора широкой частью вверх.

Рисунок 49: Сборка контактного уплотнителя аккумулятора

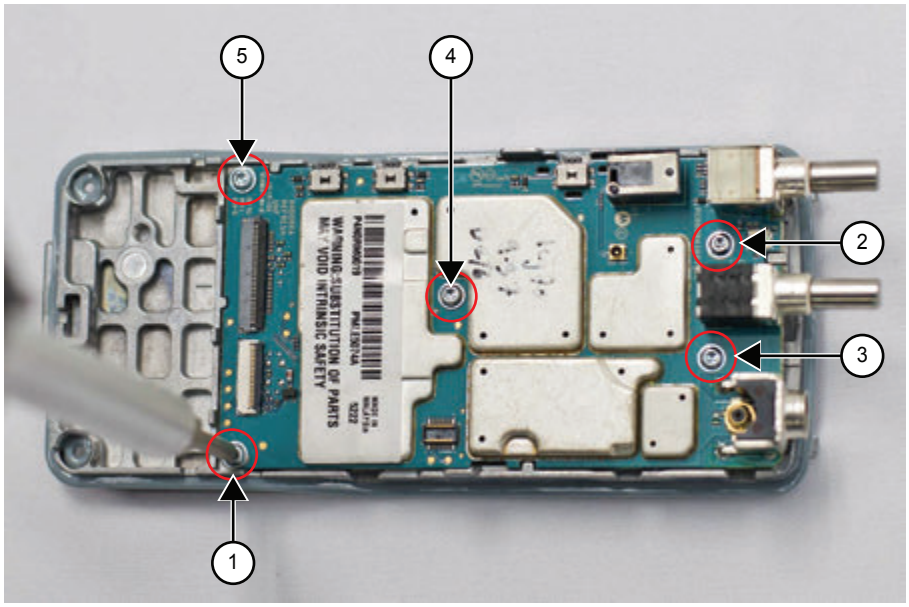


Метка	Описание
1	Широкий край

ВНИМАНИЕ!:
Убедитесь, что при установке основной платы в основании не был перегнут или смещен контактный уплотнитель аккумулятора.

4 Установите основную плату в сборе на шасси и замените пять винтов M2.

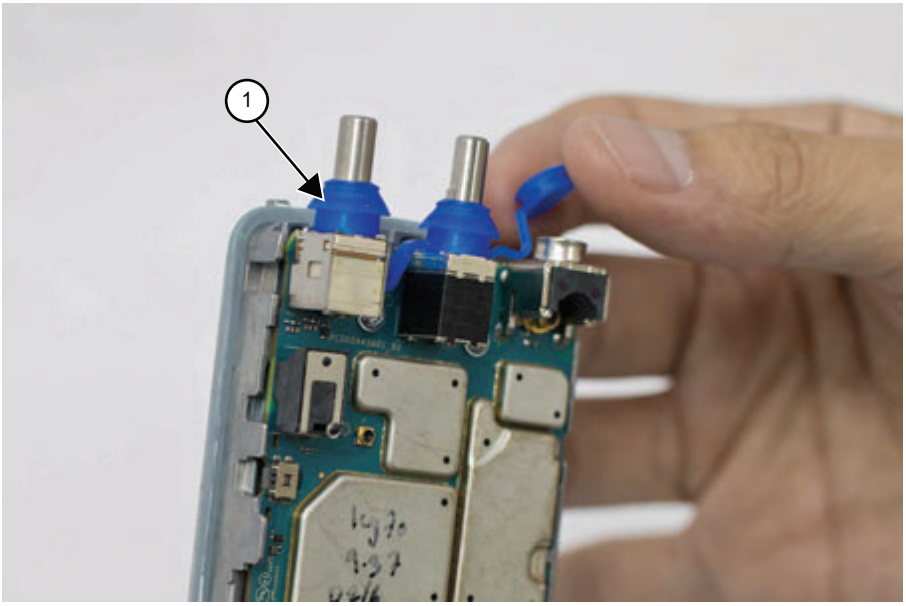
Рисунок 50: Сборка основной платы



Метка	Описание
1-5	Пять винтов M2

5 Вставьте уплотнитель верхнего элемента управления на штифты ручек регулировки громкости и выбора каналов. Нажимайте на крыло уплотнителя верхнего элемента управления, как показано на Рисунок 51: Сборка уплотнения верхнего элемента управления на стр. 81, пока уплотнитель не займет свое место в базе переключателей.

Рисунок 51: Сборка уплотнения верхнего элемента управления



Метка	Описание
1	Крыло

ВНИМАНИЕ!:
Убедитесь, что уплотнитель верхнего элемента управления плотно установлен на штифтах.

5.6.4
Сборка комплекта передней панели

Процедура

1 Нанесите смазку тонким слоем по всему периметру распределенного уплотнительного кольца.

2 Подключите два гибких кабеля к самофиксирующемуся разъему ZIF основной платы и осторожно защелкните его.

Рисунок 52: Подключение гибких кабелей интерфейса (модель с ограниченной клавиатурой)

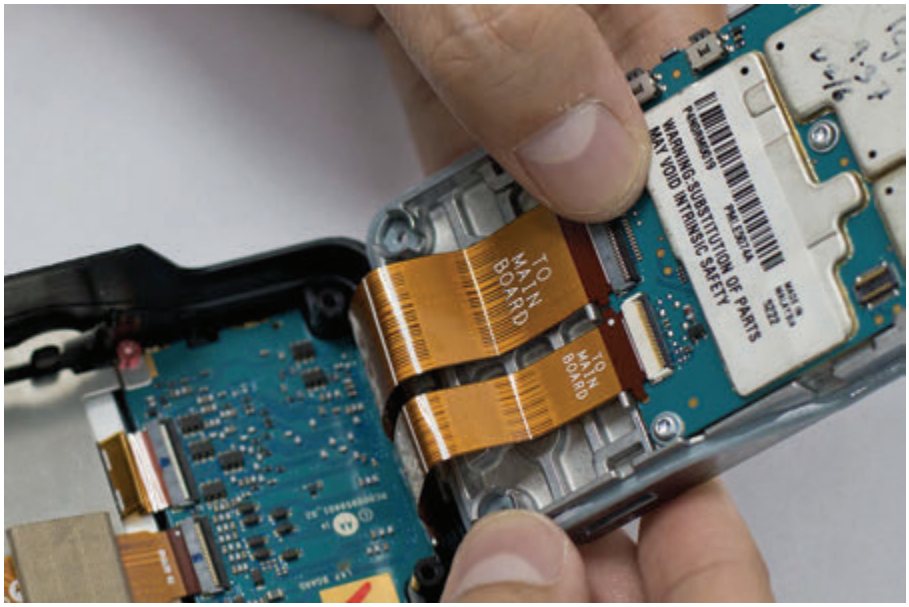
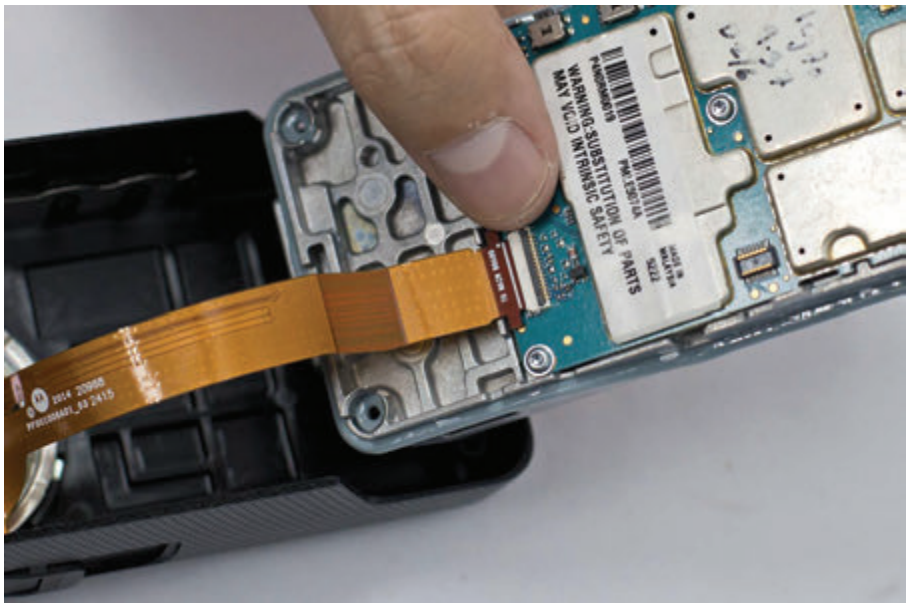


Рисунок 53: Подключение гибких кабелей интерфейса (модель без клавиатуры)



3 Вставьте комплект задней панели в комплект передней панели и прижмите его до фиксации.

Рисунок 54: Сборка комплекта передней панели

4 Закрутите два винта комплекта передней и задней панели с помощью отвертки TORX T6.

5 Установите ручки регулировки громкости и смены каналов на штифты комплекта передней панели.

Рисунок 55: Монтаж ручки

6 Установите антенну, повернув ее по часовой стрелке.

Рисунок 56: Установка антенны

5.6.5
Сборка РЧ-заглушки

Процедура

1 Замените РЧ-заглушку с помощью пинцета.

Рисунок 57: Сборка РЧ-заглушки

2 Если табличка с эмблемой Motorola Solutions повреждена, извлеките ее с помощью пинцета и установите новую табличку.

Рисунок 58: Замена таблички Motorola

3 Убедитесь, что РЧ-заглушка и табличка находятся на одном уровне с корпусом и не деформированы. Если имеются выпуклости, разберите детали и соберите повторно.

4 Если табличка продукта повреждена, извлеките ее с помощью пинцета и установите новую табличку.

Рисунок 59: Крепление таблички продукта

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Чтобы продлить срок службы аккумулятора и защитить контакты от загрязнения, необходимо регулярно, не реже одного раза в год, выполнять обслуживание аккумулятора.

5.7 Проверка водонепроницаемости радиостанции

В данном разделе приводятся сведения о требованиях к водонепроницаемости, описания испытаний на предмет водонепроницаемости, а также информация о разборке и сборке радиостанций.

5.7.1 Обслуживание

Радиостанции, поставляемые с завода Motorola Solutions, прошли проверку на герметичность и являются водонепроницаемыми.

ВНИМАНИЕ!:
Настоятельно рекомендуется, чтобы техническое обслуживание радиостанции проводилось квалифицированными специалистами в ремонтной мастерской. Это очень важно, поскольку неквалифицированное обслуживание может привести к необратимым повреждениям радиостанции. В случае необходимости разборки радиостанции вмешательство неквалифицированного персонала может привести к потере существующих гарантий или продленных соглашений с компанией Motorola Solutions о техническом обслуживании. Также рекомендуется ежегодно проверять водонепроницаемость радиостанции квалифицированными специалистами или в ремонтной мастерской, сертифицированных компанией Motorola Solutions.

5.7.2 Случайное погружение

Если радиостанция случайно упала в воду, перед работой потрясите ее, чтобы удалить излишки воды из решетки динамика и области порта микрофона. В противном случае звук может искажаться до тех пор, пока вода не испарится или не вытечет из этих областей.

5.7.3 Специализированное оборудование для тестирования

В данном разделе приводится список специализированного оборудования, необходимого для тестирования водонепроницаемости радиостанций.

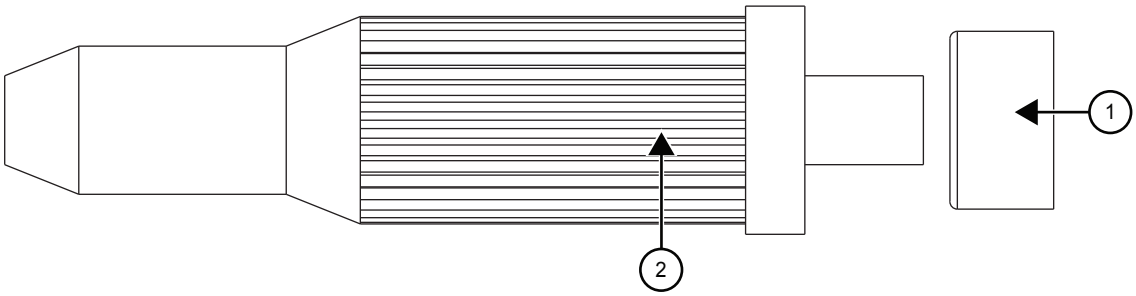
Чтобы удостовериться, что радиостанция является водонепроницаемой, проводятся специальные тестирования с использованием особого контрольно-измерительного оборудования. Специальное тестирование подразумевает проверку радиостанции на герметичность и испытание под давлением (поиск и устранение неполадок) для обнаружения протечек воды в случае получения отрицательного результата при проверке на герметичность. Особое контрольно-измерительное оборудование/инструменты (приведенное в разделе Средства обслуживания) сертифицируются компанией Motorola Solutions и используется для проведения испытаний на герметичность и под давлением в случае необходимости. Любое оборудование и инструменты, не приведенные в данном разделе, нельзя использовать для проведения указанных испытаний.

5.7.4 Комплект вакуумного насоса

В комплект вакуумного насоса входят вакуумный насос с манометром и вакуумный шланг.

Крепеж для соединителя (5871134M01) и уплотнитель (3271133M01) для насоса, которые необходимо заказывать отдельно, служат для подсоединения вакуумного шланга к шасси радиостанции.

Рисунок 60: Крепеж для соединителя — соединительный уплотнитель для насоса



Метка	Описание
1	Уплотнитель
2	Крепеж для соединителя

5.7.5
Комплект нагнетательного насоса

В комплект нагнетательного насоса входят нагнетательный насос с манометром и нагнетательный шланг.

Как и в комплекте вакуумного насоса, крепеж для соединителя и уплотнитель служат для подключения нагнетательного шланга к шасси радиостанции.

5.7.6
Прочее оборудование

Другие элементы, необходимые для тестирования водонепроницаемости радиостанции:

- Большой контейнер для воды
- Деионизированная вода
- Комплект сменных деталей: Контактный уплотнитель аккумулятора, наклейка вентиляционного клапана и мембрана вентиляционного клапана.

5.7.7
Проверка на герметичность

При проверке на герметичность используется вакуумный насос с манометром. Насос создает внутри радиостанции вакуум, а манометр следит за стабильностью показаний давления внутри корпуса, что означает, что корпус герметичен и водонепроницаем.

Предварительные требования:

- Извлеките аккумулятор.
- Извлеките пылезащитную прокладку универсального разъема, чтобы открыть его.
- Снимите наклейку вентиляционного клапана и мембрану вентиляционного клапана.

Процедура

1. Плотно закрепите антенну на радиостанции
2. Подключите вакуумный шланг к вакуумному насосу. Проверьте насос и шланг на предмет утечек, закрыв свободный конец шланга и прокачав насос несколько раз.

Показания манометра на этом этапе не имеют значения; важно, чтобы стрелка манометра не отклонялась, что будет означать, что воздух в насос не поступает.

3 Убедитесь, что уплотнитель находится на соединителе шланга в месте его подключения к кожуху корпуса. Завинтите соединитель насоса в отверстие кожуха корпуса.

ВНИМАНИЕ!:
Не перегибайте и не перетягивайте соединение насоса с шасси.

4 Прикрепите открытый конец шланга к заостренному концу соединителя насоса.

5 Поместите радиостанцию на плоскую поверхность кожухом корпуса вверх.

6 Работайте насосом до тех пор, пока манометр не покажет 6 дюйм. рт. ст. внутри радиостанции. Следите за показаниями манометра в течение 1 мин.

- Если стрелка упадет на 0,5 дюйма рт. ст. и менее (на одно деление на шкале, например с 3 дюйм. рт. ст. до 2.5 дюйм. рт. ст., это означает, что радиостанция прошла проверку на герметичность, и ее водонепроницаемость доказана. Никаких дополнительных проверок не требуется.
- Если стрелка упадет больше, чем на 0,5 дюйма рт. ст. (на одно деление на шкале, например 3 дюйм. рт. ст. до менее чем 2.5 дюйм. рт. ст.), это означает, что радиостанция не прошла проверку на герметичность, и при погружении в нее будет просачиваться вода. Потребуется устранить неполадки; проделайте следующую процедуру, а затем перейдите в Испытание под давлением на стр. 88.

7 Снимите вакуумный шланг и соединитель насоса с радиостанции.

5.7.8

Испытание под давлением

Испытание под давлением подразумевает создание условий с положительным давлением внутри радиостанции, погружение ее в воду и наблюдение за тем, в каком месте появятся пузырьки воздуха (протечка). Поскольку проверке подлежат все компоненты радиостанции, тщательно осмотрите устройство полностью, чтобы выявить возможные протечки в нескольких местах до завершения тестирования.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Испытание радиостанции под давлением проводится только в случае, если проверка на герметичность дала отрицательный результат. Не проводите испытание под давлением до завершения проверки на герметичность.

Процедура

1 Завинтите соединитель насоса (с уплотнителем) в отверстие основания.

2 Прикрепите один конец нагнетательного шланга к соединителю насоса, а другой — к нагнетательному насосу.

3 Плотно закрепите антенну на радиостанции.

4 Поработайте насосом, пока манометр не покажет приблизительно 0,07 кгс/кв. см

ВНИМАНИЕ!:
Давление выше 0,07 кгс/кв. см может привести к выдавливанию воздуха вокруг основного уплотнителя.

5 Поддерживайте давление на уровне 0,07 кгс/кв. см и погрузите радиостанцию в контейнер, наполненный водой.

6 Следите за появлением ряда пузырьков воздуха.

Он является показателем того, что в этом месте наблюдается протечка. Небольшая задержка воздуха может вызвать сбор пузырьков, особенно в области решетки, но их поток не будет непрерывным.

ВНИМАНИЕ!:
Не перегибайте и не перетягивайте соединение насоса с шасси.

7 Обращайте внимание на все области с уплотнителями, если у них появились признаки протечки.

Следите за появлением проблем в следующих зонах:

- Передняя часть корпуса
- Комплект основания
- Герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора

8 Выньте радиостанцию из резервуара с водой и тщательно просушите ее.

ВНИМАНИЕ!:
Высушите область вокруг вакуумного разъема на шасси и убедитесь, что на ней не осталось воды.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Особенное внимание уделите высушиванию области вокруг основного уплотнителя, чтобы предотвратить попадание грязи на внутренние электронные компоненты, пока прибор открыт.

9 Отсоедините соединитель насоса от основания.

Последующие требования:
После испытания под давлением радиостанция должна пройти процедуру сушки в термокамере при постоянной температуре в 60 °C в течение 1 часа. Это необходимо, чтобы внутри радиостанции не осталось влаги, а также с целью предотвращения загрязнения внутренних электронных компонентов после разборки и последующей сборки радиостанции.

5.7.9
Устранение неисправностей в областях утечки

Прежде чем устранять протечки, ознакомьтесь с инструкциями соответствующего раздела руководства. Это поможет избежать ненужных разборок и сборок радиостанции с несколькими протечками.

Устраняйте неполадки только в областях с уплотнителями в местах обнаружения, перечисленных в Испытание под давлением на стр. 88, а в случае протечек в нескольких местах — в указанном порядке.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Перед сборкой радиостанции всегда устанавливайте в область повреждения герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора.

5.7.9.1
Устранение неполадок в передней части корпуса

Процедура

Выполните одно из следующих действий или оба.

- Если утечка произошла в области линзы (только в моделях с дисплеем), универсального разъема, интерфейса шасси или корпуса либо кнопки PTT, замените корпус. См. раздел Подробные сведения о разборке радиостанции на стр. 60.

  1 Снимите сборку корпуса с радиостанции.

2 Утилизируйте корпус.

3 Установите новый корпус на радиостанцию.

- Если утечка произошла в области верхних элементов управления, снимите регуляторы, чтобы определить точное место утечки:

  1 Проведите нагнетательное тестирование.

  2 Определите точное место утечки.

5.7.9.2
Замена контактного уплотнения аккумулятора

Процедура

1 Снимите герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора с кожуха корпуса. См. главу "Разборка радиостанции".

2 Осмотрите герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора, шасси и области вокруг них на предмет инородных материалов, которые могут мешать надлежащему прилеганию герметизирующего уплотнителя контактов аккумулятора.

3 Установите новый герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора, а старый утилизируйте.

4 Соберите шасси и установите в комплект передней панели. См. главу "Сборка радиостанции".

5.7.9.3
Замена сборки шасси

Процедура

1 Снимите шасси с радиостанции. См. Снятие комплекта передней панели с шасси на стр. 60.

2 Снимите основную плату с шасси. См. Разборка комплекта задней панели на стр. 65.

3 Установите новое основание, а старое утилизируйте.

4 Соберите основание и установите в комплект передней панели См. Подробные сведения о сборке радиостанции на стр. 72.

5.7.9.4
Замена уплотнителя и наклейки вентиляционного клапана

Предварительные требования:
После проведения вакуумного или нагнетательного тестирования, а также после устранения утечек, необходимо заменить наклейку вентиляционного клапана и прокладку.

Процедура

1 Снимите наклейку вентиляционного клапана, закрывающую уплотнитель вентиляционного клапана, с основания.

2 Снимите уплотнитель вентиляционного клапана.

3 Убедитесь, что поверхность шасси в местах крепления наклейки и уплотнителя вентиляционного клапана чистая, практически не имеет царапин и следов клея или иных инородных материалов.

4 Установите новый уплотнитель вентиляционного клапана, закрывающий вентиляционное отверстие, в небольшом углублении в основании. Убедитесь, что уплотнитель не контактирует с маслянистыми веществами.

5 Установите новую наклейку вентиляционного клапана поверх уплотнителя в большей по размеру утопленной области корпуса. Разгладьте наклейку, чтобы она приклеилась равномерно.

5.7.9.5

Уход за аккумулятором

Выполнять обслуживание аккумулятора следует ежегодно или по мере необходимости: если контакты аккумулятора загрязнились или имеют следы износа. Техническое обслуживание продлевает срок службы контактов аккумулятора и защищает их от загрязнения.

Рекомендуется очищать контакты аккумулятора со стороны радиостанции и со стороны зарядного устройства с помощью чистящего/смазочного средства DeoxIT GOLD.

Чистящий/смазочный карандаш DeoxIT GOLD (поставщик — CAIG Labs, номер по каталогу: G100P) весьма эффективно очищает и продлевает срок службы контактов аккумулятора. Чистящий/смазочный карандаш DeoxIT GOLD можно приобрести у различных поставщиков электронной продукции (Radio Shack, McMaster Carr, Fry's и т. д.), а также напрямую у изготовителя, CAIG Labs, по адресу http://www.caig.com.

Рекомендуется использовать карандашную упаковку, так как она обеспечивает лучший доступ к выемкам контактов аккумулятора. Можно изменить форму кончика карандаша (обрезать по краям) для обеспечения более глубокого проникновения в слоты контактов аккумулятора.

Чрезмерный износ контактов определяется как износ контактного покрытия (золотого и никелевого) до основного металла (меди). Обнажение меди можно определить по характерным рыже-коричневым пятнам, окруженным серебристым никелевым основанием и золотистым покрытием.

В некоторых случаях для определения износа до основного металла может потребоваться осмотр под увеличением (хотя бы 10-кратным). Полировка золотой или никелевой поверхности является стандартным явлением и не считается необходимым условием для замены. Если чрезмерный износ очевиден, замените аккумулятор.

5.7.9.5.1

Техническое обслуживание аккумулятора

Процедура

1 Встряхните смазочный карандаш, чтобы жидкость начала вытекать.

2 Смажьте поверхность контактов аккумулятора увлажненным наконечником.

3 После очистки контактов от инородных материалов дайте смазочному/чистящему средству подсохнуть в течение 2 минут.

4 Установите аккумулятор в радиостанцию. Убедитесь, что аккумулятор должным образом вставлен в радиостанцию.

Последующие требования:
После завершения чистки осмотрите поверхности контактов на предмет чрезмерного износа. Сведения о чрезмерном износе контактов см. в разделе Уход за аккумулятором на стр. 91.

5.7.10

Диаграмма устранения неисправностей

Рисунок 61: Блок-схема поиска и устранения неисправностей для проверки на герметичность (лист 1 из 2)

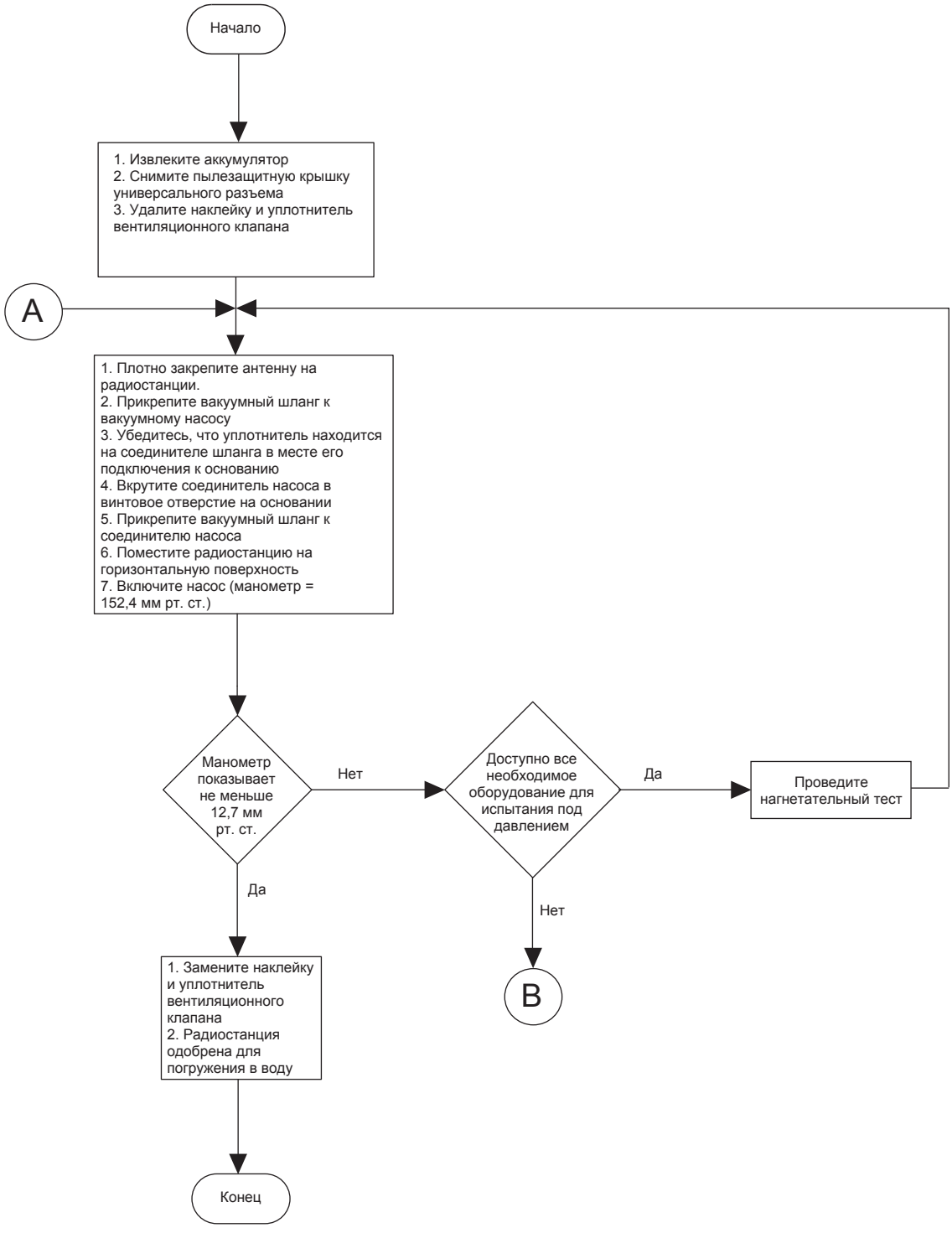


Рисунок 62: Блок-схема поиска и устранения неисправностей для проверки на герметичность (лист 2 из 2)

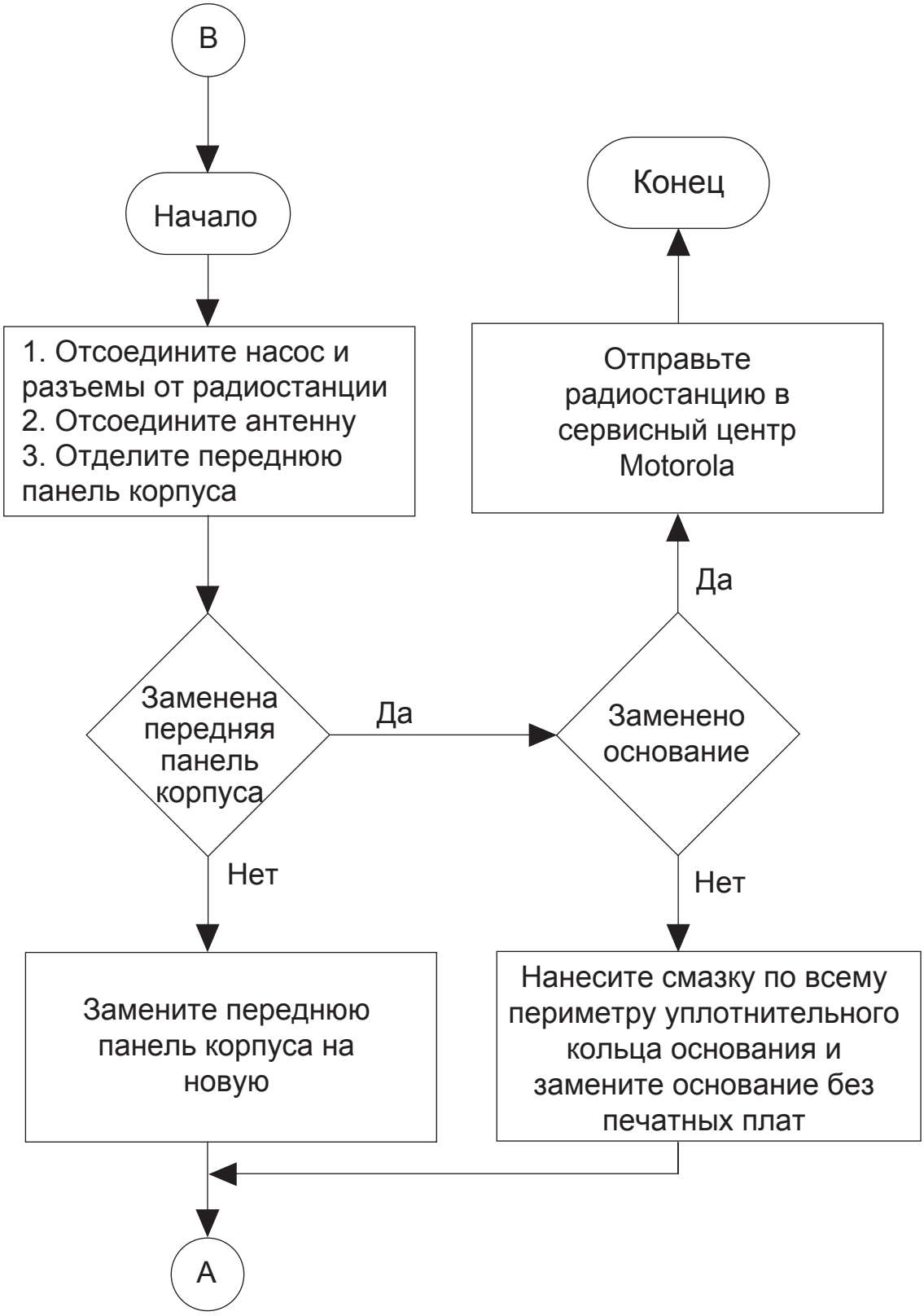
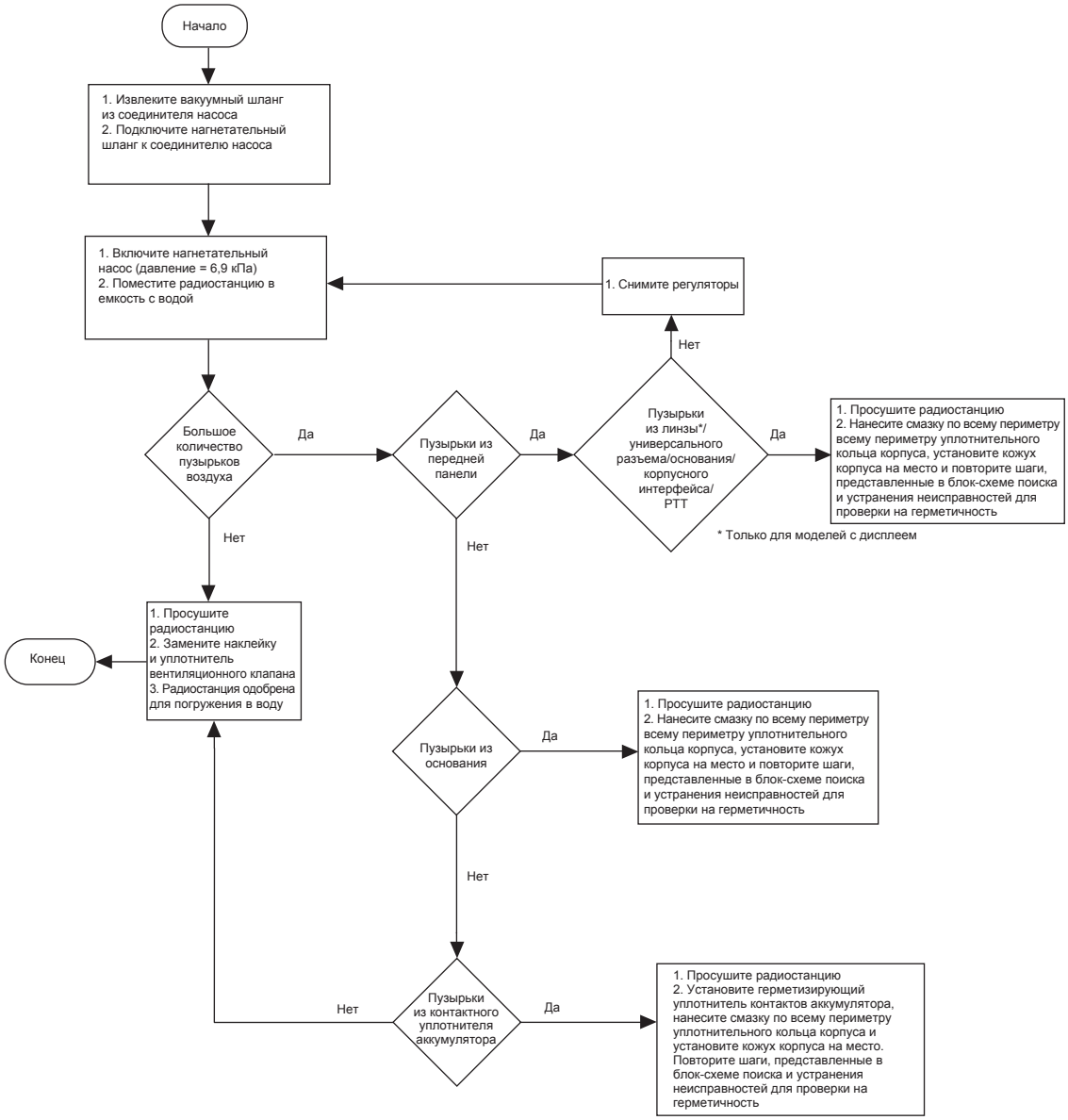


Рисунок 63: Таблица устранения утечки при нагнетательном тестировании и области утечек



5.8
Изображение механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей

5.8.1
Модель с ограниченной клавиатурой

Рисунок 64: Изображение модели с ограниченной клавиатурой в разобранном виде

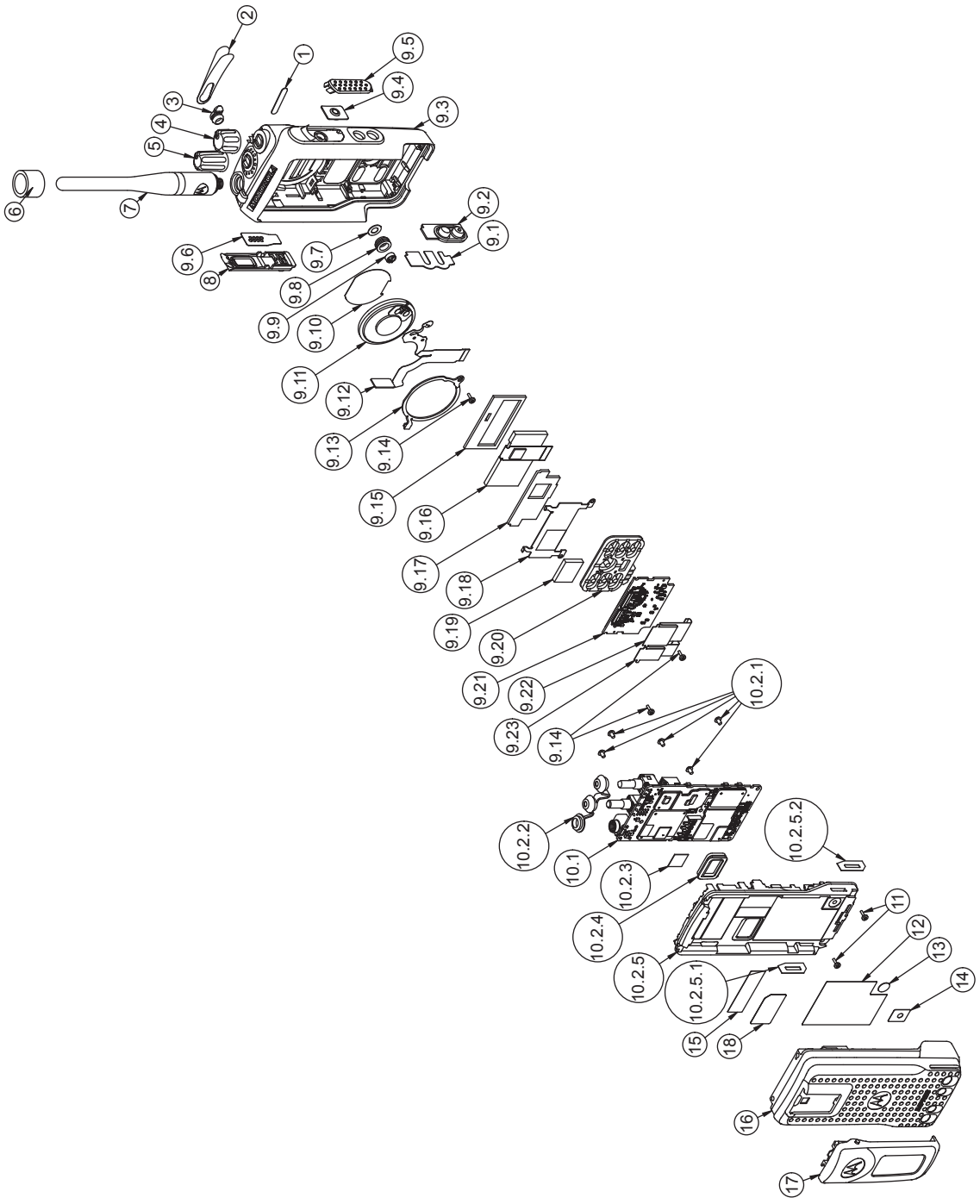


Таблица 34: Список деталей для модели с ограниченной клавиатурой в разобранном виде

Элемент				Описание	Номер по каталогу
1				Табличка (Номер продукта)	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
2				Табличка (Motorola Solutions)	33012026001
3				РЧ-заглушка	38012018001
4				Регулятор громкости	36012016001
5				Ручка выбора каналов	36012017001
6				Идентификационное кольцо для антенны	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
7				Антенна	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
8				Внешняя крышка	0104058J40
9				Комплект передней панели	PMLN7271_
	9.1			Держатель PTT	42012035001
	9.2			Боковая кнопка	KP000087A01
	9.3			Корпус в сборе	0104067J09
	9.4			Клавиатура PTT	KP000086A01
	9.5			Пульт PTT	HN000696A01
	9.6			Защитная крышка универсального разъема	33012020001
	9.7			Мембрана микрофона	SL000209A01
	9.8			Манжета микрофона	SL000208A01
	9.9			Микрофон	50012012001
	9.10			Сетка динамика	HW000738A01
	9.11			Динамик	AC000028A02
	9.12			Гибкий кабель универсального аудиоразъема	PF001002A01
	9.13			Держатель динамика	42012044001
	9.14			Винт K18 (держателя клавиатуры-дисплея и держателя динамика)	0385273D06
	9.15			Передняя подкладка дисплея	75012078001
	9.16			Модуль дисплея (двухстрочный монохромный)	72012014002
	9.17			Задняя подкладка дисплея	HW000757A01
	9.18			Держатель дисплея	42012034001

Элемент				Описание	Номер по каталогу
	9.19			Проводящая подкладка	75012147001
	9.20			Ограниченная клавиатура	75012080001
	9.21			Плата клавиатуры в сборе	0104065J98
	9.22			Гибкий кабель интерфейса дисплея-клавиатуры	PF001004A01
	9.23			Гибкий кабель интерфейса универсального аудиоразъема	PF001005A01
10				Комплект задней панели	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
	10.1			Основная плата в сборе	Часть комплекта задней панели
	10.2			Сборка основания	PMLN7273_
		10.2.1		Винт M2 (Основная плата в сборе)	03012034001
		10.2.2		Уплотнитель верхнего элемента управления	32012269001
		10.2.3		Термическая подкладка	75012234001
		10.2.4		Герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора	32012110001
		10.2.5		Основание (с распределенным уплотнительным кольцом)	0104067J11
			10.2.5.1	Левая наклейка основания	LB000706A01
			10.2.5.2	Правая наклейка основания	LB000706A02
11				Винты комплекта передней и задней панели	0316281H01
12				Наклейка Compro	LB000560A01
13				Уплотнитель вентиляционного клапана	3286058L01
14				Наклейка вентиляционного клапана	LB000256A01
15				Этикетка TIA	Не подлежит замене на месте
16				Аккумулятор	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
17				Поясной зажим	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
18				Наклейка RTTE	5486749Z01

5.8.2

Модель без клавиатуры

Рисунок 65: Изображение модели без клавиатуры в разобранном виде

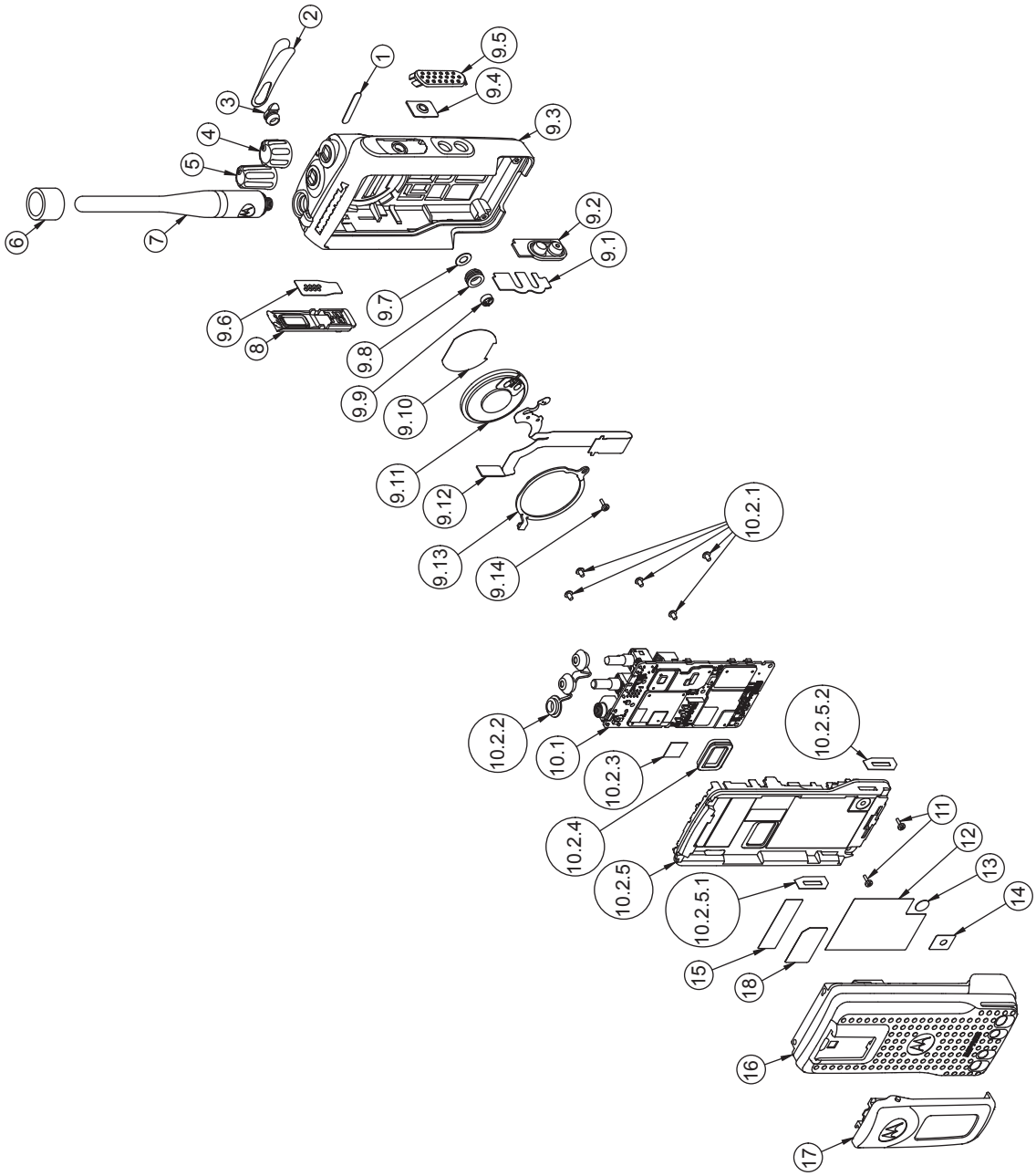


Таблица 35: Список деталей для модели без клавиатуры в разобранном виде

Элемент				Описание	Номер по каталогу
1				Табличка (Номер продукта)	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
2				Табличка (Motorola Solutions)	33012026001
3				РЧ-заглушка	38012018001

Элемент				Описание	Номер по каталогу
4				Регулятор громкости	36012016001
5				Ручка выбора каналов	36012017001
6				Идентификационное кольцо для антенны	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
7				Антенна	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
8				Внешняя крышка	0104058J40
9				Комплект передней крышки	PMLN7272_
	9.1			Держатель PTT	42012035001
	9.2			Боковая кнопка	KP000087A01
	9.3			Корпус в сборе	0104067J10
	9.4			Клавиатура PTT	KP000086A01
	9.5			Пульт PTT	HN000696A01
	9,6			Защитная крышка универсального разъема	33012020001
	9.7			Мембрана микрофона	SL000209A01
	9.8			Манжета микрофона	SL000208A01
	9.9			Микрофон	50012012001
	9.10			Сетка динамика	HW000738A01
	9.11			Динамик	AC000028A02
	9.12			Гибкий кабель универсального аудиоразъема	PF001006A01
	9.13			Держатель динамика	42012044001
	9.14			Винт K18 (держателя клавиатуры-дисплея и держателя динамика)	0385273D06
10				Комплект задней панели	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
	10.1			Основная плата в сборе	Часть комплекта задней панели
	10.2			Сборка основания	PMLN7273_
		10.2.1		Винт M2 (Основная плата в сборе)	03012034001
		10.2.2		Уплотнитель верхнего элемента управления	32012269001
		10.2.3		Термическая подкладка	7515526H01

Элемент				Описание	Номер по каталогу
		10.2.4		Герметизирующий уплотнитель контактов аккумулятора	32012110001
		10.2.5		Основание (с распределенным уплотнительным кольцом)	0104067J11
			10.2.5.1	Левая наклейка основания	LB000706A01
			10.2.5.2	Правая наклейка основания	LB000706A02
11				Винты комплекта передней и задней панели	0316281H01
12				Наклейка Compro	LB000560A01
13				Уплотнитель вентиляционного клапана	3286058L01
14				Наклейка вентиляционного клапана	LB000256A01
15				Этикетка TIA	Не подлежит замене на месте
16				Аккумулятор	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
17				Поясной зажим	См. Список дополнительных деталей на стр. 100
18				Наклейка RTTE	5486749Z01

5.8.3
Список дополнительных деталей

Этот список включает в себя компоненты, совместимые с вашей радиостанцией.

Таблица 36: Аккумуляторы

Элемент	Номер по каталогу
Тонкий литий-ионный аккумулятор Core, 1500 мАч	PMNN4406_
Никель-металл-гидридный аккумулятор Core 1300 мАч	PMNN4415_
Литий-ионный аккумулятор IMPRES, 1500 мАч	PMNN4417_
Литий-ионный аккумулятор IMPRES, без сертификации FM, 2150 мАч	PMNN4418_
Литий-ионный аккумулятор Core, 2450 мАч, IP68	PMNN4543_

Таблица 37: Именные таблички

Элемент	Номер по каталогу
DP 2400e	33012039027
DP 2600e	33012039028

Таблица 38: Комплекты задней крышки

Элемент	Номер по каталогу
Комплект задней крышки, 136–174 МГц, 5 Вт, портативная радиостанция с ограниченной клавиатурой	PMLD4733_S
Комплект задней крышки, 136–174 МГц, 5 Вт, портативная радиостанция с ограниченной клавиатурой	PMLD4734_S
Комплект задней крышки, 136–174 МГц, 5 Вт, портативная радиостанция без клавиатуры	PMLD4737_S
Комплект задней крышки, 300–360 МГц, 4 Вт, портативная радиостанция без клавиатуры	PLMLD4749_
Комплект задней крышки, 350–400 МГц, 4 Вт, портативная радиостанция с ограниченной клавиатурой	PMLD4755_S
Комплект задней крышки, 350–400 МГц, 4 Вт, портативная радиостанция с ограниченной клавиатурой	PMLD4800_S
Комплект задней крышки, 350–400 МГц, 4 Вт, портативная радиостанция без клавиатуры	PMLD4799_S
Комплект задней крышки, 300 МГц, портативная модель без клавиатуры	PMLD4646_S
Комплект задней крышки, 403–527 МГц, 4 Вт, портативная радиостанция с ограниченной клавиатурой	PMLE5074_S

Таблица 39: Идентификационное кольцо для антенны (комплект из 10 колец)

Элемент	Номер по каталогу
Серый	32012144001
Желтый	32012144002
Зеленый	32012144003
Синий	32012144004
Фиолетовый	32012144005

Таблица 40: Поясные зажимы

Элемент	Номер по каталогу
Поясной зажим шириной 5,08 см	PMLN4651_

Элемент	Номер по каталогу
Поясной зажим шириной 6,35 см	PMLN7008_

5.9

Таблица моментов затяжки

В таблице моментов затяжки перечислены различные винты с номерами по каталогу и описаниями, а также значения моментов затяжки в различных единицах измерения.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
При сборке радиостанции затяните все винты до рекомендуемого значения.

Таблица 41: Характеристики затяжки для винтов

Номер по каталогу	Описание	Отвертка/ шлиц	Затяжка	
			Фунт-сила·дюйм	Н-м
0385273D06	Винт K18 (держателя динамика)	T6 Torx	От 2,0 до 2,2	От 0,23 до 0,25
	Винт K18 (держателя клавиатуры-дисплея)	T6 Torx	От 1,5 до 1,7	От 0,17 до 0,19
03012034001	Винт M2 (основная плата в сборе) – новое основание	T6 Torx	От 3,1 до 3,5	От 0,35 до 0,40
	Винт M2 (основная плата в сборе) – старое основание	T6 Torx	2,0	0,23
0316281H01	Винты комплекта передней и задней панели	T6 Torx	От 2,1 до 2,3	От 0,24 до 0,26

Глава 6

Поиск и устранение основных неисправностей

В данной главе указываются коды ошибок, и описывается процедура замены платы.

Если плата не выдерживает все проверки технических характеристик Тестирование работы приемопередатчика на стр. 33 или появляется код ошибки из приведенного ниже списка, такую схемную плату следует заменить. Если для ремонта требуется знание деталей на уровне компонентов, отправьте радиостанцию в один из сервисных центров Motorola Solutions.

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 по каталогу 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 следует выполнить необходимую проверку до ввода комплекта в эксплуатацию. Особое внимание следует уделить подмагничивающему полю ЦАП, которое необходимо настроить на правильное значение поля итогового устройства перед подключением к радиостанции. Если данное значение будет настроено неправильно, это может привести к повреждению передатчика.

ВНИМАНИЕ!:
Средство настройки позволяет ввести серийный номер пустой платы только один раз. Будьте очень внимательны во время этой процедуры.

6.2 Коды ошибок при включении

При включении радиостанция выполняет некоторые тесты, призванные определить, что базовая электроника и программное обеспечение находятся в рабочем состоянии. Любой обнаруженной ошибке присвоен код ошибки, который выводит на дисплей радиостанции.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Коды ошибок при включении питания применимы только к моделям с дисплеем.

Эти коды ошибок предназначены для использования техническим специалистом, когда радиостанция подает тональный сигнал ошибки самотестирования. Если тесты выполнены успешно, радиостанция подает тоновый сигнал автотестирования.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
Радиостанции без дисплея при сбое автотестирования подают только тональный сигнал сбоя автотестирования.

Существует два класса ошибок, подлежащих обнаружению: фатальные и нефатальные.

Фатальная ошибка

При возникновении фатальных ошибок нормальная работа радиостанции прекращается.

К фатальным ошибкам относятся ошибки оборудования, обнаруженные микропроцессором, и некоторые ошибки памяти,

К этим ошибкам памяти относится неверная контрольная сумма ПЗУ, неверная контрольная сумма ОЗУ и неверная контрольная сумма блоков кодплага (постоянное хранение), которые содержат рабочие параметры.

Если повреждены рабочие параметры блоков кодплага, это может привести к нарушению работы изделия на нужной частоте, в системе или в группе.

Попытки использовать эту информацию могут создавать ложное впечатление о том, что адресаты получают сообщения пользователя.

Нефатальные ошибки

Повреждения блоков кодплага идентификаторов вызова или связанных псевдонимов являются нефатальными ошибками.

Нормальная работа возможна, но пользователь может испытывать неудобство.

Таблица 42: Типы кодов ошибок

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
ERROR 01/02	Неверная контрольная сумма блоков кодплага идентификаторов вызова или соответствующих псевдонимов.	Нефатальная	Нормальная работа возможна, но пользователь может испытывать неудобство. Перепрограммируйте кодплаг.
ERROR 01/22	Неверная контрольная сумма блока кодплага настройки.	Нефатальная	Нормальная связь по-прежнему возможна.
FAIL 01/82	Неверная контрольная сумма блока внешнего кодплага.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
FAIL 01/92	Ошибка контрольной суммы кодплага безопасности.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
FAIL 01/A2	Неверная контрольная сумма блока кодплага настройки.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
FAIL 01/81	Неверная контрольная сумма ПЗУ	Фатальная	Перепрограммируйте флэш-память и повторите тестирование.
FAIL 01/88	Ошибка тестирования ОЗУ радиостанции.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
FAIL 01/90 или FAIL 02/90	Сбой при тестировании общего оборудования.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
FAIL 02/81	Неверная контрольная сумма ПЗУ DSP.	Фатальная	Перепрограммируйте флэш-память и повторите диагностику.
FAIL 02/82	Сбой при тестировании ОЗУ1 DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
FAIL 02/84	Сбой при тестировании ОЗУ2 DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
FAIL 02/88	Сбой при тестировании ОЗУ DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
FAIL 02/C0	Неверная контрольная сумма ПЗУ DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию.
Без дисплея	Модуль дисплея неверно подключен. Модуль дисплея поврежден.	Фатальная	Проверьте соединение основной платы и модуля дисплея. Замените модуль дисплея.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
При повторном появлении сообщения об ошибке замените основную плату или отправьте радиостанцию в ближайший сервисный центр Motorola Solutions.

6.3 Коды операционных ошибок

Во время работы радиостанции выполняются динамические тесты для проверки ее исправности. Неполадки, обнаруженные в ходе выполнения этих тестов, отображаются на дисплее радиостанции как коды ошибок. Значения конкретных кодов операционных ошибок можно найти в следующей таблице.

Таблица 43: Типы кодов ошибок

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
СБОЙ 001	Отсутствие синхронизации синтезатора.	Нефатальная	Перепрограммируйте кодплаг. См. *подробное руководство по обслуживанию*.
СБОЙ 002	Ошибка контрольной суммы объекта или системного блока.	Нефатальная	Перепрограммируйте кодплаг.

УВЕДОМЛЕНИЕ:
При повторном появлении сообщения об ошибке отправьте радиостанцию в ближайший сервисный центр Motorola Solutions или в авторизованный дилерский центр Motorola Solutions.

Приложение A

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

Гарантия и обслуживание

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

Гарантийный период и инструкции по возврату

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

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

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

Послегарантийный период

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

- Управляемое техническое обслуживание (Managed Technical Services, MTS) компании Motorola Solutions предлагает услуги по ремонту как для конечных пользователей, так и для распространителей по конкурентоспособным ценам.
- MTS поставляет отдельные детали и модули для покупки дилерами, которые имеют технические возможности для проведения анализа неисправностей и ремонта.

Дальнейшая поддержка

Вы можете также связаться со Справочным отделом по работе с клиентами на веб-сайте http://www.motorolasolutions.com.

Appendix B

Информация по обслуживанию

Отдел технической поддержки в регионе EMEA (TSO)

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

Контактная информация

Эл. почта techsupport.emea@motorolasolutions.com

Table 44: Список телефонных номеров

Страна	Телефоны (по странам)
АВСТРИЯ	0800 281 195
ДАНИЯ	80 253 546
ФРАНЦИЯ	0800 914 532 или +33 176 775 609
ГЕРМАНИЯ	0800 724 6872 или +49 69 22221568
ИЗРАИЛЬ	180 931 5818
ИТАЛИЯ	800 791 276
НИДЕРЛАНДЫ	0800 0249 893
НОРВЕГИЯ	800 14 802
ПОЛЬША	00800 1215 772
РОССИЯ	810 800 286 15011
САУДОВСКАЯ АРАВИЯ	800 811 0523
ЮЖНАЯ АФРИКА	0800 994 886
ИСПАНИЯ	9009 416 84
ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	0800 731 3496 или +44 207 019 0461
ОБЪЕДИНЕННЫЕ АРАБСКИЕ ЭМИРАТЫ	8000 3570 4387
Все остальные страны	+44 207 019 0461

Европейский центр системных компонентов (ESCC)

Европейский центр системных компонентов (ESCC) предоставляет услуги ремонта для вспомогательного оборудования инфраструктуры. Клиентам, которым требуется ремонт или

обслуживание, следует обращаться в клиентскую справочную службу для получения номер авторизации разрешения на возврат. Оборудование должно быть отправлено по указанному адресу, если не указано иное.

Motorola Solutions GmbH, European Systems Component Centre, Am Borsigturm 130,13507 Berlin, Германия

Контактная информация

- Эл. почта: escc.admin@motorolasolutions.com
- Телефон: +49 (0) 30 66861404
- Телефакс: +49 (0) 30 66861426
- Пн.–пт., с 08:00 до 06:00 (центральноевропейское время)

Европейский центр радиотехнической поддержки (ERSC)

Центр ERSC обеспечивает дистанционную техническую поддержку по обслуживанию, чтобы помочь клиентам в разрешении технических проблем и быстром восстановлении работы систем. Центр рассматривает заявки на обслуживание абонентских терминалов и аксессуаров. Эта команда высококвалифицированных специалистов обеспечивает поддержку клиентам с действующим соглашением об обслуживании ERSC. Для получения дополнительной информации и для проверки действия текущего соглашения об обслуживании обратитесь в местную службу поддержки.

Контактная информация

- Эл. почта: ersc.admin@motorolasolutions.com
- Телефон: +49 (0) 30 66861555
- Телефакс: +49 (0) 30 66861579

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.

Обновленные версии руководств

Проверьте текущую версию руководства на нашем внешнем сайте интерактивной службы Motorola Online: https://emeaonline.motorolasolutions.com.

Ваш вклад

Вопросы и комментарии по документации пользователя направляйте на адрес электронной почты documentation@motorolasolutions.com.

Приложение C

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.

C.1

Список компонентов и деталей

Рисунок 66: Печатная плата, вид сверху

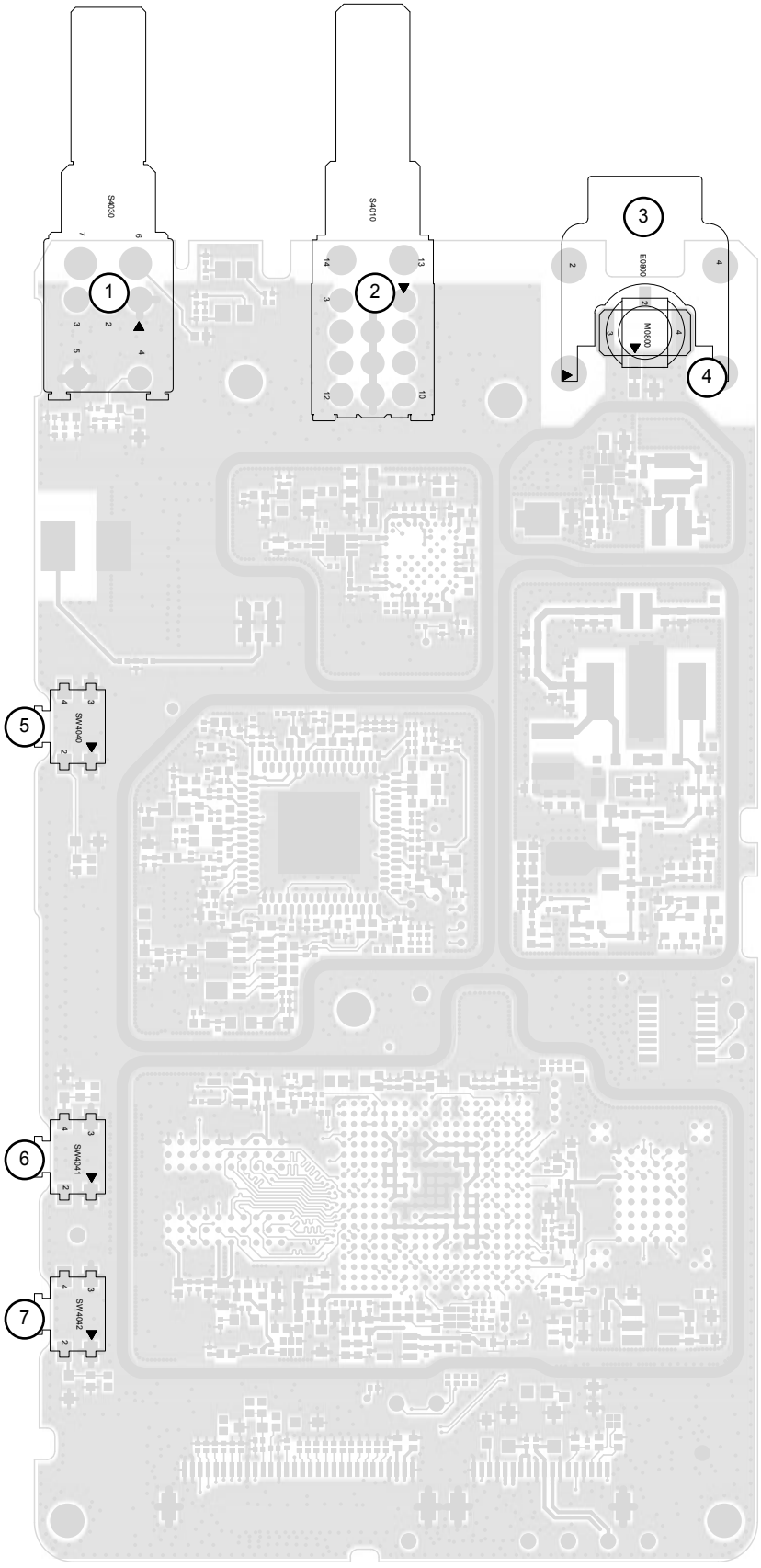


Рисунок 67: Печатная плата, вид снизу

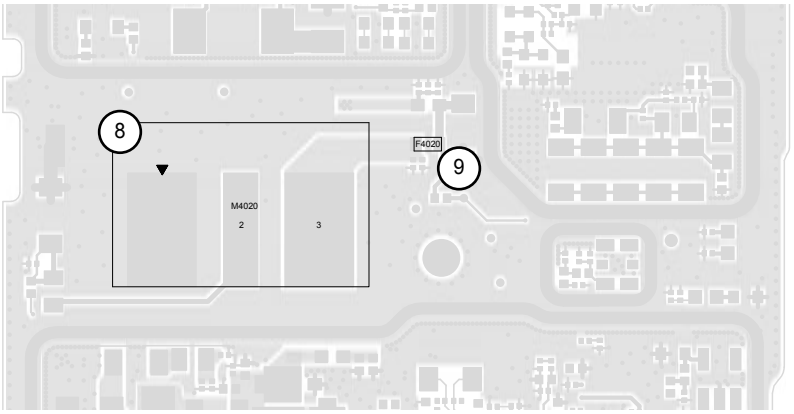


Таблица 45: Список деталей компонентов

Номер	Модель схемы	Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание
1	S4030	1875103C04	Потенциометр, поворотный переключатель
2[9]	S4010	40012023001	Переключатель частот (без ограничителя)
		40012029001	Переключатель частот (с ограничителем)
3	E0800	02012010003	РЧ-разъем
4	M0800	0987378K01	РЧ-разъем Conn RF Mod3
5	SW4040	4070354A01	SW:SM, SPST50, 12, кнопочного типа*
6	SW4041	4070354A01	SW:SM, SPST50, 12, кнопочного типа*
7	SW4042	4070354A01	SW:SM, SPST50, 12, кнопочного типа*

[9] Существуют две модели переключателя частот: без ограничителя и с ограничителем. Во время обслуживания используйте подходящий переключатель.

Глоссарий

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

Аналоговая связь Термин относится к непрерывному переменному сигналу, а также к схеме или устройству, которое может обрабатывать такие сигналы.

Диапазон Частоты, выделенные для определенной цели.

Bluetooth (BT) Беспроводной протокол, использующий технологию связи на небольших дистанциях.

ПО для программирования радиостанций (CPS) ПО с графическим интерфейсом пользователя, содержащее набор функций радиостанции.

По умолчанию Предопределенный набор параметров.

Цифровая связь Термин относится к данным, которые хранятся или передаются в виде последовательности дискретных символов из конечного множества. В большинстве случаев этот термин обозначает двоичные данные, представленные с помощью электронных или электромагнитных сигналов.

Цифровая частная линия (ЦЧЛ) Тип цифрового подключения, использующий частные вызовы, а также канал с памятью и блокировку занятого канала для повышения эффективности связи.

Федеральная комиссия по связи (FCC) Регламентирует национальные и международные требования к радио-, телевизионной, проводной, спутниковой и кабельной связи на территории 50 штатов и Округа Колумбия в США. Комиссия была утверждена Законом США о средствах связи в 1934 году и действует в качестве независимого государственного агентства, которое находится под надзором Конгресса США. В задачи комиссии входит эффективно и своевременно реагировать и регламентировать технологические и экономические возможности и нововведения.

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

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 поляризирующего материала с жидкокристаллическим раствором между ними. Электрический ток, проходящий через жидкость, способствует выравниванию кристаллов таким образом, чтобы свет не проходил через них.

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

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

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

Пейджинговая система Односторонняя связь, уведомляющая получателя о сообщении.

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

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

Кабель для программирования Кабель, позволяющий CPS напрямую взаимодействовать с радиостанцией 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 (Радиосвязь) часть электромагнитного спектра между аудиосигналом и ИК-излучением (приблизительно от 10 кГц до 10 ГГц).

Генератор Передаваемая электромагнитная волна.

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

Шумоподавление Отключение схем аудио при получении уровней сигнала, не соответствующих заданному значению. С помощью шумоподавления несущей можно

прослушивать активность каналов, которая превышает заданный уровень шумоподавления радиостанции.

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

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

Приемопередатчик Приемник и передатчик. Устройство, способное передавать и принимать аналоговые или цифровые сигналы.

Сокращение: XCVR

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

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

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