2026.10.05

MSG EQUIPMENT

MS013 COM

TESTER FOR DIAGNOSTICS OF ALTERNATOR'S VOLTAGE REGULATORS

QUALITY WARRANTY INNOVATION SERVICE TRAINING UNIQUENESS

EN	USER MANUAL
UK	ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ
PL	INSTRUKCJA OBSŁUGI
ES	MANUAL DE USUARIO
RU	РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ENGLISH **USER MANUAL** **MS013 COM – TESTER FOR DIAGNOSTICS OF ALTERNATOR'S VOLTAGE REGULATORS**	**3-30**
УКРАЇНСЬКА **ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ** **MS013 COM – ТЕСТЕР ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРІВ ГЕНЕРАТОРІВ**	**31-58**
POLSKI **INSTRUKCJA OBSŁUGI** **MS013 COM – TESTER DO DIAGNOSTYKI REGULATORÓW NAPIĘCIA ALTERNATORÓW**	**59-86**
ESPAÑOL **MANUAL DE USUARIO** **MS013 COM – PROBADOR PARA EL DIAGNÓSTICO DE LOS REGULADORES DE TENSIÓN DE ALTERNADORES**	**87-114**
РУССКИЙ **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ** **MS013 COM – ТЕСТЕР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРОВ ГЕНЕРАТОРОВ**	**115-142**

CONTENT

INTRODUCTION 4

1. INTENDED USE 4

2. TECHNICAL SPECIFICATIONS 4

3. SCOPE OF SUPPLY 5

4. TESTER DESCRIPTION 6

4.1. Tester menu 9

4.1.1. "Oscilloscope" mode menu 11

4.1.2. Calibration menu 12

5. APPROPRIATE USE 13

5.1. Safety guidelines 14

5.2. Voltage regulator testing 14

5.2.1. Connecting the voltage regulator to the tester 14

5.5.2. Diagnostics 19

5.3. Alternator testing 20

5.4. "PWM" Mode (PWM Generator) 20

5.5. Oscilloscope Mode 21

6. TESTER MAINTENANCE 21

6.1. Software update 22

6.2. Cleaning and care 25

7. TROUBLESHOOTING GUIDE 26

8. DISPOSAL 26

APPENDIX 1 – Connection of terminals to alternators and regulators 27

CONTACTS 30

APPENDIX 2 – Typical alternator connectors 143

APPENDIX 3 – Voltage regulator connection diagrams for the tester 146

INTRODUCTION

Thank you for choosing TM «MSG Equipment» products.

This User Manual contains information about the purpose, equipment, technical specifications, and operating rules of the MS013 COM tester.

Before using the MS013 COM tester (referred to as the tester below), carefully read this User Manual.

Due to continuous improvements to the tester, changes may be made to its design, delivery set, and software that are not reflected in this User Manual. The pre-installed software on the tester is subject to updates, and its support may be discontinued without prior notice.

1. INTENDED USE

The tester allows you to assess the functionality of 12 V car alternator s directly on the car or on a stand that provides the drive and load for the alternator. Additionally, the tester allows you to assess the functionality and compliance with technical specifications of 12 V voltage regulators separately from the alternator.

The diagnosis of car alternators and voltage regulators (referred to as «regulators» hereafter) is performed based on the following criteria:

- Voltage stabilization.
- Frequency and duty cycle of the signal on the FR terminal, which represents the feedback of the regulators and indicates the degree of engagement of the rotor winding.

For COM alternators:

- ID.
- Protocol.
- Data exchange rate.
- Self-diagnostic errors of the regulator.

2. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Dimensions (L x W x H), mm	157×85×26
Weight, kg	0.7
Power source	12 V battery or USB
Supply voltage	12 V or 5 V / 2 A DC
Testing of alternators/voltage regulators	
Voltage of tested units (components), V	12
Measured parameters	- Stabilization voltage; - Rotor winding coil current; - Control lamp (D+). Additionally, for the digital voltage regulators (COM): - ID; - Protocol; - Data exchange speed; - Data exchange protocol type; - Voltage regulator self-diagnostics errors.
Type of units (components) to be tested	COM (LIN, BSS), P-D, RLO, C KOREA, C JAPAN, SIG, L/D+
Voltage regulators load	Not available
Additional features	
PWM signal generation	Available
Simple single-channel oscilloscope	Available
Short circuit protection	Available
Software update	Available

3. SCOPE OF SUPPLY

The scope of supply includes the following items:

Item name	Quantity, pc.
MS013 COM tester	1
MS0106 - diagnostic cable kit	1
Power adapter	1
USB cable	1
User Manual (card with QR code)	1

4. TESTER DESCRIPTION

The tester has the following main actuating components (see Fig. 1):

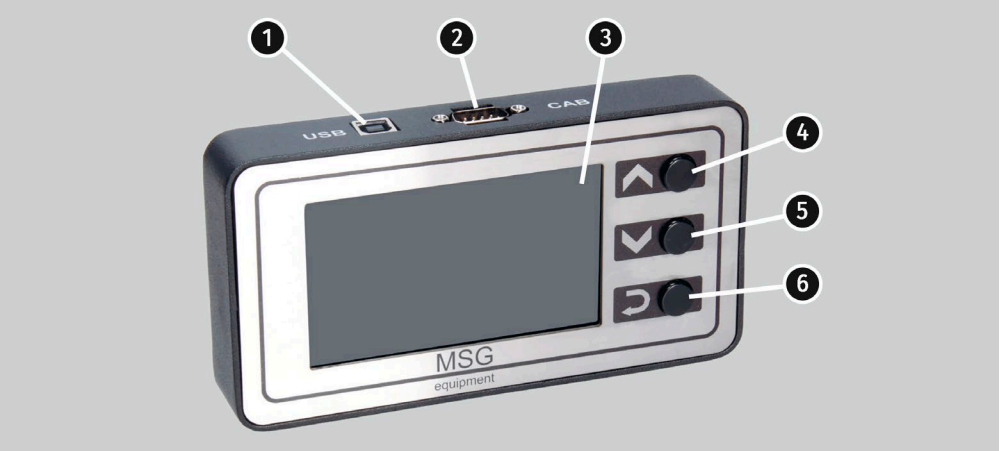


Figure 1. Main actuating elements of the tester

1 – USB Port. For powering the tester when diagnosing voltage regulators separately from the alternator and for updating the tester's software.

2 – D-SUB 9-pin connector. For connecting diagnostic cables.

3 – Screen. Displays information about the voltage regulator being tested and allows control of the tester's functions.

4 – "Up" Button. Used to select the desired menu item on the tester. In test mode, it increases the set stabilization voltage (except in the "L/D+" mode).

5 – "Down" Button. Used to select the desired menu item on the tester. In test mode, it decreases the set stabilization voltage (except in the "L/D+" mode).

6 – "Select" Button. Used to enter or exit the test mode.

Two diagnostic cables are supplied with the tester (see Figures 2 and 3).

Figure 2. Four-wire cable for testing the alternator in the car

Cable marking:

"GC" (Yellow) – intended for connection to the terminal used for voltage regulator control: D, SIG, RC, L(RVC), C, G, RLO, LIN, COM.

"FR" (White) – intended for connection to the terminal in the alternator connector, which transmits data about the current load of the alternator: FR, DFM, M, LI. For the "P/D" alternator, it connects to the "P" terminal to display the alternator's rotation speed.

"-" (Black) - "B-". Battery negative (alternator casing).

Tester MS013 COM

"+" (Red) - "B+". Battery positive, alternator output. Used for device power supply and indicating the "B+" voltage.

Figure 3. Nine-wire cable for testing the voltage regulator separately from the alternator

Cable marking:

"FLD" (Green) - connection to the voltage regulator brushes or corresponding terminals: DF, F, FLD. Polarity is not important during connection.

"ST" (Blue) - connection to the stator leads (terminals) of the regulator: P, S, STA, Stator. Polarity is not important during connection.

"-" (Black, large) - Battery negative (alternator casing).

"L" (Black, small) - intended for connection to the "lamp» output of the regulator: D+, L, IL, 61.

"B+" (Red, large) - connection to the "B+» output of the regulator.

"B+" (Red, small) - connection to the ignition circuit terminal (terminal 15, A, IG).

GC (Yellow) - connection to the control channel of the regulator: COM, SIG, etc.

FR (White) - connection to the channel through which the regulator load data is transmitted: FR, DFM, M. For the "P/D" alternator, it connects to the "P" terminal to display the alternator's rotation speed.

⚠ **WARNING! It is not recommended to use laptop or computer USB ports as the power source for the tester, as the current consumption (up to 1-1.5 A when testing certain types of relay-regulators) can cause malfunction of the power supply device.**

4.1. Tester menu

The main menu of the tester (see Figure 4) includes:

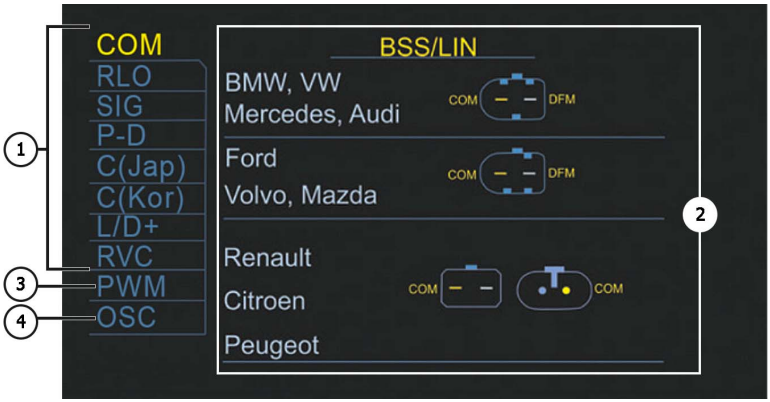


Figure 4

1 - Selection of the type of the diagnosed regulator/alternator.

2 - Most common connectors for the selected type of regulator/alternator.

3 - PWM Signal alternator mode.

4 - "Oscilloscope" mode.

When entering the diagnosis mode for the regulator/alternator: RLO, SIG, P-D, C KOREA, C JAPAN, the following information may be displayed on the screen (see Figure 5):

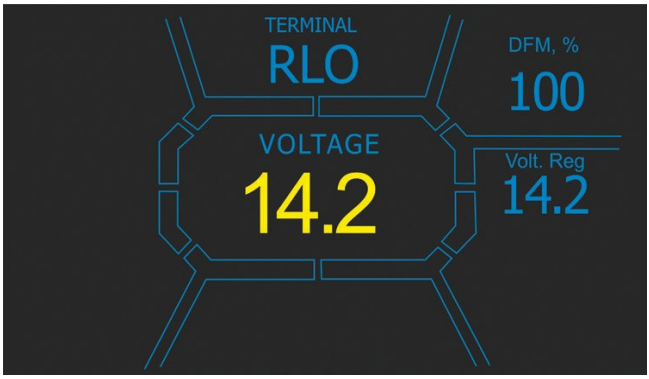


Figure 5

"TERMINAL" – current mode of the regulator/alternator test.

Tester MS013 COM

"VOLTAGE" – measured voltage value, V.

"DFM» – magnitude of the PWM signal on the rotor excitation winding, expressed in percentages (alternator load indicator).

"Volt.Reg" – indicator of the set voltage value, V. The value is adjusted using the "⇧" and "⇩" buttons.

On the diagnostics screen for COM type regulators/alternators (see Figure 6), the following information is displayed:

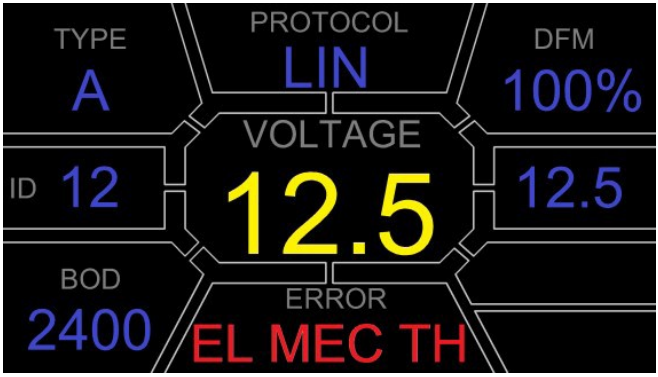


Figure 6

"VOLTAGE" – voltage at the "B+" terminal.

"Volt.Reg" – indicator of the set voltage value, V. The value is adjusted using the "⇧" and "⇩" buttons.

"PROTOCOL" – regulator protocol type ("BSS", "LIN").

"Type" – displays the type code of the regulator operating on the "LIN» protocol: A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D2, E1.

"**ID**" – identification number of the regulator. Based on this number, the engine control unit can determine which alternator is installed.

"DFM" – magnitude of the PWM signal on the rotor excitation winding, expressed in percentages (alternator load indicator).

"ERROR" – indicator of errors transmitted by the regulator to the engine control unit. The following errors are possible:

- **E** (electrical) - electrical malfunction;
- **M** (mechanical) - mechanical malfunction;
- **TH** (thermal) - overheating.

"BAUD" – data exchange speed of the regulator with the vehicle's ECU. The following speed values are possible in the "LIN" protocol:

- "**L**" - 2400 Baud (low);
- "**M**" - 9600 Baud (medium);
- "**H**" - 19200 Baud (high).

In the "PWM" mode, the following information is displayed (see Figure 7):

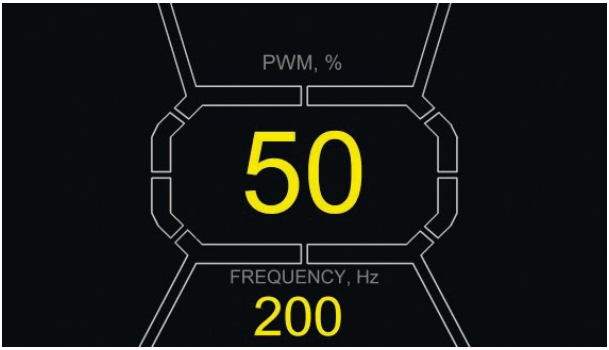


Figure 7

"PWM, %" – duty cycle setting in percentage. Value ranges from 0 to 100.

"FREQUENCY, Hz" – frequency setting in hertz from 0 to 1000. The desired value can be set by pressing the touchscreen display in the area of the displayed numbers. Adjustment is made using the "⇧" or "⇩" buttons.

4.1.1. "Oscilloscope" mode menu

The "Oscilloscope" mode allows the user to view the signal waveform, its amplitude, and frequency. The voltage range is from 0 to 40 V, and the time range is from 2 to 20 ms.

This function can be useful for determining the presence of a signal in the vehicle (in data transmission lines: LIN, CAN, K-LINE, sensor outputs, etc.). For example, this mode can be used to check for the presence of a PWM signal at the voltage regulator's SIG connection and determine if there is no signal from the engine control unit.

When entering the "Oscilloscope" mode, automatic parameter configuration is performed. The horizontal and vertical limits can be adjusted manually. The range of horizontal scaling can be adjusted from 1 to 100 ms with a step size of 0.2 ms using the "⇧" or "⇩" buttons. The current range value is displayed in the top right corner of the screen, ms/div (see Figure 8).

The vertical scaling range is adjusted automatically according to the amplitude of the input signal. The maximum value of the input signal should not exceed 20 V.

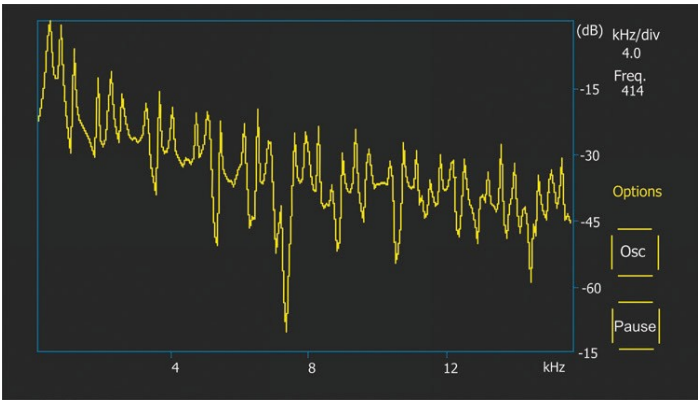


Figure 8

"p-p Volt" – the current numerical value of the measured signal voltage, V.

"Spect" – signal spectrum. In the "**Spect**" mode, it is possible to analyze the spectrum of the signal within the frequency range from 500 Hz to 80 kHz. The horizontal axis of the graph represents the frequency of the input signal in kHz. The vertical axis represents the signal level in dB.

"Pause" – allows freezing the oscillogram on the display at the current moment in time.

The **"Options"** menu contains the following parameter groups:

- **"Freq. Analyzer Windowing"** – this group contains functions related to the peculiarities of digital signal processing.
- **"Osc. Volt"** – vertical axis parameters. You can predefine the maximum limit of the measured voltage on the vertical axis. The available ranges are 0...5, 0...10, 0...40 V.
- **"Grids"** – this section enables/disables the vertical and horizontal grid lines and displays the marker on the horizontal axis (Cursor).

4.1.2. Calibration menu

This menu allows you to calibrate the measured voltage, "P-D" adjustment voltage, and the readings of the alternator's FR (load) according to the readings of additional measuring testers.

The tester readings are adjusted by changing the corresponding coefficients to match the voltage values displayed on the tester's screen with the readings of an external measuring device.

Access to the calibration menu is achieved by simultaneously pressing all three control buttons.

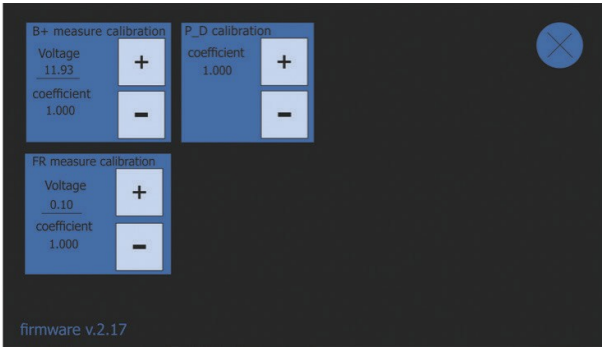


Figure 9. Calibration menu for the tester

⚠ **WARNING! Each tester is calibrated at the factory, and recalibration is only required in case of repair or after prolonged use exclusively with verified measuring devices.**

5. APPROPRIATE USE

1. Use the tester as intended (see Section 1).
2. The tester is designed for indoor use. Be aware of the following operating constraints:
   2.1. The tester should be used in the spaces equipped at the temperature range from +10 °C up to +40 °C and the relative humidity range from 10 up to 75% without moisture condensation.
   2.2. Do not use the tester at the low temperature and high humidity (more than 75%). When the tester is brought from the cold place (outdoors) into the warm place, the condensate can appear on its elements. Thus, do not turn on the tester at once. Wait for 30 minutes until switching it on.
   2.3. Keep the tester far from the direct sunlight.
3. Keep away from heating devices, microwaves, and other temperature-raising equipment.
4. Avoid dropping the tester or spilling technical liquids on it.
5. Any interference with the electric diagram of the device is strictly prohibited.
6. When connecting the diagnostic cable to the alternator terminals, the "crocodile" clips must have fully insulated covers.
7. Avoid short-circuiting the crocodile clips together or to any current-carrying parts of the vehicle, including the body.
8. Turn off the tester when it is not in operation.
9. In case of failures in the operation of the tester, stop further operation and contact the manufacturer or sales representative.

⚠ **WARNING! The manufacturer is not responsible for any damage or injury to human health resulting from non-compliance with the requirements of this user manual.**

5.1. Safety guidelines

Only specially trained personnel who have been authorized to work on specific types of stands (instruments) and have undergone instruction on safe practices and methods may work with the tester.

5.2. Voltage regulator testing

The voltage regulators are tested using a nine-wire cable (Figure 3).

⚠ **WARNING! The diagnostic mode must correspond to the type of regulator being tested.**

⚠ **WARNING! Some Bosch TM regulators require a high current for operation, which the tester cannot provide, making it impossible to test such regulators.**

5.2.1. Connecting the voltage regulator to the tester

To assess the functionality of the voltage regulator, it is necessary to correctly connect the diagnostic cable to its terminals.

Using the original regulator number, search for information on the internet regarding the terminal designations. Additionally, you can refer to the information in Appendix 3, which indicates the connections for the most common regulators.

According to the identified terminal designation diagram, connect the diagnostic cable following the examples provided below.

⚠ **WARNING! When connecting the clips to the connector, it is important to exercise caution as there is a risk (probability) of damaging (rendering inoperable) the regulator. The clips must be connected with fully covered insulation (Figure 10).**

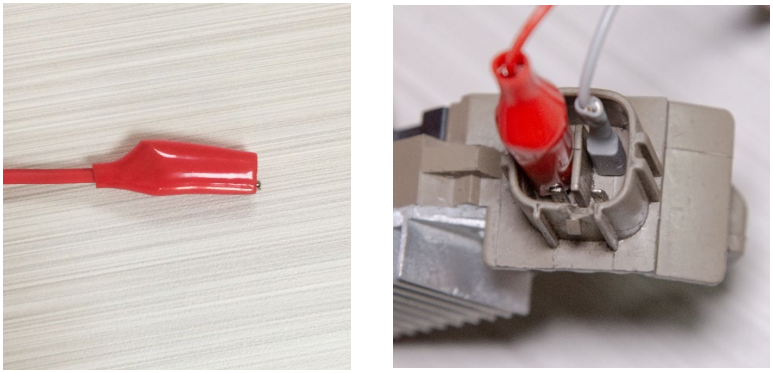


Figure 10. Connecting terminals to the voltage regulator connector

Figure 11 provides an example of the connection diagram for the ARE1054 regulator.

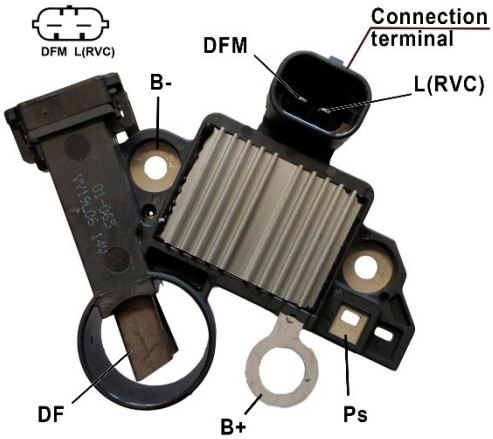


Figure 11. Voltage regulator ARE1054

Using the information in Figure 11, we first determine the type of regulator based on the terminals in the connector and the information in Appendices 1 and 2. In this case, the terminals DFM and L(RVC) (also referred to as L(PWM)) identify this regulator as RVC.

Next, referring to Appendix 1, we determine which diagnostic cable clamps need to be connected to the regulator. The connection diagram for the ARE1054 regulator to the tester is provided in Table 1 and Figure 12.

Table 1 - Connecting the ARE1054 regulator to the tester

Voltage regulator terminal	Tester output terminal	Color marking of cable
DFM	FR	white
L(RVC)	GC	yellow
Ps	ST1	blue
B+	B+	red large
DF	F1	green
	F2	green
B-	B-	large black

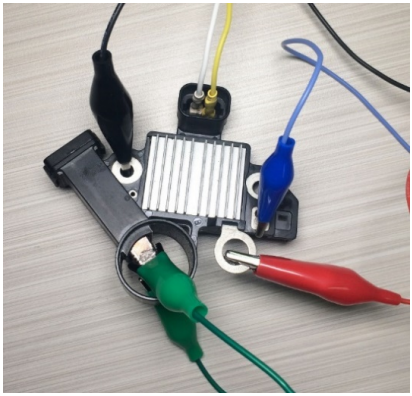


Figure 12. Voltage regulator ARE1054 connected to the tester terminals

Figure 13 shows an example of the connection diagram for the ARE6076 regulator.

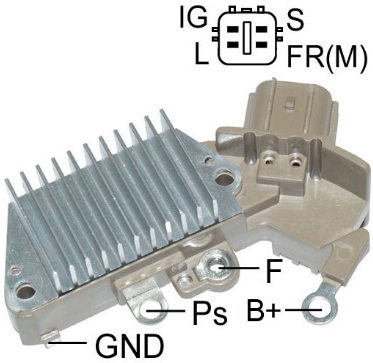


Figure 13. Voltage regulator ARE6076

Based on the terminals in the connector and the information in Appendices 1 and 2, we determine the type of regulator. In this case, the terminals IG, S, and FR(M) do not identify the type of regulator. The terminal L identifies this regulator as L/D+ (Lamp).
Again, referring to Appendix 1, we determine which diagnostic cable clamps (connectors) need to be connected to the regulator. The connection diagram for the ARE6076 regulator to the tester is provided in Table 2 and Figure 14.

Table 2 - Connecting the ARE6076 regulator to the tester

Voltage regulator terminal	Tester output terminal	Color marking of cable
IG	IG	red small
L	D+	black small
S	B+	red large
FR(M)	FR	white
B+	B+	red large
	F2	green
F	F1	green
Ps	ST1	blue
GND	B-	large black

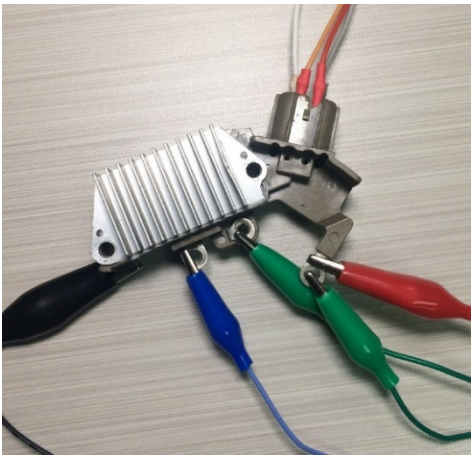


Figure 14. Voltage regulator ARE6076 connected to the tester terminals

When connecting the ARE6076 regulator, there is one particularity. Figure 14 shows only one terminal F, to which we connect the green wire (F1). The second green wire (F2) needs to be connected to the B+ terminal. This is because one of the relay brushes is constantly connected to B+, and the excitation winding is controlled through the brush connected to the alternator's "minus" (A-circuit type).

Tester MS013 COM

Figure 15 shows an example of the connection diagram for the ARE6149P regulator.

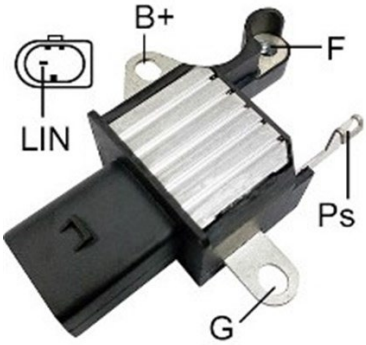


Figure 15. Voltage regulator ARE6149P

Based on the terminals in the connector and the information in Appendices 1 and 2, we determine the type of regulator. In this case, the presence of the LIN terminal identifies this regulator as COM.

Again, referring to Appendix 1, we determine which diagnostic cable clamps (connectors) need to be connected to the regulator. The connection diagram for the ARE6149P regulator to the tester is provided in Table 3 and Figure 16.

Table 3 - Connecting the ARE6149P regulator to the tester

Voltage regulator terminal	Tester output terminal	Color marking of cable
B+	B+	red large
F	F1	green
Ps	ST1	blue
LIN	GC	yellow
G	B-	large black
	F2	green

When connecting the ARE6149P regulator, there is one particularity. Figure 15 shows only one terminal F, to which we connect the F1 wire. The second wire, F2, needs to be connected to the B-terminal. This is because this regulator belongs to the B-circuit type. For such regulators, one of the brushes is constantly connected to "B-" of the alternator, and the excitation winding is controlled through "B+".

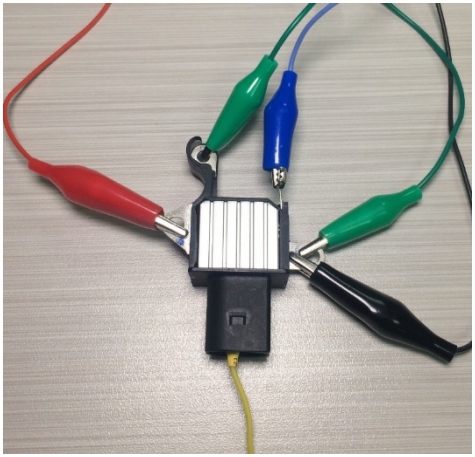


Figure 16. Voltage regulator ARE6149P connected to the tester terminals

5.2.2. Diagnostics

1. Connect the regulator to the tester using the procedures described in section 5.2.1.
2. In the main menu, select the diagnostic mode that corresponds to the type of regulator.

   2.1. If the regulator being diagnosed has a COM connection terminal, wait for the tester to determine the ID and TYPE of the regulator.

3. After entering the diagnostic mode, the stabilization voltage should settle at 13.8V with a possible deviation of ±0.2V.

   3.1. For L/D+ and C JAPAN regulators, the stabilization voltage should be within the range of 14 to 14.8V.

4. Change the set stabilization voltage from 13.2V to 14.5V. The measured stabilization voltage should change proportionally to the set value.

   4.1. This step does not apply to L/D+ regulators.

   4.2. For C JAPAN regulators, use the "Up" and "Down" buttons to set the set stabilization voltage to the "OFF" mode. The measured stabilization voltage should settle within the range of 12 to 12.7V.

5. Failure to meet any of the requirements in steps 2.1 to 4.2 indicates a fault in the regulator.
6. Exit the diagnostic mode and disconnect the clamps from the regulator.

5.3. Alternator testing

Testing the alternator in a vehicle is done using a four-wire cable (Figure 2) following these steps:

1. Use the alternator 's original part number, typically located on the housing or rear cover, to search for information on the terminal designations in the alternator connector on the internet.

2. Determine the alternator type based on the terminals in the connector using the information from Appendix 1.

3. Connect the tester to the alternator according to the color coding described in step 4. The tester will be powered by the vehicle's battery (alternator), so it will turn on.

4. In the tester menu, select the corresponding alternator type and press the "Select" button. The tester will enter the testing mode.

    4.1. If the alternator being diagnosed has a COM connection terminal, wait for the tester to determine the ID and TYPE of the alternator.

5. Start the vehicle engine and turn off all loads. Wait for the engine to stabilize at idle speed.

    5.1. The stabilization voltage should settle at 13.8V with a possible deviation of ±0.2V.

    5.2. For C JAPAN alternators, the stabilization voltage should be within the range of 12.1 to 12.7V.

6. Change the voltage value on the alternator using the "Up" and "Down" buttons within the range of 13.2 to 14.8V. The measured voltage should change proportionally with a possible deviation of ±0.2V.

    6.1. For C JAPAN alternator, use the "Up" or "Down" button to switch the alternator to the "ON" mode. The stabilization voltage should settle within the range of 14 to 14.4V.

7. Set any voltage value on the alternator using the "Up" and "Down" buttons within the range of 13.2 to 14.8V. Increase the engine's crankshaft rotation speed to medium speed. The voltage value on the tester should remain unchanged (there may be slight fluctuations within ±0.2V, which is normal).

8. Without reducing the engine's crankshaft rotation speed, increase the load on the alternator by turning on the headlights, seat heaters, windshield defroster, and other electrical consumers. The voltage value on the tester should remain constant (there may be a decrease in voltage by 0.3V).

9. Turn off the engine.

10. Disconnect the clamps from the tester.

11. Failure to meet any of the requirements in steps 4.1, 5.1-8 indicates a fault in the alternator.

5.4. "PWM" Mode (PWM Generator)

In this mode:

- Use the "⇧" and "⇩" buttons to select an option in the tester menu.
- Enter the test mode by pressing the "⏎" button.
- Connect the "GC" and "-" wires from the tester connectors to the controlled device.
- To adjust the duty cycle, press on the display in the duty cycle setting area. The numbers will be highlighted in a different color. Use the "⇧" and "⇩" buttons to set the desired duty cycle value.
- To adjust the frequency, press on the display in the frequency setting area. The numbers will be highlighted in a different color. Use the "⇧" and "⇩" buttons to set the desired frequency value.
- Exit the test mode by pressing the "⏎" button. Disconnect the wires.

5.5. Oscilloscope Mode

In this mode, the connection to the analyzed signal source is made using a four-wire cable, using wires with black (negative) and white (FR) markings:

- Use the "⇧" and "⇩" buttons to select an option in the tester menu.
- Enter the test mode by pressing the "⏎" button.
- Connect the "FR" and "-" wires from the tester connectors to the signal source.
- The test results will be displayed on the tester's screen as an oscillogram.

6. TESTER MAINTENANCE

The tester is intended for long-term operation. However, regular inspection of the device and preventive measures performed as recommended can ensure its long and trouble-free service life.

Below are the key points that require special attention during the daily inspection of the device:

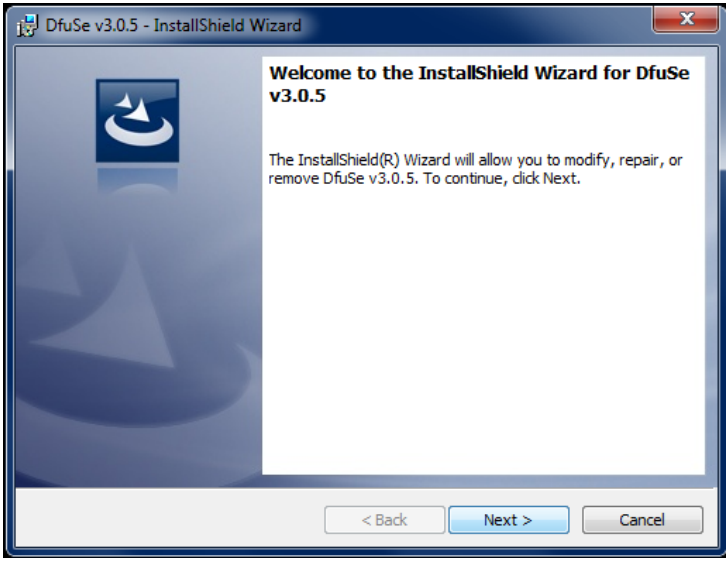
- Compliance of the environmental conditions to the requirements for the tester operation: temperature, humidity, air pollution level, vibration, etc.
- Condition of diagnostic cables (visual inspection for damage).

6.1. Software update

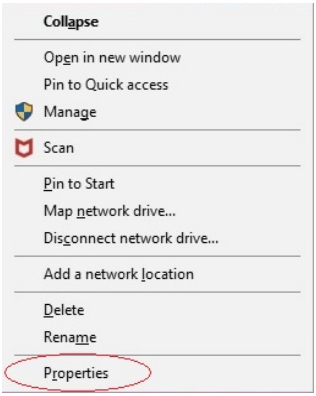
1. Download the file (archive) containing the latest software version from the https://msg.equipment website, which is available in the **MS012** product page.

2. From the downloaded archive, copy all files to the PC hard drive.

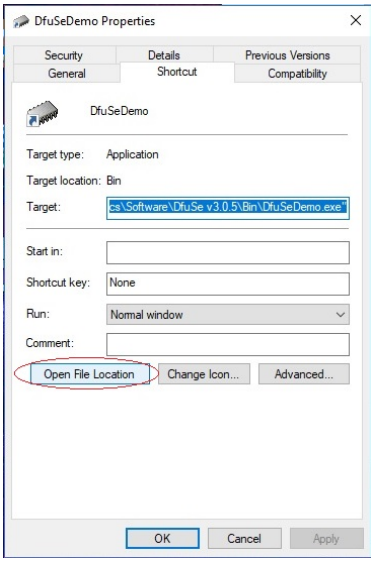
3. Run the firmware update program installer DfuSe_Demo_V3.0.5_Setup.exe. Install the program.



4. Next, install the appropriate driver for your operating system to operate the tester under Windows x64 or x86. You can check the architecture of your operating system by right-clicking “Computer” on the Desktop to open the context menu and selecting Properties. If the system type is not specified in the “System type” field, your operating system is x86.

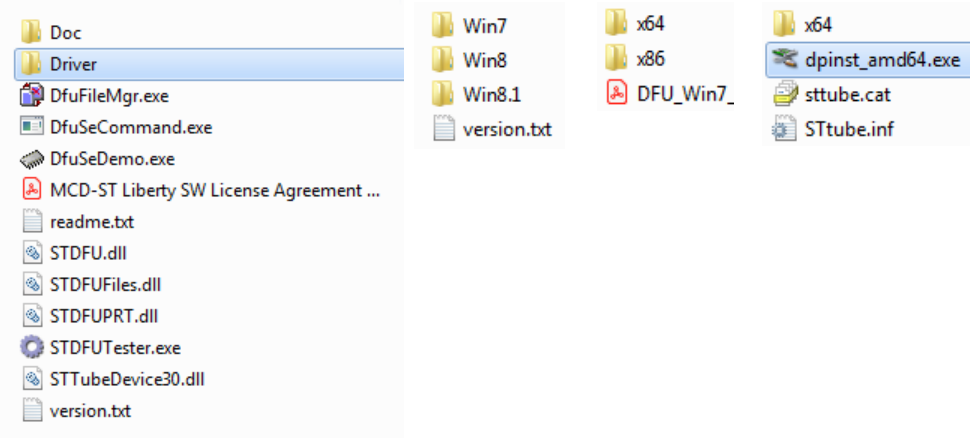


5. Next, install the driver required to operate the tester. The driver executable files are stored in the directory where the previously installed DfuSe_Demo program is located. To find them, right-click the program shortcut on the Desktop, select Properties, and open the folder by clicking “Open File Location”.



Tester MS013 COM

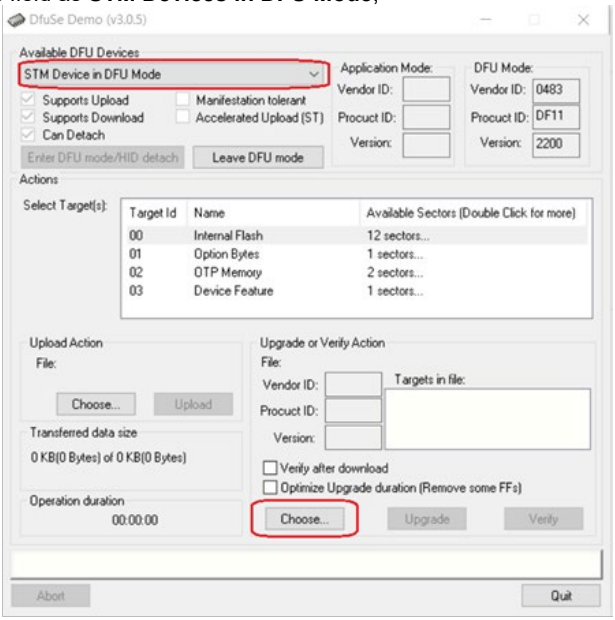
6. Install the appropriate driver version.



7. Firmware update:

- Connect the **MS013 COM** tester to the computer using the supplied USB cable. While switching on the tester, press and hold the **"Up"** key. The tester will enter firmware update mode;

- Launch the **DfuSe_Demo** program. The tester will be detected by the program in the **Available DFU Devices** field as **STM Devices in DFU Mode**;



- Click **Choose** in the **Upgrade or Verify Action** field and select the **___.dfu** update file;
- Click **Upgrade**, then **Yes**;
- Wait until the update process is completed and the following message appears: **"Target 00: Upgrade"**;
- Disconnect the USB cable.

6.2. Cleaning and care

To clean the tester surfaces, use either the soft napkins or rags, and neutral cleansers. The display should be cleaned with a special fiber display cleaning cloth and with a spray for display cleaning. To prevent the tester from the failure and corrosion, do not use abrasive materials and solvents.

7. TROUBLESHOOTING GUIDE

Table with the possible problems and the solutions on their elimination:

Problem	Causes	Solutions
1. You cannot switch on the tester, or the measured parameters are displayed wrong.	Bad connection between the diagnostic cable and the tester connector.	Check the connection density.
	The diagnostic cable is damaged.	Check the integrity of the diagnostic cable. If required, replace the diagnostic cable.
2. The diagnostics mode cannot start.	Contact the dealer.	Contact the dealer.

8. DISPOSAL

Equipment deemed unfit for use must be disposed of.

The equipment does not contain any chemical, biological, or radioactive elements that could harm human health or the environment when proper storage and usage rules are followed.

Disposal of the equipment must comply with local, regional, and national laws and regulations. Do not dispose of non-biodegradable materials (PVC, rubber, synthetic resins, petroleum products, synthetic oils, etc.) in the environment. For the disposal of such materials, contact companies specializing in the collection and disposal of industrial waste.

Copper and aluminum parts, considered non-ferrous metal waste, should be collected and sold.

APPENDIX 1

Connection of terminals to alternators and regulators

Indicial notation	Functional purpose		Alternator/ Voltage regulator type	Output terminal
B+	Battery (+)			B+
30				
A	(Ignition) Input for switch starting			
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Terminal for measuring battery voltage		
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Battery (-)			B-
31				
E	Earth, battery (-)			
D+	Used for connection to an indicator lamp that transfers initial driving voltage and indicates alternator operability		L/D+	D+
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Output for alternator operability indicator lamp			
61				
FR	(Field Report) Output for alternator load control by an engine control unit			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	(Load Indicator) Same as FR, but with universal signal			
D	(Drive) Input of voltage regulator control with terminal P-D of Mitsubishi (Mazda) and Hitachi (KiaSephia1997-2000) alternators		P/D	GC

Tester MS013 COM

Indicial notation	Functional purpose	Alternator/ Voltage regulator type	Output terminal
SIG	(Signal) Input of code voltage installation	SIG	GC
D	(Digital) Input of code voltage installation on Ford, same as SIG		
RC	(Regulator control), same as SIG		
L(RVC)	(Regulated Voltage Control) Similar to SIG but voltage change ranges from 11V to 15.5V. Control signal is sent to L terminal.	RVC	
L(PWM)			
C	(Communication) Voltage regulator input to control engine ECU. Korean cars.	C KOREA	
C (G)	Voltage regulator input to control engine ECU. Japanese cars.	C JAPAN	
RLO	(Regulated Load Output) Input to control stabilizing voltage in the range of 11.8-15V (TOYOTA)	RLO	
COM	(Communication) General term for physical interface for alternator control and diagnostics. Protocols of use: BSD (Bit Serial Device), BSS (Bit Synchronized Signal, or LIN (Local Interconnect Network)	COM	
LIN	Direct indication on interface of alternator control and diagnostics under LIN protocol (Local Interconnect Network)		
DF	An output of one of stator windings of an alternator. Through this output a voltage regulator detects the alternator excitation.		F1; F2
F			
FLD			
67			

Indicial notation	Functional purpose	Alternator/ Voltage regulator type	Output terminal
P	Output of one of alternator stator windings. Used for measuring alternator driving voltage		ST1; ST2
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Output of one of alternator stator windings for connection of a tachometer in diesel engine cars		
N	(Null) Output of average stator winding point. Usually used to control operability indicator lamp of the alternator with mechanical voltage regulator		
D	(Dummy) Blank, no connection, mostly in Japanese cars		
N/C	(No connect) No connection		
LRC (Options of voltage regulators)	(Load Response Control) Function of voltage regulator response delay on load increase on an alternator. Delay duration ranges from 2.5 to 15 seconds. On increasing the load (lights, cooler fan on), a voltage regulator adds driving voltage smoothly ensuring stability of engine drive rotation. Remarkably seen under idle running.		

Contacts

SALES DEPARTMENT

+380 67 986 95 82
+38 050 105 11 27

E-mail: sales@msg.equipment
Website: msg.equipment/en

REPRESENTATIVE OFFICE IN POLAND
STS Sp. z o.o.
ul. Familijna 27,
Warszawa 03-197

+48 833 13 19 70
+48 886 89 30 56

E-mail: sales@msg.equipment
Website: msg.equipment/pl

TECHNICAL SUPPORT
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

ЗМІСТ

ВСТУП 32

1. ПРИЗНАЧЕННЯ 32

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ 33

3. КОМПЛЕКТАЦІЯ 34

4. ОПИС ТЕСТЕРА 34

4.1. Меню тестера 37

4.1.1. Меню режиму "Осцилограф" 39

4.1.2. Меню калібрування 40

5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ 41

5.1. Вказівки з техніки безпеки 42

5.2. Перевірка регулятора напруги 42

5.2.1. Підключення регулятора напруги до тестера 42

5.2.2. Діагностика регулятора 47

5.3. Перевірка генератора 48

5.4. Режим «PWM» (ШИМ-генератора) 49

5.5. Режим «Осцилограф» 49

6. ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕСТЕРА 49

6.1. Оновлення програмного забезпечення 49

6.2. Догляд за тестером 53

7. ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ 54

8. УТИЛІЗАЦІЯ 54

ДОДАТОК 1 – Термінали підключення до генераторів і регуляторів 55

КОНТАКТИ 58

ДОДАТОК 2 – Типові роз'єми генераторів 143

ДОДАТОК 3 – Схеми підключення регуляторів до тестера 146

ВСТУП

Дякуємо за вибір продукції ТМ «MSG Equipment».

Данна інструкція з експлуатації містить відомості про призначення, комплектацію, технічні характеристики та правила експлуатації тестера MS013 COM.

Перед використанням тестера MS013 COM (далі за текстом тестер) уважно вивчіть цю інструкцію з експлуатації.

У зв'язку з постійним покращенням тестера в конструкцію, комплектацію та програмне забезпечення можуть бути внесені зміни, не відображені в цій інструкції. Попередньо встановлене в тестері ПЗ підлягає оновленню, надалі його підтримка може бути припинена без попередження.

1. ПРИЗНАЧЕННЯ

Тестер MS013 COM призначений для оцінки працездатності автомобільних генераторів 12 В безпосередньо на автомобілі або на стенді, що забезпечує привід і навантаження генератора. Тестер дає змогу визначити необхідність демонтажу генератора з автомобіля для його ремонту або заміни. Також тестер може оцінювати працездатність і відповідність технічним характеристикам реле-регуляторів 12 В окремо від генератора.

Тестер застосовується на станціях технічного обслуговування, автосервісах і майстернях з ремонту автомобілів для визначення технічного стану генераторів у процесі ремонту автомобілів.

Діагностика автомобільних генераторів і регуляторів напруги (далі за текстом "регулятор") проводиться за такими критеріями:

- Напруга стабілізації;
- Частота і скважність сигналу за терміналом FR - зворотний зв'язок регуляторів, що показує ступінь увімкненого стану обмотки ротора.

Для COM генераторів:

- ID;
- Протокол;
- Швидкість обміну даними;
- Помилки самодіагностики регулятора.

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габарити (Д×Ш×В), мм	157×85×26
Вага, кг	0.7
Джерело живлення	АКБ 12 В або USB
Напруга живлення	АКБ 12В або 5В/2А DC
Перевірка генераторів/регуляторів напруги	
Напруга агрегатів (вузлів), що перевіряються, В	12
Параметри, що перевіряються	- Напруга стабілізації; - DFM (зворотний зв'язок регулятора по навантаженню на генератор); Для COM реле-регуляторів: - Протокол; - Швидкість обміну; - ID; - Тип регулятора; - Помилки самодіагностики регулятора.
Тип агрегатів (вузлів), що перевіряються	COM (LIN, BSS), P-D, RLO, C KOREA, C JAPAN, SIG, L/D+
Навантаження на регулятор напруги	Ні
Додатково	
Генератор ШІМ-сигналів (PWM)	Так
Осцилограф (Одноканальний)	Так
Захист від короткого замикання	Так
Оновлення ПЗ	Так

3. КОМПЛЕКТАЦІЯ

У комплект поставки входить:

Найменування	Кількість, шт.
Тестер MS013 COM	1
MS0106 - комплект діагностичний кабелів	1
Мережевий адаптер	1
USB кабель	1
Інструкція з експлуатації (картка з QR кодом)	1

4. ОПИС ТЕСТЕРА

Тестер має такі основні виконавчі елементи (рис. 1):

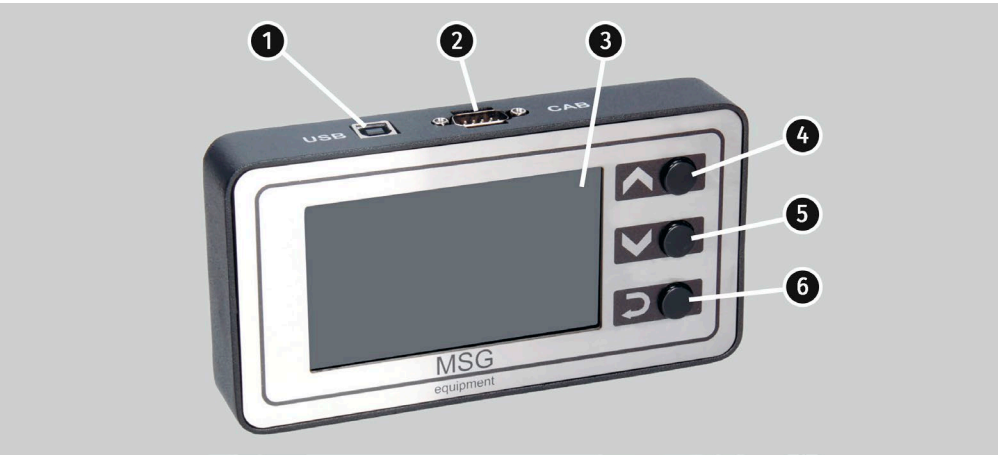


Рисунок 1. Основні виконавчі елементи тестера

1 – **USB** роз'єм для живлення тестера під час діагностики регуляторів напруги окремо від генератора та оновлення програмного забезпечення тестера.

2 – **Роз'єм D-SUB** (9-контактний) для підключення діагностичних кабелів.

3 – **Екран**, на якому здійснюється відображення інформації про регулятор напруги, що перевіряється, і керування функціями тестера.

4 – Кнопка «**Вгору**» призначена для вибору необхідного пункту в меню тестера. У режимі перевірки збільшує значення заданої напруги стабілізації (крім режиму «L/D+»).

5 – Кнопка «**Вниз**» призначена для вибору необхідного пункту в меню тестера. У режимі перевірки зменшує значення заданої напруги стабілізації (крім режиму «L/D+»).

6 – Кнопка «**Вибір**» призначена для входу/виходу з режиму перевірки.

У комплекті з тестером поставляються два діагностичні кабелі (рис. 2 і 3).

Рисунок 2. Чотирипровідний кабель для перевірки генератора на автомобілі

Маркування кабелю:

"GC" (Жовтий) - призначений для під'єднання до терміналу, за яким здійснюється керування регулятором напруги генератора: "D", "SIG", "RC", "L(RVC)", "C", "G", "RLO", "LIN", "COM".

"FR" (Білий) - призначений для під'єднання до терміналу в роз'ємі генератора, через який передаються дані про поточне навантаження генератора: "FR", "DFM", "M", "LI". Для генератора «P/D» – до терміналу "P" для відображення швидкості обертання генератора.

"-" (Чорний) - "B-". Мінус АКБ (корпус генератора).

Тестер MS013 COM

"+" (Червоний) - "B+". Плюс АКБ, вихід генератора. Служить для живлення пристрою і для індикації напруги "B+".

Рисунок 3. Дев'ятипровідний кабель для перевірки регулятора напруги окремо від генератора

Маркування кабелю:

"FLD" (Зелені) - підключення до щіток регулятора напруги або відповідних їм терміналів: "DF", "F", "FLD". Полярність під час під'єднання не важлива.

"ST" (Сині) - підключення до статорних виводів (терміналів) регулятора: "P", "S", "STA", "Stator". Полярність під час підключення не важлива.

"B-" (Чорний, великий) - "мінус" АКБ (корпус генератора).

"L" (Чорний, малий) - призначений для підключення до виводу "лампа" регулятора: "D+", "L", "IL", "61".

"B+" (Червоний великий) - підключення до виводу "B+" регулятора.

"B+" (Червоний малий) - під'єднання до терміналу ланцюга запалювання (клема 15, A, IG).

GC (Жовтий) - під'єднання каналу керування регулятором: "COM", "SIG", тощо.

FR (Білий) - підключення каналу, по якому передаються дані про навантаження регулятора: "FR", "DFM", "M". Для генератора "P/D" - до терміналу "P" для відображення швидкості обертання генератора.

⚠ **УВАГА! Не рекомендується використовувати як джерело живлення тестера USB-порти ноутбука або комп'ютера, оскільки споживаний струм (до 1-1.5 А при перевірці деяких видів регуляторів) може призвести до несправності пристрою живлення.**

4.1. Меню тестера

Головне меню тестера (рис. 4) містить:

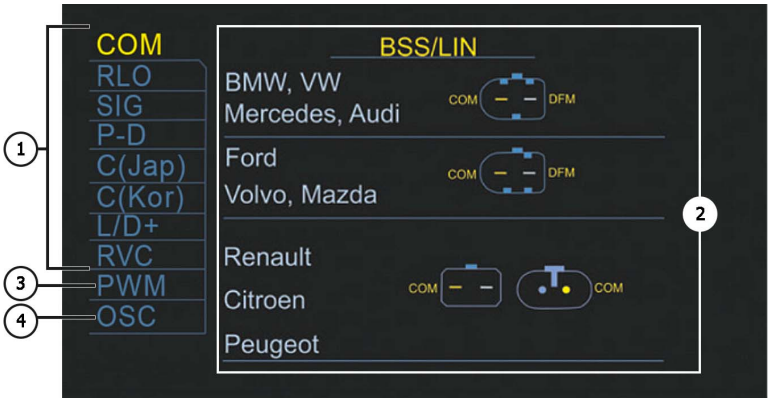


Рисунок 4. Головне меню тестера

1 - Вибір типу діагностованого регулятора/генератора.

2 - Найпоширеніші роз'єми обраного типу регулятора/генератора.

3 - Режим роботи "Генератор ШІМ-сигналів".

4 - Режим роботи "Осцилограф"

Під час переходу в режим діагностики регулятора/генератора: "RLO", "SIG", "P-D", "C KOREA", "C JAPAN", на екрані може відображатися наступна інформація (див. рис. 5):

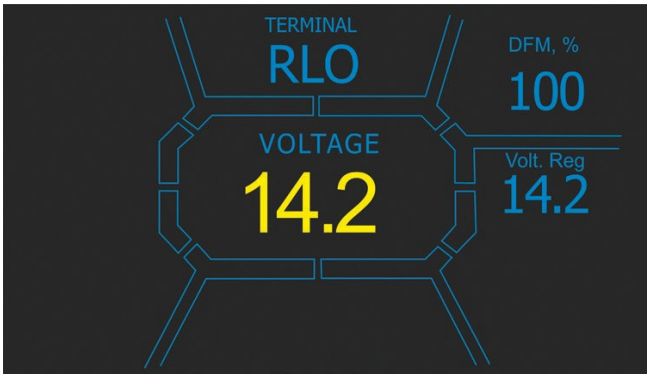


Рисунок 5

Тестер MS013 COM

«TERMINAL» – поточний режим перевірки регулятора / генератора.

«VOLTAGE» – виміряне значення напруги, В.

«DFM» – величина ШІМ-сигналу на обмотці збудження ротора, виражена у відсотках (індикатор навантаження на генератор).

«Volt.Reg» – індикатор заданої напруги, В. Величину задають кнопками "⇧" і "⇩".

На екрані діагностики регуляторів / генераторів типу COM (рис.6) відображається наступна інформація:

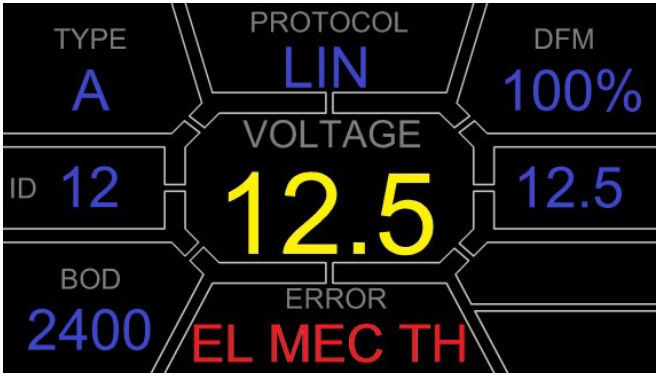


Рисунок 6

«VOLTAGE» – напруга на клемі «B+».

«Volt.Reg» – індикатор заданої напруги, В. Величину задають кнопками "⇧" і "⇩".

«PROTOCOL» – тип протоколу регулятора ("BSS", "LIN").

«Type» – в виводиться код типу регулятора, що працює за протоколом "LIN": A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D2, E1.

«**ID**» – ідентифікаційний номер регулятора. За цим номером блок керування двигуном здатний визначити, який генератор встановлено.

«DFM» – величина ШІМ-сигналу на обмотці збудження ротора, виражена у відсотках (індикатор навантаження на генератор).

«ERROR» – індикатор помилок, які регулятор передає на блок керування двигуном. Можливі такі помилки:

- **E** (electrical) - електрична несправність;
- **M** (mechanical) - механічна несправність;
- **TH** (thermal) - перегрів.

«BAUD» – швидкість обміну даними регулятора з ЕБУ автомобіля. У протоколі "LIN" можливе виведення таких значень швидкості:

- **«L»** – 2400 Бод (low);
- **«M»** – 9600 Бод (medium);
- **«H»** – 19200 Бод (high).

У режимі "PWM" відображається наступна інформація (рис. 7):

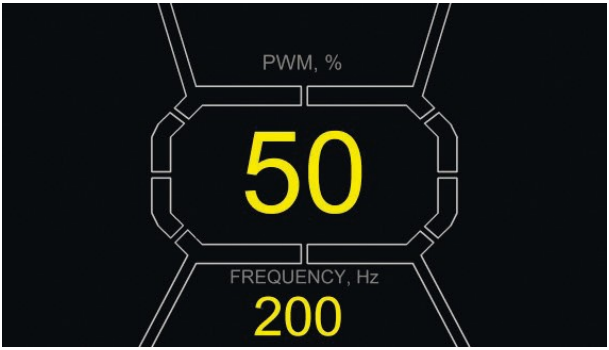


Рисунок 7

«PWM, %» – встановлення скважності у відсотках. Значення від 0 до 100.

«FREQUENCY, Hz» – встановлення частоти в герцах від 0 до 1000. Встановлення необхідного значення здійснюється натисканням на сенсорний дисплей в область відображуваних цифр. Налаштування здійснюється кнопками "⇧" або "⇩".

4.1.1. Меню режиму "Осцилограф"

Режим "Осцилограф" надає користувачеві можливість переглянути форму сигналу, його амплітуду і частоту. Діапазон за напругою від 0 до 40 В, за часом від 2 до 20 мс.

Функція може бути корисною під час визначення наявності сигналу в автомобілі (в лініях передачі даних: LIN, CAN, K-LINE, на виходах датчиків тощо). Наприклад, за допомогою цього режиму можна перевірити наявність ШІМ-сигналу на роз'ємі під'єднання регулятора напруги SIG і визначити відсутність сигналу з блока керування двигуном.

При вході в режим "Осцилограф" виконується автоматичне налаштування параметрів. Межі по горизонталі та вертикалі можна змінювати в ручному режимі. Діапазон зміни величини горизонтальної розгортки становить від 1 до 100 мс із кроком 0,2 мс і змінюється за допомогою клавіші "⇧" або "⇩". Поточне значення діапазону відображається в правому верхньому куті екрана, ms/div (див. рис. 8).

Діапазон вертикальної розгортки змінюється автоматично, відповідно до амплітуди вхідного сигналу. **Максимальне значення вхідного сигналу не повинно перевищувати 20 В.**

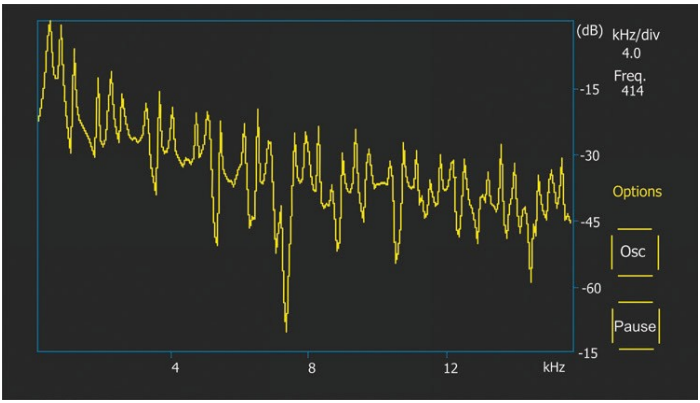


Рисунок 8

p-p Volt – поточне чисельне значення напруги вимірюваного сигналу, В.

«Spect» – спектр сигналу. У режимі "**Spect**" доступна можливість дослідження спектра сигналу в межах частотного діапазону від 500Гц до 80кГц. На горизонтальній осі графіка зображено частоту вхідного сигналу, кГц. На вертикальній осі - рівень сигналу, дБ.

«Pause» – дає змогу зафіксувати на дисплеї осцилограму в поточній момент часу.

Меню "**Options**" містить такі групи параметрів:

- **«Freq. Analyzer Windowing»** – група містить функції, пов'язані з особливостями цифрового оброблення сигналу.
- **«Osc. Volt»** – параметри вертикальної осі. Ви можете заздалегідь задати межу максимального значення вимірюваної напруги по вертикальній осі. Доступні діапазони 0...5, 0...10, 0...40В.
- **«Grids»** – тут знаходиться ввімкнення/вимкнення вертикальної та горизонтальної сітки, а також відображення мітки на горизонтальній осі (Cursor).

4.1.2. Меню калібрування

Це меню дає змогу самостійно відкалібрувати вимірювану напругу, напругу регулювання "P-D" і показання FR генератора відповідно до показань додаткових вимірювальних тестерів.

Показання тестера коригуються зміною відповідних коефіцієнтів до збігу значень напруги, що виводиться на дисплей тестера, з показаннями зовнішнього вимірювального пристрою.

Вхід у меню калібрування здійснюється одночасним натисканням усіх трьох кнопок керування.

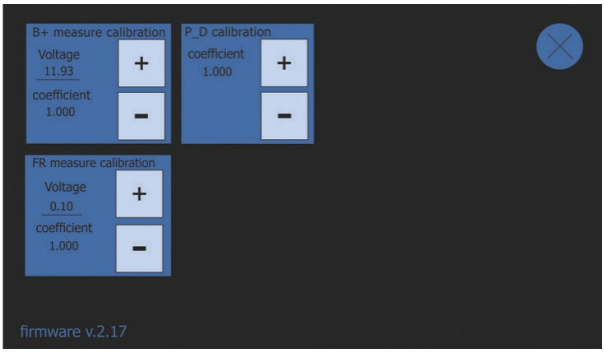


Рисунок 9. Меню калібрування тестера

⚠ **УВАГА! Кожен тестер калібрується на заводі, і перекалібрування потрібне тільки в разі ремонту, або після тривалої експлуатації виключно з використанням перевірених вимірювальних приладів.**

5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

1 Використовуйте тестер тільки за прямим призначенням (див. розділ 1).

2 Тестер призначений для використання в приміщенні. Під час використання тестера враховуйте наведені нижче експлуатаційні обмеження:

2.1 Тестер слід експлуатувати за температури від +10 °C до +40 °C і відносної вологості повітря від 10 до 75 % без конденсації вологи.

2.2 Не працюйте з тестером при мінусовій температурі і при високій вологості (понад 75%). Під час переміщення тестера з холодного приміщення (вулиці) в тепле приміщення можлива поява конденсату на його елементах, тому не можна відразу вмикати тестер. Необхідно витримати його за температури приміщення щонайменше 30 хв.

2.2 Слідкуйте за тим, щоб тестер не піддавався тривалому впливу прямих сонячних променів.

3 Не зберігайте тестер поруч з обігрівачами, мікрохвильовими печами та іншим обладнанням, що створює високу температуру.

4 Уникайте падіння тестера та потрапляння на нього технічних рідин.

5. Не допускається внесення змін до електричної схеми тестера.

6. Під час під'єднання до терміналів генератора діагностичного кабелю, затискачі "крокодил" мають бути з повністю одягненою ізоляцією.

7. Уникайте замикання крокодилів між собою і на будь-які струмопровідні частини автомобіля, зокрема кузов.
8. Вимикайте тестер якщо його використання не передбачається.
9. У разі виникнення збоїв у роботі тестера слід припинити подальшу його експлуатацію і звернутися на підприємство-виробник або до торгового представника.

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Виробник не несе відповідальності за будь-які збитки або шкоду здоров'ю людей, отримані внаслідок недотримання вимог цієї Інструкції з експлуатації.**

5.1. Інструкції з техніки безпеки

До роботи з тестером допускаються спеціально навчені особи, які отримали право роботи на стендах (тестерах) певних типів і пройшли інструктаж з безпечних прийомів і методів роботи.

5.2. Перевірка регулятора напруги

Перевірка регуляторів здійснюється з використанням дев'ятипровідного кабелю (рис. 3).

⚠ **УВАГА! Режим діагностики повинен відповідати типу регулятора, що перевіряється.**

⚠ **УВАГА! Деякі регулятори TM Bosch вимагають для роботи великий струм, який тестер не може забезпечити, тому перевірка таких регуляторів неможлива..**

5.2.1. Підключення регулятора напруги до тестера

Для оцінки працездатності регулятора напруги необхідно правильно під'єднати діагностичний кабель до його терміналів.

За оригінальним номером регулятора проведіть пошук інформації в інтернеті про позначення його терміналів. Додатково можна скористатися інформацією з додатка 3, де вказано підключення найпоширеніших регуляторів.

За знайденою схемою позначення терміналів під'єднайте діагностичний кабель аналогічно нижче наведеним прикладам.

⚠ **УВАГА! Під час під'єднання затискачів у роз'ємі важливо дотримуватися підвищеної обережності, тому що є небезпека (ймовірність) пошкодження (вихід з ладу) регулятора. Необхідно під'єднувати затискач із повністю закритою ізоляцією (рис. 10).**

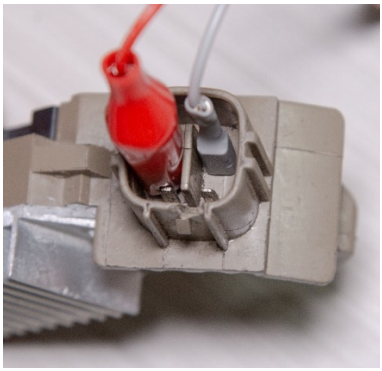


Рисунок 10. Підключення терміналів у роз'ємі регулятора напруги

На рис. 11, для прикладу, наведено схему під'єднання регулятора ARE1054.

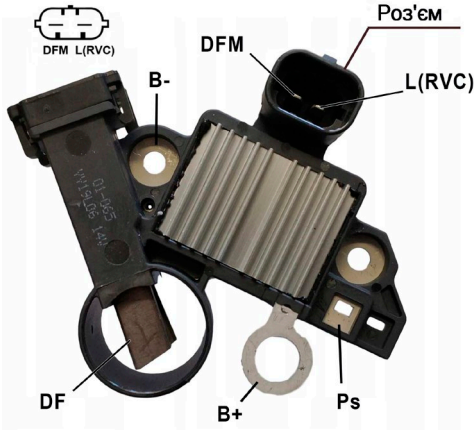


Рисунок 11. Регулятор ARE1054

Використовуючи інформацію на рис. 11, спочатку визначаємо тип регулятора за терміналами в роз'ємі та інформацією в додатках 1 і 2. У цьому випадку це термінали DFM і L(RVC) (може позначатися L(PWM)). За терміналом L(RVC) ми ідентифікуємо цей регулятор як RVC.

Далі за додатком 1 визначаємо, які затискачі діагностичного кабелю потрібно під'єднати до регулятора. Схему під'єднання регулятора ARE1054 до тестера наведено в таблиці 1 та на рис. 12.

Тестер MS013 COM

Таблиця 1 - Підключення регулятора ARE1054 до тестера

Термінал регулятора	Вивід тестера	Колір затискача
DFM	FR	білий
L(RVC)	GC	жовтий
Ps	ST1	синій
B+	B+	червоний великий
DF	F1	зелений
	F2	зелений
B-	B-	чорний великий

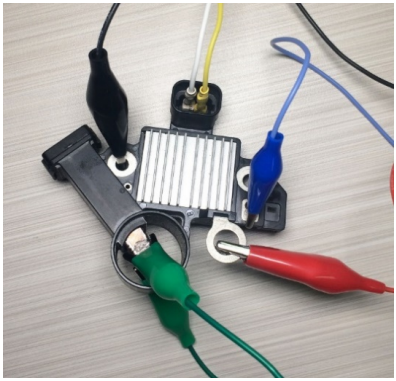


Рисунок 12. Регулятор ARE1054, під'єднаний до виводів тестера

На рис. 13, для прикладу, наведено схему під'єднання регулятора ARE6076.

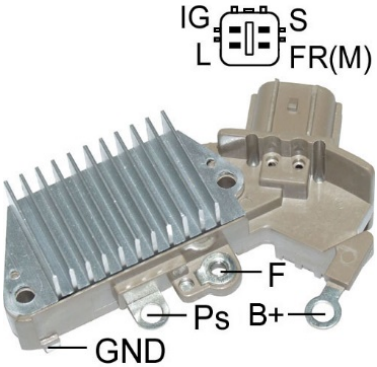


Рисунок 13. Регулятор ARE6076

За терміналами в роз'ємі та інформацією в додатках 1 і 2 визначаємо тип регулятора. У цьому випадку термінали IG, S і FR(M) не ідентифікують тип регулятора. Термінал L ідентифікує цей регулятор як L/D+ (Lamp).

Далі за додатком 1 визначаємо, які затискачі (роз'єми) діагностичного кабелю потрібно під'єднати до регулятора. Схему під'єднання регулятора ARE6076 до тестера наведено в таблиці 2 та на рис. 14.

Таблиця 2 - Підключення регулятора ARE6076 до тестера

Термінал регулятора	Вивід тестера	Колір затискача
IG	IG	червоний малий
L	D+	чорний малий
S	B+	червоний великий
FR(M)	FR	білий
B+	B+	червоний великий
	F2	зелений
F	F1	зелений
Ps	ST1	синій
GND	B-	чорний великий

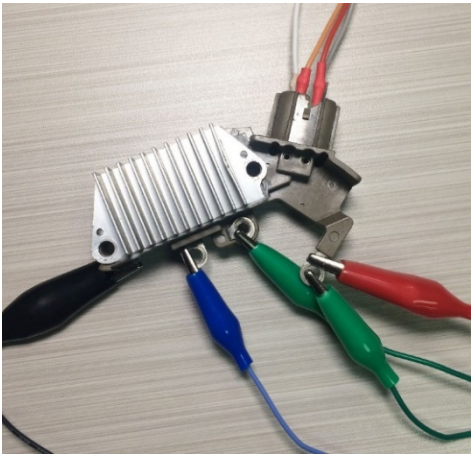


Рисунок 14. Регулятор ARE6076, під'єднаний до виводів тестера

Під час підключення регулятора ARE6076 є одна особливість. На рисунку 14 вказано тільки один термінал F, до якого ми підключаємо зелений провід (F1). Другий зелений провід (F2)

потрібно під'єднати до терміналу B+ - це пов'язано з тим, що одна зі щіток реле постійно під'єднана до B+, а керування обмоткою збудження виконується за щіткою, під'єднаною на "мінус" генератора (A-circuit type).

На рис. 15, для прикладу, наведено схему під'єднання регулятора ARE6149P.

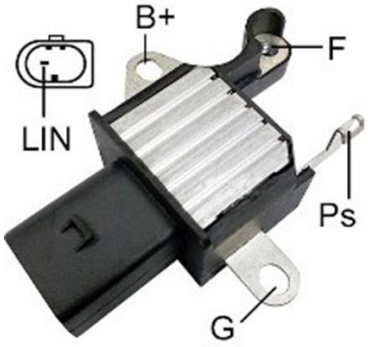


Рисунок 15. Регулятор ARE6149P

За терміналами роз'єму та інформацією в додатках 1 і 2 визначаємо тип регулятора. У цьому випадку присутній один термінал LIN, який ідентифікує цей регулятор як COM.

Далі за додатком 1 визначаємо, які затискачі (роз'єми) діагностичного кабелю потрібно під'єднати до регулятора. Схему підключення регулятора ARE6149P до тестера наведено в таблиці 3 та на рис. 16.

Таблиця 3 - Підключення регулятора ARE6149P до тестера

Термінал регулятора	Вивід тестера	Колір затискача
B+	B+	червоний великий
F	F1	зелений
Ps	ST1	синій
LIN	GC	жовтий
G	B-	чорний великий
	F2	зелений

Під час підключення регулятора ARE6149P є одна особливість. На рисунку 15 вказано тільки один термінал F, до якого ми підключаємо провід F1. Другий провід F2 потрібно підключити до терміналу B- - це пов'язано з тим, що цей регулятор належить до типу B-circuit. У таких

регуляторів одна зі щіток постійно під'єднана до "B-" генератора, а керування обмоткою збудження виконується за B+.

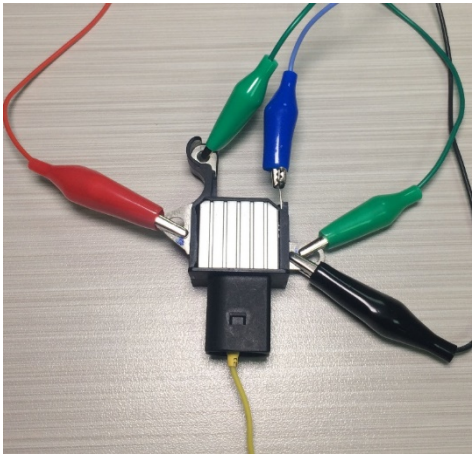


Рисунок 16. Регулятор ARE6149P, під'єднаний до виводів тестера

5.2.2. Діагностика регулятора

1. Підключіть регулятор до тестера за методикою (прикладами), описаною в пункті 5.2.1.

2. У головному меню оберіть режим діагностики, що відповідає типу регулятора.

   2.1 Якщо регулятор, що діагностується, має термінал підключення COM дочекайтеся визначення тестером ID і TYPE регулятора.

3. Після переходу в режим діагностики величина напруги стабілізації має встановитися такою, що дорівнює 13,8 В з можливим відхиленням ±0,2 В.

   3.1 Для регуляторів типу L/D+ і C JAPAN величина напруги стабілізації має встановитися в межах від 14 до 14.8 В.

4. Змініть задану напругу стабілізації від 13,2 до 14,5 В. Виміряне значення напруги стабілізації повинно змінюватися пропорційно заданому.

   4.1. Для регуляторів типу L/D+ цей пункт не виконується.

   4.2. Для регуляторів типу C JAPAN кнопками "Вгору", "Вниз" переведіть задану напругу стабілізації в режим (OFF). Виміряне значення напруги стабілізації має встановитися в межах від 12 до 12,7 В.

5. Невиконання однієї з вимог п.п. 2.1 - 4.2 свідчить про несправність регулятора.

6. Вийдете з режиму діагностики. Від'єднайте клеми від регулятора.

5.3. Перевірка генератора

Перевірка генератора на автомобілі здійснюється з використанням чотирипровідного кабелю (рис. 2) у такий спосіб:

1. За оригінальним номером генератора, який найчастіше розташований на корпусі або задній кришці, необхідно провести пошук інформації про позначення терміналів у роз'ємі генератора в інтернеті.

2. За терміналами в роз'ємі визначте тип генератора, використовуючи інформацію з додатка 1.

3. Підключіть тестер до генератора згідно з кольоровим маркуванням, описаним у пункті 4. Живлення тестера здійснюється від АКБ (генератора), тому тестер увімкнеться.

4. У меню тестера оберіть відповідний тип генератора і натисніть кнопку "⏎". Тестер перейде в режим перевірки.

   4.1. Якщо генератор, що діагностується, має термінал підключення COM, дочекайтеся визначення тестером ID і TYPE генератора.

5. Запустіть двигун автомобіля і вимкніть усе навантаження. Дочекайтеся його стійкої роботи на холостих обертах.

   5.1. Величина напруги стабілізації має встановитися такою, що дорівнює 13,8В з можливим відхиленням ±0,2В.

   5.2. Для генераторів типу C JAPAN величина напруги стабілізації має встановитися в межах від 12,1 до 12,7 В.

6. Змініть значення напруги на генераторі кнопками "⇧", "⇩" у межах від 13,2 до 14,8 В. Вимірювана напруга має змінюватися пропорційно з можливим відхиленням ±0,2 В.

   6.1. Для генераторів типу C JAPAN кнопкою "Вгору" або "Вниз" змініть режим роботи генератора на "ON". Величина напруги стабілізації повинна встановитися в межах від 14 до 14,4 В.

7. Встановіть будь-яке значення напруги на генераторі кнопками "⇧", "⇩" у межах від 13,2 до 14,8 В. Збільште частоту обертання колінчастого вала двигуна до середніх обертів. При цьому значення напруги на тестері не повинно змінитися (можливе коливання значення з допуском ±0,2 В, що є нормою)..

8. Не знижуючи обертів колінчастого вала двигуна, збільште навантаження на генератор, увімкнувши фари, обігрів сидінь, обігрів вітрового скла та інші споживачі електроенергії. При цьому значення напруги на тестері має бути постійним (можливе зниження напруги на 0,3 В).

9. Вимкніть двигун.

10. Від'єднайте клеми тестера.

11. Не виконання однієї з вимог п.п. 4.1, 5.1 - 8 свідчить про несправність у генераторі.

5.4. Режим «PWM» (ШИМ-генератора)

У цьому режимі:

- Виберіть пункт у меню тестера кнопками "⇧", "⇩".
- Увійдіть у режим перевірки кнопкою "⏎".
- Підключіть дроти "GC" і "-" від роз'ємів тестера до керованого пристрою.
- Для зміни скважності натисніть на дисплей в область встановлення скважності. Цифри підсвітяться іншим кольором. Кнопками "⇧", "⇩" задайте необхідне значення скважності.
- Для зміни частоти натисніть на дисплей в область встановлення частоти. Цифри підсвітяться іншим кольором. Кнопками "⇧", "⇩" задайте необхідне значення частоти.
- Вийдіть із режиму перевірки натисканням кнопки "⏎". Від'єднайте дроти.

5.5. Режим «Осцилограф»

У цьому режимі під'єднання до джерела аналізованого сигналу виконується за допомогою чотирипровідного кабелю, використовуючи дроти з чорним (мінус) і білим (FR) маркуванням:

- Виберіть пункт у меню тестера кнопками "⇧", "⇩".
- Увійдіть у режим перевірки кнопкою "⏎".
- Підключіть дроти "FR" і "-" від роз'ємів тестера до джерела сигналу.
- Результати перевірки відобразяться на дисплеї тестера у вигляді осцилограми.

6. ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕСТЕРА

Тестер розрахований на тривалий період експлуатації і не потребує профілактичних робіт, однак під час експлуатації слід контролювати нижче наведені моменти:

- Чи є навколишнє середовище допустимим для експлуатації (температура, вологість тощо).
- Чи перебуває у справному стані діагностичний кабель (візуальний огляд).

6.1. Оновлення програмного забезпечення

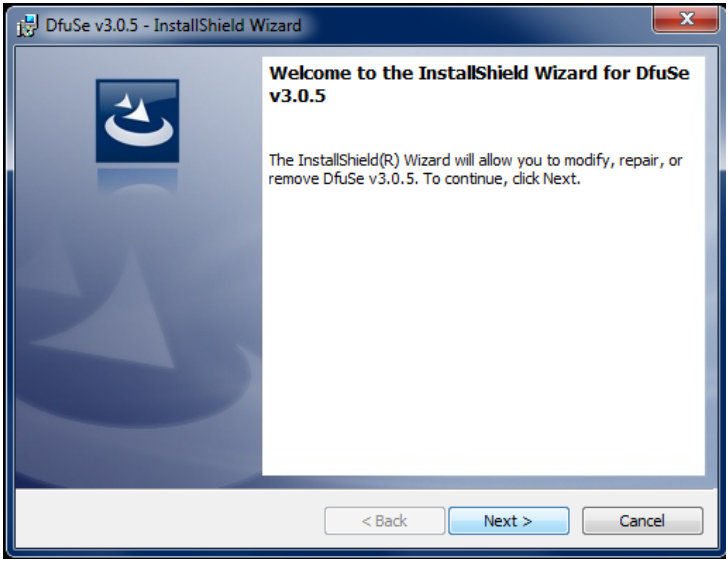
1. Завантажте файл (архів) з останньою версією програмного забезпечення з сайту https://msg.equipment, який доступний на сторінці продукту **MS012**.

2. Із завантаженого архіву скопіюйте всі файли на жорсткий диск комп’ютера.

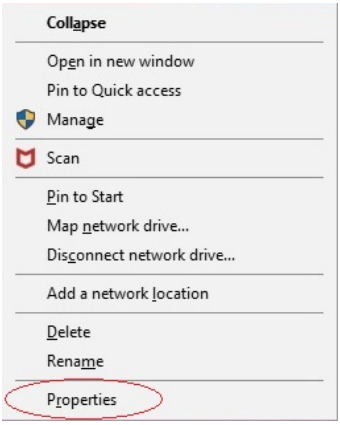
Тестер MS013 COM

3. Запустіть інсталятор програми для оновлення вбудованого програмного забезпечення **DfuSe_Demo_V3.0.5_Setup.exe**. Встановіть програму.

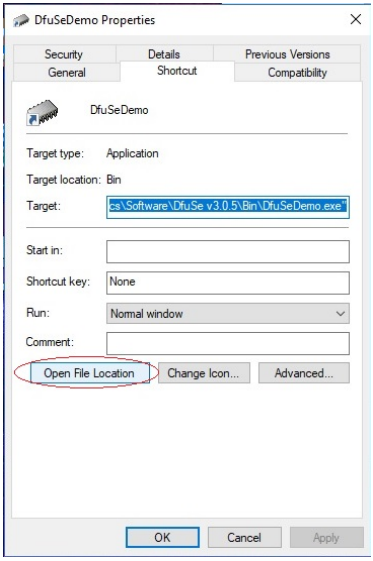
Примітка: *назви елементів Windows англійською мовою наведені відповідно до ілюстрацій, виконаних в англійській версії операційної системи. В українській версії Windows виберіть відповідні елементи, назви яких наведено в дужках.*



4. Далі необхідно встановити відповідний для вашої операційної системи драйвер для роботи з тестером у Windows x64 або x86. Щоб перевірити розрядність операційної системи, відкрийте контекстне меню, натиснувши правою кнопкою миші на піктограмі **«Computer» («Комп'ютер»)** на робочому столі, а потім виберіть **«Properties» («Властивості»)**. Якщо в полі **«System type» («Тип системи»)** розрядність системи не зазначена, це означає, що операційна система має архітектуру x86.

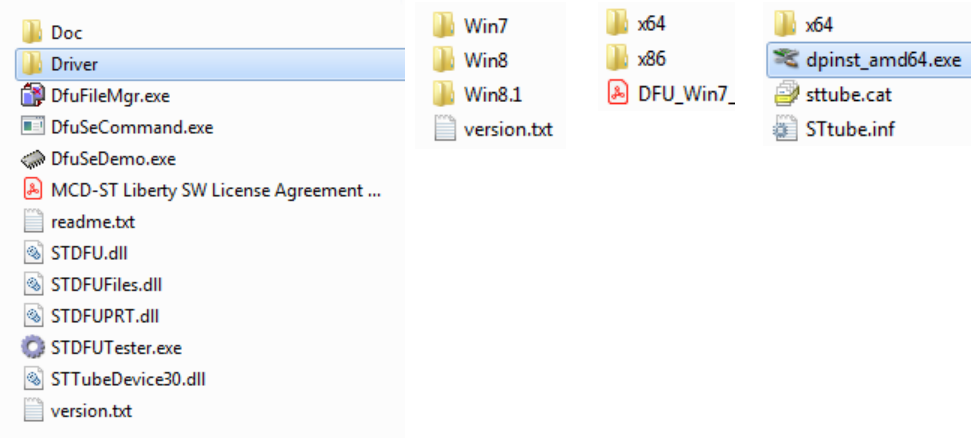


5. Далі встановіть драйвер, необхідний для роботи з тестером. Виконувані файли драйверів зберігаються в каталозі, де раніше було встановлено програму **DfuSe_Demo**. Щоб знайти цей каталог, натисніть правою кнопкою миші на ярлику програми на робочому столі, виберіть **«Properties» («Властивості»)**, а потім відкрийте папку, натиснувши **«Open File Location» («Відкрити розташування файлу»)**.



Тестер MS013 COM

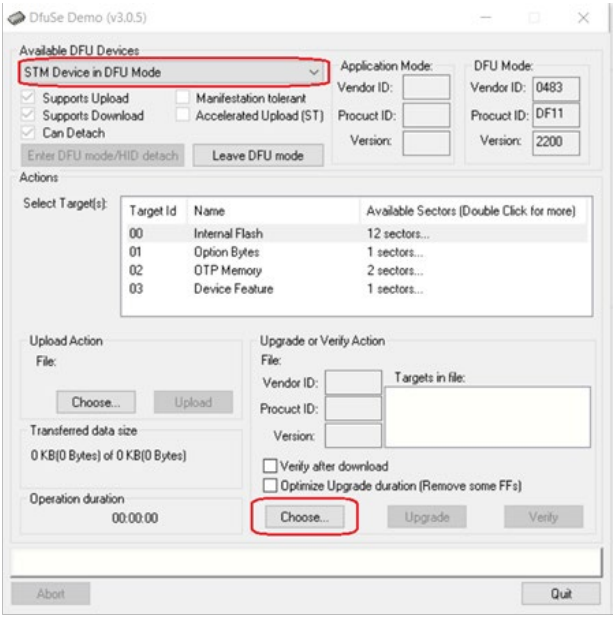
6. Встановіть відповідну версію драйвера.



7. Оновлення вбудованого програмного забезпечення:

- Підключіть тестер **MS013 COM** до комп'ютера комплектним USB-кабелем, утримуючи під час увімкнення USB клавішу **«Up»**. Тестер перейде в режим оновлення прошивки;

- Запустіть програму **DfuSe_Demo**. Тестер буде визначено програмою в полі **Available DFU Devices** як **STM Devices in DFU Mode**;



- Натисніть **Choose** у полі **Upgrade or Verify Action** та виберіть файл оновлення **___.dfu**;
- Натисніть **Upgrade**, потім **Yes**;
- Дочекайтеся завершення процесу оновлення та появи напису: **«Target 00: Upgrade»**;
- Від’єднайте USB-кабель.

6.2. Догляд за тестером

Для очищення поверхні тестера слід використовувати м'які серветки або ганчір'я, використовуючи нейтральні засоби для чищення. Дисплей слід очищати за допомогою спеціальної волокнистої серветки і спрею для очищення екранів моніторів. Щоб уникнути корозії, виходу з ладу або пошкодження тестера неприпустимо застосування абразивів і розчинників.

7. ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ

Нижче наведено таблицю з описом можливих несправностей та способами їх усунення:

Ознака несправності	Можливі причини	Рекомендації щодо усунення
1. Тестер не вмикається або параметри, що перевіряються, відображаються некоректно.	Поганий контакт діагностичного кабелю з роз'ємом тестера.	Перевірити надійність фіксації роз'єму.
	Порушено цілісність діагностичного кабелю.	Перевірити цілісність діагностичного кабелю. За необхідності замінити на новий.
2. Не запускається режим діагностики.	Збій у роботі операційної системи.	Звернутися до торгового представника.

8. УТИЛІЗАЦІЯ

Обладнання, визнане непридатним до експлуатації, підлягає утилізації.

Обладнання не має у своїй конструкції будь-яких хімічних, біологічних або радіоактивних елементів, які при дотриманні правил зберігання та експлуатації могли б завдати шкоди здоров'ю людей або навколишньому середовищу.

Утилізація обладнання повинна відповідати місцевим, регіональним і національним законодавчим нормам і регламентам. Не викидати в навколишнє середовище матеріал, що не має здатності біологічно розкладатися (ПВХ, гума, синтетичні смоли, нафтопродукти, синтетичні олії тощо). Для утилізації таких матеріалів необхідно звертатися до фірм, що спеціалізуються на зборі та утилізації промислових відходів.

Мідні та алюмінієві деталі, що являють собою відходи кольорових металів, підлягають збору та реалізації.

ДОДАТОК 1

Термінали підключення до генераторів і регуляторів

<table>
<tr><th>Умовні позначення</th><th colspan="2">Функціональне призначення</th><th>Тип Регулятора/ генератора</th><th>Вивід тестера</th></tr>
<tr><td>B+</td><td colspan="2" rowspan="2">Батарея (+)</td><td></td><td rowspan="7">B+</td></tr>
<tr><td>30</td><td></td></tr>
<tr><td>A</td><td colspan="2" rowspan="3">(Ignition) Вхід ввімкнення запалювання</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>IG</td></tr>
<tr><td>15</td></tr>
<tr><td>AS</td><td>Alternator Sense</td><td rowspan="3">Термінал для вимірювання напруги на акумуляторній батареї</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>BVS</td><td>Battery Voltage Sense</td></tr>
<tr><td>S</td><td>Sense</td></tr>
<tr><td>B-</td><td colspan="2" rowspan="2">Батарея (-)</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">B-</td></tr>
<tr><td>31</td></tr>
<tr><td>E</td><td colspan="2">(Earth) Земля, батарея (-)</td></tr>
<tr><td>D+</td><td colspan="2">Слугує для під'єднання індикаторної лампи, що здійснює подачу початкової напруги збудження та індикацію працездатності генератора</td><td rowspan="6">L/D+</td><td rowspan="6">D+</td></tr>
<tr><td>I</td><td colspan="2">Indicator</td></tr>
<tr><td>IL</td><td colspan="2">Illumination</td></tr>
<tr><td>L</td><td colspan="2" rowspan="2">(Lamp) Вихід на лампу індикатора працездатності генератора</td></tr>
<tr><td>61</td></tr>
<tr><td>FR</td><td colspan="2">(Field Report) Вихід для контролю навантаження на генератор блоком керування двигуном</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4">FR</td></tr>
<tr><td>DFM</td><td colspan="2">Digital Field Monitor</td></tr>
<tr><td>M</td><td colspan="2">Monitor</td></tr>
<tr><td>LI</td><td colspan="2">(Load Indicator) Аналогічно "FR", але з інверсним сигналом</td></tr>
<tr><td>D</td><td colspan="2">(Drive) Вхід керування регулятором із терміналом "P-D" генераторів Mitsubishi (Mazda) і Hitachi (KiaSephia 1997-2000)</td><td>P/D</td><td>GC</td></tr>
</table>

Тестер MS013 COM

Умовні позначення	Функціональне призначення	Тип Регулятора/ генератора	Вивід тестера
SIG	(Signal) Вхід кодового встановлення напруги	SIG	GC
D	(Digital) Вхід кодового встановлення напруги на американських Ford, те саме, що і "SIG"		
RC	(Regulator Control) Те саме, що і "SIG"		
L(RVC)	(Regulated Voltage Control) Схоже на "SIG", тільки діапазон зміни напруги 11.0-15.5V. Керуючий сигнал подається на термінал "L"	RVC	
L(PWM)			
C	(Communication) Вхід керування регулятором напруги блоком керування двигуном. Корейські авто.	C KOREA	
C (G)	Вхід керування регулятором напруги блоком керування двигуном. Японські авто.	C JAPAN	
RLO	(Regulated Load Output) Вхід керування напругою стабілізації регулятора в діапазоні 11.8-15V (TOYOTA)	RLO	
COM	(Communication) Загальне позначення фізичного інтерфейсу керування та діагностики генератора. Можуть використовуватися протоколи "BSD" (Bit Serial Device), "BSS" (Bit Synchronized Signal) або "LIN" (Local Interconnect Network).	COM	
LIN	Безпосередня вказівка на інтерфейс керування та діагностики генератора за протоколом "LIN" (Local Interconnect Network)		
DF	Вихід обмотки ротора. З'єднання регулятора з обмоткою ротора		F1; F2
F			
FLD			
67			

Умовні позначення	Функціональне призначення	Тип Регулятора/ генератора	Вивід тестера
P	Вихід з однієї з обмоток статора генератора. Служить для визначення регулятором напруги збудженого стану збудженого генератора		ST1; ST2
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Вихід з однієї з обмоток статора генератора для підключення тахометра в автомобілях з дизельними двигунами		
N	(Null) ВВивід середньої точки обмоток статора. Зазвичай служить для керування індикаторною лампою працездатності генератора з механічним регулятором напруги		
D	(Dummy) Порожній, немає підключення, здебільшого на японських автомобілях		
N/C	(No connect) Немає підключення		
LRC (Опція регуляторів)	(Load Response Control) Функція затримки реакції регулятора напруги на збільшення навантаження на генератор. Складає від 2.5 до 15 секунд. Під час увімкнення великого навантаження (світло, вентилятор радіатора) регулятор плавно додає напругу збудження, забезпечуючи тим самим стабільність підтримання обертів двигуна. Особливо помітно на холостих обертах		

Контакти

ВІДДІЛ ПРОДАЖІВ

+380 67 986 95 82
+380 50 105 11 27

E-mail: sales@msg.equipment
Website: msg.equipment/uk

ПРЕДСТАВНИЦТВО В ПОЛЬЩІ
STS Sp. z o.o.
вул. Фамілійна 27,
03-197 Варшава

+48 833 13 19 70
+48 886 89 30 56

E-mail: sales@msg.equipment
Website: msg.equipment/pl

СЛУЖБА ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

SPIS TREŚCI

WSTĘP ... 60

1. PRZEZNACZENIE ... 60

2. DANE TECHNICZNE ... 61

3. ZESTAW ... 62

4. OPIS TESTERA ... 62

4.1. Menu testera ... 65

4.1.1. Menu trybu „Oscylograf” ... 67

4.1.2. Menu kalibracji ... 68

5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM ... 69

5.1. Wskazówki dotyczące BHP ... 70

5.2. Przygotowanie testera do pracy ... 70

5.2.1. Podłączenie regulatora napięcia do testera ... 70

5.2.2. Diagnostyka ... 75

5.3. Badanie alternatora ... 76

5.4. Tryb „PWM” (alternator PWM) ... 77

5.5. Tryb „Oscylograf” ... 77

6. OBSŁUGA TESTERA ... 77

6.1. Aktualizacja oprogramowania ... 78

6.2. Czyszczenie i codzienna obsługa ... 81

7. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA ... 82

8. UTYLIZACJA ... 82

ZAŁĄCZNIK 1 – Terminale przyłączeniowe do alternatorów i regulatorów ... 83

KONTAKTY ... 86

ZAŁĄCZNIK 2 – Typowe złącza alternatorów ... 143

ZAŁĄCZNIK 3 – Schematy połączeń regulatorów z testerem ... 146

WSTĘP

Dziękujemy za wybór produktów marki handlowej MSG Equipment.

Niniejsza Instrukcja obsługi zawiera informacje na temat przeznaczenia, zestawu, danych technicznych i zasad eksploatacji Testera MS013 COM.

Przed użyciem testera MS013 COM (dalej w tekście „tester") należy uważnie przeczytać niniejszą Instrukcję obsługi.

W związku z ciągłym ulepszaniem testera w zakresie konstrukcji, zestawu i oprogramowania mogą zostać wprowadzone zmiany, które nie zostały uwzględnione w niniejszej Instrukcji obsługi. Oprogramowanie wstępnie zainstalowane podlega aktualizacji, a jego wsparcie może zostać zakończone bez wcześniejszego powiadomienia.

1. PRZEZNACZENIE

Tester MS013 COM Przeznaczony do oceny sprawności alternatorów samochodowych 12V bezpośrednio w samochodzie lub na stanowisku zapewniającym napęd i obciążenie alternatora. Tester pozwala określić potrzebę demontażu alternatora z samochodu w celu jego naprawy lub wymiany. Tester pozwala również ocenić sprawność i zgodność ze specyfikacjami technicznymi regulatorów napięcia 12 V oddzielnie od alternatora.

Tester jest stosowany w stacjach kontroli pojazdów, serwisach i warsztatach samochodowych w celu określenia stanu technicznego alternatorów w procesie naprawy samochodu.

Diagnostyka alternatorów samochodowych i regulatorów napięcia (dalej regulator) odbywa się zgodnie z poniższymi kryteriami:

- Napięcie stabilizacji;
- Częstotliwość i wypełnienie impulsu sygnału na terminalu FR - sprzężenie zwrotne regulatorów napięcia, pokazujące stopień włączenia stanu uzwojenia wirnika.

Dla alternatorów COM:

- ID;
- Protokół;
- Szybkość wymiany danych;
- Błędy autodiagnostyki regulatora.

2. DANE TECHNICZNE

Wymiary (DxSxW), mm	157×85×26
Masa, kg	0.7
Źródło zasilania	akumulator 12 V lub USB
Napięcie zasilania	12 V lub 5 V / 2A DC
Badanie alternatorów/regulatorów napięcia	
Napięcie badanych zespołów (podzespołów), V	12
Badane parametry	- Napięcie stabilizacji; - DFM (sprzężenie zwrotne regulatora o obciążeniu alternatora); Do regulatorów napięcia COM: - Protokół; - Szybkość wymiany; - ID; - Typ regulatora; - Błędy autodiagnostyki regulatora.
Typ badanych zespołów (podzespołów)	COM (LIN, BSS), P-D, RLO, C KOREA, C JAPAN, SIG, L/D+
Obciążenie regulatora napięcia	nie
Dodatkowe	
Generator sygnału PWM	dostępny
Oscylograf (Jednokanałowy)	dostępny
Zabezpieczenie przed zwarciem	dostępny
Aktualizacja oprogramowania	dostępny

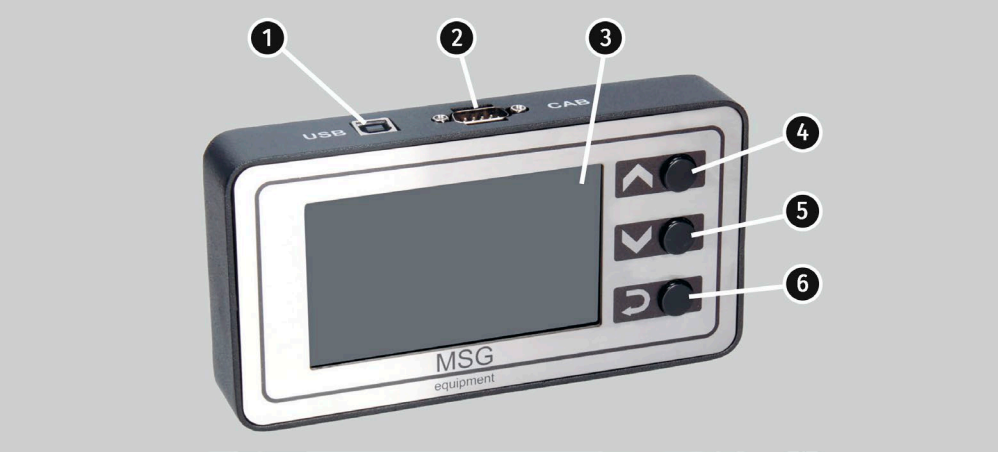
3. ZESTAW

Zestaw dostawy zawiera:

Nazwa	Liczba, szt.
Tester MS013 COM	1
MS0106– Zestaw kabli diagnostycznych	1
Zasilacz sieciowy	1
Kabel USB	1
Instrukcja obsługi (karta z kodem QR)	1

4. OPIS TESTERA

Tester posiada poniższe główne elementy wykonawcze (rys. 1):



Rysunek 1. Główne elementy wykonawcze testera

1 - Złącze USB do zasilania testera podczas diagnozowania regulatorów napięcia oddzielnie od alternatora i aktualizacji oprogramowania testera.

2 - Złącze D-SUB (9-pinowe) do podłączenia kabli diagnostycznych.

3 - Ekran, na którym wyświetlane są informacje o kontrolowanym regulatorze napięcia i sterowanie funkcjami testera.

4 – Przycisk „**W górę**” służy do wybrania wymaganej pozycji w menu testera. W trybie badania zwiększa wartość ustawionego napięcia stabilizacji (z wyjątkiem trybu „L / D+”).

5 – Przycisk „**W dół**” służy do wybrania wymaganej pozycji w menu testera. W trybie badania zwiększa wartość ustawionego napięcia stabilizacji (z wyjątkiem trybu „L / D+”).

6 – Przycisk „**Wybierz**” służy do wejścia/wyjścia z trybu badania.

W zestawie z testerem dostarczane są dwa kable diagnostyczne (rys. 2 i 3).

Rysunek 2. Czteroprzewodowy kabel do testowania alternatora w samochodzie

Oznakowanie kabli:

„**GC” (Żółty)** - przeznaczony do podłączenia do terminalu, przez który sterowany jest regulator napięcia alternatora: „D”, „SIG”, „RC”, „L(RVC)”, „C”, „G”, „RLO”, „LIN”, „COM”.

„FR” (Biały) - przeznaczony do podłączenia do terminalu w złączu alternatora, przez który przesyłane są dane o bieżącym obciążeniu alternatora: „FR”, „DFM”, „M”, „LI”. Dla alternatora „P/D” - do terminalu „P”, aby wyświetlić prędkość obrotową alternatora.

„- „ (Czarny) - „B -”. Minus akumulatora (obudowa alternatora).

„+„ (Czerwony) - „B +”. Plus akumulatora, wyjście alternatora. Służy do zasilania urządzenia i do wskazania napięcia „B+”.

Tester MS013 COM

Rysunek 3. Dziewięcioprzewodowy kabel do badania regulatora napięcia oddzielnie od alternatora

Oznakowanie kabli:

„FLD" (Zielony) - podłączenie do szczotek regulatora napięcia lub odpowiadających im terminali: „DF", „F", „FLD". Polaryzacja przy podłączeniu nie jest ważna.

„ST" (Niebieski) - podłączenie do wyprowadzeń stojana (terminali) regulatora: „P", „S", „STA", „Stator". Polaryzacja przy podłączeniu nie jest ważna.

„B -" (Czarny, duży) – „minus" akumulatora (obudowa alternatora).

„L" (Czarny, mały) - przeznaczony do podłączenia do styku „lampy" regulatora: „D+", "L", „IL", „61".

„B +" (Czerwony duży) – podłączenie do wyprowadzenia „B+" regulatora.

„B+" (czerwony mały) - podłączenie do terminalu obwodu zapłonowego (zacisk 15, A, IG).

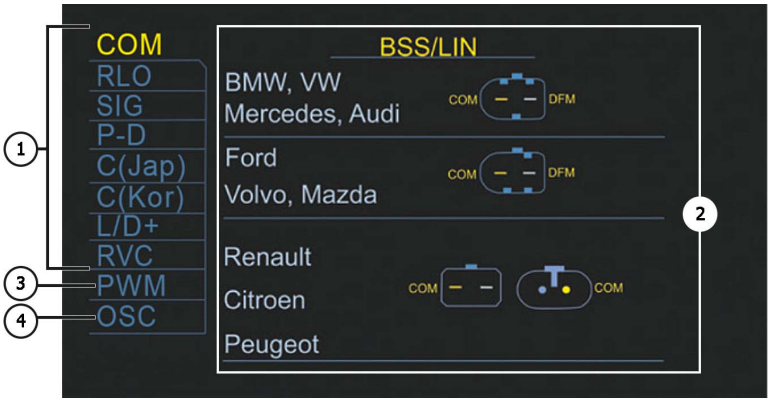
GC (Żółty) - podłączenie kanału sterującego regulatora: „COM", „SIG", itp.;

FR (Biały) - podłączenie kanału, przez który przesyłane są dane o obciążeniu regulatora: „FR", „DFM", „M"". Dla alternatora „P/D" - do terminalu „P", aby wyświetlić prędkość obrotową alternatora.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Nie zaleca się używania portów USB laptopa lub komputera jako źródła zasilania testera, ponieważ pobór prądu (do 1-1,5 A podczas badania niektórych rodzajów regulatorów napięcia) może prowadzić do nieprawidłowego działania urządzenia zasilającego.**

4.1. Menu testera

Menu główne testera (rys. 4) zawiera:



Rysunek 4. Menu główne testera

1 – Wybór typu badanego regulatora/ alternatora

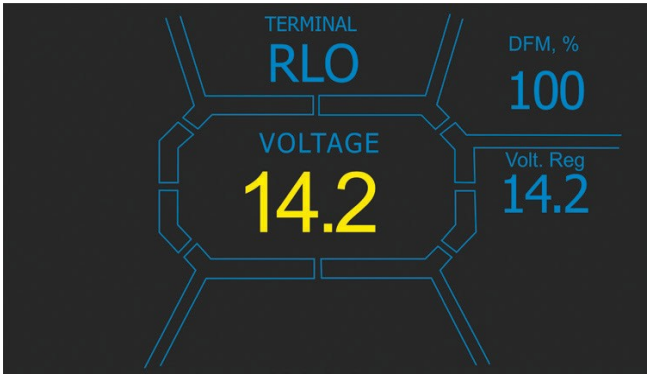
2 – Najpopularniejsze złącza wybranego typu regulatora/ alternatora

3 – Tryb pracy „Generator sygnału PWM".

4 - Tryb pracy „Oscylograf"

Po przejściu do trybu diagnostycznego regulatora/alternatora: „RLO", „SIG", „P- D",

„C KOREA", „C JAPAN", na ekranie mogą być wyświetlane następujące informacje (p. rys. 5):



Rysunek 5.

Tester MS013 COM

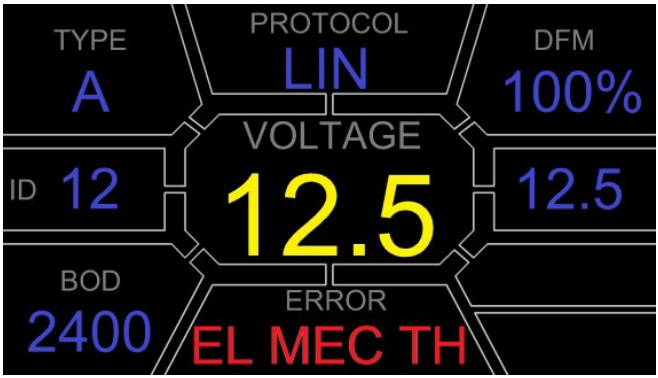
„TERMINAL” – aktualny tryb badania regulatora / alternatora.

„VOLTAGE” - zmierzona wartość napięcia, V.

„DFM” – wartość sygnału PWM na uzwojeniu wzbudzenia wirnika, wyrażona w procentach (wskaźnik obciążenia alternatora).

„Volt.Reg” - wskaźnik ustawionego napięcia, V. Wartość jest ustawiana za pomocą przycisków „⇧” i „⇩”.

Na ekranie diagnostycznym regulatorów/alternatorów typu COM (rys.6) wyświetlane są poniższe informacje:



Rysunek 6.

„**VOLTAGE**” – napięcie na zacisku „B+”.

„Volt.Reg” - wskaźnik ustawionego napięcia, V. Wartość jest ustawiana za pomocą przycisków „⇧” i „⇩”.

„PROTOCOL” – typ protokołu regulatora („BSS”, „LIN”).

„Type” – wyświetlany jest kod typu regulatora działającego według protokołu „LIN”: A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D2, E1.

„ID” – numer identyfikacyjny regulatora. Na podstawie tego numeru jest możliwość ustalenia przez jednostkę sterującą silnika, który alternator jest zainstalowany.

„**DFM**” wartość sygnału PWM na uzwojeniu wzbudzenia wirnika, wyrażona w procentach (wskaźnik obciążenia alternatora).

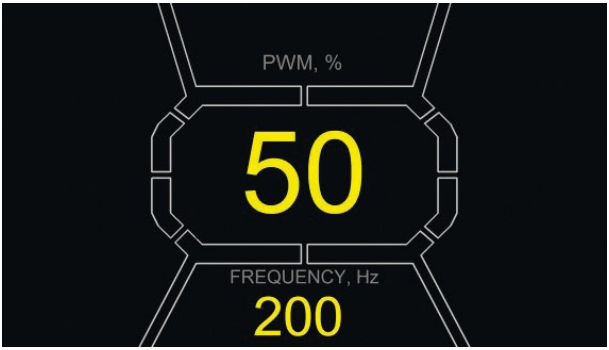
„ERROR” - wskaźnik błędów, które regulator przesyła do jednostki sterującej silnika. Możliwe są następujące błędy:

- **E** (electrical) - awaria elektryczna;
- **M** (mechanical) - usterka mechaniczna;
- **TH** (thermal) - przegrzanie.

„**BAUD**” – szybkość wymiany danych między regulatorem a jednostką sterującą samochodu. W protokole „LIN” można wyświetlić poniższe wartości prędkości:

- „**L**” – 2400 bodów (low);
- „**M**” – 9600 bodów (medium);
- „**H**” – 19200 bodów (high);

W trybie **„PWM”** wyświetlane są następujące informacje (rys. 7):



Rysunek 7.

„PWM, %” – ustawienie wypełnienia impulsu sygnału w procentach. Wartość od 0 do 100.

„FREQUENCY, Hz” – ustawienie częstotliwości w hercach od 0 do 1000. Ustawienie wymaganej wartości odbywa się poprzez naciśnięcie ekranu dotykowego w obszarze wyświetlanych cyfr. Konfiguracja odbywa się za pomocą przycisków „⇧” lub „⇩”.

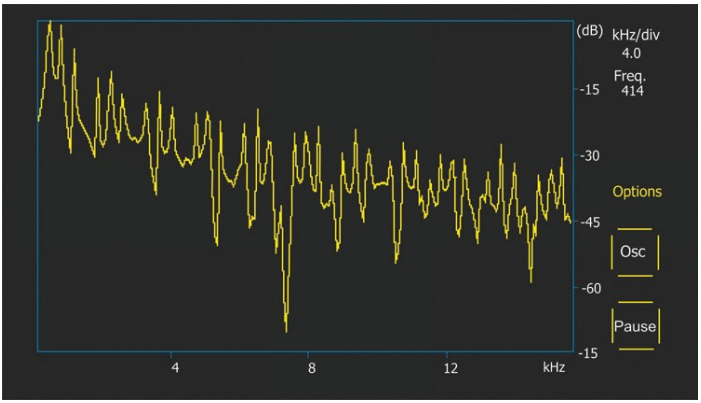
4.1.1. Menu trybu „Oscylograf”

Tryb „Oscylograf” zapewnia użytkownikowi możliwość badania kształtu sygnału, jego amplitudy i częstotliwości. Zakres napięcia od 0 do 40 V, Czas od 2 do 20 ms.

Funkcja może być przydatna przy określaniu obecności sygnału w pojeździe (w liniach danych: LIN, CAN, K-LINE, na wyjściach czujników itp.). Na przykład za pomocą tego trybu można sprawdzić obecność sygnału PWM na złączu podłączenia regulatora napięcia SIG i określić brak sygnału z jednostki sterującej silnika.

Po wejściu w tryb „Oscylograf” parametry są ustawiane automatycznie. Limity poziome i pionowe można zmieniać w trybie ręcznym. Zakres zmian wielkości poziomego przemiatania wynosi 1 do 100 ms w kroku co 0,2 (minimum) i zmienia się za pomocą klawisza „⇧” lub „⇩”. Aktualna wartość zakresu jest wyświetlana w prawym górnym rogu ekranu, ms/div (p. rys. 8).

Zakres pionowego przemiatania zmienia się automatycznie, zgodnie z amplitudą sygnału wejściowego. Maksymalna wartość wejściowa nie powinna przekraczać 20V



Rysunek 8.

p-p Volt – aktualna wartość liczbowa napięcia mierzonego sygnału, V.

„Spect” – widmo sygnału. W trybie „Spect” dostępna jest możliwość badania widma sygnału w zakresie częstotliwości od 500 Hz do 80 kHz. Pozioma oś wykresu przedstawia częstotliwość sygnału wejściowego, kHz. Na osi pionowej – poziom sygnału, dB.

„**Pause**” - pozwala zapisać przebieg na wyświetlaczu w bieżącym czasie.

Menu „**Options**” zawiera następujące grupy parametrów:

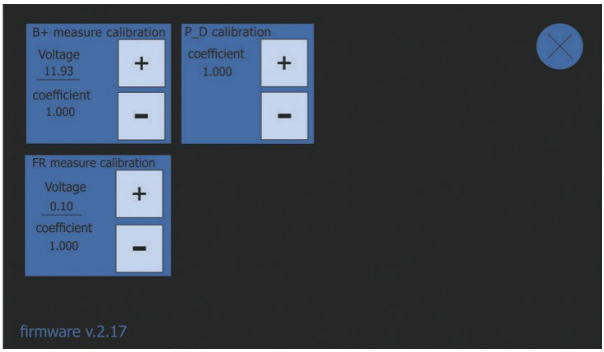
- **„Freq. Analyzer Windowing”** – grupa zawiera funkcje związane z funkcjami cyfrowego przetwarzania sygnału.
- **„Osc. Volt”** – parametry osi pionowej. Możesz wstępnie ustawić limit maksymalnej wartości mierzonego napięcia na osi pionowej. Dostępne są zakresy 0...5, 0...10, 0...40V.
- „**Grids**” - tutaj znajduje się włączanie/wyłączanie siatki pionowej i poziomej, a także wyświetlanie znaku na osi poziomej (Cursor).

4.1.2. Menu kalibracji

To menu umożliwia samodzielną kalibrację mierzonego napięcia, napięcia regulacji „P-D” oraz odczytów FR alternatora zgodnie z odczytami dodatkowych przyrządów pomiarowych.

Odczyty testera są korygowane przez zmianę odpowiednich współczynników, aż wartości napięcia wyświetlane na wyświetlaczu testera pokrywają się z odczytami zewnętrznego urządzenia pomiarowego.

Wejście do menu kalibracji odbywa się poprzez jednoczesne naciśnięcie wszystkich trzech przycisków sterujących.



Rysunek 9. Menu kalibracji testera

⚠ **OSTRZEŻENIE! Każdy Tester jest kalibrowany fabrycznie, a ponowna kalibracja jest wymagana tylko w przypadku naprawy lub po długotrwałej pracy wyłącznie przy użyciu sprawdzonych przyrządów pomiarowych.**

5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM

1. Tester należy stosować wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem (p. sekcję 1).
2. Tester jest przeznaczony do użytku w pomieszczeniach. Podczas korzystania z testera należy pamiętać o poniższych ograniczeniach operacyjnych:
   2.1. Tester należy stosować w pomieszczeniach w temperaturze od +10 °C do +40 °C i wilgotności względnej od 10 do 75% bez kondensacji wilgoci.
   2.2. Nie należy pracować z testerem w ujemnej temperaturze i przy wysokiej wilgotności (ponad 75%). Podczas przenoszenia urządzenia z zimnego pomieszczenia (ulicy) do ciepłego pomieszczenia może pojawić się kondensacja na jego elementach, dlatego nie można natychmiast włączać testera. Konieczne jest utrzymanie go w temperaturze pokojowej przez co najmniej 30 minut.
   2.2. Upewnij się, że tester nie jest narażony na długotrwałe działanie bezpośredniego światła słonecznego.
3. Nie przechowuj testera w pobliżu grzejników, kuchenek mikrofalowych i innych urządzeń wytwarzających wysoką temperaturę.
4. Unikaj upuszczenia testera i dostania się do niego płynów technicznych.
5. Nie wolno wprowadzać zmian w schemacie elektrycznym urządzenia.
6. Po podłączeniu do terminali alternatora kabla diagnostycznego zaciski krokodylkowe powinny być w pełni izolowane.

7. Unikaj zamykania krokodylków i złączy między sobą i na przewodzących częściach samochodu, w tym na karoserii.
8. Wyłącz tester, jeśli nie ma być używany.
9. W przypadku awarii Testera należy przerwać jego dalszą eksploatację i skontaktować się z producentem lub przedstawicielem handlowym.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Producent nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek szkody lub szkody dla zdrowia ludzkiego wynikające z nieprzestrzegania wymagań niniejszej Instrukcji obsługi.**

5.1. Wskazówki dotyczące BHP

Do pracy z testerem dopuszczone są specjalnie przeszkolone osoby, które uzyskały prawo do pracy na stanowiskach (Testerach) określonych typów i przeszły szkolenie w zakresie bezpiecznych technik i metod pracy.

5.2. Przygotowanie testera do pracy

Ogólnie rzecz biorąc, większość regulatorów jest badana za pomocą dziewięcioprzewodowego kabla (rys. 3).

⚠ **OSTRZEŻENIE! Tryb diagnostyczny powinien być zgodny z typem badanego regulatora napięcia.**

⚠ **OSTRZEŻENIE! Niektóre regulatory Bosch wymagają dużego prądu, którego tester nie może dostarczyć, więc badanie takich regulatorów nie jest możliwe.**

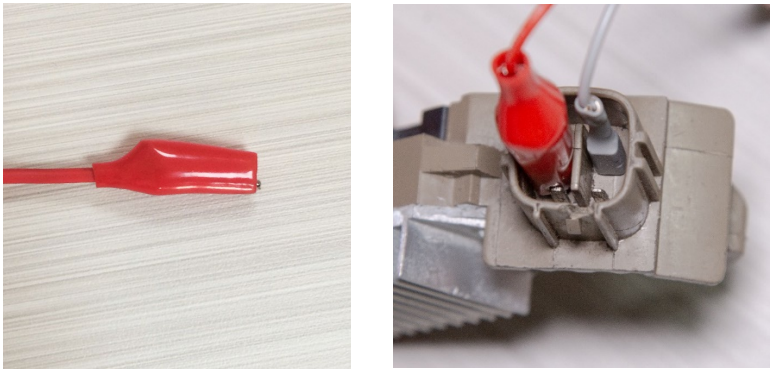
5.2.1. Podłączenie regulatora napięcia do testera

Aby ocenić działanie regulatora napięcia, należy prawidłowo podłączyć kabel diagnostyczny do jego terminali.

Wyszukaj w Internecie informacje o oznaczeniu jego terminali za pomocą oryginalnego numeru regulatora. Dodatkowo można skorzystać z informacji z załącznika 3, w których wskazane jest połączenie najpopularniejszych regulatorów napięcia.

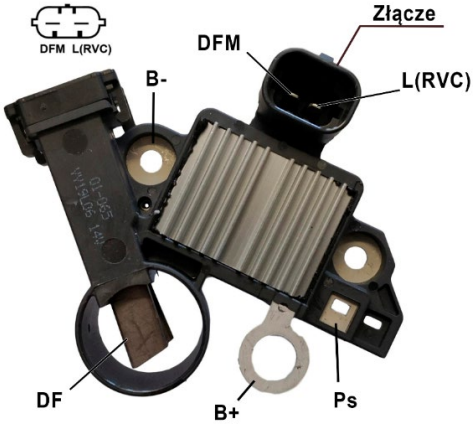
Zgodnie ze znalezionym schematem oznaczania terminali podłącz kabel diagnostyczny w podobny sposób jak poniższe przykłady.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Podczas podłączania zacisków w złączu należy zachować szczególną ostrożność, ponieważ istnieje niebezpieczeństwo (prawdopodobieństwo) uszkodzenia (awarii) regulatora. Konieczne jest podłączenie zacisku z całkowicie zamkniętą izolacją (rys. 10).**



Rysunek 10. Podłączenie terminali w złączu regulatora napięcia

Na rys. 11 jako przykład podano schemat podłączenia regulatora ARE1054.



Rysunek 11. Regulator ARE1054

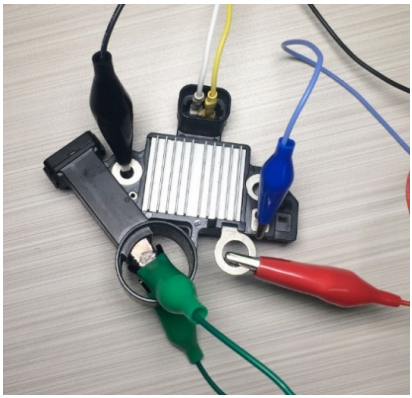
Korzystając z informacji na rys. 11 najpierw określ typ regulatora wg terminali w złączu i informacji w załącznikach 1 i 2. W tym przypadku są to terminale DFM i L (RVC) (może być oznaczony jako L (PWM)). Wg terminalu **L (RVC)** identyfikujemy ten regulator jako **RVC**.

Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, które przewody kabla diagnostycznego należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE1054 do testera przedstawiono w tabeli 1 i na rys. 12.

Tester MS013 COM

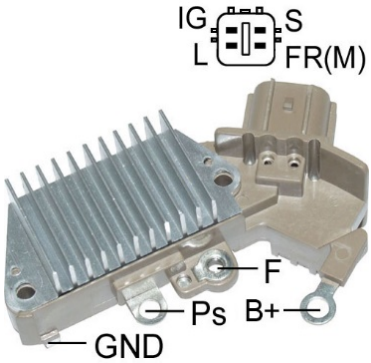
Tabela 1 – Podłączenie regulatora ARE1054 do testera

Terminal regulatora	Wyprowadzenie testera	Kolor przewodu
DFM	FR	biały
L(RVC)	GC	żółty
Ps	ST1	niebieski
B+	B+	Czerwony
DF	F1	Zielony
	F2	Zielony
B-	B-	czarny duży



Rysunek 12. Podłączenie regulatora ARE1054 do testera

Na rys. 13 jako przykład podano schemat podłączenia regulatora ARE6076.



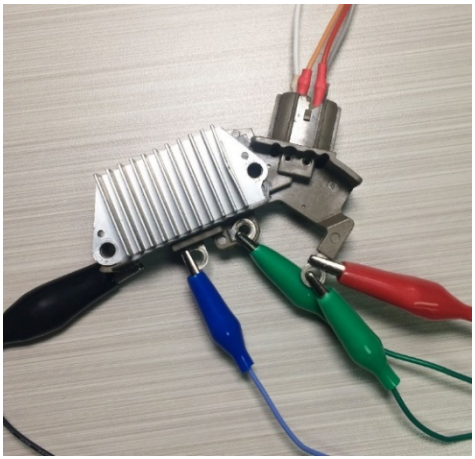
Rysunek 13. Regulator ARE6076

Zgodnie z terminalami w złączu i informacjami w załączniku 1 i 2 określamy typ regulatora. W tym przypadku terminale IG, S i FR(M) nie identyfikują typu regulatora. Terminal L identyfikuje ten regulator jako L/D+(Lamp).

Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, które zaciski (złącza) kabla diagnostycznego należy należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE6076 do testera przedstawiono w tabeli 2 i na rys. 14.

Tabela 2 – Podłączenie regulatora ARE6076 do testera

Terminal regulatora	Wyprowadzenie testera	Kolor przewodu
IG	IG	czerwony mały
L	D+	czarny mały
S	B+	czerwony duży
FR(M)	FR	biały
B+	B+	czerwony duży
	F2	zielony
F	F1	zielony
Ps	ST1	niebieski
GND	B-	czarny duży

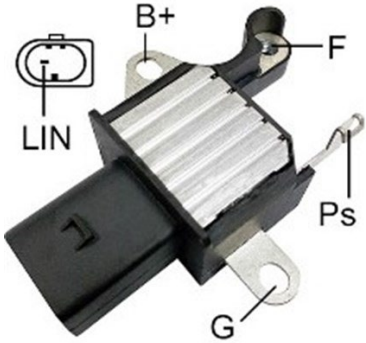


Rysunek 14. Podłączenie regulatora ARE6076 do testera

Uwaga dla podłączania regulatora ARE6076. Na rysunku 14 pokazano tylko jeden terminal **F**, do którego podłączamy zielony przewód (F1). Drugi zielony przewód należy podłączyć do terminalu B+ – związane to z tym, że jedna ze szczotek przekaźnika jest stale podłączona do B+, sterowanie

uzwojeniem wzbudzenia odbywa się przez szczotkę podłączoną do „minusa” alternatora (A-circuit Type).

Na rys. 15 jako przykład podano schemat podłączenia regulatora ARE6149P.



Rysunek 15. Regulator ARE6149P

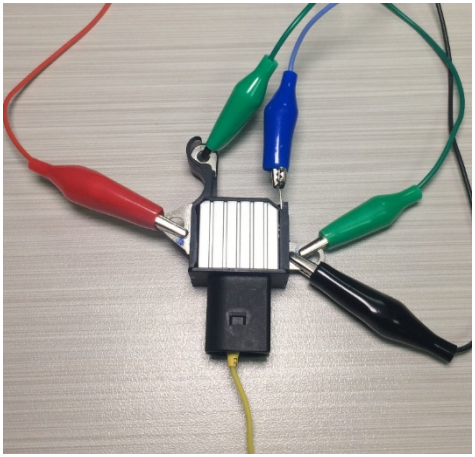
Zgodnie z terminalami w złączu i informacjami w załączniku 1 i 2 określamy typ regulatora. W tym przypadku istnieje jeden terminal LIN, który identyfikuje ten regulator jako COM.

Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, które zaciski (złącza) kabla diagnostycznego należy należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE6149P do testera przedstawiono w tabeli 3 i na rys. 16.

Tabela 3 – Podłączenie regulatora ARE6149P do testera

Terminal regulatora	Wyprowadzenie testera	Kolor przewodu
B+	B+	czerwony duży
F	F1	zielony
Ps	ST1	niebieski
LIN	GC	żółty
G	B-	czarny duży
	F2	zielony

Uwaga dla podłączania regulatora ARE6149P. Na rysunku 15 pokazano tylko jeden terminal F, do którego podłączamy przewód F1. Drugi przewód F2 należy podłączyć do terminalu B - związane to z tym, że ten regulator jest typu B-circuit. W takich regulatorach jedna ze szczotek jest stale podłączona do alternatora „ b-”, a uzwojenie pola jest kontrolowane przez B+.



Rysunek 16. Regulator ARE6149P podłączony do wyprowadzeń testera

5.2.2. Diagnostyka

1. Podłącz regulator do Testera wg metody (przykładów) opisanej w punkcie 5.2.1.
2. Z menu głównego wybierz tryb diagnostyczny odpowiadający typowi regulatora.

   2.1. Jeśli badany regulator ma terminal podłączenia COM - poczekaj na określenie przez testera ID i TYPE regulatora.

3. Po przejściu do trybu diagnostycznego napięcie stabilizacji powinno być ustawione na 13,8 V z możliwym odchyleniem ±0,2 V

   3.1. W przypadku regulatorów typu L/D+ i C JAPAN napięcie stabilizacji należy ustawić w zakresie od 14 do 14,8 V.

4. Zmień zadawane napięcie stabilizacji z 13,2 do 14,5V. Zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna zmieniać się proporcjonalnie do wartości zadanej.

   4.1. W przypadku regulatorów typu L/D + ta pozycja nie jest spełniona.

   4.2. W przypadku regulatorów typu C JAPAN przyciskami „W górę”, „W dół” ustawić napięcie stabilizacji w trybie (OFF). Zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 12 do 12,7 V.

5. Nie spełnienie jednego z wymagań ppkt 2.1 – 4.2 wskazuje na niesprawność regulatora.
6. Wyjdź z trybu diagnostycznego. Odłącz zaciski od regulatora.

5.3. Badanie alternatora

Badanie alternatora w samochodzie odbywa się za pomocą czteroprzewodowego kabla (rys. 2) w następujący sposób:

1. Wyszukaj informacje o oznaczeniu terminali w złączu alternatora w Internecie według oryginalnego numeru alternatora, który najczęściej znajduje się na obudowie lub tylnej pokrywie.

2. Wg terminalów w złączu określ typ alternatora korzystając z informacji zawartych w załączniku 1.

3. Podłącz urządzenie do alternatora zgodnie z oznaczeniem kolorów opisanym w punkcie 4. Tester jest zasilany z akumulatora (alternatora), więc tester się włączy.

4. W menu testera wybierz odpowiedni typ alternatora i naciśnij przycisk „**Wybierz**”. Tester przejdzie w tryb badania.

   4.1. Jeśli badany alternator ma terminal podłączenia COM - poczekaj na określenie przez Testera ID i TYPE alternatora.

5. Uruchom silnik samochodu i wyłącz całość obciążenia. Poczekaj na jego stałą pracę na biegu jałowym.

   5.1. Wartość napięcia stabilizacji powinna być ustawiona na 13,8 V z możliwym odchyleniem ±0,2 V.

   5.2. W przypadku alternatorów typu C JAPAN wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 12,1 do 12,7 V

6. Zmień wartość napięcia na alternatorze za pomocą przycisków „**W górę**”, „**W Dół**” w zakresie od 13,2 do 14,8 V. Zmierzone napięcie powinno zmieniać się proporcjonalnie z możliwym odchyleniem ±0,2 V.

   6.1. W przypadku alternatorów typu C JAPAN za pomocą przycisku „**W górę**”, „**W Dół**” zmień tryb pracy alternatora na „ON". Wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 14 do 14,4 V.

7. Ustaw dowolną wartość napięcia na alternatorze za pomocą przycisków „**W górę**”, „**W Dół**” w zakresie od 13,2 do 14,8 V. Zwiększ prędkość obrotową wału korbowego silnika do średnich obrotów. W takim przypadku wartość napięcia na testerze nie powinna się zmieniać (możliwe są wahania wartości z tolerancją ±0,2 V, co jest normą).

8. Nie zmniejszając obrotów wału korbowego zwiększ obciążenie alternatora włączając reflektory, podgrzewane siedzenia, podgrzewaną przednią szybę i innych odbiorców energii elektrycznej. W takim przypadku wartość napięcia na testerze powinna być stała (możliwe jest zmniejszenie napięcia o 0,3 V).

9. Wyłącz silnik.

10. Odłącz klemy testera.

11. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 4.1, 5.1 – 8 wskazuje na niesprawność alternatora.

5.4. Tryb „PWM” (alternator PWM)

W tym trybie:

- Wybierz punkt z menu testera za pomocą przycisków „⇧”, „⇩”.
- Przejdź do trybu badania za pomocą przycisku „⏎”.
- Podłącz przewody „GC” i „-” ze złączami testera do sterowanego urządzenia.
- Aby zmienić wypełnienie impulsu sygnału, kliknij wyświetlacz w obszarze ustawienia wypełnienia impulsu sygnału. Liczby zostaną podświetlone innym kolorem. Za pomocą przycisków „⇧”, „⇩” ustaw wymaganą wartość wypełnienia impulsu sygnału.
- Aby zmienić częstotliwość, kliknij wyświetlacz w obszarze Ustawienia częstotliwości. Liczby zostaną podświetlone innym kolorem. Za pomocą przycisków „⇧”, „⇩” ustaw wymaganą wartość częstotliwości.
- Wyjdź z trybu badania za pomocą przycisku „⏎”. Odłącz przewody.

5.5. Tryb „Oscylograf”

W tym trybie połączenie ze źródłem analizowanego sygnału odbywa się za pomocą czteroprzewodowego kabla z użyciem przewodów oznaczonych kolorem czarnym (minus) i białym (FR):

- Wybierz punkt z menu testera za pomocą przycisków „⇧”, „⇩”.
- Przejdź do trybu badania za pomocą przycisku „⏎”.
- Podłącz przewody „FR” i „-” ze złączami testera do źródła sygnału.
- Wyniki badania zostaną wyświetlone na wyświetlaczu testera jako oscylogram.

6. OBSŁUGA TESTERA

Urządzenie zostało zaprojektowane z myślą o długim okresie eksploatacji i nie wymaga prac zapobiegawczych, jednak podczas pracy należy kontrolować następujące kwestię:

- Zgodność warunków środowiskowych z dopuszczalnymi warunkami (temperatura, wilgotność, wibracje itp.).
- Sprawny stan kabla diagnostycznego (kontrola wzrokowa).

6.1. Aktualizacja oprogramowania

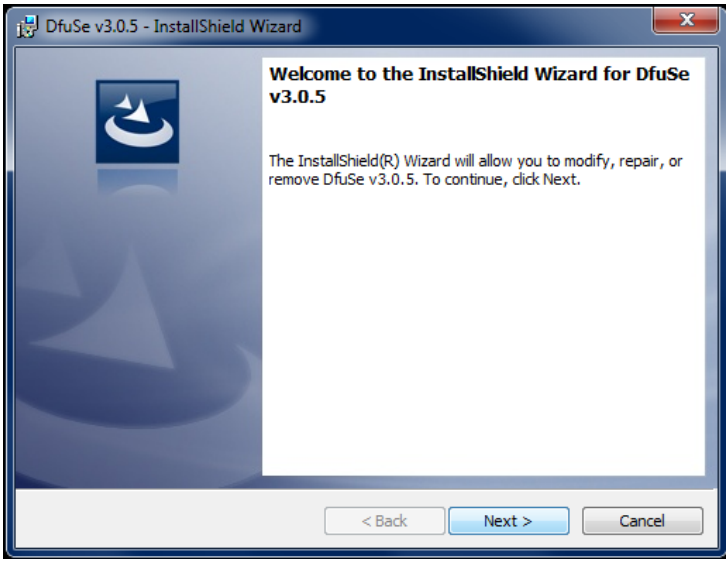
1. Pobierz plik (archiwum) zawierający najnowszą wersję oprogramowania ze strony https://msg.equipment/pl, dostępny na stronie produktu **MS012**.

2. Z pobranego archiwum skopiuj wszystkie pliki na dysk twardy komputera.

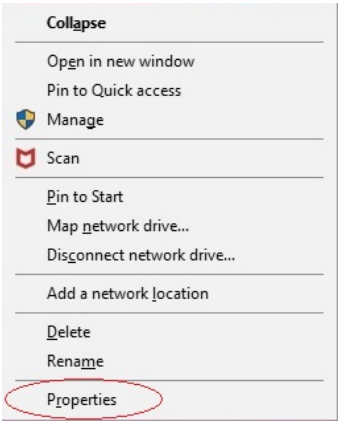
3. Uruchom instalator programu do aktualizacji oprogramowania sprzętowego **DfuSe_Demo_V3.0.5_Setup.exe**. Zainstaluj program.

Uwaga: nazwy elementów systemu Windows w języku angielskim podano zgodnie z ilustracjami wykonanymi w angielskiej wersji systemu. W polskiej wersji systemu należy wybrać odpowiadające im elementy, których polskie nazwy podano w nawiasach.

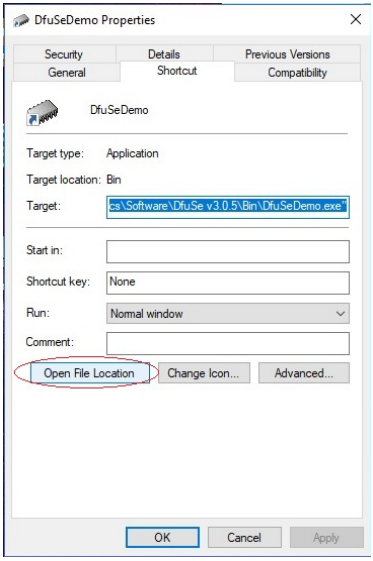
Uwaga: *nazwy elementów systemu Windows w języku angielskim podano zgodnie z ilustracjami wykonanymi w angielskiej wersji systemu. W polskiej wersji systemu należy wybrać odpowiadające im elementy.*



4. Następnie zainstaluj odpowiedni dla używanego systemu operacyjnego sterownik umożliwiający pracę z testerem w systemie Windows x64 lub x86. Aby sprawdzić architekturę systemu operacyjnego, otwórz menu kontekstowe, klikając prawym przyciskiem myszy ikonę **„Computer" („Komputer")** na pulpicie, a następnie wybierz **„Properties" („Właściwości")**. Jeśli w polu **„System type" („Typ systemu")** architektura systemu nie jest podana, oznacza to, że system operacyjny jest w wersji x86.

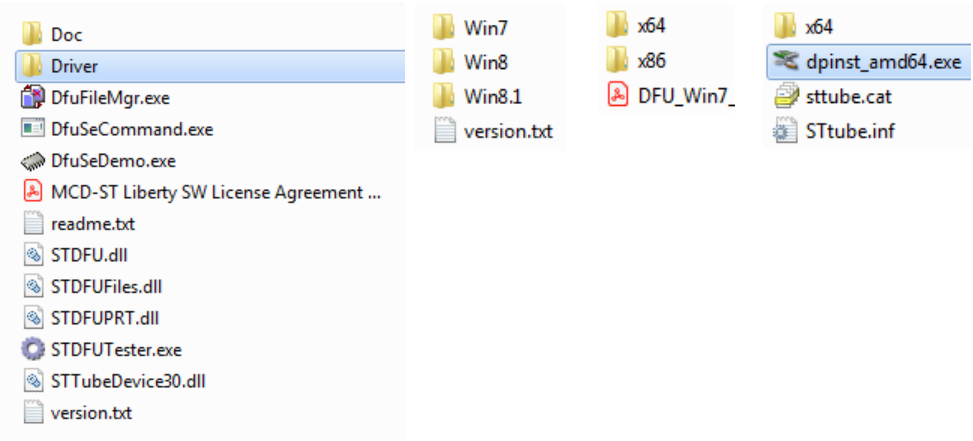


5. Następnie zainstaluj sterownik wymagany do pracy z testerem. Pliki wykonywalne sterowników znajdują się w katalogu, w którym wcześniej zainstalowano program **DfuSe_Demo**. Aby go znaleźć, kliknij prawym przyciskiem myszy skrót programu na pulpicie, wybierz **„Properties" („Właściwości")**, a następnie otwórz folder, klikając **„Open File Location" („Otwórz lokalizację pliku")**.



Tester MS013 COM

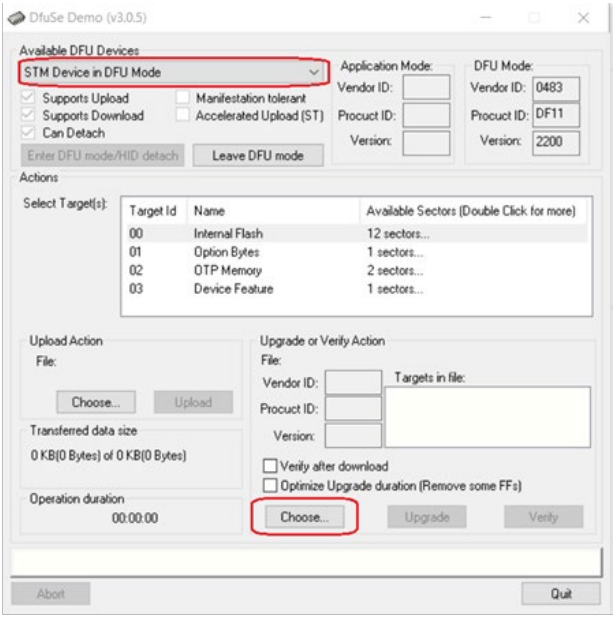
6. Zainstaluj odpowiednią wersję sterownika.



7. Aktualizacja oprogramowania sprzętowego:

- Podłącz tester **MS013 COM** do komputera za pomocą dołączonego kabla USB, przytrzymując podczas włączania zasilania klawisz USB **„Up”**. Tester przejdzie w tryb aktualizacji oprogramowania sprzętowego;

- Uruchom program **DfuSe_Demo**. Tester zostanie wykryty przez program w polu **Available DFU Devices** jako **STM Devices in DFU Mode**;



- Kliknij **Choose** w polu **Upgrade or Verify Action** i wybierz plik aktualizacji **___.dfu**;
- Kliknij **Upgrade**, a następnie **Yes**;
- Poczekaj na zakończenie procesu aktualizacji i pojawienie się komunikatu: **„Target 00: Upgrade”**;
- Odłącz kabel USB.

6.2. Czyszczenie i codzienna obsługa

Do czyszczenia powierzchni testera należy użyć miękkich ściereczek lub serwetek przy użyciu neutralnych środków czyszczących. Wyświetlacz należy czyścić z pomocą specjalnej włóknistej ściereczki i sprayu do czyszczenia ekranów wyświetlaczy. W celu uniknięcia korozji, awarii lub uszkodzenia testera niedopuszczalne jest stosowanie materiałów ściernych i rozpuszczalników.

7. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA

Poniżej umieszczona tabela z opisem możliwych usterek i sposobów ich usunięcia:

Objaw usterki	Możliwe przyczyny	Zalecenia dotyczące usunięcia
1. Urządzenie się nie włącza lub testowane parametry nie są wyświetlane poprawnie.	Słaby kontakt kabla diagnostycznego ze złączem urządzenia.	Sprawdź niezawodność mocowania złącza.
	Naruszono integralność kabla diagnostycznego.	Sprawdź integralność kabla diagnostycznego. W razie potrzeby wymień na nowy.
2. Tryb diagnostyczny się nie uruchamia.	Awaria systemu operacyjnego.	Skontaktować się z przedstawicielem handlowym.

8. UTYLIZACJA

Sprzęt uznany za niezdatny do użytku podlega utylizacji.

W konstrukcji sprzętu brak żadnych pierwiastków chemicznych, biologicznych ani radioaktywnych, które przy zachowaniu zasad przechowywania i eksploatacji mogłyby zaszkodzić zdrowiu ludzkiemu lub środowisku.

Utylizacja sprzętu musi być zgodna z lokalnymi, regionalnymi i krajowymi przepisami i regulacjami prawnymi. Nie należy wyrzucać do środowiska materiału, który nie ma zdolności do biodegradacji (PVC, guma, żywice syntetyczne, produkty ropopochodne, oleje syntetyczne itp.). W celu utylizacji takich materiałów należy skontaktować się z firmami specjalizującymi się w zbieraniu i utylizacji odpadów przemysłowych.

Części miedziane i aluminiowe, które są odpadami metali nieżelaznych, podlegają zbiórce i sprzedaży.

ZAŁĄCZNIK 1

Terminale przyłączeniowe do alternatorów i regulatorów

Oznakowanie	Cel funkcjonalny		Typ Regulatora / alternatora	Wyprowadzenie testera
B+	Bateria (+)			B+
30				
A	(Ignition) Wejście włączania zapłonu			IG
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Terminal do pomiaru napięcia akumulatora		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Bateria (-)			B-
31				
E	(Earth) Ziemia, bateria (-)			
D+	Służy do podłączenia lampki kontrolnej, która dostarcza początkowe napięcie wzbudzenia i wskazuje sprawność alternatora		L/D+	D+
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Wyjście na lampkę wskaźnika sprawności alternatora			
61				
FR	(Field Report) Wyjście do kontroli obciążenia alternatora przez jednostkę sterującą silnika			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	(Load Indicator) jest podobny do „FR”, ale z sygnałem odwrotnym			
D	(Drive) Wejście sterowania regulatorem z terminalem „P-D” alternatorów Mitsubishi (Mazda) i Hitachi (KiaSephia 1997-2000)		P/D	GC

Tester MS013 COM

Oznakowanie	Cel funkcjonalny	Typ Regulatora / alternatora	Wyprowadzenie testera
SIG	(Signal) Wejście urządzenia kodowego napięcia	SIG	GC
D	(Digital) Wejście urządzenia kodowego napięcia w amerykańskim Fordzie, takie samo jak „SIG”		
RC	(Regulator Control) to samo co „SIG”		
L(RVC)	(Regulated Voltage Control) podobnie do „SIG”, tylko zakres zmian napięcia 11.0-15.5V. Sygnał sterujący jest podawany do terminala „L”	RVC	
L(PWM)			
C	(Communication) Wejście sterujące regulatorem napięcia przez jednostkę sterującą silnika. Koreańskie samochody.	C KOREA	
C (G)	Wejście sterujące regulatorem napięcia przez jednostkę sterującą silnika. Japońskie samochody.	C JAPAN	
RLO	(Regulated Lead Output) Wejście sterujące napięcia stabilizacji regulatora w zakresie 11.8-15V (TOYOTA)	RLO	
COM	(Communication) ogólne oznaczenie fizycznego interfejsu sterowania i diagnostyki alternatora. Mogą być używane protokoły „BSD” (Bit Serial Device), „BSS” (bit Synchronized Signal) lub „LIN” (Local Interconnect Network)	COM	
LIN	Bezpośrednie wskazanie interfejsu sterowania i diagnostyki alternatora za pomocą protokołu „LIN” (Local Interconnect Network)		
Stop motor Mode	Sterowanie trybem pracy alternatora Valeo montowanego w samochodach z funkcją „Start-Stop”		
DF	Wyjście uzwojenia wirnika. Połączenie regulatora z uzwojeniem wirnika		F1; F2
F			
FLD			
67			

Oznakowanie	Cel funkcjonalny	Typ Regulatora / alternatora	Wyprowadzenie testera
P	Wyjście z jednym z uzwojeń stojana alternatora. Służy do określania przez regulator napięcia stanu wzbudzonego alternatora		ST1; ST2
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Wyjście z jednym z uzwojeń stojana alternatora do podłączenia obrotomierza w samochodach z silnikami wysokoprężnymi		
N	(Null) Wyprowadzenie punktu środkowego uzwojeń stojana. Zwykle służy do sterowania lampką kontrolną sprawności alternatora za pomocą mechanicznego regulatora napięcia		
D	(Dummy) Pusty, brak podłączenia, głównie na japońskich samochodach		
N/C	(No connect) Brak podłączenia		
LRC (Opcja regulatorów)	(Load Response Control) Funkcja opóźnienia reakcji regulatora napięcia na zwiększenie obciążenia alternatora. Wynosi od 2.5 do 15 sekund. Po włączeniu dużego obciążenia (światło, wentylator chłodnicy) regulator płynnie dodaje napięcie wzbudzenia, zapewniając w ten sposób stabilność utrzymania prędkości obrotowej silnika. Szczególnie widoczne na biegu jałowym		

Kontakty

DZIAŁ SPRZEDAŻY

+38 067 459 42 99
+38 067 888 19 34

E-mail: sales@servicems.eu
Website: servicems.eu

PRZEDSTAWICIELSTWO W POLSCE
STS Sp. z o.o.
ul. Familijna 27,
Warszawa 03-197

+48 833 13 19 70
+48 886 89 30 56

E-mail: sales@servicems.eu
Website: msgequipment.pl

WSPARCIE TECHNICZNE
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 88

1. FINALIDAD 88

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 89

3. CONTENIDO DEL SUMINISTRO 90

4. DESCRIPCIÓN DEL PROBADOR 90

4.1. Menú del probador 93

4.1.1. Menú del modo "Osciloscopio" 95

4.1.2. Menú de calibración 96

5. USO CONFORME A SU FINALIDAD 97

5.1. Normas de seguridad 98

5.2. Diagnóstico del regulador de tensión 98

5.2.1. Conexión del regulador de tensión con el probador 98

5.2.2. Diagnóstico 103

5.3. Diagnóstico del alternador 104

5.4. Modo "PWM" (del generador PWM) 105

5.5. Modo "Osciloscopio" 105

6. MANTENIMIENTO DEL PROBADOR 105

6.1. Actualización del software 106

6.2. Limpieza y cuidado 109

7. FALLOS PRINCIPALES Y CÓMO CORREGIRLOS 110

8. RECICLAJE 110

ANEXO 1 – Terminales para conectarse con los alternadores y reguladores 111

CONTACTOS 114

ANEXO 2 – Conectores típicos de alternadores 143

ANEXO 3 – Esquemas de conexión de reguladores con el probador 146

INTRODUCCIÓN

Gracias por elegir los productos de TM MSG Equipment.

Este Manual de usuario contiene información sobre el propósito, componentes, características técnicas y normas de uso del probador MS013 COM.

Antes de utilizar el probador MS013 COM (en adelante, el probador), lea atentamente este Manual de usuario.

Dado que el probador se perfecciona constantemente, en el diseño, componentes y software pueden introducirse cambios no reflejados en este Manual de usuario. El software preinstalado en el probador está sujeto a actualizaciones y su soporte puede terminarse posteriormente sin aviso previo.

1. FINALIDAD

El probador MS013 COM está diseñado para evaluar la operatividad de los alternadores de automóviles de 12 V directamente en el vehículo o en un banco de pruebas que proporciona el accionamiento y la carga del alternador. Este probador permite determinar si es necesario desmontar el alternador del vehículo para su reparación o sustitución. Además, permite evaluar el funcionamiento y las especificaciones técnicas de los reguladores de voltaje de 12 V por separado del alternador.

El probador se utiliza en estaciones de servicio técnico, talleres y centros de reparación de vehículos para determinar el estado técnico de los alternadores durante el proceso de reparación de los vehículos.

Los alternadores y reguladores de voltaje automotrices (a continuación "reguladores") pueden diagnosticarse según los siguientes criterios:

- Tensión de estabilización;
- Frecuencia y ciclo de trabajo de la señal en el terminal FR: realimentación de los reguladores que indica el grado de conexión del devanado del rotor.

Para los alternadores COM:

- ID;
- Protocolo;
- Velocidad de transmisión de datos;
- Errores de autodiagnóstico del regulador.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Dimensiones (L×An×Al), mm	157×85×26
Peso, kg	0.7
Fuente de alimentación	batería de 12 V o USB
Tensión de alimentación	12 V o 5 V/2 A DC
Diagnóstico de los alternadores/reguladores de voltaje	
Tensión de unidades a probar, V	12
Parámetros diagnosticados	- Tensión de estabilización; - DFM (realimentación del regulador acerca de la carga del alternador); Para los reguladores de voltaje COM: - Protocolo; - Velocidad de intercambio; - ID; - Tipo del regulador; - Errores de autodiagnóstico del regulador.
Tipo de unidades a probar	COM (LIN, BSS), P-D, RLO, C KOREA, C JAPAN, SIG, L/D+
Comprobación de alternadores/reguladores de tensión	no
Adicionales	
Generador de las señales PWM	disponible
Osciloscopio (de un canal)	disponible
Protección contra cortocircuitos	disponible
Actualización del software	disponible

3. CONTENIDO DEL SUMINISTRO

El suministro incluye los siguientes elementos:

Nombre	Cantidad, pzas
Probador MS013 COM	1
MS0106 - kit de los cables de diagnóstico	1
Adaptador de red	1
Cable USB	1
Manual de usuario (tarjeta con código QR)	1

4. DESCRIPCIÓN DEL PROBADOR

Principales elementos funcionales del probador (Fig. 1):

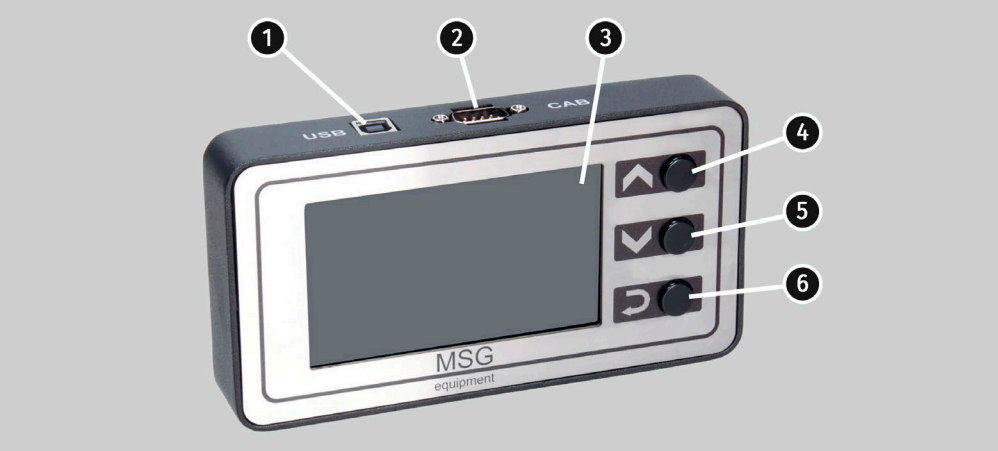


Figura 1. Principales elementos funcionales del probador

1: Puerto USB. Se utiliza para alimentar el probador durante el diagnóstico de los reguladores de voltaje de forma independiente del alternador y para actualizar el software del probador.

2: Conector D-SUB (de 9 pines). Para la conexión de los cables de diagnóstico.

3: Pantalla . Muestra la información sobre el regulador de voltaje que se está verificando y permite controlar las funciones del probador.

4: Botón **"Arriba"**. Sirve para seleccionar la opción necesaria en el menú del probador. En el modo de prueba, aumenta el valor del voltaje de estabilización establecido (excepto en el modo "L/D+").

5: Botón **"Abajo"** – Sirve para seleccionar la opción necesaria en el menú del probador. En el modo de prueba, disminuye el valor del voltaje de estabilización establecido (excepto en el modo "L/D+").

6: Botón **"Seleccionar"**. Se utiliza para entrar o salir del modo de prueba.

Junto con el probador se suministran dos cables de diagnóstico (Fig. 2 y 3).

Figura 2. Cable de cuatro conductores para diagnosticar alternador en el coche

Marcado del cable:

"GC" (Amarillo): sirve para conectarse al terminal que controla el regulador de tensión del alternador: «D», «SIG», «RC», «L(RVC)», «C», «G», «RLO», «LIN», «COM».

"FR" (Blanco): sirve para conectarse al terminal en el conector del alternador, que transmite los datos de carga actual del alternador: «FR», «DFM», «M», «LI». Para el alternador "P/D" - al terminal "P" para visualizar la velocidad del alternador.

"-" (Negro): "B-". El polo negativo de la batería (carcasa del alternador).

Probador MS013 COM

"+" (Rojo): "B+". El polo positivo de la batería, salida del alternador. Sirve para alimentar el dispositivo e indicar la tensión "B+".

Figura 3. Cable de nueve conductores para diagnosticar el regulador de tensión separadamente del alternador

Marcado del cable:

"**FLD" (Verde):** conexión con las escobillas del regulador de tensión o a sus terminales correspondientes: «DF», «F», «FLD». La polaridad durante la conexión no importa.

"ST" (Azul): conexión con los terminales del estator del regulador: «P», «S», «STA», «Stator». La polaridad durante la conexión no importa.

"**B-" (Negro, grande):** el polo negativo de la batería (carcasa del alternador).

"L" (Negro, pequeño): sirve para la conectarse con el terminal "lámpara" del regulador: «D+», «L», «IL», «61».

"B+" (Rojo, grande): conexión al terminal "B+" del regulador.

"B+" (Rojo, pequeño): conexión al terminal del circuito de encendido (terminal 15, A, IG).

GC (Amarillo): conexión del canal de control del regulador: "COM", "SIG", etc;

FR (blanco): conexión del canal que transmite los datos de carga del regulador: «FR», «DFM», «M». Para el alternador "P/D" - al terminal "P" para visualizar la velocidad del alternador.

⚠ **¡ADVERTENCIA! No se recomienda utilizar puertos USB de portátiles u ordenadores como fuente de alimentación para el probador, ya que la corriente consumida (hasta 1-1,5 A durante el diagnóstico de algunos tipos de reguladores de voltaje) puede provocar un funcionamiento incorrecto de la fuente de alimentación.**

4.1. Menú del probador

El menú principal del probador (Fig. 4) contiene

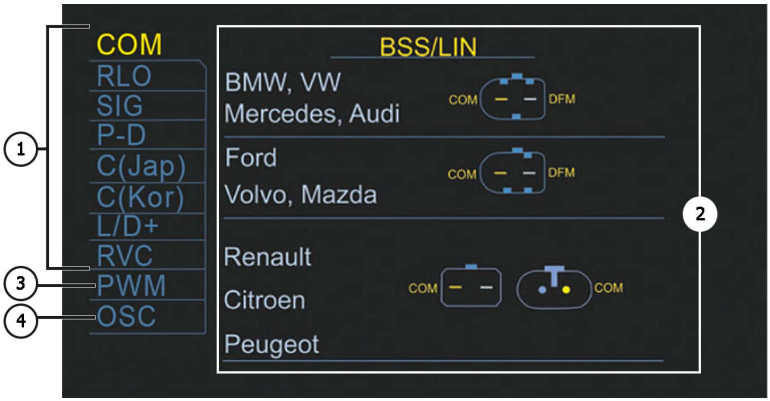


Figura 4. Menú principal del probador

1 – Selección del tipo de regulador/alternador a diagnosticar.

2 - Conectores más comunes del tipo de regulador/alternador seleccionado.

3 - Modo de funcionamiento "Generador de señales PWM".

4 - Modo de funcionamiento "Osciloscopio"

Al cambiar al modo de diagnóstico del regulador/alternador: "RLO", "SIG", "P-D", "C COREA", "C JAPÓN", en la pantalla se puede visualizar la siguiente información (ver Fig. 5):

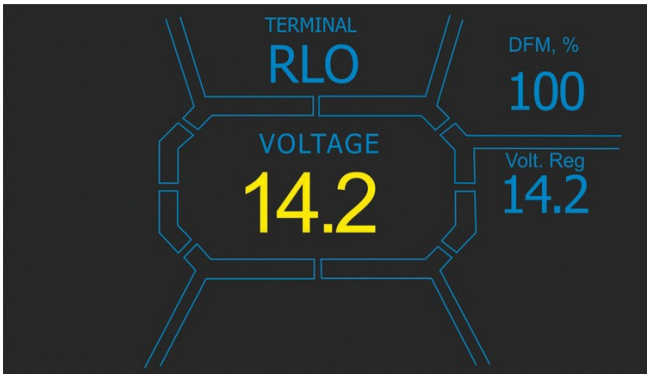


Gráfico 5

Probador MS013 COM

"TERMINAL": modo corriente de diagnóstico del regulador/alternador.

"VOLTAGE": valor de tensión medida, V.

"DFM": valor de la señal PWM en el devanado de campo del rotor, expresado en porcentaje (indicador de carga del alternador).

"Volt.Reg": indicador de tensión ajustable, V. El valor se ajusta con los botones "⇧" y "⇩".

La pantalla de diagnóstico del regulador/alternador tipo COM (Fig. 6) muestra la siguiente información:

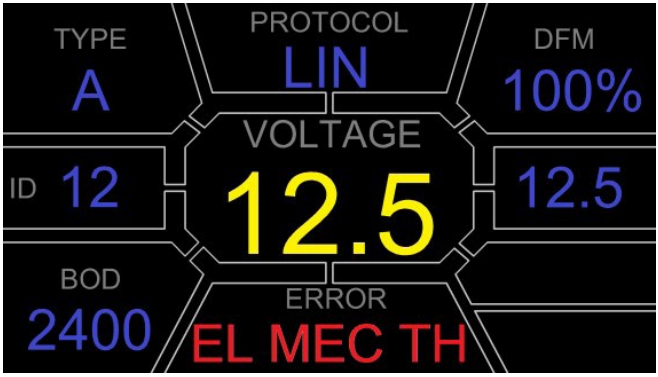


Figura 6

"VOLTAGE": tensión en el terminal "B+".

"Volt.Reg": indicador de tensión ajustable, V. El valor se ajusta con los botones "⇧" y "⇩".

"PROTOCOL": tipo de protocolo del regulador ("BSS", "LIN").

"Type": se muestra el código del tipo de regulador que funciona con el protocolo "LIN": A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D2, E1.

"ID": es el número de identificación del regulador. Con este número la ECU del motor puede determinar qué alternador está instalado.

"DFM": valor de la señal PWM en el devanado de campo del rotor, expresado en porcentaje (indicador de carga del alternador).

"ERROR": indicador de errores que el regulador transmite a la unidad de control del motor. Pueden producirse los siguientes errores:

- **E** (electrical): fallo eléctrico;
- **M** (mechanical): fallo mecánico;
- **TH** (thermal): sobrecalentamiento.

"BAUD": velocidad de transmisión de datos del regulador a la ECU del coche. En el protocolo "LIN" se pueden emitir las siguientes velocidades:

- **"L"**: 2400 baudios (low);
- **"M"**: 9600 baudios (medium);
- **"H"**: 19200 baudios (high).

En el modo **"PWM"** se muestra la siguiente información (Fig. 7):

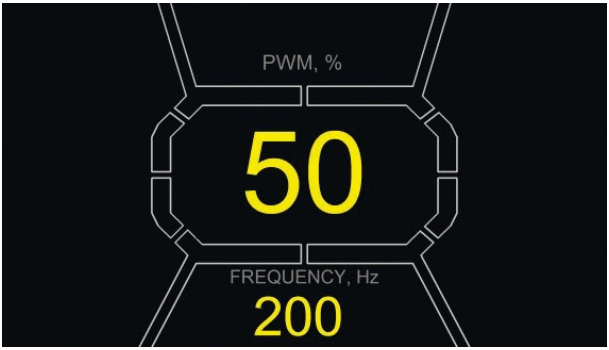


Figura 7

"PWM, %": configuración del ciclo de trabajo en porcentaje. El valor es de 0 a 100.

"FREQUENCY, Hz": configuración de frecuencia en hertzios desde 0 hasta 1000. El valor deseado se configura pulsando la pantalla táctil en la zona de los dígitos visualizados. El ajuste se realiza con los botones "⇧" o "⇩".

4.1.1. Menú del modo "Osciloscopio"

El modo "Osciloscopio" permite ver la forma de la señal, su amplitud y frecuencia. El rango de tensión es de 0 a 40 V, el rango de tiempo es de 2 a 20 ms.

La función puede ser útil para determinar la presencia de la señal en el coche (en las líneas de transmisión de datos: LIN, CAN, K-LINE, en los terminales de los sensores, etc.). Por ejemplo, este modo puede utilizarse para comprobar la presencia de una señal PWM en el conector de conexión del regulador de tensión SIG y determinar la ausencia de la señal procedente de la ECU.

Al pasar al modo "Osciloscopio", los parámetros se ajustan automáticamente. Los límites horizontales y verticales pueden modificarse manualmente. El rango de barrido horizontal es de 1 a 100 ms en pasos de 0,2 ms y puede cambiarse pulsando "⇧" o "⇩". En la esquina superior derecha de la pantalla se muestra el valor actual del rango, ms/div (ver Fig. 8).

El rango de barrido vertical cambia automáticamente según la amplitud de la señal de entrada. El valor máximo de la señal de entrada no debe superar los 20 V.

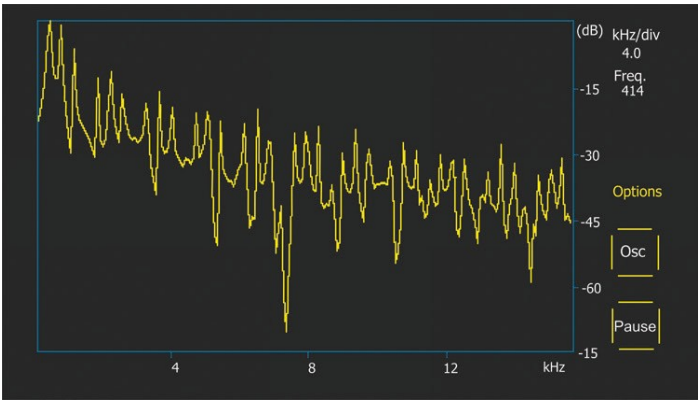


Figura 8

p-p Volt: valor numérico actual de tensión de la señal medida, V.

"Spect": espectro de la señal. En el modo **"Spect"** es posible examinar el espectro de la señal dentro de un rango de frecuencias desde 500 Hz hasta 80 kHz. El eje horizontal del gráfico muestra la frecuencia de la señal de entrada, en kHz. El eje vertical muestra la intensidad de la señal, en dB.

"Pausa": permite fijar en la pantalla el oscilograma en el momento actual.

El menú **"Opciones"** contiene los siguientes grupos de parámetros:

- **"Freq. Analyzer Windowing"**: el grupo contiene funciones relacionadas con las peculiaridades del procesamiento digital de la señal.
- **"Osc. Volt"**: parámetros del eje vertical. Puede preajustar la tensión máxima a medir en el eje vertical. Los rangos disponibles son 0...5, 0...10, 0...40V.
- **"Grids":** aquí se activan/desactivan las cuadrículas verticales y horizontales y se muestra el marcador en el eje horizontal (Cursor).

4.1.2. Menú de calibración

Este menú permite calibrar la tensión medida, la tensión de ajuste "P-D" y las indicaciones FR del alternador según las indicaciones de los probadores de medición adicionales.

Las indicaciones del probador se corrigen modificando los coeficientes correspondientes hasta que la tensión indicada en la pantalla del probador coincida con la de un dispositivo de medición externo.

Acceda al menú de calibración pulsando simultáneamente los tres botones de control.

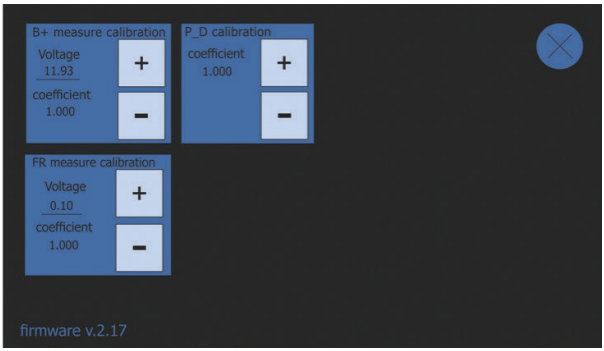


Figura 9. Menú de calibración del probador

¡ADVERTENCIA! Cada probador se calibra en la fábrica y requiere una recalibración sólo en caso de reparación o tras su uso prolongado únicamente con los instrumentos de medición probados.

5. USO CONFORME A SU FINALIDAD

1. Utilice el probador únicamente para los fines previstos (ver el Párrafo 1).
2. El probador está diseñado para su uso en interiores. Cuando utilice el probador, tenga en cuenta las siguientes limitaciones de su uso:
   2.1. Utilice el probador a una temperatura de +10 °C hasta +40 °C y con una humedad relativa del 10% al 75% sin condensación.
   2.2. No utilice el probador a temperaturas bajo cero ni con una humedad elevada (superior al 75%). Si el probador se traslada de una habitación fría (al aire libre) a una cálida, puede producirse condensación en los componentes del probador, por lo que no debe encenderse inmediatamente. Debe guardarse a una temperatura ambiental durante 30 min como mínimo.
   2.2. Asegúrese de que el probador no esté expuesto a la luz solar directa durante un periodo de tiempo prolongado.
3. No guarde el probador cerca de calefactores, microondas u otros equipos que generen altas temperaturas.
4. Evite que el probador se caiga y entre en contacto con fluidos técnicos.
5. No modifique el esquema eléctrico del probador.

6. Al conectar el cable de diagnóstico a los terminales del alternador, las pinzas tipo cocodrilo deben estar completamente aisladas.
7. Evite cortocircuitar los cocodrilos entre sí y con cualquier parte del coche conductora de electricidad, incluida la carrocería.
8. Apague el probador si no va a utilizarlo.
9. Si el probador no funciona correctamente, deje de utilizarlo y póngase en contacto con el fabricante o con un representante de ventas.

⚠ **¡ADVERTENCIA! El fabricante no se hace responsable de los daños o lesiones a las personas derivados del incumplimiento de los requisitos del Manual de usuario.**

5.1. Normas de seguridad

El Probador debe ser manejado por las personas especialmente formadas que hayan sido autorizadas para manejar determinados tipos de bancos de pruebas (Probadores) y que hayan sido instruidas en las prácticas y métodos de trabajo seguros.

5.2. Diagnóstico del regulador de tensión

En general, la mayoría de los reguladores se diagnostican con un cable de nueve conductores (Fig. 3).

⚠ **¡ADVERTENCIA! El modo de diagnóstico debe corresponder al tipo de regulador diagnosticado.**

⚠ **¡ADVERTENCIA! Algunos reguladores Bosch TM requieren una corriente elevada para su funcionamiento que el probador no puede proporcionar, por lo que el diagnóstico de dichos reguladores no es posible.**

5.2.1. Conexión del regulador de tensión con el probador

Para evaluar el trabajo del regulador de tensión, el cable de diagnóstico debe estar conectado correctamente a sus terminales.

Utilizando el número original del regulador, busque en Internet información sobre la designación de sus terminales. Además, puede utilizar la información del Anexo 3, que muestra la conexión de los reguladores más comunes.

Utilizando el diagrama de designación de terminales encontrado, conecte el cable de diagnóstico de la misma forma que en los ejemplos siguientes.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Es importante extremar la precaución al conectar las pinzas en el conector, ya que existe el riesgo (posibilidad) de dañar (averiar) el regulador. El terminal debe conectarse con el aislamiento completamente cerrado (Fig. 10).**

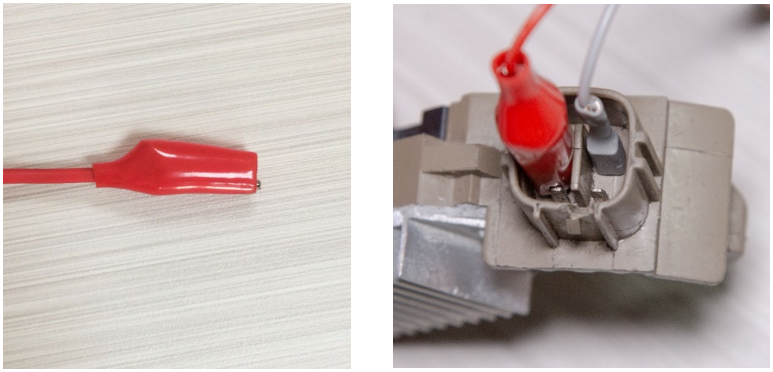


Figura 10. Conexión de los terminales en el conector del regulador de tensión

La Fig. 11 muestra a modo de ejemplo el esquema eléctrico del regulador ARE1054.

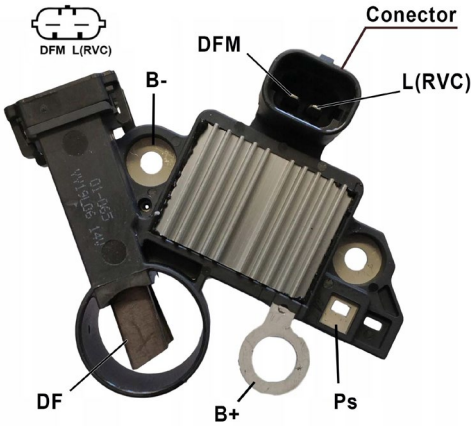


Figura 11. Regulador ARE1054

Utilizando la información de la Fig. 11, determine primero el tipo del regulador según los terminales del conector y la información de los Anexos 1 y 2. En este caso son terminales DFM y L(RVC) (puede denominarse L(PWM)). Con el terminal L(RVC) identificamos este regulador como RVC.

A continuación, utilizando el Anexo 1 determinamos qué terminales del cable de diagnóstico deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE1054 con el probador se muestra en la Tabla 1 y en la Fig. 12.

Tabla 1 - Conexión del regulador ARE1054 con el probador

Terminal del regulador	Terminal del probador	Color del cable
DFM	FR	blanco
L(RVC)	GC	amarillo
Ps	ST1	azul
B+	B+	rojo
DF	F1	verde
	F2	verde
B-	B-	negro grande

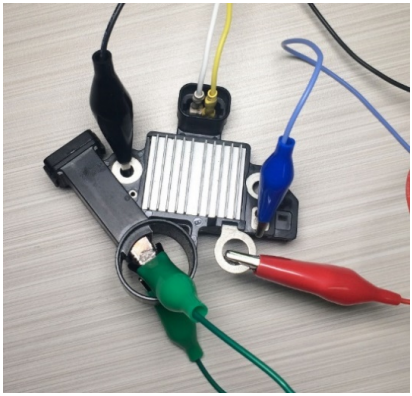


Figura 12. Esquema de conexión del regulador ARE1054 con el probador

La Fig. 13 muestra a modo de ejemplo el esquema eléctrico del regulador ARE6076.

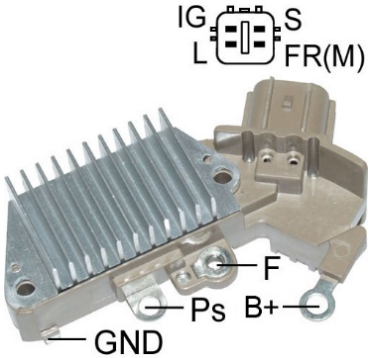


Figura 13. Regulador ARE6076

Determine el tipo de regulador según los terminales del conector y la información de los Anexos 1 y 2. En este caso, los terminales IG, S y FR(M) no identifican el tipo de regulador. El terminal L identifica este regulador como L/D+ (Lámpara).

Consulte el Anexo 1 para determinar qué terminales (conectores) del cable de diagnóstico deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE6076 al probador se muestra en la Tabla 2 y en la Fig. 14.

Tabla 2 - Conexión del regulador ARE6076 al probador

Terminal del regulador	Terminal del probador	Color del cable
IG	IG	rojo pequeño
L	D+	negro pequeño
S	B+	rojo grande
FR(M)	FR	blanco
B+	B+	rojo grande
	F2	verde
F	F1	verde
Ps	ST1	azul
GND	B-	negro grande

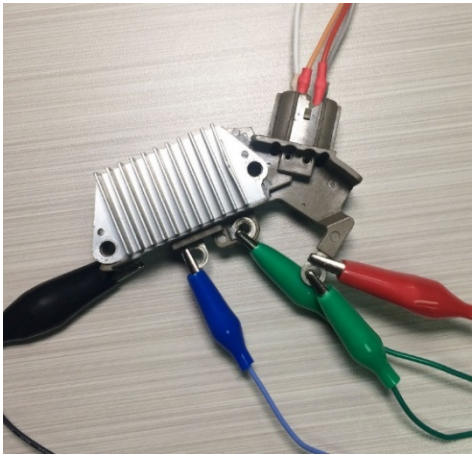


Figura 14. Esquema de conexión del regulador ARE6076 con el probador

La conexión del regulador ARE6076 tiene una peculiaridad. La Figura 14 muestra sólo un terminal F, al que conectamos el cable verde (F1). El segundo cable verde (F2) debe conectarse al terminal

Probador MS013 COM

B+: esto se debe a que una de las escobillas del relé está permanentemente conectada a B+ y el devanado de campo está controlado por la escobilla conectada al polo negativo del alternador (A-circuit type).

La Fig. 15 muestra a modo de ejemplo el esquema eléctrico del regulador ARE6149P.

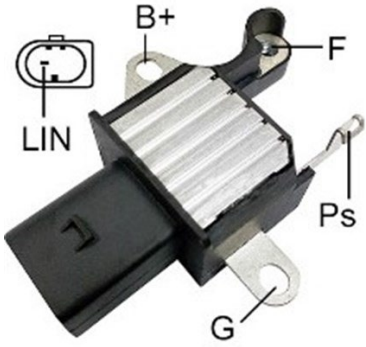


Figura 15. Regulador ARE6149P

Determine el tipo de regulador según los terminales del conector y la información de los Anexos 1 y 2. En este caso hay un terminal LIN que identifica este regulador como COM.

Consulte el Anexo 1 para determinar qué terminales (conectores) del cable de diagnóstico deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE6149P con el probador se muestra en la Tabla 3 y en la Fig. 16.

Tabla 3 - Conexión del regulador ARE6149P con el probador

Terminal del regulador	Terminal del probador	Color del cable
B+	B+	rojo grande
F	F1	verde
Ps	ST1	azul
LIN	GC	amarillo
G	B-	negro grande
	F2	verde

La conexión del regulador ARE6149P tiene una peculiaridad. La Figura 15 muestra sólo un terminal F, al que conectamos el cable F1. El segundo cable F2 debe conectarse al terminal B-, ya que este regulador es del tipo B-circuit. En estos reguladores una de las escobillas está permanentemente conectada a "B-" del alternador y el devanado de campo se controla por B+.

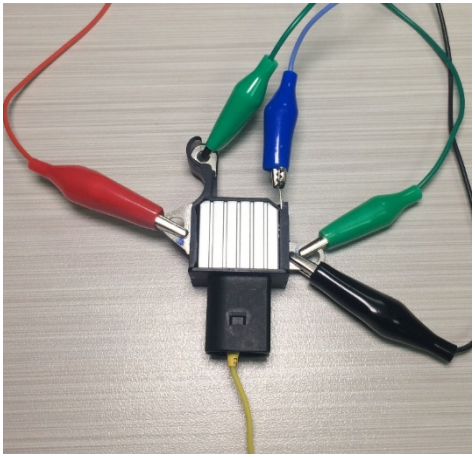


Figura 16. Regulador ARE6149P conectado a los terminales del probador

5.2.2. Diagnóstico

1. Conecte el regulador al probador siguiendo el método (ejemplos) descritos en el Párrafo 5.2.1.
2. En el menú principal elija el modo de diagnóstico correspondiente al tipo de regulador.

   2.1. Si el regulador a diagnosticar tiene un terminal de conexión COM, espere hasta que el ID y TYPE del regulador sean detectados por el probador.

3. Después de pasar al modo de diagnóstico, el valor de tensión de estabilización debe establecerse a 13,8 V con una posible desviación de ±0,2 V.

   3.1. Para los reguladores tipo L/D+ y C JAPAN, el valor de tensión de estabilización debe establecerse dentro del rango desde 14 V hasta 14,8 V.

4. Cambie la tensión de estabilización ajustable dentro del rango de 13,2 V a 14,5 V. El valor medido de la tensión de estabilización debe cambiarse proporcionalmente al valor ajustable.

   4.1. Este párrafo no se cumple para los reguladores tipo L/D+.

   4.2. Para los reguladores tipo C JAPAN, utilice los botones "ARRIBA", "ABAJO" para poner la tensión de estabilización en el modo "OFF". El valor de tensión de estabilización medido debe establecerse dentro del rango desde 12 V hasta 12,7 V.

5. El incumplimiento de uno de los requisitos de los Párrafos 2.1 - 4.2 indica un fallo en el regulador.
6. Salga del modo de diagnóstico. Desconecte los terminales del regulador.

5.3. Diagnóstico del alternador

El diagnóstico del alternador montado en el coche se realiza usando un cable de cuatro conductores (Fig. 2) de la manera siguiente:

1. Con el número original del alternador, que normalmente se encuentra en la carcasa o en la tapa trasera, busque en Internet la información sobre las designaciones de los terminales en el conector del alternador.

2. Utilizando los terminales del conector, identifique el tipo de alternador utilizando la información del Anexo 1.

3. Conecte el probador al alternador según el código de colores descrito en el Párrafo 4. El probador se alimenta del acumulador (alternador), por lo que el probador se encenderá.

4. En el menú del probador, elija el tipo de alternador correspondiente y pulse el botón **"Seleccionar"**. El probador pasará al modo de prueba.

   4.1. Si el alternador diagnosticado tiene un terminal de conexión COM, espere hasta que el probador determine el ID y TYPE del alternador.

5. Arranque el motor del coche y desconecte todas las cargas. Espere a que funcione de forma estable al ralentí.

   5.1. El valor de tensión de estabilización debe establecerse a 13,8 V con una posible desviación de ±0,2 V.

   5.2. Para los alternadores tipo C JAPAN, el valor de tensión de estabilización debe establecerse dentro del rango desde 12,1 V hasta 12,7 V.

6. Cambie el valor de tensión en el alternador con los botones **"Arriba"**, **"Abajo"** dentro del rango de 13,2 V a 14,8 V. La tensión medida debe cambiarse proporcionalmente con una desviación posible de ±0,2 V.

   6.1. Para los alternadores tipo C JAPAN, utilice los botones **"Arriba"** o **"Abajo"** para cambiar el modo de funcionamiento del alternador a "ON". El valor de tensión de estabilización debe establecerse dentro del rango desde 14 V hasta 14,4 V.

7. Ajuste cualquier valor de tensión en el alternador con los botones **"Arriba"**, **"Abajo"** dentro del rango desde 13,2 V hasta 14,8 V. Aumente la velocidad de cigüeñal del motor hasta una velocidad media. El valor de tensión en el probador no debe cambiarse (se admite una tolerancia de ±0,2 V, lo cual es normal).

8. Sin reducir la velocidad de cigüeñal del motor, aumente la carga del alternador encendiendo los faros, la calefacción de los asientos, la calefacción del parabrisas y otros consumidores eléctricos. Con todo eso el valor de tensión en el probador debe ser constante (es posible una caída de tensión de 0,3 V).

9. Apague el motor.

10. Desconecte los terminales del probador.

11. El incumplimiento de uno de los requisitos de los párrafos 4.1, 5.1 - 8 indica una avería en el alternador.

5.4. Modo "PWM" (del generador PWM)

En este modo:

- En el menú del probador elija la opción con los botones ⇧, ⇩.
- Acceda al modo de prueba pulsando el botón "⏎".
- Conecte los cables "GC" y "-" de los conectores del probador al dispositivo controlado.
- Para cambiar el ciclo de trabajo de la señal, pulse la pantalla en el área de ajuste del ciclo de trabajo. Los números se iluminarán en un color diferente. Utilice los botones ⇧, ⇩ para ajustar el valor del ciclo de trabajo deseado.
- Para cambiar la frecuencia, pulse la pantalla en la zona de ajuste de frecuencia. Los números se iluminarán en un color diferente. Utilice los botones "⇧", "⇩" para ajustar el valor de frecuencia deseado.
- Salga del modo de prueba pulsando el botón "⏎". Desconecte los cables.

5.5. Modo "Osciloscopio"

En este modo la conexión a la fuente de la señal analizada se realiza a través de un cable de cuatro conductores, utilizando los conductores marcados en negro (polo negativo) y blanco (FR):

- En el menú del probador elija la opción con los botones ⇧, ⇩.
- Acceda al modo de prueba pulsando el botón "⏎".
- Conecte los cables "FR" y "-" de los conectores del probador a la fuente de la señal.
- Los resultados de la prueba se mostrarán en la pantalla del probador en forma de oscilograma.

6. MANTENIMIENTO DEL PROBADOR

El probador está diseñado para una larga vida útil y no requiere ningún mantenimiento preventivo, pero durante su uso deben observarse los siguientes aspectos:

- El ambiente adecuado para su uso (temperatura, humedad etc.).
- El cable de diagnóstico debe tener buen estado (inspección visual).

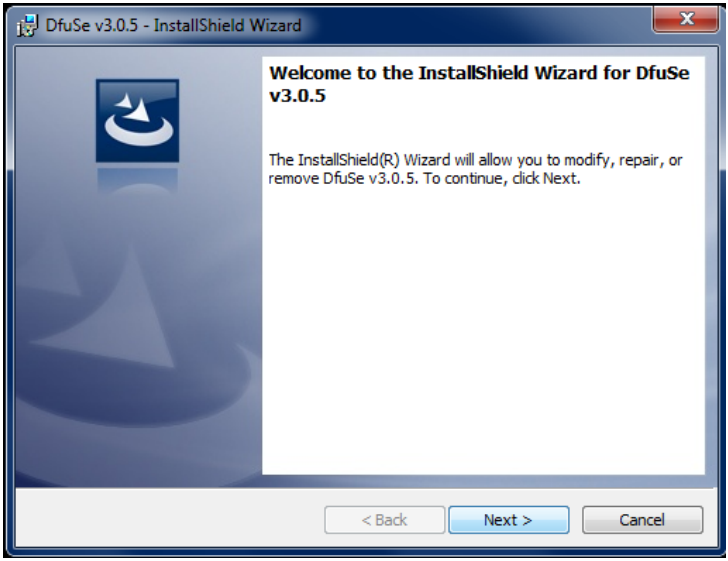
6.1. Actualización del software

1. Descargue el archivo (archivo comprimido) que contiene la última versión del software desde el sitio web https://msg.equipment, disponible en la página del producto **MS012**.

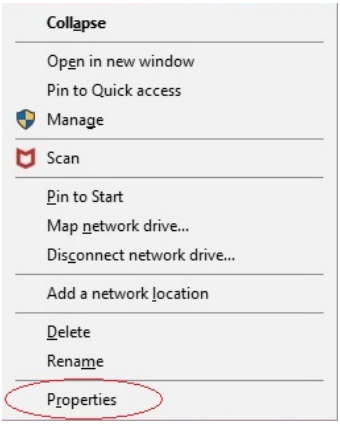
2. Extraiga del archivo descargado y copie todos los archivos en el disco duro del ordenador.

3. Ejecute el instalador del programa de actualización del firmware DfuSe_Demo_V3.0.5_Setup.exe. Instale el programa.

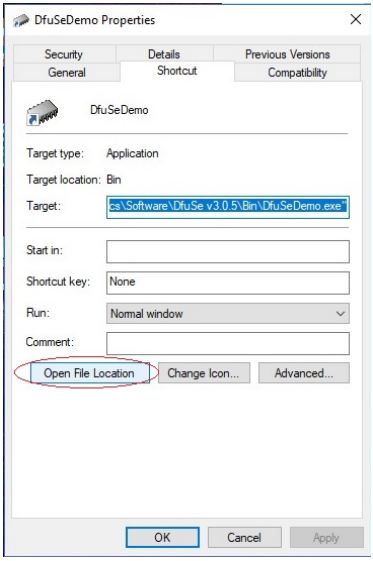
Nota: *los nombres de los elementos de Windows en inglés se indican de acuerdo con las ilustraciones realizadas en la versión inglesa del sistema operativo. En la versión española de Windows, seleccione los elementos correspondientes.*



4. A continuación, instale el controlador adecuado para su sistema operativo para trabajar con el tester en Windows x64 o x86. Para comprobar la arquitectura del sistema operativo, abra el menú contextual haciendo clic con el botón derecho del ratón en el icono **«Computer» («Equipo»)** del escritorio y, a continuación, seleccione **«Properties» («Propiedades»)**. Si en el campo **«System type» («Tipo de sistema»)** no se indica la arquitectura del sistema, significa que el sistema operativo es x86.

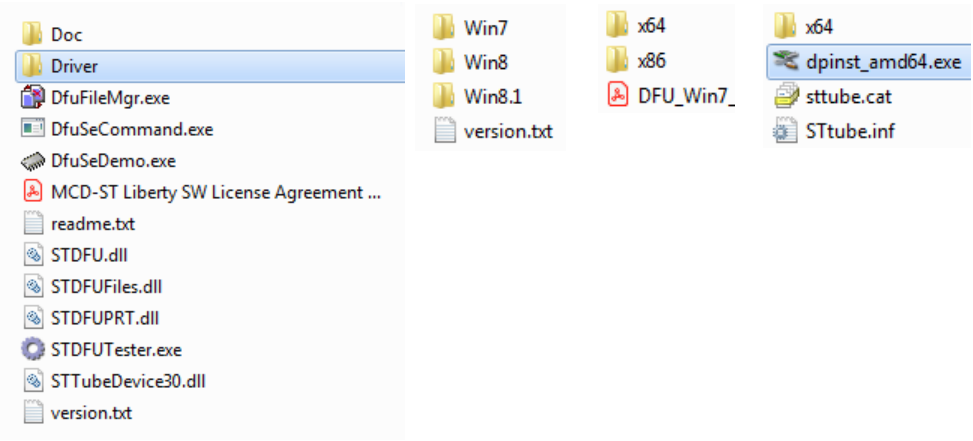


5. A continuación, instale el controlador necesario para trabajar con el tester. Los archivos ejecutables de los controladores se encuentran en el directorio donde se instaló anteriormente el programa **DfuSe_Demo**. Para localizarlo, haga clic con el botón derecho del ratón en el acceso directo del programa situado en el escritorio, seleccione **«Properties» («Propiedades»)** y, a continuación, abra la carpeta haciendo clic en **«Open File Location» («Abrir ubicación del archivo»)**.



Probador MS013 COM

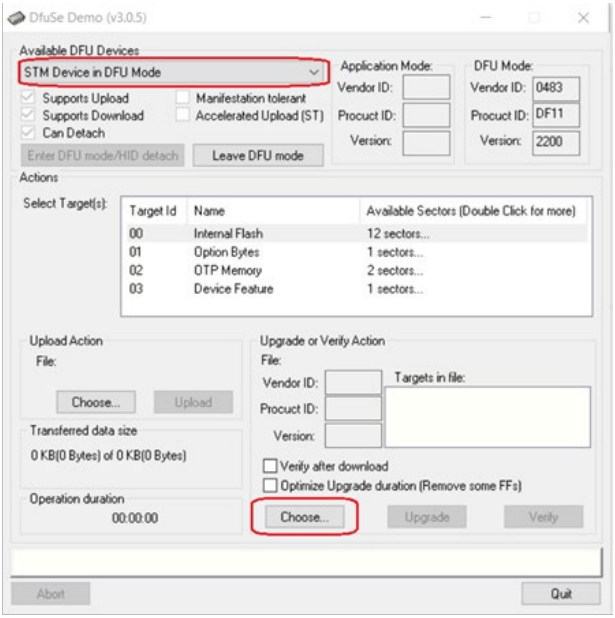
6. Instale la versión adecuada del controlador.



7. Actualización del firmware:

- Conecte el tester **MS013 COM** al ordenador mediante el cable USB suministrado. Al encender el tester, mantenga pulsada la tecla **«Up»**. El tester entrará en el modo de actualización del firmware;

- Inicie el programa **DfuSe_Demo**. El tester será detectado por el programa en el campo **Available DFU Devices** como **STM Devices in DFU Mode**;



- Haga clic en **Choose** en el campo **Upgrade or Verify Action** y seleccione el archivo de actualización **___.dfu**;
- Haga clic en **Upgrade** y, a continuación, en **Yes**;
- Espere hasta que finalice el proceso de actualización y aparezca el mensaje: **«Target 00: Upgrade»**;
- Desconecte el cable USB.

6.2. Limpieza y cuidado

Limpie la superficie del probador con un paño o trapo suave y un producto de limpieza neutro. La pantalla debe limpiarse con un paño de fibra especial y un spray limpiador de pantallas. Para evitar la corrosión, averías o daños en el probador, no utilice abrasivos ni disolventes.

7. FALLOS PRINCIPALES Y CÓMO CORREGIRLOS

A continuación, se muestra una tabla con posibles fallos y cómo corregirlos:

Síntoma del fallo	Posibles causas	Cómo corregirlo
1. El probador no se enciende o los parámetros diagnosticados no se visualizan correctamente.	Mal contacto entre el cable de diagnóstico y el conector del probador.	Compruebe que el conector está bien fijado.
	La integridad del cable de diagnóstico está rota.	Compruebe la continuidad del cable de diagnóstico. Sustitúyalo por uno nuevo si es necesario.
2. No se puede iniciar el modo de diagnóstico.	Fallo del sistema operativo.	Hable con un representante de ventas.

8. RECICLAJE

El equipo que se considere inadecuado para su uso debe ser desechado.
El equipo no contiene elementos químicos, biológicos o radiactivos en su diseño que, al seguir las normas de almacenamiento y uso, puedan causar daño a la salud humana o al medio ambiente.
La eliminación del equipo debe cumplir con las normativas y regulaciones locales, regionales y nacionales. No deseche en el medio ambiente materiales que no sean biodegradables (PVC, goma, resinas sintéticas, productos derivados del petróleo, aceites sintéticos, etc.). Para la eliminación de estos materiales, es necesario contactar con empresas especializadas en la recolección y eliminación de residuos industriales.
Las piezas de cobre y aluminio, que constituyen residuos de metales no ferrosos, deben ser recolectadas y vendidas.

ANEXO 1

Terminales para conectarse con los alternadores y reguladores

Designación convencional	Objetivo funcional		Tipo Regulador/ Alternador	Terminal del probador
B+	Batería (+)			B+
30				
A	(Ignition) Entrada del interruptor de encendido			IG
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Terminal para medir la tensión del acumulador		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Batería (-)			B-
31				
E	(Earth) Tierra, batería (-)			
D+	Se utiliza para conectar la lámpara indicadora que suministra la tensión de excitación inicial e indica la disponibilidad del alternador.		L/D+	D+
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Salida a la lámpara del indicador de funcionalidad del alternador.			
61				
FR	(Field Report) Salida para controlar la carga del alternador por la unidad de control del motor			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	(Load Indicator) Similar a "FR" pero con una señal inversa			
D	(Drive) Entrada de control del regulador con el terminal "P-D" de los alternadores Mitsubishi (Mazda) e Hitachi (KiaSephia 1997-2000)		P/D	GC

Probador MS013 COM

Designación convencional	Objetivo funcional	Tipo Regulador/ Alternador	Terminal del probador
SIG	(Signal) Entrada de codificación de tensión	SIG	GC
D	(Digital) Entrada de codificación de tensión en los Ford americanos, igual que "SIG"		
RC	(Regulator Control) Igual que "SIG"		
L(RVC)	(Regulated Voltage Control) Similar a "SIG", sólo que el rango de variación de tensión es 11.0-15.5 V. La señal de control se transmite al terminal "L".	RVC	
L(PWM)			
C	(Communication) Entrada de control del regulador de tensión de la ECU del motor. Coches coreanos.	C KOREA	
C (G)	Entrada de control del regulador de tensión de la ECU del motor. Coches japoneses.	C JAPAN	
RLO	(Regulated Load Output) Entrada de control de tensión de estabilización del regulador en el rango 11,8-15 V (TOYOTA)	RLO	
COM	(Communication) Denominación general de la interfaz física de control y diagnóstico del alternador. Pueden utilizarse los protocolos "BSD" (Bit Serial Device), "BSS" (Bit Synchronised Signal) o "LIN" (Local Interconnect Network).	COM	
LIN	Referencia directa a la interfaz de control y diagnóstico del alternador a través del protocolo "LIN" (Local Interconnect Network)		
Stop motor Mode	Control del modo trabajo del alternador Valeo, que se instala en los coches con función Start-Stop		
DF	Salida del devanado del rotor. Conexión del regulador con el devanado del rotor		F1; F2
F			
FLD			
67			

Designación convencional	Objetivo funcional	Tipo Regulador/ Alternador	Terminal del probador
P	Salida de uno de los devanados de estátor del alternador. Sirve para que el regulador de tensión determine el estado de excitación del alternador		ST1; ST2
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Salida de uno de los devanados del estator del alternador para la conexión del tacómetro en coches con motor diesel.		
N	(Null) Salida del punto medio del devanado del estator. Normalmente sirve para controlar la capacidad de trabajo del alternador con regulador de tensión mecánico a través del indicador luminoso.		
D	(Dummy) Vacío, sin conexión, sobre todo en coches japoneses.		
N/C	(No connect) Sin conexión		
LRC (Opción de reguladores)	(Load Response Control) Función para retrasar la respuesta del regulador de tensión al aumento de carga en el alternador. Tarda entre 2,5 y 15 segundos. Cuando se conecta una carga elevada (luz, ventilador del radiador), el regulador añade suavemente tensión de excitación, garantizando así que el régimen del motor se mantenga estable. Especialmente se nota en el régimen de ralentí		

Contactos

DEPARTAMENTO DE VENTAS

+38 067 459 42 99
+38 050 105 11 27

Correo electrónico: sales@msg.equipment
Sitio web: msg.equipment/es

OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN POLONIA
STS Sp. z o.o.
calle Familijna 27,
03-197 Varsovia

+48 833 13 19 70
+48 886 89 30 56

Correo electrónico: sales@msg.equipment
Sitio web: msg.equipment/pl

SERVICIO DE SOPORTE TÉCNICO
+38 067 434 42 94

Correo electrónico: support@servicems.eu

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 116

1. НАЗНАЧЕНИЕ 116

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 117

3. КОМПЛЕКТАЦИЯ 118

4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА 118

4.1. Меню тестера 121

4.1.1. Меню режима «Осциллограф» 123

4.1.2. Меню калибровки 124

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 125

5.1. Указания по технике безопасности 126

5.2. Проверка регулятора напряжения 126

5.2.1. Подключение регулятора напряжения к тестеру 126

5.2.2. Диагностика регулятора 131

5.3. Проверка генератора 132

5.4. Режим «PWM» (ШИМ-генератора) 133

5.5. Режим «Осциллограф» 133

6. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕСТЕРА 133

6.1. Обновление программного обеспечения 134

6.2. Чистка и уход 137

7. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 138

8. УТИЛИЗАЦИЯ 138

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Терминалы подключения к генераторам и регуляторам 139

КОНТАКТЫ 142

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Типовые разъёмы генераторов 143

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – Схемы подключения регуляторов к тестеру 146

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор продукции ТМ MSG Equipment.

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, комплектации, технических характеристиках и правилах эксплуатации тестера MS013 COM.

Перед использованием тестера MS013 COM (далее по тексту «тестер») внимательно изучите данное Руководство по эксплуатации.

В связи с постоянным улучшением тестера в конструкцию, комплектацию и программное обеспечение (ПО) могут быть внесены изменения, не отражённые в данном Руководстве по эксплуатации. Предустановленное ПО тестера подлежит обновлению, в дальнейшем его поддержка может быть прекращена без предварительного уведомления.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Тестер MS013 COM предназначен для оценки работоспособности автомобильных генераторов 12 В непосредственно на автомобиле или на стенде, обеспечивающий привод и нагрузку генератора. Тестер позволяет определить необходимость демонтажа генератора с автомобиля для его ремонта или замены. Также тестер может оценивать работоспособность и соответствие техническим характеристикам реле-регуляторов 12 В отдельно от генератора.

Тестер применяется на станциях технического обслуживания, автосервисах и мастерских по ремонту автомобилей для определения технического состояния генераторов в процессе ремонта автомобилей.

Диагностика автомобильных генераторов и регуляторов напряжения (далее по тексту «регулятор») производиться по следующим критериям:

- Напряжение стабилизации;
- Частота и скважность сигнала по терминалу FR – обратная связь регуляторов, показывающая степень включенного состояния обмотки ротора.

Для COM генераторов:

- ID;
- Протокол;
- Скорость обмена данными;
- Ошибки самодиагностики регулятора.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габариты (Д×Ш×В), мм	157×85×26
Вес, кг	0.7
Источник питания	АКБ 12 В или USB
Напряжение питания	АКБ 12В или 5В/2А DC
Проверка генераторов/регуляторов напряжения	
Напряжение проверяемых агрегатов (узлов), В	12
Проверяемые параметры	- Напряжение стабилизации; - DFM (обратная связь регулятора о нагрузке на генератор); Для COM реле-регуляторов: - Протокол; - Скорость обмена; - ID; - Тип регулятора; - Ошибки самодиагностики регулятора.
Тип проверяемых агрегатов (узлов)	COM (LIN, BSS), P-D, RLO, C KOREA, C JAPAN, SIG, L/D+
Нагрузка на регулятор напряжения	нет
Дополнительные	
Генератор ШИМ-сигналов (PWM)	доступно
Осциллограф (Одноканальный)	доступно
Защита от короткого замыкания	доступно
Обновление ПО	доступно

3. КОМПЛЕКТАЦИЯ

В комплект поставки входит:

Наименование	Кол-во, шт.
Тестер MS013 COM	1
MS0106 – комплект диагностический кабелей	1
Сетевой адаптер	1
USB кабель	1
Руководство по эксплуатации (карточка с QR кодом)	1

4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА

Тестер имеет следующие основные исполнительные элементы (рис. 1):

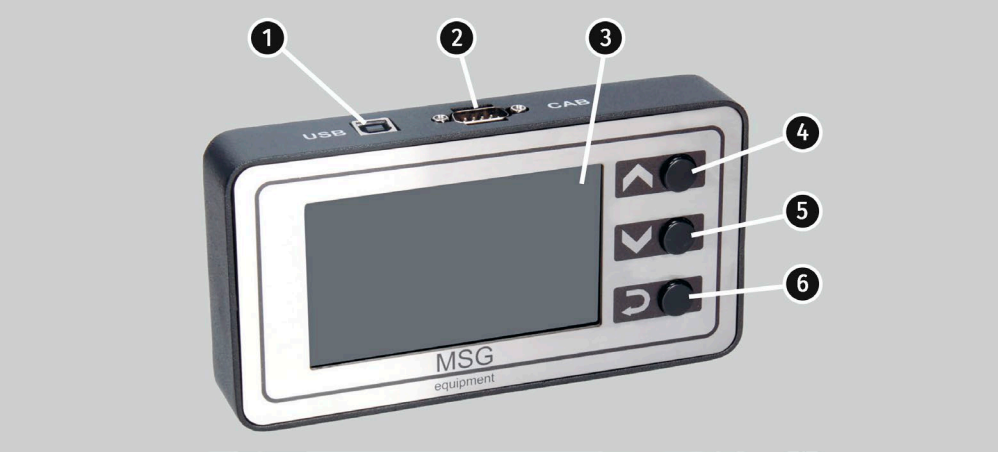


Рисунок 1. Основные исполнительные элементы тестера

1 – **USB разъём** для питания тестера при диагностике регуляторов напряжения отдельно от генератора и обновления программного обеспечения тестера.

2 – **Разъем D-SUB** (9-контактный) для подключения диагностических кабелей.

3 – **Экран,** на котором осуществляется отображение информации о проверяемом регуляторе напряжения и управление функциями тестера.

4 – Кнопка «**Вверх**» предназначена для выбора необходимого пункта в меню тестера. В режиме проверки увеличивает значение задаваемого напряжения стабилизации (кроме режима «L/D+»).

5 – Кнопка «**Вниз**» предназначена для выбора необходимого пункта в меню тестера. В режиме проверки уменьшает значение задаваемого напряжения стабилизации (кроме режима «L/D+»).

6 – Кнопка **«Выбор»** предназначена для входа/выхода из режима проверки.

В комплекте с тестером поставляются два диагностических кабеля (рис. 2 и 3).

Рисунок 2. Четырехпроводной кабель для проверки генератора на автомобиле

Маркировка кабеля:

«GC» (Жёлтый) – предназначен для подключения к терминалу, по которому осуществляется управление регулятором напряжение генератора: «D», «SIG», «RC», «L(RVC)», «C», «G», «RLO», «LIN», «COM».

«FR» (Белый) – предназначен для подключения к терминалу в разъёме генератора, по которому передаются данные о текущей нагрузке генератора: «FR», «DFM», «M», «LI». Для генератора «P/D» – к терминалу «P» для отображения скорости вращения генератора.

Тестер MS013 COM

«-» (Чёрный) – «B-». Минус АКБ (корпус генератора).

«+» (Красный) – «B+». Плюс АКБ, выход генератора. Служит для питания устройства и для индикации напряжения «B+».

Рисунок 3. Девятипроводной кабель для проверки регулятора напряжения отдельно от генератора

Маркировка кабеля:

«FLD» (Зеленые) – подключение к щеткам регулятора напряжения или соответствующих им терминалов: «DF», «F», «FLD». Полярность при подключении не важна.

«ST» (Синие) – подключение к статорным выводам (терминалам) регулятора: «P», «S», «STA», «Stator». Полярность при подключении не важна.

«B-» (Чёрный, большой) – «минус» АКБ (корпус генератора).

«L» (Чёрный, малый) – предназначен для подключения к выводу «лампа» регулятора: «D+», «L», «IL», «61».

«B+» (Красный большой) – подключение к выводу «B+» регулятора.

«B+» (Красный малый) – подключение к терминалу цепи зажигания (клемма 15, A, IG).

GC (Жёлтый) – подключение канала управления регулятором: «COM», «SIG», и т.д.;

FR (Белый) – подключение канала, по которому передаются данные о нагрузке регулятора: «FR», «DFM», «M». Для генератора «P/D» – к терминалу «P» для отображения скорости вращения генератора.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не рекомендуется использовать в качестве источника питания тестера USB-порты ноутбука или компьютера, так как потребляемый ток (до 1-1.5 А при проверке некоторых видов реле-регуляторов) может привести к неисправности питающего устройства.**

4.1. Меню тестера

Главное меню тестера (рис. 4) содержит:

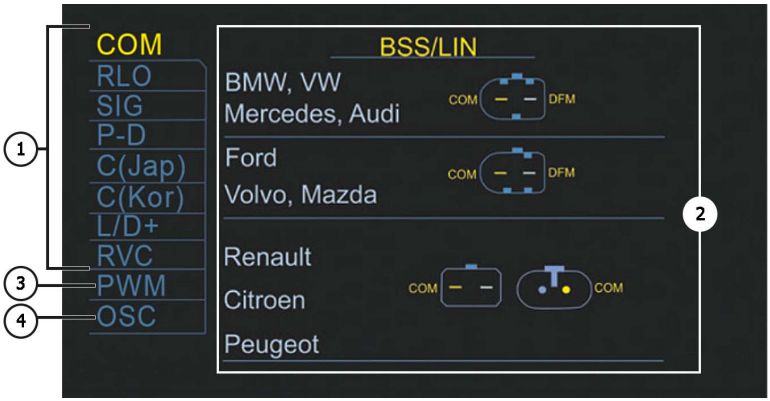


Рисунок 4. Главное меню тестера

1 – Выбор типа диагностируемого регулятора/генератора.

2 – Наиболее распространённые разъёмы выбранного типа регулятора/генератора.

3 – Режим работы «Генератор ШИМ-сигналов».

4 – Режим работы «Осциллограф»

При переходе в режим диагностики регулятора / генератора: «RLO», «SIG», «P-D», «C KOREA», «C JAPAN», на экране может отображаться следующая информация (см. рис.5):

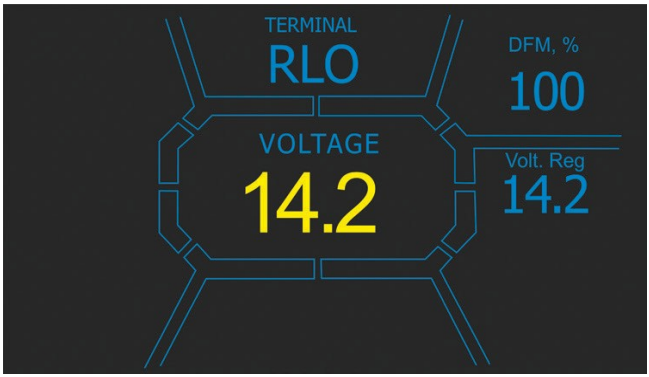


Рисунок 5

Тестер MS013 COM

«TERMINAL» – текущий режим проверки регулятора / генератора.

«VOLTAGE» – измеренное значение напряжение, В.

«DFM» – величина ШИМ-сигнала на обмотке возбуждения ротора, выраженная в процентах (индикатор нагрузки на генератор).

«Volt.Reg» – индикатор задаваемого напряжения, В. Величина задается кнопками «⇧» и «⇩».

На экране диагностики регуляторов / генераторов типа COM (рис.6) отображается следующая информация:

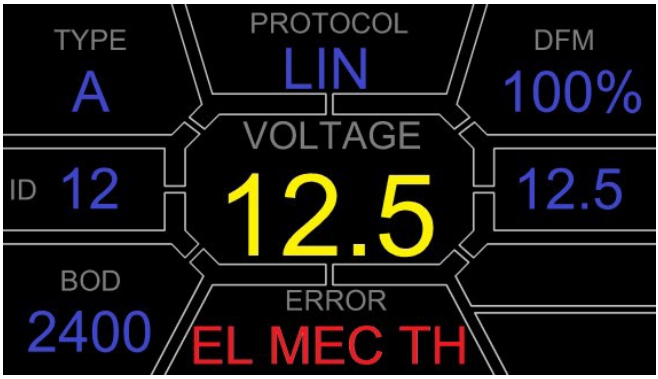


Рисунок 6

«VOLTAGE» – напряжение на клемме «B+».

«Volt.Reg» – индикатор задаваемого напряжения, В. Величина задается кнопками «⇧» и «⇩».

«PROTOCOL» – тип протокола регулятора («BSS», «LIN»).

«Type» – выводится код типа регулятора, работающего по протоколу «LIN»: A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D2, E1.

«**ID**» – идентификационный номер регулятора. По данному номеру блок управления двигателем способен определить какой генератор установлен.

«DFM» – величина ШИМ-сигнала на обмотке возбуждения ротора, выраженная в процентах (индикатор нагрузки на генератор).

«ERROR» – индикатор ошибок, которые регулятор передаёт на блок управления двигателем. Возможны следующие ошибки:

- **E** (electrical) - электрическая неисправность;
- **M** (mechanical) - механическая неисправность;
- **TH** (thermal) - перегрев.

«BAUD» – скорость обмена данными регулятора с ЭБУ автомобиля. В протоколе «LIN» возможен вывод следующих значений скорости:

- **«L»** – 2400 Бод (low);
- **«M»** – 9600 Бод (medium);
- **«H»** – 19200 Бод (high).

В режиме «**PWM**» отображается следующая информация (рис. 7):

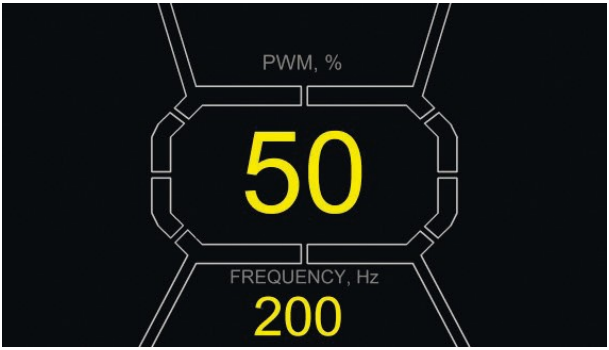


Рисунок 7

«PWM, %» – установка скважности в процентах. Значение от 0 до 100.

«FREQUENCY, Hz» – установка частоты в герцах от 0 до 1000. Установка необходимого значения осуществляется нажатием на сенсорный дисплей в область отображаемых цифр. Настройка осуществляется кнопками «⇧» или «⇩».

4.1.1. Меню режима «Осциллограф»

Режим «Осциллограф» предоставляет пользователю возможность посмотреть форму сигнала, его амплитуду и частоту. Диапазон по напряжению от 0 до 40 В, по времени от 2 до 20 мс.

Функция может быть полезна при определении наличия сигнала в автомобиле (в линиях передачи данных: LIN, CAN, K-LINE, на выходах датчиков и пр.). К примеру, с помощью данного режима можно проверить наличие ШИМ-сигнала на разъеме подключения регулятора напряжения SIG и определить отсутствие сигнала с блока управления двигателем.

При входе в режим «Осциллограф» выполняется автоматическая настройка параметров. Пределы по горизонтали и вертикали можно изменять в ручном режиме. Диапазон изменения величины горизонтальной развертки составляет от 1 до 100 мс с шагом 0,2 мс и изменяется с помощью клавиши «⇧» или «⇩». Текущее значение диапазона отображается в правом верхнем углу экрана, ms/div (см. рис. 8).

Диапазон вертикальной развертки изменяется автоматически, в соответствии с амплитудой входного сигнала. Максимальное значение входного сигнала не должно превышать 20 В.

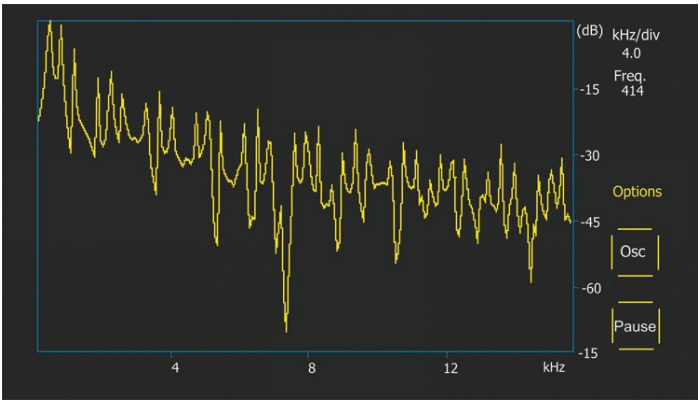


Рисунок 8

p-p Volt – текущее численное значение напряжения измеряемого сигнала, В.

«Spect» – спектр сигнала. В режиме **«Spect»** доступна возможность исследования спектра сигнала в пределах частотного диапазона от 500Гц до 80кГц. На горизонтальной оси графика изображена частота входного сигнала, кГц. На вертикальной оси – уровень сигнала, дБ.

«Pause» – позволяет зафиксировать на дисплее осциллограмму в текущей момент времени.

Меню **«Options»** содержит следующие группы параметров:

- **«Freq. Analyzer Windowing»** – группа содержит функции, связанные с особенностями цифровой обработки сигнала.
- **«Osc. Volt»** – параметры вертикальной оси. Вы можете заранее задать предел максимального значения измеряемого напряжения по вертикальной оси. Доступны диапазоны 0...5, 0...10, 0...40В.
- **«Grids»** – здесь находится включение/отключение вертикальной и горизонтальной сетки, а также отображение метки на горизонтальной оси (Cursor).

4.1.2. Меню калибровки

Данное меню позволяет самостоятельно откалибровать измеряемое напряжение, напряжение регулировки «P-D» и показания FR генератора в соответствии с показаниями дополнительных измерительных тестеров.

Показания тестера корректируются изменением соответствующих коэффициентов до совпадения значений напряжения, выводимого на дисплей тестера с показаниями внешнего измерительного устройства.

Вход в меню калибровки осуществляется одновременным нажатием всех трех кнопок управления.

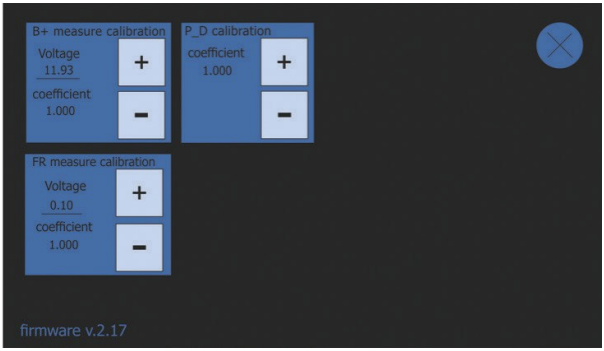


Рисунок 9. Меню калибровки тестера

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Каждый тестер калибруется на заводе и перекалибровка требуется только в случае ремонта, либо после длительной эксплуатации исключительно с использованием проверенных измерительных приборов.**

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

1. Используйте тестер только по прямому назначению (см. раздел 1).
2. Тестер предназначен для использования в помещении. При использовании тестера учитывайте нижеприведенные эксплуатационные ограничения:
   2.1. Тестер следует эксплуатировать при температуре от +10 °C до +40 °C и относительной влажности воздуха от 10 до 75 % без конденсации влаги.
   2.2. Не работайте с тестером при отрицательной температуре и при высокой влажности (более 75%). При перемещении тестера с холодного помещения (улицы) в теплое помещение возможно появление конденсата на его элементах, поэтому нельзя сразу включать тестер. Необходимо выдержать его при температуре помещения не менее 30 мин.
   2.2. Следите за тем, чтобы тестер не подвергался продолжительному воздействию прямых солнечных лучей.
3. Не храните тестер рядом с обогревателями, микроволновыми печами и другим оборудованием, создающее высокую температуру.
4. Избегайте падения тестера и попадание на него технических жидкостей.
5. Не допускается внесение изменений в электрическую схему тестера.

6. При подключении к терминалам генератора диагностического кабеля, зажимы «крокодил» должным быть с полностью одетой изоляцией.
7. Избегайте замыкания крокодилов между собой и на любые токопроводящие части автомобиля, в том числе кузов.
8. Выключайте тестер если его использование не предполагается.
9. В случае возникновения сбоев в работе тестера следует прекратить дальнейшую его эксплуатацию и обратиться на предприятие-изготовитель или к торговому представителю.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Изготовитель не несет ответственности за любой ущерб или вред здоровью людей, полученный вследствие несоблюдения требований данного Руководства по эксплуатации.**

5.1. Указания по технике безопасности

К работе с тестером допускаются специально обученные лица, получившие право работы на стендах (тестерах) определенных типов и прошедшие инструктаж по безопасным приемам и методам работы.

5.2. Проверка регулятора напряжения

Проверка регуляторов осуществляется с использованием девятипроводного кабеля (рис. 3).

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Режим диагностики должен соответствовать типу проверяемого регулятора.**

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Некоторые регуляторы ТМ Bosch требуют для работы большой ток, который тестер не может обеспечить, поэтому проверка таких регуляторов невозможна.**

5.2.1. Подключение регулятора напряжения к тестеру

Для оценки работоспособности регулятора напряжения необходимо правильно подключить диагностический кабель к его терминалам.

По оригинальному номеру регулятора проведите поиск информации в интернете об обозначении его терминалов. Дополнительно можно воспользоваться информацией из приложения 3, где указано подключение наиболее распространённых регуляторов.

По найденной схеме обозначения терминалов подключите диагностический кабель аналогично ниже приведенным примерам.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При подключении зажимов в разъёме важно соблюдать повышенную осторожность, т.к. есть опасность (вероятность) повреждения (выход из строя) регулятора. Необходимо подключать зажим с полностью закрытой изоляцией (рис. 10).**

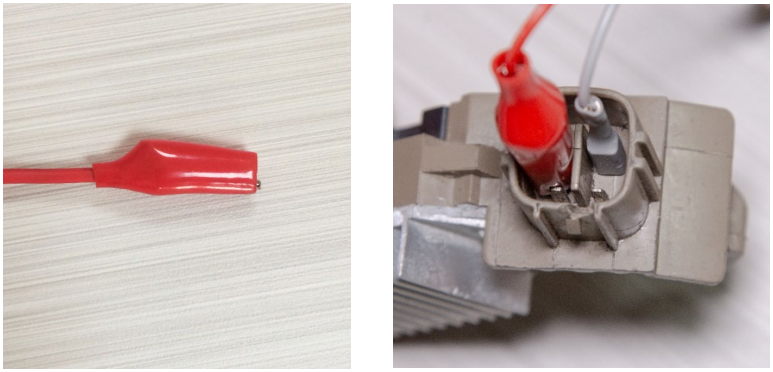


Рисунок 10. Подключение терминалов в разъёме регулятора напряжения

На рис. 11, в качестве примера, приведена схема подключения регулятора ARE1054.

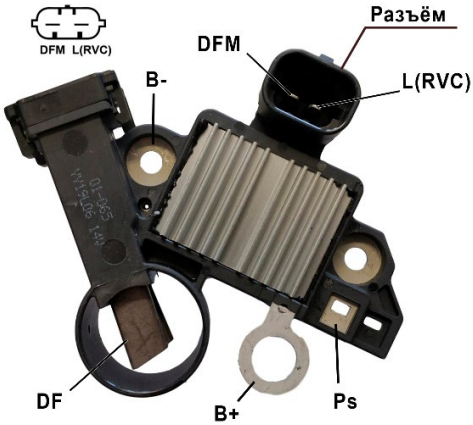


Рисунок 11. Регулятор ARE1054

Используя информацию на рис. 11 сначала определяем тип регулятора по терминалам в разъёме и информации в приложениях 1 и 2. В данном случае это терминалы DFM и L(RVC) (может обозначаться L(PWM)). По терминалу L(RVC) мы идентифицируем этот регулятор как RVC.

Далее по приложению 1 определяем какие зажимы диагностического кабеля нужно подключить к регулятору. Схема подключения регулятора ARE1054 к тестеру приведена в таблице 1 и на рис. 12.

Таблица 1 – Подключение регулятора ARE1054 к тестеру

Терминал регулятора	Вывод тестера	Цвет провода
DFM	FR	белый
L(RVC)	GC	жёлтый
Ps	ST1	синий
B+	B+	красный
DF	F1	зелёный
	F2	зелёный
B-	B-	чёрный большой

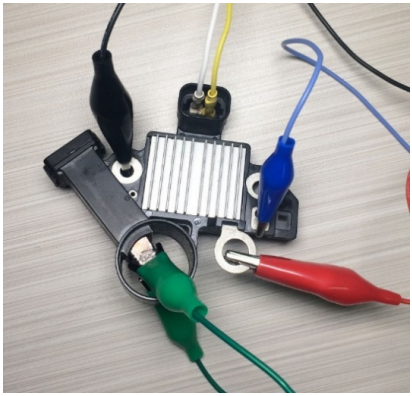


Рисунок 12. Схема подключения регулятора ARE1054 к тестеру

На рис. 13, в качестве примера, приведена схема подключения регулятора ARE6076.

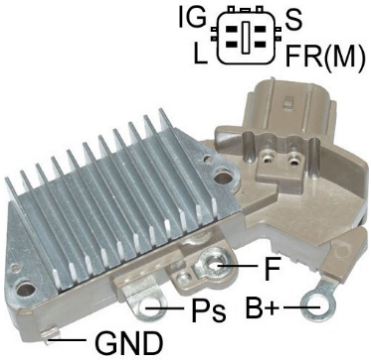


Рисунок 13. Регулятор ARE6076

По терминалам в разъёме и информации в приложениях 1 и 2 определяем тип регулятора. В данном случае терминалы IG, S и FR(M) не идентифицируют тип регулятора. Терминал L идентифицирует это регулятор как L/D+ (Lamp).

Далее по приложению 1 определяем какие зажимы (разъёмы) диагностического кабеля нужно подключить к регулятору. Схема подключения регулятора ARE6076 к тестеру приведена в таблице 2 и на рис. 14.

Таблица 2 – Подключение регулятора ARE6076 к тестеру

Терминал регулятора	Вывод тестера	Цвет провода
IG	IG	красный малый
L	D+	чёрный малый
S	B+	красный большой
FR(M)	FR	белый
B+	B+	красный большой
	F2	зелёный
F	F1	зелёный
Ps	ST1	синий
GND	B-	чёрный большой

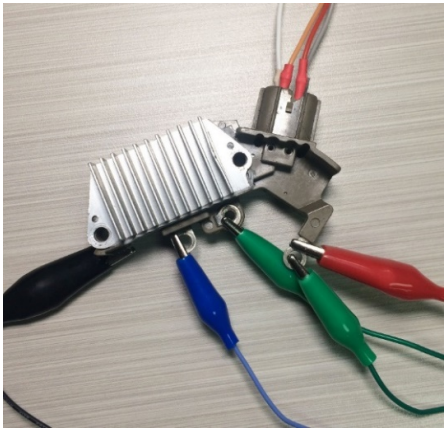


Рисунок 14. Схема подключения регулятора ARE6076 к тестеру

При подключении регулятора ARE6076 есть одна особенность. На рисунке 14 указан только один терминал F, к которому мы подключаем зелёный провод (F1). Второй зелёный провод (F2) нужно подключить к терминалу B+ – это связано с тем, что одна из щеток реле постоянно подключена на B+, а управление обмоткой возбуждения выполняется по щетке, подключенной на «минус» генератора (A-circuit type).

Тестер MS013 COM

На рис. 15, в качестве примера, приведена схема подключения регулятора ARE6149P.

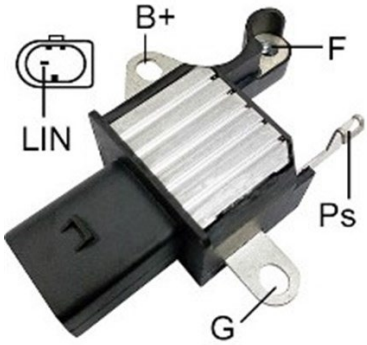


Рисунок 15. Регулятор ARE6149P

По терминалам разъёма и информации в приложениях 1 и 2 определяем тип регулятора. В данном случае присутствует один терминал LIN который идентифицирует этот регулятор как COM.

Далее по приложению 1 определяем какие зажимы (разъёмы) диагностического кабеля нужно подключить к регулятору. Схема подключения регулятора ARE6149P к тестеру приведена в таблице 3 и на рис. 16.

Таблица 3 – Подключение регулятора ARE6149P к тестеру

Терминал регулятора	Вывод тестера	Цвет провода
B+	B+	красный большой
F	F1	зелёный
Ps	ST1	синий
LIN	GC	жёлтый
G	B-	чёрный большой
	F2	зелёный

При подключении регулятора ARE6149P есть одна особенность. На рисунке 15 указан только один терминал F, к которому мы подключаем провод F1. Второй провод F2 нужно подключить к терминалу B- – это связано с тем, что данный регулятор относится к типу B-circuit. У таких регуляторов одна из щеток постоянно подключена на «B-» генератора, а управление обмоткой возбуждения выполняется по B+.

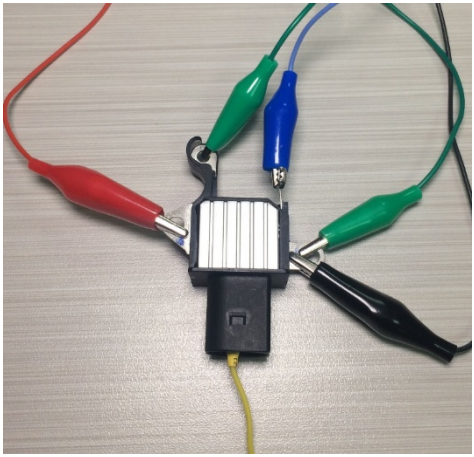


Рисунок 16. Регулятор ARE6149P, подключённый к выводам тестера

5.2.2. Диагностика регулятора

1. Подключите регулятор к тестеру по методике (примерам), описанным в пункте 5.2.1.

2. В главном меню выберите выберете режим диагностики, соответствующий типу регулятора.

2.1. Если диагностируемый регулятор имеет терминал подключения COM дождитесь определение тестером ID и TYPE регулятора.

3. После перехода в режим диагностики величина напряжения стабилизации должна установиться равной 13,8В с возможным отклонением ±0,2 В.

3.1. Для регуляторов типа L/D+ и C JAPAN величина напряжения стабилизации должна установиться в пределах от 14 до 14.8 В.

4. Измените задаваемое напряжение стабилизации от 13,2 до 14,5 В. Измеренное значение напряжения стабилизации должно изменяться пропорционально задаваемому.

4.1. Для регуляторов типа L/D+ этот пункт не выполняется.

4.2. Для регуляторов типа C JAPAN кнопками «Вверх», «Вниз» переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим (OFF). Измеренное значение напряжения стабилизации должно установиться в пределах от 12 до 12,7 В.

5. Невыполнение одного из требований п.п. 2.1 – 4.2 свидетельствует о неисправности регулятора.

6. Выйдете из режима диагностики. Отсоедините клеммы от регулятора.

5.3. Проверка генератора

Проверка генератора на автомобиле осуществляется с использованием четырехпроводного кабеля (рис. 2) следующим образом:

1. По оригинальному номеру генератора, который чаще всего расположен на корпусе или задней крышке, необходимо провести поиск информации об обозначении терминалов в разъёме генератора в интернете.

2. По терминалам в разъёме определите тип генератора, используя информацию из приложения 1.

3. Подключите тестер к генератору согласно цветовой маркировке, описанной в пункте 4. Питание тестера осуществляется от АКБ (генератора), поэтому тестер включиться.

4. В меню тестера выберете соответствующий тип генератора и нажмите кнопку «**Выбор**». Тестер перейдёт в режим проверки.

4.1. Если диагностируемый генератор имеет терминал подключения COM дождитесь определение тестером ID и TYPE генератора.

5. Запустите двигатель автомобиля и отключите всю нагрузку. Дождитесь его устойчивой работы на холостых оборотах.

5.1. Величина напряжения стабилизации должна установиться равной 13,8В с возможным отклонением ±0,2В.

5.2. Для генераторов типа C JAPAN величина напряжения стабилизации должна установиться в пределах от 12,1 до 12,7 В.

6. Измените значение напряжения на генераторе кнопками «**Вверх**», «**Вниз**» в пределах от 13,2 до 14,8 В. Измеряемое напряжение должно изменяться пропорционально с возможным отклонением ±0,2 В.

6.1. Для генераторов типа C JAPAN кнопкой «**Вверх**» или «**Вни**з» измените режим работы генератора на «ON». Величина напряжения стабилизации должна установиться в пределах от 14 до 14,4 В.

7. Установите любое значение напряжения на генераторе кнопками «**Вверх**», «**Вниз**» в пределах от 13,2 до 14,8 В. Увеличьте частоту вращения коленчатого вала двигателя до средних оборотов. При этом значение напряжения на тестере не должно измениться (возможно колебания значения с допуском ±0,2 В, что является нормой).

8. Не снижая оборотов коленчатого вала двигателя, увеличьте нагрузку на генератор, включив фары, обогрев сидений, обогрев ветрового стекла и другие потребители электроэнергии. При этом значение напряжения на тестере должно быть постоянным (возможно снижение напряжения на 0,3 В).

9. Выключите двигатель.

10. Отсоедините клеммы тестера.

11. Не выполнение одного из требований п.п. 4.1, 5.1 – 8 свидетельствует о неисправности в генераторе.

5.4. Режим «PWM» (ШИМ-генератора)

В данном режиме:

- Выберите пункт в меню тестера кнопками «⇧», «⇩».
- Войдите в режим проверки кнопкой «⏎».
- Подключите провода «GC» и «-» от разъемов тестера к управляемому устройству.
- Для изменения скважности нажмите на дисплей в область установки скважности. Цифры подсветятся другим цветом. Кнопками «⇧», «⇩» задайте необходимое значение скважности.
- Для изменения частоты нажмите на дисплей в область установки частоты. Цифры подсветятся другим цветом. Кнопками «⇧», «⇩» задайте необходимое значение частоты.
- Выйдите из режима проверки нажатием кнопки «⏎». Отсоедините провода.

5.5. Режим «Осциллограф»

В данном режиме подключение к источнику анализируемого сигнала выполняется с помощью четырехпроводного кабеля, используя провода с чёрной (минус) и белой (FR) маркировкой:

- Выберите пункт в меню тестера кнопками «⇧», «⇩».
- Войдите в режим проверки кнопкой «⏎».
- Подключите провода «FR» и «-» от разъемов тестера к источнику сигнала.
- Результаты проверки отобразятся на дисплее тестера в виде осциллограммы.

6. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕСТЕРА

Тестер рассчитан на длительный период эксплуатации и не требует профилактических работ, однако при эксплуатации следует контролировать ниже приведенные моменты:

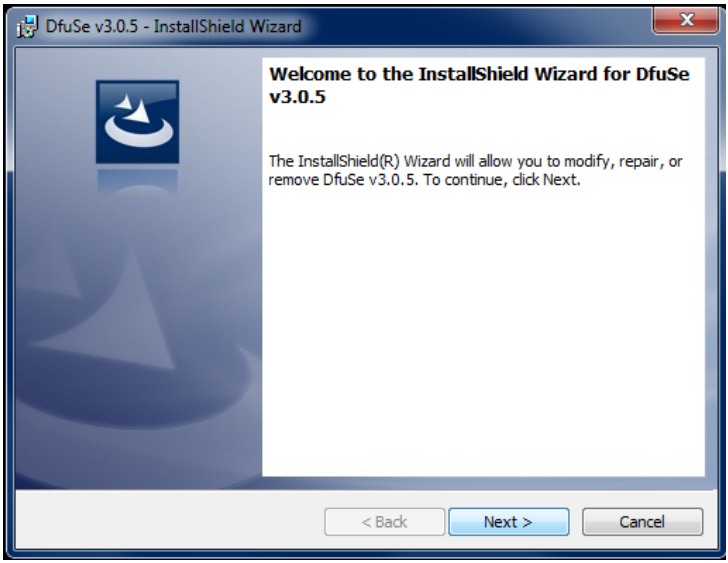
- Является ли окружающая среда допустимой для эксплуатации (температура, влажность и т. п.).
- Находятся ли в исправном состоянии диагностический кабель (визуальный осмотр).

6.1. Обновление программного обеспечения

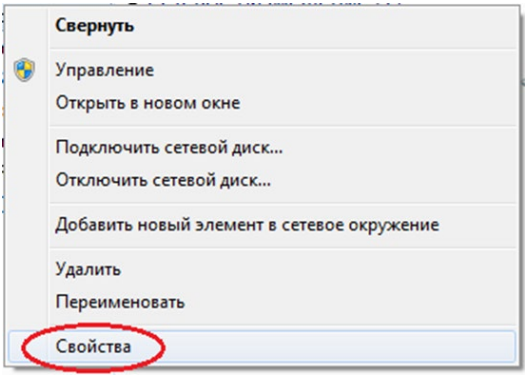
1. Скачайте файл (архив) с последней версией программного обеспечения с сайта https://msg.equipment, который находиться в карточке товара **MS013**.

2. Из скачанного архива скопируйте на жёсткий диск ПК все файлы.

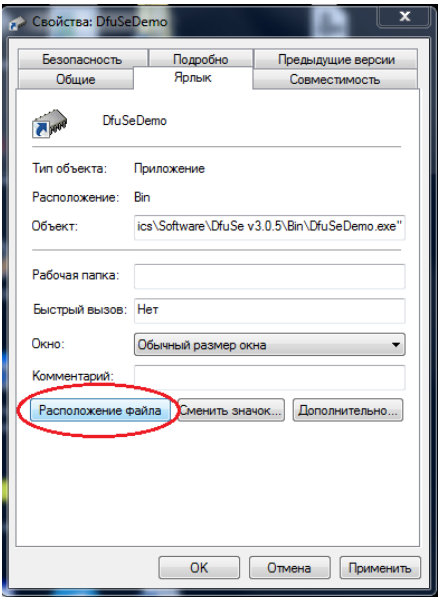
3. Запустите установщик программы обновления прошивки DfuSe_Demo_V3.0.5_Setup.exe. Установите программу.



4. Далее необходимо установить подходящий для вашей операционной системы драйвер для работы с тестером под Windows x64 или x86. Посмотреть разрядность вашей операционной системы можно вызвав контекстное меню правой кнопкой мыши на «Компьютер» на Рабочем столе и нажав Свойства. Если в строке “Тип системы” разрядность не указана – ваша операционная система x86.

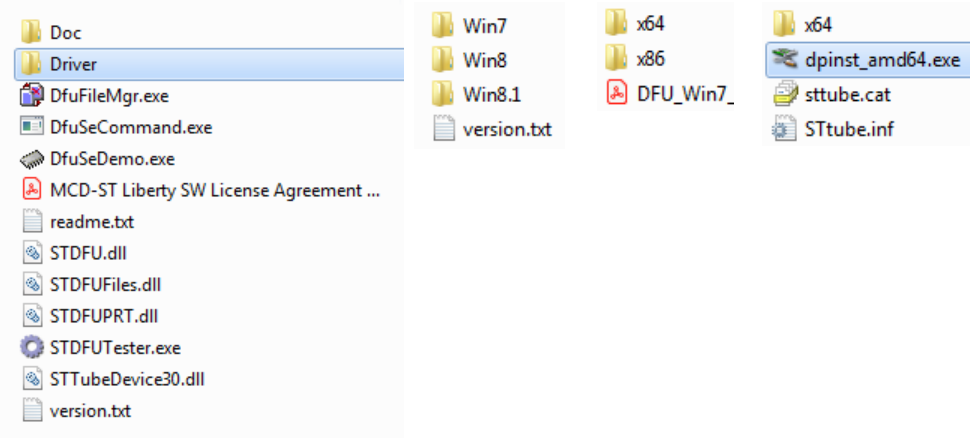


5. Далее устанавливаем драйвер необходимый для работы с тестером. Исполнительные файлы драйверов хранятся в каталоге с установленной ранее программой **DfuSe_Demo**. Находим их, вызвав контекстное меню и нажав Свойства на ярлыке программы на Рабочем столе, открываем папку нажав «Расположение файла».



Тестер MS013 COM

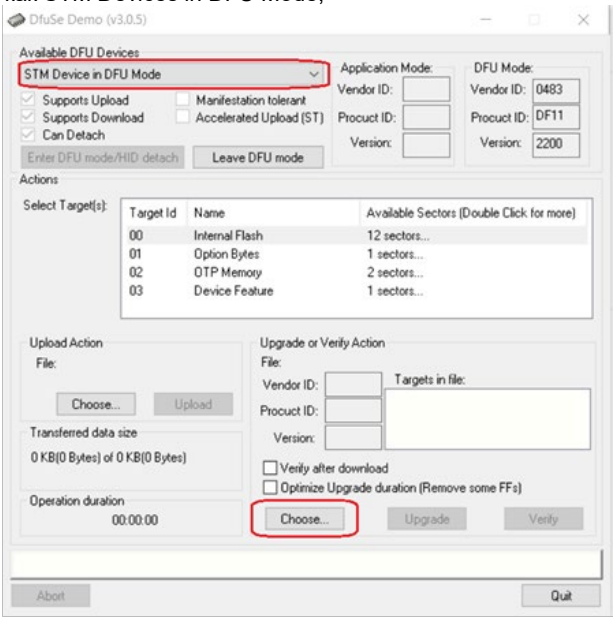
6. Установите подходящую версию драйвера.



8. Обновление прошивки:

- Подключите тестер MS013 COM к компьютеру комплектным USB кабелем, удерживая в момент включения USB клавишу «Up», тестер перейдет в режим обновления прошивки;

- Запустите программу DfuSe_Demo, тестер определится программой в поле Available DFU Devices как STM Devices in DFU Mode;



- Нажмите Choose в поле Upgrade or Verify Action и выберете файл обновления ___.dfu;
- Нажмите Upgrade, затем Yes;
- Дождитесь завершения процесса обновления и надписи: «Target 00: Upgrade»;
- Отключите USB.

6.2. Чистка и уход

Для очистки поверхности тестера следует использовать мягкие салфетки или ветошь, используя нейтральные чистящие средства. Дисплей следует очищать при помощи специальной волокнистой салфетки и спрея для очистки экранов мониторов. Во избежание коррозии, выхода из строя или повреждения тестера недопустимо применение абразивов и растворителей.

7. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Ниже приведена таблица с описанием возможных неисправностей и способами их устранения:

Признак неисправности	Возможные причины	Рекомендации по устранении
1 Тестер не включается или проверяемые параметры отображаются не корректно.	Плохой контакт диагностического кабеля с разъёмом тестера.	Проверить надежность фиксации разъёма.
	Нарушена целостность диагностического кабеля.	Проверить целостность диагностического кабеля. При необходимости заменить на новый.
2. Не запускается режим диагностики.	Сбой в работе операционной системы.	Обратится к торговому представителю.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

П Оборудование, признанное непригодным к эксплуатации, подлежит утилизации.

Оборудование не имеет в своей конструкции каких-либо химических, биологических или радиоактивных элементов, которые при соблюдении правил хранения и эксплуатации могли бы принести ущерб здоровью людей или окружающей среде.

Утилизация оборудования должна соответствовать местным, региональным и национальным законодательным нормам и регламентам. Не выбрасывать в окружающую среду материал, не обладающий способностью биологически разлагаться (ПВХ, резина, синтетические смолы, нефтепродукты, синтетические масла и пр). Для утилизации таких материалов необходимо обращаться в фирмы, специализирующиеся на сборе и утилизации промышленных отходов.

Медные и алюминиевые детали, представляющие собой отходы цветных металлов, подлежат сбору и реализации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Терминалы подключения к генераторам и регуляторам

Условные обозначения	Функциональное назначение		Тип Регулятора/ генератора	Вывод тестера
B+	Батарея (+)			B+
30				
A	(Ignition) Вход включения зажигания			
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Терминал для измерения напряжения на аккумуляторной батарее		
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Батарея (-)			B-
31				
E	(Earth) Земля, батарея (-)			
D+	Служит для подключения индикаторной лампы, осуществляющей подачу начального напряжения возбуждения и индикацию работоспособности генератора		L/D+	D+
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Выход на лампу индикатора работоспособности генератора			
61				
FR	(Field Report) Выход для контроля нагрузки на генератор блоком управления двигателем			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	(Load Indicator) Аналогично «FR», но с инверсным сигналом			
D	(Drive) Вход управления регулятором с терминалом «P-D» генераторов Mitsubishi (Mazda) и Hitachi (KiaSephia 1997-2000)		P/D	GC

Тестер MS013 COM

Условные обозначения	Функциональное назначение	Тип Регулятора/ генератора	Вывод тестера
SIG	(Signal) Вход кодовой установки напряжения	SIG	GC
D	(Digital) Вход кодовой установки напряжения на американских Ford, то же, что и «SIG»		
RC	(Regulator Control) То же, что и «SIG»		
L(RVC)	(Regulated Voltage Control) Похоже на «SIG», только диапазон изменения напряжения 11.0-15.5V. Управляющий сигнал подается на терминал «L»	RVC	
L(PWM)			
C	(Communication) Вход управления регулятором напряжения блоком управления двигателем. Корейские авто.	C KOREA	
C (G)	Вход управления регулятором напряжения блоком управления двигателем. Японские авто.	C JAPAN	
RLO	(Regulated Load Output) Вход управления напряжением стабилизации регулятора в диапазоне 11.8-15V (TOYOTA)	RLO	
COM	(Communication) Общее обозначение физического интерфейса управления и диагностики генератора. Могут использоваться протоколы «BSD» (Bit Serial Device), «BSS» (Bit Synchronized Signal) или «LIN» (Local Interconnect Network)	COM	
LIN	Непосредственное указание на интерфейс управления и диагностики генератора по протоколу «LIN» (Local Interconnect Network)		
Stop motor Mode	Управление режимом работы генератора Valeo, устанавливаемых на автомобилях с функцией «Старт-Стоп»		
DF	Выход обмотки ротора. Соединение регулятора с обмоткой ротора		F1; F2
F			
FLD			
67			

Условные обозначения	Функциональное назначение	Тип Регулятора/ генератора	Вывод тестера
P	Выход с одной из обмоток статора генератора. Служит для определения регулятором напряжения возбужденного состояния генератора		ST1; ST2
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Выход с одной из обмоток статора генератора для подключения тахометра в автомобилях с дизельными двигателями		
N	(Null) Вывод средней точки обмоток статора. Обычно служит для управления индикаторной лампой работоспособности генератора с механическим регулятором напряжения		
D	(Dummy) Пустой, нет подключения, в основном на японских автомобилях		
N/C	(No connect) Нет подключения		
LRC (Опция регуляторов)	(Load Response Control) Функция задержки реакции регулятора напряжения на увеличение нагрузки на генератор. Составляет от 2.5 до 15 секунд. При включении большой нагрузки (свет, вентилятор радиатора) регулятор плавно добавляет напряжение возбуждения, обеспечивая тем самым стабильность поддержания оборотов двигателя. Особенно заметно на холостых оборотах		

Контакты

ОТДЕЛ ПРОДАЖ

+38 067 459 42 99
+38 050 105 11 27

E-mail: sales@msg.equipment
Website: msg.equipment/ru

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В ПОЛЬШЕ
STS Sp. z o.o.
ул. Фамилийная 27,
03-197 Варшава

+48 833 13 19 70
+48 886 89 30 56

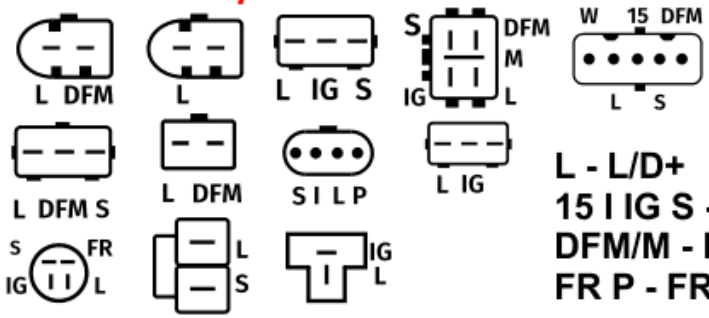
E-mail: sales@msg.equipment
Website: msg.equipment/pl

СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

APPENDIX 2 • ДОДАТОК 2 • ZAŁĄCZNIK 2 • ANEXO 2 • ПРИЛОЖЕНИЕ 2

L/FR CONNECTION

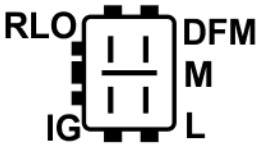


L - L/D+
15 I IG S - B+
DFM/M - FR
FR P - FR

SIG CONNECTION

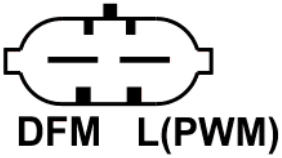
FR/LI/I - FR
SIG/RC/D - GC
A/BVS - B+

RLO CONNECTION



RLO - GC
IG - B+
DFM/M - FR
L - L/D+

RVC CONNECTION

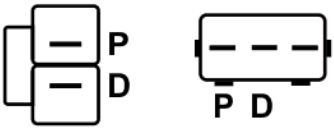


DFM - FR
L(PWM) - GC

C KOREA CONNECTION

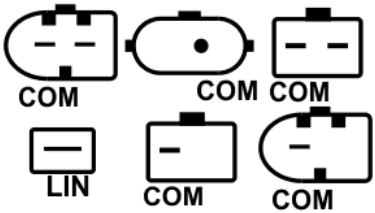
FR - FR
L - L/D+
C - GC

P/D CONNECTION



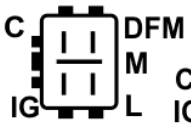
P - FR
D - GC

COM(LIN/BSS) CONNECTION

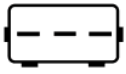


COM - GC

C JAPAN CONNECTION



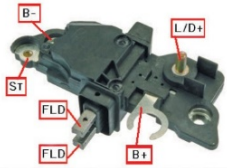
C - GC
IG - B+
DFM - FR
L - L/D+



S - B+
C - GC
L - L/D+

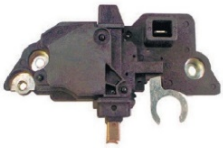
APPENDIX 3 • ДОДАТОК 3 • ZAŁĄCZNIK 3 • ANEXO 3 • ПРИЛОЖЕНИЕ 3

BOSCH



L DF/ DFM
COM
L

DFM L

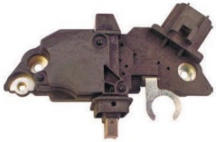


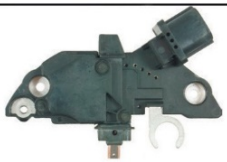
COM
L

15 61E

15 W
S L
W 15DFM
L S

L DFM S
FR SIGA





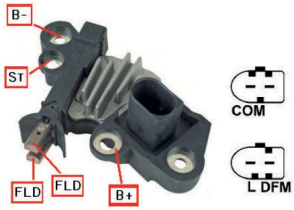
S
DFM
M
IG
L

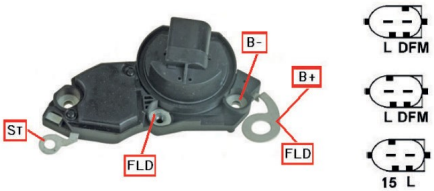
S I L P

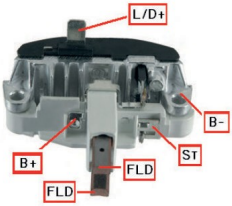
L
S

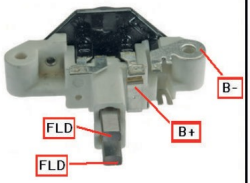
L DFM
L
COM DFM
L
COM
L DFM

BOSCH


B-
ST
FLD
FLD
B+
COM
L DFM


B-
B+
ST
FLD
FLD
L DFM
L DFM
15 L

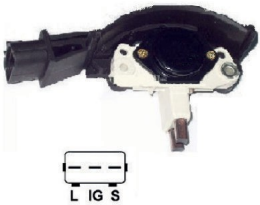

L/D+
B-
B+
ST
FLD
FLD

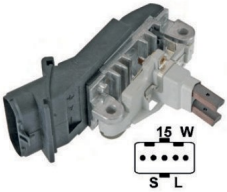

B-
FLD
B+
FLD

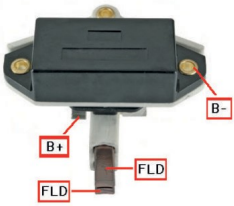
B-
FLD
B+
FLD

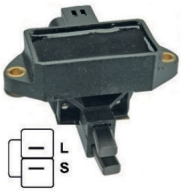
15 61E

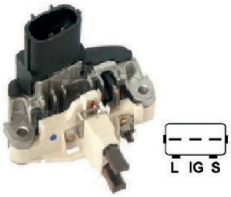
IG
L


L IG S


15 W
S L


B-
B+
FLD
FLD


L
S


L IG S

S L

L +

DELCO REMY

FLD
FLD
ST
B-
B+

P L F S

FLD
FLD
ST
B-
B+

P L F S

ST
FLD
B+
B-
FLD

L DFM

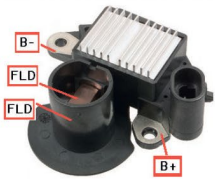
L

FLD
FLD
ST
B+
B-

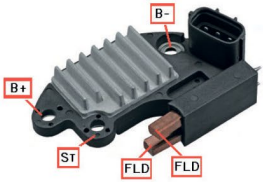
P L F S

B+
FLD
B-
FLD

L IG/R

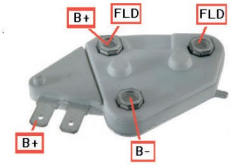

B-
FLD
FLD
B+

L IG/R


B-
B+
ST
FLD
FLD

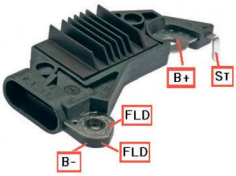
L IG S

L IG


B+
FLD
FLD
B+
B-

B+

B+


B+
ST
FLD
FLD
B-

P L F S

C
FR
IG
L

DENSO

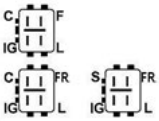
FLD
FLD
ST
B-
B+

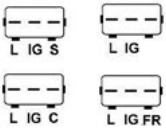
L

L DF/
DFM

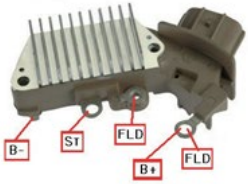
FR SIG A
LI RC A

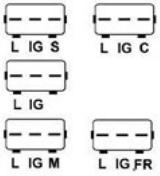
B+
FLD
ST
FLD
B-


C
F
IG
L
C
FR
IG
L
S
FR
IG
L

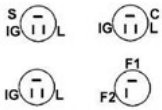

L IG S
L IG
L IG C
L IG FR

FR SIG A
LI RC A

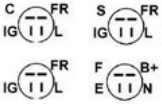

B-
ST
FLD
B+
FLD

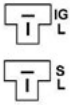

L IG S
L IG C
L IG
L IG M
L IG FR

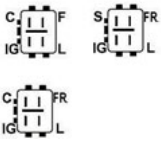
P L F S


S
IG
L
IG
C
L
IG
L
F1
F2

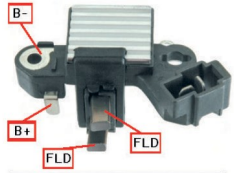
L

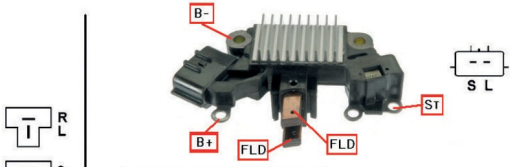

C
FR
IG
L
S
FR
IG
L
FR
IG
L
F
B+
E
N

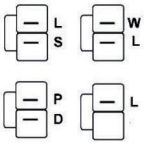

IG
L
S
L

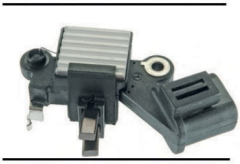

C
F
IG
L
S
FR
IG
L
C
FR
IG
L

HITACHI

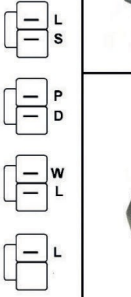

B-
B+
FLD
FLD

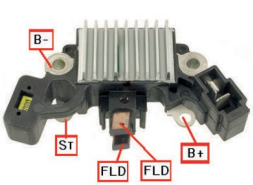

B-
ST
B+
FLD
FLD
S L

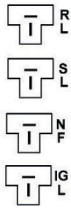

L
S
W
L
P
D
L

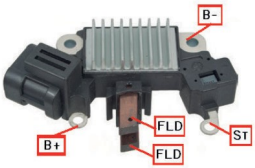


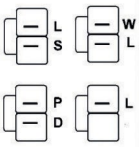
L IG D


R
L
S
L
N
F
IG
L
L
S
P
D
W
L
L


B-
ST
FLD
FLD
B+


R
L
S
L
N
F
IG
L

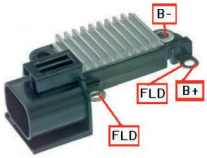

B-
FLD
FLD
ST
B+

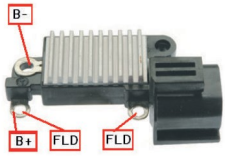

L
S
W
L
P
D
L

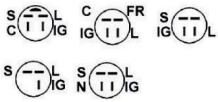
B-
ST
FLD
FLD
B+

L DFM

B-
FLD
FLD
B+

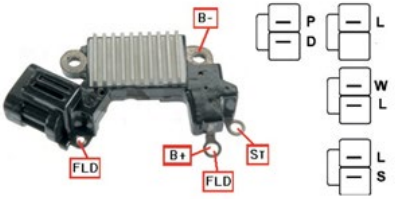

B-
FLD
B+
FLD

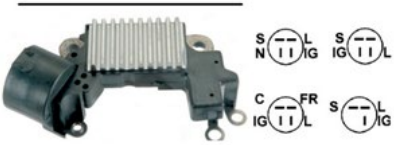

B-
B+
FLD
FLD

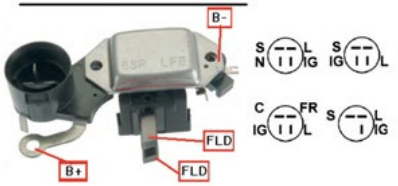

S
C
L
IG
C
IG
FR
L
S
IG
L
S
N
L
IG
S
IG
L

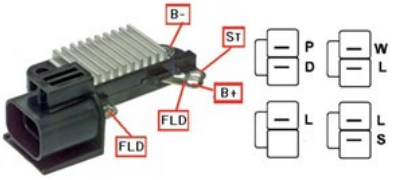
W
L
L
S
P
D

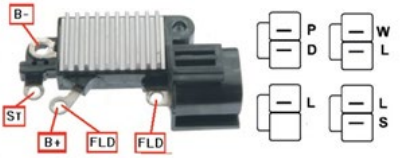
HITACHI



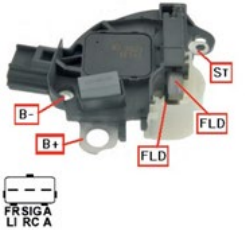




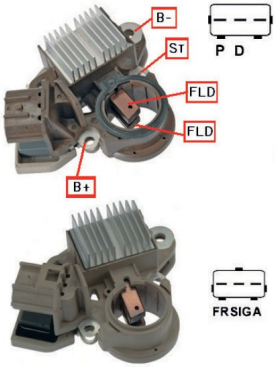


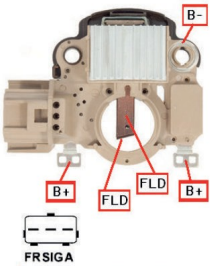


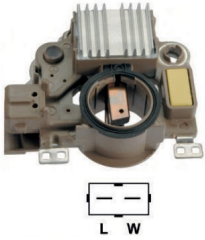
MAGNETI MARELLI

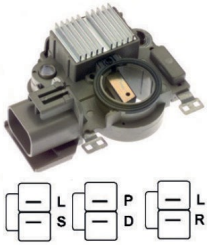


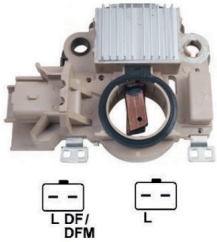
MITSUBISHI

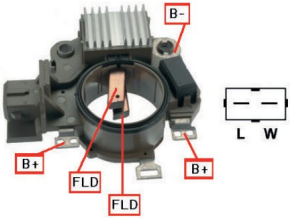

B-
ST
FLD
FLD
B+
P D
FRSIGA

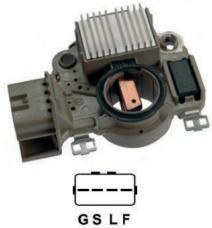

B-
B+
FLD
FLD
B+
FRSIGA

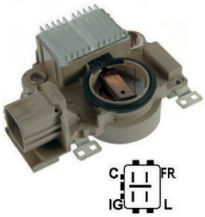

L W


L
S
P
D
L
R


L DF/
DFM
L

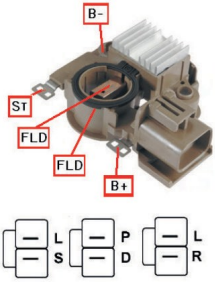

B-
B+
FLD
FLD
B+
L W

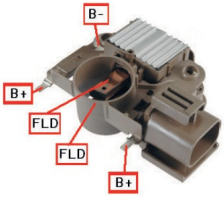

G S L F

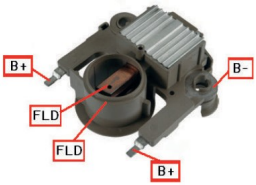

C
FR
IG
L

IG
L
R
L

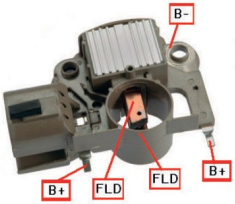
L IG FR
L IG S

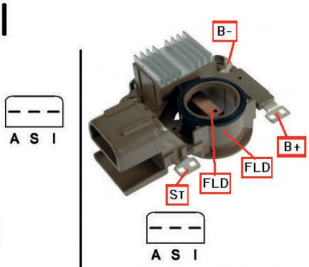

B-
ST
FLD
FLD
B+
L
S
P
D
L
R

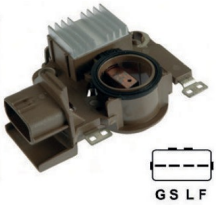

B-
B+
FLD
FLD
B+
L
S
P
D
L
R


B+
B-
FLD
FLD
B+

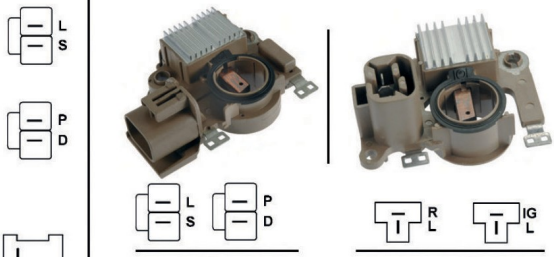
MITSUBISHI

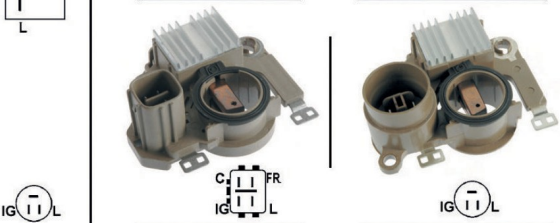

B-
B+
FLD
FLD
B+

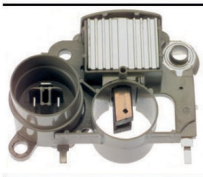

B-
B+
FLD
FLD
ST

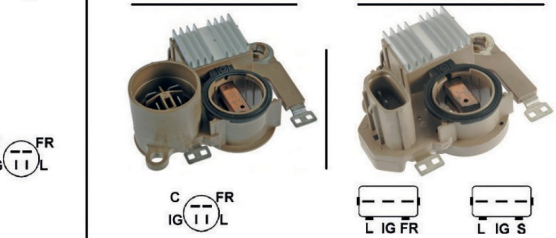


A S I
G S L F


L
S
P
D
R
L
IG
L

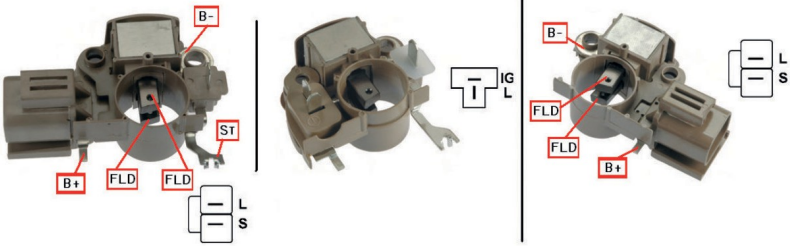

L
C
FR
IG
L
IG
L



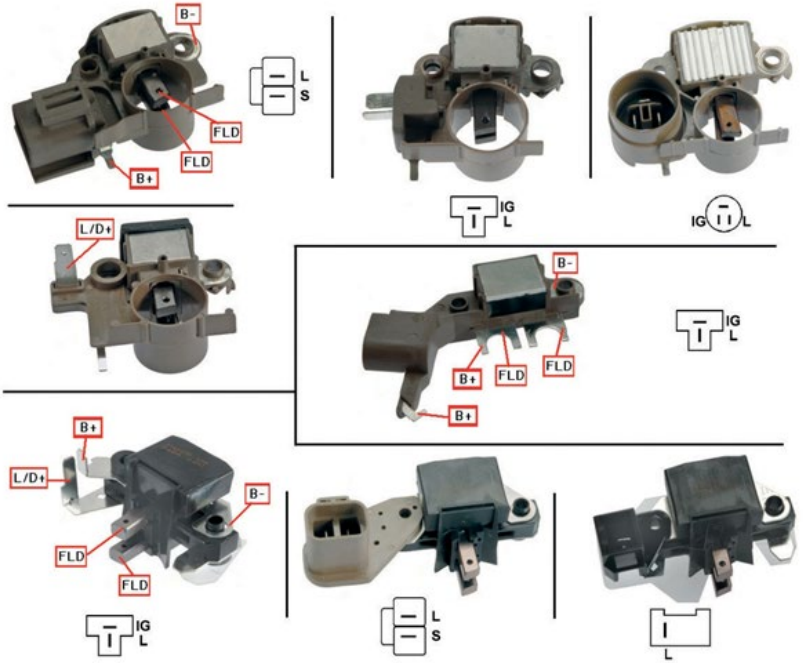

C
FR
IG
L
L IG FR
L IG S

B-
ST
B+
FLD
FLD
L
S

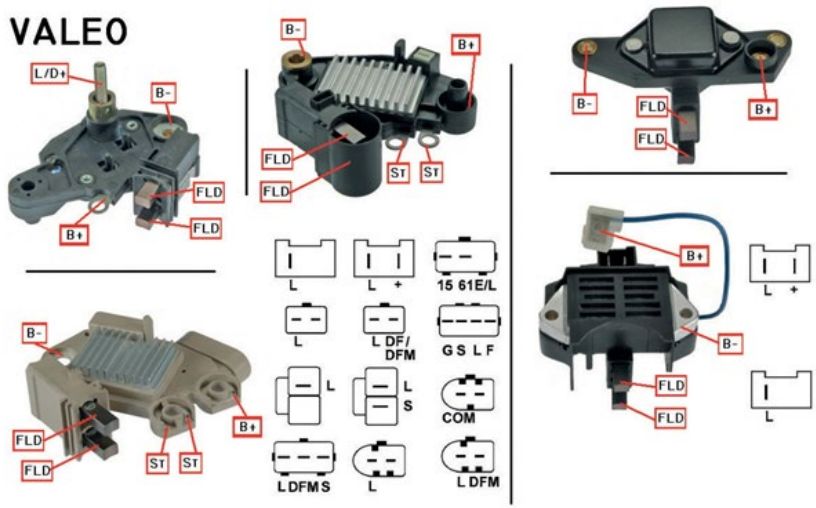
B-
FLD
FLD
B+


IG
L
L
S

MITSUBISHI



VALEO



MSG EQUIPMENT

CE