

MOTOTRBO™ Ion Smart Radio

MSLB-MKZ900i, MSLB-MKZ900



Basic Service Manual

DECEMBER 2021

© 2021 Motorola Solutions, Inc. All rights reserved



MN006218A01-AB

Contents

List of Figures.....	5
List of Tables.....	6
Foreword	8
Disclaimer.....	8
Notations Used in This Manual.....	8
Document History.....	9
Related Publications.....	10
Legal and Support.....	11
Intellectual Property and Regulatory Notices.....	11
Legal and Compliance Statements.....	12
Product Safety and RF Exposure Compliance.....	12
TIA 4950.....	12
Warranty and Service Support.....	12
Battery and Charger Warranty.....	12
Commercial Warranty.....	12
I. What This Warranty Covers And For How Long.....	13
II. General Provisions.....	13
III. State Law Rights (Applicable Only in U.S.A.).....	13
IV. How To Get Warranty Service.....	14
V. What This Warranty Does Not Cover.....	14
VI. Patent And Software Provisions.....	14
VII. Governing Law.....	15
Warranty, Service, and Technical Support.....	15
Parts Identification and Ordering.....	16
Motorola Solutions Service Centers.....	17
Chapter 1: Introduction.....	18
1.1 Radio Overview.....	18
1.2 Portable Radio Model Numbering Scheme.....	19
1.3 Model Chart.....	20
1.3.1 400 MHz Model Chart.....	20
1.4 Specifications.....	21
1.4.1 Receiver Specifications.....	27
1.4.2 Transmitter Specifications.....	27
1.4.3 Self-Quieter Frequencies.....	28
1.4.4 LTE Technical Characteristics.....	29

1.4.5 Military Standards.....	31
1.4.6 Environmental.....	33
Chapter 2: Test Equipment and Service Aids.....	34
2.1 Recommended Test Equipment.....	34
2.2 Service Aids.....	35
Chapter 3: Transceiver Performance Testing.....	39
3.1 Setup.....	39
3.2 Radio Test Mode.....	40
3.2.1 Entering Radio Test Mode.....	40
3.2.2 RF Test Mode.....	41
3.2.2.1 Testing RF Channel Selections.....	41
3.2.3 Top Display Flicker Test Mode.....	45
3.2.4 Top Display Test Mode.....	45
3.2.5 LED Test Mode.....	47
3.2.6 Backlight Test Mode.....	47
3.2.7 Battery Check Test Mode.....	47
3.2.8 Button Test Mode.....	47
3.2.9 Performing RGB Test (Front Display).....	49
3.2.10 Performing Touchscreen Test.....	49
3.3 Camera Test Guidelines.....	49
3.3.1 Performing Live View Test.....	51
3.3.2 Performing Blemish Test.....	51
3.3.3 Performing Near Field Autofocus Test.....	54
3.3.4 Performing Far Field Autofocus Test.....	60
3.3.5 Failure Symptoms and Corrective Actions.....	66
3.4 Bluetooth Performance Test.....	70
3.5 Performing WLAN Performance Check.....	70
3.6 Performing GPS Performance Check.....	71
Chapter 4: Radio Programming and Tuning.....	72
4.1 Field Programming.....	72
4.2 AirTracer Application Tool.....	72
4.3 Radio Tuning Setup.....	72
4.4 Assembling the RF Adaptor.....	73
Chapter 5: Disassembly and Reassembly Procedures.....	76
5.1 Preventive Maintenance.....	76
5.2 Safe Handling of CMOS and LDMOS Devices.....	77
5.3 Performing Vacuum Test.....	77
5.4 Replacing Air Ventilation Label and Gore Membrane.....	78
5.5 Battery Maintenance.....	82

5.5.1 Maintaining the Battery.....	82
5.5.2 Maintaining Battery Radio Side Contact.....	83
5.6 Maintaining Accessory Connector and Accessory Contacts.....	83
Chapter 6: Basic Troubleshooting.....	84
6.1 Power-Up Error Codes.....	84
6.2 Operational Error Codes.....	85
6.3 Performing Factory Reset.....	85
Chapter 7: Authorized Accessories List	86
Glossary.....	87

List of Figures

Figure 1: Programming, Testing, and Alignment Cable (PMKN4230_)	36
Figure 2: Programming, Testing, and Alignment Cable (PMKN4231_)	37
Figure 3: Pin Layout of Side Connector	38
Figure 4: DMR Radio Transmitter and Receiver Testing Setup	40
Figure 5: SFR Chart	50
Figure 6: Lux Meter Correct Placement for Measuring Brightness	51
Figure 7: Setup Guide for Near Field Autofocus Measurement	52
Figure 8: Lux Meter Correct Placement for Measuring Brightness.	55
Figure 9: Setup Guide for Blemish Test	55
Figure 10: Image for Near Field Autofocus Test	56
Figure 11: Image Showing the Area to Zoom	57
Figure 12: Lux Meter Correct Placement for Measuring Brightness.	61
Figure 13: Setup Guide for Blemish Test	61
Figure 14: Image for Far Field Autofocus Test	62
Figure 15: Example of a Solarized SFR Chart Image in Live View Mode	66
Figure 16: Example of a Solarized White Paper Image in Live View Mode	66
Figure 17: Example of Image with Good Sharpness	67
Figure 18: Example of Image with Poor Sharpness	67
Figure 19: Example of Image with Vignette Effect	68
Figure 20: Failure Caused by Foreign Material – Example 1	68
Figure 21: Failure Caused by Foreign Material – Example 2	69
Figure 22: Failure Caused by Stain – Example 1	69
Figure 23: Failure Caused by Stain – Example 2	70
Figure 24: Radio Tuning Equipment Setup	73
Figure 25: Items Required for Cleaning Chassis Recess	79
Figure 26: Recess Condition After Cleaning	80
Figure 27: Gore Membrane Reassembly	80
Figure 28: Installing Gore Membrane	81
Figure 29: Air Ventilation Label Reassembly	81
Figure 30: Installing Air Ventilation Label	82

List of Tables

Table 1: North America Motorola Solutions Offices	17
Table 2: Latin America Motorola Solutions Offices	17
Table 3: Radio Overview	18
Table 4: Portable Radio Model Numbering Scheme	19
Table 5: Sales Models – Description of Symbols	19
Table 6: MOTOTRBO Ion 400 MHz Model Chart	20
Table 7: Software	21
Table 8: Hardware	21
Table 9: Audio	22
Table 10: Media	23
Table 11: Ruggedness	23
Table 12: Security	23
Table 13: Management	23
Table 14: LTE Connectivity	24
Table 15: DMR (MOTOTRBO)	24
Table 16: DMR Receiver	24
Table 17: DMR Transmitter	25
Table 18: Wi-Fi Connectivity	25
Table 19: Bluetooth Connectivity	25
Table 20: GNSS and Location Tracking Connectivity	25
Table 21: Energy	26
Table 22: Physical	26
Table 23: Regulatory	26
Table 24: Receiver Specifications	27
Table 25: Transmitter Specifications	27
Table 26: LTE Technical Characteristics	29
Table 27: Military Standards (810C–810E)	31
Table 28: Military Standards (810F–810H)	32
Table 29: Environmental Specifications	33
Table 30: Test Equipment	34
Table 31: Service Aids Part Number and Part Description	35
Table 32: Pin Configuration of Side Connector	38
Table 33: Initial Equipment Control Settings	39
Table 34: Front Panel Access Test Mode Displays	40
Table 35: Test Environments	41
Table 36: Test Frequencies	42

Table 37: Transmitter Performance Checks	43
Table 38: Receiver Performance Checks	44
Table 39: Top Display Test Mode	46
Table 40: SFR Chart Details	50
Table 41: Supplier Details	50
Table 42: Lighting Setup	51
Table 43: Examples of Images	52
Table 44: Lighting Setup	54
Table 45: Examples of Images	57
Table 46: Lighting Setup	60
Table 47: Examples of Images	63
Table 48: Software Installation Kits Radio Tuning Setup	72
Table 49: Items Required for Cleaning Chassis Recess	79
Table 50: Types of Error Code	84
Table 51: Types of Error Code	85

Foreword

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



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



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

Disclaimer

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

Notations Used in This Manual

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



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



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



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

Document History

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

Edition	Description	Date
MN006218A01-AA	Initial Release.	March 2021
MN006218A01-AB	Added UL disclaimer in foreword.	December 2021
	Added PMKN4265A Data UL Cable in Service Aids topic.	
	Updated Hardware table.	
	Updated Assembling the RF Adaptor topic.	
	Updated MOTOTRBO Ion 400 MHz Model Chart.	
	Removed the following topics: • General Repair Procedures and Techniques • Detailed Radio Reassembly • Radio Exploded Mechanical Views and Parts List • Radio Immersibility	

Related Publications

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

- MN006217A01, *MOTOTRBO™ Ion User Guide*
- MN006806A01, *UL Safety Manual*

For more information visit <https://learning.motorolasolutions.com/page/mototrbo-ion>.

Legal and Support

Intellectual Property and Regulatory Notices

Copyrights

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

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

Trademarks

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS, and the Stylized M Logo are trademarks or registered trademarks of Motorola Trademark Holdings, LLC and are used under license. Google, Android, Google Play, Youtube, and other marks are trademarks of Google LLC. All other trademarks are the property of their respective owners.

License Rights

The purchase of Motorola Solutions products shall not be deemed to grant either directly or by implication, estoppel or otherwise, any license under the copyrights, patents or patent applications of Motorola Solutions, except for the normal non-exclusive, royalty-free license to use that arises by operation of law in the sale of a product.

Open Source Content

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

European Union (EU) 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.

Disclaimer

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

© 2021 Motorola Solutions, Inc. All Rights Reserved

Legal and Compliance Statements

Product Safety and RF Exposure Compliance



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

TIA 4950

For a list of Motorola Solutions TIA 4950 approved radio models, antennas, batteries, and other accessories, refer to UL Safety Manual enclosed with your radio.

The radio models listed in the UL Safety Manual, when properly equipped with the battery, is certified for use per the classification below:

- Classification Rating Division 1, Class I Group C, D; Class II Group E, F, G; Class III T3C. Tamb = -20 °C to +60 °C.
- Classification Rating Division 2, Class I, Groups A, B, C, D.



CAUTION: Repairs of Motorola Solutions TIA 4950 certified intrinsically safe radios must be carried out only by Motorola Solutions I.S trained personnel, who are aware of the special parts required and the procedures necessary to maintain the TIA 4950 conformance of the product. The Motorola Solutions internal service centers undergo regular training and receive a Motorola Solutions internal certification that enables them to conduct TIA 4950 repairs.

Warranty and Service Support

Battery and Charger Warranty

Workmanship Warranty

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

All MOTOTRBO Batteries	Please refer to the warranty statement for your region.
IMPRES Chargers (Single-Unit and Multi-Unit, with Display)	12 Months

Capacity Warranty

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

Please refer to the warranty statement for your region.

Commercial Warranty

Limited Warranty

For information on warranty terms, see the Support page at <https://www.motorolasolutions.com>.

I. What This Warranty Covers And For How Long

Motorola Solutions Inc. ("Motorola Solutions") warrants the Motorola Solutions manufactured Communication Products listed below ("Product") against defects in material and workmanship under normal use and service for a period of time from the date of purchase as scheduled below:

Portable Radios	Two Years
Product Accessories (Excluding Batteries and Chargers)	One Year

The radios additionally ship with a standard 1-year Repair Service Advantage (RSA) (for U.S. customers) or 1-year Extended Warranty (for Canada customers). However, at the time of order, you may choose to omit these warranties. For more RSA or Extended Warranty information, please refer to the price pages or Motorola Online (<https://businessonline.motorolasolutions.com>) > Resource Center > Services > Service Product Offerings > Repair Service Advantage or Extended Warranty.

Motorola Solutions, at its option, will at no charge either repair the Product (with new or reconditioned parts), replace it (with a new or reconditioned Product), or refund the purchase price of the Product during the warranty period provided it is returned in accordance with the terms of this warranty. Replaced parts or boards are warranted for the balance of the original applicable warranty period. All replaced parts of Product shall become the property of Motorola Solutions.

This express limited warranty is extended by Motorola Solutions to the original end user purchaser only and is not assignable or transferable to any other party. This is the complete warranty for the Product manufactured by Motorola Solutions. Motorola Solutions assumes no obligations or liability for additions or modifications to this warranty unless made in writing and signed by an officer of Motorola Solutions. Unless made in a separate agreement between Motorola Solutions and the original end user purchaser, Motorola Solutions does not warrant the installation, maintenance or service of the Product.

Motorola Solutions cannot be responsible in any way for any ancillary equipment not furnished by Motorola Solutions which is attached to or used in connection with the Product, or for operation of the Product with any ancillary equipment, and all such equipment is expressly excluded from this warranty. Because each system which may use the Product is unique, Motorola Solutions disclaims liability for range, coverage, or operation of the system as a whole under this warranty.

II. General Provisions

This warranty sets forth the full extent of Motorola Solutions responsibilities regarding the Product. Repair, replacement or refund of the purchase price, at Motorola Solutions option, is the exclusive remedy.

This warranty is given in lieu of all other express warranties, implied warranties, including without limitation, implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, are limited to the duration of this limited warranty. In no event shall Motorola Solutions be liable for damages in excess of the purchase price of the product, for any loss of use, loss of time, inconvenience, commercial loss, lost profits or savings or other incidental, special or consequential damages arising out of the use or inability to use such product, to the full extent such may be disclaimed by law.

III. State Law Rights (Applicable Only in U.S.A.)

Some states do not allow the exclusion or limitation of incidental or consequential damages or limitation on how long an implied warranty lasts, so the above limitation or exclusions may not apply.

This warranty gives specific legal rights, and there may be other rights which may vary from state to state.

IV. How To Get Warranty Service

You must provide proof of purchase (bearing the date of purchase and Product item serial number) in order to receive warranty service and, also, deliver or send the Product item, transportation, and insurance prepaid, to an authorized warranty service location.

Warranty service will be provided by Motorola Solutions through one of its authorized warranty service locations. If you first contact the company which sold you the Product, it can facilitate your obtaining warranty service.

You can also call Motorola Solutions at 1-800-927-2744 US/Canada.

You can also open a Contact Us case on Motorola Online: (<https://businessonline.motorolasolutions.com>).

V. What This Warranty Does Not Cover

This warranty does not cover the following conditions:

- Defects or damage resulting from use of the Product in other than its normal and customary manner.
- Defects or damage from misuse, accident, water, or neglect.
- Defects or damage from improper testing, operation, maintenance, installation, alteration, modification, or adjustment.
- Breakage or damage to antennas unless caused directly by defects in material workmanship.
- A Product subjected to unauthorized Product modifications, disassemblies or repairs (including, without limitation, the addition to the Product of non-Motorola Solutions supplied equipment) which adversely affect performance of the Product or interfere with Motorola Solutions normal warranty inspection and testing of the Product to verify any warranty claim.
- Product which has had the serial number removed or made illegible.
- Rechargeable batteries if:
 - Any of the seals on the battery enclosure or cells are broken or show evidence of tampering.
 - The damage or defect is caused by charging or using the battery in equipment or service other than the Product for which it is specified.
- Freight costs to the repair depot.
- A Product which, due to illegal or unauthorized alteration of the software/firmware in the Product, does not function in accordance with Motorola Solutions published specifications or the FCC type acceptance labeling in effect for the Product at the time the Product was initially distributed from Motorola Solutions.
- Scratches or other cosmetic damage to Product surfaces that does not affect the operation of the Product.
- Normal and customary wear and tear.

VI. Patent And Software Provisions

Motorola Solutions will defend, at its own expense, any suit brought against the end user purchaser to the extent that it is based on a claim that the Product or parts infringe a United States patent, and Motorola Solutions will pay those costs and damages finally awarded against the end user purchaser in any such suit which are attributable to any such claim.

But such defense and payments are conditioned on the following:

- Motorola Solutions will be notified promptly in writing by such purchaser of any notice of such claim.

- Motorola Solutions will have sole control of the defense of such suit and all negotiations for its settlement or compromise.
- Product or parts become, or in Motorola Solutions opinion be likely to become, the subject of a claim of infringement of a United States patent, that such purchaser will permit Motorola Solutions, at its option and expense, either to procure for such purchaser the right to continue using the Product or parts or to replace or modify the same so that it becomes noninfringing or to grant such purchaser a credit for the Product or parts as depreciated and accept its return. The depreciation will be an equal amount per year over the lifetime of the Product or parts as established by Motorola Solutions.

Motorola Solutions will have no liability with respect to any claim of patent infringement which is based upon the combination of the Product or parts furnished hereunder with software, apparatus or devices not furnished by Motorola Solutions, nor will Motorola Solutions have any liability for the use of ancillary equipment or software not furnished by Motorola Solutions which is attached to or used in connection with the Product. The foregoing states the entire liability of Motorola Solutions with respect to infringement of patents by the Product or any parts thereof.

Laws in the United States and other countries preserve for Motorola Solutions certain exclusive rights for copyrighted Motorola Solutions software such as the exclusive rights to reproduce in copies and distribute copies of such Motorola Solutions software. Motorola Solutions software may be used in only the Product in which the software was originally embodied and such software in such Product may not be replaced, copied, distributed, modified in any way, or used to produce any derivative thereof. No other use including, without limitation, alteration, modification, reproduction, distribution, or reverse engineering of such Motorola Solutions software or exercise of rights in such Motorola Solutions software is permitted. No license is granted by implication, estoppel or otherwise under Motorola Solutions patent rights or copyrights.

VII. Governing Law

This Warranty is governed by the laws of the State of Illinois, USA.

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>.

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:

- Technical Requests: techsupport.emea@motorolasolutions.com
- Repair Support: repair.emea@motorolasolutions.com
- Contact Us: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Parts Identification and Ordering

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

Basic Ordering Information

While parts may be assigned with a Motorola Solutions part number, they may not be available from the Motorola Solutions Radio Products and Solutions Organization (RPSO).



NOTE: The RPSO was formerly known as the Radio Products Services Division (RPSD) and/or the Accessories and Aftermarket Division (AAD).

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

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

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

Motorola Online

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

- For U.S. and Canada Service Centers only, call 1-800-422-4210.

- For APAC and ANZ regions, sign up at <https://asiaonline.mot-solutions.com>.
- For LACR region, sign up at <https://businessonline.motorolasolutions.com>.

Motorola Solutions Service Centers

For more information regarding to your radio, please contact the following Motorola Solutions Service Centers to submit your queries.

Table 1: North America Motorola Solutions Offices

Office	Address	Telephone Number
Motorola Solutions Service Center	1220 Don Haskins Drive, Suite A El Paso, TX 79936	915-872-8200
Motorola Solutions Federal Technical Center	10105 Senate Drive Lanham, MD 20706	1800-969-6680 Fax: 1800-784-4113
Motorola Solutions Canadian Technical Logistics Center	181 Whitehall Drive Markham, Ontario L3R 9T1	1-800-543-3222

Table 2: Latin America Motorola Solutions Offices

Office	Address	Telephone Number
Motorola Solutions de Mexico, S.A.	Bosques de Alisos 58 Col. Bosques de las Lomas CP 05120 México D.F. México	+52-55-5257-6700
Motorola Solutions de Colombia, Ltd	Carrera 98 No. 25G-20 of 105 Bogota Colombia	+57-1-508-90-00
Motorola Solutions Brazil, Ltd	Avenida Magalhães de Castro, 4800 Cidade Jardim Corporate Center Torre 3, 8º andar, 05676-120	0800-0552277 0800-0168272

Chapter 1

Introduction

1.1

Radio Overview



Table 3: Radio Overview

Label	Name	Description
1	Emergency button	Allows you to turn on or off the Emergency operations.
2	Channel Selector knob	Allows you to select channel.
3	LED Indicator	Provides operating status.
4	On/Off/Volume knob	Allows you to turn the radio on or off and adjust volume.
5	Top Display	Provides notification of an activity or event.
6	Holster Catch Feature	Allows you to secure holster to the radio.
7	Push-to-Talk (PTT) button	Allows you to execute voice operations (for example, Group Call and Private Call).

Label	Name	Description
8	3-Dot Programmable Feature button	Programmable button of an assignable radio function.
9	1-Dot Programmable Feature button	Programmable button of an assignable radio function.
10	2-Dot Programmable Feature button	Programmable button of an assignable radio function.
11	Holster Rail	Provides guideline for the placement of holster and radio.
12	Front Microphone	Allows your voice to be sent when PTT or voice operations are activated.
13	Touchscreen	The radio display screen.
14	Display Sleep/Wake button	Allows you to put the radio to Sleep or on Wake mode.
15	Speaker	Outputs all tones and audio that are generated by the radio (for example, features like keypad tones and voice audio).
16	Antenna	Provides the needed RF amplification when transmitting or receiving.
17	Accessory Connector	Allows you to connect accessories to your radio.
18	Rear Microphone	Noise Cancellation Microphone.
19	LED Flash	Provides flash light function.
20	Camera	Allows you to take photos, videos, or scan QR code.
21	Battery Latch	Allows you to lock or unlock battery from the radio.
22	Battery	Provides power source to your radio.
23	Charging Contacts	Charging point for the battery.

1.2

Portable Radio Model Numbering Scheme

Table 4: Portable Radio Model Numbering Scheme

Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Typical Model Number	AA	H	9	0	Z	D	U	9	R	H	1	A	N

Table 5: Sales Models – Description of Symbols

Position	Description	Value
1	Region	AA = North America
		AZ = Asia
		LA = Latin America

Position	Description	Value
		MD = Europe/Middle East/Africa
2	Type of Unit	H = Portable
3	Model Series	90 = Ion Model Series
4		
5	Band	Z = 400–527 MHz
6	Power Level	D = 3.5, 4.0, or 5.0 W
7	Physical Packages	U = Touch Display Non-keypad
8	Channel Information	9 = Variable/Programmable Channel Spacing
9	Primary Operation	R = Bluetooth, GNSS, and Wi-Fi
10	Primary System Type	A = Conventional H = Conventional and LTE
11	Feature Level	1 = Standard with FM and/or UL and/or CQST
12	Version Letter	N/A
13	Unique Variation	N = Standard Package

1.3

Model Chart



NOTE:

"X" = Part is compatible with checked model.

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

1.3.1

400 MHz Model Chart

Table 6: MOTOTRBO Ion 400 MHz Model Chart

Model/Item					Description
AAH90ZDU9RH1AN					MOTOTRBO Ion 400–512 4W LTE CBRS GNSS BT Wi-Fi
	LAH90ZDU9RH1AN				MOTOTRBO Ion 400–527 4W LTE GNSS BT Wi-Fi
		MDH90ZDU9RH1AN			MOTOTRBO Ion 400–527 4W LTE GNSS BT Wi-Fi
			AZH90ZDU9RH1AN		MOTOTRBO Ion 400–527 4W LTE GNSS BT Wi-Fi
X	X	X	X	PMAE4079_	UHF Whip Antenna (403–527 MHz)
X	X	X	X	PMAE4069_	UHF Stubby Antenna (403–450 MHz)
X	X	X	X	PMAE4070_	UHF Stubby Antenna (440–490 MHz)
X	X	X	X	PMAE4071_	UHF Stubby Antenna (470–527 MHz)
X	X	X	X	AN000348A01	UHF Short Whip Antenna (400–527 MHz)

Model/Item					Description
AAH90ZDU9RH1AN					MOTOTRBO Ion 400–512 4W LTE CBRS GNSS BT Wi-Fi
	LAH90ZDU9RH1AN				MOTOTRBO Ion 400–527 4W LTE GNSS BT Wi-Fi
		MDH90ZDU9RH1AN			MOTOTRBO Ion 400–527 4W LTE GNSS BT Wi-Fi
			AZH90ZDU9RH1AN		MOTOTRBO Ion 400–527 4W LTE GNSS BT Wi-Fi
X	X	X	X	AN000350A01	UHF Stubby Antenna (400–450 MHz)
X	X	X	X	AN000351A01	UHF Stubby Antenna (440–490 MHz)

1.4

Specifications

General Specification



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

Table 7: Software

Parameter	Value
Operating System	Android™ 10
Google™ Certifications	Google Mobile Services Android Enterprise Recommended

Table 8: Hardware

Parameter	Value
Main Display	4.0" color display, 480 x 800 px Capacitive Touchscreen with Gorilla Glass Usable with gloves up to 4 mm thick Resistant to false actuation from fresh or salt water, snow, dirt, or grease
Top Display	1.05" Monochromatic LCD
Memory	RAM: 4 GB Internal Storage: 32 GB Expandable Storage (External): 128 GB microSD™ card
Card Slot	North America (NA): eSIM 1 Nano SIM 1 Micro SD

Parameter	Value
Camera	Rear: 13 MP
	Auto Focus
	High-Output LED Flash
	8x Digital Zoom
Sensor Platform	Hall Sensor
	Ambient Light Sensor
	Accelerometer
	Barometer
	Gyroscope
	E-Compass
User Interface	High Velocity User Interface: Large Touch Targets, Shallow Menu Hierarchy, Home Screen Information at a Glance, Integrated Android Applications
Mission Critical Buttons	Dedicated Push-to-Talk (PTT) button
	Dedicated Emergency button
	Three Programmable buttons
	On/Off/Volume knob
	Display Sleep/Wake button
	Channel Selector knob

Table 9: Audio

Parameter	Value
Audio Output Power at Rated	1 W @ 1% distortion
Audio Output Power at Max	3 W
Audio Response (EIA)	+1, -3 dB
Hum and Noise	-40 dB (12.5 kHz channel)
	-45 dB (25 kHz channel)
Conducted Spurious Emissions (TIA603D)	-57 dBm
Audio Features	Adaptive Speaker Equalization
	Adaptive Dual Microphone Noise Suppression Intensity
	Adaptive Gain Control
	Adaptive Wind Noise Mitigation
	Adaptive Acoustic Feedback Suppressor
	Intelligent Audio
	IMPRES™ Audio
	Microphone Distortion Control
	User-Selectable Audio Profiles

Parameter	Value
	Trill Enhancement
Voice Interaction	Customizable Voice Announcements
	Voice Control: 13 Actions with Intuitive Commands

Table 10: Media

Parameter	Value
Supported Formats	H.263, H.264, MPEG-4 SP, VP8, JPEG (.jpg), GIF (.gif), PNG (.png), BMP (.bmp), WebP, (.webp)
Supported File Types	3GPP (.3gp), MPEG-4 (.mp4), WebM (.webm), (.mkv)
Video Recording Quality	1080p (FHD) at 30 fps

Table 11: Ruggedness

Parameter	Value
Ingress Protection	IP68 (2 meters, 2 hours)

Table 12: Security

Parameter	Value
Root Detection	Standard
Multi-Factor Authentication	Optional
Integrity Monitoring	Standard
Malware Blocking	Standard
Secure boot	Standard
Mobile Virtual Private Network	Optional

Table 13: Management

Parameter	Value
Device Management	RadioCentral™



NOTE:
Hazloc Protection:

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

Connectivity Specifications

Table 14: LTE Connectivity

Parameter	Value
Supported Bands	North America (NA): B2, B4, B5, B7, B12, B13, B14, B17, B30, B48 (Private Band)
	International: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 20, 28, 38, 39, 40, 41
	UMTS1 for International: 850 Mhz, 900 Mhz, 1700 Mhz, 1900 Mhz, 2100 Mhz
Device Class	4
Certifications	NA: Verizon, AT&T, Bell Mobility
	International: TTA IoT for Korea

Table 15: DMR (MOTOTRBO)

Parameter	Value
Operational Systems	Digital and Analog Conventional
	Dual Capacity Direct Mode
	IP Site Connect
	Capacity Plus Single or Multi-Site
	Capacity Max
Frequency Bands	UHF (400–527 Mhz)
	Up to 1000 Channels
	Up to 250 Zones

Table 16: DMR Receiver

Parameter	Value
Analog Sensitivity (12dB SI-NAD)	0.16 uV
Digital Sensitivity (5% BER)	0.14uV
Intermodulation (TIA603D)	70 dB
Adjacent Channel Selectivity, (TIA603A)-1T	60 dB (12.5 kHz channel)
	70 dB (25 kHz channel ¹)
Adjacent Channel Selectivity, (TIA603D)-2T	45 dB (12.5 kHz channel)
	70 dB (25 kHz channel ¹)
Spurious Rejection (TIA603D)	70 dB

¹ Not available in United States (USA).

Table 17: DMR Transmitter

Parameter	Value
RF Output Power	High: 4 W
	Low: 1 W
4FSK Digital Modulation	12.5 kHz Data: 7K60F1D and 7K60FXD
	12.5 kHz Voice: 7K60F1E and 7K60FXE
	Combination of 12.5 kHz Voice and Data: 7K60F1W
Digital Protocol	ETSI TS 102 361
Conducted/Radiated Emissions (ETSI)	-36 dBm < 1 GHz
	-30 dBm > 1 GHz
Adjacent Channel Power	60 dB (12.5 kHz channel)
	70 dB (25 kHz channel ¹)
Frequency Stability	± 0.5 ppm

Table 18: Wi-Fi Connectivity

Parameter	Value
Standards Supported	802.11a/b/g/n/ac
Frequency Range	2.4 GHz, 5 GHz
Security	Supports WPA, WEP, WPA-2, WPA-3
Capacity	Up to 20 SSIDs

Table 19: Bluetooth Connectivity

Parameter	Value
Version	5.0 + LE + BR/EDR
Range	Class 1.5, ≤ 33 ft (10 m)
Simultaneous Connections	1x audio accessory and 1x data device

Table 20: GNSS and Location Tracking Connectivity

Parameter	Value
Time to First Fix, Cold Start	< 50 s
Time to First Fix, Hot Start	< 5 s
Horizontal Accuracy	< 16.5 ft (< 5 m)
GNSS	Built-in GNSS (GPS/GLONASS/BEIDOU/GALILEO/AGPS)
	Indoor Positioning

Battery Specifications

Table 21: Energy

Parameter	Value
Technology	IMPRES 2 Smart Battery
IMPRES 2 Smart Battery Technology Capacity	Standard: 2820 mAh
	Standard HazLoc: 2900 mAh
	High Capacity HazLoc: 4400 mAh

Table 22: Physical

Parameter	Value
Dimensions (H x W x D) With Standard Battery	5.6 in x 2.8 in x 1.2 in (143 mm x 70 mm x 29 mm)
Dimensions (H x W x D) With Standard Hazloc Battery	5.6 in x 2.8 in x 1.5 in (143 mm x 70 mm x 38 mm)
Dimensions (H x W x D) With High-Capacity Battery	5.6 in x 2.8 in x 1.6 in (143 mm x 70 mm x 41 mm)
Weight With Standard Battery	15 oz (414 g)
Weight With Standard Hazloc Battery	15 oz (439 g)
Weight High-Capacity Battery	17 oz (478 g)

Table 23: Regulatory

Parameter	Value
FCC ID	AZ489FT7133
IC ID	109U-89FT7133



NOTE: Regulatory is only applicable for North America.

MOTOTRBO Ion (PMK502NEL) conforms to:

- 2014/53/EU (RED - Radio Equipment Directive)
- 011/65/EU (RoHS - Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electronic and Electrical Equipment)
- 2012/19/EU (WEEE - The Waste Electrical and Electronic Equipment Directive)
- 94/62/EC (Packaging and Packaging Waste)
- Radio meets applicable regulatory requirements.

1.4.1

Receiver Specifications

Table 24: Receiver Specifications

Parameter	Value
Frequency	400–527 MHz
Channel Spacing	12.5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frequency Stability (-30 °C–+60°C)	± 0.5 ppm
Analog Sensitivity (12 dB SINAD)	0.21 µV (0.16 µV typical)
Digital Sensitivity (5% BER)	0.18 µV (0.14 µV typical)
Intermodulation (TIA603C/D)	70 dB
Adjacent Channel Selectivity TIA603	• 60 dB @ 12.5 kHz • 70 dB @ 20 kHz/25 kHz
Adjacent Channel Selectivity TIA603C/D	• 45 dB @ 12.5 kHz • 70 dB @ 20 kHz/25 kHz
Spurious Rejection (TIA603C/D)	70 dB
Rated Audio	1 W
Audio Distortion @ Rated Audio	5% (1% typical)
Hum and Noise	• -40 dB @ 12.5 kHz • -45 dB @ 20 kHz/25 kHz
Audio Response	TIA603D
Conducted Spurious Emission (TIA603C/D)	-57 dBm

1.4.2

Transmitter Specifications

Table 25: Transmitter Specifications

Parameter	Value
Frequency	400–527 MHz
Channel Spacing	12.5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frequency Stability (-30 °C to +60 °C)	± 0.5 ppm
Power Output (Low Power)	1 W
Power Output (High Power)	4 W
Modulation Limiting	• 2.5 kHz @ 12.5 kHz • 3.0 kHz @ 20 kHz • 5.0 kHz @ 25 kHz

Parameter	Value
FM Hum and Noise	-40 dB @ 12.5 kHz -45 dB @ 20/25 kHz
Conducted/Radiated Emission	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Adjacent Channel Power (TIA603D)	60 dB @ 12.5 kHz 70 dB @ 25 kHz
Audio Response	TIA603D
Audio Distortion	3%
FM Modulation	12.5 kHz: 11K0F3E 25 kHz: 16K0F3E
4FSK Digital Modulation	12.5kHz Data: 7K60F1D & 7K60FXD 12.5kHz Voice: 7K60F1E & 7K60FXE
Digital Vocoder Type	AMBE+2™
Digital Protocol	- ETSI-TS102361-1 - ETSI-TS102361-2 - ETSI-TS102361-3

1.4.3

Self-Quieter Frequencies

The following are the self-quieter frequencies for your radio:

- 403.2 MHz ± 10 kHz
- 408 MHz ± 10 kHz
- 422.4 MHz ± 10 kHz
- 432 MHz ± 10 kHz
- 441.6 MHz ± 10 kHz
- 456 MHz ± 10 kHz
- 460.8 MHz ± 10 kHz
- 480 MHz ± 5 kHz
- 499.2 MHz ± 10 kHz
- 504 MHz ± 10 kHz
- 518.4 MHz ± 10 kHz

1.4.4

LTE Technical Characteristics

Table 26: LTE Technical Characteristics

Parameter	Value
RF Power Output	24 dBm for all bands except B2 and B4 25 dBm for B2 and B4
LTE Transmitter (Uplink) Frequency Range and Bandwidth	LTE Band 1: 1920–1980 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Band 2: 1850–1910 MHz Bandwidth: 1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Band 3: 1710–1785 MHz Bandwidth: 1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Band 4: 1710–1755 MHz Bandwidth: 1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Band 5: 824 – 849 MHz Bandwidth: 1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz
	LTE Band 7: 2500–2570 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Band 8: 880–915 MHz Bandwidth: 1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz
	LTE Band 12: 699–716 MHz Bandwidth: 1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz
	LTE Band 13: 777–787 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz
	LTE Band 14: 788–798 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz
	LTE Band 17: 704–716 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz
	LTE Band 20: 832–862 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Band 28: 703–748 MHz Bandwidth: 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz

Parameter	Value
	LTE Band 30: 2305–2315 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz
	LTE Band 38: 2570–2620 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Band 39: 1880–1920 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Band 40: 2300–2400 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Band 41: 2496–2690 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Band 48: 3550–3700 MHz Bandwidth: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
LTE Receiver (Downlink) Frequency Range	LTE Band 1: 2110 – 2170 MHz
	LTE Band 2: 1930 – 1990 MHz
	LTE Band 3: 1805 – 1880 MHz
	LTE Band 4: 2110 – 2155 MHz
	LTE Band 5: 869 – 894 MHz
	LTE Band 7: 2620 – 2690 MHz
	LTE Band 8: 925 – 960 MHz
	LTE Band 12: 729 – 746 MHz
	LTE Band 13: 746 – 756 MHz
	LTE Band 14: 758 – 768 MHz
	LTE Band 17: 734 – 746 MHz
	LTE Band 20: 791 – 821 MHz
	LTE Band 28: 758 – 803 MHz
	LTE Band 30: 2350 – 2360 MHz
	LTE Band 38: 2570–2620 MHz
	LTE Band 39: 1880–1920 MHz
	LTE Band 40: 2300–2400 MHz
	LTE Band 41: 2496–2690 MHz
	LTE Band 48: 3550–3700 MHz
Frequency Stability	± 0.1 ppm
Emissions Designator	LTE Band 1: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D

Parameter	Value
	LTE Band 2: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Band 3: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Band 4: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Band 5: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Band 7: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Band 8: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Band 12: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
Maximum Spurious Emission	-13 dBm
Modulation Types	QPSK, 16QAM
Modulation Technology	SC-FDMA, TDMA
DC Voltage and Current information	3.6 V Final RF amplifier stages up to 1 Amps
UE Category and Data Rate	3GPP CAT4 and up to 50 MHz uplink
Device Class	4
Certifications	NA: Verizon,AT&T®, Bell Mobility International: TTA IoT for Korea

1.4.5

Military Standards

Table 27: Military Standards (810C–810E)

Applica- ble MIL- STD	810C		810D		810E	
	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures
Low Pres- sure	500.1	I	500.2	I/II	500.3	I/II
High Tem- perature	501.1	I, II	501.2	I/A1, II/A1	501.3	I/A1, II/A1

Applica- ble MIL- STD	810C		810D		810E	
	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures
Low Tem- perature	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1
Tempera- ture Shock	503.1	I	503.2	I/A1, C3	503.3	I/A1, C3
Solar Ra- diation	505.1	II	505.2	I/Hot-Dry	505.3	I/Hot-Dry
Rain	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I,II
Humidity	507.1	II	507.2	II/Hot-Hu- mid	507.3	II/Hot-Hu- mid
Salt fog	509.1	I	509.2	I	509.3	I
Dust	510.1	I	510.2	I, II	510.3	I, II
Vibration	514.2	VIII/F, XI	514.3	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3
Shock	516.2	II	516.3	I, IV	516.4	I, IV

Table 28: Military Standards (810F–810H)

Applica- ble MIL- STD	810F		810G		810H	
	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures	Methods	Proce- dures
Low Pres- sure	500.4	I/II	500.6	I/II	500.6	I/II
High Tem- perature	501.4	I/Hot, II/Hot	501.6	I/A1, II/A2	501.7	I/A1, II/A1
Low Tem- perature	502.4	I/C3, II/C1	502.6	I/C3, II/C1	502.7	I/C3, II/C1
Tempera- ture Shock	503.4	I	503.6	I/C	503.7	I/C
Solar Ra- diation	505.4	I/Hot-Dry	505.6	I/A1	505.7	I/A1
Rain	506.4	I, III	506.6	I, III	506.6	I, III
Humidity	507.4	–	507.5	II- Aggra- vated	507.6	II- Aggra- vated
Salt fog	509.4	–	509.6	–	509.7	–
Dust	510.4	I, II	510.6	I, II	510.7	I, II
Vibration	514.5	I/24, II/5	514.7	I/24, II/5	514.8	I/24, II/5
Shock	516.5	I, IV	516.7	I, IV	516.8	I, IV

1.4.6

Environmental

Table 29: Environmental Specifications

Environmental Specifications	
Operating Temperature	-20 °C to +60 °C (-4 to +140 °F)
Storage Temperature	-40 to +85 °C (-40 to +185 °F)
Thermal Shock	Per MIL-STD
Humidity	Per MIL-STD
Electrostatic Discharge	IEC 61000-4-2 level 4
Dust and Water Intrusion	IEC 60529 - IP68, 6.6 ft (2 m) for 2 hours
Salt Fog	5% NaCl for 8 hours at 35 °C, 16 hours standing

Chapter 2

Test Equipment and Service Aids

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

2.1

Recommended Test Equipment

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

Table 30: 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 ²	100 μ V to 300 V	Fluke 179 (www.fluke.com) or equivalent	AC/DC voltage and current measurements. Audio voltage measurements.
	5 Hz to 1 MHz		
	10 M Ω Impedance		
RF Signal Generator ²	100 MHz to 1 GHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com), or equivalent	Receiver measurements
	-130 dBm to +10 dBm		
	FM Modulation: 0 kHz to 10 kHz		
	Audio Frequency: 100 Hz to 10 kHz		
Oscilloscope ²	2 Channel	Tektronix TBS1052C (www.tektronix.com) or equivalent	Waveform measurements
	50 MHz Bandwidth		
	5 mV/div to 20 V/div		
Power Meter and Sensor ²	5% Accuracy	Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) or equivalent	Transmitter power output measurements
	100 MHz to 500 MHz		
	50 W		
RF Millivolt-meter	100 mV to 3 V RF	Boonton 9240 (www.boonton.com) or equivalent	RF level measurements
	10 kHz to 1 GHz		
Power Supply	0 V to 32 V	B&K Precision 9103 (www.bkprecision.com) or equivalent	Voltage supply
	0 A to 20 A		

² 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 31: Service Aids Part Number and Part Description

Motorola Solutions Part No.	Description	Application
PMKN4230_	Data UL Cable	Connects the radio to a USB port for radio programming or data transfer.  CAUTION: Do not use the cable in a hazardous environment.
PMKN4231_	Portable Programming, Testing, and Alignment Cable	Connects the radio to a USB port for radio programming, testing, and alignment.
PMKN4265_	Data Cable	Connects the radio to a USB port for radio programming, data transfer, application loading, and debugging process.  CAUTION: Do not use the cable in a hazardous environment.
TL000140A01	Battery Eliminator	Connects to radio using battery eliminator cable.
PMLN6154_	RF Adaptor	Adapts antenna port to SMA cabling of test equipment.
PMLN6422_	RF Cable	Measures RF related measurements.
TL000138A01	Chassis and Knob Opener	Enables the removal of chassis from radio housing.
TL000154A02	RF Adaptor Holder	Holds RF connector to radio.
NLN9839_	Vacuum Pump Kit	Allows servicer to test for leakage.
NTN4265_	Pressure Pump Kit	Allows servicer to locate leakage.
TL000149A01	Standoff Screw Bit	Custom-made screw bit for standoff screw.
TL000152A01	Vacuum Adaptor and Rear Mic Membrane Alignment Jig	Connects the vacuum hose to the radio

Programming, Testing, and Alignment Cable

Figure 1: Programming, Testing, and Alignment Cable (PMKN4230_)

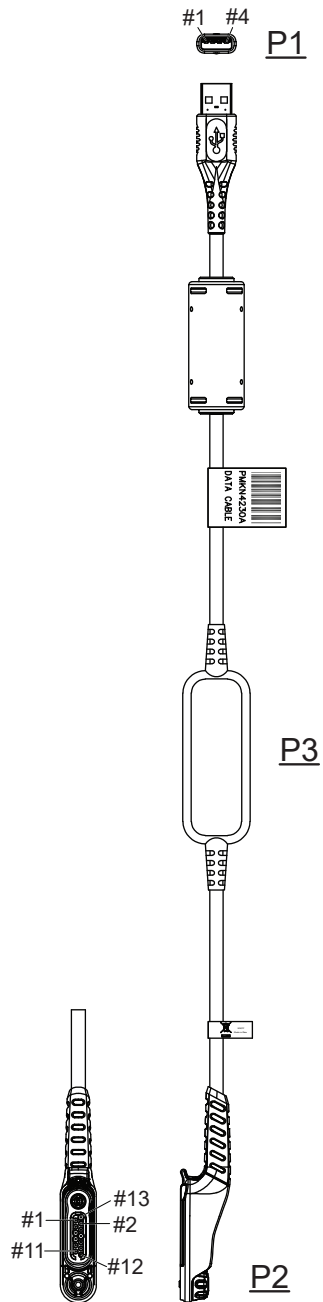


Figure 2: Programming, Testing, and Alignment Cable (PMKN4231_)

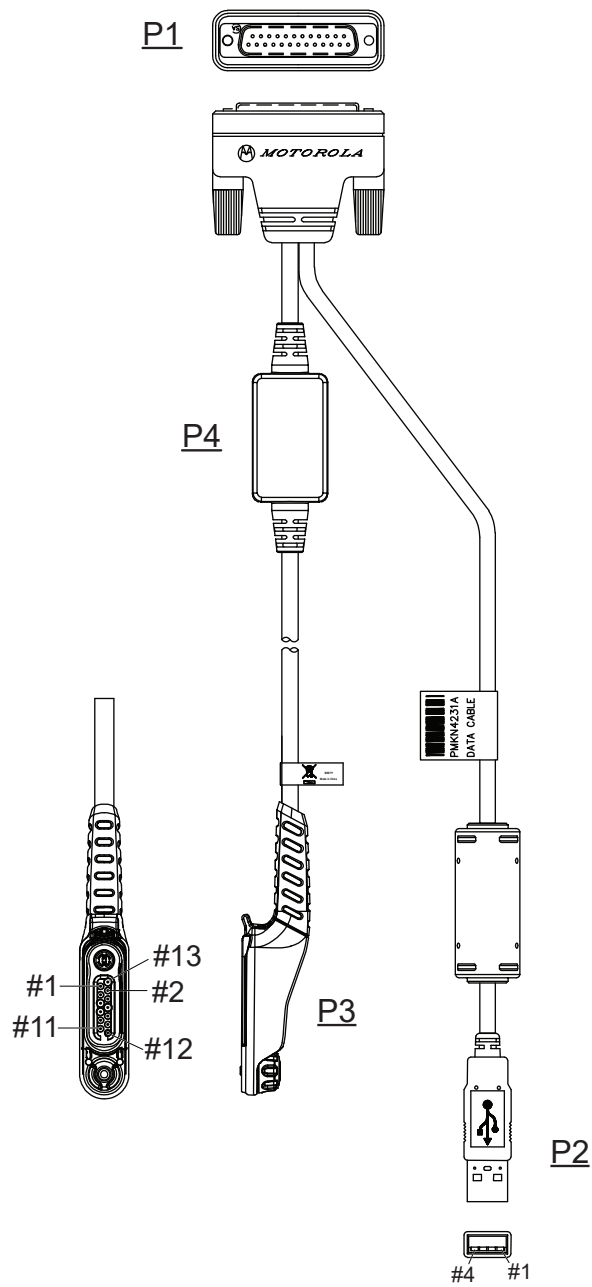


Figure 3: Pin Layout of Side Connector

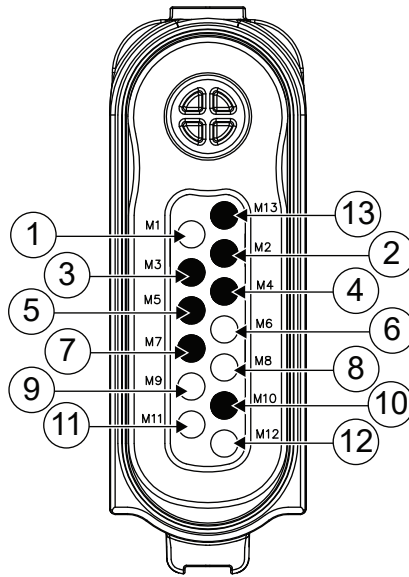


Table 32: Pin Configuration of Side Connector

CONNECTION			
P1	P2	P3	
Pin	Pin	Pin	Function
			GROUND
		13	VCC
	3	3	DATA+
	2	4	DATA-
16	4	5	GROUND
1 and 5		11	EXTERNAL SPEAK- ER+
2 and 7		12	EXTERNAL SPEAK- ER-
20		1	EXTERNAL PTT
17		8	EXTERNAL MIC+
16		9	EXTERNAL MIC-

Chapter 3

Transceiver Performance Testing

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

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

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:

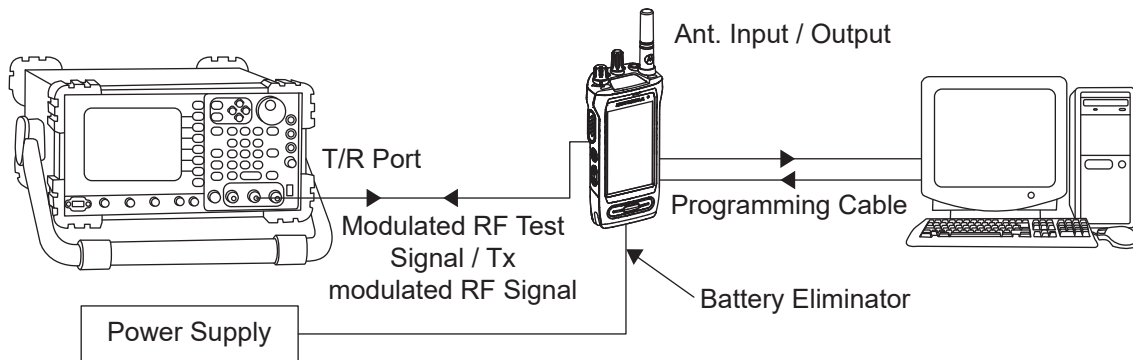
Table 33: Initial Equipment Control Settings

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	

Set up the DMR Transmitter and Receiver Test as per the following figure:

- 1 Connect the Programming cable to the radio and to the computer.
- 2 Remove the orange 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 figure.

Figure 4: DMR Radio Transmitter and Receiver Testing Setup



Repair Test Station

The following test stations are required to setup. The test stations are needed to perform the basic radio functional testing after servicing the radio.

- Camera Test Station
- Audio Test Station (ATS)
- Radiated Test Station
- Leak Test Station



NOTE: The radios can only be repaired by Motorola Solutions personnel due to the specific required repair test stations.

3.2

Radio Test Mode

3.2.1

Entering Radio Test Mode

Procedure:

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

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

Table 34: Front Panel Access Test Mode Displays

Name of Display	Description	Appears
Service Mode	The literal string indicates that 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

Name of Display	Description	Appears
MSN	The radio serial number as programmed in the codeplug.	Always
FLASHCODE	The FLASH codes as programmed in the codeplug.	Always
RF Band	The radio band.	Always



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

When boot process is completed, the radio enters Front Display Test Mode. Front display shows the following selections:

- **RGB Test**
- **Touchscreen Test**
- **Factory Reset**
- **Reboot to Safe Mode**

3.2.2

RF Test Mode

According to the codeplug configuration, the radio microcontroller controls the RF channel selection, transmitter key-up, and receiver muting.

During testing, alignment, or repair, remove the radio from the normal environment through Test Mode or air test.

3.2.2.1

Testing RF Channel Selections

In RF Test Mode, the display upon the first line is `RF Test`, together with the power level icon at the right end of the first line. The display upon the second line is the test environment, the channel number, and channel spacing.

Prerequisites:



NOTE: The default test environment is CSQ.

Procedure:

- 1 Each short press of **Side Button 2** changes the test environment (**CSQ**→**TPL**→**DIG**→**USQ**→**CSQ**). The radio beeps once when radio toggles to CSQ, beeps twice for TPL, beeps three times for DIG, and beeps four times for USQ.



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

Table 35: Test Environments

No. of Beeps	Description	Function
1	Carrier Squelch (CSQ)	RX: unsquelch if carrier detected TX: mic audio

No. of Beeps	Description	Function
2	Tone Private-Line (TPL)	RX: unsquelch if carrier and tone detected TX: mic audio + tone
3	Digital Mode (DIG)	RX: unsquelch if carrier detected TX: mic audio
4	Unsquelch (USQ)	RX: constant unsquelch TX: mic audio

- 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 16.

See Test Frequencies for the test channel descriptions.

The radio beeps in each position.

Table 36: Test Frequencies

Channel Selector Switch Position	Test Channel	Frequency
1 Low Power	TX#1 or #9	400.15
9 High Power	RX#1 or #9	400.15
2 Low Power	TX#2 or #10	423.25
10 High Power	RX#2 or #10	423.25
3 Low Power	TX#3 or #11	444.35
11 High Power	RX#3 or #11	444.35
4 Low Power	TX#4 or #12	465.45
12 High Power	RX#4 or #12	465.45
5 Low Power	TX#5 or #13	485.55
13 High Power	RX#5 or #13	485.55
6 Low Power	TX#6 or #14	506.65
14 High Power	RX#6 or #14	506.65

Channel Selector Switch Position	Test Channel	Frequency
7 Low Power	TX#7 or #15	526.75
15 High Power	RX#7 or #15	526.75
8 Low Power	TX#8 or #16	527.00
16 High Power	RX#8 or #16	527.00

Table 37: Transmitter Performance Checks

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Reference Frequency	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency Monitor: Frequency error Input at RF In/Out	Test Mode, Test Channel 4 carrier squelch	PTT to continuously transmit (during the performance check)	Frequency error to be: ±201 Hz for UHF
Power RF	As above	As above	As above	Low Power: 0.8–1.4 W High Power: 4.0–4.8 W
Voice Modulation	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency atten to -70, input to RF In/Out Monitor: DVM: AC Volts Set 1 kHz Mod Out level for 0.025 Vrms at test set, 80 mVrms at AC/DC test set jack	As above	As above, meter selector to mic	Deviation: ≥ 4.0 kHz but ≤ 5.0 kHz (25 kHz Ch Sp).
Internal Voice Modulation	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency atten to -70, input to RF In/Out	Test Mode, Test Channel 4 carrier squelch output at antenna	Remove modulation input	Press PTT to switch on radio. Say "four" loudly into the radio mic. Measure deviation: ≥ 4.0 kHz but ≤ 5.0 kHz (25 kHz Ch Sp)
TPL Modulation	As above Fourth channel test frequency BW to narrow	Test Mode, Test Channel 4TPL	As above	Deviation: ≥ 500 Hz but ≤ 1000 Hz (25 kHz Ch Sp).

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
RF Power	DMR mode. Slot 1 Power and Slot 2 Power	Test Mode, Digital Mode, transmit without modulation	Key up radio without modulation using Tuner	TTR Enable is needed and IFR to be set to trigger mode with signal level ~1.5 V.
FSK Error	DMR Mode. FSK Error	Test Mode, Digital Mode, transmit with O153 test pattern	Key up radio with O513 test pattern modulation using Tuner	Not Exceed 5%
Magnitude Error	DMR Mode. Magnitude error	As above	As above	Not Exceed 1%
Symbol Deviation	DMR Mode. Symbol Deviation	As above	As above	Symbol Deviation should be within 648 Hz $\pm 10\%$ and 1944 Hz $\pm 10\%$
Transmitter BER	DMR Mode	As above	As above	Transmitter BER should be 0%

Table 38: Receiver Performance Checks

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Reference Frequency	Mode: PWR MON Fourth channel test frequency ³ Monitor: Frequency error Input at RF In/Out	Test Mode, Test Channel 4 carrier squelch output at antenna.	PTT to continuously transmit (during the performance check).	Frequency error to be: ± 201 Hz for UHF
Rated Audio	Mode: GEN Output level: 1.0 mV RF Sixth channel test frequency Mod: 1 kHz tone at 3 kHz deviation Monitor: DVM: AC Volts	Test Mode, Test Channel 6 carrier squelch	PTT to OFF (center), meter selector to Audio PA	Set volume control to 2.83 Vrms
Distortion	As above, except to distortion	As above	As above	Distortion < 3.0%
Sensitivity (SINAD)	As above, except SINAD, lower the RF level for 12 dB SINAD.	As above	PTT to OFF (center)	RF input to be: < 0.23 μ V
Noise Squelch	RF level set to 1 mV RF	As above	PTT to OFF (center), meter selector	Set volume control to 2.83 Vrms

³ See Test Frequencies.

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Threshold (only radios with conventional system need to be tested)			tion to Audio PA, speaker/load to speaker	
	As above, except change frequency to a conventional system. Raise RF level from zero until radio un-squelches.	Out of Test Mode; select a conventional system.	As above	Unsquench to occur at $< 0.25 \mu\text{V}$. Preferred SINAD = 9–10 dB
Receiver BER	IFR DMR mode. Signal generator with 1031 test pattern.	Test Mode, Digital Mode, receive 1031 test pattern	Read BER using Tuner. Adjust RF level to get 5% BER	RF level to be $< 0.35 \mu\text{V}$ for 5% BER
Receiver Rated Audio	IFR DMR Mode. Signal generator with 1031 test pattern	Test Mode, Digital Mode, receive 1031 test pattern	RF level = -47dBm . Set audio analyzer to read V_{rms} . Adjust volume to get rated audio	Adjust volume until $V_{\text{rms}} = 2.83 \text{ V}$
Receiver Audio Distortion	IFR DMR Mode. Signal generator with 1031 test pattern	As above	As above. Then set audio analyzer to measure distortion	Not exceed 5%

3.2.3

Top Display Flicker Test Mode

Procedure:

- 1 To access the Flicker test, press and hold **Side Button 1**.

A black screen is displayed. The screen remains black for a properly functioning display.



NOTE: If there is any flickering, send the radio to the service depot to be fixed.

- 2 To proceed to the LCD Display test mode, press and hold **Side Button 1** for two seconds.

3.2.4

Top Display Test Mode

Procedure:

- 1 To navigate through the 15 test cycles, press any button.

- 2 Observe and ensure that there is no dead pixels on the top display.

Table 39: Top Display Test Mode

Test Cycle	Pixels
Cycle 1-Horizontal	
Cycle 2-Horizontal	
Cycle 3-Horizontal	
Cycle 4-Horizontal	
Cycle 5-Horizontal	
Cycle 6-Horizontal	
Cycle 7-Horizontal	
Cycle 8-Horizontal	
Cycle 9-Horizontal	
Cycle 10-Vertical	
Cycle 11-Vertical	
Cycle 12-Vertical	
Cycle 13-Vertical	

Test Cycle	Pixels
Cycle 14-Vertical	
Cycle 15-Vertical	

3.2.5
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`.

3.2.6
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.

3.2.7
Battery Check Test Mode

Procedure:

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

The radio beeps once and momentarily displays Battery Check Test Mode.
The radio displays the battery type and battery capacity.

3.2.8
Button Test Mode

Procedure:

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



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

2 Perform the following actions:

Action	Result
Press and hold Side Button 1 .	The radio displays <code>Button Test (line 1)</code> . The radio beeps once.
Rotate the Volume Knob .	<code>2/1</code> through <code>2/255</code> appears. The radio beeps at each position.
Rotate the Channel Knob clockwise.	<code>4/1</code> appears. The radio beeps at each position.
Rotate the Channel Knob counterclockwise.	<code>4/-1</code> appears. The radio beeps at each position.
Press the Side Button 1 .	<code>96/1</code> appears. The radio beeps.
Release the button.	<code>96/0</code> appears. The radio beeps.
Press the Side Button 2 .	<code>97/1</code> appears. The radio beeps.
Release the button.	<code>97/0</code> appears. The radio beeps.
Press the Side Button 3 .	<code>98/1</code> appears. The radio beeps.
Release the button.	<code>98/0</code> appears. The radio beeps.
Press the PTT button.	<code>1/1</code> appears. The radio beeps.
Release the button.	<code>1/0</code> appears. The radio beeps.
Press the Top button.	<code>148/1</code> appears. The radio beeps.
Release the button.	<code>148/0</code> appears. The radio beeps.

3.2.9

Performing RGB Test (Front Display)

Procedure:

- 1 In **Front Display Test Mode**, tap **RGB Test**→**START**.
Your radio display turns white.
- 2 Swipe left consecutively.
Ensure all of the screen colors and patterns are displayed.
After each swipe, the radio display shows the following result:
 - 1 Black screen appears.
 - 2 Black screen with a white border appears.
 - 3 White screen with a black border appears.
 - 4 Black gradient screen appears.
 - 5 Crosstalk pattern appears.
 - 6 Crosstalk pattern with a lighter tone appears.
 - 7 Black screen with white horizontal bars appears.
 - 8 Red screen appears.
 - 9 Green screen appears.
 - 10 Blue screen appears.
 - 11 RGB test completed screen appears.
- 3 Tap **Done**.

3.2.10

Performing Touchscreen Test

Procedure:

- 1 In **Front Display Test Mode**, tap **Touchscreen Test**→**START**.
- 2 Trace the letter Z from the top-left corner to the bottom-right corner in one stroke.
Your radio shows the following indications:
 - If your radio display has no dead cells, the traced line displays in one continuous line.
 - If your radio display has dead cells, the traced line breaks where the dead cells are located.
- 3 Tap the screen and swipe left.
- 4 Tap **Done**.

Postrequisites: If the radio display has dead cells, replace or service the radio front display.

3.3

Camera Test Guidelines

This section provides an overview of all available Camera testing methods. This is supplemented by the diagram setup and actual photos taken as visual test references. For optimum performance, customers are encouraged to send their radios to Motorola Solutions for full diagnostic and repair.

For test 3 and 4, service centers are required to purchase the SFR charts from the supplier as listed.

Figure 5: SFR Chart

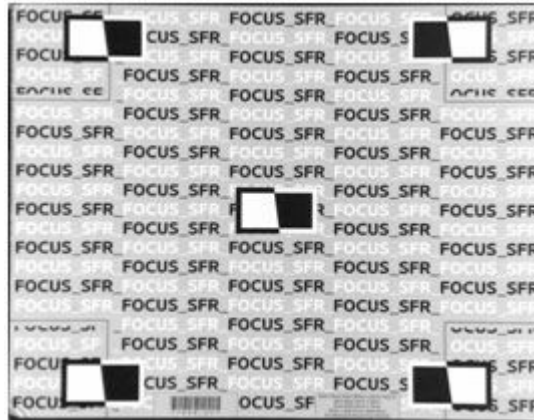


Table 40: SFR Chart Details

Types	Details
Description	Motorola Solutions 60 cm Focus Chart (38.4 cm x 30 cm) Ver. 22
Chart Version	1060.22
Size	38.4 cm x 30 cm
Colors	1/0, black
Paper stock	100# Matte Text
Artwork	Standing file
Finishing	Mounted to white foam core
Packing	Carton

Table 41: Supplier Details

Types	Details
Supplier	Graphic Partners Inc.
Address	4300 IL Route 173 Zion, IL 60099-4089.
Phone	+1 847-872-9445
Fax	+1 847-746-7651
Toll	+1 800-805-1610
Email	info@graphocpartners.com

3.3.1
Performing Live View Test

Procedure:

- 1 Open the Camera application (app) and check the live view subjectively.
 **NOTE:** The image appeared on live view screen should be sharp after the autofocus settles. Colors of the image must be reproduced correctly and there must not be any signs of solarization or obvious abnormality appear on the image.
- 2 Check the autofocus mechanism work properly by focusing a near object and then move the focus to far object.
- 3 Enable the flashlight in the app and ensure the flashlight work when taking images.

3.3.2
Performing Blemish Test

Procedure:

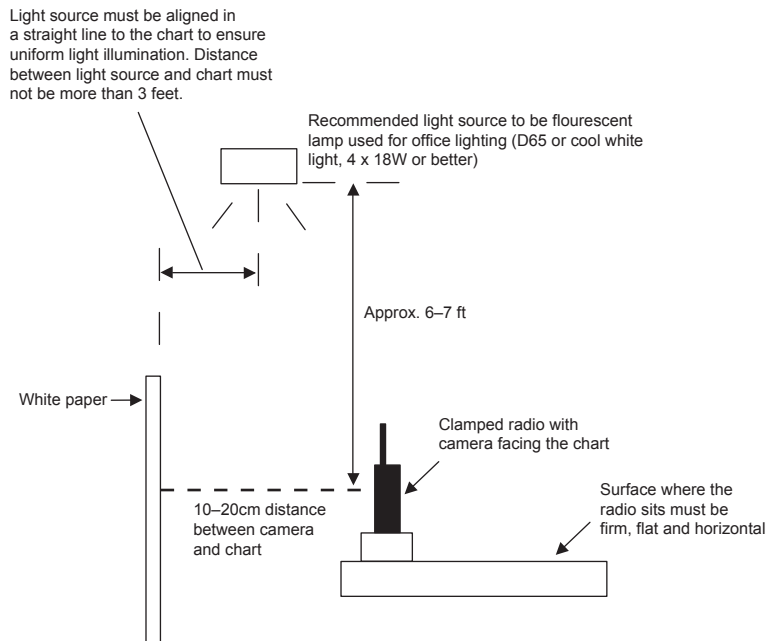
- 1 Place a white paper or gray chart (if available) on a flat vertical surface that is illuminated with lighting described in Lighting Setup. The white paper or gray chart must be clean (no visible dark spots) and free of shadows.

Table 42: Lighting Setup

Methods	Description
Preferred Method	Measure lighting illuminance using a lux meter. The illuminance measured on the chart surface must be within 200–1000 lux. Figure 6: Lux Meter Correct Placement for Measuring Brightness 
Acceptable Method	In circumstances where the level of brightness cannot be measured, the measurement setup should be performed.

Methods	Description
---------	-------------

Figure 7: Setup Guide for Near Field Autofocus Measurement



- 2 Fix the radio using a clamp. Use rubber pad or other suitable soft material between the clamp and radio to prevent damage or scratches on the radio housing.
- 3 Position the clamped radio in an upright standing position 10–20 cm away from the test chart. Ensure that the white paper is only shown on the camera live view.
- 4 Press shutter firmly and avoid shaking the radio during the image capture.
- 5 Repeat [step 4](#) twice, to obtain a total set of three images.
- 6 Download the captured images for visual inspection.

Downloaded images must be visually checked for the following:

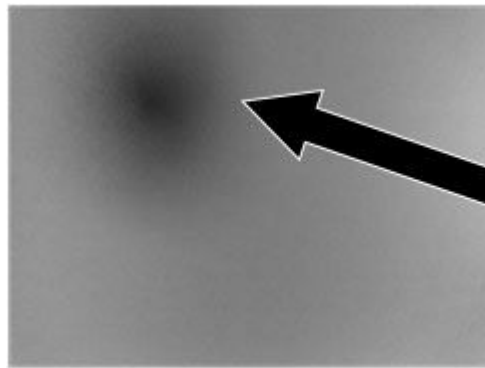
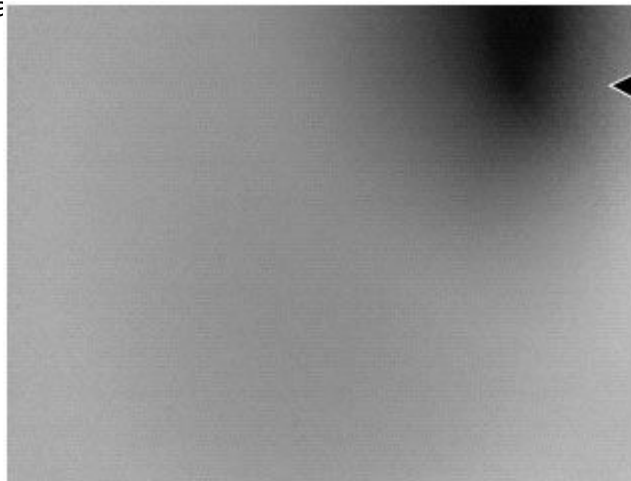
Table 43: Examples of Images

Example	Images
Good image	

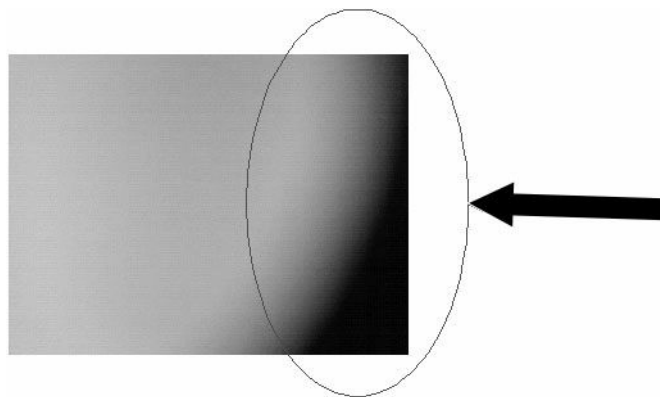
Example

Images

Failure caused by foreign material

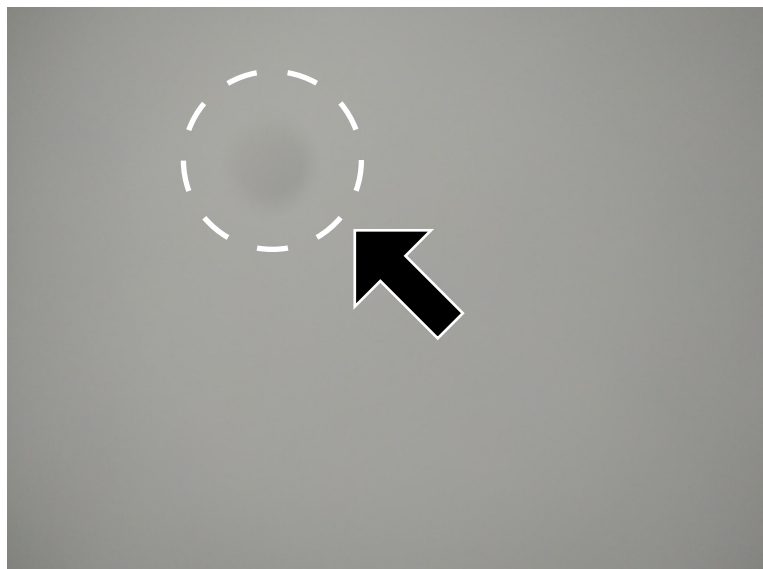
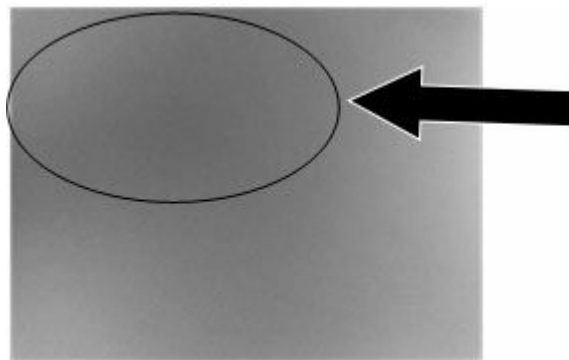


Vignetting effect



Example**Images**

Caused by stain



3.3.3**Performing Near Field Autofocus Test****Procedure:**

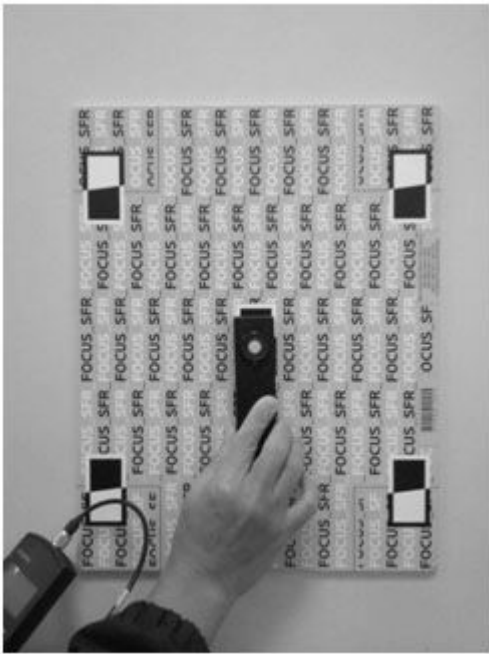
- 1 Place SFR chart on a flat vertical surface that is illuminated with lighting described in Lighting Setup. The chart must be free of shadows.

Table 44: Lighting Setup

Method	Description
Preferred Method	Measure lighting illuminance using a lux meter. The illuminance measured on the chart surface must be within 200–1000 lux.

Method	Description
--------	-------------

Figure 8: Lux Meter Correct Placement for Measuring Brightness.

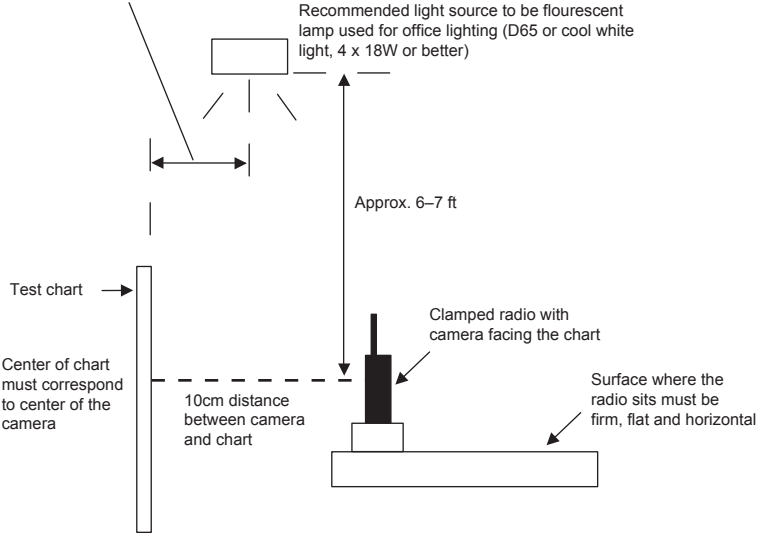


Acceptable Method

In circumstances where the level of brightness cannot be measured, the measurement setup should be performed.

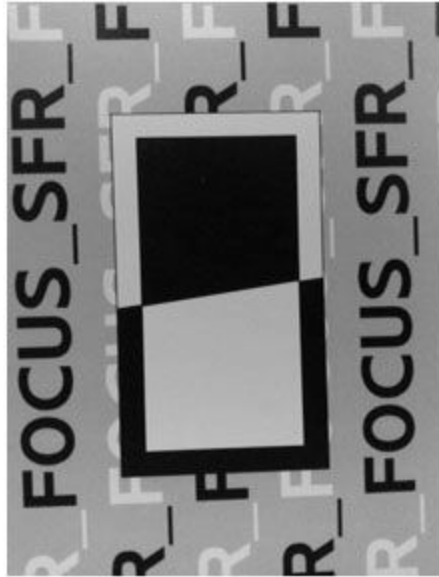
Figure 9: Setup Guide for Blemish Test

Light source must be aligned in a straight line to the chart to ensure uniform light illumination. Distance between light source and chart must not be more than 3 feet.



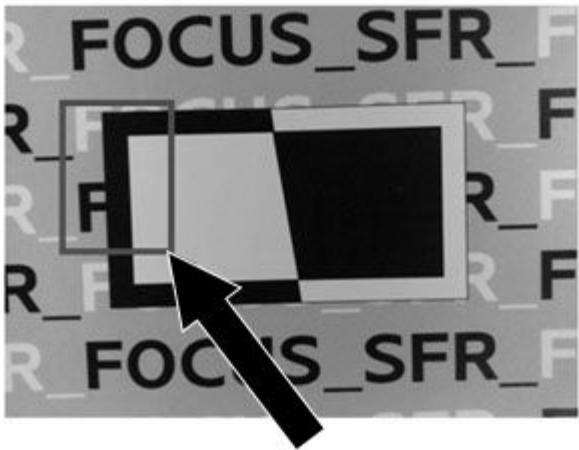
- 2 Fix the radio using a clamp. Use rubber pad or other suitable soft material between the clamp and radio to prevent damage or scratches on the radio housing.
- 3 Position the clamped radio in an upright standing position 10 cm away from the test chart. Ensure that center of chart is aligned to the center on the LCD screen in live view mode.
- 4 Press shutter firmly and avoid shaking the radio during the image capture.

Figure 10: Image for Near Field Autofocus Test



- 5 Repeat [step 4](#) twice to obtain a total set of three images.
- 6 Download the captured images for visual inspection. Choose image with the best sharpness among the three images taken.
- 7 Perform 100% image zoom on the highlighted area.

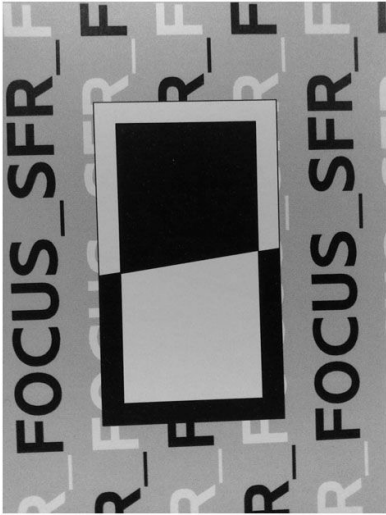
Figure 11: Image Showing the Area to Zoom

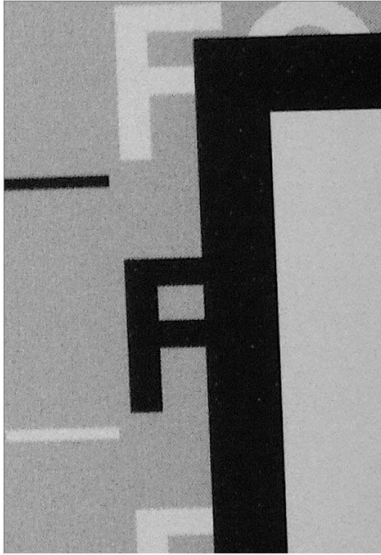
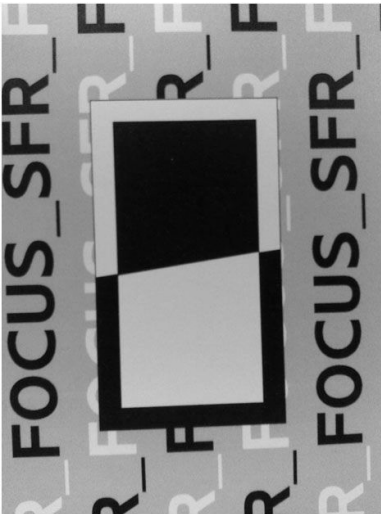


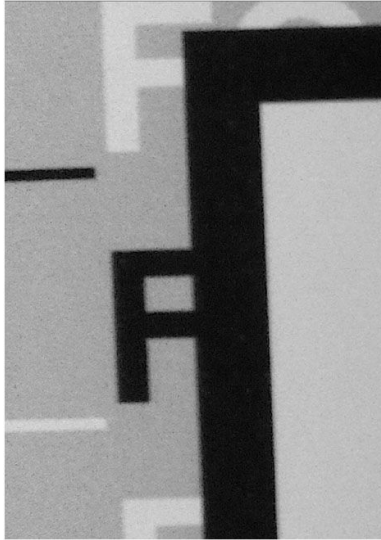
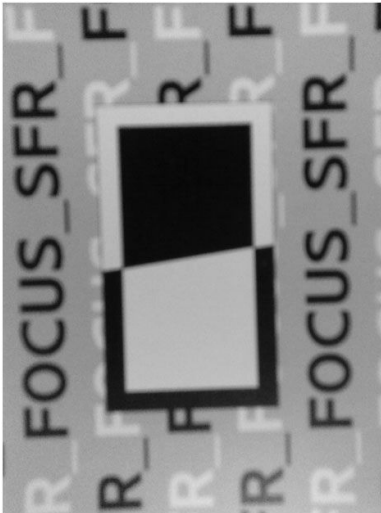
Downloaded images must be visually checked for the following:

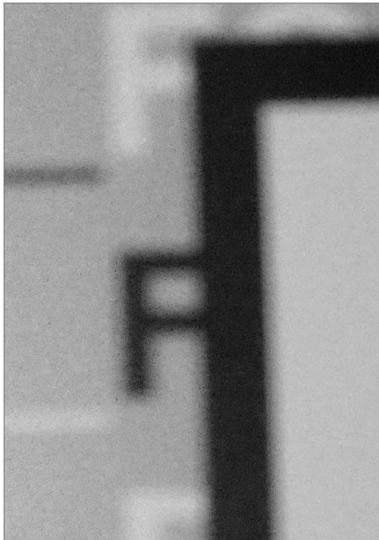
- **NOTE:**
Images must not show severe blurring when viewed at 100% scale.
Rotate the images to counter-clockwise 90° to display a larger and clearer picture.

Table 45: Examples of Images

Type	Example
Full view of a good image	

Type	Example
100% zoom of a good image	
Full view of a marginally acceptable image	

Type	Example
100% zoom of a marginally acceptable image	
Full view of a failed image	

Type	Example
100% zoom of a failed image	

3.3.4

Performing Far Field Autofocus Test

Procedure:

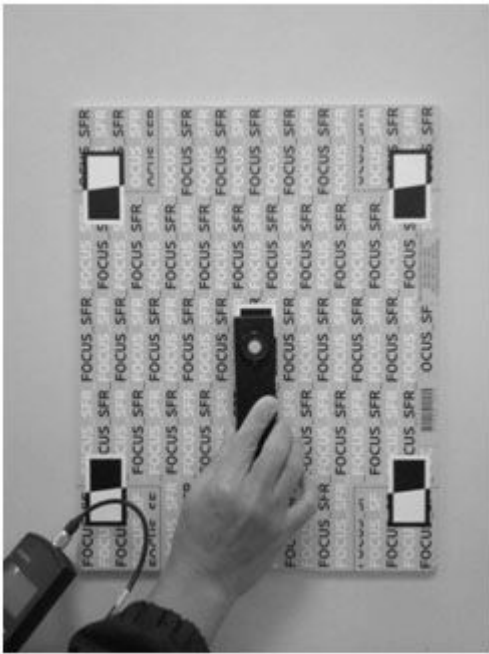
- 1 Place SFR chart on a flat vertical surface that is illuminated with lighting described in Lighting Setup. The chart must be free of shadows.

Table 46: Lighting Setup

Method	Description
Preferred Method	Measure lighting illuminance using a lux meter. The illuminance measured on the chart surface must be within 200–1000 lux.

Method	Description
--------	-------------

Figure 12: Lux Meter Correct Placement for Measuring Brightness.

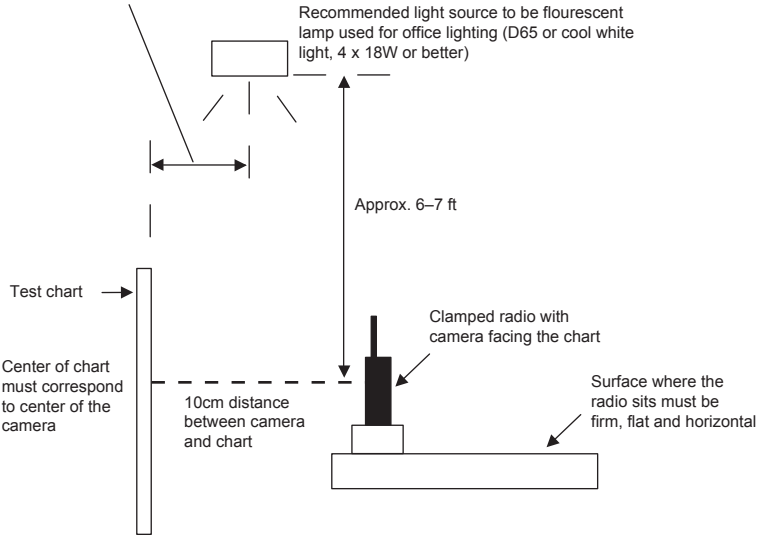


Acceptable Method

In circumstances where the level of brightness cannot be measured, the measurement setup should be performed.

Figure 13: Setup Guide for Blemish Test

Light source must be aligned in a straight line to the chart to ensure uniform light illumination. Distance between light source and chart must not be more than 3 feet.



- 2 Fix the radio using a clamp. Use rubber pad or other suitable soft material between the clamp and radio to prevent damage or scratches on the radio housing.
- 3 Position the clamped radio in an upright standing position 60 cm away from the test chart. Ensure that center of chart is aligned to the center on the LCD screen in live view mode. The background wall should be in mono color (preferably black or gray) and without any patterns. Wall surface should not be the reflective type.
- 4 Press shutter firmly and avoid shaking the radio during the image capture.

Figure 14: Image for Far Field Autofocus Test



- 5 Repeat [step 4](#) twice to obtain a total set of three images.

- 6 Download the captured images for visual inspection. Choose image with the best sharpness among the three images taken.



NOTE: The background wall should be in monochrome (preferable black or gray) without any patterns and the surface of the wall should not be reflective type.

Downloaded images must be visually checked for the following:



NOTE:
Images must not show severe blurring when viewed at 100% scale at the center region.
Rotate the images to counter-clockwise 90° to display a larger and clearer picture.

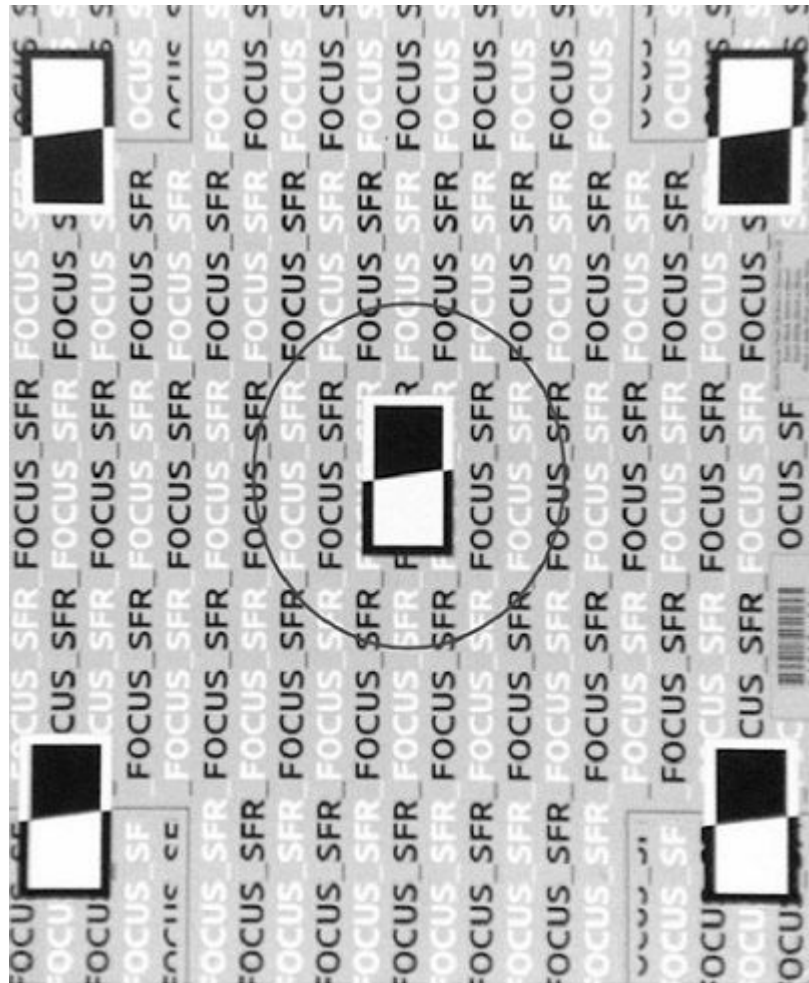
Table 47: Examples of Images

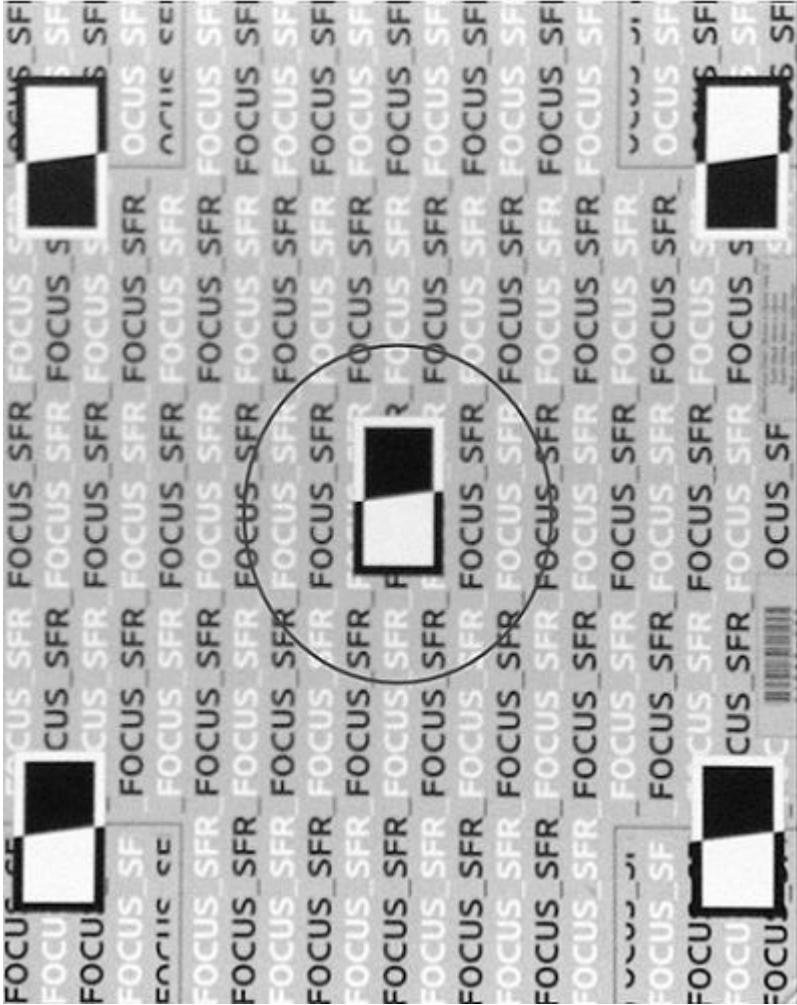
Type	Example
Good image	

Type

Example

Marginally acceptable image



Type	Example
Failed image	

3.3.5

Failure Symptoms and Corrective Actions

This section lists the symptoms for camera image failures and corrective actions that can be taken.

Defect	Possible Cause	Corrective Action	Example
Solarized Image or No Live View	Partial connection or data line failure affecting the color reproduction, appearance of color contours, or no live view.	Send for camera replacement.	Figure 15: Example of a Solarized SFR Chart Image in Live View Mode

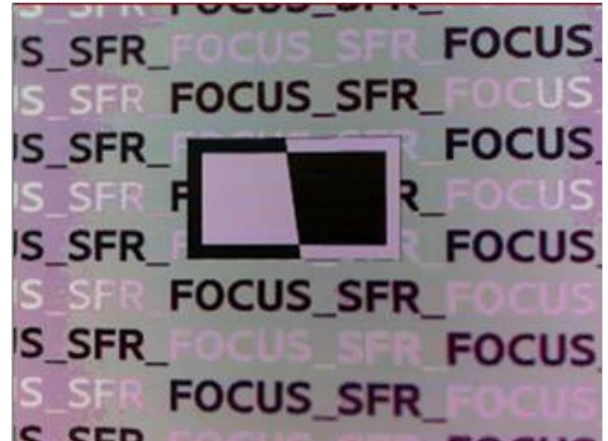
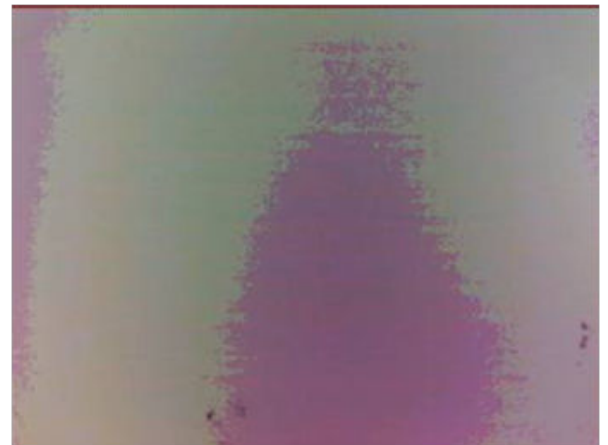


Figure 16: Example of a Solarized White Paper Image in Live View Mode



Defect	Possible Cause	Corrective Action	Example
--------	----------------	-------------------	---------

Blur or Unclear Image

Camera top poron pad may have not been assembled correctly causing the poron pad to pinch and infringe into the camera barrel path, preventing effective near field focus.

Remove the camera retainer and reassemble the poron pad correctly.

Figure 17: Example of Image with Good Sharpness

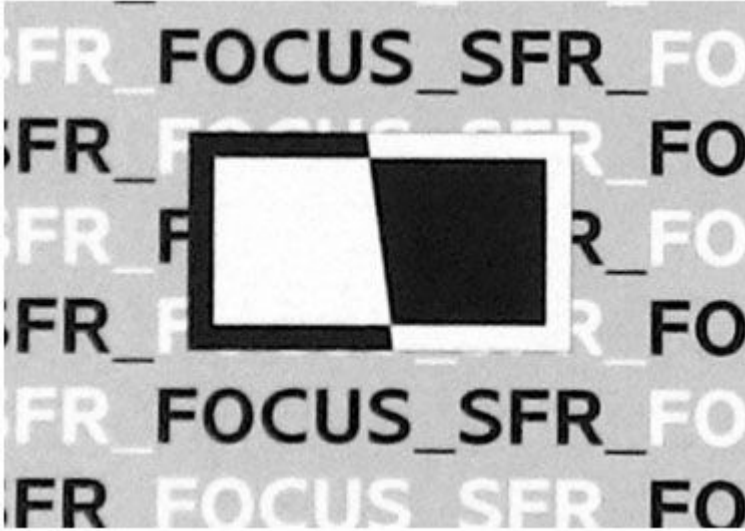
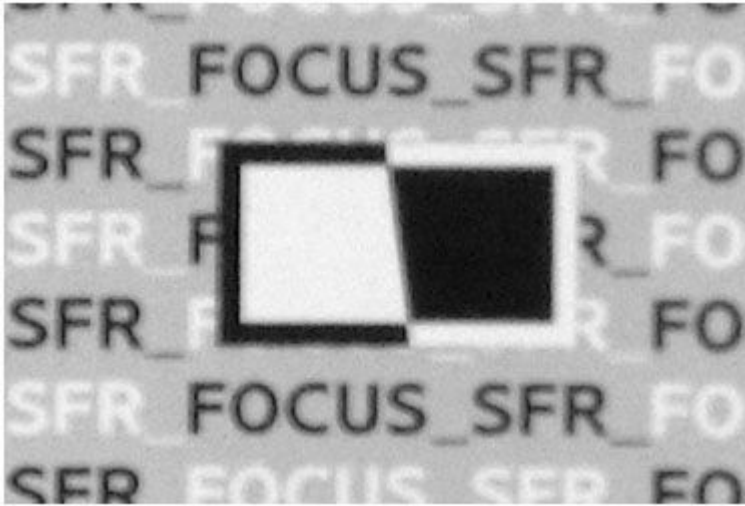
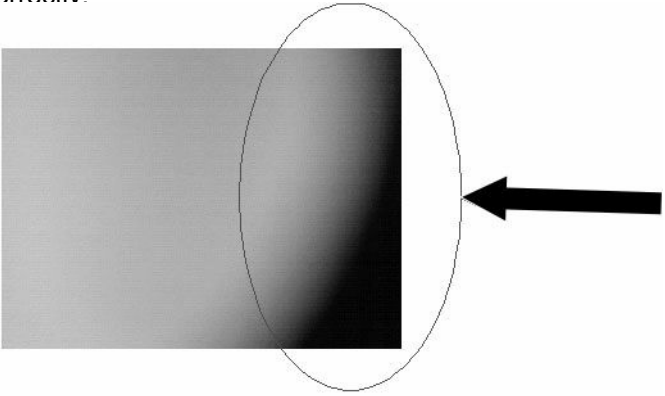
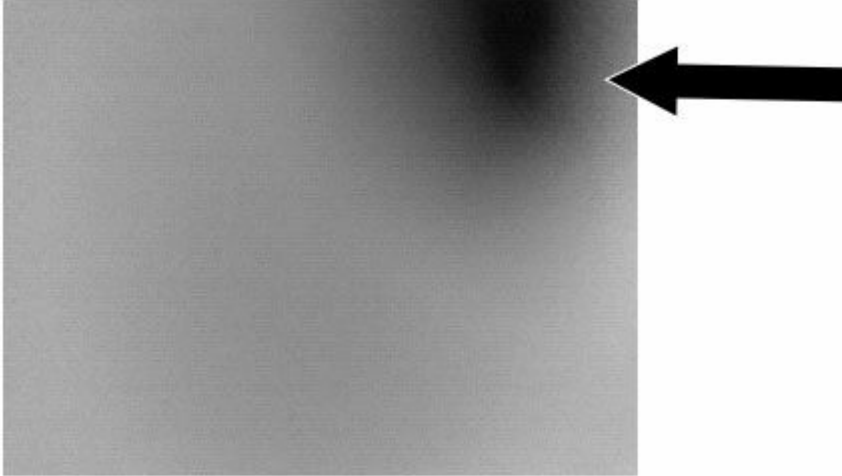
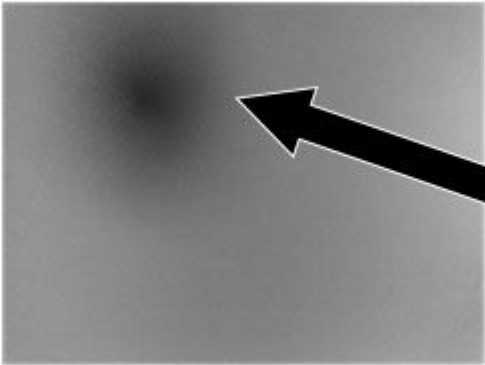
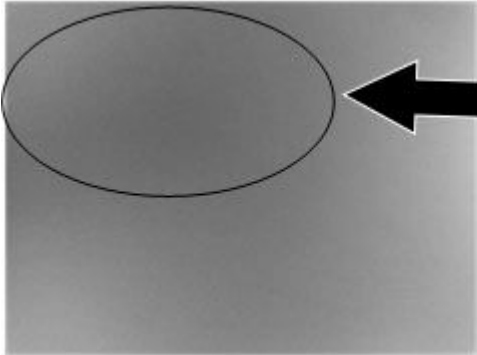


Figure 18: Example of Image with Poor Sharpness

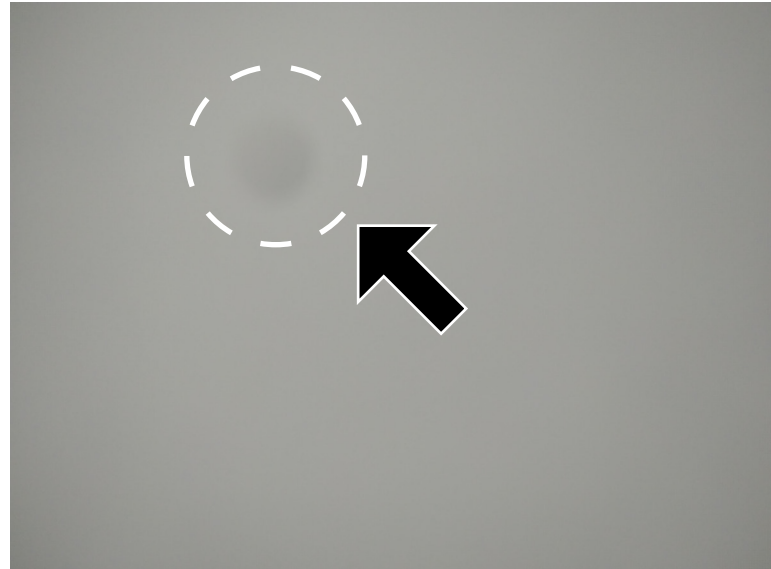


Defect	Possible Cause	Corrective Action	Example
Image Vignetting Effects	The center of the camera top poron pad may be offset relative to the center of the camera causing the poron pad to block the camera's field of view.	Remove the camera retainer and ensure that the poron pad is placed correctly.	Figure 19: Example of Image with Vignette Effect 
Dark Spot Appeared on Photo Image	Large particle trapped in the compartment between camera module and camera main lens.	Remove the camera retainer and check for any foreign materials fall on top of the camera main lens.	Figure 20: Failure Caused by Foreign Material – Example 1 

Defect	Possible Cause	Corrective Action	Example
			Figure 21: Failure Caused by Foreign Material – Example 2 
Abnormal Color or Stain on Photo Image	Stain appeared on camera main lens.	Clean the camera main lens with lint free cloth.	Figure 22: Failure Caused by Stain – Example 1 

Defect	Possible Cause	Corrective Action	Example
--------	----------------	-------------------	---------

Figure 23: Failure Caused by Stain – Example 2



3.4

Bluetooth Performance Test

The following table shows the actions in performing Bluetooth performance test with the supposed measured time.

Actions	Time Measured
Reconnect a pre-paired Bluetooth accessory after power-up.	< 5 seconds
Enable Bluetooth on radio setting menu.	< 10 seconds
Pair Bluetooth headset.	< 5 seconds
 NOTE: The time between clicking on Pair with Device window and producing the Device Connected chime on radio.	
If audio does not distort for at least 10 meters, play a ringtone. Otherwise, continue playing a sound while listening to the Bluetooth headset.	Not applicable

3.5

Performing WLAN Performance Check

Procedure:

- 1 Configure and connect the radio to a Wi-Fi access point.

- 2 Verify that the Wi-Fi connection strength is full when the radio is near the access point.



NOTE: The Wi-Fi connection strength becomes weaker when the radio moves farther away from the access point.

3.6

Performing GPS Performance Check

Procedure:

- 1 Configure and enable the GPS of the radio.
- 2 Position the radio in the outdoor with open sky area.
- 3 Turn on the radio, and allow the radio to lock onto a GPS location.
Radio locks within 2 minutes in open sky area and more than 5 minutes in an obstructed area.

The display shows GPS icon that indicates the GNSS feature is enabled.

Chapter 4

Radio Programming and Tuning

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



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

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

Table 48: Software Installation Kits Radio Tuning Setup

Description	Part Number
MOTOTRBO CPS, Tuner, and AirTracer Applications CD	RVN5115_ GMVN5141_
MOTOTRBO CPS 2.0 / RM Software DVD	GMVN6241_
MOTOTRBO CPS and AirTracer on CD-ROM	PMVN4130_
MOTOTRBO Tuner on CD-ROM	PMVN4131_
MOTOTRBO CPS, Tuner, and AirTracer Applications	This kit cannot be purchased. It can be downloaded from https://businessonline.motorolasolutions.com

4.1

Field Programming

Field programming requires specific equipment and special instructions. See **Online Help** in RadioCentral for complete Field programming information.



NOTE: Do not use USB cable when performing Field programming.

4.2

AirTracer Application Tool

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

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

4.3

Radio Tuning Setup

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

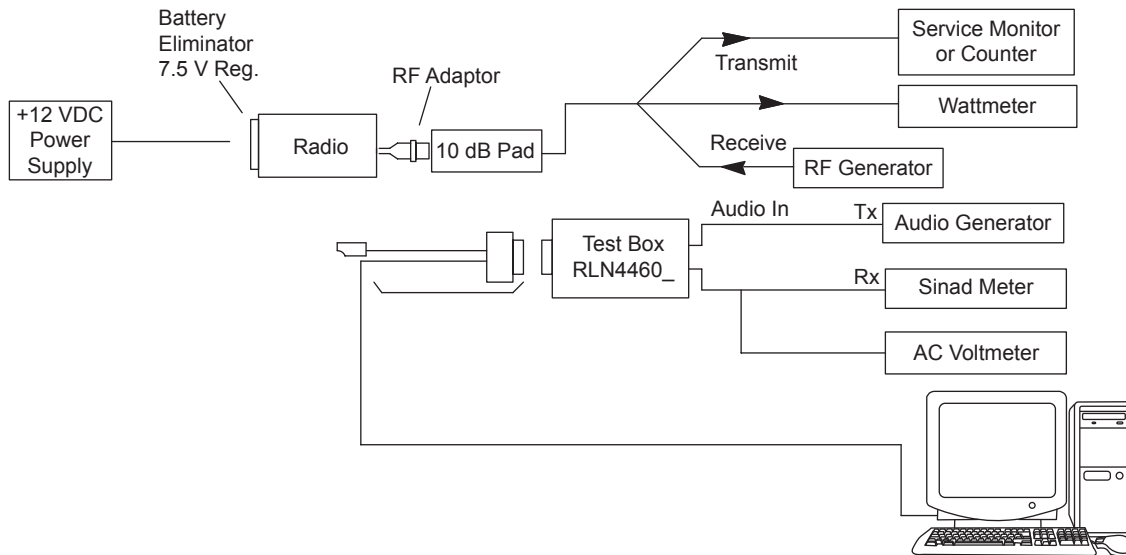
Before keying up the radio, set the Bias DAC for the appropriate final device bias current. If the bias is not properly set, it may cause damage to the transmitter.



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

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

Figure 24: Radio Tuning Equipment Setup

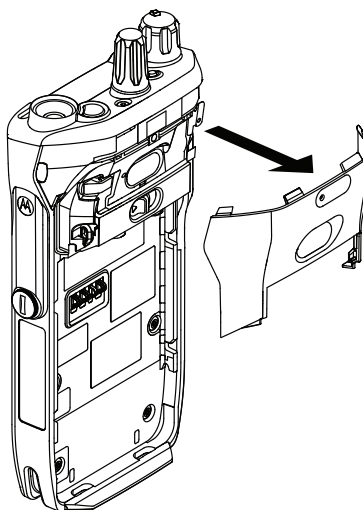


4.4

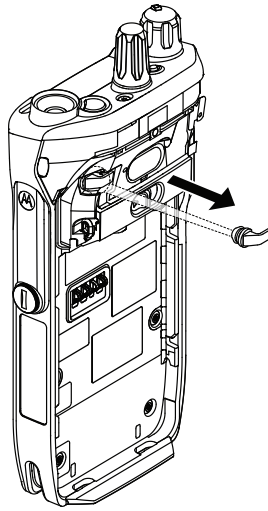
Assembling the RF Adaptor

Procedure:

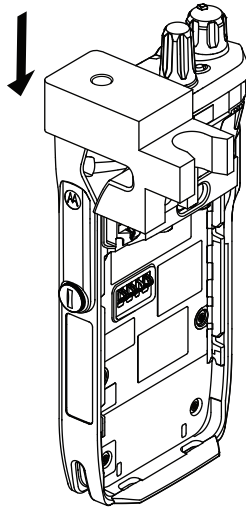
- 1 Remove the back bezel.



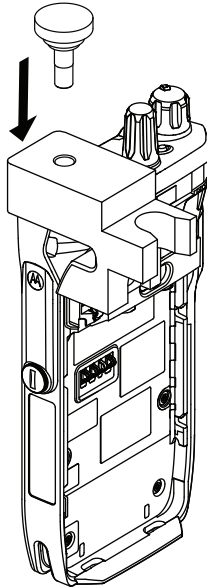
- 2 Remove the RF plug.



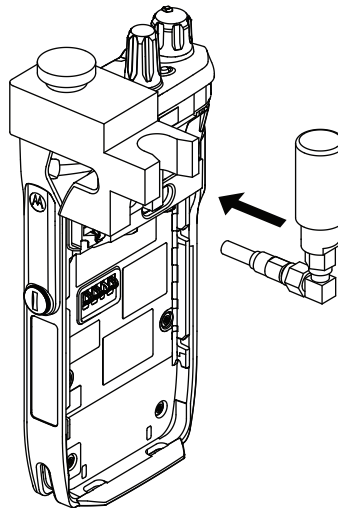
- 3** Align the RF Adaptor Holder to the antenna opening of the housing.
The RF Adaptor Holder should fit tightly around the outer wall of the antenna opening.



- 4** To hold the RF Adaptor in place, fasten the screw.



- 5** Insert the RF Connector into the RF Adaptor Holder slot.



- 6** Perform leak test on the radio. Refer to [Performing Vacuum Test on page 77](#) and [Replacing Air Ventilation Label and Gore Membrane on page 78](#) for more information.

Chapter 5

Disassembly and Reassembly Procedures



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

This chapter provides details about the following:

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

5.1

Preventive Maintenance

Periodic visual inspection and cleaning are recommended.

Inspection

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

Cleaning Procedures

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

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



CAUTION: Use all chemicals as prescribed by the manufacturer. Follow all safety precautions as defined on the label or material safety data sheet. The effects of certain chemicals and their vapors can have harmful results on certain plastics. Avoid using aerosol sprays, tuner cleaners, and other chemicals.



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

Disinfecting Procedures

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

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

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

Cleaning Battery Contact

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



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

5.2

Safe Handling of CMOS and LDMOS Devices

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

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

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



CAUTION:

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

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

5.3

Performing 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 dust cover to expose the universal connector.
- Remove the back bezel, breathing vent label, and breathing vent membrane.

Procedure:

- 1 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.
- 2 Attach the open end of the hose to the leak test fixture (TL000152A01).
- 3 Place the radio into the leak test fixture.
- 4 Operate the pump until the gauge indicates 6.5–7 in. Hg of vacuum on the radio. Observe the gauge for approximately 2 minutes.
 - If the needle falls 0.25 in. Hg or less (half scale interval), 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 (half scale interval), 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](#).
- 5 Remove the radio from the leak test jig.

5.4**Replacing Air Ventilation Label and Gore Membrane**

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

Prerequisites:

Figure 25: Items Required for Cleaning Chassis Recess

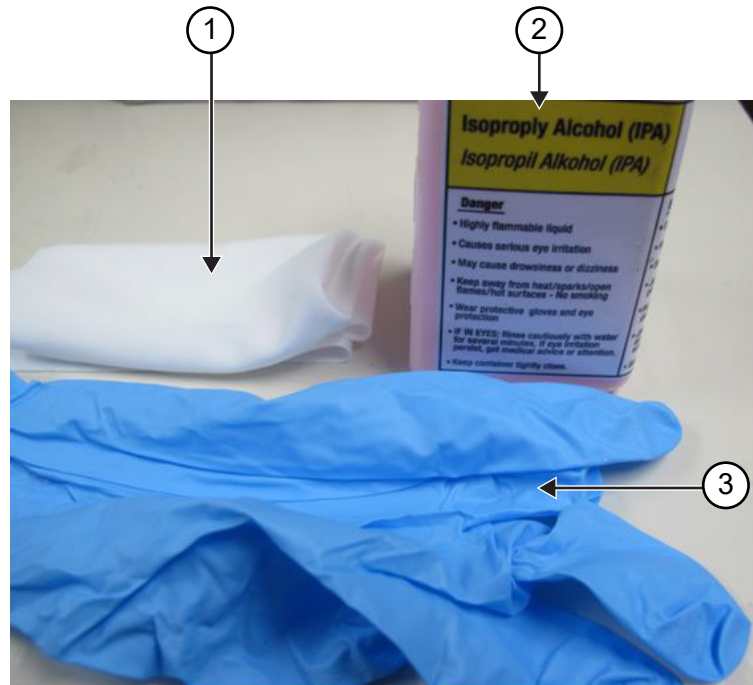


Table 49: Items Required for Cleaning Chassis Recess

Label	Description
1	Lint-free cloth
2	Isopropyl Alcohol (IPA)
3	Gloves

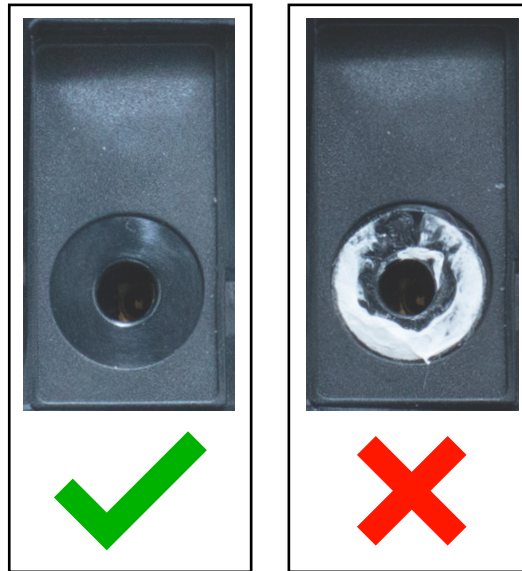


IMPORTANT: Wear a new pair of gloves when performing this procedure to avoid contamination to the chassis.

Procedure:

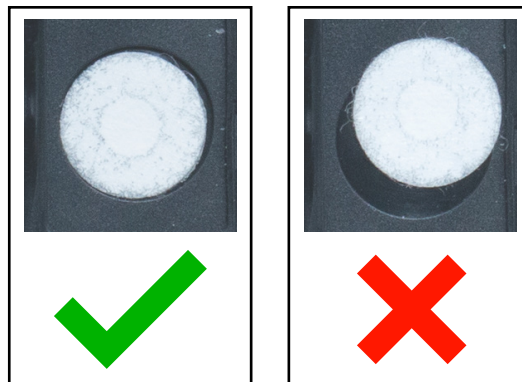
- 1 Remove the Air Ventilation label from the chassis.
- 2 Clean the chassis recess for Air Ventilation Label and Gore Membrane with IPA by using a piece of lint-free cloth.
- 3 Ensure that the chassis surface at the Air Ventilation label recess is clean, with no minimum scratches, and free from any adhesive or other foreign materials.

Figure 26: Recess Condition After Cleaning



- 4 Install a new Gore Membrane, covering the gore port hole, in the small recessed area in the back kit chassis. Reject the Gore Membrane if it is offset and/or lifted from the recess.

Figure 27: Gore Membrane Reassembly



- 5 Press down evenly over the Gore Membrane surface to ensure good adhesion.

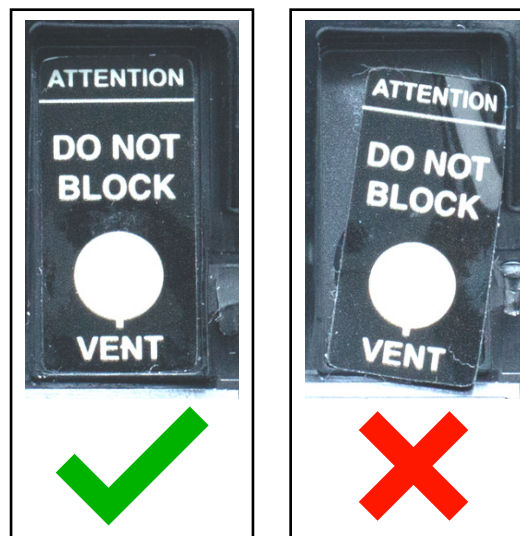
Figure 28: Installing Gore Membrane



- 6 Install a new Air Ventilation label, covering the vent port hole, in the small recessed area in the back kit chassis.

Ensure that no oily substance is in contact with the seal and the Air Ventilation label is not offset and/or lifted from the recess.

Figure 29: Air Ventilation Label Reassembly



- 7 Install a new Air Ventilation label in the larger recessed area in the chassis.
- 8 Press down evenly over the label surface to ensure good adhesion.

Figure 30: Installing Air Ventilation Label



5.5

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 underplates 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.

5.5.1

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 or cleaner dry for 2 minutes.

- 4 Replace the battery on the radio. Ensure that 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.

5.5.2

Maintaining Battery Radio Side Contact

Procedure:

- 1 Set the air pressure of air blow gun at 2 MPa.
- 2 Blow at the battery radio side contact at a distance of approximately 10 cm.
- 3 Replace the battery in a dust-free environment.

5.6

Maintaining Accessory Connector and Accessory Contacts

Prerequisites: Ensure that the accessory connector and accessory contacts surfaces are dried and cleaned.

Procedure:

- 1 Shake the Pro-Gold p/n 1104959T01 (Deoxit Gold Contact Cleaner, Enhancer, and Protector) until the fluid begins to flow.
- 2 Wipe accessory connector and accessory Contacts with felt tip.

Postrequisites:

Attach the dust cover whenever accessory is not attached to your radio.

Ensure that accessory connector is dried before attaching accessory or dust cover.

In a normal environment, perform the maintenance procedure once a month.

Chapter 6

Basic Troubleshooting

This chapter contains error conditions and factory reset procedure.

6.1

Power-Up Error Codes

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

The following are the classes of detectable errors:

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 50: Types of Error Code

Error Code	Description	Error Type	Corrective Action
0x9000	General Hardware Failure	Fatal	Retest the radio by turning it on again.
0x9200	Security Codeplug Fatal Error	Fatal	Reprogram codeplug.
0x9300	CFS Error	Fatal	Reprogram codeplug.
0xA200	Tuning Codeplug Fatal Error	Fatal	Reprogram codeplug.
0x2200	Tuning Codeplug Non-Fatal Error	Non-Fatal	Normal communication is still possible.
0x8200	External Codeplug Error	Fatal	Reprogram codeplug.
0x0200	Codeplug Non-Fatal Error	Non-Fatal	Normal communication is still possible, but you may face inconvenience in using the radio. Reprogram codeplug.
0x8100	DSP ROM Checksum Fatal Error	Fatal	Reprogram FLASH Memory, then retest.
0x9400	Invalid Battery	Non-Fatal	Replace with a valid battery.

Error Code	Description	Error Type	Corrective Action
0xA400	Board Mismatch Failure	Fatal	Send the radio to the service depot.

6.2

Operational Error Codes

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

Table 51: Types of Error Code

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



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

6.3

Performing Factory Reset

Factory reset allows you to reset your radio to factory defaults.

Procedure:

- 1 From home screen, swipe up.
- 2 Tap **Test Mode**→**Factory Reset**.
- 3 Enter the authorized password.

For the authorized password, convert the last four digits of your radio serial number to four digits hexadecimal value. Once converted, if the hexadecimal values only consist of two digits, insert 00 in front of the hexadecimal value.

- 4 Tap  **Done**→**CONFIRM**.



NOTE: Factory reset will wipe out all user data on Android and reset codeplug to default.

Chapter 7

Authorized Accessories List

Motorola Solutions provides approved accessories to improve the productivity of your radio.

For more information about the accessories, UL accessories, and batteries supported for your radio, see <https://learning.motorolasolutions.com/ion> with the following Manual Part Numbers:

- MN006920A01, *MOTOTRBO™ Ion Smart Radio Accessories Leaflet*
- MN006806A01, *MOTOTRBO Ion UL Manual*

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 A wireless protocol utilizing short-range communications over short distances.

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.

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

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

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

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.

Megahertz (MHz) One million cycles per second. Used especially as a radio-frequency unit.

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.

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

RadioCentral (RC) A name for Motorola Solutions cloud based programming solution.

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.

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.

Smart Radio A radio with smart data capabilities.

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

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

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

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

| Abbreviation:XCVR

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

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

Wireless Fidelity (Wi-Fi) A wireless data transmission protocol based on IEEE 802.11.

Содержание

Список рисунков.....	5
Список таблиц.....	6
Введение.....	8
Отказ от ответственности.....	8
Условные обозначения, используемые в руководстве.....	8
История документа.....	9
Другие публикации.....	10
Юридическая информация и поддержка.....	11
Примечания об интеллектуальной собственности и нормативных требованиях.....	11
Правовые положения и заявления о соответствии стандартам.....	12
Соответствие требованиям безопасности и стандартам воздействия излучаемой радиочастотной энергии.....	12
TIA 4950.....	12
Гарантия и обслуживание.....	13
Гарантия на аккумулятор и зарядное устройство.....	13
Коммерческая гарантия.....	13
I. Распространение и период действия гарантии.....	13
II. Общие положения.....	14
III. Права согласно государственным законодательным нормам (применяется только в США).....	14
IV. Гарантийное обслуживание.....	14
V. Нераспространение гарантии.....	15
VI. Предоставление патентов и программного обеспечения.....	15
VII. Регулирующее законодательство.....	16
Гарантия, обслуживание и техническая поддержка.....	16
Идентификация и заказ запасных компонентов.....	17
Сервисные центры Motorola Solutions.....	18
Глава 1 . Введение.....	20
1.1 Обзор радиостанции.....	20
1.2 Схема нумерации моделей портативной радиостанции.....	21
1.3 Список моделей.....	22
1.3.1 Список моделей для диапазона 400 МГц.....	23
1.4 Технические характеристики.....	23
1.4.1 Технические характеристики приемника.....	29
1.4.2 Технические характеристики передатчика.....	30
1.4.3 Частоты самозаглушения.....	31

1.4.4 Технические характеристики LTE.....	31
1.4.5 Соответствие военным стандартам.....	35
1.4.6 Среда.....	36
Глава 2 . Контрольно-испытательная аппаратура и средства обслуживания.....	37
2.1 Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование.....	37
2.2 Средства обслуживания.....	38
Глава 3 . Тестирование работы приемопередатчика.....	43
3.1 Настройка.....	43
3.2 Режим тестирования радиостанции.....	44
3.2.1 Переход в диагностический режим радиостанции.....	44
3.2.2 Режим диагностики радиосигнала.....	45
3.2.2.1 Тестирование выборки РЧ-каналов.....	46
3.2.3 Режим диагностики мерцания верхнего дисплея.....	51
3.2.4 Режим диагностики верхнего дисплея.....	51
3.2.5 Режим диагностики светодиодных индикаторов.....	53
3.2.6 Режим диагностики подсветки.....	53
3.2.7 Режим диагностики аккумулятора.....	53
3.2.8 Режим тестирования кнопки.....	54
3.2.9 Выполнение теста RGB (передний дисплей).....	55
3.2.10 Выполнение диагностики сенсорного экрана.....	55
3.3 Инструкции по тестированию камеры.....	56
3.3.1 Диагностика просмотра в режиме реального времени.....	57
3.3.2 Выполнение теста на наличие дефектов.....	57
3.3.3 Выполнение теста автофокусировки в ближнем поле.....	61
3.3.4 Выполнение теста автофокусировки в дальнем поле.....	67
3.3.5 Признаки неисправностей и корректирующие действия.....	73
3.4 Диагностика работы Bluetooth.....	77
3.5 Выполнение проверки работы WLAN.....	78
3.6 Выполнение проверки работы GPS.....	78
Глава 4 . Программирование и настройка радиостанции.....	79
4.1 Программирование на месте эксплуатации.....	79
4.2 Приложение AirTracer.....	79
4.3 Настройка радиостанции.....	80
4.4 Сборка РЧ-адаптера.....	80
Глава 5 . Процедуры сборки и разборки.....	84
5.1 Профилактическое обслуживание.....	84
5.2 Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS.....	85
5.3 Выполнение проверки на герметичность.....	86

5.4 Замена наклейки вентиляционного клапана и герметизирующей мембраны Gore.....	87
5.5 Уход за аккумулятором.....	90
5.5.1 Техническое обслуживание аккумулятора.....	91
5.5.2 Обслуживание бокового контакта аккумулятора и радиостанции.....	91
5.6 Техническое обслуживание разъема для аксессуаров и контактов аксессуаров.....	91
Глава 6 . Поиск и устранение основных неисправностей.....	93
6.1 Коды ошибок при включении.....	93
6.2 Коды операционных ошибок.....	94
6.3 Выполнение сброса до заводских настроек.....	94
Глава 7 . Перечень аксессуаров, разрешенных к использованию.....	96
Глоссарий.....	97

Список рисунков

Рис. 1 . Кабель для программирования, диагностики и настройки (PMKN4230_)	40
Рис. 2 . Кабель для программирования, диагностики и настройки (PMKN4231_)	41
Рис. 3 . Расположение штырей бокового разъема	42
Рис. 4 . Настройка диагностики приемника и передатчика радиостанции DMR	44
Рис. 5 . Таблица SFR	56
Рис. 6 . Правильное расположение люксметра для измерения яркости	58
Рис. 7 . Руководство по настройке для измерения параметров автофокусировки в ближнем поле	58
Рис. 8 . Правильное расположение люксметра для измерения яркости.	61
Рис. 9 . Руководство по настройке для теста на наличие дефектов	62
Рис. 10 . Изображение для теста автофокусировки в ближнем поле	63
Рис. 11 . Изображение с областью для масштабирования	64
Рис. 12 . Правильное расположение люксметра для измерения яркости.	68
Рис. 13 . Руководство по настройке для теста на наличие дефектов	68
Рис. 14 . Изображение для теста автофокусировки в дальнем поле	69
Рис. 15 . Пример соляризованного изображения таблицы SFR в режиме просмотра в реальном времени	73
Рис. 16 . Пример соляризованного изображения белого листа бумаги в режиме просмотра в реальном времени	73
Рис. 17 . Пример изображения с хорошей резкостью	74
Рис. 18 . Пример изображения с низкой резкостью	74
Рис. 19 . Пример изображения с эффектом виньетирования	75
Рис. 20 . Неисправность, вызванная посторонними материалами — пример 1	75
Рис. 21 . Неисправность, вызванная посторонними материалами — пример 2	76
Рис. 22 . Неисправность, вызванная пятнами — пример 1	76
Рис. 23 . Неисправность, вызванная пятнами — пример 2	77
Рис. 24 . Установка оборудования для настройки радиостанции	80
Рис. 25 . Предметы, необходимые для очистки углублений корпуса	87
Рис. 26 . Состояние углублений после очистки	88
Рис. 27 . Сборка герметизирующей мембраны	89
Рис. 28 . Установка герметизирующей мембраны	89
Рис. 29 . Сборка наклейки вентиляционного клапана	90
Рис. 30 . Установка наклейки вентиляционного клапана	90

Список таблиц

Табл. 1 . Офисы Motorola Solutions в Северной Америке	18
Табл. 2 . Офисы Motorola Solutions в Латинской Америке	19
Табл. 3 . Обзор радиостанции	20
Табл. 4 . Схема нумерации моделей портативной радиостанции	21
Табл. 5 . Модели на рынке — описание символов	22
Табл. 6 . Список моделей MOTOTRBO Ion, 400 МГц	23
Табл. 7 . Программное обеспечение	23
Табл. 8 . Оборудование	23
Табл. 9 . Аудио	24
Табл. 10 . Мультимедиа	25
Табл. 11 . Прочность	25
Табл. 12 . Безопасность	25
Табл. 13 . Управление	26
Табл. 14 . Подключение к сетям LTE	26
Табл. 15 . DMR (MOTOTRBO)	26
Табл. 16 . Приемник DMR	27
Табл. 17 . Передатчик DMR	27
Табл. 18 . Подключение Wi-Fi	28
Табл. 19 . Подключение Bluetooth	28
Табл. 20 . Подключение к GNSS и отслеживание местоположения	28
Табл. 21 . Электропитание	28
Табл. 22 . Физический уровень	28
Табл. 23 . Нормативная информация	29
Табл. 24 . Технические характеристики приемника	29
Табл. 25 . Технические характеристики передатчика	30
Табл. 26 . Технические характеристики LTE	31
Табл. 27 . Военные стандарты (810C-810E)	35
Табл. 28 . Военные стандарты (810F–810H)	35
Табл. 29 . Условия эксплуатации	36
Табл. 30 . Диагностическое оборудование	37
Табл. 31 . Номера средств обслуживания по каталогу и их описания	38
Табл. 32 . Конфигурация штырей бокового разъема	42
Табл. 33 . Начальные настройки для управления оборудованием	43
Табл. 34 . Демонстрационные экраны, используемые в режиме тестирования доступа к передней панели	45
Табл. 35 . Условия тестирования	46

Табл. 36 . Частоты тестирования	47
Табл. 37 . Проверки работы передатчика	48
Табл. 38 . Проверки работы приемника	49
Табл. 39 . Режим диагностики верхнего дисплея	52
Табл. 40 . Сведения о таблице SFR	56
Табл. 41 . Сведения о поставщике	57
Табл. 42 . Настройка освещения	57
Табл. 43 . Примеры изображений	59
Табл. 44 . Настройка освещения	61
Табл. 45 . Примеры изображений	64
Табл. 46 . Настройка освещения	67
Табл. 47 . Примеры изображений	70
Табл. 48 . Комплект по установке ПО для настройки радиостанции	79
Табл. 49 . Предметы, необходимые для очистки углублений корпуса	87
Табл. 50 . Типы кодов ошибок	93
Табл. 51 . Типы кодов ошибок	94

Введение

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



ВНИМАНИЕ:

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



ВНИМАНИЕ:

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

Отказ от ответственности

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

Условные обозначения, используемые в руководстве

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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



ВНИМАНИЕ:

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



ПРИМЕЧАНИЕ:

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

История документа

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

Изменение	Описание	Дата
MN006218A01-AA	Первый выпуск.	Март 2021 г.
MN006218A01-AB	В введение добавлен отказ от ответственности относительно UL.	Декабрь 2021 г.
	Добавлена информация о UL-кабеле PMKN4265A для передачи данных в раздел "Средства обслуживания".	
	Обновлена таблица "Оборудование".	
	Обновлен раздел "Сборка РЧ-адаптера".	
	Обновлен список моделей MOTOTRBO Ion, 400 МГц.	
	Удалены следующие разделы: • Общий порядок и методы ремонта • Подробные сведения о сборке радиостанции • Изображения механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей • Водонепроницаемость радиостанции	

Другие публикации

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

- MN006217A01, *Руководство пользователя MOTOTRBO™ Ion*
- MN006806A01, *Руководство по безопасной эксплуатации UL*

Более подробную информацию см. по адресу <https://learning.motorolasolutions.com/page/mototrbo-ion>.

Юридическая информация и поддержка

Примечания об интеллектуальной собственности и нормативных требованиях

Авторские права

Описанные в данном руководстве изделия Motorola Solutions могут включать в себя защищенные авторскими правами компьютерные программы Motorola Solutions. Законы США и некоторых других стран обеспечивают определенные эксклюзивные права компании Motorola Solutions в отношении защищенных авторским правом компьютерных программ. В связи с этим любые защищенные авторским правом компьютерные программы Motorola Solutions, содержащиеся в изделиях Motorola Solutions, которые описаны в настоящем документе, запрещается копировать или воспроизводить каким бы то ни было способом без явного письменного разрешения компании Motorola Solutions.

Запрещается воспроизведение, передача, хранение в поисковых системах или перевод на любой язык, в том числе машинный, любой части настоящего документа в любой форме, любыми средствами и для любых целей без предварительного письменного разрешения компании Motorola Solutions.

Товарные знаки

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

Права на лицензию

Приобретение изделий Motorola Solutions не приводит прямо, косвенно, процессуально или каким-либо иным образом к предоставлению какой-либо лицензии в отношении авторских прав, патентов или заявок на патенты Motorola Solutions, за исключением обычной неисключительной лицензии на использование без уплаты роялти, которая возникает по закону при продаже изделия.

Продукт с открытым исходным кодом

Данное изделие может содержать ПО с открытым исходным кодом, используемое по лицензии. Полную информацию о правовых положениях и авторских правах на ПО с открытым исходным кодом можно найти на установочном носителе продукта.

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



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.

Отказ от ответственности

Обратите внимание, что определенные функции, оборудование и возможности, описанные в настоящем документе, могут не подходить или не быть лицензированы для использования в определенных системах, а также могут зависеть от характеристик определенного мобильного абонентского терминала или конфигурации определенных параметров. Обратитесь к представителю компании Motorola Solutions для получения дополнительной информации.

© 2021 Motorola Solutions, Inc. Все права защищены.

Правовые положения и заявления о соответствии стандартам

Соответствие требованиям безопасности и стандартам воздействия излучаемой радиочастотной энергии



ВНИМАНИЕ:

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

TIA 4950

Список моделей радиостанций, антенн, аккумуляторов и других аксессуаров, одобренных компанией Motorola Solutions и соответствующих стандарту TIA 4950, см. в руководстве по безопасной эксплуатации UL, прилагаемом к вашей радиостанции.

Модели радиостанций, указанные в руководстве по безопасной эксплуатации UL, сертифицированы для использования в соответствии с нижеприведенной классификацией при условии, что они оборудованы аккумулятором :

- Классификация: раздел 1, класс I, группы C, D; класс II, группы E, F, G; класс III ТЗС. Темп. окр. среды = от -20 до +60°C.
- Классификация: раздел 2, класс I, группы A, B, C, D.



ВНИМАНИЕ:

Право на ремонт искробезопасных радиостанций Motorola Solutions, сертифицированных по стандарту TIA 4950, имеют только специально обученные сотрудники Motorola Solutions I.S., которые знают, какие именно детали необходимы и какие работы требуется провести, чтобы обеспечить соответствие изделия требованиям TIA 4950. Специалисты компании Motorola Solutions регулярно проходят обучение во внутренних сервисных центрах и получают внутренние сертификаты, позволяющие им ремонтировать изделия в соответствии со стандартами TIA 4950.

Гарантия и обслуживание

Гарантия на аккумулятор и зарядное устройство

Гарантия качества изготовления

Гарантия на качество изготовления гарантирует отсутствие дефектов изготовления при нормальном использовании и обслуживании.

Все аккумуляторы MOTOTRBO	См. гарантийное обязательство для вашего региона.
Зарядные устройства IMPRES (одноместные и многоместные, с дисплеем)	12 месяцев

Гарантия емкости

Гарантия на емкость гарантирует 80% номинальной емкости в течение гарантийного срока.

См. гарантийное обязательство для вашего региона.

Коммерческая гарантия

Ограниченная гарантия

Информацию об условиях гарантии см. на странице "Поддержка", расположенной по адресу <https://www.motorolasolutions.com>.

I. Распространение и период действия гарантии

Компания Motorola Solutions Inc. ("Motorola Solutions") гарантирует отсутствие в перечисленных ниже коммуникационных изделиях, изготовленных компанией Motorola Solutions ("Изделие"), дефектов материалов и производственного брака при нормальной эксплуатации и обслуживании в течение указанного ниже периода времени со дня покупки.

Портативные радиостанции	Два года
Аксессуары изделия (исключая аккумуляторы и зарядные устройства)	Один год

Кроме того, на радиостанции распространяется стандартная Программа услуг по ремонту (RSA), рассчитанная на год (для клиентов США), или также рассчитанная на год Расширенная гарантия (для клиентов Канады). Однако, оформляя заказ, вы можете отказаться от этих гарантий. Более подробную информацию о программе RSA или расширенной гарантии можно найти либо в прайс-листах, либо по адресу службы Motorola Online (<https://businessonline.motorolasolutions.com>) > Resource Center > Services > Service Product Offerings > Repair Service Advantage or Extended Warranty.

Компания Motorola Solutions по собственному выбору отремонтирует изделие (с помощью новых или восстановленных частей), заменит его (новым или восстановленным изделием) или вернет стоимость покупки изделия в течение гарантийного периода, предоставленного для возврата в соответствии с условиями данного гарантийного соглашения. Гарантийный срок замененных частей или плат рассчитывается из применимого исходного гарантийного срока. Все замененные части изделия являются собственностью компании Motorola Solutions.

Эта ограниченная гарантия распространяется компанией Motorola Solutions только на первоначальных конечных пользователей. Она не предоставляется и не передается какой-либо другой стороне. Это полная гарантия на изделие, изготовленное компанией Motorola Solutions. Компания Motorola Solutions не несет никаких обязательств или ответственности за дополнения или изменения данной гарантии, если они не представлены в письменном виде и не подписаны официальным представителем компании Motorola Solutions. Компания Motorola Solutions не предоставляет гарантию на установку, техническое обслуживание и ремонт изделия, если между компанией Motorola Solutions и первоначальным конечным пользователем не заключено отдельное соглашение.

Компания Motorola Solutions не может нести никакой ответственности за какое-либо дополнительное оборудование, не предоставленное компанией Motorola Solutions, подключенное к изделию или используемое в соединении с изделием, а также за работу изделия с каким-либо дополнительным оборудованием; любое такое оборудование явным образом исключается из данной гарантии. В связи с тем, что каждая система, использующая изделие, уникальна, по условиям данной гарантии компания Motorola Solutions не несет ответственности за диапазон дальности, покрытие и функционирование системы в целом.

II. Общие положения

Данная гарантия в полной мере выражает ответственность компании Motorola Solutions относительно изделия. Ремонт, замена или возмещение стоимости покупки по выбору компании Motorola Solutions являются исключительными средствами.

Данная гарантия предоставляется с целью замены всех других явных гарантий, подразумеваемых гарантий, включая, без ограничений, подразумеваемые гарантии коммерческой выгоды и пригодности для конкретных целей, ограниченные сроком данной гарантии. Ни при каких обстоятельствах компания Motorola Solutions не несет ответственности за убытки, превышающие стоимость покупки изделия, ущерб, связанный с потерей возможности использования, времени, неудобством, коммерческие убытки, потерю прибыли или сбережений, а также за другие специальные, случайные или косвенные убытки, каким-либо образом относящиеся к изделию либо следующие из покупки или использования изделия в полном соответствии с применимым законом.

III. Права согласно государственным законодательным нормам (применяется только в США)

В некоторых государствах запрещается исключение или ограничение случайных или косвенных убытков или ограничение продолжительности подразумеваемой гарантии, поэтому перечисленные выше ограничения или исключения могут не применяться.

Данная гарантия предоставляет определенные юридические права и другие права, которые могут различаться в разных государствах.

IV. Гарантийное обслуживание

Для получения гарантийного обслуживания необходимо предоставить доказательства покупки (с указанием даты покупки и серийного номера изделия) и доставить или отправить изделие (с предоплатой транспортировки и страховки) в сертифицированный центр гарантийного обслуживания.

Гарантийное обслуживание предоставляется компанией Motorola Solutions в одном из сертифицированных центров гарантийного обслуживания. При обращении в компанию, в которой было приобретено Изделие, можно упростить процесс получения гарантийного обслуживания.

Вы можете также позвонить в компанию Motorola Solutions по телефону 1-800-927-2744 (для США и Канады).

Можно также открыть раздел Contact Us (Контактная информация) интерактивной службы Motorola Online: (<https://businessonline.motorolasolutions.com>).

V. Нераспространение гарантии

Данная гарантия не распространяется на следующие условия:

- Дефекты или повреждения, возникшие в результате использования Изделия ненадлежащим или нестандартным образом.
- Дефекты или повреждения, возникшие в результате неправильного использования, аварии, воздействия воды или неосторожности.
- Дефекты или повреждения, возникшие при неправильной проверке, работе, обслуживании, установке, изменении, регулировке или настройке.
- Поломка или повреждение антенн, за исключением повреждений, связанных непосредственно с дефектами материалов.
- Изделие, подвергшееся несертифицированным изменениям, несанкционированной разборке или ремонту (включая, без ограничений, добавление в Изделие компонентов оборудования, поставленных не компанией Motorola Solutions), которые неблагоприятно влияют на производительность Изделия или мешают выполнению стандартной гарантийной проверки компании Motorola Solutions и тестированию Изделия для подтверждения претензии по гарантии.
- Изделия с удаленным или неразборчивым серийным номером.
- Аккумуляторы, если:
 - любая из пломб на защитном корпусе аккумуляторов разрушена или существуют доказательства фальсификации этих пломб;
 - повреждение или дефект вызваны зарядкой или использованием аккумулятора в оборудовании, отличном от Изделия, для которого он предназначен.
- Транспортные расходы по перевозке Изделия в сервисный центр.
- Изделие, не работающее в соответствии с опубликованными техническими характеристиками вследствие несанкционированного или несертифицированного изменения программного/микропрограммного обеспечения в Изделии или согласно положениям на этикетке сертификации Изделия Федеральной комиссией по связи (FCC) во время первоначального распространения Изделия компанией Motorola Solutions.
- Царапины или другие косметические повреждения поверхности Изделия, не влияющие на функционирование Изделия.
- Обычный и пользовательский износ оборудования.

VI. Предоставление патентов и программного обеспечения

Компания Motorola Solutions за свой счет предоставит защиту в ходе любого судебного иска против конечного пользователя, в случае претензий о нарушении изделием или компонентами каких-либо патентных прав США. Компания Motorola Solutions будет оплачивать расходы и убытки, отнесенные на счет конечного пользователя, которые могут быть отнесены к таким претензиям, однако такая защита и платежи будут предоставлены при выполнении следующих условий:

Однако такая защита и платежи зависят от следующих условий:

- Компания Motorola Solutions будет заблаговременно уведомлена в письменной форме покупателем о каких-либо претензиях.
- Компания Motorola Solutions будет по собственному усмотрению управлять защитой на таких процессах и вести все переговоры по их разрешению.

- Изделие или его компоненты становятся или, по мнению компании Motorola Solutions, могут стать предметом нарушения законодательства о патентах США, покупатель предоставит разрешение компании Motorola Solutions по своему выбору и за свой счет либо обеспечить право на продолжение использования Изделия покупателем или на замену или изменение Изделия и его компонентов таким образом, чтобы исключить нарушение, либо предоставить этому покупателю возможность оформления Изделия или компонентов как изношенных и дать согласие на их возврат. Снижение стоимости будет равно ежегодной сумме с учетом срока службы Изделия или компонентов, установленного компанией Motorola Solutions;

Компания Motorola Solutions не несет ответственности по каким-либо претензиям, связанным с нарушением патентов, которые основаны на комбинировании Изделия или компонентов с программным обеспечением, аппаратурой или устройствами, не имеющими отношения к компании Motorola Solutions. Кроме того, компания Motorola Solutions не несет ответственности за использование дополнительного оборудования или программного обеспечения, не имеющего отношения к компании Motorola Solutions, которое подключено или используется совместно с Изделием. Вышеупомянутые положения представляют собой все обязательства компании Motorola Solutions по нарушениям патентов на Изделие или любые компоненты.

Законы США и некоторых других стран обеспечивают компании Motorola Solutions некоторые эксклюзивные права в отношении защищенных авторским правом компьютерных программ Motorola Solutions, например эксклюзивные права на создание копий и распространение копий программного обеспечения Motorola Solutions. Программное обеспечение Motorola Solutions может использоваться только в Изделии, для которого оно изначально предназначалось. Запрещается воспроизводить, копировать, распространять или изменять каким-либо способом программное обеспечение либо использовать его для действий, вытекающих из перечисленных. Запрещены любые действия, включая, без ограничений, изменение, модификацию, воспроизведение, распространение или структурный анализ программного обеспечения Motorola Solutions либо осуществление прав в рамках такого ПО Motorola Solutions. Лицензия или права на нее не предоставляются явно или другим способом в рамках патентных прав Motorola Solutions или авторских прав.

VII. Регулирующее законодательство

Данная гарантия регулируется законодательством штата Иллинойс, США.

Гарантия, обслуживание и техническая поддержка

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>.

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.

- Технические запросы: techsupport.emea@motorolasolutions.com
- Ремонт: repair.emea@motorolasolutions.com
- Контактные данные: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Идентификация и заказ запасных компонентов

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

Общая информация об оформлении заказа

Наличие номера по каталогу у детали Motorola Solutions не гарантирует ее наличия в подразделении Motorola Solutions по изделиям и решениям для радиостанций (Motorola Solutions Radio Products and Solutions Organization, RPSO).



ПРИМЕЧАНИЕ:

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

Некоторые детали могут устареть или оказаться недоступными в результате прекращения партнерских отношений с поставщиком. Если детали не присвоен номер по каталогу Motorola Solutions, это, как правило, означает, что ее либо нельзя получить в подразделениях компании Motorola Solutions, либо эта деталь не относится к деталям для обслуживания пользователя. Если номер по каталогу отмечен звездочкой (*), это означает, что деталь доступна только при обслуживании в сервисном центре Motorola Solutions.

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

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

Motorola Online

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

- только для сервисных центров в США и Канаде — позвоните по телефону 1-800-422-4210.
- Для Азиатско-тихоокеанского региона, Австралии и Новой Зеландии, зарегистрируйтесь по адресу <https://asiaonline.mot-solutions.com>.
- Для Латинской Америки и стран Карибского бассейна зарегистрируйтесь по адресу <https://businessonline.motorolasolutions.com>.

Сервисные центры Motorola Solutions

Для получения дополнительной информации о радиостанции обратитесь в следующие сервисные центры Motorola Solutions, чтобы отправить запрос.

Табл. 1 . Офисы Motorola Solutions в Северной Америке

Офис	Адрес	Номер телефона
Сервисный центр Motorola Solutions	1220 Don Haskins Drive, Suite A El Paso, TX 79936	915-872-8200
Федеральный технический центр Motorola Solutions	10105 Senate Drive Lanham, MD 20706	1800-969-6680 Факс: 1800-784-4113
Центр логистики и технического обслуживания Motorola Solutions в Канаде	181 Whitehall Drive Markham, Ontario L3R 9T1	1-800-543-3222

Табл. 2 . Офисы Motorola Solutions в Латинской Америке

Офис	Адрес	Номер телефона
Motorola Solutions de Mexico, S.A.	Bosques de Alisos 58 Col. Bosques de las Lomas CP 05120 México D.F. México	+52-55-5257-6700
Motorola Solutions de Colombia, Ltd	Carrera 98 No. 25G-20 of 105 Bogota Colombia	+57-1-508-90-00
Motorola Solutions Brazil, Ltd	Avenida Magalhães de Castro, 4800 Cidade Jardim Corporate Center Torre 3, 8º andar, 05676-120	0800-0552277 0800-0168272

Глава 1

Введение

1.1

Обзор радиостанции



Табл. 3 . Обзор радиостанции

Элемент	Имя	Описание
1	Кнопка экстренного режима	Позволяет включать и отключать экстренный режим.
2	Ручка выбора каналов	Позволяет выбрать канал.
3	Светодиодный индикатор	Отображает рабочее состояние.
4	Регулятор громкости / включения / выключения	Позволяет регулировать громкость, включать и выключать радиостанцию.
5	Верхний дисплей	Отображает уведомления о действии или событии.
6	Элемент крепления чехла	Позволяет прикрепить чехол к радиостанции.

Элемент	Имя	Описание
7	Кнопка РТТ (Push-to-Talk)	Позволяет выполнять операции голосовой связи (например, групповой или частный вызов).
8	Программируемая функциональная кнопка с 3 точками	Программируемая кнопка для назначаемой функции радиостанции.
9	Программируемая функциональная кнопка с 1 точкой	Программируемая кнопка для назначаемой функции радиостанции.
10	Программируемая функциональная кнопка с 2 точками	Программируемая кнопка для назначаемой функции радиостанции.
11	Направляющие для чехла	Помогают совместить чехол и радиостанцию в процессе крепления.
12	Передний микрофон	Обеспечивает передачу голоса при нажатой кнопке РТТ или активной голосовой функции.
13	Сенсорный экран	Дисплей радиостанции.
14	Кнопка включения/выключения экрана	Позволяет перевести радиостанцию в спящий режим или выйти из него.
15	Динамик	Воспроизводит все сигналы и звуки, генерируемые радиостанцией (например, тональные сигналы клавиатуры и голосовые сигналы).
16	Антенна	Обеспечивает необходимый уровень усиления радиосигнала во время передачи или приема.
17	Разъем для аксессуаров	Позволяет подключать аксессуары к радиостанции.
18	Задний микрофон	Микрофон с шумоподавлением.
19	Светодиодная вспышка	Обеспечивает функцию вспышки.
20	Камера	Позволяет фотографировать, снимать видео и сканировать QR-коды.
21	Фиксатор аккумулятора	Позволяет блокировать или разблокировать аккумулятор радиостанции.
22	Аккумулятор	Обеспечивает источник питания для радиостанции.
23	Зарядные контакты	Разъем для зарядки аккумулятора.

1.2

Схема нумерации моделей портативной радиостанции

Табл. 4 . Схема нумерации моделей портативной радиостанции

Положение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

Стандартный номер модели	AA	H	9	0	Z	D	U	9	R	H	1	A	N
-----------------------------	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Табл. 5 . 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	90 = серия моделей Ion
4		
5	Диапазон	Z = 400–527 МГц
6	Уровень мощности	D = 3,5, 4,0 или 5,0 Вт
7	Физическая комплектация	U = сенсорный дисплей, без клавиатуры
8	Сведения о каналах	9 = изменяемое/программируемое разнесение каналов
9	Основной режим работы	R = Bluetooth, GNSS и Wi-Fi
10	Тип основной системы	A = конвенциональная H = конвенциональная и LTE
11	Уровень функции	1 = стандартная с FM и/или UL и/или CQST
12	Буква версии	H/д
13	Уникальная модификация	N = стандартная комплектация

1.3

Список моделей



ПРИМЕЧАНИЕ:

"X" = деталь совместима с отмеченной моделью.

"_" = комплект последней версии. При заказе указывайте необходимый комплект по цифрам индекса.

1.3.1

Список моделей для диапазона 400 МГц

Табл. 6 . Список моделей MOTOTRBO Ion, 400 МГц

Модель/компонент					Описание
AAH90ZDU9RH1AN					MOTOTRBO Ion 400–512 4 Вт LTE CBRS GNSS BT Wi-Fi
	LAH90ZDU9RH1AN				MOTOTRBO Ion 400–527 4 Вт LTE GNSS BT Wi-Fi
		MDH90ZDU9RH1AN			MOTOTRBO Ion 400–527 4 Вт LTE GNSS BT Wi-Fi
			AZH90ZDU9RH1AN		MOTOTRBO Ion 400–527 4 Вт LTE GNSS BT Wi-Fi
X	X	X	X	PMAE4079_	Штыревая антенна УВЧ (403–527 МГц)
X	X	X	X	PMAE4069_	Короткая антенна УВЧ (403–450 МГц)
X	X	X	X	PMAE4070_	Короткая антенна УВЧ (440–490 МГц)
X	X	X	X	PMAE4071_	Короткая антенна УВЧ (470–527 МГц)
X	X	X	X	AN000348A01	Короткая штыревая антенна УВЧ (400– 527 МГц)
X	X	X	X	AN000350A01	Короткая антенна УВЧ (400–450 МГц)
X	X	X	X	AN000351A01	Короткая антенна УВЧ (440–490 МГц)

1.4

Технические характеристики

Общие технические характеристики



ПРИМЕЧАНИЕ:

Технические характеристики могут быть изменены без уведомления. Все приведенные технические характеристики являются стандартными значениями. Для получения дополнительной информации о технических характеристиках радиостанции см. техническую спецификацию модели радиостанции по следующему адресу: https://www.motorolasolutions.com/en_xp/products/mototrbo-story/mototrbo-ion.html.

Табл. 7 . Программное обеспечение

Параметр	Значение
Операционная система	Android™ 10
Сертификаты Google™	Сервисы Google для мобильных устройств Android Enterprise Recommended

Табл. 8 . Оборудование

Параметр	Значение
Основной дисплей	Цветной дисплей 4,0", 480 × 800 пикселей

Параметр	Значение
	Емкостный сенсорный экран с защитным стеклом Gorilla Glass
	Можно использовать в перчатках толщиной до 4 мм
	Устойчивость к ложному срабатыванию от пресной или соленой воды, снега, грязи или жира
Верхний дисплей	Монохромный ЖК-дисплей 1,05"
Память	ОЗУ: 4 ГБ
	Внутренняя память: 32 ГБ
	Расширяемая память (внешняя): Карта microSD™ 128 ГБ
Разъем для карты памяти	Северная Америка: eSIM
	1 карта Nano SIM
	1 карта Micro SD
Камера	Основная: 13 МП
	Автофокусировка
	Мощная светодиодная вспышка
	8-кратное цифровое увеличение
Платформа датчиков	Датчик Холла
	Датчик внешнего освещения
	Акселерометр
	Барометр
	Гироскоп
	Электронный компас
Пользовательский интерфейс	Высокоскоростной пользовательский интерфейс: крупные сенсорные элементы, неглубокая иерархия меню, краткая информация на главном экране, интегрированные приложения Android
Кнопки для важных задач	Выделенная кнопка PTT (Push-To-Talk)
	Выделенная кнопка экстренного режима
	Три программируемые кнопки
	Регулятор громкости / включения / выключения
	Кнопка включения/выключения экрана
	Ручка выбора каналов

Табл. 9 . Аудио

Параметр	Значение
Номинальная выходная мощность звука	1 Вт при искажении 1%
Максимальная выходная мощность звука	3 Вт

Параметр	Значение
Чувствительность звукового канала (EIA)	+1, -3 дБ
Помехи и шумы	-40 дБ (канал 12,5 кГц)
	-45 дБ (канал 25 кГц)
Кондуктивное побочное излучение (TIA603D)	-57 дБм
Функции звука	Адаптивная коррекция звука динамика
	Интенсивность адаптивного шумоподавления двойного микрофона
	Адаптивная регулировка усиления
	Адаптивное подавление шума ветра
	Адаптивный подавитель акустической обратной связи
	Интеллектуальное аудио
	Аудио IMPRES™
	Управление искажением микрофона
	Аудиопрофили пользователя с возможностью выбора
Речевое взаимодействие	Улучшение качества звучания
	Настраиваемые голосовые объявления
	Голосовое управление: 13 действий с помощью интуитивно понятных команд

Табл. 10 . Мультимедиа

Параметр	Значение
Поддерживаемые форматы	H.263, H.264, MPEG-4 SP, VP8, JPEG (.jpg), GIF (.gif), PNG (.png), BMP (.bmp), WebP, (.webp)
Поддерживаемые типы файлов	3GPP (.3gp), MPEG-4 (.mp4), WebM (.webm), (.mkv)
Качество видеозаписи	1080p (FHD), 30 кадров/с

Табл. 11 . Прочность

Параметр	Значение
Уровень герметичности	IP68 (2 метра, 2 часа)

Табл. 12 . Безопасность

Параметр	Значение
Обнаружение несанкционированного корневого доступа	Стандарт

Параметр	Значение
Многофакторная аутентификация	Дополнительно
Контроль целостности	Стандарт
Блокировка вредоносного ПО	Стандарт
Безопасная загрузка	Стандарт
Мобильная виртуальная частная сеть	Дополнительно

Табл. 13 . Управление

Параметр	Значение
Управление устройствами	RadioCentral™



ПРИМЕЧАНИЕ:
Защита по стандарту HazLoc:

Технические характеристики могут быть изменены без уведомления. Все приведенные технические характеристики являются стандартными значениями. Для получения дополнительной информации о технических характеристиках радиостанции см. техническую спецификацию модели радиостанции по следующему адресу: https://www.motorolasolutions.com/en_xp/products/mototrbo-story/mototrbo-ion.html.

Характеристики функций подключения

Табл. 14 . Подключение к сетям LTE

Параметр	Значение
Поддерживаемые диапазоны	Северная Америка: B2, B4, B5, B7, B12, B13, B14, B17, B30, B48 (частный диапазон)
	Международные: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 20, 28, 38, 39, 40, 41
	UMTS1 для международных диапазонов: 850 МГц, 900 МГц, 1700 МГц, 1900 МГц, 2100 МГц
Класс устройства	4
Сертификаты	Северная Америка: Verizon, AT&T, Bell Mobility
	Международные: TTA IoT для Кореи

Табл. 15 . DMR (MOTOTRBO)

Параметр	Значение
Операционные системы	Цифровые и аналоговые конвенциональные
	Прямая связь с двойной емкостью
	IP Site Connect
	Capacity Plus (односайтовая или многосайтовая)
	Capacity Max

Параметр	Значение
Диапазоны радиочастот	УВЧ (400–527 МГц)
	До 1000 каналов
	До 250 зон

Табл. 16 . Приемник DMR

Параметр	Значение
Чувствительность к аналоговому сигналу (отношение сигнала к шуму — 12 дБ)	0,16 мкВ
Чувствительность к цифровому сигналу (5% коэффициент ошибок по битам)	0,14 мкВ
Интермодуляционные искажения (TIA603D)	70 дБ
Избирательность по соседнему каналу, (TIA603A)-1Т	60 дБ (канал 12,5 кГц)
	70 дБ (канал 25 кГц ¹)
Избирательность по соседнему каналу, (TIA603D)-2Т	45 дБ (канал 12,5 кГц)
	70 дБ (канал 25 кГц ¹)
Подавление ложных сигналов (TIA603D)	70 дБ

Табл. 17 . Передатчик DMR

Параметр	Значение
Выходная мощность РЧ-сигнала	Высокая: 4 Вт
	Низкая: 1 Вт
Цифровая модуляция 4FSK	12,5 кГц (данные): 7K60F1D и 7K60FXD
	12,5 кГц Передача голоса: 7K60F1E и 7K60FXE
	Комбинирование голоса и данных на частоте 12,5 кГц: 7K60F1W
Цифровой протокол	ETSI TS 102 361
Кондуктивное/электромагнитное излучение (ETSI)	-36 дБм < 1 ГГц
	-30 дБм > 1 ГГц
Мощность по соседнему каналу	60 дБ (канал 12,5 кГц)
	70 дБ (канал 25 кГц ¹)
Стабильность частоты	±0,5 ppm

¹ Недоступно в США.

Табл. 18 . Подключение Wi-Fi

Параметр	Значение
Поддерживаемые стандарты	802.11a/b/g/n/ac
Диапазон частот	2,4 ГГц, 5 ГГц
Безопасность	Поддержка WPA, WEP, WPA-2, WPA-3
Емкость	До 20 SSID

Табл. 19 . Подключение Bluetooth

Параметр	Значение
Версия	5.0 + LE + BR/EDR
Диапазон	Класс 1.5, ≤ 10 м
Одновременное подключение	1 аудиоаксессуар и 1 устройство передачи данных

Табл. 20 . Подключение к GNSS и отслеживание местоположения

Параметр	Значение
Время определения местоположения, холодный старт	< 50 с
Время определения местоположения, горячий старт	< 5 с
Точность определения местоположения	< 5 м
GNSS	Встроенные GNSS (GPS/ГЛОНАСС/BEIDOU/GALILEO/AGPS) Определение местоположения внутри помещений

Характеристики аккумулятора

Табл. 21 . Электропитание

Параметр	Значение
Технология	Аккумулятор IMPRES 2
Емкость аккумулятора IMPRES 2	Стандарт: 2820 мАч Стандарт HazLoc: 2900 мАч Стандарт HazLoc большой емкости: 4400 мАч

Табл. 22 . Физический уровень

Параметр	Значение
Размеры (В × Ш × Г) со стандартным аккумулятором	143 x 70 x 29 мм

Параметр	Значение
Размеры (В × Ш × Г) со стандартным аккумулятором Hazloc	143 x 70 x 38 мм
Размеры (В × Ш × Г) с аккумулятором расширенной емкости	143 x 70 x 41 мм
Вес со стандартным аккумулятором	414 г
Вес со стандартным аккумулятором Hazloc	439 г
Вес с аккумулятором расширенной емкости	478 г

Табл. 23 . Нормативная информация

Параметр	Значение
Идентификатор FCC	AZ489FT7133
Идентификатор IC	109U-89FT7133



ПРИМЕЧАНИЕ:

Нормативные требования применимы только для Северной Америки.

Система MOTOTRBO Ion (PMK502NEL) соответствует следующим стандартам:

- 2014/53/EU (RED — Директива по радиооборудованию)
- 011/65/EU (RoHS — Ограничение использования некоторых опасных веществ в электронном и электрическом оборудовании)
- 2012/19/EU (WEEE — Директива по утилизации электрического и электронного оборудования)
- 94/62/ЕС (Упаковка и использованные упаковочные материалы)
- Радиостанция соответствует всем применимым нормативным требованиям.

1.4.1

Технические характеристики приемника

Табл. 24 . Технические характеристики приемника

Параметр	Значение
Частота	400–527 МГц
Разнесение каналов	12,5 кГц/20 кГц/25 кГц
Стабильность частоты (от -30 до +60°C)	±0,5 ppm
Чувствительность к аналоговому сигналу (отношение сигнала к шуму — 12 дБ)	0,21 мкВ (0,16 мкВ, тип.)

Параметр	Значение
Чувствительность к цифровому сигналу (5% коэффициент ошибок по битам)	0,18 мкВ (0,14 мкВ, тип.)
Интермодуляционные искажения (TIA603C/D)	70 дБ
Избирательность по соседнему каналу TIA603	• 60 дБ при 12,5 кГц • 70 дБ при 20 кГц/25 кГц
Избирательность по соседнему каналу TIA603C/D	• 45 дБ при 12,5 кГц • 70 дБ при 20 кГц/25 кГц
Подавление ложных сигналов (TIA603C/D)	70 дБ
Номинальная мощность звука	1 Вт
Искажение звукового сигнала при номинальной мощности звука	5% (1% тип.)
Помехи и шумы	• -40 дБ при 12,5 кГц • -45 дБ при 20 кГц/25 кГц
Чувствительность звукового канала	TIA603D
Кондуктивное побочное излучение (TIA603C/D)	-57 дБм

1.4.2

Технические характеристики передатчика

Табл. 25 . Технические характеристики передатчика

Параметр	Значение
Частота	400–527 МГц
Разнесение каналов	12,5 кГц/20 кГц/25 кГц
Стабильность частоты (от -30 до +60 °C)	±0,5 ppm
Выходная мощность (низкий уровень)	1 Вт
Выходная мощность (высокий уровень)	4 Вт
Ограничение уровня модуляции	• 2,5 кГц при 12,5 кГц • 3,0 кГц при 20 кГц • 5,0 кГц при 25 кГц
Частотно-модулированные шумы и помехи	• -40 дБ при 12,5 кГц • -45 дБ при 20/25 КГц

Параметр	Значение
Кондуктивное излучение	-36 дБм < 1 ГГц -30 дБм > 1 ГГц
Мощность по соседнему каналу (TIA603D)	60 дБ при 12,5 кГц 70 дБ при 25 кГц
Чувствительность звукового канала	TIA603D
Искажение аудиосигнала	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

1.4.3

Частоты самозаглушения

Ниже приведены частоты самозаглушения для радиостанции:

- 403,2 МГц +/- 10 кГц
- 408 МГц +/- 10 кГц
- 422,4 МГц +/- 10 кГц
- 432 МГц +/- 10 кГц
- 441,6 МГц +/- 10 кГц
- 456 МГц +/- 10 кГц
- 460,8 МГц +/- 10 кГц
- 480 МГц +/- 5 кГц
- 499,2 МГц +/- 10 кГц
- 504 МГц +/- 10 кГц
- 518,4 МГц +/- 10 кГц

1.4.4

Технические характеристики LTE

Табл. 26 . Технические характеристики LTE

Параметр	Значение
Выходная мощность P _Ч	24 дБм для всех диапазонов, кроме B2 и B4

Параметр	Значение
	25 дБм для В2 и В4
Диапазон частот передатчика LTE (восходящий канал) и полоса пропускания	Диапазон LTE 1: 1920–1980 МГц Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
	Диапазон LTE 2: 1850–1910 МГц Полоса пропускания: 1,4 МГц, 3 МГц, 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
	Диапазон LTE 3: 1710–1785 МГц Полоса пропускания: 1,4 МГц, 3 МГц, 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
	Диапазон LTE 4: 1710–1755 МГц Полоса пропускания: 1,4 МГц, 3 МГц, 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
	Диапазон LTE 5: 824–849 МГц Полоса пропускания: 1,4 МГц, 3 МГц, 5 МГц, 10 МГц
	Диапазон LTE 7: 2500–2570 МГц Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
	Диапазон LTE 8: 880–915 МГц Полоса пропускания: 1,4 МГц, 3 МГц, 5 МГц, 10 МГц
	Диапазон LTE 12: 699–716 МГц Полоса пропускания: 1,4 МГц, 3 МГц, 5 МГц, 10 МГц
	Диапазон LTE 13: 777–787 МГц Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц
	Диапазон LTE 14: 788–798 МГц Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц
	Диапазон LTE 17: 704–716 МГц Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц
	Диапазон LTE 20: 832–862 МГц Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
	Диапазон LTE 28: 703–748 МГц Полоса пропускания: 3 МГц, 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
	Диапазон LTE 30: 2305–2315 МГц

Параметр	Значение
	Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц
	Диапазон LTE 38: 2570–2620 МГц Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
	Диапазон LTE 39: 1880–1920 МГц Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
	Диапазон LTE 40: 2300–2400 МГц Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
	Диапазон LTE 41: 2496–2690 МГц Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
	Диапазон LTE 48: 3550–3700 МГц Полоса пропускания: 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц
Диапазон частот приемника LTE (нисходящий канал связи)	Диапазон LTE 1: 2110–2170 МГц
	Диапазон LTE 2: 1930–1990 МГц
	Диапазон LTE 3: 1805–1880 МГц
	Диапазон LTE 4: 2110–2155 МГц
	Диапазон LTE 5: 869–894 МГц
	Диапазон LTE 7: 2620–2690 МГц
	Диапазон LTE 8: 925–960 МГц
	Диапазон LTE 12: 729–746 МГц
	Диапазон LTE 13: 746–756 МГц
	Диапазон LTE 14: 758–768 МГц
	Диапазон LTE 17: 734–746 МГц
	Диапазон LTE 20: 791–821 МГц
	Диапазон LTE 28: 758–803 МГц
	Диапазон LTE 30: 2350–2360 МГц
	Диапазон LTE 38: 2570–2620 МГц
	Диапазон LTE 39: 1880–1920 МГц
	Диапазон LTE 40: 2300–2400 МГц
	Диапазон LTE 41: 2496–2690 МГц
	Диапазон LTE 48: 3550–3700 МГц
Стабильность частоты	±0,1 ppm

Параметр	Значение
Обозначение излучений	Диапазон LTE 1: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	Диапазон LTE 2: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	Диапазон LTE 3: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	Диапазон LTE 4: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	Диапазон LTE 5: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	Диапазон LTE 7: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	Диапазон LTE 8: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	Диапазон LTE 12: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
Максимальное побочное излучение	-13 дБм
Типы модуляции	QPSK, 16QAM
Технология модуляции	SC-FDMA, TDMA
Напряжение (пост. ток) и сведения о токе	3,6 В — конечный РЧ-усилитель, каскад до 1 А.
Категория UE и скорость передачи данных	3GPP CAT4 и восходящий канал до 50 МГц
Класс устройства	4
Сертификаты	Северная Америка: Verizon, AT&T®, Bell Mobility Международные: TTA IoT для Кореи

1.4.5

Соответствие военным стандартам

Табл. 27 . Военные стандарты (810C-810E)

Примени м стандарт MIL-STD	810C		810D		810E	
	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры
Низкое давление	500.1	I	500.2	I/II	500.3	I/II
Высокая температура	501.1	I, II	501.2	I/A1, II/A1	501.3	I/A1, II/A1
Низкая температура	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1
Тепловой удар	503.1	I	503.2	I/A1, C3	503.3	I/A1, C3
Солнечное излучение	505.1	II	505.2	I/высокая температура-сухость	505.3	I/высокая температура-сухость
Дождь	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II
Влажность	507.1	II	507.2	II/высокая температура-влажность	507.3	II/высокая температура-влажность
Соляной туман	509.1	I	509.2	I	509.3	I
Пыль	510.1	I	510.2	I, II	510.3	I, II
Вибрация	514.2	VIII/F, XI	514.3	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3
Механический удар	516.2	II	516.3	I, IV	516.4	I, IV

Табл. 28 . Военные стандарты (810F-810H)

Примени м стандарт MIL-STD	810F		810G		810H	
	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры
Низкое давление	500.4	I/II	500.6	I/II	500.6	I/II
Высокая температура	501.4	I/высокая температура, II/высокая	501.6	I/A1, II/A2	501.7	I/A1, II/A1

Примени м стандарт MIL-STD	810F		810G		810H	
	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры
		температура				
Низкая температура	502.4	I/C3, II/C1	502.6	I/C3, II/C1	502.7	I/C3, II/C1
Тепловой удар	503.4	I	503.6	I/C	503.7	I/C
Солнечное излучение	505.4	I/высокая температура-сухость	505.6	I/A1	505.7	I/A1
Дождь	506.4	I, III	506.6	I, III	506.6	I, III
Влажность	507.4	–	507.5	II - Сильный	507.6	II - Сильный
Соляной туман	509.4	–	509.6	–	509.7	–
Пыль	510.4	I, II	510,6	I, II	510,7	I, II
Вибрация	514.5	I/24, II/5	514,7	I/24, II/5	514,8	I/24, II/5
Механический удар	516.5	I, IV	516,7	I, IV	516,8	I, IV

1.4.6

Среда

Табл. 29 . Условия эксплуатации

Условия эксплуатации	
Рабочая температура	От -20 °C до +60 °C
Температура хранения	От -40 до +85°C
Тепловой удар	По стандарту MIL-STD
Влажность	По стандарту MIL-STD
Электростатический разряд	IEC 61000-4-2, уровень 4
Проникновение пыли и воды	IEC 60529 -IP68, 2 м в течение 2 часов
Соляной туман	5% NaCl в течение 8 часов при 35°C, 16 часов в режиме ожидания

Глава 2

Контрольно-испытательная аппаратура и средства обслуживания

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

2.1

Рекомендуемое контрольно-диагностическое оборудование

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

Табл. 30 . 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 ²	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 ²	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		

² Можно использовать сервисный монитор в качестве альтернативной замены.

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

2.2

Средства обслуживания

В следующей таблице указываются средства обслуживания, которые рекомендуется использовать при работе с радиостанцией.

Все эти средства можно заказать в компании Motorola Solutions, однако большинство из них относится к стандартному оборудованию и может быть заменено любым подходящим оборудованием с аналогичными характеристиками.

Табл. 31 . Номера средств обслуживания по каталогу и их описания

Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание	Приложение
PMKN4230_	UL-кабель для передачи данных	Обеспечивает подключение радиостанции к USB-порту для программирования радиостанции или передачи данных.  ВНИМАНИЕ: Не используйте кабель в опасных условиях.
PMKN4231_	Кабель для программирования, тестирования и синхронизации портативных радиостанций	Обеспечивает подключение радиостанции к USB-порту для программирования, диагностики и настройки радиостанции.
PMKN4265_	Кабель для передачи данных	Обеспечивает подключение радиостанции к USB-порту для программирования радиостанции,

Номер по каталогу Motorola Solutions	Описание	Приложение
		передачи данных, загрузки приложений и отладки.  ВНИМАНИЕ: Не используйте кабель в опасных условиях.
TL000140A01	Заменитель аккумулятора	Подключается к радиостанции с помощью кабеля заменителя аккумулятора.
PMLN6154_	РЧ-адаптер	Служит для подключения порта антенны к кабелю SMA диагностического оборудования.
PMLN6422_	Кабель РЧ	Позволяет проводить измерения, связанные с радиосигналом.
TL000138A01	Ключ для кожуха корпуса и регуляторов	Служит для снятия кожуха с корпуса радиостанции.
TL000154A02	Держатель РЧ-адаптера	Служит для прикрепления радиоразъема к радиостанции.
NLN9839_	Комплект вакуумного насоса	Позволяет специалисту по обслуживанию проверить наличие утечки.
NTN4265_	Комплект нагнетательного насоса	Позволяет специалисту по обслуживанию определить местоположение утечки.
TL000149A01	Насадка для проставочного винта	Изготовленная на заказ бита для проставочного винта.
TL000152A01	Приспособление для выравнивания вакуумного адаптера и мембраны заднего микрофона	Используется для подключения вакуумного шланга к корпусу радиостанции

Кабель для программирования, диагностики и настройки

Рис. 1 . Кабель для программирования, диагностики и настройки (PMKN4230_)

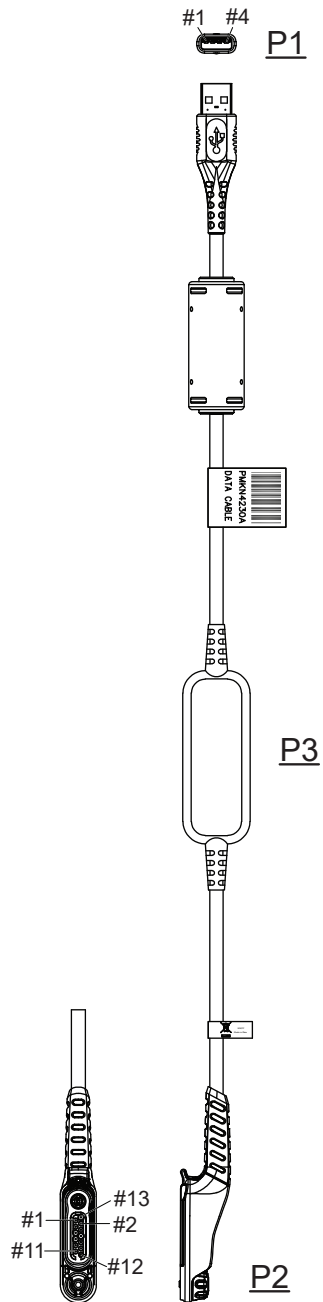


Рис. 2 . Кабель для программирования, диагностики и настройки (PMKN4231_)

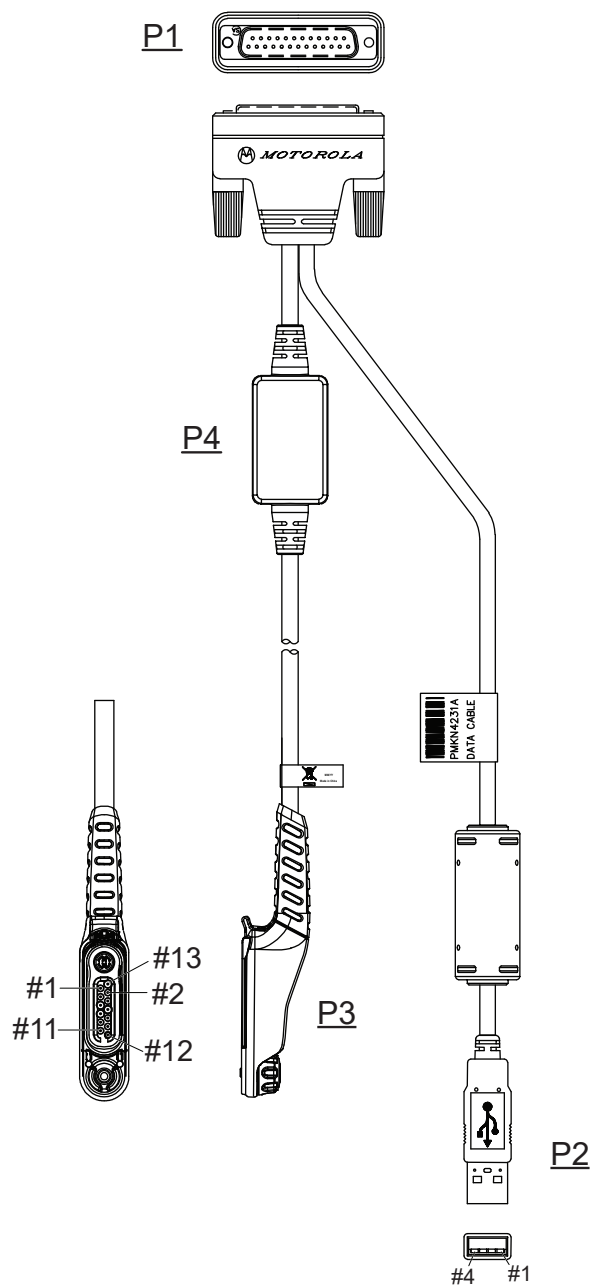


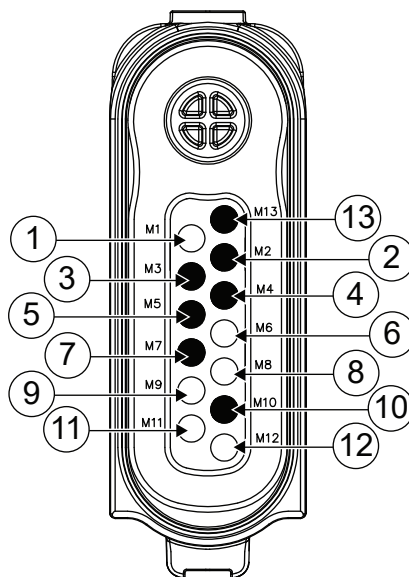
Рис. 3 . Расположение штырей бокового разъема

Табл. 32 . Конфигурация штырей бокового разъема

ПОДКЛЮЧЕНИЕ			
P1	P2	P3	
Контакт	Контакт	Контакт	Функция
			ЗЕМЛЯ
		13	VCC
	3	3	ДАННЫЕ+
	2	4	ДАННЫЕ-
16	4	5	ЗЕМЛЯ
1 и 5		11	ВНЕШНИЙ ДИНАМИК+
2 и 7		12	ВНЕШНИЙ ДИНАМИК-
20		1	ВНЕШНИЙ РТТ
17		8	ВНЕШНИЙ МИКРОФОН+
16		9	ВНЕШНИЙ МИКРОФОН-

Глава 3

Тестирование работы приемопередатчика

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

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

3.1

Настройка

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

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

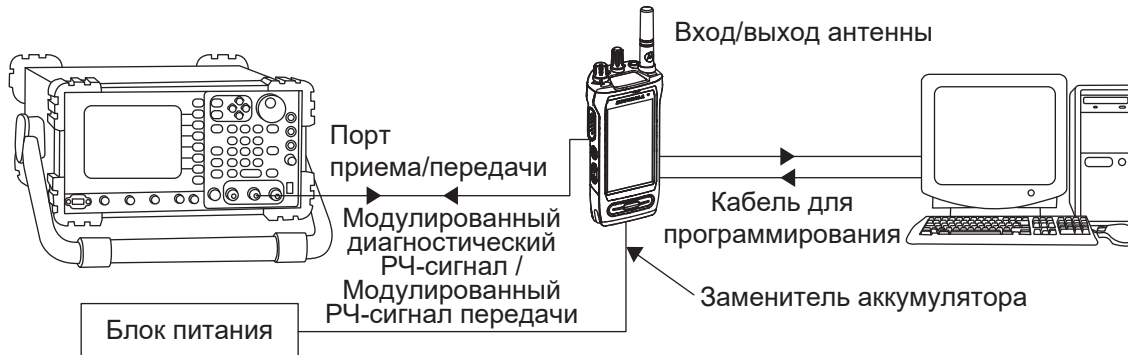
Табл. 33 . Начальные настройки для управления оборудованием

Сервисный монитор	Блок питания	Тестовый набор
Режим мониторинга: Контроль мощности	Напряжение: 7,5 В пост. тока,	Настройка динамика: А
Глушитель РЧ: -70	Пост. ток вкл./ резервный режим: Режим ожидания	Динамик/нагрузка: Динамик
АМ, CW, FM: FM	Диапазон напряжения: 10 В	РТТ: ВЫКЛ
Источник осциллографа: Модуляция Горизонталь осциллографа: 10 мс/деление Вертикаль осциллографа: 2,5 кГц/деление Пуск осциллографа: Автоматически Контроль изображения: Выс. Мониторинг полосы пропускания: Узкая Мониторинг подавления: Среднее значение Мониторинг громкости: 1/4 настройки	Ток: 2,5 А	

Запустите диагностику приемника и передатчика DMR, как показано на следующем рисунке:

- 1 Подключите кабель для программирования к радиостанции и компьютеру.
- 2 Извлеките оранжевую 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 рисунке.

Рис. 4 . Настройка диагностики приемника и передатчика радиостанции DMR



Станция диагностики после ремонта

Необходимо настроить следующие станции диагностики. Станции диагностики требуются для проведения базовой функциональной проверки радиостанции после ее технического обслуживания.

- Станция диагностики камеры
- Станция диагностики звука (ATS)
- Станция диагностики излучения
- Станция диагностики герметичности



ПРИМЕЧАНИЕ:

Ремонт радиостанций могут выполнять только сотрудники компании Motorola Solutions из-за необходимости использования определенных станций диагностики после ремонта.

3.2

Режим тестирования радиостанции

3.2.1

Переход в диагностический режим радиостанции

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 на верхнем дисплее ряд информационных сообщений о различных номерах версий и отдельных абонентских терминалах. Отображаемая на дисплее информация описана в следующей таблице.

Табл. 34 . Демонстрационные экраны, используемые в режиме тестирования доступа к передней панели

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



ПРИМЕЧАНИЕ:

Радиостанция показывает каждый экран в течение 2 секунд, а затем отображает следующий информационный экран. Если информация не помещается в одну строку, то через 1 секунду на дисплее радиостанции автоматически отображается прокрутка символов. На последнем экране отображается сообщение **РЧ тест.режим**.

Когда процесс загрузки радиостанции завершен, устройство переходит в режим диагностики переднего дисплея. На переднем дисплее отобразится следующее.

- **Тест RGB**
- **Тест сенсорного экрана**
- **Сброс до заводских настроек**
- **Перезагрузить в безопасном режиме**

3.2.2

Режим диагностики радиосигнала

В соответствии с конфигурацией кодплага микроконтроллер радиостанции управляет выбором радиоканала, настройкой передатчика и заглушением приемника.

Во время проведения тестирования, настройки или ремонта радиостанции следует вывести данное устройство из обычных условий работы с помощью режима тестирования или тестирования в эфире.

3.2.2.1

Тестирование выборки РЧ-каналов

В режиме тестирования радиочастотного сигнала в первой строке на дисплее отображается **Тест РЧ**, а также значок уровня питания в правом конце первой строки. Во второй строке отображаются условия тестирования, номер канала и разнесение каналов.

Предварительные требования.**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Базовые условия для проведения диагностики — CSQ.

Процедура:

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

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

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

Табл. 35 . Условия тестирования

Количество звуковых сигналов	Описание	Функция
1	Подавление несущей (CSQ)	RX: Отмена подавления при обнаружении оператора связи 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)	RX: Отмена подавления при обнаружении оператора связи Передача: звук микрофона
4	Отмена подавления (USQ)	Прием: постоянная отмена подавления Передача: звук микрофона

- 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 16.

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

Радиостанция издает звуковой сигнал в каждом положении.

Табл. 36 . Частоты тестирования

Положение переключателя выбора каналов	Канал тестирования	Частота
1 — низкий уровень мощности	Передача #1 или #9	400,15
9 — высокий уровень мощности	Прием #1 или #9	400,15
2 — низкий уровень мощности	Передача #2 или #10	423,25
10 — высокий уровень мощности	Прием #2 или #10	423,25
3 — низкий уровень мощности	Передача #3 или #11	444,35
11 — высокий уровень мощности	Прием #3 или #11	444,35
4 — низкий уровень мощности	Передача #4 или #12	465,45
12 — высокий уровень мощности	Прием #4 или #12	465,45
5 — низкий уровень мощности	Передача #5 или #13	485,55
13 — высокий уровень мощности	Прием #5 или #13	485,55
6 — низкий уровень мощности	Передача #6 или #14	506,65
14 — высокий уровень мощности	Прием #6 или #14	506,65
7 — низкий уровень мощности	Передача #7 или #15	526,75
15 — высокий уровень мощности	Прием #7 или #15	526,75
8 — низкий уровень мощности	Передача #8 или #16	527,00
16 — высокий уровень мощности	Прием #8 или #16	527,00

Табл. 37 . Проверки работы передатчика

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования Монитор: Ошибка частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	Режим диагностики, диагностика подавления несущей 4-го канала	Кнопка РТТ для постоянной передачи (во время проверки работы)	Погрешность частоты составляет: ± 201 Гц для УВЧ
Мощность РЧ	См. выше	См. выше	См. выше	Низкий уровень мощности: 0,8–1,4 Вт Высокий уровень мощности: 4,0–4,8 Вт
Модуляция голоса	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота 4-го канала тестирования, 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: $\geq 4,0$ кГц, но $\leq 5,0$ кГц (разнесение каналов 25 кГц).
Внутренняя модуляция голоса	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота 4-го канала тестирования, глушение до -70, вход на устройстве ввода-вывода РЧ	Тестовый режим, вывод подавления несущей канала тестирования 4 на антенну	Удалите ввод модуляции	Нажмите кнопку РТТ , чтобы включить радиостанцию. Громко скажите "четыре" в микрофон радиостанции. Отклонение измерений: $\geq 4,0$ кГц, но $\leq 5,0$ кГц (разнесение каналов 25 кГц)

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Модуляция TPL	См. выше Частота четвертого канала тестирования Полоса пропускания: узкая	Режим диагностики, канал диагностики 4TPL	См. выше	Отклонение: ≥ 500 Гц, но ≤ 1000 Гц (разнесение каналов 25 кГц).
Мощность PЧ	Режим DMR. Мощность на слоте 1 и мощность на слоте 2	Режим диагностики, цифровой режим, передача без модуляции	Настройте радиостанцию без модуляции с помощью программы настройки	Необходимо активировать блок TTR и задать режим запуска для функции IFR с уровнем сигнала ~1,5 В.
Ошибка FSK	Режим DMR. Ошибка FSK	Режим диагностики, цифровой режим, передача согласно настроечной таблице O153	Настройте радиостанцию с помощью программы настройки и настроечной таблицы O153	Не превышает 5%
Ошибка в величине	Режим DMR. Ошибка в величине	См. выше	См. выше	Не превышает 1%
Символическое отклонение	Режим DMR. Символическое отклонение	См. выше	См. выше	Символическое отклонение должно находиться в пределах 648 Гц $\pm 10\%$ и 1944 Гц $\pm 10\%$
Уровень битовых ошибок передатчика	Режим DMR	См. выше	См. выше	Коэффициент ошибок передатчика по битам должен составлять 0%

Табл. 38 . Проверки работы приемника

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим: ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ Частота четвертого канала тестирования ³ Монитор: Ошибка частоты	Тестовый режим, вывод подавления несущей канала тестирования	Кнопка РТТ для постоянной передачи (во время проверки работы).	Погрешность частоты составляет: ± 201 Гц для УВЧ

³ См. раздел "Частоты тестирования".

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
	Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	я 4 на антенну.		
Номинальная мощность звука	Режим: GEN Уровень вывода: 1,0 мВ РЧ Частота шестого канала тестирования Модуляция: Тональный сигнал на частоте 1 кГц при отклонении 3 кГц Монитор: Цифровой вольтметр: Вольт пер. тока	Режим диагностики, диагностика подавления несущей 6-го канала	РТТ в положении ВЫКЛ (центральное положение), выбор измерительного прибора — аудио РА	Настройте уровень громкости на 2,83 В ср. кв.
Искажение	См. выше, кроме изменения на искажение	См. выше	См. выше	Искажение <3,0%
Чувствительность (SINAD)	См. выше, кроме SINAD, уменьшите уровень РЧ для 12 дБ SINAD.	См. выше	РТТ в положении ВЫКЛ (центральное положение)	РЧ-ввод: < 0,23 мкВ
Порог шумоподавления (необходимо тестировать только радиостанции с конвенциональной системой)	Уровень РЧ настроен на 1 мВ РЧ	См. выше	РТТ в положении ВЫКЛ (центральное положение), выбор устройства измерения — аудио РА, нагрузка на динамик/динамики	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 на < 0,25 мкВ. Предпочтительный уровень SINAD = 9–10 дБ
Коэффициент ошибок приемника по битам	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с настроечной таблицей 1031.	Режим тестирования, цифровой режим, прием с настроечной таблицей 1031	Определите частоту битовых ошибок с помощью программы настройки. Отрегулируйте уровень радиосигнала	Уровень радиосигнала < 0,35 мкВ при коэффициенте битовых ошибок 5%

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

3.2.3

Режим диагностики мерцания верхнего дисплея**Процедура:**

- 1 Для перехода в режим диагностики мерцания нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1**. Отобразится черный экран. Если дисплей исправен, экран останется черным.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Если экран мигает, отправьте радиостанцию в сервисный центр для ремонта.

- 2 Для перехода в режим тестирования ЖК-дисплея нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1** в течение двух секунд.

3.2.4

Режим диагностики верхнего дисплея**Процедура:**

- 1 Для навигации по 15 диагностическим циклам нажмите любую кнопку.

- 2 Следите за тем, чтобы на верхнем дисплее не было битых пикселей.

Табл. 39 . Режим диагностики верхнего дисплея

Цикл диагностики	Пиксели
Цикл 1 — По горизонтали	
Цикл 2 — По горизонтали	
Цикл 3 — По горизонтали	
Цикл 4 — По горизонтали	
Цикл 5 — По горизонтали	
Цикл 6 — По горизонтали	
Цикл 7 — По горизонтали	
Цикл 8 — По горизонтали	
Цикл 9 — По горизонтали	
Цикл 10 — По вертикали	
Цикл 11 — По вертикали	
Цикл 12 — По вертикали	
Цикл 13 — По вертикали	

Цикл диагностики	Пиксели
Цикл 14 — По вертикали	
Цикл 15 — По вертикали	

3.2.5

Режим диагностики 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.`

3.2.6

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.

3.2.7

Режим диагностики аккумулятора

Процедура:

Нажмите и удерживайте **боковую кнопку 1** после выхода из режима тестирования подсветки.
Радиостанция издает однократный звуковой сигнал, и на дисплее отображается надпись `Провер. акк. тест.режим`.
На дисплее радиостанции отображается тип аккумулятора и его емкость.

3.2.8

Режим тестирования кнопки**Процедура:**

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

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При нажатии любой клавиши выполняется переход к следующему этапу теста.

- 2 Выполните следующие действия:

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 боковую кнопку 3 .	На дисплее отобразится 98/1. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится 98/0. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите кнопку РТТ .	На дисплее отобразится 1/1. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится 1/0.

Действие	Результат
	Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Нажмите верхнюю кнопку.	На дисплее отобразится 148/1. Радиостанция подаст звуковой сигнал.
Отпустите кнопку.	На дисплее отобразится 148/0. Радиостанция подаст звуковой сигнал.

3.2.9

Выполнение теста RGB (передний дисплей)

Процедура:

- 1 В окне **Режим диагностики переднего дисплея** коснитесь **Тест RGB→ЗАПУСК**.
Дисплей радиостанции станет белым.
- 2 Проведите пальцем влево несколько раз подряд.
Убедитесь, что все цвета и шаблоны отображаются корректно.
После каждого проведения пальцем изображение на дисплее радиостанции будет меняться в следующей последовательности:
 - 1 Появится черный экран.
 - 2 Появится черный экран с белой рамкой.
 - 3 Появится белый экран с черной рамкой.
 - 4 Появится экран с черным градиентом.
 - 5 Появится экран с перекрестными помехами.
 - 6 Появится экран с перекрестными помехами более светлого тона.
 - 7 Появится черный экран с белыми горизонтальными полосами.
 - 8 Появится красный экран.
 - 9 Появится зеленый экран.
 - 10 Появится синий экран.
 - 11 После появления экрана **Тест RGB** завершен.
- 3 Коснитесь **Готово**.

3.2.10

Выполнение диагностики сенсорного экрана

Процедура:

- 1 В окне **Режим диагностики переднего дисплея** коснитесь **Тест сенсорного экрана→ЗАПУСК**.
- 2 Одним движением нарисуйте букву Z, начиная от верхнего левого угла до нижнего правого.
На радиостанции отображается следующая индикация:
 - Если дисплей вашей радиостанции полностью исправен, то нарисованная фигура отобразится одной непрерывной линией.

- Если какие-то участки дисплея неисправны, то в этих участках линия будет прерываться.

3 Коснитесь экрана и проведите пальцем влево.

4 Коснитесь **Готово**.

Последующие требования.

Если какие-то участки переднего дисплея радиостанции неисправны, замените или отремонтируйте его.

3.3

Инструкции по тестированию камеры

В этом разделе представлен обзор всех доступных методов тестирования камер. В дополнение к этому предусмотрены схемы настройки и реальные фотографии в качестве визуальных образцов для тестирования. Для обеспечения оптимальной производительности клиентам рекомендуется отправлять радиостанции в компанию Motorola Solutions для проведения полной диагностики и ремонта.

Для тестов 3 и 4 сервисные центры должны приобрести таблицы SFR у поставщика, как указано.

Рис. 5 . Таблица SFR

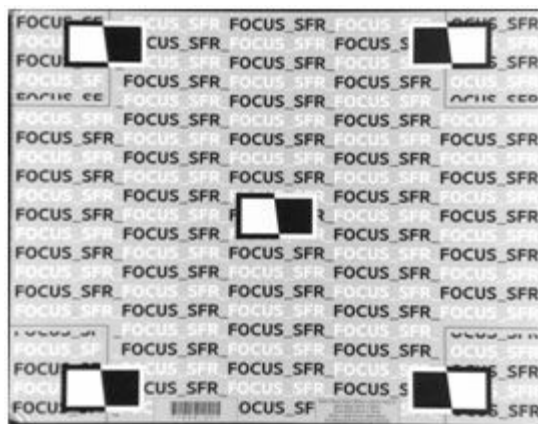


Табл. 40 . Сведения о таблице SFR

Типы	Сведения
Описание	Таблица фокусировки 60 см (38,4 см x 30 см) Motorola Solutions, версия 22
Версия таблицы	1060.22
Размер	38,4 см x 30 см
Цвета	1/0, черный
Бумажная основа	Матовый текст: 100#
Художественное оформление	Вертикальный лоток
Отделка	Крепится к основе из белого пеноматериала
Упаковка	Картон

Табл. 41 . Сведения о поставщике

Типы	Сведения
Поставщик	Graphic Partners Inc.
Адрес	4300 IL Route 173 Zion, IL 60099-4089.
Телефон	+1 847-872-9445
Факс	+1 847-746-7651
Платный номер	+1 800-805-1610
Электронная почта	info@graphocpartners.com

3.3.1

Диагностика просмотра в режиме реального времени

Процедура:

- 1 Откройте приложение камеры и визуально оцените просмотр в режиме реального времени.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Изображение на экране просмотра в режиме реального времени должно быть четким после установки автофокусировки. Цвета изображения должны воспроизводиться корректно, на изображении не должно быть никаких признаков соляризации или явных дефектов.

- 2 Проверьте работу механизма автофокусировки, наводя фокус на близкий объект, а затем перемещая на отдаленный объект.
- 3 Включите фонарик в приложении и убедитесь, что фонарик работает при съемке изображений.

3.3.2

Выполнение теста на наличие дефектов

Процедура:

- 1 Поместите белый лист бумаги или таблицу серого цвета (если имеется) на плоскую вертикальную поверхность, освещенную подсветкой, как описано в разделе "Настройка освещения". Белый лист бумаги или таблица серого цвета должны быть чистыми (без видимых темных пятен) и без теней.

Табл. 42 . Настройка освещения

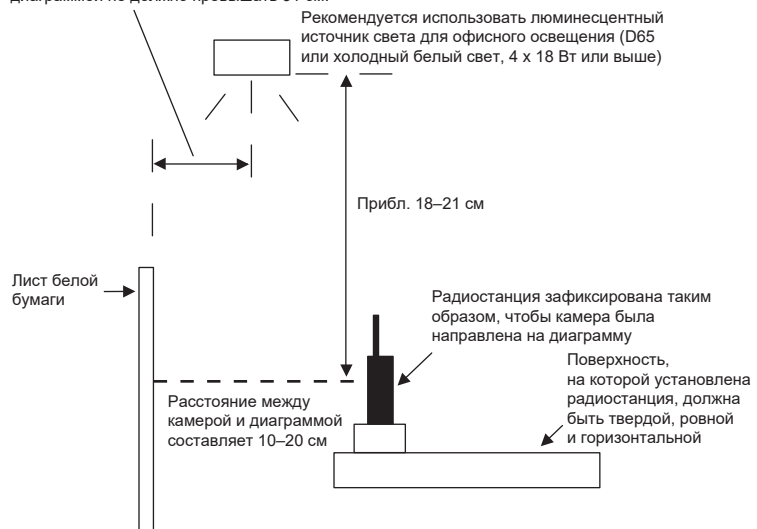
Методы	Описание
Предпочтительный метод	Измерьте освещенность, обеспечиваемую подсветкой, с помощью люксметра. Освещенность, измеренная на поверхности таблицы, должна быть в пределах 200–1000 люкс.

Методы**Описание****Рис. 6 . Правильное расположение люксметра для измерения яркости****Приемлемый метод**

В случаях, когда невозможно измерить уровень яркости, необходимо выполнить настройку измерения.

Рис. 7 . Руководство по настройке для измерения параметров автофокусировки в ближнем поле

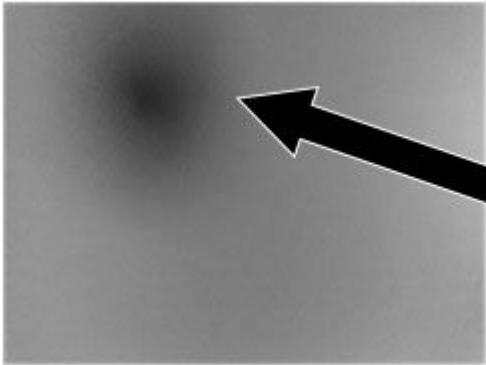
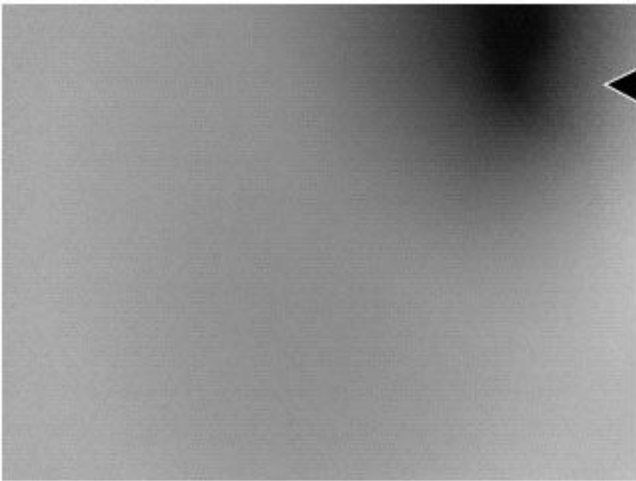
Источник света должен быть установлен таким образом, чтобы световой луч падал на диаграмму под прямым углом для обеспечения равномерного освещения. Расстояние между источником света и диаграммой не должно превышать 91 см.



- 2 Закрепите радиостанцию с помощью зажима. Установите резиновую прокладку или другой подходящий мягкий материал между зажимом и радиостанцией, чтобы предотвратить повреждение или появление царапин на корпусе радиостанции.
- 3 Расположите зафиксированную радиостанцию в вертикальном положении на расстоянии 10–20 см от диагностической диаграммы. Убедитесь, что белый лист бумаги отображается только в режиме просмотра в реальном времени камеры.
- 4 Нажмите на кнопку затвора до конца и не допускайте тряски радиостанции во время захвата изображения.

- 5 Повторите шаг4 еще два раза, чтобы получить полный набор из трех изображений.
- 6 Загрузите полученные изображения для визуального осмотра.
- Загруженные изображения необходимо визуально проверить по следующим параметрам:

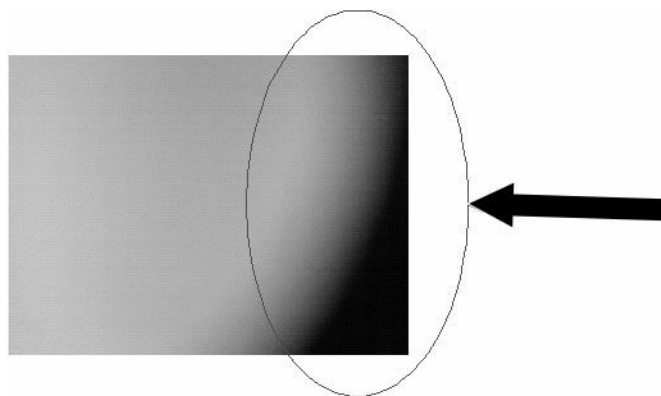
Табл. 43 . Примеры изображений

Пример	Изображения
Хорошее изображение	
Неисправность, вызванная посторонними материалам	

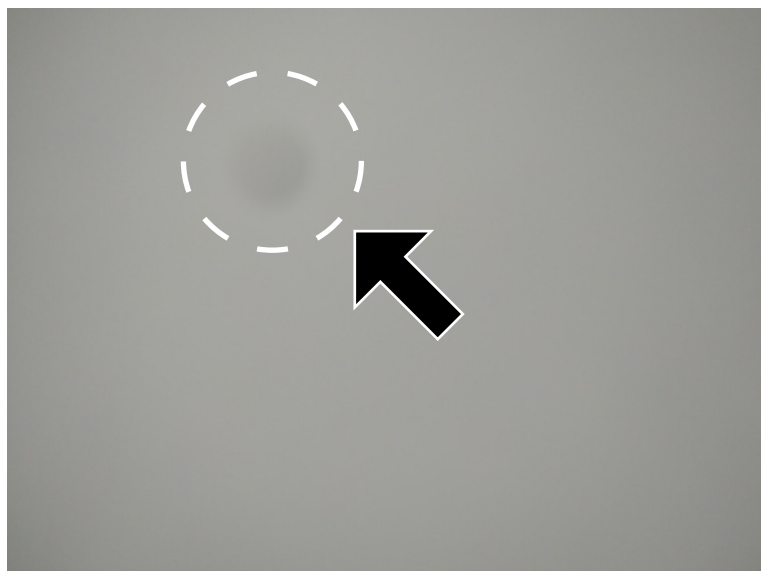
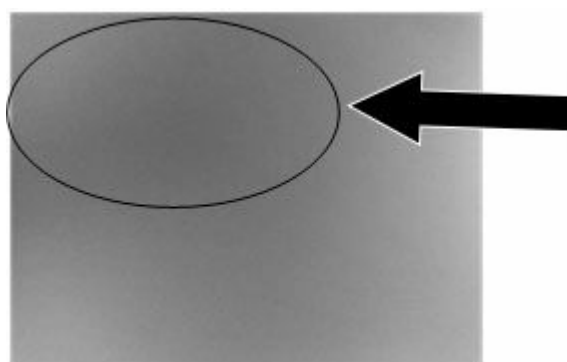
Пример

Изображения

Эффект виньетирования



Вызванная пятном



3.3.3

Выполнение теста автофокусировки в ближнем поле

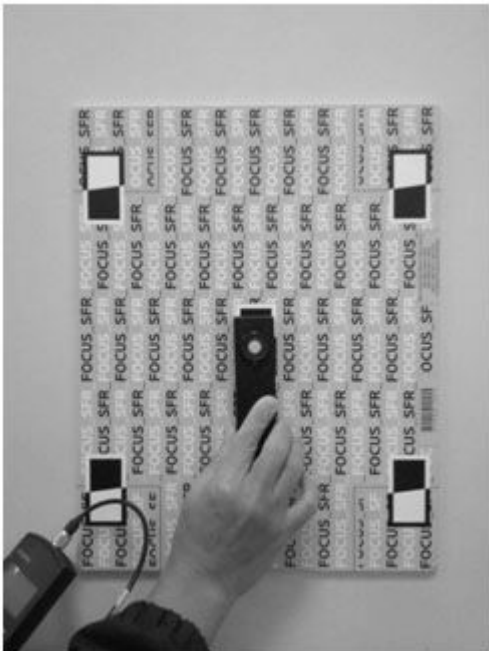
Процедура:

- 1
- Поместите таблицу SFR на плоскую вертикальную поверхность, освещенную подсветкой, как описано в разделе "Настройка освещения". На таблице не должно быть теней.

Табл. 44 . Настройка освещения

Метод	Описание
Предпочтительный метод	Измерьте освещенность, обеспечиваемую подсветкой, с помощью люксметра. Освещенность, измеренная на поверхности таблицы, должна быть в пределах 200–1000 люкс.

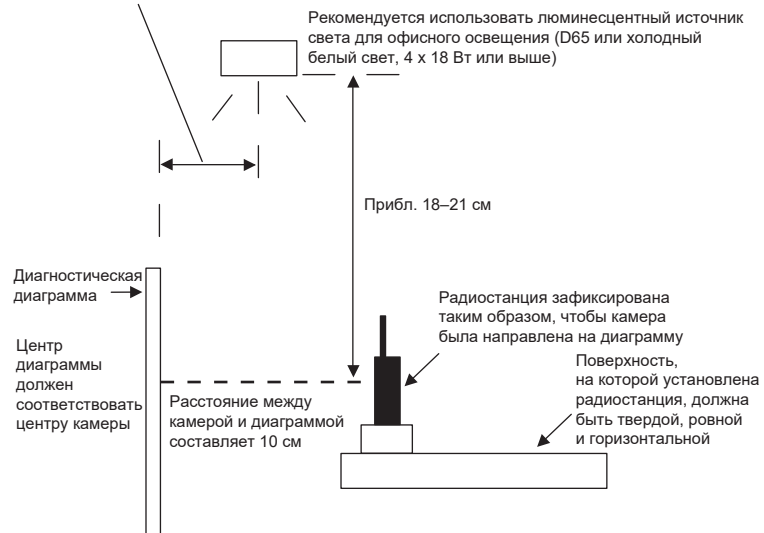
Рис. 8 . Правильное расположение люксметра для измерения яркости.



Приемлемый метод	В случаях, когда невозможно измерить уровень яркости, необходимо выполнить настройку измерения.
------------------	---

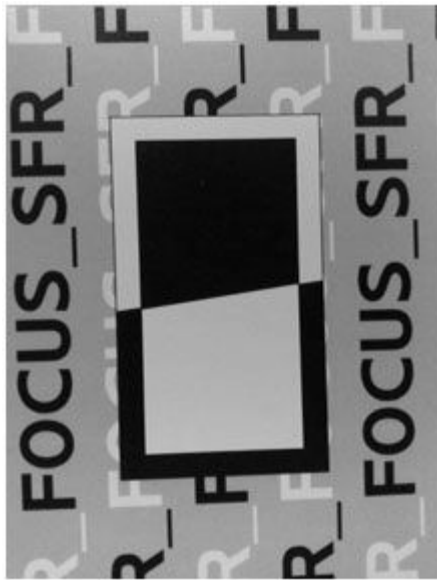
Метод**Описание****Рис. 9 . Руководство по настройке для теста на наличие дефектов**

Источник света должен быть установлен таким образом, чтобы световой луч падал на диаграмму под прямым углом для обеспечения равномерного освещения. Расстояние между источником света и диаграммой не должно превышать 91 см.



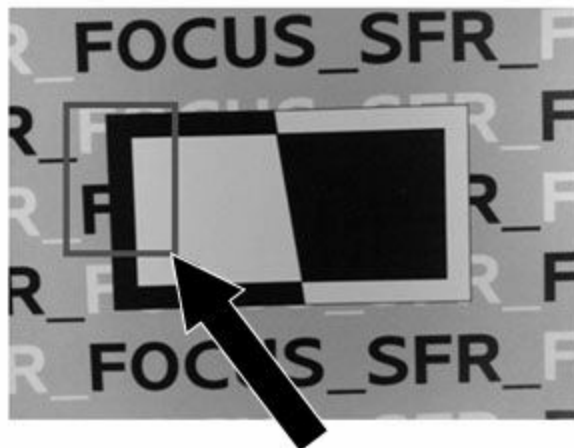
- 2 Закрепите радиостанцию с помощью зажима. Установите резиновую прокладку или другой подходящий мягкий материал между зажимом и радиостанцией, чтобы предотвратить повреждение или появление царапин на корпусе радиостанции.
- 3 Расположите зафиксированную радиостанцию в вертикальном положении на расстоянии 10 см от диагностической диаграммы. Убедитесь, что центр таблицы выровнен по центру ЖК-экрана в режиме просмотра в реальном времени.
- 4 Нажмите на кнопку затвора до конца и не допускайте тряски радиостанции во время захвата изображения.

Рис. 10 . Изображение для теста автофокусировки в ближнем поле



- 5 Повторите [шаг4](#) еще два раза, чтобы получить полный набор из трех изображений.
- 6 Загрузите полученные изображения для визуального осмотра. Выберите изображение с лучшей резкостью среди трех полученных изображений.
- 7 Выполните 100%-е масштабирование изображения в выделенной области.

Рис. 11 . Изображение с областью для масштабирования



Загруженные изображения необходимо визуально проверить по следующим параметрам:

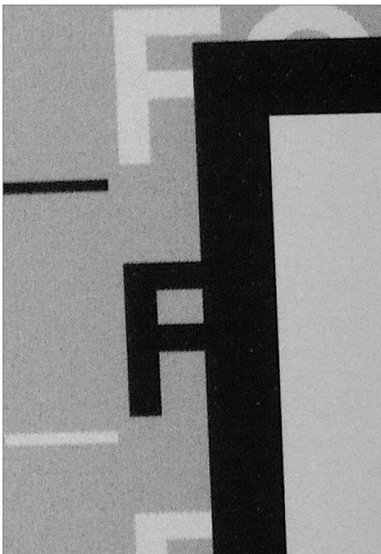
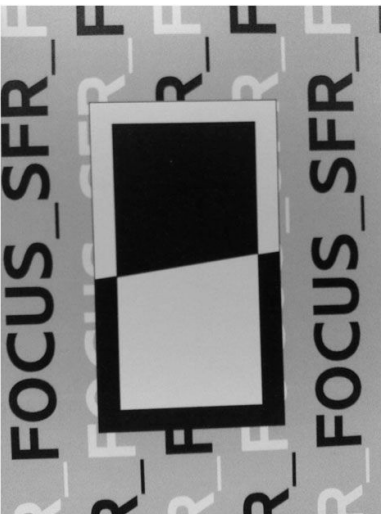
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

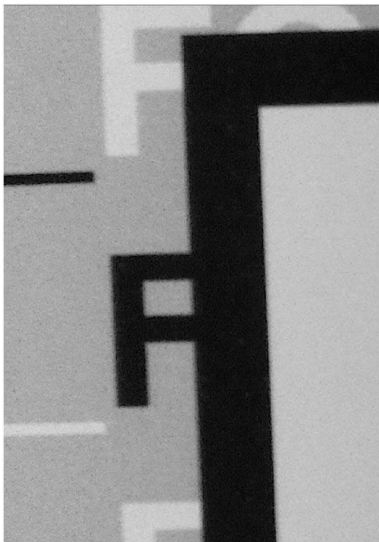
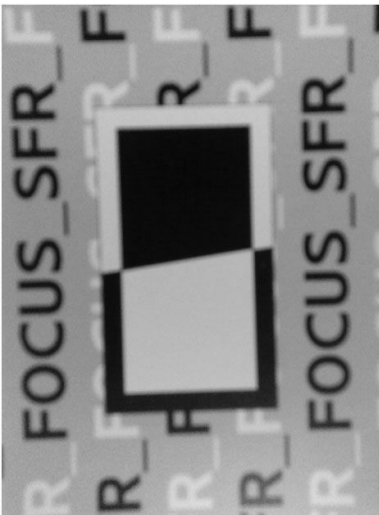
При просмотре изображений в масштабе 100% изображения не должны быть сильно размытыми.

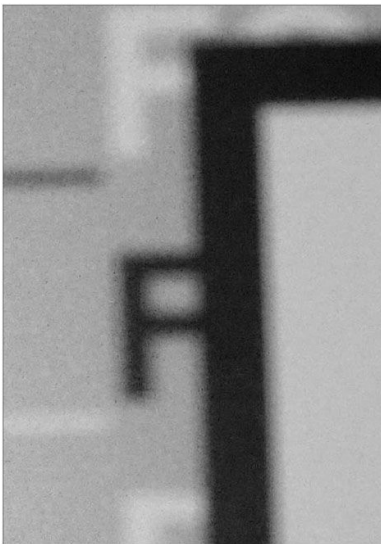
Поверните изображения против часовой стрелки на 90°, чтобы увеличить изображение и сделать его более четким.

Табл. 45 . Примеры изображений

Тип	Пример
Полное представление хорошего изображения	

Тип	Пример
100% масштабирование хорошего изображения	
Полное представление минимально приемлемого изображения	

Тип	Пример
100% масштабирование минимально приемлемого изображения	
Полное представление изображения, не прошедшего тест	

Тип	Пример
100% масштабирование изображения, не прошедшего тест	

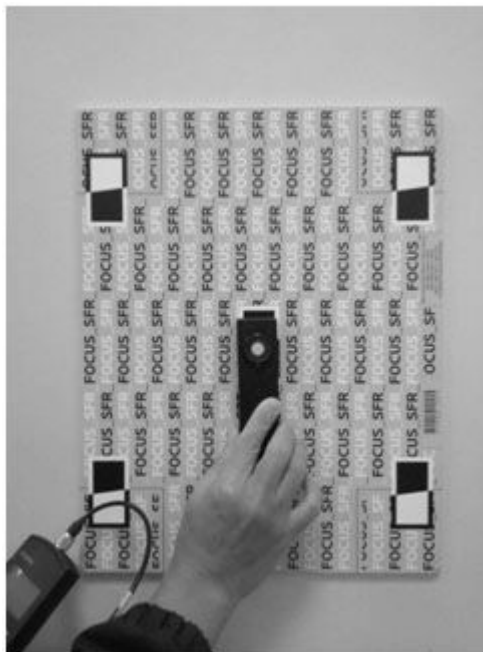
3.3.4

Выполнение теста автофокусировки в дальнем поле**Процедура:**

- 1 Поместите таблицу SFR на плоскую вертикальную поверхность, освещенную подсветкой, как описано в разделе "Настройка освещения". На таблице не должно быть теней.

Табл. 46 . Настройка освещения

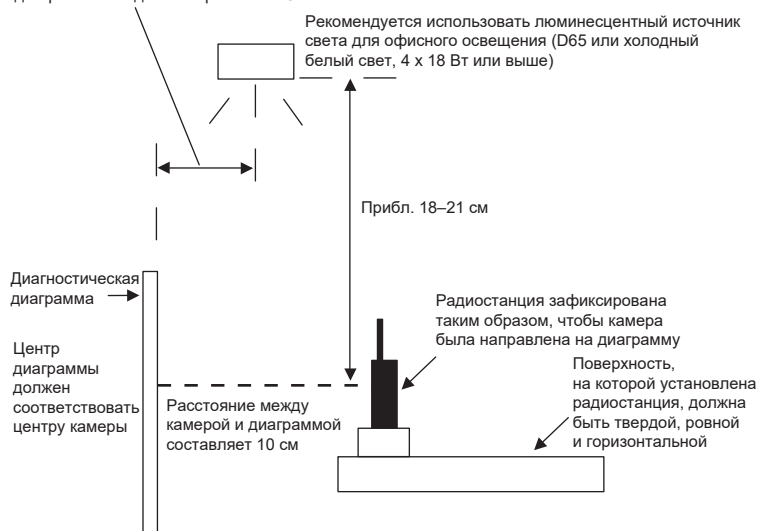
Метод	Описание
Предпочтительный метод	Измерьте освещенность, обеспечиваемую подсветкой, с помощью люксметра. Освещенность, измеренная на поверхности таблицы, должна быть в пределах 200–1000 люкс.

Метод**Описание****Рис. 12 . Правильное расположение люксметра для измерения яркости.****Приемлемый метод**

В случаях, когда невозможно измерить уровень яркости, необходимо выполнить настройку измерения.

Рис. 13 . Руководство по настройке для теста на наличие дефектов

Источник света должен быть установлен таким образом, чтобы световой луч падал на диаграмму под прямым углом для обеспечения равномерного освещения. Расстояние между источником света и диаграммой не должно превышать 91 см.



- 2 Закрепите радиостанцию с помощью зажима. Установите резиновую прокладку или другой подходящий мягкий материал между зажимом и радиостанцией, чтобы предотвратить повреждение или появление царапин на корпусе радиостанции.
- 3 Расположите зафиксированную радиостанцию в вертикальном положении на расстоянии 60 см от диагностической диаграммы. Убедитесь, что центр таблицы выровнен по центру ЖК-экрана в режиме просмотра в реальном времени. Стена на заднем фоне должна быть монохромной (предпочтительно черной или серой) и без каких-либо узоров. Поверхность стены не должна быть отражающей.
- 4 Нажмите на кнопку затвора до конца и не допускайте тряски радиостанции во время захвата изображения.

Рис. 14 . Изображение для теста автофокусировки в дальнем поле



- 5 Повторите [шаг4](#) еще два раза, чтобы получить полный набор из трех изображений.

- 6 Загрузите полученные изображения для визуального осмотра. Выберите изображение с лучшей резкостью среди трех полученных изображений.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Стена на заднем фоне должна быть монохромной (предпочтительно черной или серой) и без каких-либо узоров, а ее поверхность не должна быть отражающей.

Загруженные изображения необходимо визуально проверить по следующим параметрам:



ПРИМЕЧАНИЕ:

При просмотре изображений в масштабе 100% в центральной области изображения не должны быть сильно размытыми.

Поверните изображения против часовой стрелки на 90°, чтобы увеличить изображение и сделать его более четким.

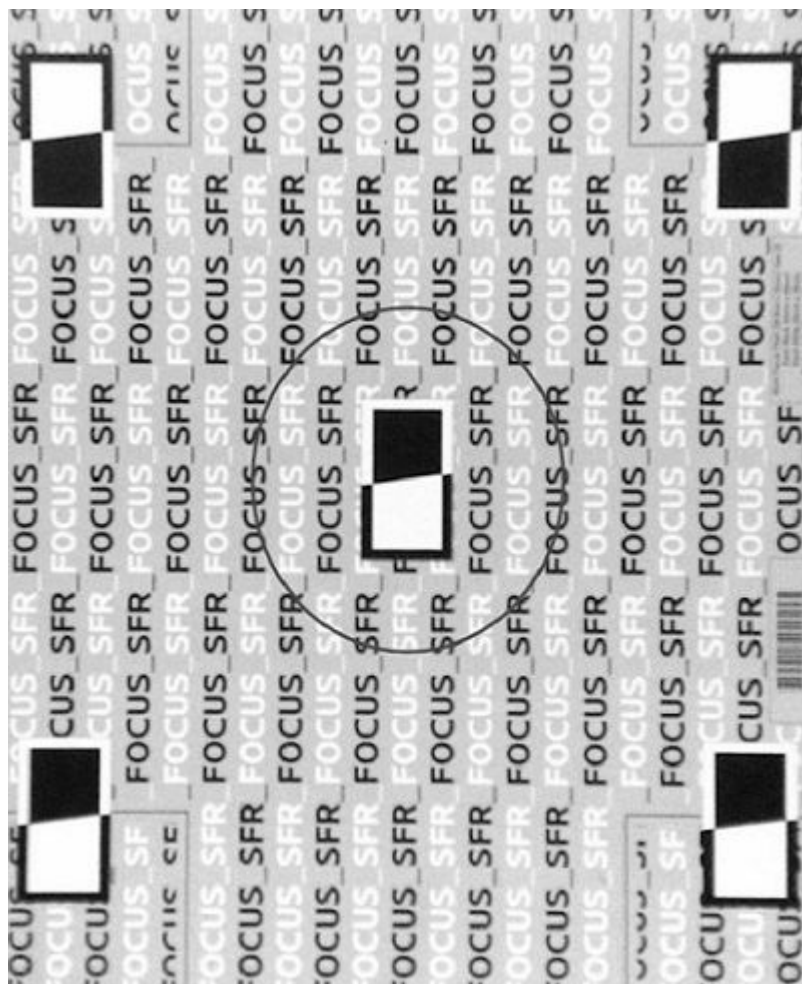
Табл. 47 . Примеры изображений

Тип	Пример
Хорошее изображение	

Тип

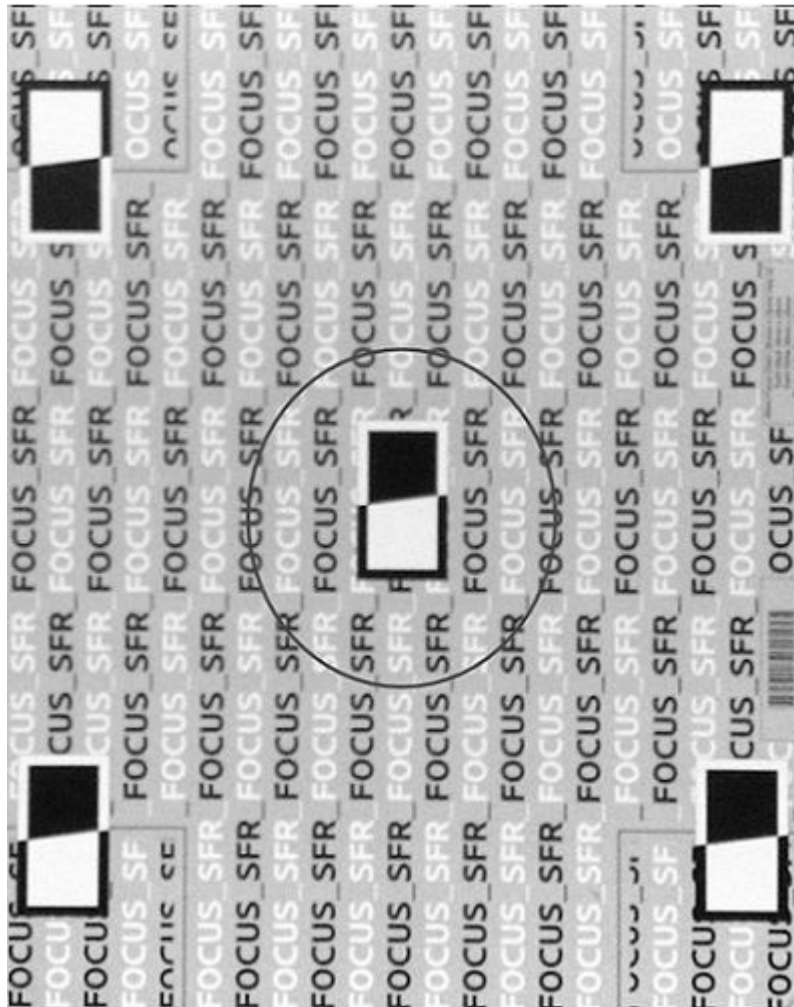
Пример

Минимально
приемлемое
изображение



Тип**Пример**

Изображение, не
прошедшее тест



3.3.5

Признаки неисправностей и корректирующие действия

В этом разделе перечислены признаки неисправностей, связанные с изображением камеры, и способы их устранения.

Дефект	Возможная причина	Корректирующее действие	Пример
Соляризованное изображение или отсутствует просмотр в реальном времени	Частичное подключение или сбой линии передачи данных, влияющие на воспроизведение цвета, отображение цветовых контуров или отсутствие изображения в режиме реального времени.	Отправьте камеру для замены.	Рис. 15 . Пример соляризованного изображения таблицы SFR в режиме просмотра в реальном времени

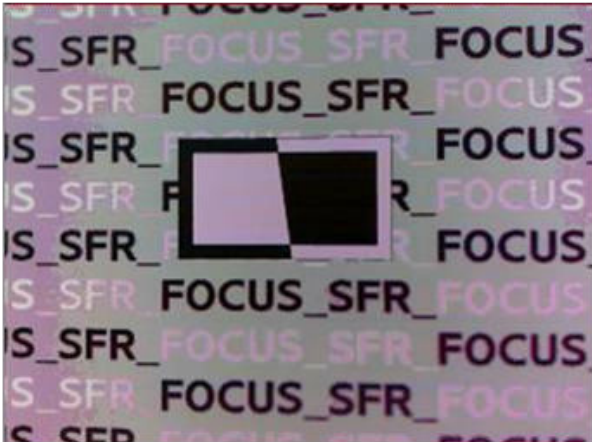
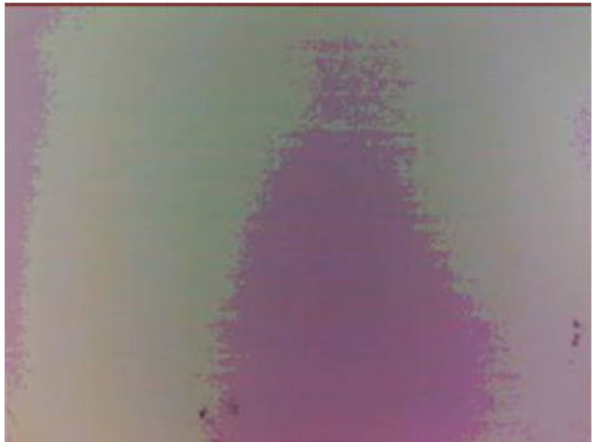


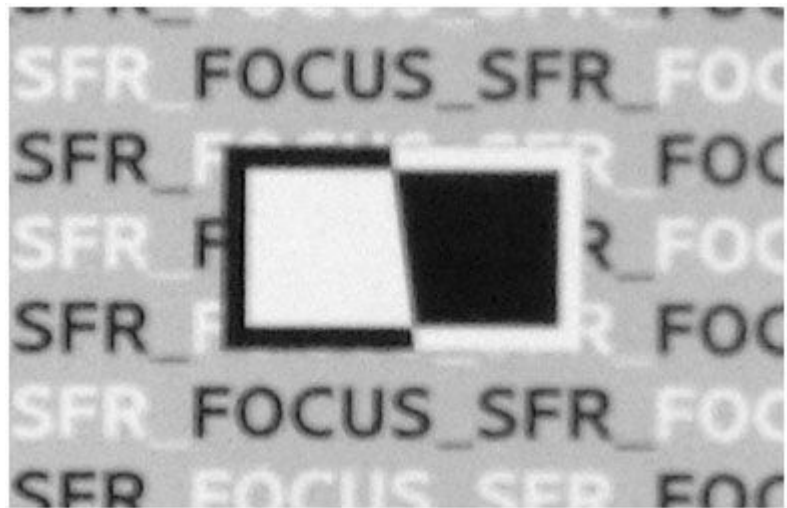
Рис. 16 . Пример соляризованного изображения белого листа бумаги в режиме просмотра в реальном времени

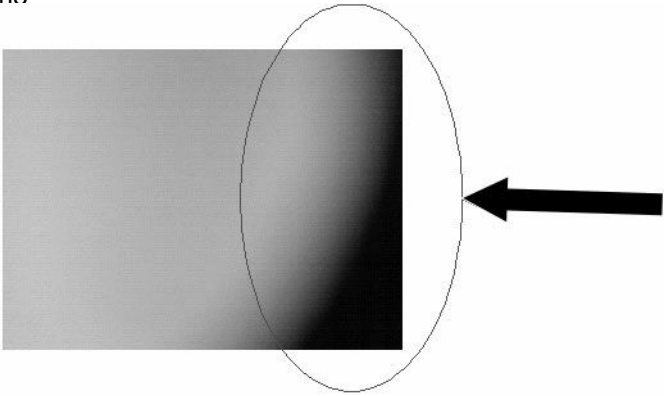
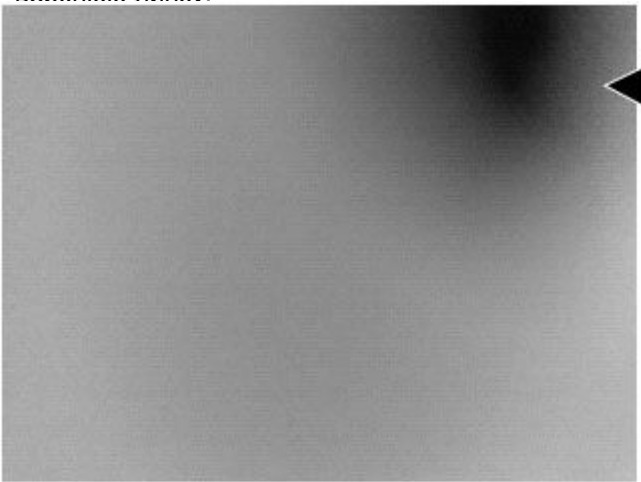


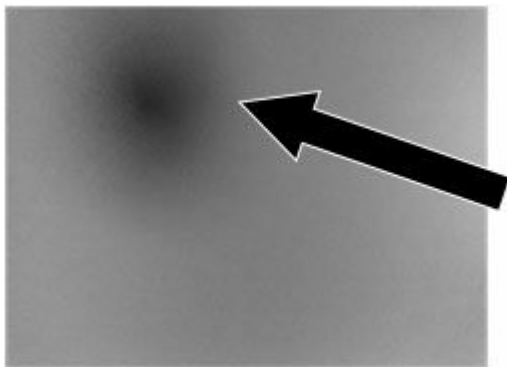
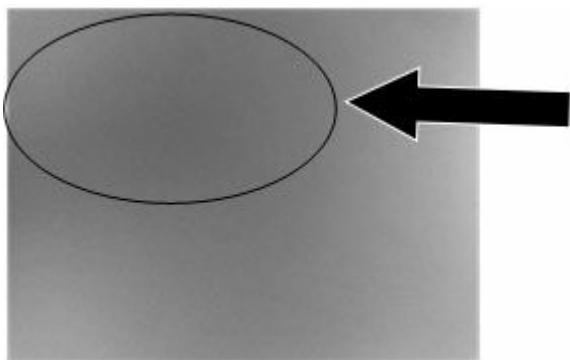
Дефект	Возможная причина	Корректирующее действие	Пример
Размытие или нечеткое изображение	Возможно, верхняя мягкая подкладка камеры неправильно установлена, что вызывает ее сдавливание и нарушение траектории цилиндра камеры, препятствуя эффективной фокусировке в ближнем поле.	Снимите держатель камеры и правильно установите мягкую подкладку.	Рис. 17 . Пример изображения с хорошей резкостью



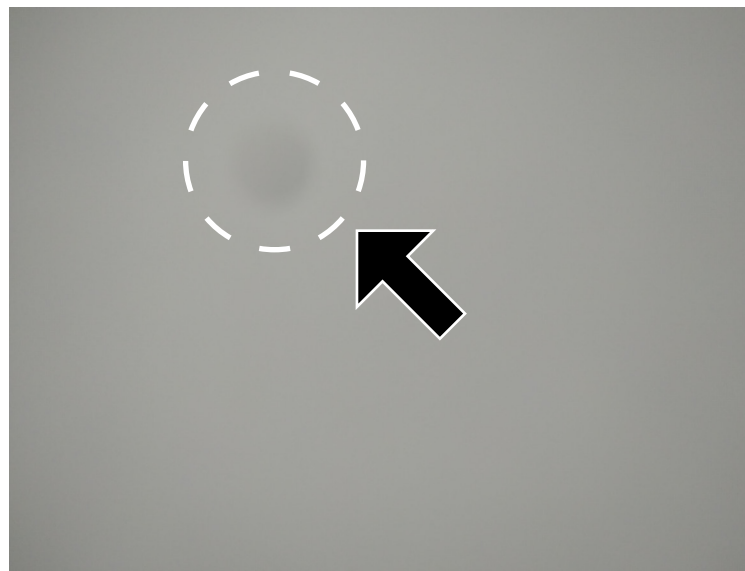
Рис. 18 . Пример изображения с низкой резкостью



Дефект	Возможная причина	Корректирующее действие	Пример
Эффекты виньетирования изображения	Возможно, центр верхней мягкой подкладки камеры смещен относительно центра камеры, что приводит к блокировке области обзора камеры мягкой подкладкой.	Снимите держатель камеры и убедитесь, что мягкая подкладка правильно установл	Рис. 19 . Пример изображения с эффектом виньетирования 
На фотографии появилось темное пятно	В отсек между модулем камеры и главным объективом камеры попала крупная частица постороннего материала.	Снимите держатель камеры и проверьте, не попали ли посторонние материалы на модуль камеры или верхнюю пинзу.	Рис. 20 . Неисправность, вызванная посторонними материалами — пример 1 

Дефект	Возможная причина	Корректирующее действие	Пример
			Рис. 21 . Неисправность, вызванная посторонними материалами — пример 2 
Необычный цвет или пятна на фотографии	На главном объективе камеры появились пятна.	Очистите основной объектив камеры безворсовой тканью.	Рис. 22 . Неисправность, вызванная пятнами — пример 1 

Дефект	Возможная причина	Корректирующее действие	Пример
			Рис. 23 . Неисправность, вызванная пятнами — пример 2



3.4

Диагностика работы Bluetooth

В следующей таблице приведены действия по диагностике работы Bluetooth с предполагаемым измеренным временем.

Действия	Измеренное время
После включения питания повторно подключите предварительно сопряженный аксессуар Bluetooth.	< 5 секунд
Включите Bluetooth в меню настроек радиостанции.	< 10 секунд
Выполните сопряжение гарнитуры Bluetooth.	< 5 секунд
 ПРИМЕЧАНИЕ: Время между нажатием на окно Сопряжение с устройством и звуковым сигналом Устройство подключено на радиостанции.	
Если звук на расстоянии не менее 10 метров не искажается, воспроизведите мелодию звонка. В противном случае продолжайте	Не применимо

Действия**Измеренное время**

воспроизведение звука с прослушиванием гарнитуры Bluetooth.

3.5**Выполнение проверки работы WLAN****Процедура:**

- 1 Настройте и подключите радиостанцию к точке доступа Wi-Fi.
- 2 Убедитесь, что уровень сигнала Wi-Fi полный, когда радиостанция находится рядом с точкой доступа.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Уровень сигнала Wi-Fi снижается по мере отдаления радиостанции от точки доступа.

3.6**Выполнение проверки работы GPS****Процедура:**

- 1 Настройте и включите GPS радиостанции.
- 2 Установите радиостанцию вне помещения под открытым небом.
- 3 Включите радиостанцию и дождитесь, пока она зафиксирует местоположение GPS.

Радиостанция фиксирует местоположение в течение 2 минут под открытым небом, а в среде с препятствиями для этого может потребоваться более 5 минут.

На дисплее появится значок GPS, указывающий на то, что функция GNSS включена.

Глава 4

Программирование и настройка радиостанции

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



ПРИМЕЧАНИЕ:

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

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

Табл. 48 . Комплект по установке ПО для настройки радиостанции

Описание	Номер по каталогу
Компакт-диск с приложениями MOTOTRBO CPS, Tuner и AirTracer	RVN5115_ GMVN5141_
DVD с ПО MOTOTRBO CPS 2.0 / RM	GMVN6241_
ПО MOTOTRBO CPS и AirTracer на компакт-диске	PMVN4130_
Программа MOTOTRBO Tuner на CD-ROM	PMVN4131_
Приложения MOTOTRBO CPS, Tuner и AirTracer	Данный комплект невозможно купить. Его можно загрузить с веб-сайта https://businessonline.motorolasolutions.com

4.1

Программирование на месте эксплуатации

Для программирования на месте эксплуатации требуется специальное оборудование и специальные инструкции. Полную информацию о программировании на месте эксплуатации см. в **онлайн-справке** приложения RadioCentral.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Не используйте кабель USB при программировании на месте эксплуатации.

4.2

Приложение AirTracer

Приложение MOTOTRBO AirTracer захватывает радиотрафик и сохраняет эти данные в файл.

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

4.3

Настройка радиостанции

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

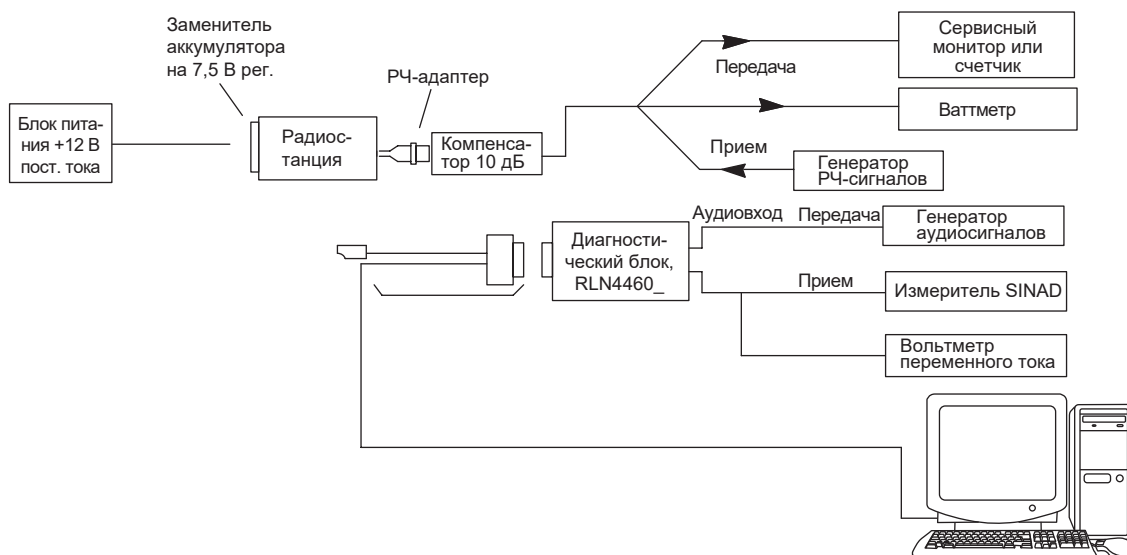
Перед включением радиостанции необходимо настроить подмагничивающее поле ЦАП на правильное значение тока смещения конечного устройства. Если данное значение будет настроено неправильно, это может привести к повреждению передатчика.

**ВНИМАНИЕ:**

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

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

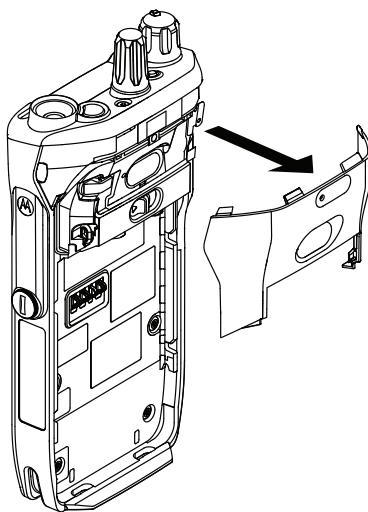
Рис. 24 . Установка оборудования для настройки радиостанции



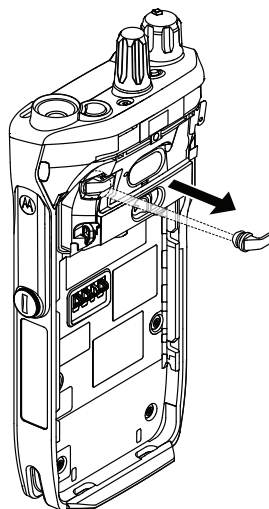
4.4

Сборка РЧ-адаптера**Процедура:**

- 1 Снимите заднюю панель.

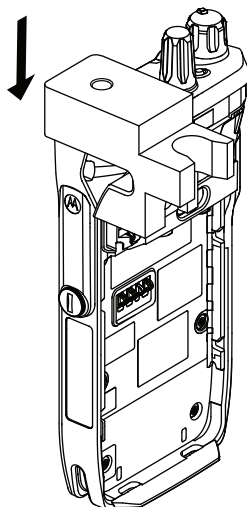


2 Извлеките РЧ-заглушку.

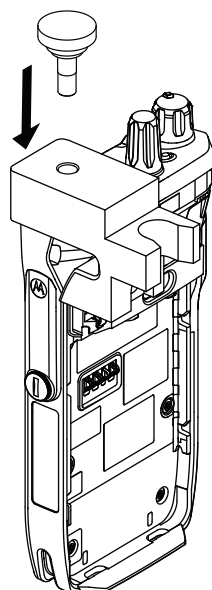


3 Поместите держатель РЧ-адаптера в отверстие для антенны на корпусе.

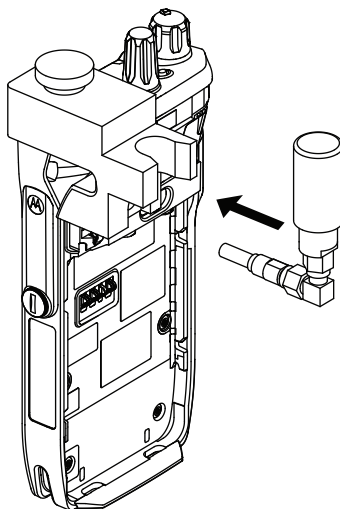
Держатель РЧ-адаптера должен плотно прилегать к внешней стенке отверстия для антенны.



- 4 Чтобы зафиксировать РЧ-адаптер на месте, закрутите винт.



- 5 Вставьте РЧ-разъем в гнездо держателя РЧ-адаптера.



- 6** Проведите тест на герметичность радиостанции. Для получения дополнительной информации см. [Выполнение проверки на герметичность на стр. 86](#) и [Замена наклейки вентиляционного клапана и герметизирующей мембраны GORE на стр. 87](#).

Глава 5

Процедуры сборки и разборки



ВНИМАНИЕ:

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

В данной главе содержатся следующие сведения.

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

5.1

Профилактическое обслуживание

Рекомендуется регулярно выполнять осмотр и чистку.

Осмотр

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

Процедура чистки

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

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



ВНИМАНИЕ:

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



ПРИМЕЧАНИЕ:

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

Процедура дезинфекции

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

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

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

Очистка контактов аккумулятора

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



ПРИМЕЧАНИЕ:

Не рекомендуется заряжать или заменять аккумулятор в условиях повышенной запыленности.

5.2

Безопасная работа с устройствами CMOS и LDMOS

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

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

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

**ВНИМАНИЕ:**

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

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

5.3**Выполнение проверки 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 заднюю рамку, метку вентиляционного клапана и мембрану вентиляционного клапана.

Процедура:

- 1 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.

- 2 Подсоедините открытый конец шланга к приспособлению для проверки герметичности (TL000152A01).
- 3 Поместите радиостанцию в приспособление для проверки герметичности.
- 4 Работайте насосом до тех пор, пока манометр не покажет 165–177 мм рт. ст. внутри радиостанции. Следите за показаниями манометра в течение 2 минут.
 - Если стрелка упадет на 6,35 мм рт. ст. и менее (половина деления шкалы), это означает, что радиостанция прошла проверку на герметичность, и ее водонепроницаемость доказана. Никаких дополнительных проверок не требуется.
 - Если стрелка упадет больше, чем на 12,7 мм рт. ст. (половина деления шкалы), 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](#).
- 5 Снимите радиостанцию с приспособления для проверки герметичности.

5.4

Замена наклейки вентиляционного клапана и герметизирующей мембраны Gore

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

Предварительные требования.

Рис. 25 . Предметы, необходимые для очистки углублений корпуса

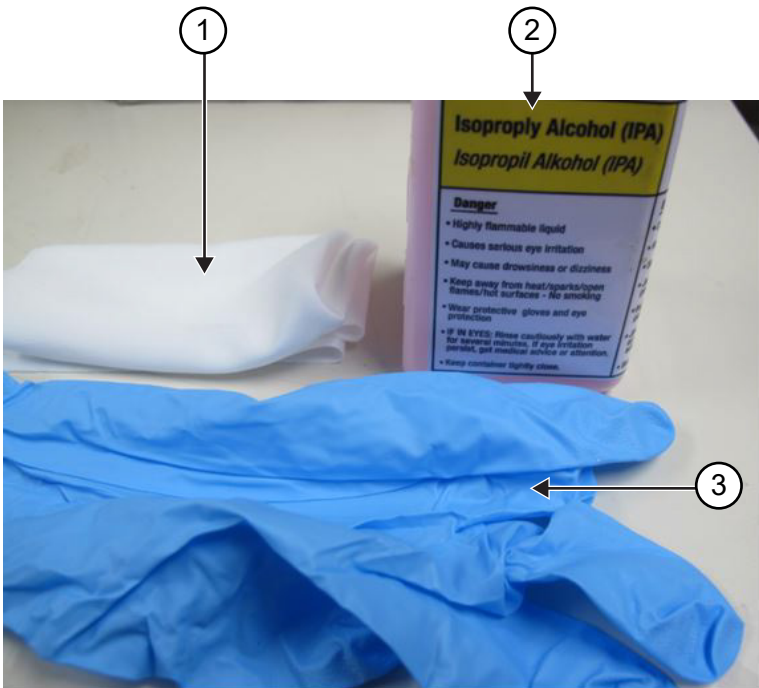


Табл. 49 . Предметы, необходимые для очистки углублений корпуса

Элемент	Описание
1	Безворсовая ткань
2	Изопропиловый спирт

Элемент	Описание
3	Перчатки

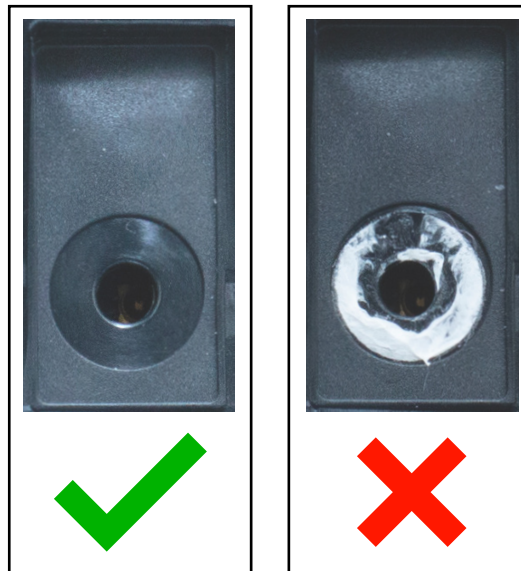
**ВАЖНО:**

При выполнении этой процедуры используйте новую пару перчаток во избежание загрязнения корпуса.

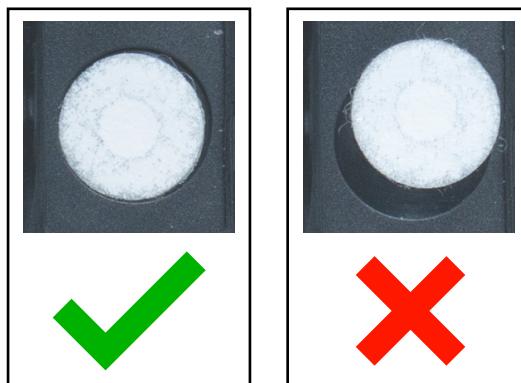
Процедура:

- 1 Удалите наклейку вентиляционного клапана с основания.
- 2 Очистите углубление для наклейки вентиляционного клапана и герметизирующей мембраны в корпусе изопропиловым спиртом с помощью куска безворсовой ткани.
- 3 Убедитесь, что поверхность корпуса в местах крепления наклейки вентиляционного клапана чистая, практически не имеет царапин, следов клея или иных инородных материалов.

Рис. 26 . Состояние углублений после очистки



- 4 Установите новую герметизирующую мембрану, закрывающую отверстие разъема, в небольшом углублении на шасси комплекта задней панели. Если герметизирующая мембрана смещена или приподнята по краям, выньте ее из углубления.

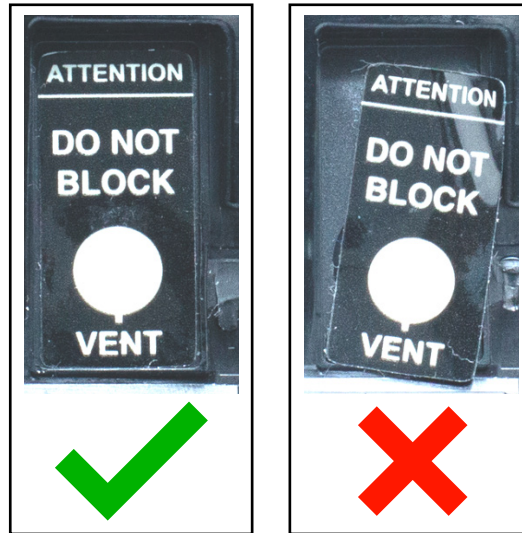
Рис. 27 . Сборка герметизирующей мембраны

- 5 Прижмите герметизирующую мембрану, чтобы она приклеилась равномерно.

Рис. 28 . Установка герметизирующей мембраны

- 6 Установите новую наклейку вентиляционного клапана, закрывающую вентиляционное отверстие, в небольшом углублении на шасси комплекта задней панели.

Убедитесь, что маслянистые вещества не соприкасаются с герметизирующей прокладкой, а наклейка вентиляционного клапана не смещена и/или не поднята над углублением.

Рис. 29 . Сборка наклейки вентиляционного клапана

- 7 Установите новую наклейку вентиляционного клапана в большей по размеру утопленной области корпуса.
- 8 Разгладьте наклейку, чтобы она приклеилась равномерно.

Рис. 30 . Установка наклейки вентиляционного клапана

5.5

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.

5.5.1

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 веществ дайте смазочному или чистящему средству подсохнуть в течение 2 минут.
- 4 Установите аккумулятор в радиостанцию. Убедитесь, что аккумулятор вставлен в радиостанцию должным образом.

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. 90](#).

5.5.2

Обслуживание бокового контакта аккумулятора и радиостанции

Процедура:

- 1 Установите давление воздуха продувочного пистолета на 2 МПа.
- 2 Продуйте сжатым воздухом боковой контакт аккумулятора и радиостанции с расстояния приблизительно 10 см.
- 3 Заменяйте аккумулятор в условиях, где отсутствует пыль.

5.6

Техническое обслуживание разъема для аксессуаров и контактов аксессуаров

Предварительные требования.

Убедитесь в том, что поверхности разъема и контактов аксессуаров сухие и чистые.

Процедура:

- 1 Встряхните ручку с Pro-Gold p/n 1104959T01 (средство для очистки, обслуживания и защиты золотых контактов Deoxit), пока жидкость не начнет вытекать.
- 2 Протрите разъем для аксессуаров и контакты аксессуаров войлочной палочкой.

Последующие требования.

Всегда устанавливайте пылезащитную крышку, если аксессуар не подключен к радиостанции.

Перед установкой аксессуара или пылезащитной крышки убедитесь, что разъем для аксессуаров высох.

В нормальных условиях эксплуатации выполняйте техническое обслуживание раз в месяц.

Глава 6

Поиск и устранение основных неисправностей

В этой главе приводится информация о состояниях ошибок и процедуре сброса до заводских настроек.

6.1

Коды ошибок при включении

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

Ниже представлены классы обнаруживаемых ошибок.

Фатальная ошибка

При возникновении фатальных ошибок нормальная работа радиостанции прекращается.

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

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

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

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

Нефатальные ошибки

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

Нормальная работа возможна, но пользователь может испытывать неудобство.

Табл. 50 . Типы кодов ошибок

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
0x9000	Общий сбой оборудования	Фатальная	Выполните повторное тестирование радиостанции, снова включив ее.
0x9200	Ошибка контрольной суммы кодплага безопасности	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
0x9300	Ошибка CFS	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
0xA200	Фатальная ошибка кодплага настройки	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
0x2200	Нефатальная ошибка кодплага настройки	Нефатальная	Нормальная связь по прежнему возможна.

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
0x8200	Ошибка внешнего кодплага	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
0x0200	Нефатальная ошибка кодплага	Нефатальная	Нормальная связь по-прежнему возможна, но при использовании радиостанции могут возникать проблемы. Перепрограммируйте кодплаг.
0x8100	Фатальная ошибка контрольной суммы ПЗУ DSP	Фатальная	Перепрограммируйте флэш-память и повторите тестирование.
0x9400	Недопустимый аккумулятор	Нефатальная	Замените на допустимый аккумулятор.
0xA400	Сбой несоответствия платы	Фатальная	Отправьте радиостанцию в сервисный центр.

6.2

Коды операционных ошибок

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

Табл. 51 . Типы кодов ошибок

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
FAIL 001	Отсутствие синхронизации синтезатора.	Нефатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
FAIL 002	Ошибка контрольной суммы объекта или системного блока.	Нефатальная	Перепрограммируйте кодплаг.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

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

6.3

Выполнение сброса до заводских настроек

Сброс до заводских настроек позволяет сбросить параметры радиостанции до настроек по умолчанию.

Процедура:

- 1 На главном экране проведите пальцем вверх.

2 Коснитесь **Тестовый режим**→**Сброс до заводских настроек**.

3 Введите авторизованный пароль.

Для получения авторизованного пароля преобразуйте последние четыре цифры серийного номера радиостанции в четырехзначное шестнадцатеричное значение. Если после преобразования получившееся шестнадцатеричное значение состоит из двух цифр, то перед ним вставьте 00.

4 Коснитесь  **Готово**→**ПОДТВЕРДИТЬ**.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Выполнение сброса до заводских настроек приведет к полному удалению пользовательских данных, хранящихся в системе Android, а также вернет кодплаг к значениям по умолчанию.

Глава 7

Перечень аксессуаров, разрешенных к использованию

Для повышения эффективности радиостанции компания Motorola Solutions предлагает использовать одобренные аксессуары.

Подробную информацию об аксессуарах, аксессуарах UL и аккумуляторах, поддерживаемых радиостанцией, см. по адресу <https://learning.motorolasolutions.com/ion> в руководствах для следующих номеров по каталогу:

- MN006920A01, *"Брошюра по аксессуарам для интеллектуальной радиостанции MOTOTRBO™ Ion"*
- MN006806A01, *"Руководство по UL для MOTOTRBO Ion"*

Глоссарий

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

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

Диапазон Частоты, выделенные для определенной цели.

Bluetooth Беспроводной протокол, использующий технологию связи на небольших дистанциях.

По умолчанию Предопределенный набор параметров.

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

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

Глобальная навигационная спутниковая система Система GNSS использует спутники GPS, ГЛОНАСС, Galileo и BeiDou.

- GPS (Система глобального позиционирования)
 - Она включает в себя систему спутниковой дифференциальной коррекции (Satellite-Based Augmentation System, SBAS).
 - Метод геопозиционирования в зависимости от приема нескольких спутниковых сигналов наземным устройством или устройством на борту воздушного судна.
- ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система)
- Galileo (спутниковая навигационная система Galileo)
 - Европейская глобальная система спутниковой навигации
- BeiDou (BDS, спутниковая навигационная система BeiDou)
 - Китайская система спутниковой навигации.

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

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

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

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

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

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

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.

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

RadioCentral (RC) Название облачного решения для программирования Motorola Solutions.

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

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

Сигнал Передаваемая электромагнитная волна.

Интеллектуальная радиостанция Радиостанция с интеллектуальными функциями передачи данных.

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

Ассоциация телекоммуникационной промышленности США (ТИА) Организация, представляющая глобальную отрасль информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и разрабатывающая и выпускающая телекоммуникационные стандарты.

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

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

Сокращение:XCVR

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

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

Беспроводная связь Wireless Fidelity (Wi-Fi) Протокол беспроводной передачи данных на основе стандарта IEEE 802.11.

İçindekiler

Şekil Listesi.....	5
Tablo Listesi.....	6
Önsöz.....	8
Sorumluluk Reddi Beyanı.....	8
Bu Kılavuzda Kullanılan Simgeler.....	8
Belge Geçmişi.....	9
İlgili Yayınlar.....	10
Yasal Bilgiler ve Destek.....	11
Fikri Mülkiyet ve Mevzuat Bildirimleri.....	11
Yasalar ve Uyumluluk ile İlgili Beyanlar.....	12
Ürün Güvenliği ve RF Enerjisine Maruz Kalma Uyumluluğu.....	12
TIA 4950.....	12
Garanti ve Servis Desteği.....	12
Pil ve Şarj Cihazı Garantisi.....	12
Ticari Garanti.....	13
I. Bu Garantinin Kapsamı ve Süresi.....	13
II. Genel Hükümler.....	13
III. Eyalet Hukuku Hakları (Sadece ABD'de Geçerlidir).....	14
IV. Garanti Servisinden Yararlanılması.....	14
V. Bu Garanti Kapsamı Dışında Kalanlar.....	14
VI. Patent ve Yazılım Hükümleri.....	15
VII. Geçerli Kanun.....	15
Garanti, Servis ve Teknik Destek.....	15
Parça Tanımlama ve Sipariş Verme.....	16
Motorola Solutions Servis Merkezleri.....	17
Bölüm 1 : Giriş.....	18
1.1 Telsize Genel Bakış.....	18
1.2 Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni.....	19
1.3 Model Grafiği.....	20
1.3.1 400 MHz Model Tablosu.....	20
1.4 Teknik Özellikler.....	21
1.4.1 Alıcı Teknik Özellikleri.....	27
1.4.2 Verici Teknik Özellikleri.....	27
1.4.3 Otomatik Gürültü Susturucu Frekansları.....	28
1.4.4 LTE Teknik Özellikleri.....	29

1.4.5 Askeri Standartlar.....	32
1.4.6 Çevresel.....	33
Bölüm 2 : Test Ekipmanı ve Servis Yardımları.....	34
2.1 Önerilen Test Ekipmanları.....	34
2.2 Servis Yardımları.....	35
Bölüm 3 : Alıcı-Verici Performans Testi.....	39
3.1 Kurulum.....	39
3.2 Telsiz Test Modu.....	40
3.2.1 Telsiz Test Moduna Giriş.....	40
3.2.2 RF Test Modu.....	41
3.2.2.1 RF Kanalı Seçimlerinin Test Edilmesi.....	41
3.2.3 Üst Ekran Titreşim Test Modu.....	46
3.2.4 Üst Ekran Test Modu.....	46
3.2.5 LED Test Modu.....	47
3.2.6 Ekran Aydınlatması Test Modu.....	47
3.2.7 Pil Kontrol Test Modu.....	48
3.2.8 Düğme Test Modu.....	48
3.2.9 RGB Testi Gerçekleştirme (Ön Ekran).....	49
3.2.10 Dokunmatik Ekran Testi Gerçekleştirme.....	49
3.3 Kamera Testi Yönergeleri.....	50
3.3.1 Canlı Görüntüleme Testi Gerçekleştirme.....	51
3.3.2 Leke Testi Gerçekleştirme.....	51
3.3.3 Yakın Alan Otomatik Odaklama Testi Gerçekleştirme.....	55
3.3.4 Uzak Alan Otomatik Odaklama Testi Gerçekleştirme.....	60
3.3.5 Arıza Belirtileri ve Düzeltici İşlemler.....	66
3.4 Bluetooth Performans Testi.....	70
3.5 WLAN Performans Kontrolü Gerçekleştirme.....	71
3.6 GPS Performans Kontrolü Gerçekleştirme.....	71
Bölüm 4 : Telsiz Programlama ve Akort Etme.....	72
4.1 Saha Programlama.....	72
4.2 AirTracer Uygulama Aracı.....	72
4.3 Telsiz Akordu Ayarları.....	73
4.4 RF Adaptörünü Monte Etme.....	73
Bölüm 5 : Sökme ve Yeniden Takma Prosedürleri.....	77
5.1 Önleyici Bakım.....	77
5.2 CMOS ve LDMOS Cihazlarının Emniyetli Kullanımı.....	78
5.3 Vakum Testi Gerçekleştirme.....	78
5.4 Havalandırma Deliği Etiketi ve Hokka Membranının Değiştirilmesi.....	79
5.5 Pil Bakımı.....	83

5.5.1 Pil Bakımı.....	83
5.5.2 Telsizin Pile Bakan Yanındaki Temas Noktasının Bakımı.....	84
5.6 Aksesuar Konektörü ve Aksesuar Temas Noktalarının Bakımını Yapma.....	84
Bölüm 6 : Temel Sorun Giderme.....	85
6.1 Çalıştırma Hata Kodları.....	85
6.2 Operasyonel Hata Kodları.....	86
6.3 Fabrika Ayarlarına Sıfırlama.....	86
Bölüm 7 : Onaylı Aksesuarlar Listesi.....	87
Sözlük.....	88

Şekil Listesi

Şekil 1 : Programlama, Test ve Hizalama Kablosu (PMKN4230_)	36
Şekil 2 : Programlama, Test ve Hizalama Kablosu (PMKN4231_)	37
Şekil 3 : Yan Konektör Pim Düzeni	38
Şekil 4 : DMR Telsiz Verici ve Alıcı Test Ayarı	40
Şekil 5 : SFR Çizelgesi	50
Şekil 6 : Parlaklığı Ölçmek için Aydınlık Ölçerin Doğru Yerleşimi	52
Şekil 7 : Yakın Alan Otomatik Odaklama Testi için Kurulum Kılavuzu	52
Şekil 8 : Parlaklığı Ölçmek için Aydınlık Ölçerin Doğru Yerleşimi.	55
Şekil 9 : Leke Testi Kurulum Kılavuzu	56
Şekil 10 : Yakın Alan Otomatik Odaklama Testi Görüntüsü	56
Şekil 11 : Yakınlaştırılacak Alanı Gösteren Görüntü	57
Şekil 12 : Parlaklığı Ölçmek için Aydınlık Ölçerin Doğru Yerleşimi.	61
Şekil 13 : Leke Testi Kurulum Kılavuzu	61
Şekil 14 : Uzak Alan Otomatik Odaklama Testi Görüntüsü	62
Şekil 15 : Canlı Görünüm Modunda Soluk SFR Grafik Çizelgesi Görüntüsü Örneği	66
Şekil 16 : Canlı Görünüm Modunda Soluk Beyaz Kağıt Görüntüsü Örneği	66
Şekil 17 : İyi Keskinliğe Sahip Görüntü Örneği	67
Şekil 18 : Kötü Keskinliğe Sahip Görüntü Örneği	67
Şekil 19 : Vinyet Efektli Görüntü Örneği	68
Şekil 20 : Yabancı Maddeden Kaynaklanan Arıza – Örnek 1	68
Şekil 21 : Yabancı Maddeden Kaynaklanan Arıza – Örnek 2	69
Şekil 22 : Lekeden Kaynaklanan Arıza – Örnek 1	69
Şekil 23 : Lekeden Kaynaklanan Arıza – Örnek 2	70
Şekil 24 : Telsiz Akordu Ekipmanı Kurulumu	73
Şekil 25 : Gövde Oyuğunu Temizleme İçin Gereken Öğeler	80
Şekil 26 : Temizlikten Sonra Oyuğun Durumu	81
Şekil 27 : Hokka Membranının Yeniden Monte Edilmesi	81
Şekil 28 : Hokka Membranının Takılması	82
Şekil 29 : Havalandırma Deliği Etiketinin Yeniden Monte Edilmesi	82
Şekil 30 : Havalandırma Deliği Etiketinin Takılması	83

Tablo Listesi

Tablo 1 :Kuzey Amerika Motorola Solutions Ofisleri	17
Tablo 2 :Latin Amerika Motorola Solutions Ofisleri	17
Tablo 3 :Telsize Genel Bakış	18
Tablo 4 :Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni	19
Tablo 5 :Satış Modelleri – Simgelerin Açıklaması	19
Tablo 6 :MOTOTRBO Ion 400 MHz Model Tablosu	20
Tablo 7 :Yazılım	21
Tablo 8 :Donanım	21
Tablo 9 :Ses	22
Tablo 10 :Medya	23
Tablo 11 :Sağlamlık	23
Tablo 12 :Güvenlik	23
Tablo 13 :Yönetim	23
Tablo 14 :LTE Bağlantısı	24
Tablo 15 :DMR (MOTOTRBO)	24
Tablo 16 :DMR Alıcısı	24
Tablo 17 :DMR Vericisi	25
Tablo 18 :Wi-Fi Bağlantısı	25
Tablo 19 :Bluetooth Bağlantısı	25
Tablo 20 :GNSS ve Konum İzleme Bağlantısı	25
Tablo 21 :Enerji	26
Tablo 22 :Fiziksel	26
Tablo 23 :Düzenleyici Hükümler	26
Tablo 24 :Alıcı Teknik Özellikleri	27
Tablo 25 :Verici Teknik Özellikleri	27
Tablo 26 :LTE Teknik Özellikleri	29
Tablo 27 :Askeri Standartlar (810C - 810E)	32
Tablo 28 :Askeri Standartlar (810F - 810H)	32
Tablo 29 :Ortamin Teknik Özellikleri	33
Tablo 30 :Test Ekipmanı	34
Tablo 31 :Servis Yardımları Parça Numarası ve Parça Açıklaması	35
Tablo 32 :Yan Konektör Pim Yapılandırması	38
Tablo 33 :Başlangıç Ekipmanı Kontrol Ayarları	39
Tablo 34 :Ön Panele Erişim Test Modu Ekranları	40
Tablo 35 :Test Ortamları	42
Tablo 36 :Test Frekansları	42

Tablo 37 :Verici Performans Kontrolleri	43
Tablo 38 :Alıcı Performans Kontrolleri	44
Tablo 39 :Üst Ekran Test Modu	46
Tablo 40 :SFR Çizelgesi Ayrıntıları	50
Tablo 41 :Tedarikçi Ayrıntıları	51
Tablo 42 :Aydınlatma Kurulumu	51
Tablo 43 :Görüntü Örnekleri	53
Tablo 44 :Aydınlatma Kurulumu	55
Tablo 45 :Görüntü Örnekleri	57
Tablo 46 :Aydınlatma Kurulumu	60
Tablo 47 :Görüntü Örnekleri	63
Tablo 48 :Yazılım Yükleme Kitleri Telsiz Akordu Ayarı	72
Tablo 49 :Gövde Oyuğunu Temizleme İçin Gereken Öğeler	80
Tablo 50 :Hata Kodu Türleri	85
Tablo 51 :Hata Kodu Türleri	86

Önsöz

Bu kılavuz, seviye 1 ve 2 bakım prosedürlerinden yararlanılarak en üst düzey ürün performansının ve maksimum çalışma süresinin sağlanması için gerekli tüm bilgileri içerir.



DİKKAT:

Bu servis çalışması talimatları, yalnızca nitelikli personelin yararlanması içindir. Elektrik çarpması riskini azaltmak için işlemi gerçekleştirme konusunda nitelikli olmadığınız sürece, Kullanım Talimatlarında belirtilenler dışında herhangi bir servis çalışmasında bulunmayın. Tüm servis çalışmalarını nitelikli bakım personeline yönlendirin.



DİKKAT:

Yalnızca Underwriter Laboratory (UL) onaylı servis merkezleri, UL sertifikalı telsizleri açma ve bunlarda servis işlemlerini gerçekleştirme yetkisine sahiptir. Bunların yetkisiz konumlarda açılması veya onarılması telsizin tehlikeli yer derecesini geçersiz kılar.

Sorumluluk Reddi Beyanı

Bu belgede yer alan bilgiler, dikkatli bir şekilde incelenmiştir ve tümüyle güvenilir bulunmuştur. Bununla birlikte, yanlışlıklar için herhangi bir sorumluluk alınmaz. Dahası, okunabilirliği, işlevi veya tasarımı iyileştirmek amacıyla, Motorola Solutions işbu belgedeki tüm ürünlerle ilgili değişiklik yapma hakkını saklı tutarlar. Motorola Solutions, işbu belgede tanımlanmış uygulamalar veya herhangi bir ürünün ya da devrenin kullanımı sonucunda ortaya çıkan durumlarla ilgili herhangi bir sorumluluk almaz ve patent hakları veya diğerlerinin hakları kapsamında herhangi bir lisansı kapsamaz.

Bu Kılavuzda Kullanılan Simgeler

Bu yayındaki metin boyunca, uyarı, dikkat ve not simgelerinin kullanıldığını göreceksiniz. Bu simgeler güvenlik tehlikelerinin olduğunu vurgulamak için kullanılmaktadır; gerekli dikkat gösterilmelidir ve gözetilmelidir.



UYARI:

UYARI, önlenmediği takdirde ölüm veya yaralanmayla sonuçlanabilecek olası tehlikeli durumları belirtmektedir.



DİKKAT:

DİKKAT, önlenmediği takdirde ekipmanın arızalanmasıyla sonuçlanabilecek olası tehlikeli durumları belirtmektedir.



NOT:

BİLGİ, vurgulanması gereken operasyonel bir prosedür, uygulama veya durumu belirtmektedir.

Belge Geçmişi

Bu kılavuzda, bir önceki sürümüne göre aşağıdaki temel değişiklikler uygulanmıştır.

Sürüm	Açıklama	Tarih
MN006218A01-AA	İlk Sürüm.	Mart 2021
MN006218A01-AB	Önsöze UL sorumluluk reddi eklendi.	Aralık 2021
	Servis Yardımları konusuna PMKN4265A UL Veri Kablosu eklendi.	
	Donanım tablosu güncellendi.	
	RF Adaptörünü Monte Etme konusu güncellendi.	
	MOTOTRBO İon 400 MHz Model Tablosu güncellendi.	
	Aşağıdaki konular kaldırıldı: - Genel Onarım Prosedürleri ve Teknikleri - Telsizin Yeniden Monte Edilmesi - Ayrıntılı - Telsizin Sökülmüş Durumda Mekanik Görünümleri ve Parça Listesi - Telsizin Suya Dayanıklılığı	

İlgili Yayınlar

Aşağıdaki listede, ilgili yayınların başlıkları ve parça numaraları verilmiştir.

- MN006217A01, *MOTOTRBO™ İon Kullanım Kılavuzu*
- MN006806A01, *UL Güvenlik Kılavuzu*

Daha fazla bilgi için <https://learning.motorolasolutions.com/page/mototrbo-ion> adresini ziyaret edin.

Yasal Bilgiler ve Destek

Fikri Mülkiyet ve Mevzuat Bildirimleri

Telif Hakları

Bu belgede açıklanan Motorola Solutions ürünleri, telif hakkıyla korunan Motorola Solutions bilgisayar programlarını içerebilir. Amerika Birleşik Devletleri ve diğer ülkelerdeki yasalar, telif hakkıyla korunan bilgisayar programları için Motorola Solutions'ın belirli münhasır haklarını koruma altına alır. Buna göre, bu belgede açıklanan Motorola Solutions ürünlerinde yer alan ve telif hakkıyla korunan hiçbir Motorola Solutions bilgisayar programı, Motorola Solutions'ın açık yazılı izni alınmadan hiçbir şekilde kopyalanamaz veya çoğaltılamaz.

Bu belgenin hiçbir bölümü; Motorola Solutions Inc. şirketinin önceden yazılı izni alınmadan hiçbir biçimde ve hiçbir yolla çoğaltılamaz, iletilemez, bir erişim sisteminde saklanamaz veya herhangi bir dile ya da program diline çevrilemez.

Ticari Markalar

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS ve Stil Verilmiş M Logosu, Motorola Trademark Holdings, LLC'nin ticari markaları veya tescilli ticari markalarıdır ve lisans kapsamında kullanılmaktadır. Google, Android, Google Play, YouTube ve diğer markalar Google LLC'nin ticari markalarıdır. Diğer tüm ticari markalar ilgili sahiplerinin mülkiyetindedir.

Lisans Hakları

Motorola Solutions ürünlerinin satın alınması, bir ürünün satışında kanunların uygulanması gereği ortaya çıkan, münhasır olmayan telifsiz normal lisans dışında, Motorola Solutions'ın telif hakları, patentleri veya patent başvuruları uyarınca doğrudan ya da zımnen, önceden yapılan beyanın değiştirilmesinin yasaklanmasıyla veya başka bir şekilde herhangi bir ücretsiz lisans hakkı veriyormuş gibi kabul edilemez.

Açık Kaynaklı İçerikler

Bu ürün, lisans kapsamında kullanılan Açık Kaynaklı yazılım içerebilir. Açık Kaynak Yasal Bildirimleri ve Özellikleri içeriğinin tamamı için ürün kurulum ortamına bakın.

Avrupa Birliği (AB) Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipman (WEEE) direktifi



Avrupa Birliği'nin WEEE direktifi uyarınca, AB ülkelerinde satılan ürünlerin üstünde (veya bazı durumlarda paketin üstünde) üzeri çizili çöp kutusu etiketi bulunmalıdır.

WEEE direktiflerinde tanımlandığı şekliyle bu üzeri çizili çöp kutusu etiketi, AB ülkelerindeki müşteri ve son kullanıcıların bu elektronik ve elektrikli ekipmanı veya aksesuarları evsel atık olarak atmaması gerektiği anlamına gelir.

AB ülkelerindeki müşteri veya son kullanıcılar, ülkelerindeki atık toplama sistemi hakkında bilgi almak için yerel ekipman tedarikçisi temsilcileriyle veya servis merkeziyle iletişime geçmelidir.

Sorumluluk Reddi Beyanı

Bu belgede açıklanan belirli özellik, olanak ve kabiliyetlerin belirli bir sistem için geçerli olmayabileceğini, belirli bir sistemde kullanım için lisanslı olmayabileceğini ya da belirli parametre yapılandırması veya belirli mobil abonelik birimlerine bağlı olabileceğini unutmayın. Daha fazla bilgi için lütfen Motorola Solutions sorumluluza danışın.

© 2021 Motorola Solutions, Inc. Tüm Hakları Saklıdır

Yasalar ve Uyumluluk ile İlgili Beyanlar

Ürün Güvenliği ve RF Enerjisine Maruz Kalma Uyumluluğu



DİKKAT:

Bu ürünü kullanmadan önce telsizinizle birlikte gelen Ürün Güvenliği ve RF Enerjisine Maruz Kalma kitapçığını okuyun. Bu kitapçıkta güvenli kullanım ve RF enerjisi farkındalığı, ayrıca yürürlükteki Standartlar ve Düzenlemeler ile Uyumluluk kontrolü hakkında önemli çalıştırma talimatları yer almaktadır.

TIA 4950

Motorola Solutions TIA 4950 tarafından onaylanan telsiz modellerinin, antenlerin, pillerin ve diğer aksesuarların listesi için telsizinizle gelen UL Güvenlik Kılavuzuna bakın.

UL Güvenlik Kılavuzunda listelenen telsiz modellerinin, pille doğru bir şekilde donatıldığında aşağıdaki sınıflandırmaya göre kullanımı onaylanmıştır:

- Sınıflandırma Derecesi Bölüm 1, Sınıf I Grup C, D; Sınıf II Grup E, F, G; Sınıf III T3C. Tort = -20°C - +60°C.
- Sınıflandırma Derecesi Bölüm 2, Sınıf I, Grup A, B, C, D.



DİKKAT:

Motorola Solutions TIA 4950 onaylı kendinden emniyetli telsizlerin onarım işlemleri, yalnızca gerekli özel parçalar ve ürünün TIA 4950 uyumluluğunu korumak için gereken prosedürler hakkında bilgi sahibi olan eğitimli Motorola Solutions I.S personeli tarafından yapılmalıdır. Motorola Solutions dahili servis merkezleri, düzenli eğitimlerden geçmekte ve TIA 4950 onarım işlemlerini yapabilmelerini sağlayan bir Motorola Solutions dahili sertifikası almaktadır.

Garanti ve Servis Desteği

Pil ve Şarj Cihazı Garantisi

İşçilik Garantisi

İşçilik garantisi, normal kullanım ve hizmet koşulları altında işçilikten doğan kusurları kapsamaktadır.

Tüm MOTOTRBO Pilleri	Lütfen bölgenizin garanti bildirimine bakın.
IMPRES Şarj Cihazı (Tek Üniteli ve Çok Üniteli, Ekranlı)	12 Ay

Kapasite Garantisi

Kapasite garantisi kapsamında garanti süresi boyunca nominal kapasitesinin %80'i garanti edilir.

Lütfen bölgenizin garanti bildirimine bakın.

Ticari Garanti

Sınırlı Garanti

Garanti koşulları hakkında bilgi edinmek için şuradaki Destek sayfasına göz atın: <https://www.motorolasolutions.com>.

I. Bu Garantinin Kapsamı ve Süresi

Motorola Solutions, Inc. ("Motorola Solutions"), aşağıdaki listede belirtilen Motorola Solutions imalatı İletişim Ürünlerine, ("Ürün") satın alma tarihinden itibaren geçerli olmak kaydıyla aşağıdaki tabloda belirtilen süreler boyunca normal kullanım ve servis koşullarında malzeme ve işçilik kusurlarına karşı garanti vermektedir:

Taşınabilir Telsizler	İki Yıl
Ürün Aksesuarları (Piller ve Şarj Aletleri Hariç)	Bir Yıl

Telsizler, ek olarak standart 1 yıllık Onarım Servisi Avantajı (RSA) (ABD müşterileri için) veya 1 yıllık Genişletilmiş Garanti (Kanada müşterileri için) ile birlikte sunulur. Ancak sipariş sırasında bu garantileri atlamayı seçebilirsiniz. RSA veya Genişletilmiş Garanti ile ilgili daha fazla bilgi için lütfen ürün fiyatı sayfalarına veya Motorola Online (<https://businessonline.motorolasolutions.com>) > Kaynak Merkezi > Servisler > Servis Ürün Teklifleri > Onarım Servisi Avantajı veya Genişletilmiş Garanti seçeneğine bakın.

Motorola Solutions, ücretsiz olmak kaydıyla, garanti süresi içerisinde bu garantinin şartlarına uygun olarak gönderilmiş Ürünü, tamamen kendi takdirine bağlı olmak kaydıyla onaracak (yeni ya da yenilenmiş parçalarla), değiştirecek (yeni ya da yenilenmiş Ürün ile) ya da Ürünün satın alma fiyatını iade edecektir. Değiştirilen parçalar ya da kartlar, ilgili orijinal garanti süresinin geri kalan kısmı boyunca garanti kapsamındadır. Ürünün değiştirilen tüm parçaları Motorola Solutions malı olacaktır.

Bu sınırlı açık garanti, Motorola Solutions tarafından yalnızca orijinal son kullanıcıya verilmektedir; bunun haricinde başka hiçbir şahsa devredilemez ya da aktarılamaz. İşbu garanti, Motorola Solutions tarafından imal edilmiş Ürün için verilen garantinin tamamını oluşturur. Motorola Solutions, yazılı ve yetkili bir Motorola Solutions görevlisi tarafından imzalanmış olarak yapılmadığı sürece, işbu garantide yapılan hiçbir değişiklik ya da ilave ile ilgili bir sorumluluk kabul etmez. Motorola Solutions ve orijinal son kullanıcı arasında ayrı bir sözleşme yapılmadığı sürece, Motorola Solutions, Ürünün kurulum, bakım ya da servisine ilişkin bir garanti vermemektedir.

Motorola Solutions hiçbir şekilde, Ürüne bağlı olan ya da Ürün ile bağlantılı olarak kullanılan, Motorola Solutions tarafından verilmemiş hiçbir yan ekipmandan ya da Ürünün yan ekipmanlarla birlikte çalışmasından sorumlu tutulamaz ve bu tür tüm ekipmanlar kesinlikle işbu garantinin kapsamı dışındadır. Ürünü kullanan her sistem kendine özgü olduğu için Motorola Solutions işbu garanti kapsamında sistemin bir bütün olarak menzili, kapsama alanı veya çalışmasıyla ilgili sorumlulukları kabul etmemektedir.

II. Genel Hükümler

İşbu garanti, Motorola Solutions'ın bu Ürünle ilgili tüm sorumluluklarını eksiksiz bir şekilde ortaya koymaktadır. Tamamen Motorola Solutions'ın inisiyatifinde olmak kaydıyla, onarım, değiştirme ya da satın alma fiyatının iadesi, yegane çözüm yollarıdır.

İşbu garanti, diğer tüm açık ve zımni garantilerin yerine verilmektedir. Pazarlanabilirlik ve belli bir amaca uygunluk için verilen garantiler de dahil, ancak bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla, her türlü açık veya zımni garanti işbu sınırlı garantinin süresiyle sınırlıdır. Motorola Solutions yasaların izin verdiği ölçüde, hiçbir durumda, ürünün satış fiyatını aşan hasarlardan, herhangi bir kullanım kaybindan, zaman kaybindan, uygunsuzluktan, ticari kayıptan, kâr ya da tasarruf kaybindan veya bu tür ürünlerin

kullanılmamasından ya da arızasından doğan diğer tesadüfi, özel ya da dolaylı hasarlardan sorumlu tutulamaz.

III. Eyalet Hukuku Hakları (Sadece ABD'de Geçerlidir)

Bazı eyaletlerde tesadüfi ya da dolaylı hasarların muaf tutulmasına ya da sınırlanmasına veya zımni garantinin süresiyle ilgili sınırlamalara izin verilmemektedir; dolayısıyla yukarıda belirtilen sınırlamalar ya da muafiyetler geçerli olmayabilir.

İşbu garanti bazı özel haklar vermektedir ve eyaletten eyalete değişen başka haklar da veriyor olabilir.

IV. Garanti Servisinden Yararlanılması

Garanti servisinden yararlanabilmeniz için satın alma belgenizi (üzerinde satın alma tarihi ve söz konusu Ürünün seri numarası olan) ibraz etmeniz, ayrıca söz konusu Ürünü taşıma ve sigorta ücreti önceden ödenmiş olarak yetkili garanti servisi merkezine göndermeniz ya da teslim etmeniz gerekir.

Garanti servisi Motorola Solutions tarafından yetkili garanti servis yerlerinden biri aracılığıyla sağlanacaktır. Öncelikle Ürünü size satan şirket ile iletişime geçerseniz garanti servisini daha hızlı alabilirsiniz.

Motorola Solutions'ı ABD ve Kanada'da 1-800-927-2744 numaralı telefondan da arayabilirsiniz.

Dilerseniz aşağıdaki Motorola Online sitesinden "Bize Ulaşın" talebi oluşturabilirsiniz: (<https://businessonline.motorolasolutions.com>).

V. Bu Garanti Kapsamı Dışında Kalanlar

Bu garanti aşağıdaki durumları kapsamaz:

- Ürünün normal ve olağan şekil dışında kullanılmasından kaynaklanan arızalar veya hasar.
- Hatalı kullanımdan, kaza, su veya ihmâl nedeniyle ortaya çıkan arızalar veya hasar.
- Uygunsuz test, kullanım, bakım, kurulum, değişiklik, modifikasyon veya ayarlama nedeniyle ortaya çıkan arızalar veya hasar.
- Antenlerde doğrudan malzeme işçiliğindeki kusurların neden olmadığı kırılmalar veya hasar.
- Yetkisiz ve Ürünün performansını olumsuz şekilde etkileyen veya Motorola Solutions'ın normal garanti incelemesine ve her türlü garanti iddiasını doğrulamak için Ürünün test edilmesine engel olan Ürün modifikasyonlarına, sökölme işlemlerine veya tamirlere maruz kalan (Ürüne Motorola Solutions tarafından sağlanmamış bir ekipmanın eklenmesi de dahil olmak ancak bununla sınırlı olmamak kaydıyla) her türlü Ürün.
- Seri numarası silinmiş veya okunmaz hale gelmiş olan her türlü ürün.
- Şu şartlar altındaki şarj edilebilir piller:
 - Pilin pil kapağındaki mühürlerden herhangi biri kırılmışsa veya kurcalandığına dair kanıt varsa.
 - Pilin özel olarak üretilmiş olduğu Ürün dışındaki ekipmanla veya hizmetle şarj edilmesinden ya da kullanılmasından kaynaklanan hasar veya arıza.
- Onarım deposuna gönderim maliyetleri.
- Üründeki yazılımın/ürün yazılımının yasa dışı olarak veya yetkisiz şekilde değiştirilmesi nedeniyle, Motorola Solutions'ın yayınlanmış teknik özelliklerine veya Motorola Solutions tarafından ilk olarak dağıtıldığında Ürün için geçerli olan FCC türü kabul etiketine uygun şekilde çalışmayan her türlü Ürün.
- Ürünün yüzeylerindeki çizikler veya diğer kozmetik hasarlar Ürünün çalışmasını etkilemez.
- Normal ve alışılmış yıpranma.

VI. Patent ve Yazılım Hükümleri

Motorola Solutions, masrafları kendine ait olmak üzere, Ürünün ya da parçaların herhangi bir ABD patentini ihlal ettiği iddiasıyla satın alan son kullanıcıya karşı açılmış davalarda kendisini savunacaktır. Motorola Solutions bu türden taleplerle ilgili olan herhangi bir davanın sonucunda satın alan son kullanıcı aleyhinde tahakkuk eden masrafları ve zararları kendisi ödeyecektir.

Ancak hukuki savunma ve ödemeler aşağıda açıklanan koşullara bağlı olacaktır:

- Böyle bir iddiayla ilgili olarak yapılan her türlü bildirimin söz konusu satın alan kişi tarafından yazılı olarak Motorola Solutions'a derhal bildirilmesi.
- Söz konusu davayla ilgili olarak savunmanın ve anlaşma veya uzlaşmaya yönelik her türlü görüşmenin tek başına Motorola Solutions tarafından kontrol edilmesi.
- Ürünün veya parçalarının herhangi bir Amerika Birleşik Devletleri patentini ihlal ettiğine dair bir iddiaya konu olması veya Motorola Solutions'ın görüşüne göre iddiaya konu olmasının muhtemel olması, söz konusu satın alan kişinin kendi tercihi ve masrafları kendisi tarafından karşılanmak kaydıyla, Motorola Solutions'ın söz konusu satın alan kişinin Ürünü veya parçaları kullanmaya devam edebilmesi için gerekli hakkı temin etmesine veya ihlalin ortadan kalkması için bunların değiştirilmesi veya modifiye edilmesi ya da Motorola Solutions tarafından Ürün veya parçaları için değerini yitirmiş olarak kredi verilmesi ve iadesinin kabulü için Motorola Solutions'a izin vermesi. Amortisman, Motorola Solutions tarafından belirlenen şekilde, Ürünün veya parçalarının ömürleri süresince her yıl eşit miktarlarda yapılacaktır.

Motorola Solutions, bu sözleşme ile birlikte verilen Ürün ya da parçaların, Motorola Solutions tarafından sağlanmamış yazılım, cihaz ya da aygıtlarla kombinasyon halinde kullanılmasından kaynaklanan patent ihlali talepleriyle ilgili hiçbir sorumluluk kabul etmez; ayrıca Motorola Solutions, Ürüne bağlanan ya da Ürünle bir arada kullanılan, Motorola Solutions tarafından sağlanmamış yardımcı ekipmanlarla kullanıma dair bir sorumluluk taşımaz. Motorola Solutions'ın, Ürünün ya da parçalarının patent ihlaline neden olmasıyla ilgili tüm sorumluluğu yukarıda belirtilenlerden ibarettir.

Amerika Birleşik Devletleri ve diğer ülkelerdeki kanunlar, ilgili Motorola Solutions yazılımlarının kopyalarını çoğaltmak ve dağıtmak için münhasır haklar gibi, telif hakkıyla korunan Motorola Solutions yazılımları için belirli münhasır hakları Motorola Solutions'a vermektedir. Motorola Solutions yazılımı yalnızca yazılımın yerleşik olduğu Üründe kullanılabilir ve ilgili Üründeki ilgili yazılım herhangi bir şekilde yenisiyle değiştirilemez, kopyalanamaz, dağıtılamaz, değişiklik yapılamaz ya da bu yazılımın herhangi bir şekilde türevinin üretilmesi için kullanılamaz. Söz konusu Motorola Solutions yazılımının değiştirilmesi, modifiye edilmesi, çoğaltılması, dağıtılması veya tersine mühendisliği dahil olmak, ancak bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla diğer hiçbir kullanıma veya söz konusu Motorola Solutions yazılımı üzerindeki hakların kullanılmasına izin verilmez. Motorola Solutions patent hakları ya da telif hakları kapsamında, zımnen, hukuki engelle bağlı olarak ya da başka yollarla hiçbir şekilde lisans verilmemektedir.

VII. Geçerli Kanun

Bu Garanti, Illinois Eyaleti, ABD kanunları uyarınca yönetilmektedir.

Garanti, Servis ve Teknik Destek

Garanti ve Servis Desteği

Motorola Solutions, ürünleri için uzun vadeli destek sunar. Bu destek, garanti süresi boyunca ürünün tümüyle değiştirilmesini ve/veya onarımını ve garanti dönemi dışında servis/onarım ya da yedek parça desteğini içerir. Yetkili bir Motorola Solutions Bayisi tarafından yapılacak "değişim için iade" veya "onarım için iade" işlemine bir Garanti Talep Formu dahil edilmelidir. Garanti Talep Formları, Yetkili Motorola Solutions Bayisiyle iletişim kurularak edinilebilir.

Garanti Süresi ve İade ile İlgili Talimatlar

Garanti ile ilgili hüküm ve koşullar, Motorola Solutions Bayi veya Distribütör ya da Perakende Satıcı sözleşmesinde tam olarak tanımlanmıştır. Bu koşullar zaman zaman değişebilir ve aşağıdaki notlar yalnızca yol gösterme amaçlıdır.

Ürünün bir "değişim için iade" veya "onarım için iade" garanti kapsamına girdiği durumlarda; birim Motorola Solutions'a geri gönderilmeden önce kontrol edilmelidir. Bunun nedeni, ürünün doğru programlandığından veya garanti koşulları haricindeki hasarlara maruz kalmadığından emin olmaktır.

Herhangi bir telsizi Motorola Solutions garanti deposuna geri göndermeden önce lütfen Müşteri Hizmetleri ile iletişime geçin. Tüm iadelere bir Garanti Talep Formu dahil edilmelidir, bu formu Müşteri Hizmetleri temsilcinizden edinebilirsiniz. Nakliye sırasında zarar görmemelerini sağlamak için ürünler orijinal paketleri içerisinde veya doğru şekilde paketlenmiş olarak gönderilmelidir.

Garanti Süresi Dolduktan Sonra

Garanti süresi dolduktan sonra Motorola Solutions, ürünlerini iki şekilde desteklemeyi sürdürür:

- Motorola Solutions Yönetimindeki Teknik Servisler (MTS) uygun fiyatlar karşılığında hem son kullanıcılara hem de satıcılara onarım hizmetleri sunar.
- MTS, teknik olarak arıza analizi ve onarım yapma yetkinliğine sahip satıcılar tarafından satın alınabilecek tek parçalar ve modüller tedarik etmektedir.

Daha Fazla Yardım

İsterseniz <http://www.motorolasolutions.com> adresinden de Müşteri Yardım Masası ile iletişim kurabilirsiniz.

EMEA Teknik Destek İşlemleri (TSO)

EMEA Teknik Destek İşlemleri (TSO), müşterilerin teknik sorunları çözmesine ve ağ ve sistemlerini hızlı bir şekilde geri yüklemesine yardımcı olmak için uzaktan Teknik Destek Hizmeti sağlar. Yetenekli profesyonellerden oluşan bu ekipten, Teknik Destek Hizmetini kapsayan mevcut bir servis sözleşmesi bulunan müşteriler destek alabilir. TSO teknik uzmanlarına Servis Masası üzerinden elektronik olarak veya listelenen telefon numaralarını kullanarak ulaşabilirsiniz. Mevcut servis sözleşmeniz bu servisten yararlanmanız için geçerli olup olmadığından emin değilseniz veya Teknik Destek Hizmeti ile ilgili daha fazla bilgi almak istiyorsanız yerel müşteri destek biriminizle veya hesap yöneticinizle iletişime geçin:

- Teknik Talepler: techsupport.emea@motorolasolutions.com
- Onarım Desteği: repair.emea@motorolasolutions.com
- Bizimle İletişime Geçin: https://www.motorolasolutions.com/en_xu/support.html

Parça Tanımlama ve Sipariş Verme

Bazı yedek parçalar ve/veya ürün bilgileri doğrudan Motorola Solutions'ın yerel dağıtım kuruluşundan veya Motorola Online üzerinden sipariş edilebilir.

Temel Sipariş Bilgileri

Parçalara bir Motorola Solutions parça numarası atanmış olsa da söz konusu parçalar Motorola Solutions Telsiz Ürünleri ve Çözümleri Organizasyonu'nda (RPSO) mevcut olmayabilir.



NOT:

RPSO, eskiden Telsiz Ürünleri Hizmetleri Bölümü (RPSD) ve/veya Aksesuarlar ve Satış Sonrası Bölümü (AAD) olarak biliniyordu.

Bazı parçalar artık kullanılmıyor ve tedarikçinin yaptığı iptaller nedeniyle piyasada bulunmuyor olabilir. Herhangi bir Motorola Solutions parça numarası atanmamışsa parça normalde Motorola Solutions'ta mevcut değildir veya kullanıcı tarafından servise tabi tutulabilecek bir parça değildir. Yanında yıldız işareti bulunan parça numaraları, yalnızca Motorola Solutions Deposu tarafından servise tabi tutulabilir.

Yedek parçaların, kitlerin ve aksamaların siparişleri doğrudan Motorola Solutions'ın yerel dağıtım kuruluşundan veya Motorola Online'dan verilmelidir. Yedek parçalar sipariş edilirken veya ekipman bilgisi istenirken kimlik numarasının tamamını verin. Bu gereklilik tüm bileşenler, kitler ve gövde için geçerlidir. Bileşen parça numarası bilinmiyorsa siparişte bileşenin parçası olduğu gövde veya kitin numarası ve istenen bileşeni tanımlayacak yeterli bir açıklama bulunmalıdır.

Referans verilmeyen yedek parçaları tanımlamak için bir Motorola Solutions yerel alan temsilcisinin Müşteri Hizmetlerinden yardım isteyin.

Motorola Online

Ürün kataloğunu Motorola Online web sitesinde bulabilirsiniz. Oturum açma erişimine kaydolmak için:

- Yalnızca ABD ve Kanada Servis Merkezleri için 1-800-422-4210 numaralı telefonu arayın.
- APAC ve ANZ bölgeleri için <https://asiaonline.mot-solutions.com> adresinden kaydolun.
- LACR bölgesi için <https://businessonline.motorolasolutions.com> adresinden kaydolun.

Motorola Solutions Servis Merkezleri

Telsizinizle ilgili daha fazla bilgi için lütfen sorularınızı göndermek üzere aşağıdaki Motorola Solutions Servis Merkezleriyle iletişime geçin.

Tablo 1 :Kuzey Amerika Motorola Solutions Ofisleri

Ofis	Adres	Telefon Numarası
Motorola Solutions Servis Merkezi	1220 Don Haskins Drive, Suite A El Paso, TX 79936	915-872-8200
Motorola Solutions Federal Teknik Merkez	10105 Senate Drive Lanham, MD 20706	1800-969-6680 Faks: 1800-784-4113
Motorola Solutions Kanada Teknik Lojistik Merkezi	181 Whitehall Drive Markham, Ontario L3R 9T1	1-800-543-3222

Tablo 2 :Latin Amerika Motorola Solutions Ofisleri

Ofis	Adres	Telefon Numarası
Motorola Solutions de Mexico, S.A.	Bosques de Alisos 58 Col. Bosques de las Lomas CP 05120 México D.F. Meksika	+52-55-5257-6700
Motorola Solutions de Colombia, Ltd	Carrera 98 No. 25G-20 of 105 Bogota Kolombiya	+57-1-508-90-00
Motorola Solutions Brazil, Ltd	Avenida Magalhães de Castro, 4800 Cidade Jardim Corporate Center Torre 3, 8º andar, 05676-120	0800-0552277 0800-0168272

Bölüm 1

Giriş

1.1

Telsize Genel Bakış



Tablo 3 :Telsize Genel Bakış

Etiket	Ad	Açıklama
1	Acil Durum düğmesi	Acil Durum işlemlerini açmanızı veya kapatmanızı sağlar.
2	Kanal Seçim topuzu	Kanal seçmenizi sağlar.
3	LED Göstergesi	Çalışma durumunu sağlar.
4	Açma/Kapatma/Ses Düzeyi topuzu	Telsizi açıp kapatmanızı ve ses düzeyini ayarlamanızı sağlar.
5	Üst Ekran	Bir etkinlik veya olay hakkında bildirim sağlar.
6	Tutucu Yakalama Özelliği	Tutucuyu telsize sabitlemenizi sağlar.
7	Bas Konuş (PTT) düğmesi	Sesli işlemler (ör. Grup Çağrısı ve Özel Çağrı) gerçekleştirmenizi sağlar.

Etiket	Ad	Açıklama
8	3 Noktalı Programlanabilir Özellik düğmesi	Atanabilir telsiz işlevinin programlanabilir düğmesi.
9	1 Noktalı Programlanabilir Özellik düğmesi	Atanabilir telsiz işlevinin programlanabilir düğmesi.
10	2 Noktalı Programlanabilir Özellik düğmesi	Atanabilir telsiz işlevinin programlanabilir düğmesi.
11	Tutucu Rayı	Tutucu ve telsiz yerleşimi için kılavuz sağlar.
12	Ön Mikrofon	PTT veya sesli işlemler etkin olduğunda sesinizin gönderilmesini sağlar.
13	Dokunmatik Ekran	Telsiz ekranı.
14	Ekran Uyku/Uyandırma düğmesi	Telsizi Uyku veya Uyandırma moduna almanızı sağlar.
15	Hoparlör	Telsiz tarafından üretilen tüm tonları ve sesleri (ör. tuş takımı tonları ve duyulabilir ses gibi özellikleri) dışarı verir.
16	Anten	İletim veya alma sırasında gereken RF amplifikasyonunu sağlar.
17	Aksesuar Konektörü	Telsizinize aksesuar bağlamanızı sağlar.
18	Arka Mikrofon	Gürültü Önleyici Mikrofon.
19	LED Flaş	Flaş ışığı işlevi sağlar.
20	Kamera	Fotoğraf ve video çekmenizi veya QR kodu taramanızı sağlar.
21	Pil Mandalı	Pili telsize kilitlemenizi veya pilin kilidini açmanızı sağlar.
22	Pil	Telsizinize güç kaynağı sağlar.
23	Şarj Temas Noktaları	Pil şarj noktası.

1.2

Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni

Tablo 4 :Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni

Konum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tipik Model Numarası	AA	H	9	0	Z	D	U	9	R	H	1	A	N

Tablo 5 :Satış Modelleri – Simgelerin Açıklaması

Konum	Açıklama	Değer
1	Bölge	AA = Kuzey Amerika AZ = Asya LA = Latin Amerika MD = Avrupa/Orta Doğu/Afrika

Konum	Açıklama	Değer
2	Birim Türü	H = Taşınabilir
3	Model Serisi	90 = Ion Model Serisi
4		
5	Bant	Z = 400 - 527 MHz
6	Güç Seviyesi	D = 3,5, 4,0 veya 5,0 W
7	Fiziksel Paketler	U = Tuş Takımsız Dokunmatik Ekran
8	Kanal Bilgileri	9 = Değişken/Programlanabilir Kanal Aralığı
9	Birincil Çalıştırma	R = Bluetooth, GNSS ve Wi-Fi
10	Birincil Sistem Türü	A = Standart H = Standart ve LTE
11	Özellik Düzeyi	1 = Standart, FM ve/veya UL ve/veya CQST ile
12	Sürüm Harfi	Yok
13	Benzersiz Varyasyon	N = Standart Paket

1.3

Model Grafiği



NOT:

"X" = Parça, ilgili modelle uyumludur.

"_" = En son sürüm kit. Bir kit sipariş ederken son ek numarası için size ait kite bakın.

1.3.1

400 MHz Model Tablosu

Tablo 6 :MOTOTRBO Ion 400 MHz Model Tablosu

Model/Öge					Açıklama
AAH90ZDU9RH1AN					MOTOTRBO Ion 400–512 4 W LTE CBRS GNSS BT Wi-Fi
	LAH90ZDU9RH1AN				MOTOTRBO Ion 400–527 4 W LTE GNSS BT Wi-Fi
		MDH90ZDU9RH1AN			MOTOTRBO Ion 400–527 4 W LTE GNSS BT Wi-Fi
			AZH90ZDU9RH1AN		MOTOTRBO Ion 400–527 4 W LTE GNSS BT Wi-Fi
X	X	X	X	PMAE4079_	UHF Çubuk Anten (403-527 MHz)
X	X	X	X	PMAE4069_	UHF Kısa Anten (403–450 MHz)
X	X	X	X	PMAE4070_	UHF Kısa Anten (440-490 MHz)
X	X	X	X	PMAE4071_	UHF Kısa Anten (470-527 MHz)
X	X	X	X	AN000348A01	UHF Kısa Çubuk Anten (400-527 MHz)

Model/Öge					Açıklama
AAH90ZDU9RH1AN					MOTOTRBO Ion 400–512 4 W LTE CBRS GNSS BT Wi-Fi
	LAH90ZDU9RH1AN				MOTOTRBO Ion 400–527 4 W LTE GNSS BT Wi-Fi
		MDH90ZDU9RH1AN			MOTOTRBO Ion 400–527 4 W LTE GNSS BT Wi-Fi
			AZH90ZDU9RH1AN		MOTOTRBO Ion 400–527 4 W LTE GNSS BT Wi-Fi
X	X	X	X	AN000350A01	UHF Kısa Anten (400-450 MHz)
X	X	X	X	AN000351A01	UHF Kısa Anten (440-490 MHz)

1.4

Teknik Özellikler

Genel Özellikler



NOT:

Teknik özellikler haber verilmeden değiştirilebilir. Belirtilmiş olan tüm teknik özellikler standart değerlerdir. Telsizinizin teknik özellikleri hakkında daha fazla bilgi almak için https://www.motorolasolutions.com/en_xp/products/mototrbo-story/mototrbo-ion.html adresinden telsiz modelinizin veri sayfasına bakın.

Tablo 7 :Yazılım

Parametre	Değer
İşletim Sistemi	Android™ 10
Google™ Sertifikaları	Google Mobil Hizmetleri Android Enterprise Recommended

Tablo 8 :Donanım

Parametre	Değer
Ana Ekran	4,0 inç renkli ekran, 480 x 800 piksel Gorilla Glass Kapasitif Dokunmatik Ekran 4 mm kalınlığa kadar eldivenlerle kullanılabilir Temiz veya tuzlu su, kar, kir veya yağdan kaynaklanan yanlış çalıştırmaya karşı dayanıklıdır
Üst Ekran	1,05 inç Tek Renkli LCD
Bellek	RAM: 4 GB Dahili Depolama: 32 GB Genişletilebilir Depolama (Harici): 128 GB microSD™ kart
Kart Yuvası	Kuzey Amerika (NA): eSIM 1 Nano SIM

Parametre	Değer
Kamera	1 Micro SD
	Arka: 13 MP
	Otomatik Odak
	Yüksek Çıkışlı LED Flaş
	8x Dijital Zoom
Sensör Platformu	Hall Sensörü
	Ortam Işığı Sensörü
	İvmeölçer
	Barometre
	Jiroskop
Kullanıcı Arayüzü	E-Pusula
	Yüksek Hızlı Kullanıcı Arayüzü: Büyük Dokunmatik Hedefler, Basit Menü Hiyerarşisi, Bir Bakışta Ana Ekran Bilgisi, Entegre Android Uygulamaları
Görev Açısından Kritik Düğmeler	Özel Bas Konuş (PTT) düğmesi
	Özel Acil Durum düğmesi
	Üç Programlanabilir Düğme
	Açma/Kapatma/Ses Düzeyi topuzu
	Ekran Uyku/Uyandırma düğmesi
	Kanal Seçim topuzu

Tablo 9 :Ses

Parametre	Değer
Nominal Ses Çıkış Gücü	%1 bozulmada 1 W
Maksimum Ses Çıkış Gücü	3 W
Sesli Yanıt (EIA)	+1, -3 dB
Uğultu ve Gürültü	-40 dB (12,5 kHz kanal) -45 dB (25 kHz kanal)
Temaslı İstenmeyen İşaret Yayınları (TIA603D)	-57 dBm
Ses Özellikleri	Uyarlanabilir Hoparlör Eşitlemesi
	Uyarlanabilir Çift Mikrofonlu Gürültü Engelleme Yoğunluğu
	Uyarlanabilir Kazanç Kontrolü
	Uyarlanabilir Rüzgar Gürültüsü Azaltma
	Uyarlanabilir Akustik Geri Besleme Engelleyici
	Akıllı Ses
	IMPRES™ Ses
	Mikrofon Bozulma Kontrolü

Parametre	Değer
Sesli Etkileşim	Kullanıcı Seçimli Ses Profilleri
	Titrek Ses İyileştirme
	Özelleştirilebilir Sesli Anonslar
	Sesli Kontrol: Sezgisel Komutlu 13 Eylem

Tablo 10 :Medya

Parametre	Değer
Desteklenen Biçimler	H.263, H.264, MPEG-4 SP, VP8, JPEG (.jpg), GIF (.gif), PNG (.png), BMP (.bmp), WebP, (.webp)
Desteklenen Dosya Türleri	3GPP (.3gp), MPEG-4 (.mp4), WebM (.webm), (.mkv)
Video Kayıt Kalitesi	Saniyede 30 karede 1080p (FHD)

Tablo 11 :Sağlamlık

Parametre	Değer
Giriş Koruması	IP68 (2 metre, 2 saat)

Tablo 12 :Güvenlik

Parametre	Değer
Kök Algılama	Standart
Çok Faktörlü Kimlik Doğrulama	İsteğe bağlı
Bütünlük İzleme	Standart
Kötü Amaçlı Yazılım Engelleme	Standart
Güvenli Önyükleme	Standart
Özel Mobil Sanal Ağ	İsteğe bağlı

Tablo 13 :Yönetim

Parametre	Değer
Cihaz Yönetimi	RadioCentral™



NOT:
Tehlikeli Ortam Koruması:

Teknik özellikler haber verilmeden değiştirilebilir. Belirtilmiş olan tüm teknik özellikler standart değerlerdir. Telsizinizin teknik özellikleri hakkında daha fazla bilgi almak için https://www.motorolasolutions.com/en_xp/products/mototrbo-story/mototrbo-ion.html adresinden telsiz modelinizin veri sayfasına bakın.

Bağlantı Özellikleri

Tablo 14 :LTE Bağlantısı

Parametre	Değer
Desteklenen Bantlar	Kuzey Amerika (NA): B2, B4, B5, B7, B12, B13, B14, B17, B30, B48 (Özel Bant) Uluslararası: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 20, 28, 38, 39, 40, 41 Uluslararası için UMTS1: 850 MHz, 900 MHz, 1700 MHz, 1900 MHz, 2100 MHz
Cihaz Sınıfı	4
Sertifikalar	NA: Verizon, AT&T, Bell Mobility Uluslararası: Kore için TTA IoT

Tablo 15 :DMR (MOTOTRBO)

Parametre	Değer
İşletim Sistemleri	Dijital ve Analog Standart Çift Kapasiteli Doğrudan Mod IP Saha Bağlantısı Capacity Plus Tek veya Çoklu Saha Capacity Max
Frekans Bantları	UHF (400 – 527 MHz) 1000 Kanala kadar 250 Bölgeye kadar

Tablo 16 :DMR Alıcısı

Parametre	Değer
Analog Hassasiyeti (12 dB SNR)	0,16 uV
Dijital Hassasiyet (%5 BER)	0,14 uV
İntermodülasyon (TIA603D)	70 dB
Yan Kanal Seçiciliği (TIA603A)-1T	60 dB (12,5 kHz kanal) 70 dB (25 kHz kanal ¹)
Yan Kanal Seçiciliği (TIA603D)-2T	45 dB (12,5 kHz kanal) 70 dB (25 kHz kanal ¹)
İstenmeyen Yayın Bastırması (TIA603D)	70 dB

¹ Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) mevcut değildir.

Tablo 17 :DMR Vericisi

Parametre	Değer
RF Çıkış Gücü	Yüksek: 4 W Düşük: 1 W
4FSK Dijital Modülasyon	12,5 kHz Veri: 7K60F1D ve 7K60FXD 12,5 kHz Ses: 7K60F1E ve 7K60FXE 12,5 kHz Ses ve Veri Kombinasyonu: 7K60F1W
Dijital Protokol	ETSI TS 102 361
İletilen/Yayılan Emisyonlar (ETSI)	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Yan Kanal Gücü	60 dB (12,5 kHz kanal) 70 dB (25 kHz kanal ¹)
Frekans Kararlılığı	± 0,5 ppm

Tablo 18 :Wi-Fi Bağlantısı

Parametre	Değer
Desteklenen Standartlar	802.11a/b/g/n/ac
Frekans Aralığı	2,4 GHz, 5 GHz
Güvenlik	WPA, WEP, WPA-2, WPA-3
Kapasite	20 SSID'ye kadar

Tablo 19 :Bluetooth Bağlantısı

Parametre	Değer
Sürüm	5.0 + LE + BR/EDR
Aralık	Sınıf 1.5, ≤ 33 ft (10 m)
Eş Zamanlı Bağlantılar	1 adet ses aksesuarı ve 1 adet veri cihazı

Tablo 20 :GNSS ve Konum İzleme Bağlantısı

Parametre	Değer
İlk Düzeltmeye Kadar Olan Zaman, Soğuk Başlatma	< 50 sn
İlk Düzeltmeye Kadar Olan Zaman, Sıcak Başlatma	< 5 sn
Yatay Doğruluk	< 16,5 ft (< 5 m)
GNSS	Dahili GNSS (GPS/GLONASS/BEIDOU/GALILEO/AGPS) İç Mekan Konumlandırma

Pil Özellikleri

Tablo 21 :Enerji

Parametre	Değer
Teknoloji	IMPRES 2 Akıllı Pil
IMPRES 2 Akıllı Pil Teknolojisi Kapasitesi	Standart: 2820 mAh
	Standart HazLoc: 2900 mAh
	Yüksek Kapasiteli HazLoc: 4400 mAh

Tablo 22 :Fiziksel

Parametre	Değer
Standart Pil Takılıyken Boyutlar (Y x G x D)	5,6 inç x 2,8 inç x 1,2 inç (143 mm x 70 mm x 29 mm)
Standart HazLoc Pil takılıyken boyutlar (Y x G x D)	5,6 inç x 2,8 inç x 1,5 inç (143 mm x 70 mm x 38 mm)
Yüksek Kapasiteli Pil Takılıyken Boyutlar (Y x G x D)	5,6 inç x 2,8 inç x 1,6 inç (143 mm x 70 mm x 41 mm)
Standart Pil Takılıyken Ağırlık	15 oz (414 gr)
Standart HazLoc Pil Takılıyken Ağırlık	15 oz (439 gr)
Yüksek Kapasiteli Pil Ağırlığı	17 oz (478 gr)

Tablo 23 :Düzenleyici Hükümler

Parametre	Değer
FCC Kimliği	AZ489FT7133
IC Kimliği	109U-89FT7133



NOT:

Yasal düzenleme yalnızca Kuzey Amerika için geçerlidir.

MOTOTRBO Ion (PMK502NEL) aşağıdaki gereksinimlere uygundur:

- 2014/53/AB (RED - Telsiz Ekipmanları Direktifi)
- 011/65/AB (RoHS - Elektronik ve Elektrikli Ekipmanlarda Bazı Belirli Tehlikeli Maddelerin Kısıtlanması)
- 2012/19/AB (WEEE - Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipmanlar Direktifi)
- 94/62/AT (Paketleme ve Paketleme Atıkları)
- Telsiz, uygulanabilir düzenleyici koşullara uygundur.

1.4.1

Alıcı Teknik Özellikleri

Tablo 24 :Alıcı Teknik Özellikleri

Parametre	Değer
Frekans	400-527 MHz
Kanal Boşluğu	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frekans Kararlılığı (-30°C – +60°C)	± 0,5 ppm
Analog Hassasiyeti (12 dB SNR)	0,21 µV (0,16 µV tipik)
Dijital Hassasiyet (%5 BER)	0,18 µV (0,14 µV tipik)
İntermodülasyon (TIA603C/D)	70 dB
Yan Kanal Seçiciliği TIA603	12,5 kHz'de 60 dB 20 kHz/25 kHz'de 70 dB
Yan Kanal Seçiciliği TIA603C/D	12,5 kHz'de 45 dB 20 kHz/25 kHz'de 70 dB
İstenmeyen Yayın Bastırması (TIA603C/D)	70 dB
Nominal Ses	1 W
Nominal Seste Ses Distorsiyonu	%5 (%1 tipik)
Uğultu ve Gürültü	12,5 kHz'de -40 dB 20 kHz/25 kHz'de -45 dB
Sesli Yanıt	TIA603D
Temaslı İstenmeyen İşaret Yayını (TIA603C/D)	-57 dBm

1.4.2

Verici Teknik Özellikleri

Tablo 25 :Verici Teknik Özellikleri

Parametre	Değer
Frekans	400-527 MHz
Kanal Boşluğu	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frekans Kararlılığı (-30°C - +60°C)	± 0,5 ppm
Güç Çıkışı (Düşük Güç)	1 W
Güç Çıkışı (Yüksek Güç)	4 W
Modülasyon Sınırlama	12,5 kHz'de 2,5 kHz 20 kHz'de 3,0 kHz 25 kHz'de 5,0 kHz

Parametre	Değer
FM Uğultu ve Gürültü	12,5 kHz'de -40 dB 20/25 kHz'de -45 dB
Temaslı/Işımalı Yayın	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Yan Kanal Gücü (TIA603D)	12,5 kHz'de 60 dB 25 kHz'de 70 dB
Sesli Yanıt	TIA603D
Ses Distorsiyonu	%3
FM Modülasyonu	12,5 kHz: 11K0F3E 25 kHz: 16K0F3E
4FSK Dijital Modülasyon	12,5 kHz Veri: 7K60F1D ve 7K60FXD 12,5 kHz Ses: 7K60F1E ve 7K60FXE
Dijital Ses Kodlayıcı Türü	AMBE+2™
Dijital Protokol	- ETSI-TS102361-1 - ETSI-TS102361-2 - ETSI-TS102361-3

1.4.3

Otomatik Gürültü Susturucu Frekansları

Aşağıda telsiziniz için otomatik gürültü susturucu frekansları verilmiştir:

- 403,2 MHz $\pm$ 10 kHz
- 408 MHz $\pm$ 10 kHz
- 422,4 MHz $\pm$ 10 kHz
- 432 MHz $\pm$ 10 kHz
- 441,6 MHz $\pm$ 10 kHz
- 456 MHz $\pm$ 10 kHz
- 460,8 MHz $\pm$ 10 kHz
- 480 MHz $\pm$ 5 kHz
- 499,2 MHz $\pm$ 10 kHz
- 504 MHz $\pm$ 10 kHz
- 518,4 MHz $\pm$ 10 kHz

1.4.4

LTE Teknik Özellikleri

Tablo 26 :LTE Teknik Özellikleri

Parametre	Değer
RF Güç Çıkışı	B2 ve B4 haricindeki tüm bantlar için 24 dBm B2 ve B4 için 25 dBm
LTE Verici (Yer-Uydu) Frekans Aralığı ve Bant Genişliği	LTE Bandı 1: 1920 - 1980 MHz Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Bandı 2: 1850 - 1910 MHz Bant Genişliği: 1,4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Bandı 3: 1710 - 1785 MHz Bant Genişliği: 1,4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Bandı 4: 1710 - 1755 MHz Bant Genişliği: 1,4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Bandı 5: 824 - 849 MHz Bant Genişliği: 1,4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz
	LTE Bandı 7: 2500 - 2570 MHz Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Bandı 8: 880 - 915 MHz Bant Genişliği: 1,4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz
	LTE Bandı 12: 699 - 716 MHz Bant Genişliği: 1,4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz
	LTE Bandı 13: 777 - 787 MHz Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz
	LTE Bandı 14: 788 - 798 MHz Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz
	LTE Bandı 17: 704 - 716 MHz Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz
	LTE Bandı 20: 832 - 862 MHz

Parametre	Değer
	Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Bandı 28: 703 - 748 MHz Bant Genişliği: 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Bandı 30: 2305 - 2315 MHz Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz
	LTE Bandı 38: 2570 - 2620 MHz Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Bandı 39: 1880 - 1920 MHz Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Bandı 40: 2300 - 2400 MHz Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Bandı 41: 2496 - 2690 MHz Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
	LTE Bandı 48: 3550 - 3700 MHz Bant Genişliği: 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz
LTE Alıcısı (Uydu-Yer) Frekans Aralığı	LTE Bandı 1: 2110 - 2170 MHz
	LTE Bandı 2: 1930 - 1990 MHz
	LTE Bandı 3: 1805 - 1880 MHz
	LTE Bandı 4: 2110 - 2155 MHz
	LTE Bandı 5: 869 - 894 MHz
	LTE Bandı 7: 2620 - 2690 MHz
	LTE Bandı 8: 925 - 960 MHz
	LTE Bandı 12: 729 - 746 MHz
	LTE Bandı 13: 746 - 756 MHz
	LTE Bandı 14: 758 - 768 MHz
	LTE Bandı 17: 734 - 746 MHz
	LTE Bandı 20: 791 - 821 MHz
	LTE Bandı 28: 758 - 803 MHz
	LTE Bandı 30: 2350 - 2360 MHz
	LTE Bandı 38: 2570 - 2620 MHz

Parametre	Değer
	LTE Bandı 39: 1880 - 1920 MHz
	LTE Bandı 40: 2300 - 2400 MHz
	LTE Bandı 41: 2496 - 2690 MHz
	LTE Bandı 48: 3550 - 3700 MHz
Frekans Kararlılığı	± 0,1 ppm
Emisyon Göstergesi	LTE Bandı 1: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Bandı 2: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Bandı 3: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Bandı 4: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Bandı 5: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Bandı 7: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Bandı 8: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
	LTE Bandı 12: 1M10G7D, 1M08D7W, 2M67G7D, 2M68D7W, 4M48G7D, 4M47D7W, 8M94G7D, 8M95D7W, 13M5G7D, 13M5D7W, 18M0G7D
Maksimum İstenmeyen Emisyon	-13 dBm
Modülasyon Türleri	QPSK, 16QAM
Modülasyon Teknolojisi	SC-FDMA, TDMA
DC Voltajı ve Akım bilgileri	1 Ampere kadar 3,6 V Nihai RF amplifikatör aşamaları
UE Kategorisi ve Veri Hızı	3GPP CAT4 ve 50 MHz'e kadar yer-uydu bağlantısı

Parametre	Değer
Cihaz Sınıfı	4
Sertifikalar	NA: Verizon,AT&T®, Bell Mobility Uluslararası: Kore için TTA IoT

1.4.5

Askeri Standartlar

Tablo 27 :Askeri Standartlar (810C - 810E)

Geçerli MIL-STD	810C		810D		810E	
	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler
Düşük Basınç	500.1	I	500.2	I/II	500.3	I/II
Yüksek Sıcaklık	501.1	I, II	501.2	I/A1, II/A1	501.3	I/A1, II/A1
Düşük Sıcaklık	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1
Sıcaklık Şoku	503.1	I	503.2	I/A1, C3	503.3	I/A1, C3
Güneş Radyasyonu	505.1	II	505.2	I/Sıcak-Kuru	505.3	I/Sıcak-Kuru
Yağmur	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II
Nem	507.1	II	507.2	II/Sıcak-Nemli	507.3	II/Sıcak-Nemli
Tuz sisi	509.1	I	509.2	I	509.3	I
Toz	510.1	I	510.2	I, II	510.3	I, II
Titreşim	514.2	VIII/F, XI	514.3	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3
Şok	516.2	II	516.3	I, IV	516.4	I, IV

Tablo 28 :Askeri Standartlar (810F - 810H)

Geçerli MIL-STD	810F		810G		810H	
	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler
Düşük Basınç	500.4	I/II	500.6	I/II	500.6	I/II
Yüksek Sıcaklık	501.4	I/Hot, II/Hot	501.6	I/A1, II/A2	501.7	I/A1, II/A1
Düşük Sıcaklık	502.4	I/C3, II/C1	502.6	I/C3, II/C1	502.7	I/C3, II/C1

Geçerli MIL-STD	810F		810G		810H	
	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler
Sıcaklık Şoku	503.4	I	503.6	I/C	503.7	I/C
Güneş Radyasyonu	505.4	I/Sıcak-Kuru	505.6	I/A1	505.7	I/A1
Yağmur	506.4	I, III	506.6	I, III	506.6	I, III
Nem	507.4	-	507.5	II-Ağırlaştırılmış	507.6	II-Ağırlaştırılmış
Tuz sisi	509.4	-	509.6	-	509.7	-
Toz	510.4	I, II	510.6	I, II	510.7	I, II
Titreşim	514.5	I/24, II/5	514.7	I/24, II/5	514.8	

1.4.6

Çevresel

Tablo 29 :Ortamin Teknik Özellikleri

Ortamin Teknik Özellikleri	
Çalışma Sıcaklığı	-20°C ila +60°C (-4 ila +140°F)
Depolama Sıcaklığı	-40 ila +85°C (-40 ila +185°F)
Termal Şok	MIL-STD'ye göre
Nem	MIL-STD'ye göre
Elektrostatik Boşalma	IEC 61000-4-2 düzey 4
Toz ve Su Girişi	IEC 60529 - IP68, 2 saat boyunca 2 m (6,6 fit)
Tuz Sisi	%5 NaCl ve 35°C'de 8 saat boyunca, 16 saat durağan

Bölüm 2

Test Ekipmanı ve Servis Yardımları

Bu bölümde, önerilen test ekipmanı ve servis yardımları ile alan programlama ekipmanı hakkında bilgiler listelenmiştir. Bu bilgileri telsizlerin servis ve programlama işlemlerinde kullanabilirsiniz.

2.1

Önerilen Test Ekipmanları

Aşağıdaki tabloda yer alan ekipman listesi, gereken standart test ekipmanlarının çoğunu içermektedir.

Tablo 30 :Test Ekipmanı

Ekipman	Özellikler	Örnek	Uygulama
Servis Monitörü	İkame parça olarak kullanılabilir.	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com) veya eşdeğeri	Geniş çaplı sorun giderme ve hizalama için frekans/ sapma ölçüm cihazı ve sinyal jeneratörü.
Dijital RMS Multimetre ²	100 µV - 300 V	Fluke 179 (www.fluke.com) veya eşdeğeri	AC/DC voltajı ve akım ölçümleri. Ses gerilimi ölçümleri.
	5 Hz - 1 MHz		
	10 MΩ Empedans		
RF Sinyal Jeneratörü ²	100 MHz - 1 GHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) veya eşdeğeri	Alıcı ölçümleri
	-130 dBm - +10 dBm		
	FM Modülasyonu: 0 kHz - 10 kHz		
	Ses Frekansı: 100 Hz - 10 kHz		
Osiloskop ²	2 Kanal	Tektronix TBS1052C (www.tektronix.com) veya eşdeğeri	Dalga biçimi ölçümleri
	50 MHz Bant genişliği		
	5 mV/div - 20 V/div		
Güç Ölçer ve Sensör ²	%5 Doğruluk	Bird 43 Thruline Watt Ölçer (www.bird-electronic.com) veya eşdeğeri	Verici güç çıkışı ölçümleri
	100 MHz - 500 MHz		
	50 W		
RF Milivoltmetre	100 mV - 3 V RF	Boonton 9240 (www.boonton.com) veya eşdeğeri	RF düzeyi ölçümleri
	10 kHz - 1 GHz		
Güç Kaynağı	0 V - 32 V	B&K Precision 9103 (www.bkprecision.com) veya eşdeğeri	Besleme gerilimi
	0 A - 20 A		

² İkame parça olarak Servis Monitörü kullanılabilir.

2.2

Servis Yardımları

Aşağıdaki tabloda telsiz kullanımı için önerilen servis yardımları listelenmektedir.

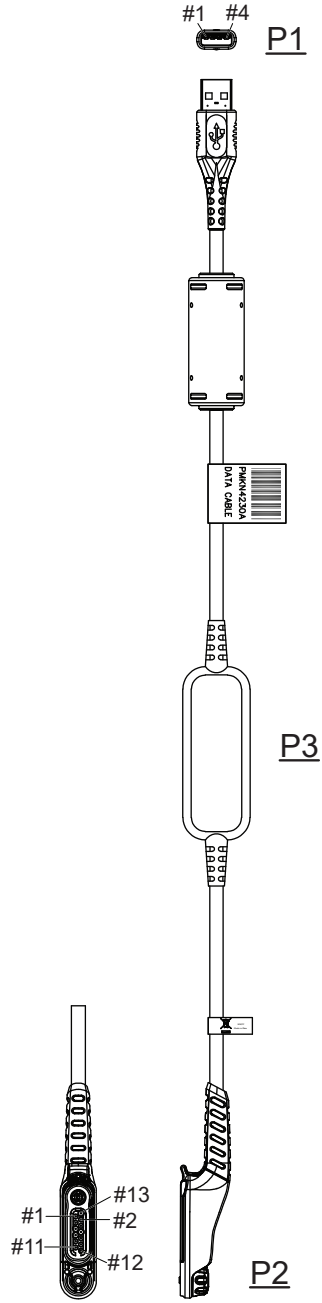
Tamamı Motorola Solutions'tan elde edilebilen bu öğelerin çoğu standart atölye ekipmanı öğeleridir ve aynı performansı gösterebilecek eşdeğer bir öğe, listelenen öğenin yerini alabilir.

Tablo 31 :Servis Yardımları Parça Numarası ve Parça Açıklaması

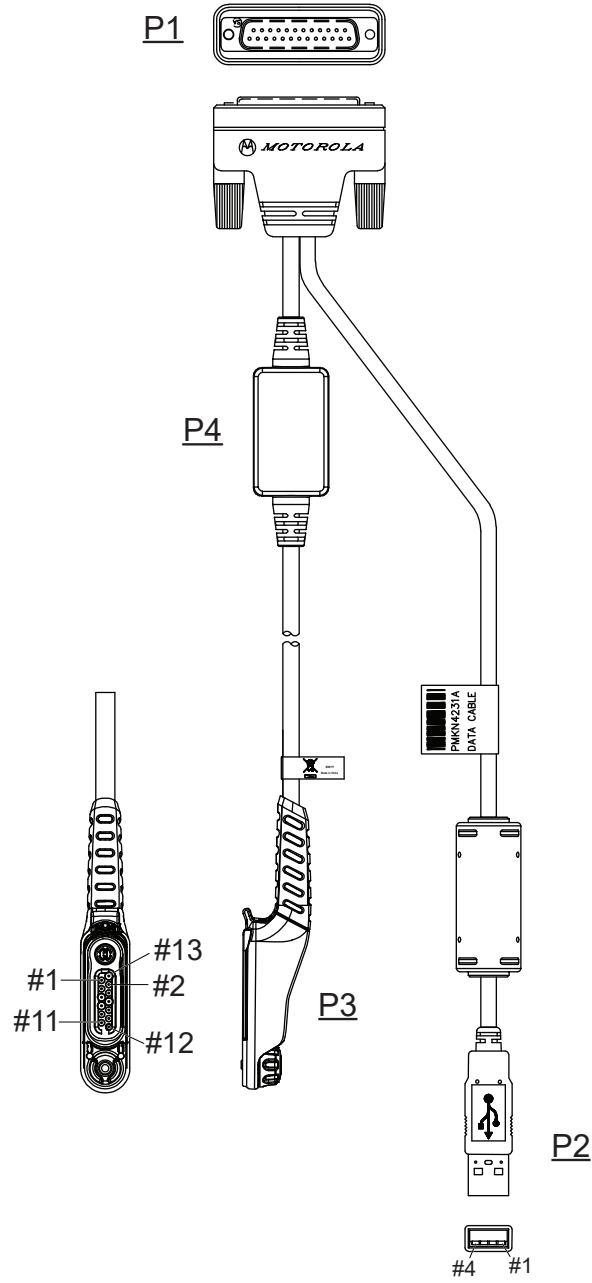
Motorola Solutions Parça No.	Açıklama	Uygulama
PMKN4230_	UL Veri Kablosu	Telsizi, programlama veya veri aktarımı için bir USB portuna bağlar.  DİKKAT: Kabloyu tehlikeli ortamlarda kullanmayın.
PMKN4231_	Portatif Programlama, Test ve Hizalama Kablosu	Telsizi, programlama, test ve hizalama için bir USB bağlantı noktasına bağlar.
PMKN4265_	Veri Kablosu	Telsizi; programlama, veri aktarımı, uygulama yükleme ve hata ayıklama işlemleri için bir USB portuna bağlar.  DİKKAT: Kabloyu tehlikeli ortamlarda kullanmayın.
TL000140A01	Pil Devre Dışı Bırakma Cihazı	Pil devre dışı bırakma cihazı kablosuyla telsize bağlanır.
PMLN6154_	RF Adaptörü	Telsizin anten portunu, test ekipmanının SMA kablosuna göre ayarlar.
PMLN6422_	RF Kablosu	RF ile ilgili ölçümlerin gerçekleştirilmesinde kullanılır.
TL000138A01	Gövde ve Düğme Açma Aleti	Gövdenin telsiz mahfazasından çıkarılmasını sağlar.
TL000154A02	RF Adaptör Tutucusu	RF konektörünü telsize bağlı tutar.
NLN9839_	Vakum Pompası Kiti	Servis görevlisinin sızıntı testi yapmasını sağlar.
NTN4265_	Basınç Pompası Kiti	Servis görevlisinin sızıntıların yerini belirlemesini sağlar.
TL000149A01	Aralayıcı Vida Ucu	Aralayıcı vida için özel olarak tasarlanmış vida ucu.
TL000152A01	Vakum Adaptörü ve Arka Mikrofon Membranı Hizalama Parçası	Vakum hortumunu telsize bağlar

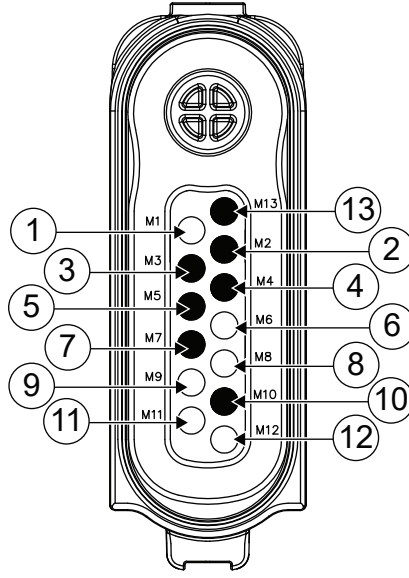
Programlama, Test ve Hizalama Kablosu

Şekil 1 : Programlama, Test ve Hizalama Kablosu (PMKN4230_)



Şekil 2 : Programlama, Test ve Hizalama Kablosu (PMKN4231_)



Şekil 3 : Yan Konektör Pim Düzeni

Tablo 32 :Yan Konektör Pim Yapılandırması

BAĞLANTI			
P1	P2	P3	
Pim	Pim	Pim	İşlev
			TOPRAK
		13	VCC
	3	3	VERİ+
	2	4	VERİ-
16	4	5	TOPRAK
1 ve 5		11	HARİCİ HOPARLÖR+
2 ve 7		12	HARİCİ HOPARLÖR-
20		1	HARİCİ PTT
17		8	HARİCİ MİKROFON+
16		9	HARİCİ MİKROFON-

Bölüm 3

Alıcı-Verici Performans Testi

Bu telsizler yüksek doğruluğa sahip laboratuvarlarda kullanılan kaliteli test ekipmanlarının kullanılmasıyla üretim süreçleri boyunca basılı teknik özellikleri karşılar.

Önerilen saha servis ekipmanının doğruluğu, birkaç istisna dışında üretim ekipmanının doğruluğuna yakındır. Bu doğruluğun, üretici tarafından önerilen kalibrasyon çizelgesiyle uyumlu tutulması gerekir.

3.1

Kurulum

Besleme gerilimi 7,5 VDC güç kaynağı kullanılarak sağlanır. Hizalama prosedürleri için gerekli ekipman, Telsiz Akordu Ayarları bölümünde gösterildiği gibi bağlanır.



UYARI:

Telsize gerilim beslemesi yapmak için Motorola Solutions onaylı pil devre dışı bırakma cihazı dışında tel, bağlantı maşası ve sonda gibi herhangi bir konektör türü kullanmayın.

Başlangıç ekipmanı kontrol ayarları aşağıdaki tabloda gösterildiği şekilde olmalıdır:

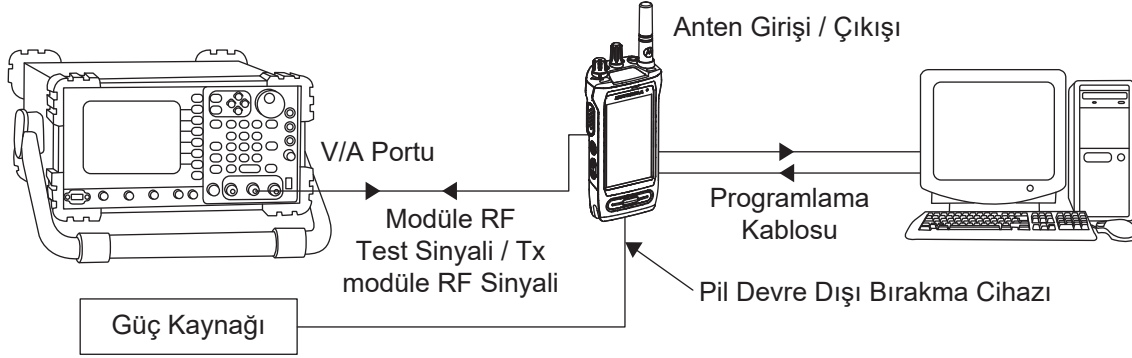
Tablo 33 :Başlangıç Ekipmanı Kontrol Ayarları

Servis Monitörü	Güç Kaynağı	Test Seti
İzleme Modu: Güç Monitörü	Gerilimi: 7,5 Vdc	Hoparlör seti: A
RF Zayıflatıcı: -70	DC açık/beklemede: Beklemede	Hoparlör/yük: Hoparlör
AM, CW, FM: FM	Volt Aralığı: 10 V	PTT: KAPALI
Osiloskop Kaynağı: Mod Osiloskop Yatay: 10 ms/Div Osiloskop Dikey: 2,5 kHz/Div Osiloskop Tetikleyici: Otomatik Monitör Görüntüsü: Yüksek Monitör Bant Genişliği: Dar Monitör Susturucu: Orta ayar Monitör Ses Düzeyi: 1/4 ayar	Akım: 2,5 A	

DMR Telsiz Verici ve Alıcı Testini aşağıdaki şekilde belirtildiği şekilde ayarlayın:

- 1 Programlama kablосunu telsize ve bilgisayara bağlayın.
- 2 Turuncu RF tapasını çıkarın.
- 3 RF anten adaptörünü telsizin 50 Ω RF Giriş/Çıkış portuna bağlayın.
- 4 RF kablосunu kullanarak RF anten adaptörünün diğer ucunu Telsiz Test Seti 3920'nin V/A bağlantı noktasına şekilde gösterildiği gibi bağlayın.

Şekil 4 : DMR Telsiz Verici ve Alıcı Test Ayarı



Onarım Test İstasyonu

Kurulum için aşağıdaki test istasyonları gereklidir. Test istasyonları, telsiz servisi işlemi ardından temel telsiz işlevlerine yönelik testler gerçekleştirmek için gereklidir.

- Kamera Test İstasyonu
- Ses Test İstasyonu (ATS)
- Işıma Test İstasyonu
- Sızıntı Test İstasyonu



NOT:

Belirli gerekli onarım test istasyonları nedeniyle telsizler yalnızca Motorola Solutions personeli tarafından onarılabilir.

3.2

Telsiz Test Modu

3.2.1

Telsiz Test Moduna Giriş

Prosedür:

- 1 Telsizi açın.
- 2 Otomatik Test tamamlandıktan sonra 10 saniye içinde, **Yan Düğme 2**'ye art arda beş kez basın.

Telsiz bip sesi çıkarır ve üst ekranda çeşitli sürüm numaralarıyla ilgili ayrıntılar ve aboneye özgü bilgiler görünür. Ekranlar aşağıdaki tabloda açıklanmaktadır:

Tablo 34 :Ön Panele Erişim Test Modu Ekranları

Ekran Adı	Açıklama	Görünme Sıklığı
Servis Modu	Harf dizisi telsizin test moduna girdiğini belirtir.	Her Zaman
Sunucu Sürümü	Sunucu ürün yazılımı sürümü.	Her Zaman
DSP Sürümü	DSP ürün yazılımı sürümü.	Her Zaman
Model Numarası	Codeplug'da programlandığı şekilde, telsizin model numarası.	Her Zaman

Ekran Adı	Açıklama	Görünme Sıklığı
MSN	Codeplug'da programlandığı şekilde, telsizin seri numarası.	Her Zaman
FLASHCODE	Codeplug programında programlandığı şekliyle FLASH kodları.	Her Zaman
RF Bandı	Telsiz bandı.	Her Zaman



NOT:

Telsiz, bir sonraki bilgi ekranına geçmeden önce her ekranda 2 saniye bekler. Bilgiler bir satıra sığmazsa telsiz 1 saniye sonra otomatik olarak karakterleri kaydırarak görüntüler. Son ekranda RF Test Modu görüntülenir.

Önyükleme işlemi tamamlandığında telsiz Ön Ekran Test Moduna girer. Ön ekran aşağıdaki seçenekleri gösterir:

- **RGB Testi**
- **Dokunmatik Ekran Testi**
- **Fabrika Ayarlarına Sıfırla**
- **Güvenli Modda Yeniden Başlat**

3.2.2

RF Test Modu

Codeplug yapılandırmasına göre telsizin mikro denetleyicisi; RF kanal seçimini, verici tuşuna basılmasını ve alıcının susturulmasını kontrol eder.

Test, hizalama veya onarım sırasında telsizi Test Modu veya kablosuz testi yoluyla normal ortamdan çıkarın.

3.2.2.1

RF Kanalı Seçimlerinin Test Edilmesi

RF Test Modunda, ekrandaki ilk satırda RF Testi, ilk satırın en sağında ise güç seviyesi simgesi görünür. İkinci satırda test ortamı, kanal numarası ve kanal aralığı görünür.

Ön koşullar:



NOT:

Varsayılan test ortamı CSQ'dur.

Prosedür:

- 1 **Yan Düğme 2'**ye kısa basıldığında test ortamı değişir (**CSQ→TPL→DIG→USQ→CSQ**). CSQ'ya geçildiğinde telsiz bir kez, TPL'ye geçildiğinde iki kez, DIG'ye geçildiğinde üç kez ve USQ'ya geçildiğinde dört kez bip sesi çıkarır.



NOT:

DIG dijital moddur; diğer test ortamları ise Test Ortamları içinde açıklandığı gibi analog modlardır.

Tablo 35 :Test Ortamları

Bip Sayısı	Açıklama	İşlev
1	Taşıyıcı Susturucu (CSQ)	RX: taşıyıcı algılandıysa susturucu yok TX: mikrofon sesi
2	Ton Özel Hattı (TPL)	RX: taşıyıcı ve ton algılandıysa susturucu yok TX: mikrofon sesi + ton
3	Dijital Mod (DIG)	RX: taşıyıcı algılandıysa susturucu yok TX: mikrofon sesi
4	Susturucu yok (USQ)	RX: sürekli susturucu yok TX: mikrofon sesi

- 2 **Yan Düğme 1'e** her kısa basıldığında, kanal aralığı 25 kHz, 12,5 kHz ve 20 kHz arasında değiştirilir.

20 kHz'e ayarlandığında telsiz bir kez, 25 kHz'e ayarlandığında iki kez ve 12,5 kHz'e ayarlandığında üç kez bip sesi çıkarır.

- 3 **Kanal Topuzu'**nu döndürerek, test kanalını 1 ile 16 arasında değiştirin.

Test kanalı açıklamaları için bkz. Test Frekansları.

Telsiz her konumda bip sesi çıkarır.

Tablo 36 :Test Frekansları

Kanal Seçici Anahtar Konumu	Test Kanalı	Frekans
1 Düşük Güç	TX#1 veya #9	400,15
9 Yüksek Güç	RX#1 veya #9	400,15
2 Düşük Güç	TX#2 veya #10	423,25
10 Yüksek Güç	RX#2 veya #10	423,25
3 Düşük Güç	TX#3 veya #11	444,35
11 Yüksek Güç	RX#3 veya #11	444,35

Kanal Seçici Anahtar Konumu	Test Kanalı	Frekans
4 Düşük Güç	TX#4 veya #12	465,45
12 Yüksek Güç	RX#4 veya #12	465,45
5 Düşük Güç	TX#5 veya #13	485,55
13 Yüksek Güç	RX#5 veya #13	485,55
6 Düşük Güç	TX#6 veya #14	506,65
14 Yüksek Güç	RX#6 veya #14	506,65
7 Düşük Güç	TX#7 veya #15	526,75
15 Yüksek Güç	RX#7 veya #15	526,75
8 Düşük Güç	TX#8 veya #16	527,00
16 Yüksek Güç	RX#8 veya #16	527,00

Tablo 37 :Verici Performans Kontrolleri

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
Referans Frekans	Mod: PWR MON Dördüncü kanal test frekansı İzleme: Frekans hatası RF Giriş/Çıkışta giriş	Test Modu, Test Kanalı 4 taşıyıcı susturucu	Sürekli yayın için PTT (performans kontrolü sırasında)	Frekans hatası: UHF için ± 201 Hz
RF Gücü	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Düşük Güç: 0,8-1,4 W Yüksek Güç: 4,0-4,8 W
Ses Modülasyonu	Mod: PWR MON Dördüncü kanal testi frekansı -70'e dik, RF Giriş/Çıkışında giriş İzleme: DVM: AC Volt Test ayarında 0,025 Vrms için 1 kHz Kip Çıkış düzeyini, AC/DC	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi, ölçer seçiciyi mikrofona olarak ayarlayın	Sapma: $\geq 4,0$ kHz ancak $\leq 5,0$ kHz (25 kHz Knl Bşl).

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
	test ayar yakında 80 mVrms'i ayarlayın			
Dahili Ses Modülasyonu	Mod: PWR MON Dördüncü kanal testi frekansı -70'e dik, RF Giriş/Çıkışında giriş	Test Modu, Test Kanalı 4, antende taşıyıcı susturucu çıkışı	Modülasyon girişini kaldırma	Telsizi açmak için PTT düğmesine basın. Telsiz mikrofonuna yüksek sesle "four" (dört) deyin. Ölçüm sapması: $\geq 4,0$ kHz ancak $\leq 5,0$ kHz (25 kHz Knl Bşl)
TPL Modülasyonu	Yukarıdaki gibi Dördüncü kanal test frekansı BW - dar	Test Modu, Test Kanalı 4TPL	Yukarıdaki gibi	Sapma: ≥ 500 Hz ancak ≤ 1000 Hz (25 kHz Knl Bşl).
RF Gücü	DMR modu. Yuva 1 Gücü ve Yuva 2 Gücü	Test Modu, Dijital Mod, modülasyon olmadan iletim	Ayarlayıcıyı kullanarak modülasyon olmadan telsiz tuşuna basın	TTR Etkinleştirmesi gerekir ve IFR, yaklaşık 1,5 V sinyal seviyesiyle tetikleyici moduna ayarlanır.
FSK Hatası	DMR Modu. FSK Hatası	Test Modu, Dijital Mod, O153 test düzeniyle iletim	Ayarlayıcıyı kullanarak O513 test düzeni modülasyonu ile telsiz tuşuna basın	%5'i Aşmaz
Büyüklik Hatası	DMR Modu. Büyüklik hatası	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	%1'i Aşmaz
Sembol Sapması	DMR Modu. Sembol Sapması	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Sembol Sapması, 648 Hz $\pm$ %10 ve 1944 Hz $\pm$ %10 aralığı içinde olmalıdır
Verici BER	DMR Modu	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Verici BER %0 olmalıdır

Tablo 38 :Alıcı Performans Kontrolleri

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
Referans Frekans	Mod: PWR MON Dördüncü kanal test frekansı ³ İzleme: Frekans hatası RF Giriş/Çıkışta giriş	Test Modu, Test Kanalı 4, antende taşıyıcı susturucu çıkışı.	Sürekli yayın için PTT (performans kontrolü sırasında).	Frekans hatası: UHF için ± 201 Hz

³ Test Frekansları bölümünü inceleyin.

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Yorumlar
Nominal Ses	Mod: GEN Çıkış düzeyi: 1,0 mV RF Altıncı kanal test frekansı Mod: 3 kHz sapmada 1 kHz ton İzleme: DVM: AC Volt	Test Modu, Test Kanalı 6 taşıyıcı susturucu	PTT'yi KAPALI durumunda (orta), ölçer seçiciyi Ses PA olarak ayarlayın	Ses kontrolünü 2,83 Vrms olarak ayarlayın
Distorsiyon	Yukarıdaki gibi, distorsiyon hariç	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Distorsiyon <%3
Hassasiyet (SNR)	Yukarıdaki gibi SNR hariç, 12 dB SNR için RF düzeyini düşürün.	Yukarıdaki gibi	PTT'yi KAPALI durumuna (orta) ayarlayın	RF girişi: < 0,23 µV
Ses Susturucu Eşiği (yalnızca standart sisteme sahip telsizlerin test edilmesi gerekir)	RF düzeyi 1 mV RF olarak ayarlanmış	Yukarıdaki gibi	PTT'yi KAPALI durumuna (orta), ölçer seçiciyi Ses PA olarak, hoparlör/yük ayarını hoparlör olarak ayarlayın	Ses kontrolünü 2,83 Vrms olarak ayarlayın
	Yukarıdaki gibi, frekansın standart bir sisteme değiştirilmesi hariç. RF düzeyini sıfırdan telsizin susturma yapmadığı düzeye kadar yükseltin.	Test Modu'ndan çıkın; standart bir sistem seçin.	Yukarıdaki gibi	Susturmanın bırakılması <0,25 µV'de gerçekleşir. Tercih edilen SNR = 9-10 dB
Alıcı BER	IFR DMR modu. 1031 test düzeniyle sinyal jeneratörü.	Test Modu, Dijital Mod, 1031 test düzeni alır	Ayarlayıcıyı kullanarak BER'i okuyun. %5 BER elde etmek için RF seviyesini ayarlayın	%5 BER için RF düzeyi < 0,35 µV olmalıdır
Alıcı Nominal Sesi	IFR DMR Modu. 1031 test düzeniyle sinyal jeneratörü	Test Modu, Dijital Mod, 1031 test düzeni alır	RF seviyesi = -47 dBm. Ses analizcisini Vrms'i okur şekilde ayarlayın. Nominal ses almak için sesi ayarlayın	Vrms = 2,83 V oluncaya kadar sesi ayarlayın
Alıcı Ses Distorsiyonu	IFR DMR Modu. 1031 test düzeniyle sinyal jeneratörü	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi. Ardından ses analizcisini distorsiyonu ölçecek şekilde ayarlayın	%5'i aşmaz

3.2.3

Üst Ekran Titreşim Test Modu

Prosedür:

- 1 Titreşim testine erişmek için **Yan Düğme 1** ögesini basılı tutun.
Siyah ekran görüntülenir. Düzgün şekilde çalışması için ekran siyah kalır.
 **NOT:**
Herhangi bir titreşim olursa onarım için telsizi bir servis deposuna gönderin.
- 2 LCD Ekran test moduna geçmek için **Yan Düğme 1** ögesini iki saniye boyunca basılı tutun.

3.2.4

Üst Ekran Test Modu

Prosedür:

- 1 15 test döngüsünde gezinmek için herhangi bir düğmeye basın.
- 2 Üst ekranı inceleyerek ölü piksel olmadığından emin olun.

Tablo 39 :Üst Ekran Test Modu

Test Döngüsü	Piksel
Döngü 1 - Yatay	
Döngü 2 - Yatay	
Döngü 3 - Yatay	
Döngü 4 - Yatay	
Döngü 5 - Yatay	
Döngü 6 - Yatay	
Döngü 7 - Yatay	
Döngü 8 - Yatay	

Test Döngüsü	Piksel
Döngü 9 - Yatay	
Döngü 10 - Dikey	
Döngü 11 - Dikey	
Döngü 12 - Dikey	
Döngü 13 - Dikey	
Döngü 14 - Dikey	
Döngü 15 - Dikey	

3.2.5

LED Test Modu

Prosedür:

- 1 Ekran Test Modundan sonra **Yan Düğme 1**'i basılı tutun.
Telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve ekranda LED Test Modu bilgisi görüntülenir.
- 2 Herhangi bir düğmeye/tuşa basın.
Kırmızı LED yanar ve telsizde Kırmızı LED Açık bilgisi görüntülenir.
- 3 Herhangi bir düğmeye/tuşa basın.
Kırmızı LED söner. Yeşil LED yanar ve telsizde Yeşil LED Açık bilgisi görüntülenir.

3.2.6

Ekran Aydınlatması Test Modu

Prosedür:

LED Test Modundan sonra **Yan Düğme 1**'i basılı tutun.
Telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve ekranda Ekran Aydınlatması Test Modu bilgisi görüntülenir.

Telsizde hem LCD hem de tuş takımı arka aydınlatması yanar.

3.2.7

Pil Kontrol Test Modu

Prosedür:

Ekran Aydınlatması Test Modundan sonra **Yan Düğme 1**'i basılı tutun.
Telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve ekranda bir an için Btrya Kntrl Test Modu bilgisi görüntülenir.
Telsiz, pil tipini ve pil kapasitesini gösterir.

3.2.8

Düğme Test Modu

Prosedür:

- 1 Pil Kontrol Test Modundan sonra **Yan Düğme 1**'i basılı tutun.



NOT:

Herhangi bir tuşa basıldığında, testte sıradaki adıma geçilir.

- 2 Aşağıdaki eylemleri gerçekleştirin:

İşlem	Sonuç
Yan Düğme 1 'i basılı tutun.	Telsiz ekranında Düğme Testi (1. satır) mesajı görünür. Telsiz bir kere bip sesi çıkarır.
Ses Düzeyi Topuzu 'nu döndürün.	2/1 ile 2/255 arasında bir değer içeren bir mesaj görünür. Telsiz her konumda bip sesi çıkarır.
Kanal Topuzu 'nu saat yönünde döndürün.	4/1 mesajı görünür. Telsiz her konumda bip sesi çıkarır.
Kanal Topuzu 'nu saat yönünün tersine döndürün.	4/-1 mesajı görünür. Telsiz her konumda bip sesi çıkarır.
Yan Düğme 1 'e basın.	96/1 mesajı görünür. Telsiz bip sesi çıkarır.
Düğmeyi bırakın.	96/0 mesajı görünür. Telsiz bip sesi çıkarır.
Yan Düğme 2 'ye basın.	97/1 mesajı görünür. Telsiz bip sesi çıkarır.
Düğmeyi bırakın.	97/0 mesajı görünür. Telsiz bip sesi çıkarır.
Yan Düğme 3 'e basın.	98/1 mesajı görünür. Telsiz bip sesi çıkarır.
Düğmeyi bırakın.	98/0 mesajı görünür. Telsiz bip sesi çıkarır.

İşlem	Sonuç
PTT düğmesine basın.	1 / 1 mesajı görünür. Telsiz bip sesi çıkarır.
Düğmeyi bırakın.	1 / 0 mesajı görünür. Telsiz bip sesi çıkarır.
Üst düğmeye basın.	148 / 1 mesajı görünür. Telsiz bip sesi çıkarır.
Düğmeyi bırakın.	148 / 0 mesajı görünür. Telsiz bip sesi çıkarır.

3.2.9

RGB Testi Gerçekleştirme (Ön Ekran)

Prosedür:

- 1 Ön Ekran Test Modu** üzerinde, **RGB Testi**→**BAŞLAT** öğelerine dokunun.
Telsiz ekranınız beyaza döner.
- 2 Arka arkaya sola kaydırın.**
Tüm ekran renklerinin ve desenlerinin görüntülendiğinden emin olun.
Her kaydırma işleminden sonra telsiz ekranında aşağıdaki sonuç görüntülenir:
 - 1** Siyah ekran görüntülenir.
 - 2** Beyaz kenarlıklı siyah ekran görüntülenir.
 - 3** Siyah kenarlıklı beyaz ekran görüntülenir.
 - 4** Siyahın tonlarında ekran görüntülenir.
 - 5** Parazit deseni görüntülenir.
 - 6** Daha açık tonlu parazit deseni görüntülenir.
 - 7** Beyaz yatay çubuklarla birlikte siyah ekran görüntülenir.
 - 8** Kırmızı ekran görüntülenir.
 - 9** Yeşil ekran görüntülenir.
 - 10** Mavi ekran görüntülenir.
 - 11** RGB testi tamamlandı ekranı görüntülenir.
- 3 Bitti** öğesine dokunun.

3.2.10

Dokunmatik Ekran Testi Gerçekleştirme

Prosedür:

- 1 Ön Ekran Test Modu** üzerinde, **Dokunmatik Ekran Testi**→**BAŞLAT** öğelerine dokunun.
- 2 Z harfini** sol üst köşeden sağ alt köşeye doğru tek bir hareketle izleyin.
Telsiziniz şu uyarıları gösterir:

- Telsizinizin ekranında arızalı hücre yoksa takip edilen çizgi sürekli tek bir satırda görüntülenir.
- Telsizinizin ekranında arızalı hücreler varsa takip edilen çizgi arızalı hücrelerin bulunduğu yerde kırılır.

3 Ekranı dokun ve sola kaydırın.

4 **Bitti** ögesine dokun.

İzleyen koşullar:

Telsiz ekranında arızalı hücreler varsa radyo ön ekranını değiştirin veya servis bakımını yapın.

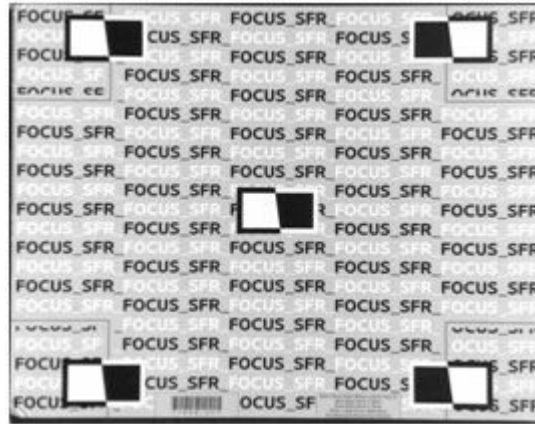
3.3

Kamera Testi Yönergeleri

Bu bölümde, mevcut tüm Kamera test yöntemlerine genel bir bakış sunulmaktadır. Bu, diyagram kurulumu ve görsel test referansları olarak çekilen gerçek fotoğraflarla desteklenmiştir. Optimum performans sağlayan tam tanılama ve onarım için müşterilerin telsizlerini Motorola Solutions'a göndermeleri önerilir.

Test 3 ve 4 için servis merkezlerinin, tedarikçiden listelenen şekilde SFR çizelgesi satın alması gerekir.

Şekil 5 : SFR Çizelgesi



Tablo 40 :SFR Çizelgesi Ayrıntıları

Türler	Ayrıntılar
Açıklama	Motorola Solutions 60 cm Odak Çizelgesi (38,4 cm x 30 cm) Sür. 22
Çizelge Sürümü	1060.22
Boyut	38,4 cm x 30 cm
Renkler	1/0, siyah
Kağıt türü	100# Mat Metin
Görsel	Durağan dosya
Kaplama	Beyaz köpük çekirdeğe monte edilmiş
Ambalajlama	Karton

Tablo 41 :Tedarikçi Ayrıntıları

Türler	Ayrıntılar
Tedarikçi	Graphic Partners Inc.
Adres	4300 IL Route 173 Zion, IL 60099-4089.
Telefon	+1 847-872-9445
Faks	+1 847-746-7651
Uzun mesafe	+1 800-805-1610
E-posta	info@graphocpartners.com

3.3.1

Canlı Görüntüleme Testi Gerçekleştirme

Prosedür:

- 1 Kamera uygulamasını açın ve canlı görünümü öznel olarak kontrol edin.
 **NOT:** Otomatik odak gerçekleştikten sonra canlı görüntüleme ekranındaki görüntü net olmalıdır. Görüntünün renkleri doğru bir şekilde yeniden oluşturulmalı ve görüntüde herhangi bir solukluk belirtisi veya belirgin bir anormallik görülmemelidir.
- 2 Önce yakın sonra uzak bir nesneyi odaklayarak otomatik odaklama mekanizmasının düzgün çalışıp çalışmadığını kontrol edin.
- 3 Uygulamada flaş ışığını etkinleştirin ve resim çekerken flaş ışığının çalıştığından emin olun.

3.3.2

Leke Testi Gerçekleştirme

Prosedür:

- 1 Beyaz bir kağıdı veya gri çizelgeyi (mevcutsa), Aydınlatma Kurulumu bölümünde açıklandığı gibi aydınlatılan düz dikey bir yüzeye yerleştirin. Beyaz kağıt veya gri çizelge temiz (görünür koyu lekesiz) ve gölgesiz olmalıdır.

Tablo 42 :Aydınlatma Kurulumu

Yöntemler	Açıklama
Tercih Edilen Yöntem	Bir aydınlık ölçer kullanarak aydınlık şiddetini ölçün. Çizelge yüzeyinde ölçülen aydınlık şiddeti 200–1000 lux aralığında olmalıdır.

Yöntemler

Açıklama

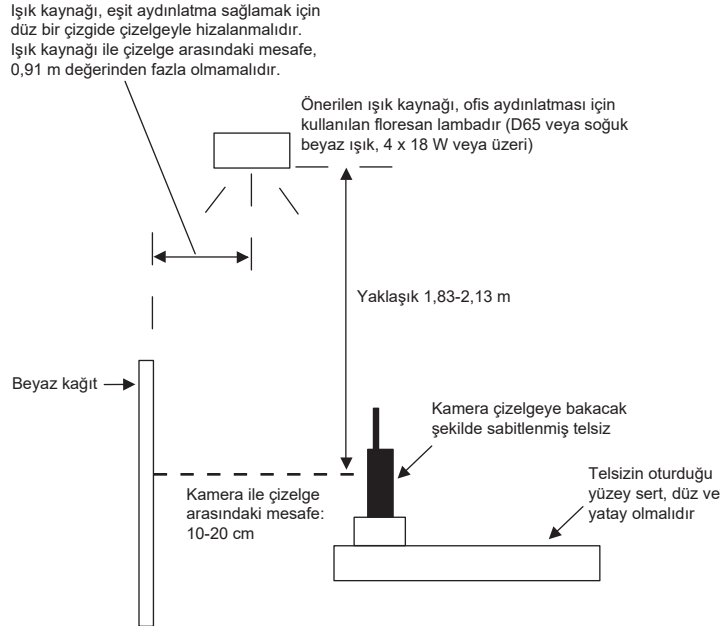
Şekil 6 : Parlaklığı Ölçmek için Aydınlık Ölçerin Doğru Yerleşimi



Kabul Edilebilir Yöntem

Parlaklık seviyesinin ölçülemediği durumlarda ölçüm kurulumu gerçekleştirilmelidir.

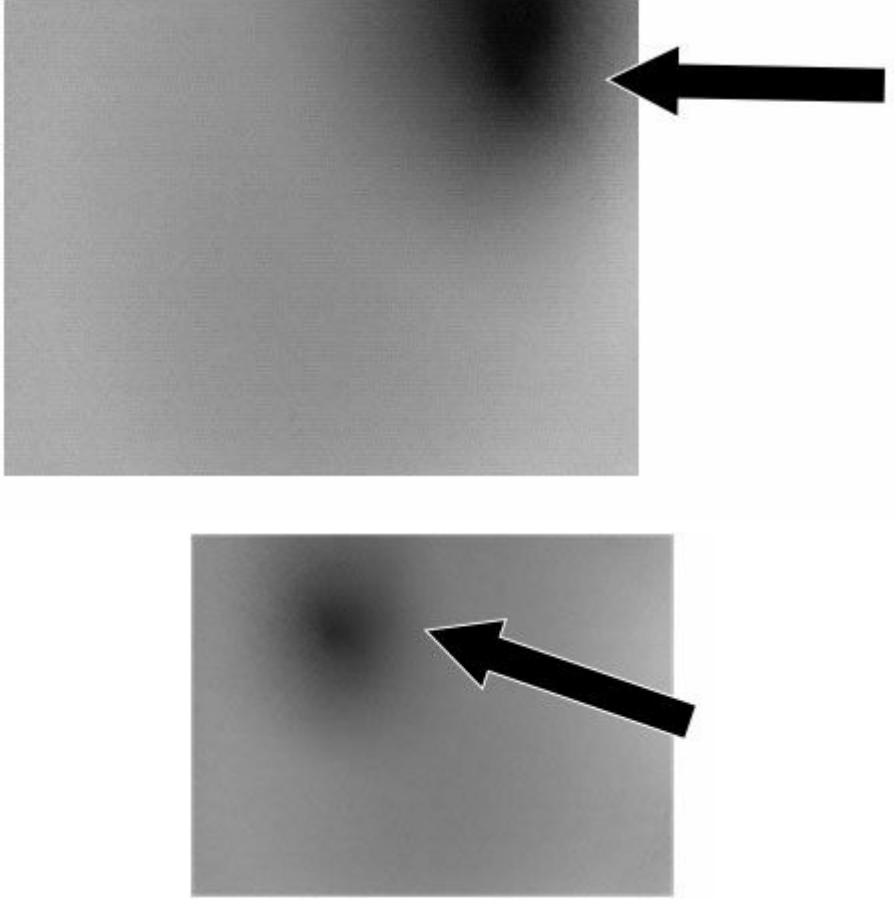
Şekil 7 : Yakın Alan Otomatik Odaklama Testi için Kurulum Kılavuzu



- 2 Bir kelepçe kullanarak telsizi sabitleyin. Telsiz muhafazasında hasar veya çizikleri önlemek için kelepçe ve telsiz arasında kauçuk ped veya başka uygun yumuşak malzeme kullanın.
- 3 Kelepçeli telsizi, test çizelgesine 10 - 20 cm uzaklıkta dik bir şekilde duracak şekilde konumlandırın. Beyaz kağıdın yalnızca kamera canlı görünümünde gösterildiğinden emin olun.
- 4 Deklanşöre sıkıca basın ve görüntü çekimi sırasında telsizi sallamaktan kaçının.
- 5 Toplamda üç grup görüntü elde etmek için [adım 4](#) işlemini iki kez tekrarlayın.

6 Görsel inceleme için çektiğiniz görüntüleri indirin.
İndirilen görüntüler aşağıdakiler için görsel olarak kontrol edilmelidir:

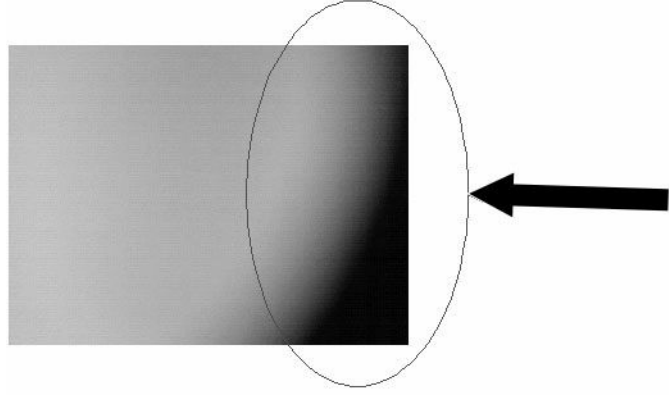
Tablo 43 :Görüntü Örnekleri

Örnek	Görüntüler
İyi görüntü	
Yabancı maddeden kaynaklanan arıza	

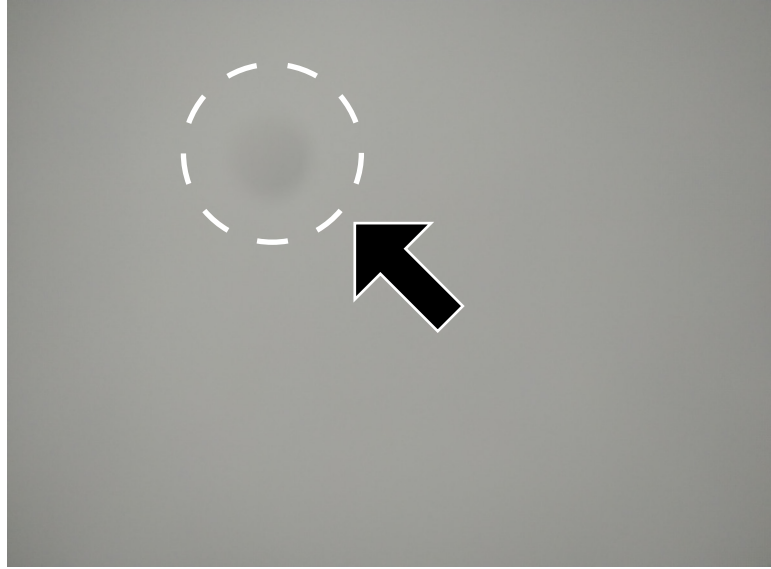
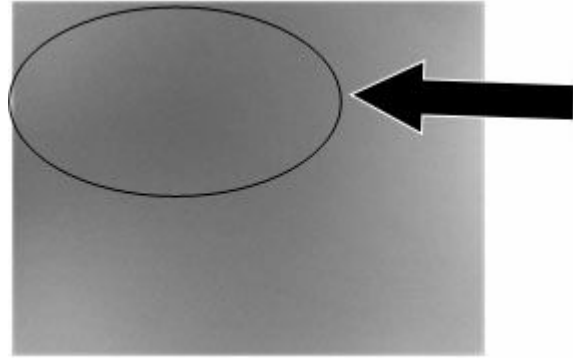
Örnek

Görüntüler

Vinyet efekti



Lekeden kaynaklanmış



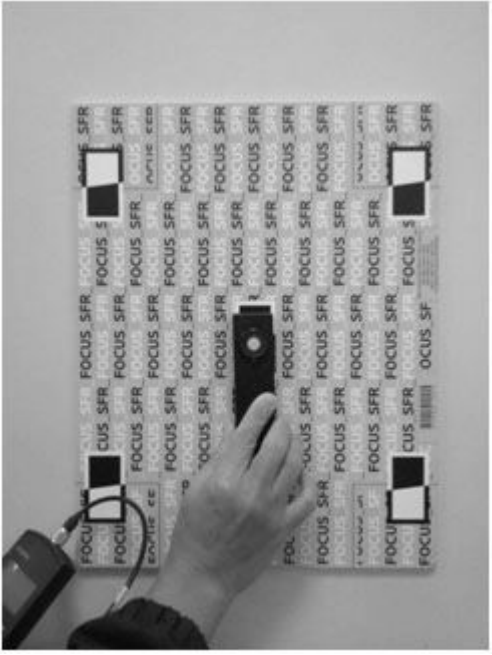
3.3.3

Yakın Alan Otomatik Odaklama Testi Gerçekleştirme

Prosedür:

- 1 SFR çizelgesini, Aydınlatma Kurulumu bölümünde açıklandığı gibi aydınlatılan düz dikey bir yüzeye yerleştirin. Çizelge üzerinde gölge olmamalıdır.

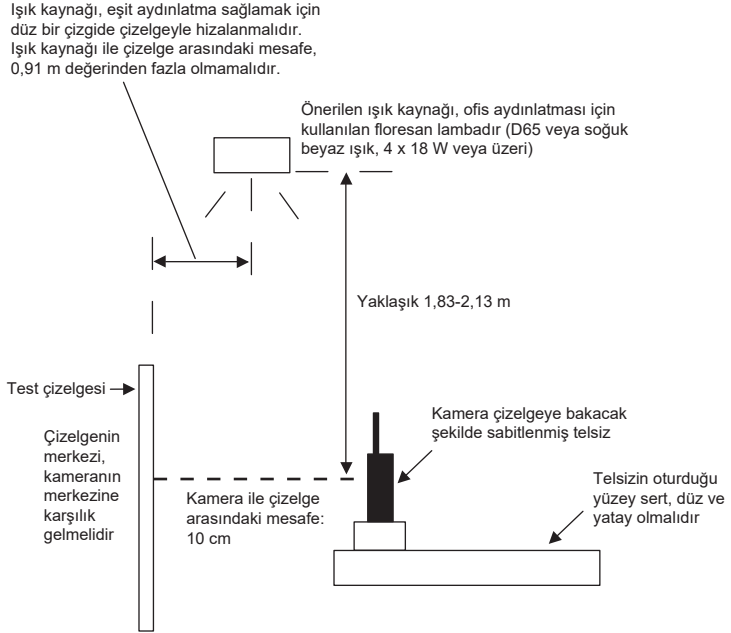
Tablo 44 :Aydınlatma Kurulumu

Yöntem	Açıklama
Tercih Edilen Yöntem	Bir aydınlık ölçer kullanarak aydınlık şiddetini ölçün. Çizelge yüzeyinde ölçülen aydınlık şiddeti 200–1000 lux aralığında olmalıdır. Şekil 8 : Parlaklığı Ölçmek için Aydınlık Ölçerin Doğru Yerleşimi. 
Kabul Edilebilir Yöntem	Parlaklık seviyesinin ölçülemediği durumlarda ölçüm kurulumu gerçekleştirilmelidir.

Yöntem

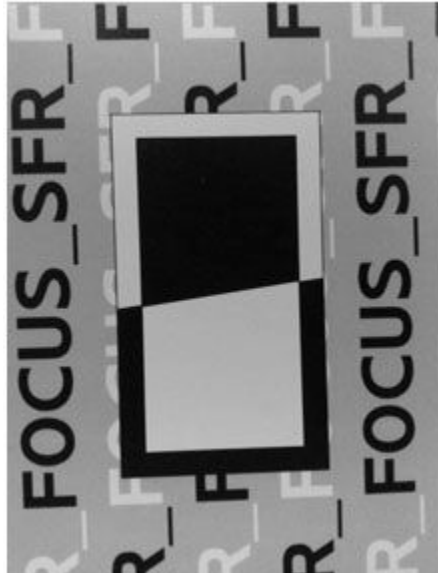
Açıklama

Şekil 9 : Leke Testi Kurulum Kılavuzu



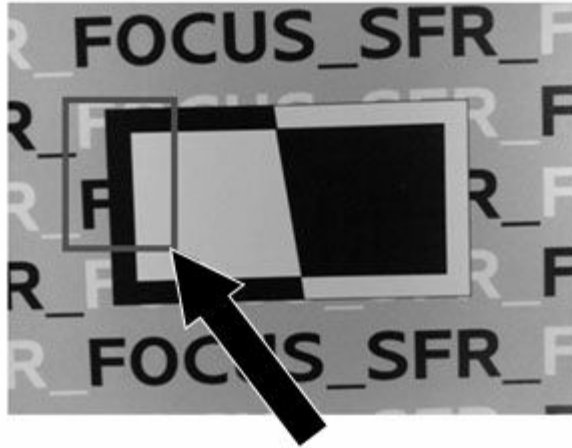
- 2 Bir kelepçe kullanarak telsizi sabitleyin. Telsiz muhafazasında hasar veya çizikleri önlemek için kelepçe ve telsiz arasında kauçuk ped veya başka uygun yumuşak malzeme kullanın.
- 3 Kelepçeli telsizi test çizelgesine 10 cm uzaklıkta dik bir şekilde duracak şekilde konumlandırın. Canlı görüntüleme modunda çizelgenin merkezinin LCD ekrandaki merkeze hizalandığından emin olun.
- 4 Deklanşöre sıkıca basın ve görüntü çekimi sırasında telsizi sallamaktan kaçının.

Şekil 10 : Yakın Alan Otomatik Odaklama Testi Görüntüsü



- 5 Toplamda üç grup görüntü elde etmek için **adım 4** işlemini iki kez tekrarlayın.
- 6 Görsel inceleme için çektiğiniz görüntüleri indirin. Çekilen üç görüntü arasından en iyi netliğe sahip görüntüyü seçin.
- 7 Vurgulanan alanda görüntüyü %100 yakınlaştırın.

Şekil 11 : Yakınlaştırılacak Alanı Gösteren Görüntü



İndirilen görüntüler aşağıdakiler için görsel olarak kontrol edilmelidir:



NOT:

Görüntüler %100 ölçeğinde görüntülendiğinde ciddi düzeyde bulanık görünmemelidir.

Daha büyük ve daha net bir resim görüntülemek için görüntüleri saat yönünün tersine 90° döndürün.

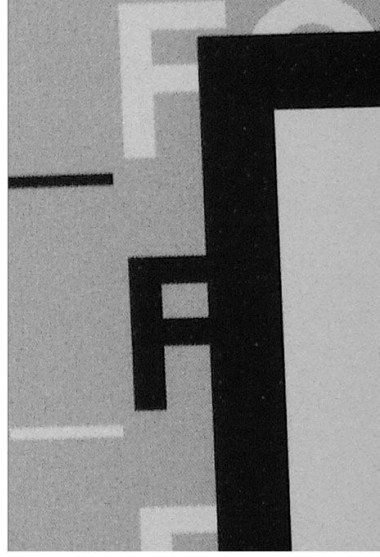
Tablo 45 :Görüntü Örnekleri

Tür	Örnek
İyi bir görüntünün tam görünümü	

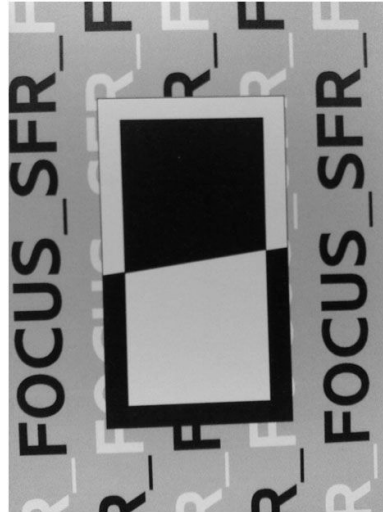
Tür

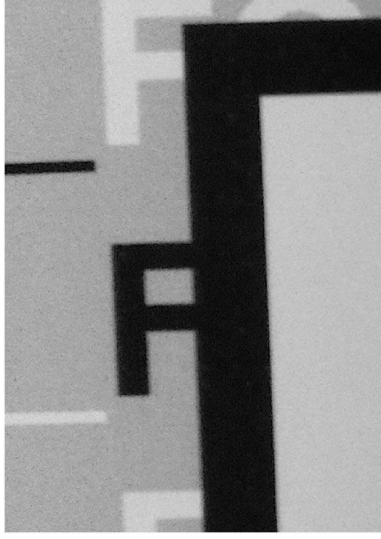
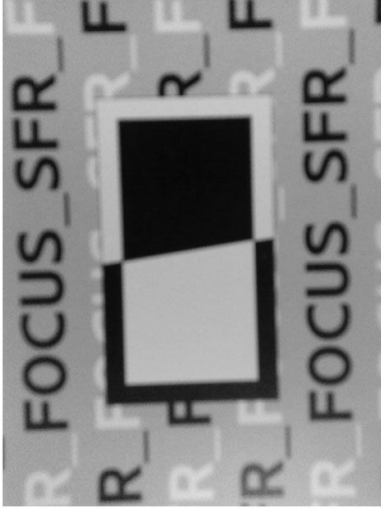
Örnek

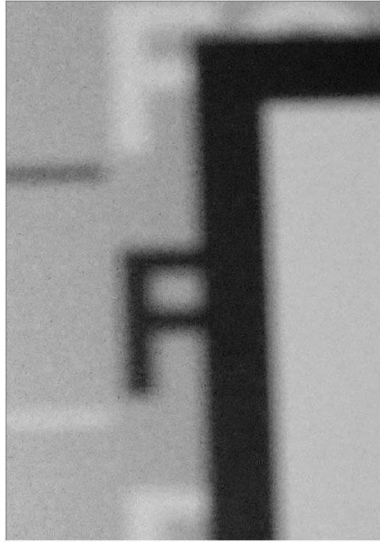
İyi bir
görüntünün %100
yakınlaştırılmış
görünümü



Ucu ucuna kabul
edilebilir bir
görüntünün tam
görünümü



Tür	Örnek
Ucu ucuna kabul edilebilir bir görüntünün %100 yakınlaştırılmış görünümü	
Başarısız bir görüntünün tam görünümü	

Tür	Örnek
Başarısız bir görüntünün %100 yakınlaştırılmış görünümü	

3.3.4

Uzak Alan Otomatik Odaklama Testi Gerçekleştirme

Prosedür:

- 1 SFR çizelgesini, Aydınlatma Kurulumu bölümünde açıklandığı gibi aydınlatılan düz dikey bir yüzeye yerleştirin. Çizelge üzerinde gölge olmamalıdır.

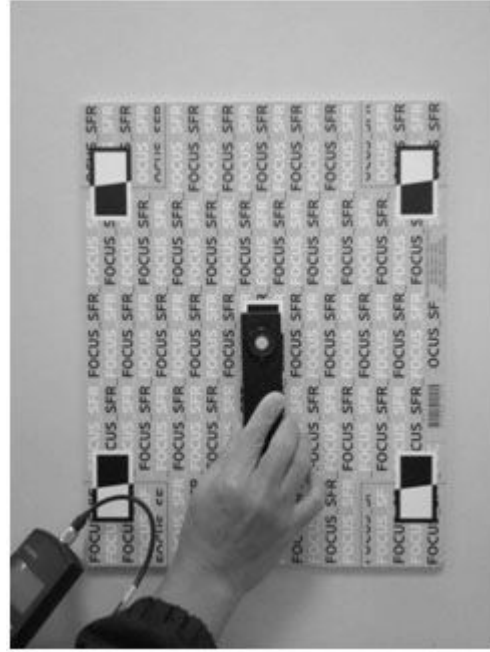
Tablo 46 :Aydınlatma Kurulumu

Yöntem	Açıklama
Tercih Edilen Yöntem	Bir aydınlık ölçer kullanarak aydınlık şiddetini ölçün. Çizelge yüzeyinde ölçülen aydınlık şiddeti 200–1000 lux aralığında olmalıdır.

Yöntem

Açıklama

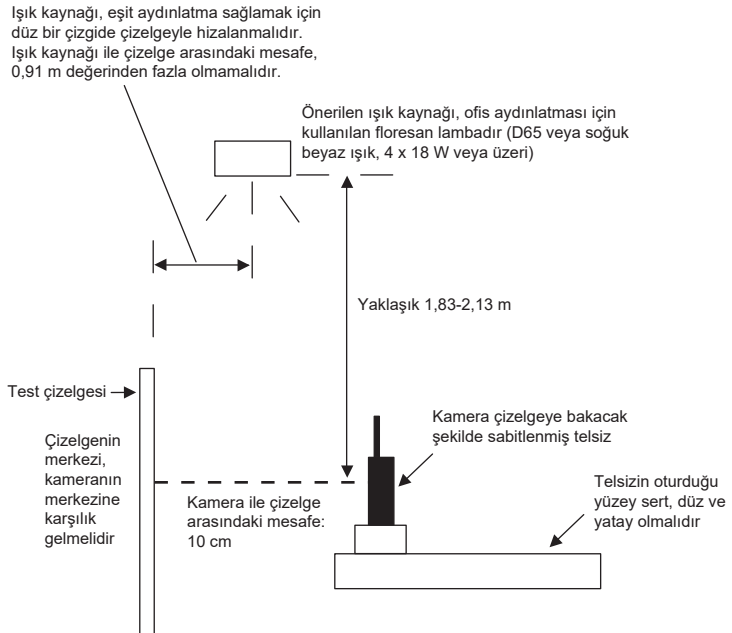
Şekil 12 : Parlaklığı Ölçmek için Aydınlık Ölçerin Doğru Yerleşimi.



Kabul Edilebilir Yöntem

Parlaklık seviyesinin ölçülemediği durumlarda ölçüm kurulumu gerçekleştirilmelidir.

Şekil 13 : Leke Testi Kurulum Kılavuzu



- 2 Bir kelepçe kullanarak telsizi sabitleyin. Telsiz muhafazasında hasar veya çizikleri önlemek için kelepçe ve telsiz arasında kauçuk ped veya başka uygun yumuşak malzeme kullanın.
- 3 Kelepçeli telsizi test çizelgesine 60 cm uzaklıkta dik bir şekilde duracak şekilde konumlandırın. Canlı görüntüleme modunda çizelgenin merkezinin LCD ekrandaki merkeze hizalandığından emin olun. Arka plandaki duvar tek renkli (tercihen siyah veya gri) olmalı ve üzerinde herhangi bir desen bulunmamalıdır. Duvar yüzeyi yansıtıcı türden olmamalıdır.
- 4 Deklanşöre sıkıca basın ve görüntü çekimi sırasında telsizi sallamaktan kaçının.

Şekil 14 : Uzak Alan Otomatik Odaklama Testi Görüntüsü



- 5 Toplamda üç grup görüntü elde etmek için [adım 4](#) işlemini iki kez tekrarlayın.

- 6 Görsel inceleme için çektiğiniz görüntüleri indirin. Çekilen üç görüntü arasından en iyi netliğe sahip görüntüyü seçin.



NOT:

Arka plandaki duvar tek renkli (tercihen siyah veya gri) olmalı, duvarın yüzeyi yansıtıcı türden olmamalı ve üzerinde herhangi bir desen bulunmamalıdır.

İndirilen görüntüler aşağıdakiler için görsel olarak kontrol edilmelidir:



NOT:

Görüntüler, merkez bölgelerinde %100 ölçeğinde görüntülendiğinde ciddi düzeyde bulanık görünmemelidir.

Daha büyük ve daha net bir resim görüntülemek için görüntüleri saat yönünün tersine 90° döndürün.

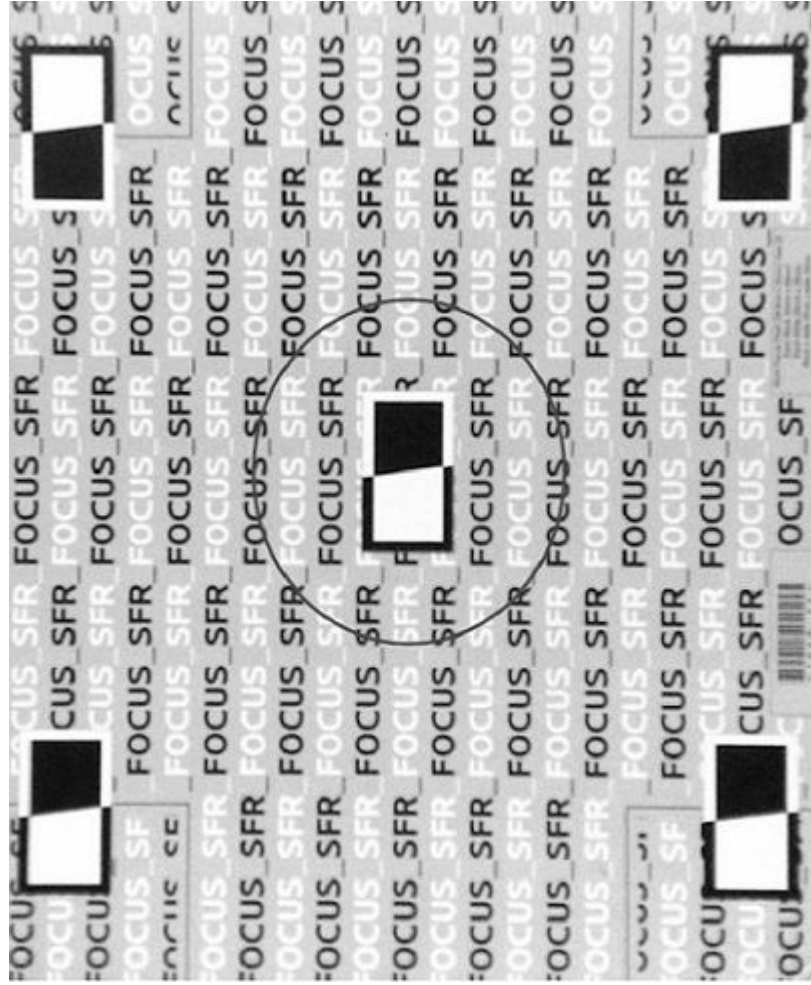
Tablo 47 :Görüntü Örnekleri

Tür	Örnek
İyi görüntü	

Tür

Örnek

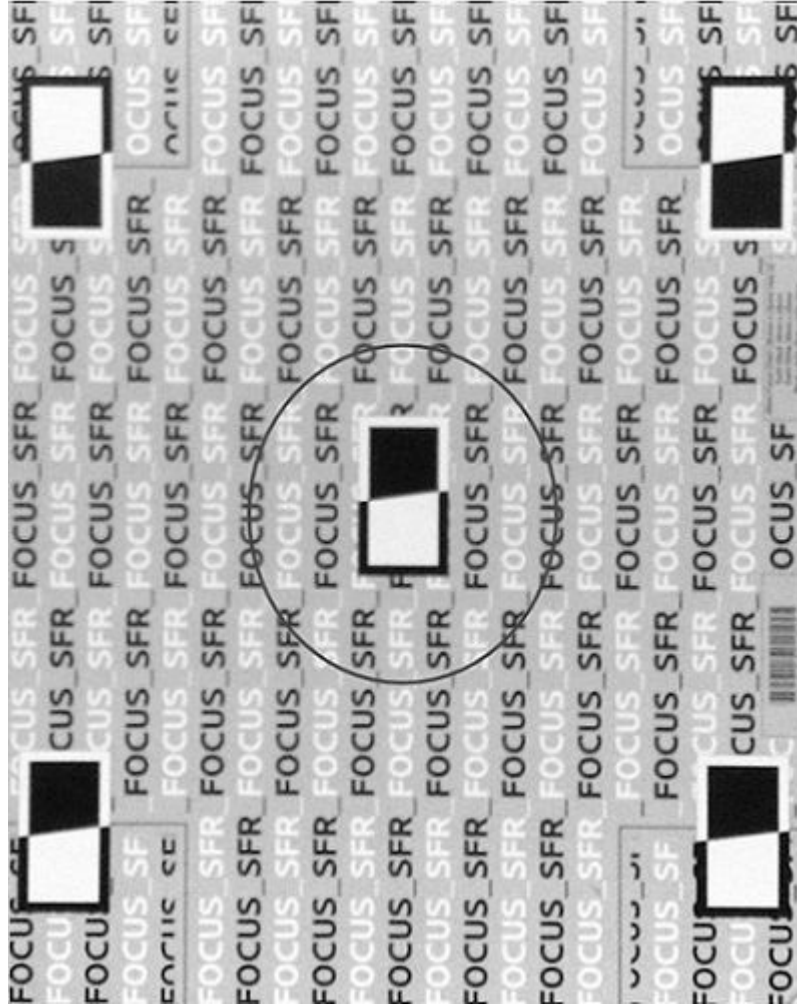
Ucu ucuna kabul
edilebilir görüntü



Tür

Örnek

Başarısız görüntü



3.3.5

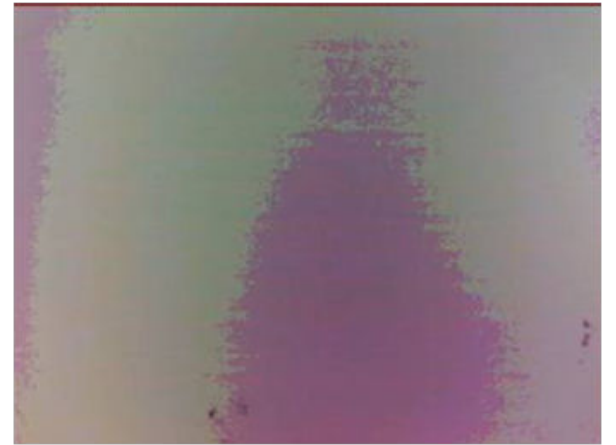
Arıza Belirtileri ve Düzeltici İşlemler

Bu bölümde, kamera görüntü arızaları belirtileri ve gerçekleştirilebilecek düzeltici işlemler listelenmiştir.

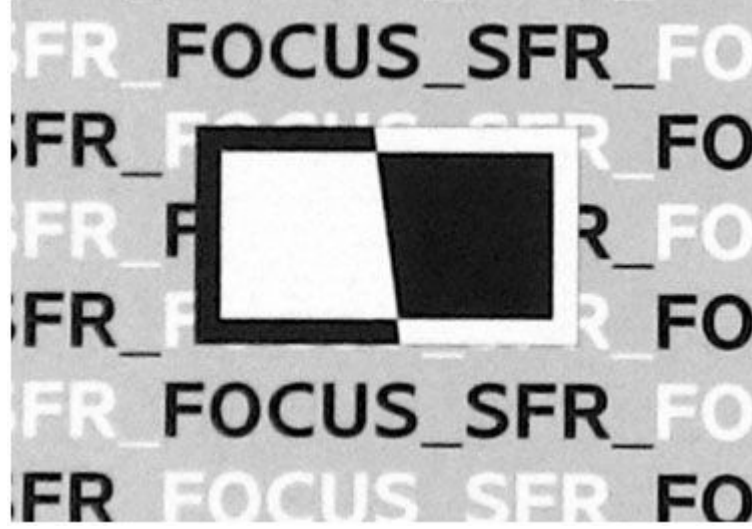
Arıza	Olası Neden	Düzeltici İşlemler	Örnek
Soluk Görüntü veya Canlı Görünüm Yok	Renk üretimini ve renk konturlarının görünümünü etkileyen veya canlı görünümün görüntülenmemesine yol açan kısmi bağlantı ya da veri hattı arızası.	Kamerayı değişim için gönderin.	Şekil 15 : Canlı Görünüm Modunda Soluk SFR Grafik Çizelgesi Görüntüsü Örneği



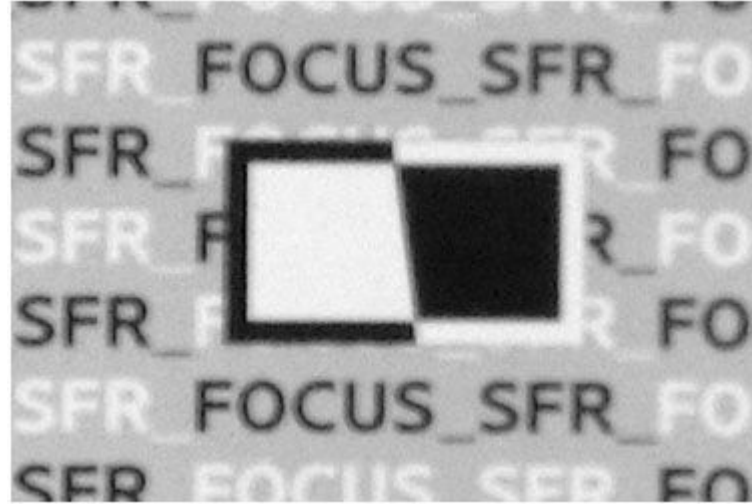
Şekil 16 : Canlı Görünüm Modunda Soluk Beyaz Kağıt Görüntüsü Örneği

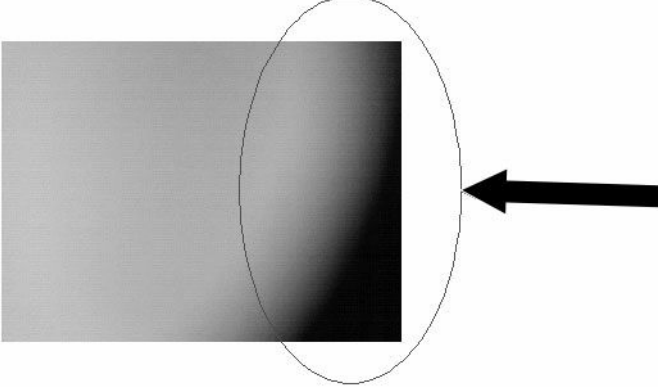
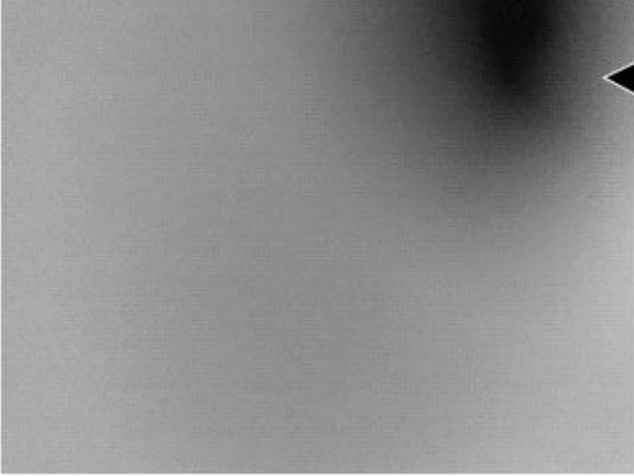


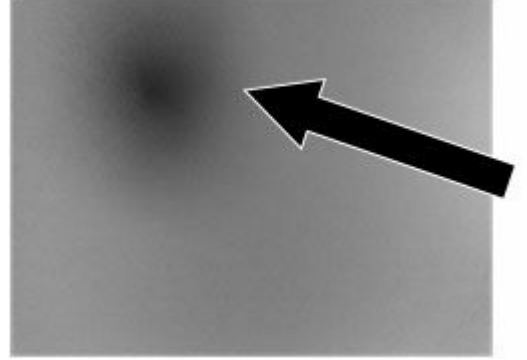
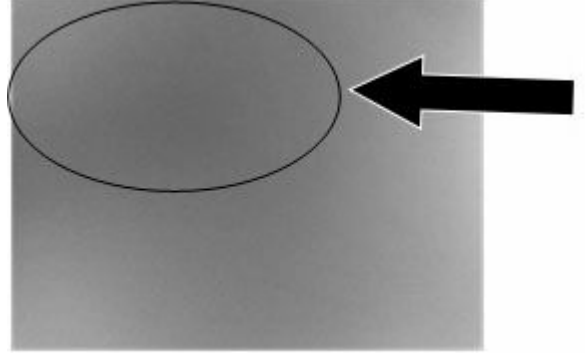
Arıza	Olası Neden	Düzeltilici İşlemler	Örnek
Bulanık veya Belirsiz Görüntü	Kamera üst poron pedi doğru şekilde monte edilmemiş olabilir. Bu durum, poron pedinin kamera silindiri yoluna sıkışmasına ve engel oluşturmaya neden olarak yakın alan odağının etkili çalışmasını önler.	Kamera tutucuyu çıkarın ve poron pedini doğru şekilde yeniden monte edin.	Şekil 17 : İyi Keskinliğe Sahip Görüntü Örneği



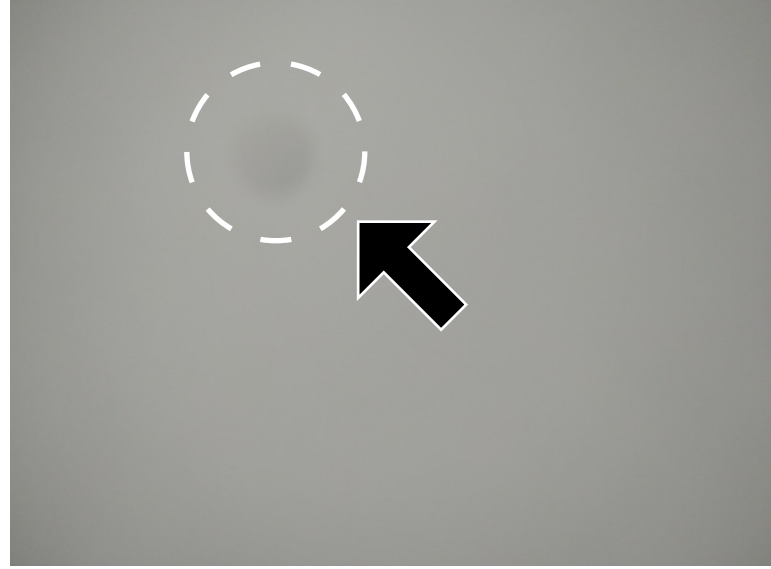
Şekil 18 : Kötü Keskinliğe Sahip Görüntü Örneği



Arıza	Olası Neden	Düzeltilici İşlemler	Örnek
Görüntüde Vinyet Efektli	Kameranın üst poron pedinin merkezi, kameranin merkezine göre yanlış konumda olabilir. Bu durum, poron pedinin kameranin görüş alanını engellemesine neden olur.	Kamera tutucuyu çıkarın ve poron pedinin doğru yerleştirildiğinden emin olun	Şekil 19 : Vinyet Efektli Görüntü Örneği 
Fotoğraf Görüntüsünde Koyu Nokta	Kamera modülü ile kamera ana merceği arasındaki bölgede büyük bir parçacık sıkışmış olabilir.	Kamera tutucuyu çıkarın ve kamera modülünün veya kapak lensinin üzerine herhangi bir	Şekil 20 : Yabancı Maddeden Kaynaklanan Arıza – Örnek 1 

Arıza	Olası Neden	Düzeltilici İşlemler	Örnek
			Şekil 21 : Yabancı Maddeden Kaynaklanan Arıza – Örnek 2 
Fotoğraf Görüntüsünde Anormal Renk veya Leke	Kameranın ana lensinde leke oluşmuş olabilir.	Kameranın ana merceğini tiftiksiz bir bezle temizleyin.	Şekil 22 : Lekeden Kaynaklanan Arıza – Örnek 1 

Arıza	Olası Neden	Düzeltilici İşlemler	Örnek
			Şekil 23 : Lekeden Kaynaklanan Arıza – Örnek 2



3.4

Bluetooth Performans Testi

Aşağıdaki tabloda, Bluetooth performans testinin gerçekleştirilmesiyle ilgili eylemler ve ölçülmesi beklenen süreler gösterilmektedir.

Eylemler	Ölçülen Süre
Açılıştan sonra önceden eşleştirilmiş bir Bluetooth aksesuarına yeniden bağlanın.	< 5 saniye
Telsiz ayarları menüsünde Bluetooth'u etkinleştirin.	< 10 saniye
Bluetooth kulaklığı eşleyin.	< 5 saniye
 NOT: Cihazla Eşle penceresine tıklamayla telsizde Cihaz Bağı uyarı sesinin oluşturulması arasında geçen süre.	
Ses en az 10 metre boyunca bozulmazsa bir zil sesi çalın. Aksi takdirde, Bluetooth kulaklıkta dinlerken bir ses çalmaya devam edin.	Uygun değil

3.5

WLAN Performans Kontrolü Gerçekleştirme

Prosedür:

- 1 Telsizi yapılandırın ve bir Wi-Fi erişim noktasına bağlayın.
- 2 Telsiz, erişim noktasının yanındayken Wi-Fi bağlantı gücünün tam olduğunu doğrulayın.



NOT:

Telsiz erişim noktasından uzaklaştığında Wi-Fi bağlantı gücü azalır.

3.6

GPS Performans Kontrolü Gerçekleştirme

Prosedür:

- 1 Telsizin GPS'ini yapılandırın ve etkinleştirin.
- 2 Telsizi dış mekanda, açık bir alana yerleştirin.
- 3 Telsizi açın ve telsizin GPS konumuna kilitlenmesine izin verin.

Telsiz; açık alanda 2 dakika içinde, kapalı alanda ise 5 dakikadan daha uzun sürede kilitlenir.

Ekranda, GNSS özelliğinin etkinleştirildiğini gösteren GPS simgesi görüntülenir.

Bölüm 4

Telsiz Programlama ve Akort Etme

Bu bölümde, Windows 2000 sonrası ortamlarda kullanıma yönelik tasarlanmış olan MOTOTRBO Müşteri Programlama Yazılımı (CPS), Ayarlayıcı ve AirTracer uygulamalarına genel bir bakış sağlanmaktadır.



NOT:

Programlama prosedürleri için ilgili programın çevrimiçi yardım dosyalarına başvurun.

Bu programlar, aşağıdaki tabloda listelendiği üzere tek bir kitte mevcuttur. Kitte Kurulum Kılavuzu da yer alır.

Tablo 48 :Yazılım Yükleme Kitleri Telsiz Akordu Ayarı

Açıklama	Parça Numarası
MOTOTRBO CPS, Ayarlayıcı ve AirTracer Uygulamaları CD'si	RVN5115_ GMVN5141_
MOTOTRBO CPS 2.0 / RM Yazılım DVD'si	GMVN6241_
MOTOTRBO CPS ve AirTracer CD-ROM'u	PMVN4130_
MOTOTRBO Ayarlayıcı CD-ROM'u	PMVN4131_
MOTOTRBO CPS, Ayarlayıcı ve AirTracer Uygulamaları	Bu kit satın alınamaz. https:// businessonline.motorolasolutions.com adresinden indirilebilir

4.1

Saha Programlama

Saha programlama için özel ekipman ve özel talimatlar gerekir. Kapsamlı Saha Programlama bilgileri için RadioCentral'daki **Çevrimiçi Yardım** bölümüne bakın.



NOT:

Saha programlaması yaparken USB kablosunu kullanmayın.

4.2

AirTracer Uygulama Aracı

MOTOTRBO AirTracer uygulama aracı, kablosuz olarak telsiz trafiğini yakalar ve verileri bir dosyaya kaydeder.

AirTracer uygulama aracı aynı zamanda, MOTOTRBO telsizlerinden dahili hata günlüklerini alabilir ve kaydedebilir. Kaydedilen dosyalar, sistem yapılandırmalarında gelişme önermek veya sorunları izole etmek için eğitimli Motorola Solutions personeli tarafından analiz edilebilir.

4.3

Telsiz Akordu Ayarları

Servis kiti değiştirilmiş ve fabrikada ayarı yapılmışsa yeniden akort etme işlemi gerekmez. Ancak telsizi kullanmadan önce performans için servis kitini kontrol edin.

Telsizi anahtarlama öncesi uygun son cihaz önerilim akımı için Öngerilim DAC'sini ayarlayın. Öngerilimin uygun şekilde ayarlanmaması durumunda verici hasar görebilir.

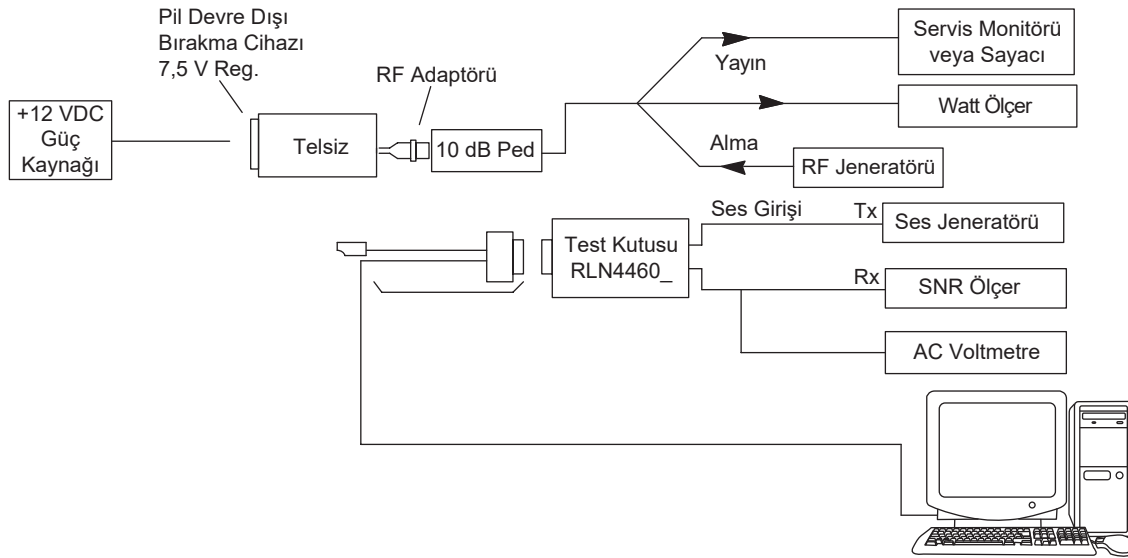


DİKKAT:

Bu işlevi sadece Motorola Solutions Servis Merkezleri veya Yetkili Motorola Solutions Servis Bayileri kullanabilir.

Telsizi akort etmek için Windows 8 veya üzeri yüklü kişisel bilgisayar (PC) ve bir ayarlayıcı programı gerekir. Ayarlama prosedürlerini gerçekleştirmek için aşağıdaki şekli inceleyin.

Şekil 24 : Telsiz Akordu Ekipmanı Kurulumu

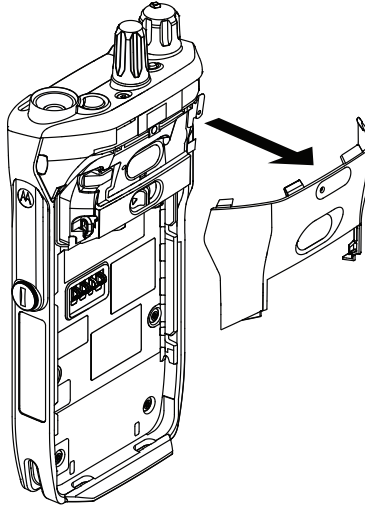


4.4

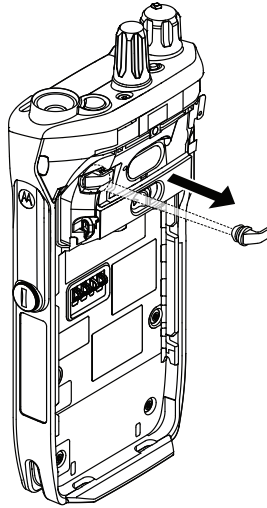
RF Adaptörünü Monte Etme

Prosedür:

- 1 Arka çerçeveyi çıkarın.

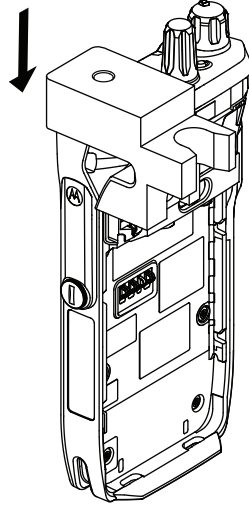


2 RF tapasını çıkarın.

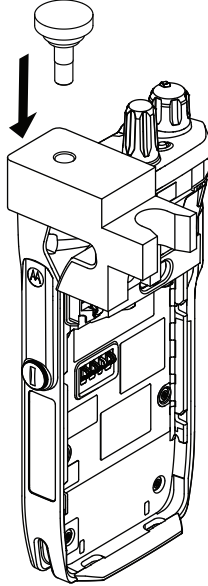


3 RF Adaptör Tutucusunu, muhafazanın anten açıklığıyla hizalayın.

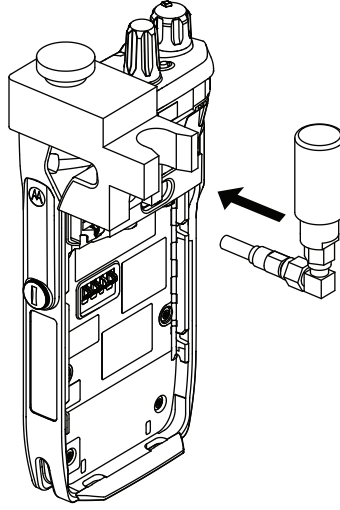
RF Adaptör Tutucusunu, anten açıklığı dış duvarı çevresine sıkıca oturacak şekilde yerleştirin.



4 RF Adaptörünü yerine sabitlemek için vidayı sıkın.



5 RF Konektörünü, RF Adaptör Tutucu yuvasına takın.



- 6 Telsizde sızıntı testi gerçekleştirin. Daha fazla bilgi için bkz. [Vakum Testi Gerçekleştirmesayfa: 78](#) ve [Havalandırma Deliği Etiket ve Hokka Membranının Değiştirilmesisayfa: 79](#) .

Bölüm 5

Sökme ve Yeniden Takma Prosedürleri



DİKKAT:

Telsizinizin güvenliğini ve yasal düzenlemelere uygun olarak kullanılmasını sağlamak için telsizinizin sadece Motorola Solutions servis noktalarında onarılmasını sağlayın. Daha fazla talimat için bayinizle iletişime geçin.

Bu bölüm, aşağıdaki konularda ayrıntılı bilgiler sağlamaktadır:

- Önleyici bakım (inceleme ve temizleme).
- CMOS ve LDMOS cihazlarının emniyetli kullanımı.
- Onarım prosedürleri ve teknikleri.
- Telsizin sökülmesi ve yeniden takılması.

5.1

Önleyici Bakım

Düzenli görsel inceleme ve temizlik yapılması önerilmektedir.

İnceleme

Telsizinizin dış yüzeylerinin temiz olup olmadığını ve bütün harici kontrollerin ve düğmelerin çalışıp çalışmadığını kontrol edin. Dahili elektronik devrelerin incelenmesi önerilmez.

Temizleme Prosedürleri

Aşağıdaki prosedürlerde, telsizin dış ve iç yüzeylerini temizlerken kullanılacak, önerilen temizlik maddeleri ve yöntemleri açıklanmaktadır.

Dış yüzeyler ön kapağı, muhafaza aksamını, ve pili içerir. Periyodik olarak yapılan görsel inceleme sonucunda leke, yağ ve/veya kir görüldüğünde bu yüzeyler temizlenmelidir.



DİKKAT:

Bütün kimyasalları üretici tarafından belirtilen şekilde kullanın. Bütün güvenlik önlemlerine, etikette veya malzeme güvenlik veri sayfasında belirtilen şekilde uyun. Belli kimyasalların ve buharlarının etkileri, belli plastikler üzerinde zararlı sonuçlara yol açabilir. Aerosol spreyleri, ayarlayıcı temizleyicileri ve diğer kimyasal maddeleri kullanmaktan kaçınin.



NOT:

Telsiziniz, servis veya onarım işlemleri için sökülmüşse yalnızca iç yüzeyleri temizleyin.

Dezenfeksiyon Prosedürleri

Motorola Solutions, Koronavirüs (COVID-19) salgınına yanıt olarak, telsiz hijyeni için geçerli ve en iyi mutabakata dayalı olarak telsizleriniz için önerilen temizlik ve dezenfeksiyon talimatları sunar. Küresel sağlık yetkililerine göre yüzeylerdeki mikropların, kirlerin ve yabancı maddelerin temizlenmesi enfeksiyon yayma riskini azaltır.

Önerilen temizlik ve dezenfeksiyon talimatları hakkında daha fazla bilgi almak için şu bağlantılara bakın:

- <https://youtu.be/cYjxoUNCXZo>

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

Pil Temas Noktasını Temizleme

Pil temas noktasının hava tabancasıyla temizlenmesi önerilir. Hava basıncını 2 MPa olarak ayarlamaz ve yaklaşık 10 cm mesafeden pil temas noktasına hava püskürtmeniz gerekir.



NOT:

Tozlu ortamda pili şarj etmemeniz veya değiştirmemeniz önerilir.

5.2

CMOS ve LDMOS Cihazlarının Emniyetli Kullanımı

Bu telsiz grubunda Tümlayıcı Metal Oksit Yarı İletken (CMOS) ve Yanlamasına Yayılmış Metal Oksit Yarı İletken (LDMOS) cihazlar kullanılmaktadır. Bu cihazlar, elektrostatik veya yüksek gerilim yüklenmesinden zarar görmeye karşı hassastır.

Oluşan zarar gözle görülmeyebilir, haftalar veya aylar sonra oluşan arızalara yol açabilir. Bu nedenle, sökme, sorun giderme ve onarım sırasında cihazın zarar görmesine engel olmak için özel önlemler alınmalıdır.

CMOS/LDMOS devreleri için kullanım önlemleri zorunludur ve özellikle düşük nem şartlarında önemlidir. Telsizinizi, aşağıdaki dikkat bildirimine başvurmadan sökmeyi denemeyin.



DİKKAT:

Bu telsiz, statığe duyarlı cihazlar içermektedir. Vücudunuz uygun şekilde topraklanmadan, telsizinizi açmayın. Bu birim üzerinde çalışırken aşağıdaki önlemleri alın:

- Açıkta kalan tüm başlangıç noktalarının birlikte kısa devre olması için bütün CMOS/LDMOS cihazlarını iletken malzemelerle saklayın ve taşıyın. CMOS/LDMOS cihazları, başka yarı iletken cihazların saklanması ve taşınması için kullanılan standart plastik "beyaz" tepsilere koymayın.
- CMOS/LDMOS cihazı korumak için servis tezgahının çalışma yüzeyini topraklayın. Bir bileklik, iki topraklama kablosu, bir masa altlığı, bir yer altlığı, elektrostatik boşalma (ESD) ayakkabıları ve bir ESD sandalyesi kullanılmasını öneriyoruz.
- 100 k dirençli serilerde topraklama için iletken bir bileklik takın. Tezgah üst kaplamasına bağlanan ikame bileklikler, Motorola Solutions 4280385A59 parça numarasına sahiptir.
- CMOS/LDMOS cihazlarla çalışırken naylon kıyafet giymeyin.
- Elektrik bağlantısı varken CMOS/LDMOS cihazlarını takıp çıkarmayın. Voltaj geçişlerinin olmadığından emin olmak için CMOS/LDMOS cihazların test edilmesinde kullanılan bütün güç kaynaklarını kontrol edin.
- CMOS/LDMOS pimlerini düzeltirken kullanılan cihaz için topraklama şeritleri kullanın.
- Lehimleme yaparken topraklı bir havya kullanın.
- CMOS/LDMOS cihazlarını başlangıç noktalarından değil, paketleriyle tutun. Birime dokunmadan önce toplamış olabileceğiniz tüm statik yükü boşaltmak için elektriksel toprağa dokununuz. Paket ve içerdikleri elektriksel olarak ortak potansiyelde olabilir. Bu durumda paketteki ani yayın, başlangıç noktalarına iletildiğinde aynı şekilde hasara yol açabilir.

5.3

Vakum Testi Gerçekleştirme

Vakum testinde bir vakum pompası ve gösterge kullanılır. Pompa, telsizin içinde bir vakum koşulu oluşturur, gösterge ise telsizi dengeli bir vakum değeri açısından izler; yani, doğru sızdırmazlığa sahip su geçirmez bir ünite olup olmadığını kontrol eder.

Ön koşullar:

- Pili çıkarın.
- Evrensel konektörün toz kapağını çıkararak evrensel konektörü açığa çıkarın.
- Arka çerçeveyi, havalandırma deliği etiketini ve havalandırma deliği membranını çıkarın.

Prosedür:

- 1 Vakum hortumunu vakum pompasına takın. Pompayı ve hortumu, hortumun açık ucunu kapatıp pompayı birkaç defa çalıştırarak sızıntı olup olmadığını kontrol edin.
Bu noktada göstergede görünen gerçek değer önemli değildir; önemli olan, gösterge ibresinin sabit kalarak pompada herhangi bir vakum sızıntısı olmadığını göstermesidir.
- 2 Hortumun açık ucunu sızıntı testi aksesuarına (TL000152A01) takın.
- 3 Telsizi sızıntı testi aksesuarına yerleştirin.
- 4 Pompayı gösterge, telsizde 6,5 - 7 inç Hg vakum olduğunu gösterene kadar çalıştırın. Göstergeyi yaklaşık 2 dakika boyunca izleyin.
 - İbre 0,25 inç Hg veya daha az düşüş gösterirse (yarım ölçekli aralık) telsiz vakum testini geçmiştir ve su geçirmezliği onaylanabilir. Ek bir teste gerek yoktur.
 - İbre 0,5 inç Hg'den fazla düşüş gösterirse (yarım ölçekli aralık) telsiz vakum testinden geçememiştir ve suya batırılması halinde sızdırabilir. Telsiz için ek sorun giderme işlemlerinin yapılması gerekir; bu prosedürü tamamlayın, ardından [Basınç Testi](#) bölümüne geçin.
- 5 Telsizi sızıntı testi ekipmanından çıkarın.

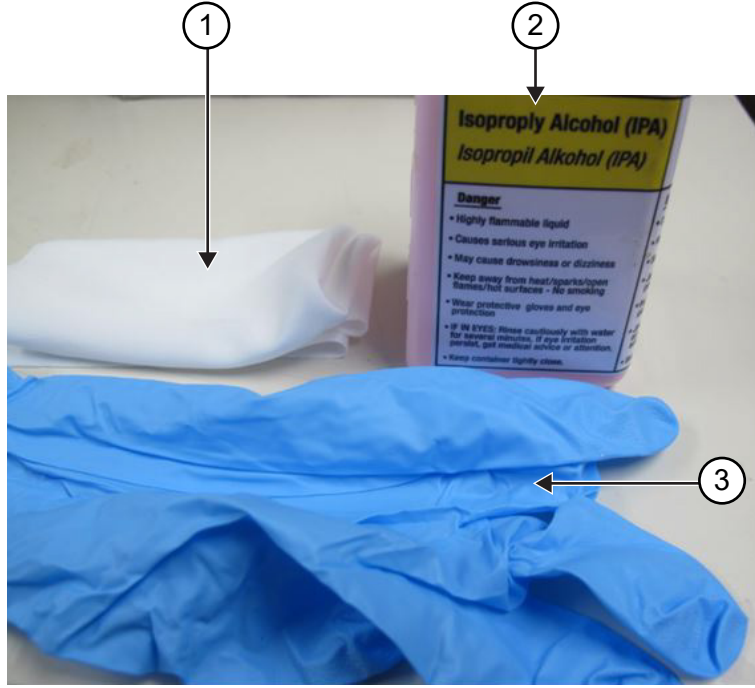
5.4

Havalandırma Deliği Etiketi ve Hokka Membranının Değiştirilmesi

Vakum testi, basınç testi veya su sızdırma ile ilgili sorun giderme işlemlerinden sonra Havalandırma Etiketi ve Contanın değiştirilmesi gerekir.

Ön koşullar:

Şekil 25 : Gövde Oyuğunu Temizleme İçin Gereken Öğeler



Tablo 49 :Gövde Oyuğunu Temizleme İçin Gereken Öğeler

Etiket	Açıklama
1	Tiftiksiz bez
2	İzopropil Alkol (IPA)
3	Eldiven



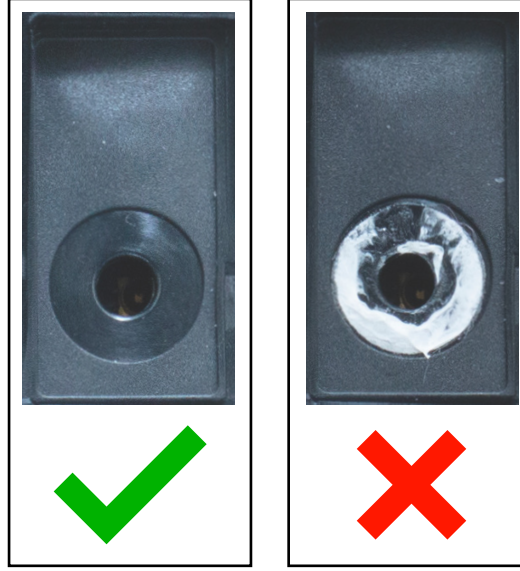
ÖNEMLİ:

Gövdenin kirlenmesini önlemek için bu prosedürü gerçekleştirirken yeni bir çift eldiven takın.

Prosedür:

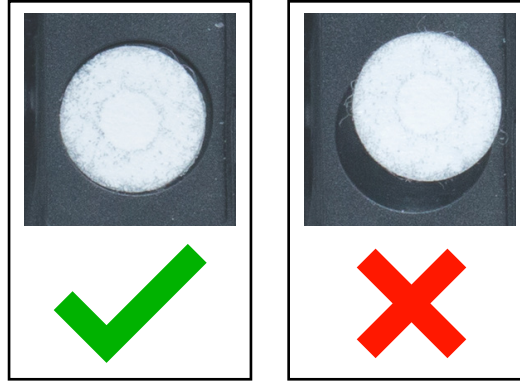
- 1 Havalandırma etiketini gövdeden çıkarın.
- 2 Tiftiksiz bez kullanarak IPA (İzopropil Alkol) ile Havalandırma Deliği Etiketi ve Hokka Membranının gövde oyuğunu temizleyin.
- 3 Havalandırma Deliği etiketi oyuğundaki gövde yüzeyinin temiz olduğundan, olabildiğince çizilmediğinden ve yapıştırıcı ya da başka bir yabancı madde içermediğinden emin olun.

Şekil 26 : Temizlikten Sonra Oyuğun Durumu



- 4 Hokka portu deliğini kaplayacak şekilde, arka kit gövdesinin küçük oyuklu alanına yeni bir Hokka Membranı yerleştirin. Oyuktan ayrılmışsa ve/veya kaldırılmışsa Hokka Membranını çıkarın.

Şekil 27 : Hokka Membranının Yeniden Monte Edilmesi



- 5 Düzgün bir şekilde yerine oturması için Hokka Membranı yüzeyine eşit şekilde bastırın.

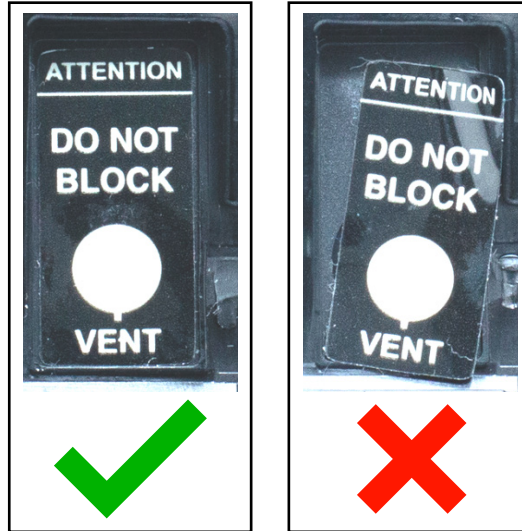
Şekil 28 : Hokka Membranının Takılması



- 6 Havalandırma portu deliğini kaplayacak şekilde, arka kit gövdesinin küçük oyuklu alanına yeni bir Havalandırma Etiketini yapıştırın.

Yağlı maddelerin conta ile temas etmediğinden ve Havalandırma Deliği etiketinin oyuktan ayrılmadığından ve/veya kalkmadığından emin olun.

Şekil 29 : Havalandırma Deliği Etiketinin Yeniden Monte Edilmesi



- 7 Gövdedeki daha geniş oyuklu alana yeni bir Havalandırma etiketi yapıştırın.
8 İyice yapışması için etiket yüzeyine eşit şekilde bastırın.

Şekil 30 : Havalandırma Deliği Etiketinin Takılması



5.5

Pil Bakımı

Telsiz pilinizi yıllık olarak veya gerektiğinde (pil temas noktaları kirlendiğinde veya aşınma belirtileri gösterdiğinde) bakım işlemlerine tabi tutun. Pil Bakımı, pil temas noktalarının ömrünü uzatır ve pil arabiriminin kirlenmesini önler.

Telsiz ve Şarj Cihazı tarafındaki Pil temas noktalarının, DeoxIT GOLD temizleyici/yağlayıcı ile temizlenmesi önerilir.

DeoxIT GOLD (Tedarikçi: CAIG Labs, parça numarası: G100P) temizleyici/yağlayıcı kalem, pil temas noktalarının ömrünü uzatma konusunda son derece etkilidir. DeoxIT GOLD temizleyici/yağlayıcı kalem, çeşitli elektronik bileşen tedarikçilerinde (Radio Shack, McMaster Carr, Fry's vb.) bulunabilir veya doğrudan üretici CAIG Labs'ten (<http://www.caig.com>) temin edilebilir.

Bu kalem tabanlı paket, pilin girintili temas noktalarına daha iyi erişim sağlaması sebebiyle önerilmektedir. Kalem ucunun, pil temas noktası yuvalarına daha iyi nüfuz edebilmesi için değiştirilmesi (kenarlarından kesilmesi) gerekebilir.

İleri derecede aşınma, temas noktası plakaları (altın ve nikel) ile taban metali (bakır) üzerindeki aşınmalar olarak tanımlanır. Bakır alanların açığa çıkması, gümüşümsü nikel alt plakalar ve altın üst tabaka tarafından çevrelenmiş belirgin bir turuncu-kahverengi metal görünümüyle belli olur.

Bazı durumlarda, taban malzemesinin aşındığını doğrulamak için alanların büyütülerek (minimum 10 kat) incelenmesi gerekebilir. Altın veya nikel yüzeyler cilalanabilir ve değiştirilmeleri gerekmez. İleri derecede aşınma görülüyorsa pili değiştirin.

5.5.1

Pil Bakımı

Prosedür:

- 1 Sıvı akmaya başlayana kadar yağlama kalemini sallayın.
- 2 Keçeli uçla, pilin temas yüzeylerini silin.
- 3 Temas bölgelerindeki tüm yabancı maddeler temizlendikten sonra yağlayıcıyı veya temizleyiciyi 2 dakika kurumaya bırakın.

- 4 Telsizin pilini değiştirin. Pilin telseze doğru şekilde takıldığından emin olun.

İzleyen koşullar:

Temizleme işleminden sonra temas yüzeylerinde ileri derecede aşınma belirtileri olup olmadığını kontrol edin. Temas yüzeylerinde ileri derece aşınma hakkında bilgi için [Pil Bakım sayfa: 83](#) bölümüne bakın.

5.5.2**Telsizin Pile Bakan Yanındaki Temas Noktasının Bakımı****Prosedür:**

- 1 Hava üfleme tabancasının hava basıncını 2 MPa olarak ayarlayın.
- 2 Telsizin pile bakan yanındaki temas noktasının üzerine yaklaşık 10 cm mesafeden hava üfleyin.
- 3 Pili tozsuz bir ortamda değiştirin.

5.6**Aksesuar Konektörü ve Aksesuar Temas Noktalarının Bakımını Yapma****Ön koşullar:**

Aksesuar konektörünün ve aksesuar temas noktalarının kuru ve temiz olduğundan emin olun.

Prosedür:

- 1 Sıvı akmaya başlayana kadar Pro-Gold p/n 1104959T01'i (Deoxit Altın Temas Noktası Temizleyici, Geliştirici ve Koruyucu) sallayın.
- 2 Aksesuar konektörünü ve aksesuar temas noktalarını keçeli uçla silin.

İzleyen koşullar:

Aksesuar telsizinize bağlı olmadığında toz kapağını takın.

Aksesuarı veya toz kapağını takmadan önce aksesuar konektörünün kuru olduğundan emin olun.

Normal koşullardaki bir ortamda bakım prosedürünü ayda bir kez gerçekleştirmeniz yeterlidir.

Bölüm 6

Temel Sorun Giderme

Bu bölümde, hata durumları ve fabrika ayarlarına sıfırlama prosedürü yer almaktadır.

6.1

Çalıştırma Hata Kodları

Telsiz, çalıştırıldıktan sonra temel elektroniğinin ve yazılımının çalışma düzenine uyup uymadığını belirlemek için belirli testlere tabi tutulur. Saptanan her hata için telsiz ekranında ilgili bir hata kodu görünür.

Tespit edilebilir hata sınıfları şunlardır:

Kritik hatalar

Telsiziniz kritik hatalarla karşılaşırsa normal telsiz çalışması engellenir.

Kritik hatalar, mikroişlemci tarafından saptanan donanım hatalarını ve belirli bellek hatalarını içerir.

Bu bellek hataları; yanlış ROM sağlama toplamalarını, yanlış RAM sağlama toplamalarını ve işletme parametrelerini içeren codeplug (Kalıcı Bellek) bloklarının yanlış sağlama toplamalarını kapsar.

Codeplug blok işletme parametreleri bozulmuşsa ünitenin uygun frekansta, sistemde ve grupta çalışıp çalışmadığı şüphe uyandırır.

Bu bilgileri kullanma girişimleri sonucunda, mesajlarınızın diğerlerine iletildiğine dair yanıltıcı bir düşünce oluşabilir.

Düzeltililebilir hatalar

Çağrı kimliklerinin veya bunların ilgili adlarının bozulan codeplug blokları düzeltililebilir hatalar olarak düşünülür.

Normal haberleşme mümkündür, ancak kullanıcı zorluk çekebilir.

Tablo 50 :Hata Kodu Türleri

Hata Kodu	Açıklama	Hata Türü	Düzeltilici İşlemler
0x9000	Genel Donanım Arızası	Kritik	Telsizi tekrar açarak yeniden test edin.
0x9200	Güvenli Codeplug Kritik Hatası	Kritik	Codeplug'ı yeniden programlayın.
0x9300	CFS Hatası	Kritik	Codeplug'ı yeniden programlayın.
0xA200	Codeplug Ayarlamasında Kritik Hata	Kritik	Codeplug'ı yeniden programlayın.
0x2200	Codeplug Ayarlamasında Düzeltililebilir Hata	Düzeltililebilir	Normal haberleşme mümkündür.
0x8200	Harici Codeplug Hatası	Kritik	Codeplug'ı yeniden programlayın.
0x0200	Düzeltililebilir Codeplug Hatası	Düzeltililebilir	Normal haberleşme hala mümkündür ancak telsizi kullanırken zorluk

Hata Kodu	Açıklama	Hata Türü	Düzeltilici İşlemler
			yaşayabilirsiniz. Codeplug'ı yeniden programlayın.
0x8100	DSP ROM Sağlama Toplamı Kritik Hatası	Kritik	FLASH Belleği yeniden programlayın, ardından yeniden test edin.
0x9400	Geçersiz Pil	Düzeltililebilir	Geçerli bir pille değiştirin.
0xA400	Kart Uyuşmazlığı Hatası	Kritik	Telsizi servis deposuna gönderin.

6.2

Operasyonel Hata Kodları

Telsiz çalışır durumdayken, telsizinizin uygun şekilde çalışıp çalışmadığının belirlenmesi için telsizde dinamik testler yürütülür. Bu testler sırasında saptanan sorunlar, telsiz ekranında hata kodları olarak sunulur. Belirli operasyonel hata kodlarının anlaşılmasına yardımcı olması için aşağıdaki tabloyu kullanın.

Tablo 51 :Hata Kodu Türleri

Hata Kodu	Açıklama	Hata Türü	Düzeltilici İşlemler
BAŞARI SIZ 001	Sentezleyici Kilidi Arızası.	Düzeltililebilir	Codeplug'ı tekrar programlayın.
BAŞARI SIZ 002	Kişisel seçenek sağlama toplamı veya sistem blok hatası.	Düzeltililebilir	Codeplug'ı tekrar programlayın.



NOT:

Hata mesajı tekrar çıkarsa telsizi en yakın Motorola Solutions Ofisleri veya Yetkili Motorola Solutions Servis Bayisine gönderin.

6.3

Fabrika Ayarlarına Sıfırlama

Fabrika ayarlarına sıfırlama, telsizinizi varsayılan fabrika ayarlarına sıfırlamanızı sağlar.

Prosedür:

- 1 Ana ekranı yukarı kaydırın.
- 2 **Test Modu**→**Fabrika Ayarlarına Sıfırla** öğelerine dokununuz.
- 3 Yetkili şifreyi girin.

Yetkili şifre için telsiz seri numaranızın son dört hanesini dört haneli onaltılık sayı değerine dönüştürün. Dönüştürdükten sonra, onaltılık değerler yalnızca iki basamaktan oluştuysa onaltılık değer önüne 00 değerini girin.

- 4  **Bitti**→**ONAYLA** öğelerine dokununuz.



NOT:

Fabrika ayarlarına sıfırlama işlemi Android cihazdaki tüm kullanıcı verilerini siler ve codeplug'ı varsayılan değere sıfırlar.

Bölüm 7

Onaylı Aksesuarlar Listesi

Motorola Solutions, telsizinizin verimliliğini artırmak için onaylı aksesuarlar sunar.

Telsiziniz için desteklenen aksesuarlar, UL aksesuarları ve piller hakkında daha fazla bilgi almak için <https://learning.motorolasolutions.com/lon> adresine ve aşağıdaki Kılavuz Parça Numaralarına bakın:

- MN006920A01, *MOTOTRBO™ Ion Akıllı Telsiz Aksesuarları Kitapçığı*
- MN006806A01, *MOTOTRBO Ion UL Kılavuzu*

Sözlük

Bu sözlük, taşınabilir ve mobil abone telsiz ürünleri için geçerli olan terimlerin ve tanımlarının alfabetik listesini içerir. Tüm terimlerin telsizlerin hepsi için geçerli olması gerekmez; bazı terimler yalnızca jenerik olabilir.

Analog Sürekli değişken bir sinyal veya bu tip sinyallerle çalışmak üzere tasarlanmış bir devre ya da cihaz anlamına gelir.

Bant Belirli bir amaç için izin verilen frekanslar.

Bluetooth Kısa mesafelerde kısa aralıklı iletişim kullanan bir kablosuz iletişim protokolü.

Varsayılan Önceden tanımlanmış bir parametreler seti.

Dijital Sınırlı bir setten ayrık simgelerin bir dizisi olarak saklanan veya aktarılan veriler anlamına gelir; en yaygın anlamıyla, elektronik ya da elektromanyetik kullanılarak temsil edilen ikili verileri ifade eder.

Frekans Belirli bir zaman biriminde (genellikle bir saniye içinde) tam bir elektromanyetik dalga döngüsünün oluşma sayısı.

Global Navigasyon Uydu Sistemi GNSS; GPS, GLONASS, Galileo ve BeiDou sistemlerinin uydularını kullanır.

- Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS)
 - Uydu Tabanlı Yükseltme Sistemi (SBAS) içerir.
 - Birden çok uydu sinyalinin zeminde veya uçakta bir cihaz tarafından alınmasına dayalı konum yöntemidir.
- Global Navigasyon Uydu Sistemi (GLONASS)
- Galileo Navigasyon Uydu Sistemi (Galileo)
 - Avrupa Küresel Uydu Navigasyon Sistemi
- BeiDou Navigasyon Uydu Sistemi (BDS)
 - Çin Uygu Navigasyon Sistemi.

Entegre Devre (IC) Genellikle silikondan yapılmış, küçük bir yarı iletken çip üzerinde bulunan birbirine bağlı bileşenlerden oluşan düzenek. Bir yonga, milyonlarca mikroskobik bileşen içerebilir ve pek çok fonksiyonu yerine getirebilir.

kilohertz (kHz) Saniyede bin döngü. Özellikle bir telsiz frekansı birimi olarak kullanılır.

Likit Kristal Ekran (LCD) LCD, aralarında sıvı kristal çözelti bulunan iki polarizasyon malzemesi tabakası kullanır. Sıvıdan geçen bir elektrik akımı, kristallerin ışığın aralarından geçemeyeceği şekilde hizalanmasına neden olur.

Işık Yayan Diyot (LED) İçinden elektrik geçtiğinde yanan bir elektronik cihaz.

Megahertz (MHz) Saniyede bir milyon döngü. Özellikle bir telsiz frekansı birimi olarak kullanılır.

Baskılı Devre Kartı (PC Kartı) Tüm bileşenler veya çoğu bileşenin bakır şeritlerle bir veya iki tarafta iletken olmayan bir devre kartına takılmasını sağlayarak tellerin yerini alması için üretilen devredir.

Programlama Kablosu Bilgisayarın USB'yi kullanarak belirli telsizlerle doğrudan haberleşebilmesini sağlayan bir kablodur.

RadioCentral (RC) Motorola Solutions bulut tabanlı programlama çözümünün adı.

Alıcı RF sinyallerini güçlendiren elektronik cihaz. Bir alıcı, ses sinyalini RF taşıyıcıdan ayırır, güçlendirir ve orijinal ses dalgalarına geri dönüştürür.

Telsiz Frekansı (RF) Ses ile kızılötesi ışık arasındaki elektromanyetik spektrum bölümü (yaklaşık 10 kHz - 10 GHz).

Sinyal Elektriksel olarak gönderilen bir elektromanyetik dalga.

Akıllı Telsiz Akıllı veri özelliklerine sahip olan bir telsiz.

Susturucu Alınan sinyal düzeyi önceden belirlenmiş bir değerin altına düştüğünde ses devrelerinin susturulması. Taşıyıcı susturucusu ile telsizin önceden ayarlanmış susturucu düzeyini aşan tüm kanal aktivitesi duyulabilir.

Telekomünikasyon Endüstrisi Kurumu (TIA) Telekomünikasyon standartlarını geliştirip yayınlayan global bilgi ve iletişim teknolojisi (ICT) sektörünü temsil eden kurumdur.

Ton Özel Hattı (TPL) 29 kod içeren, sürekli ton kodlu bir susturucu. DPL ile uyumlu değildir ve tüm telsiz üreticileri arasında ortaktır.

Alıcı-Verici Verici-Alıcı: Sinyalleri hem gönderen hem de alan bir cihaz.

| **Kısaltma:**XCVR

Verici Bir RF taşıyıcı sinyalini oluşturan ve güçlendiren, sinyali modüle eden ve uzaya yayan elektronik ekipman.

Ultra Yüksek Frekans (UHF) Uluslararası Telekomünikasyon Birliği'nin (ITU) 300 - 3000 MHz frekans aralıklı Telsiz Bandını ifade eden terimdir.

Kablosuz Uygunluğu (Wi-Fi) IEEE 802.11 tabanlı bir kablosuz veri iletim protokolü.