2025.07.08

MSG EQUIPMENT

MS016

TESTER FOR DIAGNOSTICS OF ALTERNATOR'S VOLTAGE REGULATORS



QUALITY WARRANTY INNOVATION SERVICE TRAINING UNIQUENESS

EU USER MANUAL
UA ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ
PL INSTRUKCJA OBSŁUGI
ES MANUAL DE USUARIO
RU РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ENGLISH **USER MANUAL** **MS016 – TESTER FOR DIAGNOSTICS OF ALTERNATOR'S VOLTAGE REGULATORS**	**4-41**
УКРАЇНСЬКА **ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ** **MS016 – ТЕСТЕР ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРІВ ГЕНЕРАТОРІВ**	**42-81**
POLSKI **INSTRUKCJA OBSŁUGI** **MS016 – TESTER DO DIAGNOSTYKI REGULATORÓW NAPIĘCIA ALTERNATORÓW**	**82-121**
ESPAÑOL **MANUAL DE USUARIO** **MS016 – PROBADOR PARA EL DIAGNÓSTICO DE LOS REGULADORES DE TENSIÓN DE ALTERNADORES**	**122-161**
РУССКИЙ **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ** **MS016 – ТЕСТЕР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРОВ ГЕНЕРАТОРОВ**	**162-202**

CONTENT

INTRODUCTION 5

1. APPLICATION 5

2. SPECIFICATIONS 6

3. DELIVERY SET 7

4. TESTER DESCRIPTION 7

4.1. Tester menu 12

5. APPROPRIATE USE 19

5.1. Safety guidelines 19

5.2. Mode of operation 20

6. VOLTAGE REGULATOR TESTING 20

6.1. Voltage regulator connection 21

6.2. Diagnostics of Lamp-type voltage regulators 26

6.3. Diagnostics of voltage regulators of RLO, RVC, and C KOREA types 27

6.4. Diagnostics of voltage regulators of C JAPAN type 27

6.5. Diagnostics of voltage regulators of SIG and P/D types 28

6.6. Diagnostics of 12/24V voltage regulators of COM type 28

7. ALTERNATOR TESTING 29

8. FUNCTION “LIN Analyzer” 31

8.1. Analyzer Mode 32

8.2. Bomber Mode 33

9. TESTER MAINTENANCE 34

9.1. Software update 34

9.2. Cleaning and care 36

10. TROUBLESHOOTING GUIDE 36

11. DISPOSAL 37

APPENDIX 1 – Connection of terminals to alternators and regulators 38

CONTACTS 41

APPENDIX 2 – Typical alternator connectors 203

APPENDIX 3 – Voltage regulator connection diagrams for the tester 206

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 MS016 tester.

Before using the MS016 tester (referred to as the tester below), carefully read this User Manual and undergo special training at the tester's manufacturing plant if necessary.

Due to constant improvement of the tester's design, equipment, and software (SW), changes may be made that are not reflected in this User Manual. The pre-installed SW in the tester may be updated, and its support may be discontinued without prior notice.

1. APPLICATION

The tester purpose is as follows:

1. Assessing performance of automotive alternators with a nominal voltage of 12/24V and stop-start alternators with a nominal voltage of 12/24V (VALEO I-StARS). The diagnosis is carried out either on a car or on the test bench that provides its drive and a load on the alternator.

2. Assessing performance of voltage regulators separately from alternators.

3. Reading and saving data transmitted via the LIN bus of a vehicle («LIN analyzer» function).

4. Diagnosing starters directly on cars without their removal or on the test bench that provides proper unit fixation and power supply using cable MS-33503A.

⚠ **WARNING! Cable MS-33503A is not included in the equipment set and can be purchased separately.**

2. SPECIFICATIONS

Dimensions (L×W×H), mm		157×85×18
Weight, kg		0.3
Power source	during alternator testing	12-48 – either battery or test bench supply
	during voltage regulator testing	power unit with «Quick Charge 2.0» function
Control		on the 4.3” touchscreen display
Voltage regulator/Alternator testing		
Rated voltage of the diagnosed units, V		12 and 24
Diagnosed voltage regulator type	12 V	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, COM (LIN, BSS), C JAPAN, I-StARS
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM (SCANIA)
Voltage measurement accuracy, V		±0.1
Additional functions		
Software update		available
Voltage regulator database		available
Load on voltage regulator		not available
Load on alternator		not available

3. DELIVERY SET

The delivery set includes:

Item name	Number of pcs
Tester MS016	1
MS-33501 – diagnostic cable for alternators	1
MS-33502 – diagnostic cable for voltage regulators and a set of adapter cables	1
USB Cable Type-C	1
A power unit with a function «Quick Charge 2.0» (Input 100-240V 50/60Hz; Output 9V-2A)	1
User Manual (card with QR code)	1

4. TESTER DESCRIPTION

The tester is a portable device, its functions controlled via the touch-screen (Fig.1).



Figure 1. General view of the tester

In the upper part of the device, there is a terminal for connection of diagnostic cables (Fig.2).



Figure 2. Terminal for connection of diagnostic cables

There is a USB Type-C port in the bottom part of the tester, through which the power is supplied to the tester during the diagnostics of voltage regulators. The USB port serves as well for connection of the tester to a computer either for software updating or for data copying (Fig.3).



Figure 3. USB port, Type-C

A diagnostic cable for voltage regulators (Fig.4) and adapter cables (Fig.5) for easy connection to the voltage regulator output terminals are included in the tester set.



Figure 4. Diagnostic cable for voltage regulators MS-33502

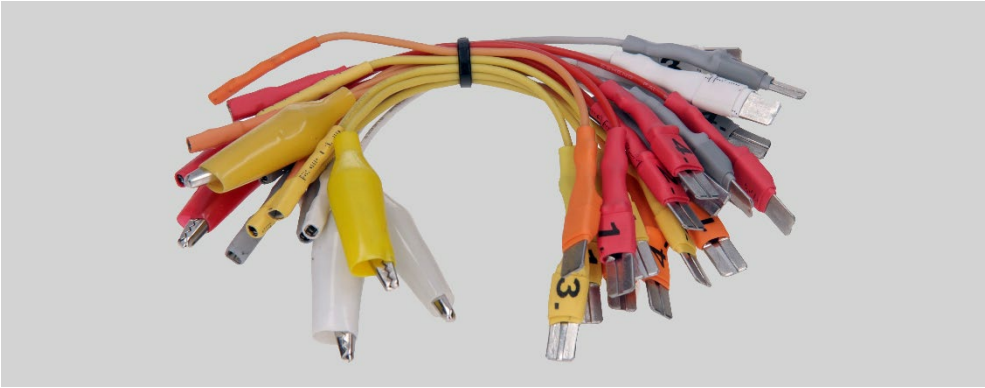


Figure 5. Adapter cables for connection to voltage regulators

The diagnostic cable for voltage regulators (Fig.4) has the following color markings (Table 1):

- Red cable with a clip – **B+** – voltage regulator terminal B+ (terminal 30);
- Black cable with a clip – **B-** – voltage regulator terminal B- (GND, terminal 31);
- Orange cable with a terminal – **S** (Sense pin) – through this terminal, the voltage regulator measures the battery voltage and compares it with the alternator/voltage regulator output voltage. This cable is connected to terminals S of the voltage regulator;
- Red cable with a terminal – **IG** (Ignition) – the ignition terminal (terminal 15, A, IG);
- White cable with a terminal – **FR** – through this terminal, the data on the voltage regulator load are transmitted. The cable connects to FR, DFM, and M terminals of the voltage regulator;
- Grey cable with a terminal – **D+** – the terminal through which the control lamp of the voltage regulator is connected to terminals D+, L, IL, and 61 of the voltage regulator;
- Yellow cable with a terminal – **GC** – for connection of the tester to the control channel of the voltage regulator through voltage regulator terminals COM, SIG, and others;
- Green cables with clips – **F1, F2** – for connection of the tester to the brushes of the voltage regulator or their corresponding terminals: DF, F, FLD;
- Blue cables with clips – **ST1, ST2** – for connection of the tester to the stator terminals of the voltage regulator: P, S, STA, Stator.

Table 1. Color markings of cable MS-33502

Clip/Terminal	Tester output terminal
	B+
	B-
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	F1, F2
	ST1, ST2

The equipment set includes a cable for alternator diagnostics (Fig.6).



Figure 6. Diagnostic cable for alternators MS-33501

The diagnostic cable (Fig.6) has the following color markings:

- Red clip, big – **„B+"** – battery positive terminal, alternator output terminal. It is used to supply power to the tester and read the alternator output voltage;
- Black clip, big – **„B-"** – battery negative terminal (alternator body);
- Orange clip, small - „**S**" (Sense pin);
- Red clip, small – „**IG**" (Ignition);
- White clip, small – „**FR**";
- Grey clip, small – „**D+**";
- Yellow clip, small – „**GC**".

4.1. Tester menu

The tester main menu (Fig. 7) contains:

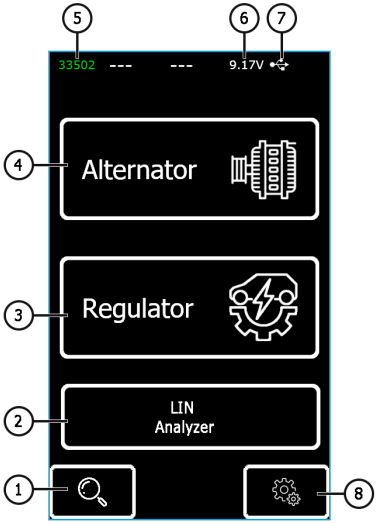


Figure 7. Tester main menu

1 – Button to enter a search menu of the voltage regulator database;

2 – Button to enable “LIN Analyzer”;

3 – Button to enter the menu for selection of the tested voltage regulator type;

4 – Button to enter the menu for selection of the tested alternator type;

5 – Tag number of the connected cable;

6 – Current power supply voltage;

7 – Power supply of the tester:

 – USB,

 – BATTERY.

8 – Button to enter the tester settings.

The tester is supplied with an integrated database of voltage regulators along with their connection diagrams.

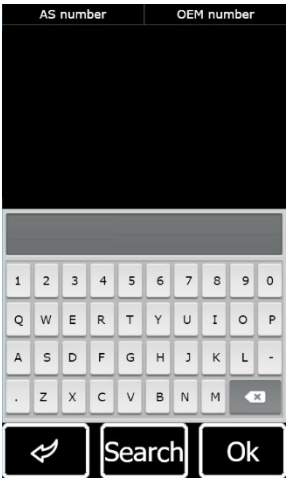


Figure 8. Database search menu



Figure 9. Menu for selection of the tested voltage regulator type

Tester MS016

Press the button with the required type of the voltage regulator to enter the alternator/voltage regulator test mode.

Press  to return to the main menu.

Upon entering the test mode for voltage regulators, the following information will appear on the screen (Fig.10):

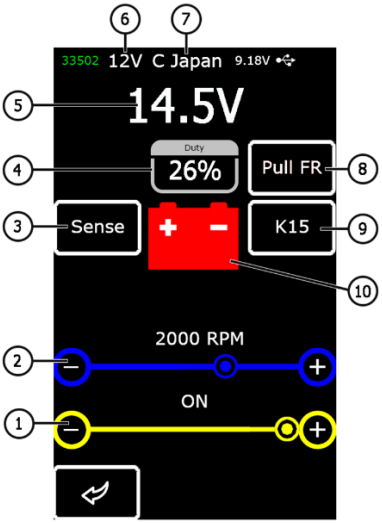


Figure 10. Diagnostic screen information

1 – Preset stabilizing voltage (for controlled voltage regulators).

2 – Preset rpm (this parameter will not be displayed in alternator test mode).

3* – Button to check the SENSE terminal through which the voltage regulator measures the battery voltage.

4 - Duty cycle of PWM signal received through FR channel (the proportion of the rotor winding “on” time).

5 – Measured stabilizing voltage.

6 – Test mode nominal voltage.

7 – Voltage regulator type.

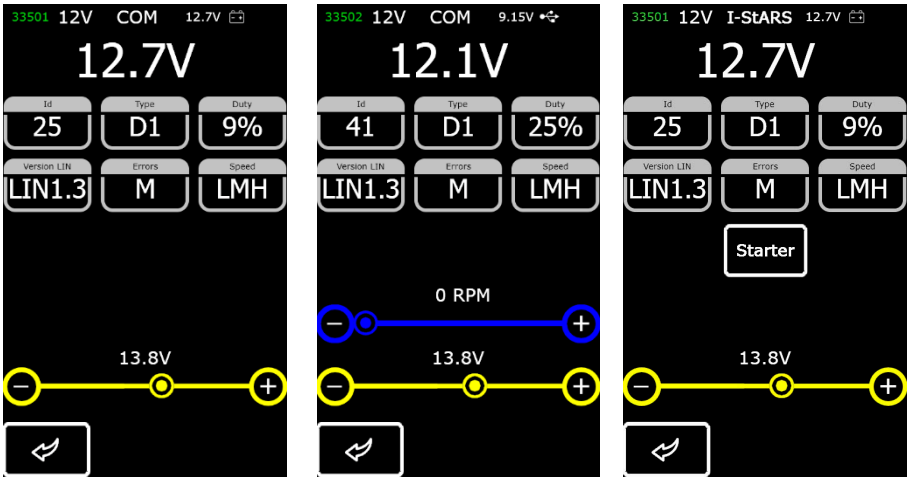
8* – Activation of the pull-up resistor to the FR channel. Used when the FR wire is connected to the regulator, but the frequency is not shown on the display.

9* – Switching on the ignition.

10 - Alternator control lamp indicator (for voltage regulators that directly control the lamp).

*** Color indication of the button:**
red – ON;
white – OFF.

The diagnostic screen for voltage regulators of COM type displays the following information:



alternator COM **voltage regulator COM** **alternator I-StARS**

Figure 11. Diagnostic screen of the generator/regulator type COM (12/24 V) and the generator of the 12 V start-stop system

„**ID**" - voltage regulator identification number. The engine control unit identifies the type of the installed alternator by this number;

„**Type**" – voltage regulator type. The type codes of voltage regulators operating under LIN protocol are as follows: A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D2, E1;

„**Duty**" - PWM signal duty cycle (the proportion of the rotor winding "on" time);

„**Version LIN**" – indicator of voltage regulator protocol version (LIN1 or LIN2);

Tester MS016

„**Errors**" - indicator of errors transmitted by the voltage regulator to the engine control unit. Types of potential errors:

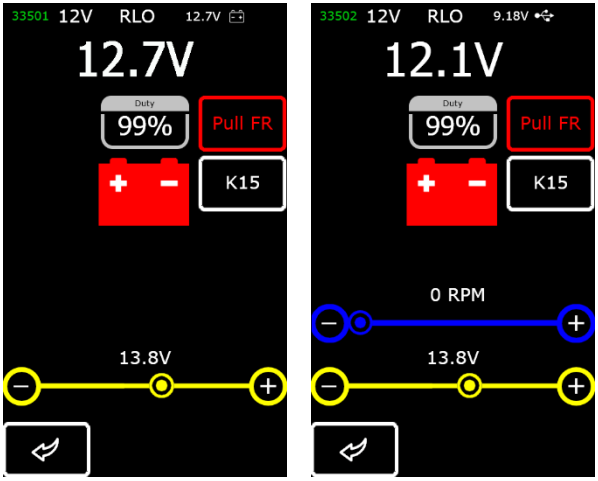
- E – electrical error;
- M – mechanical error;
- TH – thermal error.

„**Speed**" - indicator of data exchange rate under LIN protocol supported by a COM voltage regulator. The following rate values may be displayed:

- „L" – 2400 baud (low);
- „M" – 9600 baud (medium);
- „H" – 19200 baud (high).

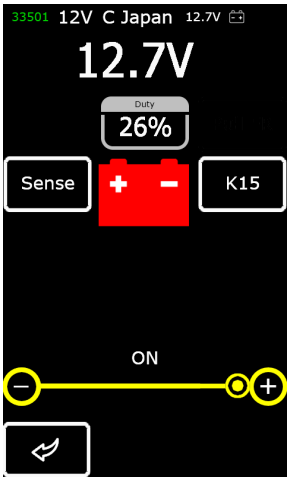
The **"Starter" button** performs a test of the alternator in the starter mode.

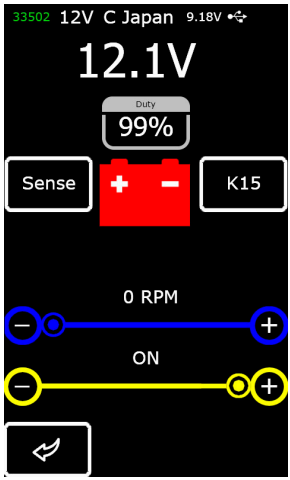
Figures 12-15 show the information displayed when different voltage regulator types are tested.



alternator **voltage regulator**

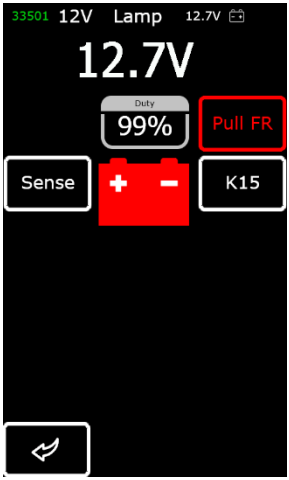
Figure 12. Diagnostic screen for alternators/voltage regulators of RLO, RVC, C KOREA types

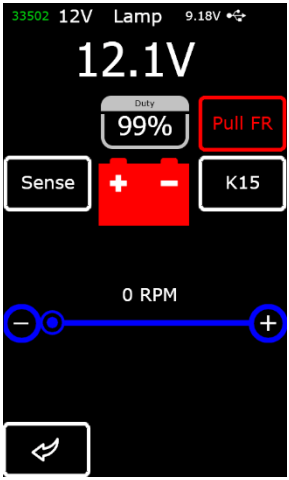




alternator voltage regulator

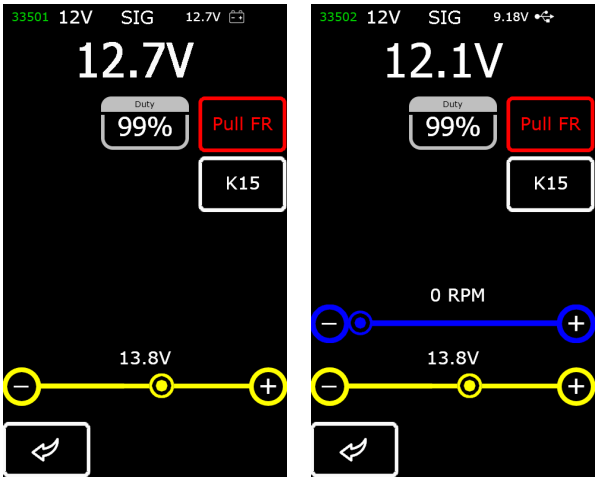
Figure 13. Diagnostic screen for alternators/voltage regulators of C JAPAN type





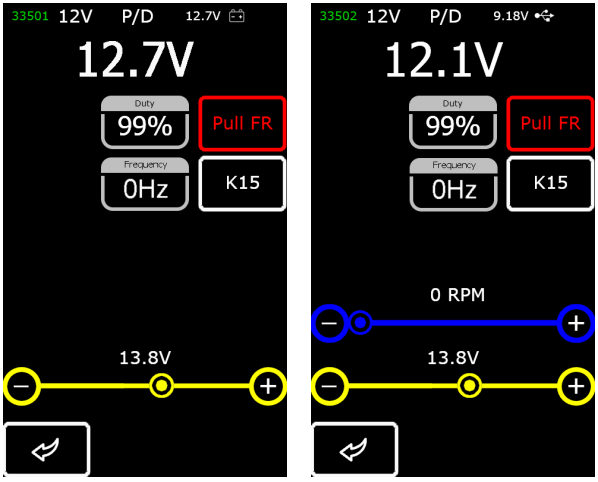
alternator voltage regulator

Figure 14. Diagnostic screen for alternators/voltage regulators (12/24V) of Lamp type



alternator voltage regulator

Figure 15. Diagnostic screen for alternators/voltage regulators of SIG type



alternator voltage regulator

Figure 16. Diagnostic screen for alternators/voltage regulators of P/D type

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.
3. Keep the tester far from the direct sunlight.
4. Keep away from heating devices, microwaves, and other temperature-raising equipment.
5. Avoid dropping the tester or spilling technical liquids on it.
6. Any interference with the electric diagram of the device is strictly prohibited.
7. Make sure the crocodile clips are completely insulated before connecting them to the alternator/voltage regulator terminals.
8. Avoid the crocodile clips short circuit between themselves or to any conductive parts of a vehicle, including its body.
9. Do not put the tester on the vehicle battery or other elements of the underhood space. Avoid short circuit of the tester housing to the conductive parts of a vehicle.
10. Do not use the device with a faulty power unit.
11. Turn off the tester when it is not in operation.
12. 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. Mode of operation

Mode 1 – Powered from a power unit.

Testing voltage regulators with a nominal voltage of 12/24V requires the use of a power unit: either the one included in the equipment set or any other power unit with the «Quick Charge 2.0» function. In this mode, the supply voltage (9V) will be displayed at the top of the tester screen. When the tester is powered from a 5V power unit, the only available test mode is for 12V units.

⚠ **WARNING! The operation of some voltage regulators requires heavy current that the tester cannot provide. The diagnosis of such voltage regulators is not possible.**

Mode 2 – Powered from a vehicle power system.

Use a diagnostic cable for alternators included in the equipment set (Fig.6). The tester will switch on and function in alternator test mode only when we connect big crocodile clips “B+” and “B-“ to the alternator output terminals.

Mode 3 – Connecting to a computer.

When we connect the tester to a computer via a USB Type-C port, it operates in a data transmit receive mode. In this mode, a new bootloader, software, and database versions can be uploaded to the device memory. Also, it is possible to read information stored in the tester memory.

6. VOLTAGE REGULATOR TESTING

Generally, most voltage regulators are tested as follows:
1) Connection of a voltage regulator to the tester;
2) Selection of the type and nominal voltage of the tested voltage regulator;
3) Assessment of the control lamp operability: when speed is about 0 rpm, the battery indicator must light up (red). As the speed increases up to 800-1200 rpm, the indicator must go out.
4) Assessment of the „S” terminal operability;
5) Assessment of the voltage regulator capability to adjust to the preset stabilizing voltage. Use a cursor (Fig.10, n.1) to set the voltage.

⚠ **WARNING! The test mode (Fig.9) should correspond to the type of the tested voltage regulator.**

Connect both cable MS-33502 and a power unit equipped with «Quick Charge 2.0» to the tester through USB Type-C port to launch the diagnostic procedure.

⚠ **WARNING! If the connected power unit doesn’t feature «Quick Charge 2.0», the tester can test 12V voltage regulators only.**

⚠ **WARNING! Operation of some TM Bosch voltage regulators requires a heavy current, the tester cannot deliver. Voltage regulators of this type cannot be tested.**

6.1. Voltage regulator connection

Assessment of the voltage regulator operability requires a proper connection of the diagnostic cable to the voltage regulator.

Use the voltage regulator OEM number to search the terminal markings against the database (Fig.17).

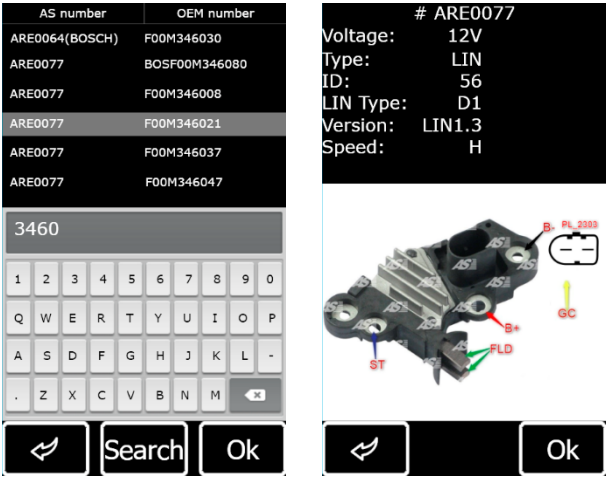


Figure 17. Voltage regulator search against the database and search results

Connect the diagnostic cable to the voltage regulator as shown on the diagram.

⚠ **WARNING! To avoid damage (failure) to the voltage regulator, extra care should be taken when connecting the cable clips to the contacts in the terminals. Use either a well-insulated clip (Fig.18) or a proper adapter cable (Fig.5).**

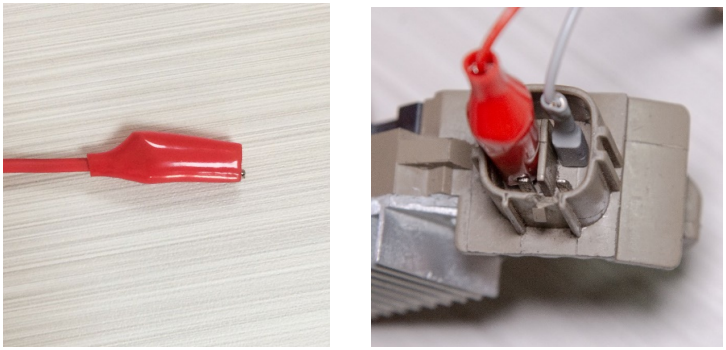


Figure 18 - Connection of cable clips to the contacts in the terminals

Tester MS016

When the connection is made, press «OK» - the tester will automatically switch over to the test mode appropriate for the tested voltage regulator. Then, proceed to the voltage regulator testing (the process is described below).

If the information on the markings of the voltage regulator terminals cannot be found in the database, research online. Appendix 3 is yet another source of information. There you can find connection diagrams of the most common voltage regulator types. Use the diagram with terminal markings found online and the examples below to connect the diagnostic cable.

Figure 19 shows a diagram (an example) for connection of voltage regulator ARE1054.

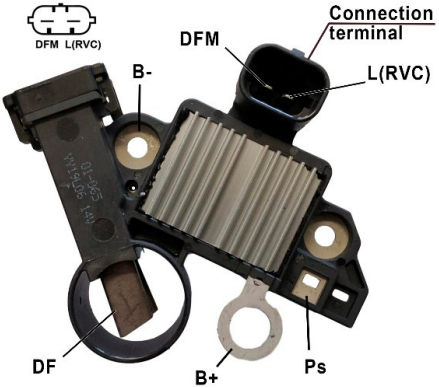


Figure 19 - Voltage regulator ARE1054

Identify the type of the voltage regulator by the terminal contacts shown in Fig.19 and use information set out in Appendices 1, 2 of the actual Instruction. Shown here are terminals DFM and L(RVC) (can also be marked as L(PWM)). By terminal L (RVC) we identify this voltage regulator as RVC type.

Then, using Appendix 1, we determine which clips (connectors) of the diagnostic cable must be connected to the voltage regulator. A diagram of voltage regulator ARE1054 connection to the tester is shown both in Table 2 and Figure 20.

Table 2. Connection of voltage regulator ARE1054 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
DF	F1	green
	F2	green
B-	B-	black

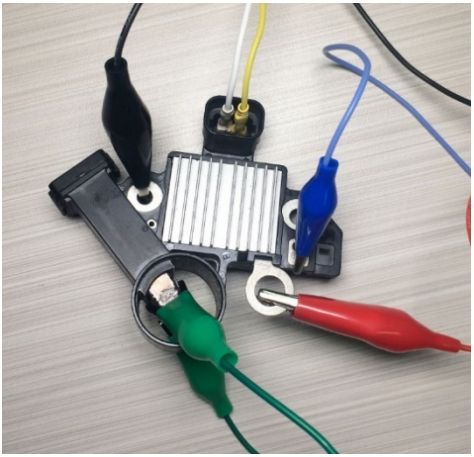


Figure 20. Diagram of voltage regulator ARE1054 connection to the tester

Figure 21 shows a diagram of voltage regulator ARE6076 connection as an example.

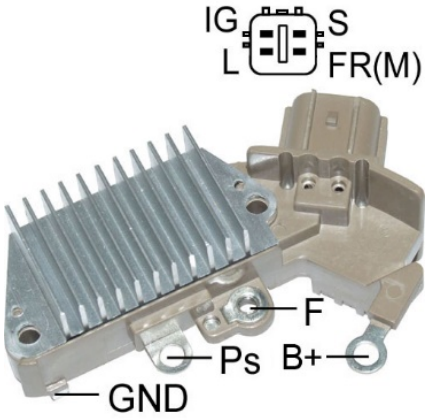


Figure 21. Voltage regulator ARE6076

The voltage regulator type is identified by the terminal contacts and based on the information set out in Appendices 1, 2. In the example given, terminals IG, S, FR(M) do not identify the type of the voltage regulator. Terminal L identifies it as a Lamp type.

Then we refer to Appendix 1 to determine which clips (connectors) of the diagnostic cable must be connected to the voltage regulator. The connection diagram of voltage regulator ARE6076 is shown in both Table 3 and Figure 22.

Table 3. Connection of voltage regulator ARE6076 to the tester

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

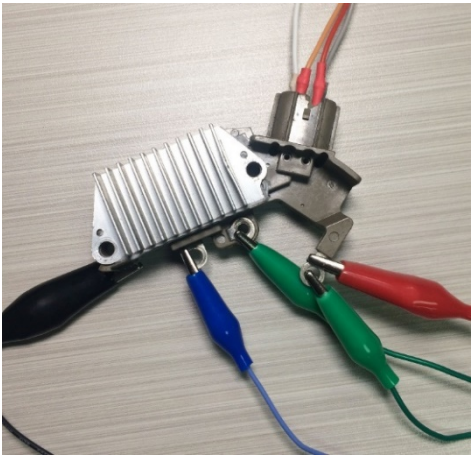


Figure 22. Diagram of voltage regulator ARE6076 connection to the tester

Connection of voltage regulator ARE6076 has a specific feature. There is only one terminal shown in Figure 21 – terminal F, to which we connect cable F1. The other green cable (F2) must be connected to terminal B+, since one of the brushes is permanently connected to B+ while the excitation winding is controlled through the brush connected to the alternator negative terminal (A-circuit type).

Figure 23 shows the connection diagram of voltage regulator ARE6149P as an example.

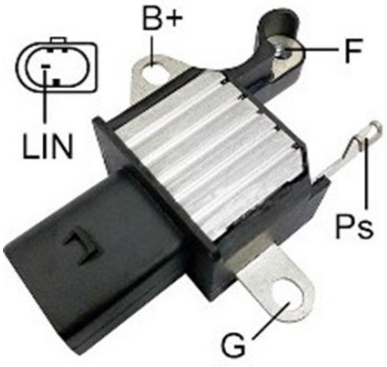


Figure 23. Voltage regulator ARE6149P

The voltage regulator type is identified by terminal contacts and based on the information set out in Appendices 1, 2. There is only one terminal – LIN, which identifies this voltage regulator as COM type.

Consult Appendix 1 to determine which clips (connectors) of the diagnostic cable must be connected to the voltage regulator. The diagram of voltage regulator ARE6149P connection to the tester is shown in both Table 4 and Figure 24.

Table 4 – Connection of voltage regulator ARE6149P to the tester

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

Connection of voltage regulator ARE6149P has a specific feature. We connect cable F1 to the only terminal – F. As the actual voltage regulator is B-circuit type, the other cable (F2) must be connected to terminal B-. Consequently, one of the brushes is permanently connected to B- of the alternator, while the excitation winding is controlled through terminal B+.

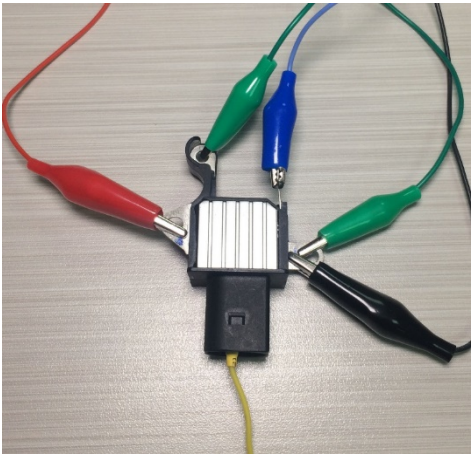


Figure 24. Voltage regulator ARE6149P connected to the tester terminals

6.2. Diagnostics of Lamp-type voltage regulators

1. Connect the voltage regulator as described in item 6.1.

2. Enter the menu for voltage regulator type selection, select the nominal voltage (12V or 24V) and activate the test mode for Lamp-type regulators.

3. Upon activation, stabilizing voltage must set in the range from 14 to14.8 volts for 12V voltage regulators and from 28 to 29.8 volts - for 24V regulators, and must correspond to the voltage regulator characteristics.

4. Turn off simulation of the alternator rotation by pressing K15 and setting rpm to zero – the control lamp indicator (Fig.10, n.10) will light up. Press K15 again to restart simulation, the control lamp indicator must go out.

5. If the voltage regulator is equipped with terminal S, press SENSE to check its operability – the stabilizing voltage must increase. Press SENSE once again – the stabilizing voltage must decrease to its initial values.

6. Failure to perform as described in sub-items 3-5 signals the voltage regulator malfunction.

7. Press BACK to exit the test mode. Disconnect the clips form the voltage regulator.

6.3. Diagnostics of voltage regulators of RLO, RVC, and C KOREA types

1. Connect the voltage regulator as described in item 6.1.

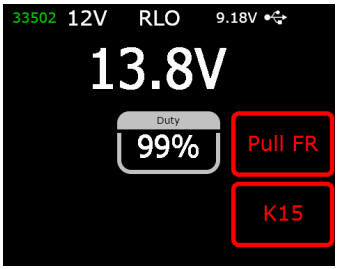
2. Enter the menu for voltage regulator type selection (Fig.9), select the nominal voltage and activate the test mode that corresponds to the type of the tested voltage regulator.

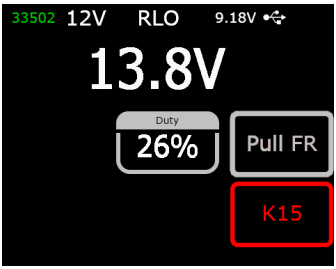
3. Upon diagnostic mode activation, the stabilizing voltage must set at 13.8V, the allowable deviation is ±0,2V.

⚠ **WARNING! If "Duty" value is 99%, press "Pull FR" to switch over.**

4. Turn off simulation of the alternator rotation by pressing K15 and setting rpm to zero. The control lamp indicator (Fig.10, n.10) will light up. Press K15 again to restart simulation, the control lamp indicator must go out.

5. Adjust the preset stabilizing voltage in the range from 13.2 to 14.5 volts. The measured voltage must vary in proportion to the pre-set one.





6. Press BACK to exit the test mode. Disconnect the clamps form the voltage regulator.

7. Failure to perform as described in sub-items 3-5 indicates the voltage regulator malfunction.

6.4. Diagnostics of voltage regulators of C JAPAN type

1. Connect the voltage regulator as described in item 6.1.

2. Enter the menu for voltage regulator type selection (Fig.9), select the nominal voltage and activate the test mode that corresponds to the type of the tested voltage regulator.

3. In diagnostic mode the stabilizing voltage must set in the range from 14 to 14.5 volts.

4. Press K15 and set rpm to zero to stop simulation of the alternator rotation. The control lamp indicator (Fig.10, n.10) must light up. Press K15 once again to turn the simulation on – the control lamp indicator will go out.

5. Switch the preset stabilizing voltage to OFF. The measured stabilizing voltage must set in the range from 12 to 12.7 volts.

6. If the voltage regulator is equipped with terminal S, press SENSE to check its operability – the stabilizing voltage must increase. Press SENSE once again, the stabilizing voltage must decrease to its initial values.

7. Press BACK to exit the test mode. Disconnect the clips from the voltage regulator.

8. Failure to perform as described in sub-items 3-6 signals the voltage regulator malfunction.

6.5. Diagnostics of voltage regulators of SIG and P/D types

1. Connect the voltage regulator as described in item 6.1

2. Enter the menu for voltage regulator type selection (Fig.9), select the nominal voltage and activate the test mode that corresponds to the type of the tested voltage regulator.

3. Upon diagnostic mode activation, the stabilizing voltage must set at 13.8V, the allowable deviation is ±0,2V.

4. Adjust the preset stabilizing voltage in the range from 13.2 to 14.5 volts. The measured voltage must vary in proportion to the preset one.

5. Press BACK to exit the test mode. Disconnect the clips from the voltage regulator.

6. Failure to perform as described in sub-items 3-4 signals the voltage regulator malfunction.

6.6. Diagnostics of 12/24V voltage regulators of COM type

1. Connect the voltage regulator as described in item 6.1.

2. Enter the voltage regulator type selection mode, select the nominal voltage (12 or 24 volts) and activate the test mode for COM voltage regulators.

3. Wait for the tester to read-out data. As soon as the values are displayed in ID, Version LIN, and Type boxes we can proceed to testing.

3.1. After the data read-out is completed, the stabilizing voltage must set at 13.8V. The allowable deviation is ±0,2V.

4. Set rpm to zero, the M value must appear in box ERRORS. As soon as the alternator speed increases up to 800-1200 rpm, M is no longer displayed in the box ERRORS. It means, the system of voltage regulator self-diagnosis is fault-free.

4.1 The E value displayed in box ERRORS upon speeding up the rotation to 1200 rpm, signals electrical fault of the voltage regulator. At this point any further diagnostics makes no sense.

5. Change the preset stabilizing voltage in the range from minimum to maximum values. The measured stabilizing voltage must vary in proportion to it.

6. Failure to perform as described in sub-items 3-5 signals the voltage regulator malfunction.

7. Press BACK to exit the test mode. Disconnect the clips form the voltage regulator

7. ALTERNATOR TESTING

Alternator testing on a vehicle is performed as follows:

⚠ **WARNING! The tester does not allow the diagnostics of alternators without voltage regulators.**

1. Search the information on markings of the alternator terminals by the voltage regulator OEM number. Identify the alternator type by the contacts of the alternator terminals and based on the information set out in Appendices 1 and 2.

2. Connect the tester to the alternator observing the markings of cable MS-33501 (see Section 1). Follow the instructions set out in Appendix 1.

2.1. Connect a cable clip “B+” to a positive terminal of the alternator and a cable clip “B-“ - either to the alternator body or to the battery negative terminal. Powered by a battery, the tester will be on and the main menu will be displayed.

2.2. Connect the appropriate clips of cable MS-33501 to the pins of the alternator terminals.

3. In the tester menu select the test mode for alternators (Fig.7, n.3) and then, select the alternator type (Fig.9). The tester will switch over to the test mode.

3.1* Upon activation of the test mode, the control lamp indicator must light up.

*** This does not apply to the alternators of SIG and P/D types.**

3.2 If this is the alternator with COM terminal, wait for the tester to readout the data. As soon as the values appear in ID, Version LIN, and Type boxes, proceed to testing.

4. Start the vehicle engine and turn the load off. Wait for it to run steadily at idle speed. The stabilizing voltage shall set at 13.8V, the allowable deviation is ±0,2V.

4.1 The stabilizing voltage for Lamp-type alternators must set as follows: for 12V alternators - in the range from 14 to 14.8 volts, for 48V alternators – from 28 to 29.8 volts.

4.2 The stabilizing voltage for alternators of C JAPAN type must set in the range from 14 to 14.5 volts.

5**. Change the stabilizing voltage in the range from 13.2 to 14.8 volts. The measured voltage must vary in proportion.

**** This does not apply to Lamp-type alternators.**

5.1 When testing alternators of C JAPAN type, switch the preset stabilizing voltage to OFF. The measured stabilizing voltage must set in the range from 12 to 12.7 volts.

6. Set the alternator voltage in the range from 13.2 to 14.8 volts. For C JAPAN alternators, switch the preset voltage to ON. Increase the engine crankshaft rotation speed to medium. The measured voltage must not change (the deviation by ±0,2V, is within the norm).

7. Without reducing the engine crankshaft speed, increase the load on the alternator by switching on headlights and other lights. The voltage must not change (the voltage can reduce no more than by 0.3V from the preset one).

8. Stop the engine.

9. For "Start-stop" 12V alternators, conduct a check of its operation in starter mode, for this:

9.1. Press the "Starter" button to start the test mode, during which the generator pulley should begin to rotate. We recommend limiting the duration of the test to 5 seconds.

9.2. Press the "Starter" button again to stop the testing process.

10. Exit diagnostic mode. Disconnect the clamps from the alternator.

11. Failure to perform as described in sub-items 2.1, 3-7 indicates the voltage regulator malfunction.

⚠ **WARNING! Test alternators either outdoors or in premises equipped either with a supply-and-extract ventilation or an exhaust system.**

A connection diagram for Valeo IST60C017 is shown as an example in Fig.25.

⚠ **ATTENTION! When diagnosing 12V "Start-Stop" system alternators, it is necessary to use the MS-33502 cable (see fig. 4).**

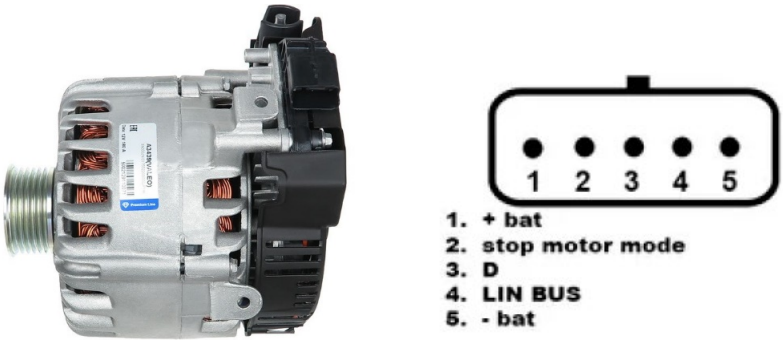


Figure 25. Valeo IST60C017: marking of terminal pins

A diagram for connection of diagnostic cable MS-33502 to an alternator is shown in Table 5.

Table 5 – Connection of Valeo IST60C017

Terminal	Tester output terminal	Cable color
+ bat	IG (Ignition)	red
stop motor mode	ST1	blue
D	No connection	
LIN	GC	yellow
- bat*	Connection to alternator body	

*** The "-bat" terminal needs to be connected to the generator housing using a wire, which should be manufactured independently.**

8. FUNCTION “LIN Analyzer”

Function “LIN Analyzer” connects the tester to a LIN bus to read (save) data broadcasted via the bus. There are two modes in LIN Analyzer – Analyzer and Bomber.

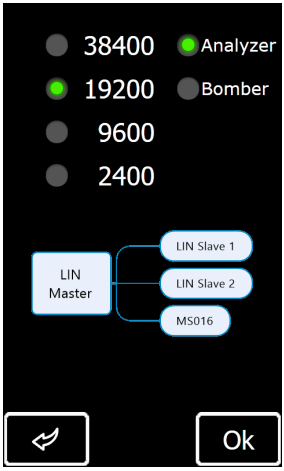


Figure 26. Screen to select a mode and a LIN bus speed

Information displayed on Analyzer/Bomber screens (Fig. 27):

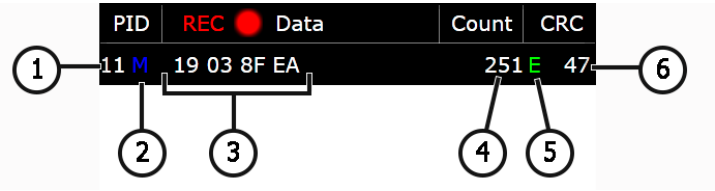


Figure 27. Information displayed on Analyzer screen

1 – Unit ID number.

2 – Request status:

M – Response;

S – Request sent, no response (in Analyzer only);

Err – Tester cannot read the data (the bus speed can be selected incorrectly).

3 – Read Data;

4 – Data Count;

5 – LIN-bus Type:

C – LIN 1.3 bus;

E – LIN 2.1 bus;

Err – Bus type is not identified;

6 – Control total. “Err” means “no data displayed”.

8.1. Analyzer Mode

Analyzer Mode is used to read data transmitted via a LIN bus to assess the bus continuity and the performance of a Master module. In this test mode the tester will save the obtained data.

Data reading and saving:

⚠ **WARNING! Perform all the operation in the below-described order. Otherwise, a data exchange via a LIN bus will be interrupted. It will lead to errors in a corresponding control module.**

1. Connect cable MS-33501 to the tester.

2. The tester can be powered either by a battery or from an external power supply via a USB. If powered by a battery, connect red “B+” and black “B-“ clips to the tester. Insert flexible probe pins (not included) to the LIN bus terminal from the side of the cable.

3. In the main menu on the tester screen select “LIN Analyzer” and then “Analyzer” (Fig.26) and the bus speed. As you push “Ok”, the data transmitted via the LIN bus will appear on the tester screen (Fig. 28).



Figure 28. Analyzer Mode Screen

4. Connect a “GC” clip (yellow) to the LIN bus wire using a flexible probe pin. The tester will start reading data.

5. To stop data reading, disconnect the “GC” clip from the bus.

6. Push “REC” to save data to the device storage. Once the data have been read, push “Save”, name the file, and push “Ok”.

7. To view the saved data, connect the tester to a computer and upload the file you saved from the “Trace” folder in the tester storage.

8.2. Bomber Mode

Bomber Mode is intended to identify PID of the units controlled via a LIN bus.

⚠ **WARNING! Do not connect the tested unit to a Master module.**

The procedure for PID identification is as follows:

1. Connect cable MS-33501 to the tester and supply power to the device.

2. Supply power to the tested unit.

3. In the menu on the device screen select “LIN Analyzer”, then “Bomber” and set a LIN bus speed (Fig. 26). Once you push “OK”, the test mode window will appear (Fig. 29).

4. Connect a “GC” clip (yellow) to the LIN bus wire and push “RUN”.

5. After data reading is completed, the response data will be displayed on the screen.

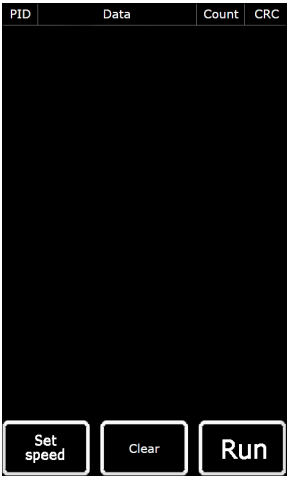


Figure 29. Bomber Mode Screen

9. 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).

• Condition of a power unit and a USB cable.

9.1. Software update

The updates are available for:

• Firmware

• Databases

• Bootloader

Software update:

1) Download the file (archive) with the latest version of the software from the website servicems.eu, which is located in the product card MS016.

2) Connect the tester to the computer using a USB Type-C cable. The tester will be recognized as a flash drive.

3) From the downloaded archive, copy (replace) the file **"Update.bin"** to the root directory of the tester's memory.

4) Disconnect the tester from the computer.

5) Connect the tester to the power supply (supplied in the kit). The tester will turn on, and the software update process will start automatically.

6) Wait for the update to install. Upon finishing, the tester will re-boot and be ready for use.

Database update:

1) Download the file (archive) with the latest version of the software from the website servicems.eu, which is located in the product card MS016.

2) Connect the tester to a computer via a USB cable Type-C. The computer will identify the tester as a flash drive.

3) From the downloaded archive, copy (replace) the file **"Base.bin"** to the root directory of the tester's memory.

4) Disconnect the tester from the computer. The tester is ready for use.

Bootloader update:

1) Download the file (archive) with the latest version of the software from the website servicems.eu, which is located in the product card MS016.

2) Connect the tester to a computer via a USB cable Type-C. The computer will identify the tester as a flash drive.

3) From the downloaded archive, copy (replace) the file **"Bootloader.bin"** to the root directory of the tester's memory.

4) Disconnect the tester from the computer.

5) Connect the tester to the power unit (included in the equipment set). The tester will be ON.

6) Go to the tester settings and press “Update bootloader”.

7) Press “Update” and wait until the installation is finished.

8) Upon finishing the installation, the tester will re-boot and be ready for use.

⚠ **WARNING! Do not disconnect the tester from the power unit to cancel the update.**

9.2. 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.

10. TROUBLESHOOTING GUIDE

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

Failure symptom	Potential cause	Troubleshooting tips
1. Tester does not turn on when connected to a power unit.	Power supply failure.	Recover power supply.
	Power unit failure.	Check the tester by connecting it to another power unit.
	USB cable failure.	Check the tester by connecting another USB cable.
2. Computer cannot identify the tester.	USB cable failure.	Check the tester by connecting another USB cable.
	Software error. Tester failure.	Contact technical support.
3. Incorrect display of tested parameters.	Loose terminal connection.	Reconnect.
	Diagnostic cable breakdown	Replace the diagnostic cable.
	Software error. Tester failure.	Contact technical support.
4. Test mode failure.	Loose terminal connection.	Reconnect.
	Diagnostic cable breakdown.	Replace the diagnostic cable.
	Tester failure.	Contact technical support.

11. 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
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Terminal for measuring battery voltage		S
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		Lamp	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

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	
G	Voltage regulator control input. Unlike Japanese cars, these regulators are controlled by a PWM signal.	G	
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)		
PWM	Used for 24V alternators where one of the pins in the connector is marked as PWM	PWM	
Stop motor Mode	The control of the operation of Valeo alternator that are installed into the cars with the Start-Stop option	I-StARS	ST1 or ST2

Tester MS016

Indicial notation	Functional purpose	Alternator/ Voltage regulator type	Output terminal
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			
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.		



SALES DEPARTMENT

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

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

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@servicems.eu
Website: msg.equipment

TECHNICAL SUPPORT

+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

ЗМІСТ

ВСТУП 44

1. ПРИЗНАЧЕННЯ 44

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ 45

3. КОМПЛЕКТАЦІЯ 46

4. ОПИС ТЕСТЕРА 46

4.1. Меню тестера 51

5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ 58

5.1. Вказівки з техніки безпеки 58

5.2. Режими роботи тестера 38

6. ДІАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРУГИ 59

6.1. Підключення регулятора 59

6.2. Діагностика регуляторів типу Lamp 66

6.3. Діагностика регуляторів типу RLO, RVC, C KOREA 66

6.4. Діагностика регуляторів типу C JAPAN 67

6.5. Діагностика регуляторів типу SIG, P/D 68

6.6. Діагностика регуляторів типу COM 12 В и 24 В 68

7. ДІАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРІВ 69

8. ФУНКЦІЯ "LIN analyzer" 71

8.1. Режим Analyzer 72

8.2. Режим Bomber 73

9. ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕСТЕРА 74

9.1. Оновлення програмного забезпечення 74

9.2. Догляд за тестером 76

10. ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ 76

11. УТИЛІЗАЦІЯ 77

ДОДАТОК 1 – Термінали підключення до генераторів і регуляторів 78

КОНТАКТИ 81

ДОДАТОК 2 – Типові роз'єми генераторів 203

ДОДАТОК 3 – Схеми підключення регуляторів до тестера 206

Тестер MS016

ВСТУП

Дякуємо за вибір продукції ТМ «MSG Equipment».

Данна інструкція з експлуатації містить відомості про призначення, комплектацію, технічні характеристики та правила експлуатації тестера MS016.

Перед використанням тестера MS016 (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 призначений для вирішення таких завдань:

1. Визначення працездатності автомобільних генераторів змінного струму номінальною напругою 12 В і 24 В, а також генераторів системи "старт-стоп" з номінальною напругою 12 В (VALEO I-StARS). Діагностика генератора може проводитися безпосередньо на автомобілі або на стенді, який забезпечує привід і навантаження генератора..

2. Визначення працездатності регуляторів напруги окремо від генератора.

3. Зчитувати і зберігати дані, що передаються по шині LIN автомобіля (функція "LIN analyzer").

4. У разі використання кабелю MS-33503A тестер дає змогу діагностувати стартер на автомобілі без його демонтажу або на стенді, що забезпечує його фіксацію та живлення..

⚠ **УВАГА! Кабель MS-33503A до комплектації тестера не входить, його можливо придбати окремо.**

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габарити (Д×Ш×В), мм		157×85×18
Вага, кг		0.3
Джерело живлення	під час перевірки генераторів	12-48 від АКБ автомобіля або стенда
	під час перевірки регуляторів	блок живлення з функцією "Quick Charge 2.0"
Керування		на сенсорному дисплеї 4.3"
Перевірка генераторів/регуляторів напруги		
Номінальна напруга генераторів, що перевіряються, В		12 та 24
Тип генераторів, що перевіряються	12 В	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, COM (LIN, BSS), C JAPAN, I-StARS
	24 В	Lamp, COM (LIN), PWM (SCANIA)
Точність вимірювання напруги, В		±0.1
Додатково		
Оновлення ПЗ		доступно
База регуляторів напруги		доступно
Навантаження регулятора напруги		нема
Навантаження генератора		нема

3. КОМПЛЕКТАЦІЯ

У комплект поставки входить:

Найменування	Кількість, шт.
Тестер MS016	1
MS-33501 – кабель для діагностики генераторів	1
MS-33502 – кабель для діагностики регуляторів напруги з набором перехідників	1
Кабель USB Type-C	1
Блок живлення з функцією "Quick Charge 2.0" (Input 100-240V 50/60 Hz; Output 9V-2A)	1
Інструкція з експлуатації (картка з QR кодом)	1

4. ОПИС ТЕСТЕРА

Тестер являє собою мобільний пристрій, керування функціями якого здійснюється на сенсорному екрані (див. рис. 1).



Рисунок 1. Загальний вигляд тестера

У верхній частині тестера розташований роз'єм для підключення діагностичних кабелів (рис. 2).



Рисунок 2. Роз'єм для підключення діагностичних кабелів

У нижній частині тестера розташований роз'єм USB Type-C, який використовується для живлення тестера під час діагностики регуляторів напруги, зв'язку між тестером і комп'ютером для оновлення ПЗ або копіювання даних (рис. 3).



Рисунок 3. Роз'єм USB Type-C

У комплекті з тестером постачається комплект із кабелю для діагностики регуляторів напруги (рис. 4) і проводів-перехідників (рис. 5) для зручнішого підключення до терміналів, розташованих у роз'ємі регулятора.

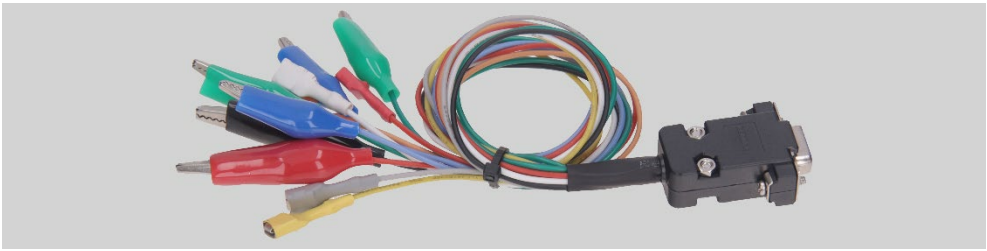


Рисунок 4. MS-33502 - кабель для діагностики регуляторів напруги

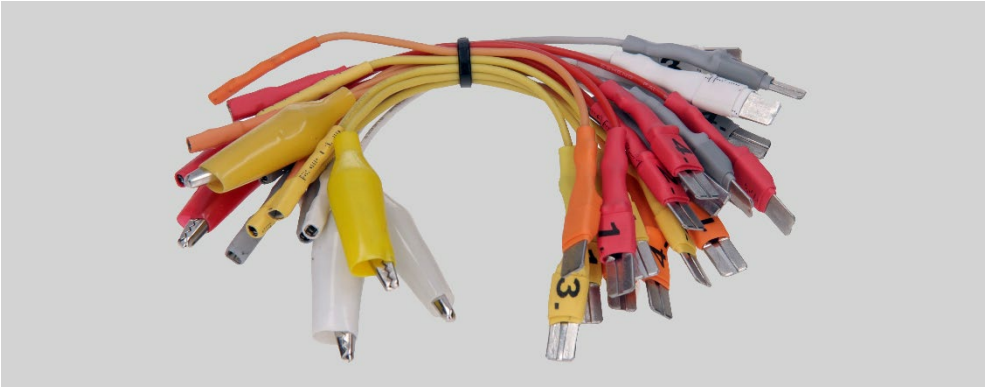


Рисунок 5. Проводи-перехідники для підключення регуляторів напруги

Кабель для діагностики регуляторів напруги (рис. 4) має таке кольорове маркування, також див. таблицю 1:

- Червоний із затискачем - "B+" - термінал "B+" регулятора напруги (клема 30);
- Чорний із затискачем - "B-" - термінал "B-" регулятора напруги (маса, клема 31);
- Помаранчевий з роз'ємом - "S" (Sense pin) - термінал, за яким регулятор напруги вимірює напругу на АКБ, і здійснює порівняння напруги на АКБ і виході з генератора (регулятора). Підключається до терміналів регулятора: "S";
- Червоний із роз'ємом - "IG" (Ignition) - термінал під'єднання ланцюга запалювання (клема 15, A, IG);
- Білий з роз'ємом - "FR" - термінал, через який передаються дані про навантаження регулятора. Підключається до терміналів регулятора: "FR", "DFM", "M";
- Сірий з роз'ємом - "D+" - термінал, до якого під'єднується ланцюг контрольної лампи регулятора напруги. Призначений для підключення виводів регулятора напруги: "D+", "L", "IL", "61";
- Зелені із затискачем - "F1", "F2" - підключення до щіток регулятора напруги або відповідних їм терміналів: "DF", "F", "FLD";
- Сині з затискачем - "ST1", "ST2" - підключення до статорних виводів (терміналів) регулятора: "P", "S", "STA", "Stator".

Таблиця 1 - Кольорове маркування кабелю MS-33502

Затискач/Роз'єм	Вивід тестера
	B+
	B-
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	F1, F2
	ST1, ST2

Тестер MS016

У комплекті з тестером поставляється кабель для діагностики генераторів (рис. 6).



Рисунок 6. MS-33501 - кабель для діагностики генераторів

Кабель для діагностики генераторів (рис. 6) має кольорове маркування:

- Червоний великий затиск - **"B+"** - плюс АКБ, вихід генератора. Служить для живлення пристрою, а також для індикації напруги "B+";
- Чорний великий затиск - **"B-"**- мінус АКБ (корпус генератора);
- Помаранчевий маленький затискач - **"S"** (Sense pin);
- Червоний маленький затискач - **"IG"** (Ignition);
- Білий маленький затискач - **"FR"**;
- Сірий маленький затискач - **"D+"**;
- Жовтий маленький затискач - **"GC"**.

4.1. Меню тестера

Головне меню тестера (рис. 7) містить:

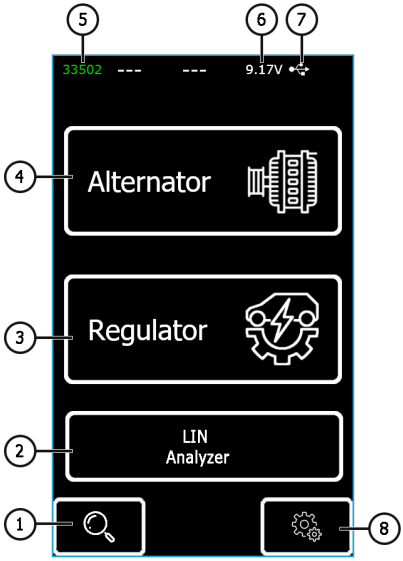


Рисунок 7. Головне меню тестера

1 – Меню пошуку регулятора по базі;

2 – Активація функції "LIN analyzer";

3 – Меню вибору типу регулятора, що діагностується;

4 – Меню вибору типу генератора, що діагностується;

5 – Номер підключеного кабелю;

6 – Поточна напруга живлення тестера;

7 – Джерело живлення тестера:

 – USB,

 – АКБ.

8 – Меню налаштувань тестера.

Тестер MS016

У тестері присутня база регуляторів напруги зі схемами підключення до тестера. Вхід у меню пошуку по базі регуляторів здійснюється натисканням на кнопку (див. поз.1 рис. 7).

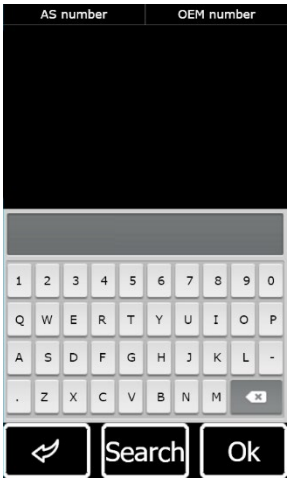


Рисунок 8. Меню пошуку регулятора по базі

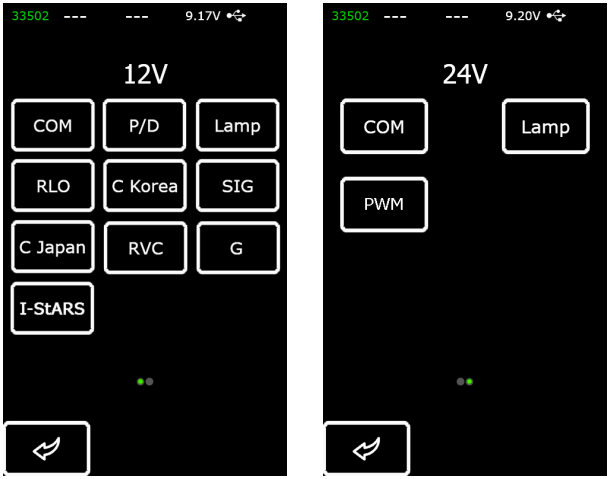


Рисунок 9. Меню вибору типу генератора/регулятора, що діагностується

Перехід у режим діагностики генератора/регулятора здійснюється одноразовим натисканням на кнопку, на якій вказано необхідний тип генератора/регулятора..

Кнопка  повертає в головне меню.

Під час переходу в режим діагностики регуляторів на екрані може відображатися така інформація (див. рис. 10):

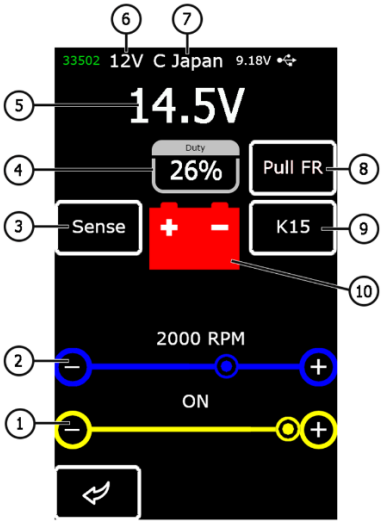


Рисунок 10. Інформація на екрані діагностики генератора/регулятора

1 - Задана напруга стабілізації (якщо регулятор керований);

2 - Задана частота обертів (у режимі діагностики генераторів не відображається);

3* - Кнопка ввімкнення перевірки терміналу "Sense", яким регулятор вимірює напругу на АКБ;

4 - Шпаруватість ШІМ-сигналу, отримана по каналу FR (ступінь увімкненого стану обмотки ротора);

5 - Виміряне значення напруги стабілізації;

6 - Номінальна напруга режиму перевірки;

7 - Тип регулятора, що діагностується;

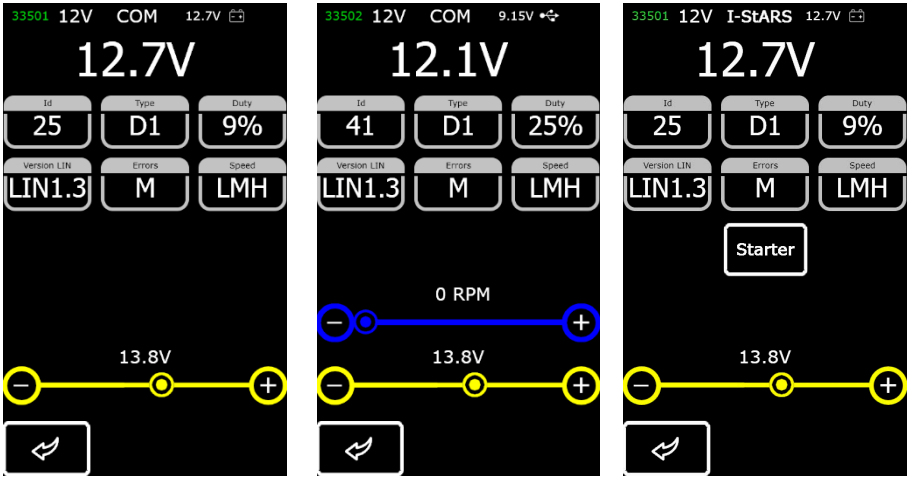
8* - Активація підтягувального резистора до каналу FR. Використовується у випадках, коли під'єднано провід FR до регулятора, але на дисплеї частота не відображається;

9* – Увімкнення запалювання;

10 – Індикатор контрольної лампи роботи генератора (для регуляторів, що безпосередньо керують лампою).

*** Кнопка має кольорову індикацію:**
червоного кольору - увімкнено;
білого кольору - вимкнено.

На екрані діагностики регуляторів типу COM і системи "Старт-стоп" 12 В (рис.11) відображається наступна інформація:



генератор COM **регулятор COM** **генератор I-StARS**

Рисунок 11. Екран діагностики генератора/регулятора типу COM (12/24 В) і генератора системи "Старт-стоп" 12 В

"ID" - ідентифікаційний номер регулятора. За цим номером блок керування двигуном здатний визначити, який генератор встановлено;

"Type" - тип регулятора, виводиться код типу регулятора, що працює за протоколом "LIN": A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D2, E1;

"Duty" - шпаруватість ШІМ сигналу (ступінь увімкненого стану обмотки ротора);

"Version LIN" - індикатор версії протоколу регулятора (LIN1 або LIN2);

"Errors" - індикатор помилок, які регулятор передає на блок керування двигуном. Можливі такі помилки:

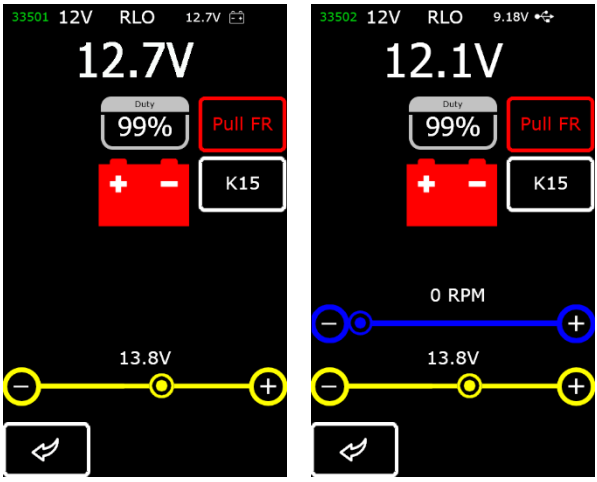
- E (electrical) - електрична несправність;
- M (mechanical) - механічна несправність;
- TH (thermal) - перегрів.

„**"Speed"** - індикатор швидкостей передавання даних за протоколом LIN, які підтримує COM регулятор. Можливе виведення таких значень швидкості:

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

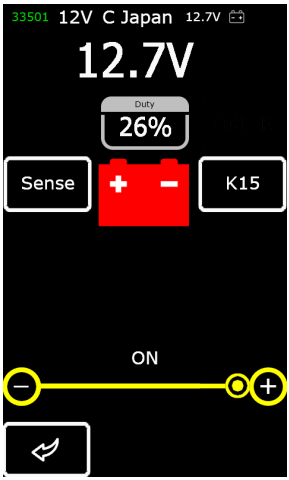
Кнопка **"Starter"** виконує перевірку генератора в режимі стартера.

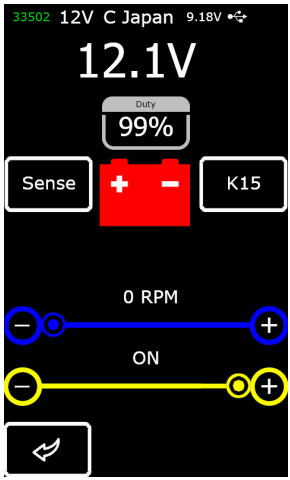
Інформація, що відображається на екрані для різних типів регуляторів, наведена на рисунках 12 - 15.



генератор **регулятор**

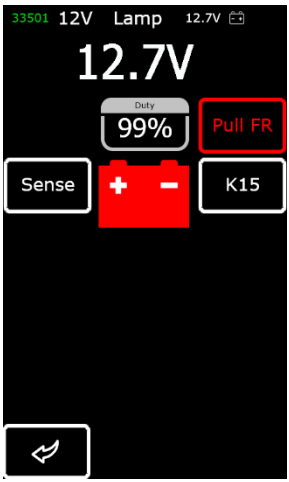
Рисунок 12. Екран діагностики генератора/регулятора типу RLO, RVC, C KOREA

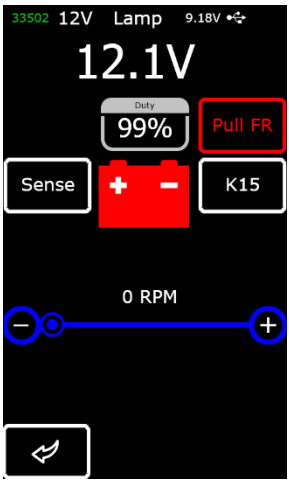




генератор **регулятор**

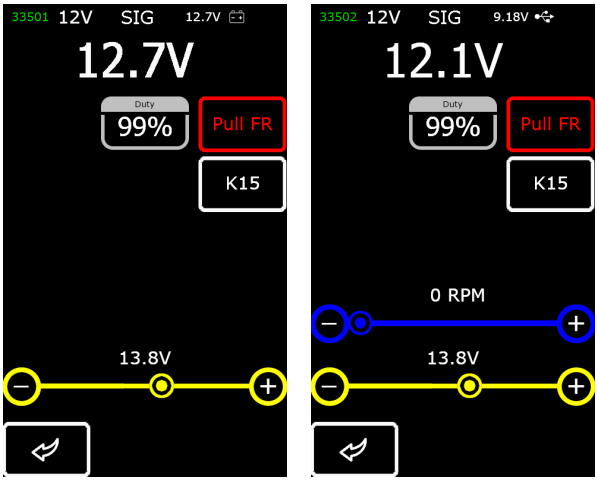
Рисунок 13. Екран діагностики генератора/регулятора типу C JAPAN





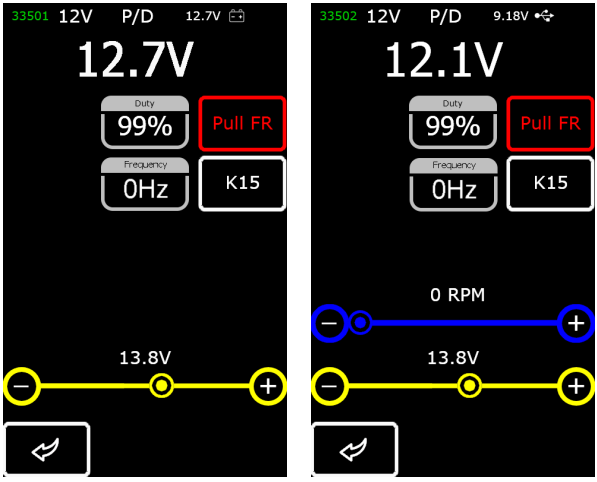
генератор **регулятор**

Рисунок 14. Екран діагностики генератора/регулятора типу Lamp (12/24V)



генератор **регулятор**

Рисунок 15. Екран діагностики генератора/регулятора типу SIG



генератор **регулятор**

Рисунок 16. Екран діагностики генератора/регулятора типу P/D

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.
3. Слідкуйте за тим, щоб тестер не піддавався тривалому впливу прямих сонячних променів.
4 Не зберігайте тестер поруч з обігрівачами, мікрохвильовими печами та іншим обладнанням, що створює високу температуру.
5 Уникайте падіння тестера та потрапляння на нього технічних рідин.
6. Не допускається внесення змін до електричної схеми тестера.
7. Під час під'єднання до терміналів генератора діагностичного кабелю, затискачі "крокодил" мають бути з повністю одягненою ізоляцією.
8. Уникайте замикання крокодилів між собою і на будь-які струмопровідні частини автомобіля, зокрема кузов.
9. Не можна класти тестер на АКБ авто або інші елементи підкапотного простору. Уникайте замикання корпусу тестера зі струмопровідними елементами автомобіля.
10. Заборонено використовувати тестер з несправним блоком живлення.
11. Вимикайте тестер якщо його використання не передбачається.
12. 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. Режими роботи тестера

Режим 1 - Живлення від мережевого блока живлення.

При використанні комплектного або іншого блоку живлення з функцією "Quick Charge 2.0" буде доступна перевірка регуляторів як 12 В так і 24 В. У такому режимі у верхній частині тестера буде відображено значення напруги живлення 9 В. У разі живлення тестера від блока живлення 5В буде доступний тільки режим перевірки 12 В.

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

Режим 2 – Живлення від бортової мережі автомобіля.

Використовуйте комплектний провід для перевірки генераторів Рисунок 6. Під час під'єднання великих затискачів "B+" і "B-" до роз'ємів (виходу) генератора тестер увімкнеться і працюватиме тільки в режимі перевірки генератора.

Режим 3 – Робота з комп'ютером.

Під час під'єднання тестера до комп'ютера через роз'єм USB Type-C, тестер працює в режимі прийому-передачі даних. У цьому режимі можна записати в пам'ять тестера нову версію завантажувача, програмного забезпечення, бази даних. Також можливо зчитувати інформацію з пам'яті тестера.

6. ДІАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРУГИ

У загальному випадку перевірка більшості регуляторів відбувається таким чином:
1) Підключення регулятора до тестера;
2) Вибір типу і номінальної напруги регулятора, що діагностується;
3) Оцінка працездатності контрольної лампи. За обертів близько нуля має загорятися червоний індикатор розряду батареї. У разі збільшення обертів понад 800-1200 об/хв індикатор має згаснути;
4) Оцінюється працездатність терміналу "S";
5) Оцінюється здатність регулятора підлаштовуватися під задану напругу стабілізації, яку задають повзунком поз. 1 рис.10.

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Режим діагностики (див. рис. 9) має відповідати типу регулятора, що перевіряється.**

Для діагностики регуляторів напруги підключіть до тестера кабель MS-33502 і блок живлення з функцією "Quick Charge 2.0" через роз'єм USB Type-C.

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Якщо до тестера було під'єднано блок живлення без функції "Quick Charge 2.0", у цьому разі можлива перевірка регуляторів напруги тільки 12 В.**

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

6.1. Підключення регулятора

Для оцінки працездатності регулятора потрібне правильне його підключення до діагностичного кабелю.
За оригінальним номером регулятора проведіть пошук інформації про позначення терміналів регулятора в базі тестера (рис. 17).

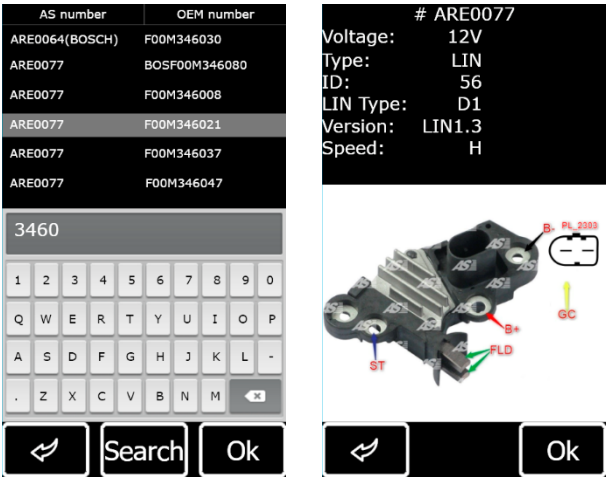


Рисунок 17. Пошук регулятора по базі та результати пошуку

Підключіть діагностичний кабель до регулятора згідно зі схемою.

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! 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. 18) або використовувати відповідний провід-перехідник (рис. 5).**

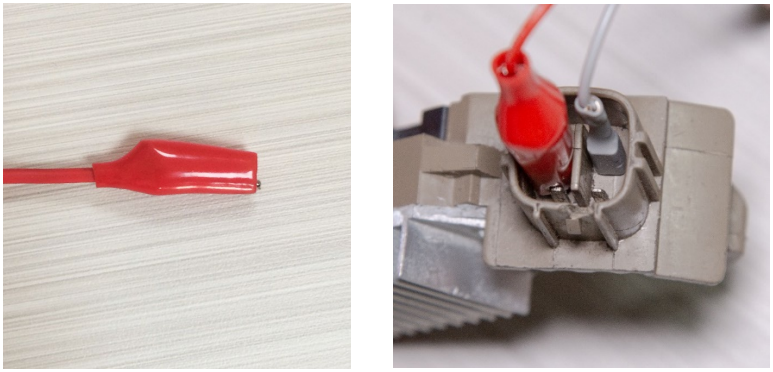


Рисунок 18. Підключення терміналів у роз'ємі

Після підключення регулятора натисніть "ОК". Тестер автоматично перейде в потрібний режим перевірки регулятора. Далі можна приступати до діагностики регулятора (процес описано нижче за текстом).

У разі, коли пошук по базі регуляторів не дав результатів, слід провести пошук інформації про позначення терміналів регулятора в мережі інтернет. Додатково можна скористатися інформацією з додатка 3, де вказано підключення найпоширеніших регуляторів. За знайденою в мережі інтернет схемою позначення терміналів регулятора підключіть діагностичний кабель аналогічно до наведених нижче прикладів.

На рис. 19, як приклад, наведено схему під'єднання регулятора ARE1054.

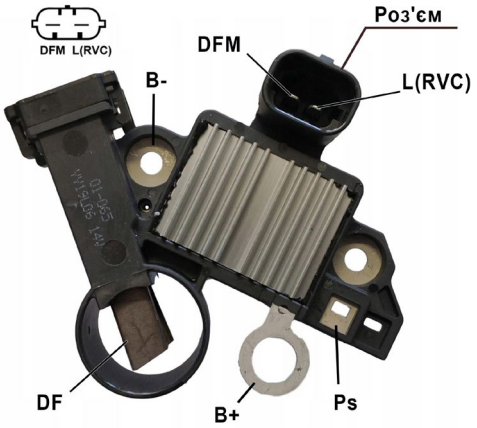


Рисунок 19. Регулятор ARE1054

Тестер MS016

Використовуючи інформацію на рис. 19, 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 (роз'єми) діагностичного кабелю потрібно під'єднати до регулятора. Схему підключення регулятора ARE1054 до тестера наведено в таблиці 2 і на рис. 20.

Таблиця 2 - Підключення регулятора ARE1054 до тестера

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

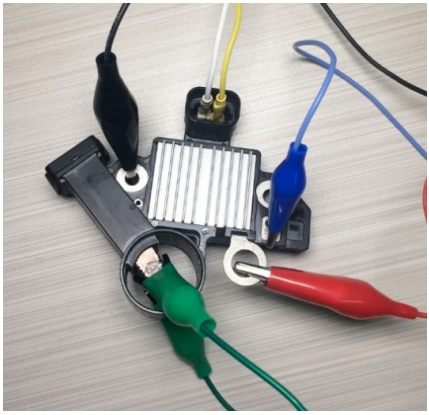


Рисунок 20. Схема підключення регулятора ARE1054 до тестера

На рис. 21, як приклад, наведено схему під'єднання регулятора ARE6076.

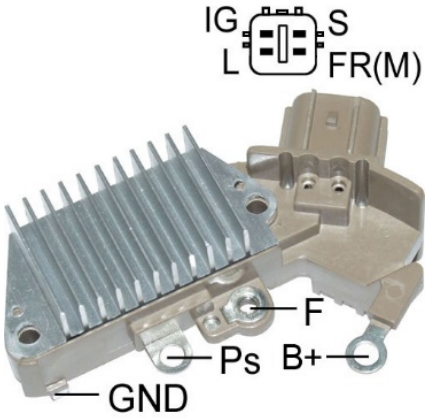


Рисунок 21. Регулятор ARE6076

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 Lamp.

Далі за додатком 1 визначаємо, які затискачі (роз'єми) діагностичного кабелю потрібно під'єднати до регулятора. Схему підключення регулятора ARE6076 до тестера наведено в таблиці 3 і на рис. 22.

Таблиця 3 - Підключення регулятора ARE6076 до тестера

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

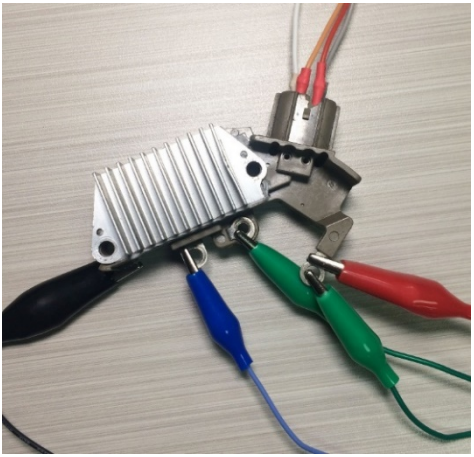


Рисунок 22. Схема підключення регулятора ARE6076 до тестера

Під час підключення регулятора ARE6076 є одна особливість. На рисунку 21 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. 23, як приклад, наведено схему під'єднання регулятора ARE6149P.

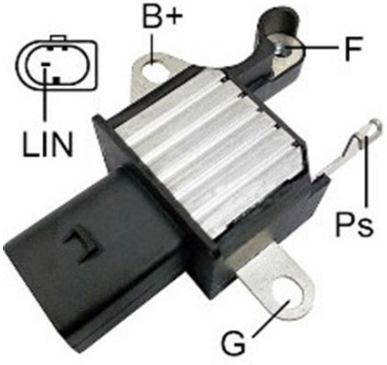


Рисунок 23. Регулятор ARE6149P

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. Схема підключення регулятора ARE6149P до тестера наведена в таблиці 4 і на рис. 24.

Таблиця 4 - Підключення регулятора ARE6149P до тестера

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

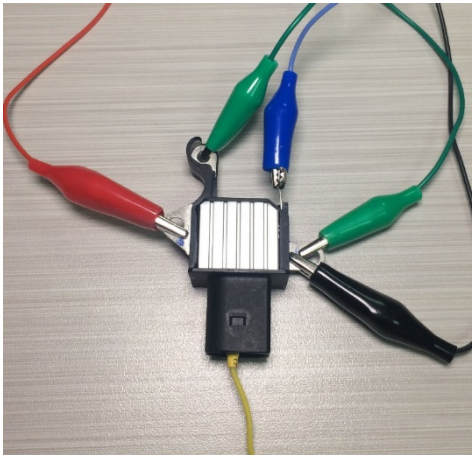


Рисунок 24. Регулятор ARE6149P, під'єднаний до виводів тестера

Під час підключення регулятора ARE6149P є одна особливість. На рисунку 23 вказано тільки один термінал F, до якого ми підключаємо провід F1. Другий провід F2 потрібно під'єднати до терміналу B- - це пов'язано з тим, що цей регулятор належить до типу B-circuit. Таким чином,

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

6.2. Діагностика регуляторів типу Lamp

1. Підключіть регулятор до тестера за методикою (прикладами), описаною в пункті 6.1.

2 У меню вибору типу регулятора (рис. 9) виберіть номінальну напругу регулятора, що діагностується, - 12 В або 24 В і увімкніть режим діагностики **Lamp**.

3. Після переходу в режим діагностики величина напруги стабілізації має встановитися в межах від 14 до 14,8 В для 12 В регуляторів, від 28 до 29,8 В для 24 В регуляторів і має відповідати характеристиці регулятора.

4. Вимкніть імітацію обертання генератора, натисканням на кнопку К15, встановивши RPM на нуль, водночас індикатор роботи контрольної лампи (поз. 10 рис. 10) має загорітися. Увімкніть імітацію обертання генератора, натисканням на кнопку К15 - індикатор роботи контрольної лампи повинен згаснути.

5. За наявності в регуляторі термінала S слід перевірити його працездатність. Для цього натисніть на кнопку "Sense", при цьому напруга стабілізації має зрости (збільшиться). Повторно натисніть на кнопку "Sense" - напруга стабілізації повинна повернутися до колишніх значень.

6. Не виконання однієї з вимог п.п. 3 - 5 свідчить про несправність регулятора.

7. Вийдете з режиму діагностики натисканням на кнопку "BACK". Від'єднайте клеми від регулятора.

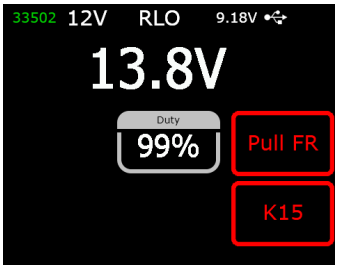
6.3. Діагностика регуляторів типу RLO, RVC, C KOREA

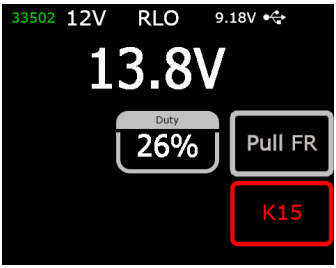
1. Підключіть регулятор до тестера за методикою (прикладами), описаною в пункті 4.1.

2. У меню вибору типу регулятора (рис. 9) виберіть номінальну напругу регулятора, що діагностується, і ввімкніть відповідний типу регулятора режим діагностики.

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

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Якщо значення "Duty" дорівнює 99%, то слід переключити режим FR натисканням на кнопку "Pull FR".**





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

6. Вийдете з режиму діагностики натисканням на кнопку "BACK". Від'єднайте клеми від регулятора.

7. Не виконання однієї з вимог п.п. 3 - 5 свідчить про несправність регулятора.

6.4. Діагностика регуляторів типу C JAPAN

1. Підключіть регулятор до тестера за методикою (прикладами), описаною в пункті 6.1.

2. У меню вибору типу регулятора (рис. 9) виберіть номінальну напругу регулятора, що діагностується, і ввімкніть відповідний типу регулятора режим діагностики.

3. Після переходу в режим діагностики величина напруги стабілізації має встановитися в межах від 14 до 14,5 В.

4. Вимкніть імітацію обертання генератора, натисканням на кнопку K15, встановивши RPM на нуль, водночас індикатор роботи контрольної лампи має загорітися. Увімкніть імітацію обертання генератора, натисканням на кнопку K15 - індикатор роботи контрольної лампи повинен згаснути.

5. Переведіть задану напругу стабілізації в режим (OFF). Виміряне значення напруги стабілізації має встановитися в межах від 12 до 12,7 В.

6. За наявності в регуляторі термінала S слід перевірити його працездатність. Для цього натисніть на кнопку "Sense", при цьому напруга стабілізації має зрости (збільшиться). Повторно натисніть на кнопку "Sense" - напруга стабілізації має повернутися до колишніх значень.

7. Вийдете з режиму діагностики натисканням на кнопку "BACK". Від'єднайте клеми від регулятора.

8. Не виконання однієї з вимог п.п. 3 - 6 свідчить про несправність регулятора.

6.5. Діагностика регуляторів типу SIG, P/D

1. Підключіть регулятор до тестера за методикою (прикладами), описаною в пункті 6.1.

2. У меню вибору типу регулятора (рис. 9) виберіть номінальну напругу регулятора, що діагностується, і ввімкніть відповідний типу регулятора режим діагностики.

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

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

5. Вийдете з режиму діагностики натисканням на кнопку "BACK". Від'єднайте клеми від регулятора.

6. Не виконання однієї з вимог п.п. 3 - 4 свідчить про несправність регулятора.

6.6. Діагностика регуляторів типу COM 12 В и 24 В

1. Підключіть регулятор до тестера за методикою (прикладами), описаною в пункті 6.1.

2. У меню вибору типу регулятора (рис. 9) виберіть номінальну напругу регулятора, що діагностується, 12 В або 24 В та увімкніть режим діагностики COM.

3. Дочекайтеся зчитування тестером даних. Після того, як у комірках: "ID", "Version LIN", "Type", з'явиться значення, можна приступати до подальшої діагностики.

3.1 Після зчитування тестером даних величина напруги стабілізації повинна встановитися 13,8 В з можливим відхиленням ±0,2 В.

4. Встановіть значення обертів, що дорівнює 0, у комірці "ERRORS" має з'явиться значення "M". У разі збільшення значення обертів понад 800 - 1200 у комірці "ERRORS" значення "M" має перестати відображатися. Отже, система самодіагностики регулятора справна.

4.1 Якщо під час збільшення обертів понад 1200 у комірці "ERRORS" з'явилося значення "E", то це свідчить про електричну несправність регулятора і подальшу діагностику проводити не доцільно.

5. Змініть задану напругу стабілізації від мінімальної до максимальної. Виміряне значення напруги стабілізації повинно змінюватися пропорційно заданій.

6. Невиконання однієї з вимог п.п. 3 - 5 свідчить про несправність регулятора.

7. Вийдете з режиму діагностики натисканням на кнопку "BACK". Від'єднайте клеми від регулятора.

7. ДІАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРІВ

Перевірка генератора на автомобілі здійснюється наступним чином:

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Тестер не дає змоги проводити діагностику генераторів, не обладнаних регулятором напруги.**

1. За оригінальним номером генератора проведіть пошук інформації про позначення терміналів у роз'ємі. За терміналами в роз'ємі визначте тип генератора, використовуючи інформацію з додатків 1 і 2.

2. Підключіть тестер до генератора автомобіля згідно з кольоровим маркуванням кабелю

MS-33501 (див. розділ 1) і додатка 1.

2.1 Затискач B+ під'єднайте до плюсового виходу генератора. Затискач B- до корпусу генератора або до мінусової клеми АКБ. Живлення тестера здійснюється від АКБ, тому прилад увімкнеться і на екрані відобразиться головне меню (рис.7).

2.2 До терміналів у роз'ємі генератора підключіть відповідні затискачі кабелю MS-33501.

3. У меню тестера оберіть режим діагностики генератора (поз. 3 рис. 7) і відповідний типу генератора режим діагностики (рис. 9). Тестер перейде в режим діагностики.

3.1* Після переходу в режим діагностики має загорітися індикатор контрольної лампи.

*** Для генераторів типу SIG і P/D виконання вимоги не потрібне.**

3.2 Якщо генератор, що діагностується, має тип **COM** або **I-StARS** - дочекайтеся зчитування тестером даних. Після того як у комірках "ID", "Version LIN", "Type" з'явиться значення, можна приступати до подальшої діагностики.

4. Запустіть двигун автомобіля і вимкніть усе навантаження. Дочекайтеся його стійкої роботи на холостих обертах. Величина напруги стабілізації повинна встановитися рівною 13,8 В з можливим відхиленням ±0,2 В.

4.1 Для генераторів типу Lamp величина напруги стабілізації повинна встановитися в межах від 14 до 14,8 В для 12 В генераторів, від 28 до 29,8 В для 24 В генераторів.

4.2 Для генераторів типу C JAPAN величина напруги стабілізації повинна встановитися в межах від 14 до 14,5 В.

5**. Змініть значення напруги стабілізації на генераторі в межах від 13,2 до 14,8 В. Вимірювана напруга має змінюватися пропорційно.

**** Для генераторів типу Lamp ця перевірка не проводиться.**

5.1 Для генераторів типу C JAPAN переведіть задану напругу стабілізації в режим (OFF). Виміряне значення напруги стабілізації має встановитися в межах від 12 до 12,7 В.

6. Встановіть будь-яке значення напруги на генераторі в межах від 13,2 до 14,8 В. Для генераторів типу C JAPAN переведіть задану напругу стабілізації в режим (ON). Збільште частоту обертання колінчастого вала двигуна до середніх обертів. При цьому виміряне значення напруги не повинно змінитися (можливе коливання значення з допуском ±0,2В, що є нормою).

7. Не знижуючи обертів колінчастого вала двигуна, збільште навантаження на генератор, увімкнувши фари та інші освітлювальні прилади. При цьому значення напруги не повинно змінитися (можливе зниження напруги не більше ніж на 0,3В від заданого).

8. Вимкніть двигун.

9. Для генераторів "Старт-стоп" 12 В проведіть перевірку його роботи в режимі стартера, для цього:

9.1 Кнопкою "Starter" запустіть режим перевірки, при цьому шків генератора повинен почати обертатися. Тривалість перевірки рекомендуємо обмежити 5 секундами.

9.2 Повторним натисканням на кнопку "Starter" зупиніть процес перевірки.

10. Вийдете з режиму діагностики. Від'єднайте затискачі від генератора.

11 Не виконання однієї з вимог п.п. 2.1, 3 - 9.1 свідчить про несправність у генераторі.

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Діагностику генератора на автомобілі проводьте на відкритому повітрі або в приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією або системою відведення відпрацьованих газів.**

Як приклад на рис. 25 наведено схему під'єднання генератора системи "Старт-стоп" 12 В Valeo IST60C017. Схема підключення діагностичного кабелю до генератора наведена в таблиці 5.

⚠ **УВАГА! Під час діагностики генераторів системи «Старт-стоп» 12 В необхідно використовувати кабель MS-33502 див. рис. 4.**

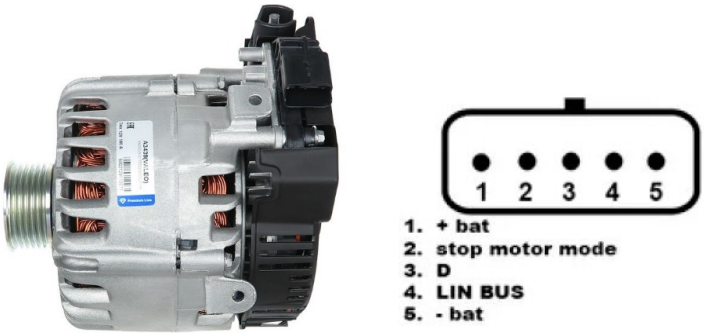


Рисунок 25. Генератор Valeo IST60C017 і позначення терміналів у роз'ємі

Таблиця 5 - Підключення генератора Valeo IST60C017

Термінал у роз'ємі генератора	Вивід тестера	Колір дроту
+ bat	IG (Ignition)	червоний
stop motor mode	ST1	синій
D	м	
LIN	GC	жовтий
- bat*	З'єднати з корпусом генератора	

*** термінал "- bat" необхідно під'єднати до корпусу генератора проводом, який слід виготовити самостійно.**

8. ФУНКЦІЯ "LIN analyzer"

Функція "LIN analyzer" дає змогу під'єднати тестер до бортової шини LIN і зчитати (зберегти) дані, що передаються нею. Функція "LIN analyzer" може працювати у двох режимах: **Analyzer** і **Bomber**.

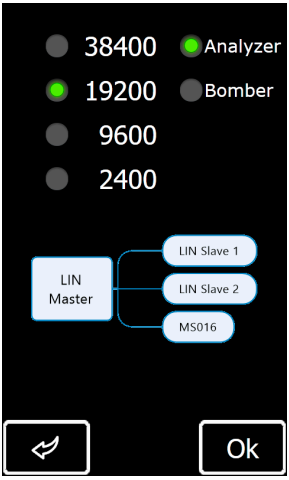


Рисунок 26. Екран вибору режиму і швидкості роботи шини LIN

На екранах режимів Analyzer і Bomber відображається наступна інформація рис. 27:

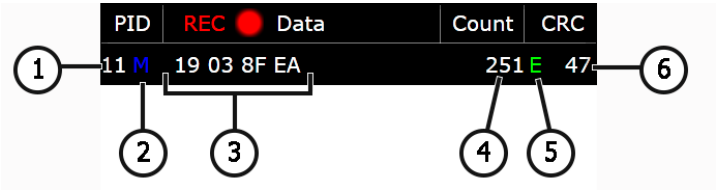


Рисунок 27. Інформація на екрані режиму Analyzer

1 – Ідентифікаційний номер пристрою.
2 – Статус запиту:
M – є відповідь;
S – був запит, але не відповіді (тільки Analyzer);
Err – тестер не зміг зчитати дані (можливо, не збіглася обрана швидкість роботи шини).
3 – Зчитаний пакет даних;
4 – Кількість прийнятих даних;
5 – Тип шини LIN:
C – шина LIN 1.3;
E – шина LIN 2.1;
Err – тип шини не визначено.
6 – Значення контрольної суми. Якщо відображається "Err", то дані не отримано.

8.1. Режим Analyzer

У режимі Analyzer проводиться зчитування даних, що передаються по шині LIN, що дає змогу оцінити цілісність шини і справність блоку управління (майстер). У цьому режимі є можливість зберегти в пам'ять тестера отримані дані.

Процес зчитування і збереження даних відбуватиметься таким чином:

⚠ **УВАГА! Необхідно суворо дотримуватися послідовності дій, описаної нижче, інакше це призведе до переривання обміну даними шиною і з'являться помилки у відповідному блоці керування.**

1. Підключіть кабель MS-33501 до тестера.

2. Для живлення тестера використовуйте АКБ автомобіля або зовнішнє джерело живлення USB. При використанні АКБ автомобіля як джерела живлення, підключіть затискачі червоний "B+" і чорний "B-". Підключаться слід щупами з гнучкою голкою до роз'єму з боку проводу (щупи з гнучкою голкою в комплекті до тестера не поставляються).

3. У головному меню тестера вибрати режим "LIN analyzer", потім на екрані (рис. 26) вибрати режим "Analyzer" і підібрати швидкість роботи шини LIN. Натисніть кнопку "OK" - відкриється вікно виведення даних, зчитаних по LIN шині (рис. 28).



Рисунок 28. Екран режиму Analyzer

4. Підключіть затискач "GC" (жовтого кольору) до дроту шини LIN, використовуючи щуп із гнучкою голкою. Тестер почне зчитувати дані.

5. Для зупинки процесу зчитування даних від'єднайте затискач "GC" від шини.

6. За необхідності можна зберегти зчитані дані на внутрішній накопичувач тестера, для цього натисніть "REC", потім після зчитування натисніть "Save", вкажіть ім'я файлу і натисніть "Ok".

7. Для перегляду збережених даних необхідно під'єднати тестер до комп'ютера і завантажити з пам'яті тестера збережений файл із папки "Trace".

8.2. Режим Bomber

Режим Bomber призначений для визначення PID пристрою(ів), яким керують по шині LIN.

⚠ **УВАГА! Пристрій(и), що діагностується, не має бути під'єднаний до блоку Master.**

Процес визначення PID пристрою(в) відбувається таким чином:

1. Підключіть кабель MS-33501 до тестера і подайте живлення на тестер.

2. Подайте живлення на пристрій, що діагностується.

3. У головному меню тестера вибрати режим "LIN analyzer", потім на екрані (рис. 26) вибрати режим "Bomber" і швидкість роботи шини LIN. Натисніть "OK" - відкриється вікно режиму (рис. 29).

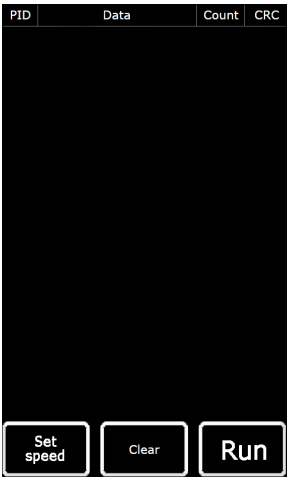


Рисунок 29. Екран режиму Bomber

4. Підключіть затискач крокодил "GC" (жовтого кольору) до проводу шини LIN і натисніть RUN.

5. Після завершення процесу опитування шини на дисплеї будуть відображені відповіді, отримані від пристрою(в).

9. 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).
- Чи перебувають у справному стані блок живлення і кабель USB.

9.1. Оновлення програмного забезпечення

У тестері доступне оновлення:

- Програмного забезпечення.
- Баз даних.
- Завантажувача.

Процедура оновлення **програмного забезпечення (ПЗ)** відбувається таким чином:

1) Скачайте файл (архів) з останньою версією програмного забезпечення з сайту servicems.com.ua, який знаходиться в картці товару MS016.

2) Підключіть тестер до комп'ютера за допомогою кабелю USB Type-C. Тестер визначиться як флеш-накопичувач.

3) Зі скачаного архіву скопіюйте (замініть) у кореневий каталог пам'яті тестера файл **"Update.bin"**.

4) Від'єднайте тестер від комп'ютера.

5) Підключіть тестер до блока живлення (постачається в комплекті). Тестер увімкнеться й автоматично почнеться процес оновлення ПЗ.

6) Дочекайтеся закінчення встановлення. Після завершення встановлення тестер сам перезавантажиться і буде готовий до роботи.

Процедура оновлення **бази даних** відбувається таким чином:

1) Скачайте файл (архів) з останньою версією програмного забезпечення з сайту servicems.com.ua, який знаходиться в картці товару MS016.

2) Підключіть тестер до комп'ютера за допомогою кабелю USB Type-C. Тестер визначиться як флеш-накопичувач.

3) Зі скачаного архіву скопіюйте (замініть) у кореневий каталог пам'яті тестера файл **"Base.bin"**.

4) Від'єднайте тестер від комп'ютера. Тестер готовий до роботи.

Процедура оновлення **завантажувача** відбувається таким чином:

1) Скачайте файл (архів) з останньою версією програмного забезпечення з сайту servicems.com.ua, який знаходиться в картці товару MS016.

2) Підключіть тестер до комп'ютера за допомогою кабелю USB Type-C. Тестер визначиться як флеш-накопичувач.

3) Зі скачаного архіву скопіюйте (замініть) у кореневий каталог пам'яті тестера файл **"Bootloader.bin"**.

4) Від'єднайте тестер від комп'ютера.

5) Підключіть тестер до блока живлення (постачається в комплекті). Тестер увімкнеться.

6) Зайдіть у налаштування тестера і натисніть кнопку "Update bootloader".

7) Далі натисніть кнопку "Update" і дочекайтеся закінчення встановлення.

8) Після завершення встановлення тестер сам перезавантажиться і буде готовий до роботи.

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Заборонено переривати процес оновлення від'єднанням тестера від блока живлення.**

9.2. 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.

10. 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 під час під'єднання до блока живлення.	Немає напруги в мережі.	Відновити живлення.
	Вийшов з ладу блок живлення.	Перевірити працездатність тестера з іншим блоком живлення.
	Вийшов з ладу кабель USB.	Перевірити працездатність тестера з іншим кабелем USB.
2. Тестер не визначається комп'ютером.	Вийшов з ладу кабель USB.	Перевірити працездатність тестера з іншим кабелем USB.
	Збій програмного забезпечення або несправність тестера.	Звернутися до служби техпідтримки.
3. Вимірювані параметри відображаються некоректно.	Немає надійного контакту на роз'ємі з'єднання.	Відновити контакт.
	Порушено цілісність діагностичного кабелю.	Замінити діагностичний кабель.
	Збій програмного забезпечення або несправність тестера.	Звернутися до служби техпідтримки.

4. Некоректно працює один із режимів перевірки.	Немає надійного контакту на роз'ємі з'єднання.	Відновити контакт.
	Порушено цілісність діагностичного кабелю.	Замінити діагностичний кабель.
	Несправність тестера.	Звернутися до служби техпідтримки.

11. 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

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

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	
G	Вход управления регулятором напряжения. В отличии от Японских авто данные регуляторы управляются ШИМ сигналом	G	
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)		
PWM	Використовується для генераторів 24В, у яких у роз'ємі один із виводів позначений як PWM	PWM	
Stop motor Mode	Керування режимом роботи генератора Valeo, що встановлюються на автомобілях із функцією "Старт-Стоп"	I-StARS	ST1 або ST2

Тестер MS016

Умовні позначення	Функціональне призначення	Тип Регулятора/ генератора	Вивід тестера
DF	Вихід обмотки ротора. З'єднання регулятора з обмоткою ротора		F1; F2
F			
FLD			
67			
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		



ВІДДІЛ ПРОДАЖІВ

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

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

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@servicems.eu
Website: msg.equipment

СЛУЖБА ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

SPIS TREŚCI

WSTĘP 84

1. PRZEZNACZENIE 84

2. DANE TECHNICZNE 85

3. ZESTAW 86

4. OPIS TESTERA 86

4.1. Menu testera 91

5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM 98

5.1. Wskazówki dotyczące BHP 98

5.2. Tryby pracy testera 99

6. DIAGNOSTYKA REGULATORA NAPIĘCIA 99

6.1. Podłączenie regulatora 100

6.2. Diagnostyka regulatorów typu Lamp 106

6.3. Diagnostyka regulatorów typu RLO, RVC, C KOREA 106

6.4. Diagnostyka regulatorów typu C JAPAN 107

6.5. Diagnostyka regulatorów typu SIG, P/D 108

6.6. Diagnostyka regulatorów typu COM 12V i 24V 108

7. DIAGNOSTYKA ALTERNATORÓW 109

8. FUNKCJA „LIN analyzer” 111

8.1. Tryb Analyzer 112

8.2. Tryb Bomber 113

9. OBSŁUGA TESTERA 114

9.1. Aktualizacja oprogramowania 115

9.2. Czyszczenie i codzienna obsługa 116

10. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA 116

11. UTYLIZACJA 117

ZAŁĄCZNIK 1 – Terminale przyłączeniowe do alternatorów i regulatorów 118

KONTAKTY 121

ZAŁĄCZNIK 2 – Typowe złącza alternatorów 203

ZAŁĄCZNIK 3 – Schematy połączeń regulatorów z testerem 206

WSTĘP

Dziękujemy za wybór produktów marki handlowej MSG Equipment.

Niniejsza Instrukcja obsługi zawiera informacje na temat przeznaczenia, zestawu, danych technicznych i zasad eksploatacji Testera MS016.

Przed użyciem testera MS016 (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 jest przeznaczony do rozwiązywania poniższych problemów:

1. Badanie sprawności samochodowych alternatorów prądu przemiennego o napięciu znamionowym 12 i 24 V, a także alternatorów układu start-stop o napięciu znamionowym 12 V (VALEO I-StARS). Diagnostykę alternatora można wykonać bezpośrednio w samochodzie lub na stanowisku, które zapewnia napęd i obciążenie alternatora.

2. Badanie sprawności regulatorów napięcia oddzielnie od alternatora.

3. Odczyt i zapis danych z magistrali LIN samochodu (funkcja „LIN analyzer").

4. Podczas korzystania z kabla MS-33503A tester umożliwia zdiagnozowanie rozrusznika w samochodzie bez demontażu lub na stanowisku, które zapewnia jego mocowanie i zasilanie.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Kabel MS-33503A nie jest dołączony do testera, można go kupić oddzielnie.**

2. DANE TECHNICZNE

Wymiary (DxSxW), mm		157×85×18
Masa, kg		0.3
Źródło zasilania	podczas badania alternatorów	12-48 z akumulatora samochodowego lub stanowiska
	podczas badania regulatorów	zasilacz z funkcją „Quick Charge 2.0”
Sterowanie		na ekranie dotykowym 4.3"
Badanie alternatorów/ regulatorów napięcia		
Napięcie znamionowe badanych alternatorów, V		12, 24
Typy badanych alternatorów	12 V	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, COM (LIN, BSS), C JAPAN, I-StARS
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM (SCANIA)
Dokładność pomiaru napięcia, V		±0.1
Dodatkowo		
Aktualizacja oprogramowania		tak
Baza regulatorów napięcia		tak
Obciążenie regulatora napięcia		nie
Obciążenie alternatora		nie

3. ZESTAW

Zestaw dostawy zawiera:

Nazwa	Liczba, szt.
Tester MS016	1
MS-33501 - kabel diagnostyczny alternatora	1
MS-33502 - kabel do diagnostyki regulatorów napięcia z zestawem adapterów	1
Kabel USB Type-C	1
Zasilacz z funkcją „Quick Charge 2.0” (Input 100-240V 50/60 Hz; Output 9V-2A)	
Instrukcja obsługi (karta z kodem QR)	1

4. OPIS TESTERA

Tester jest urządzeniem mobilnym, którego funkcje są kontrolowane na ekranie dotykowym (p. rys. 1).



Rysunek 1. Ogólny widok testera

W górnej części testera jest złącze do podłączenia kabli diagnostycznych (rys. 2).



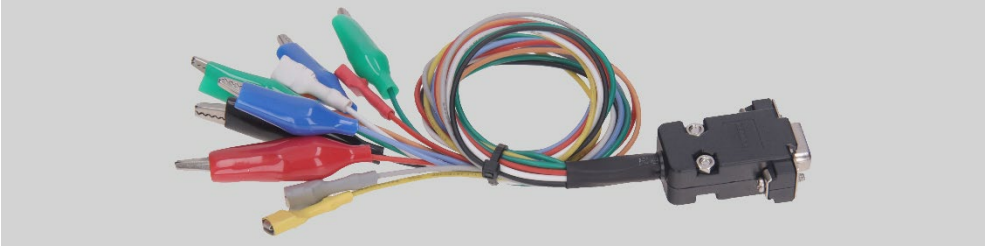
Rysunek 2. Złącze do podłączenia kabli diagnostycznych

W dolnej części testera jest złącze USB Type-C, które służy do zasilania testera podczas diagnozowania regulatorów napięcia, komunikacji między testerem a komputerem w celu aktualizacji oprogramowania lub kopiowania danych (rys. 3).

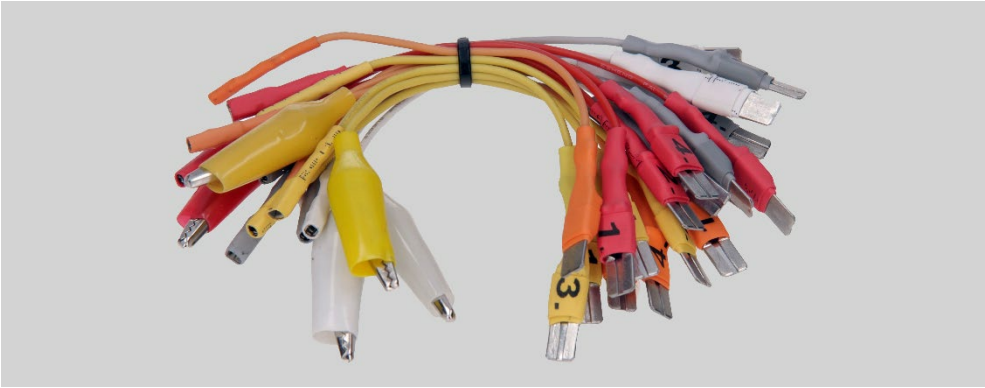


Rysunek 3. Złącze USB Type-C

W zestawie z testerem jest dostarczany zestaw kabli do diagnostyki regulatorów napięcia (rys. 4) oraz pomocniczych adapterów (rys. 5) dla wygodniejszego połączenia z terminalami w złączu regulatora.



Rysunek 4. MS-33502 - kabel do diagnostyki regulatorów napięcia



Rysunek 5. Przewody-adaptery do diagnostyki regulatorów napięcia

Kabel do diagnostyki regulatorów napięcia (rys. 4) ma przewody różnych kolorów, w zależności od ich przeznaczenia (tabela 1):

- Czerwony z zaciskiem - „**B+**” – terminal” „**B+**” regulatora napięcia (oznaczenie 30);
- Czarny z zaciskiem - „**B-**” – terminal „**B-**” regulatora napięcia (masa, oznaczenie 31);
- Pomarańczowy ze złączem- „**S**” (sense pin) – terminal, za pomocą którego regulator napięcia mierzy napięcie na akumulatorze i porównuje napięcie na akumulatorze z napięciem na wyjściu alternatora (regulatora). Jest podłączany do terminalów regulatora: „S”;
- Czerwony ze złączem - „**IG**” (Ignition) - terminal połączenia obwodu zapłonu (oznaczenie 15, A, IG);
- Biały ze złączem – „**FR**” - terminal, za pomocą którego przesyłane są dane o obciążeniu regulatora. Jest podłączane do terminalów regulatora: „FR”, „DFM”, „M”;
- Szary ze złączem – „**D+**” - Terminal, do którego podłączony jest obwód kontrolki regulatora napięcia. Przeznaczony do podłączenia wyprowadzeń regulatora napięcia: „D+”, „L”, „IL”, „61”;
- Żółty ze złączem – „**GC**” - wejście do podłączenia sygnału sterującego regulatorem napięcia. Jest podłączane do terminalów regulatora: „COM”, „SIG”, itp.;
- Zielone z zaciskiem - „**F1**”, „**F2**” – podłączenie do szczotek regulatora napięcia lub odpowiadających im terminalów: „DF”, „F”, „FLD”;
- Niebieskie z zaciskiem - „ST1”, „ST2” - podłączenie do wyprowadzeń stojana (terminalów) regulatora: „P”, „S”, „STA”, „Stator”.

Tabela 1-oznaczenie kolorów kabla MS-33502

Zacisk / Złącze	Wyprowadzenia testera
	B+
	B-
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	F1, F2
	ST1, ST2

Tester MS016

W zestawie z testerem dostarczany jest również kabel do diagnostyki alternatorów (rys. 6).



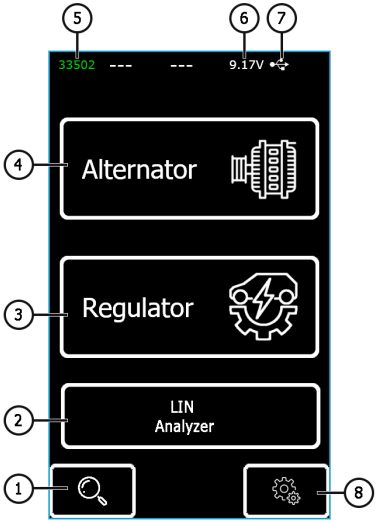
Rysunek 6. MS-33501 – kabel do diagnostyki alternatorów

Kabel do diagnostyki alternatorów (rys. 6) jest oznaczony kolorami:

- Czerwony duży zacisk – „**B+**” – plus akumulatora, wyjście alternatora. Służy do zasilania urządzenia, a także do sygnalizacji napięcia „B+”;
- Czarny duży zacisk – „**B-**” – minus akumulatora (obudowa alternatora);
- Pomarańczowy mały zacisk - „**S**” (Sense pin);
- Czerwony mały zacisk – „**IG**” (Ignition);
- Biały mały zacisk – „**FR**”;
- Szary mały zacisk – „**D+**”;
- Żółty mały zacisk – „**GC**”.

4.1. Menu testera

Menu główne testera (rys. 7) zawiera:



Rysunek 7. Menu główne testera

1 – Menu wyszukiwania regulatora według bazy;

2 – Aktywacja funkcji "Analizator LIN";

3 – Menu wyboru typu diagnostycznego regulatora;

4 – Menu wyboru typu badanego alternatora;

5 – Numer podłączonego kabla;

6 – Aktualne napięcie zasilania testera;

7 – Zasilanie testera:

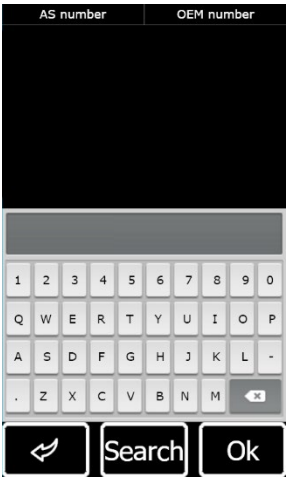
 – USB,

 – Akumulator.

8 – Przycisk do wejścia do menu ustawień testera.

Tester MS016

Tester posiada bazę regulatorów napięcia ze schematami podłączenia do testera. Wejście do menu wyszukiwania w bazie regulatorów odbywa się poprzez naciśnięcie przycisku (P.1 rys.7.).



Rysunek 8. Menu wyszukiwania regulatora w bazie po numerze AS-PL oraz OEM

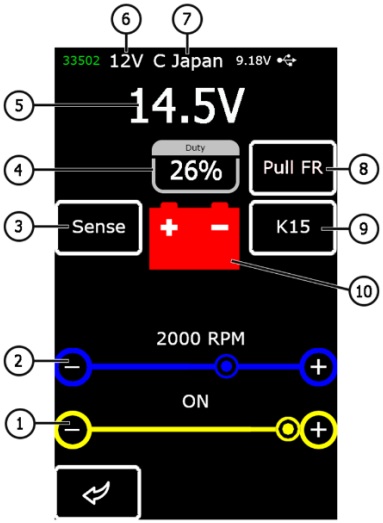


Rysunek 9. Menu wyboru typu badanego alternatora/regulatora

Przejście do trybu diagnostycznego alternatora/regulatora odbywa się jednym naciśnięciem przycisku wskazującego wymagany typ alternatora/regulatora.

Przycisk [↵] powraca do menu głównego.

Po przejściu do trybu diagnostyki regulatorów na ekranie mogą pojawić się następujące informacje (p. rys.10):



Rysunek 10. Informacje na ekranie diagnostyki alternatora/regulatora

1 – Zadane napięcie stabilizacji (aktywny gdy regulator jest sterowany);

2 – Ustawiona częstotliwość obrotów (w trybie diagnostycznym alternatorów nie jest wyświetlany);

3* – Przycisk włączania pomiaru terminala kontrolnego „Sense", za pomocą którego regulator mierzy napięcie na akumulatorze;

4 - Współczynnik wypełnienia sygnału PWM przez kanał FR (stopień stanu uzwojenia wirnika);

5 – Zmierzona wartość napięcia stabilizacji;

6 – Napięcie znamionowe trybu badania;

7 – Typ trybu badania regulatora;

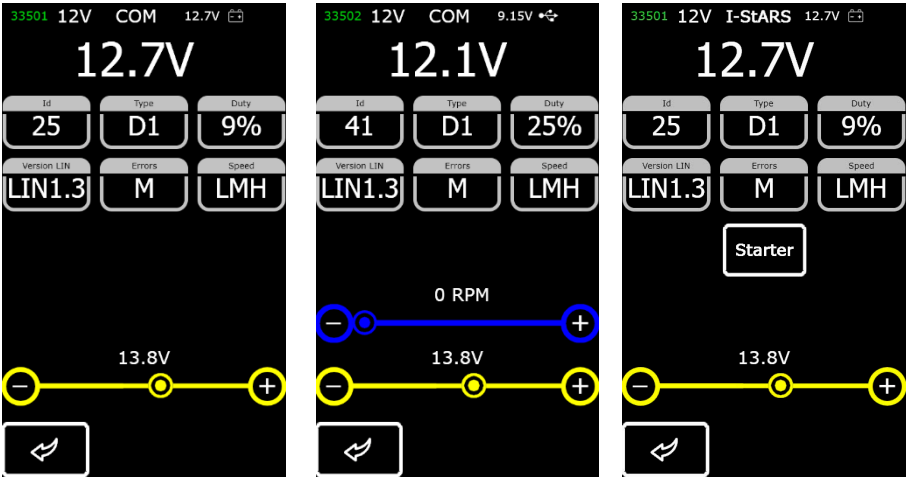
8* – PAktywacja rezystora podciągającego do kanału FR. Jest używany, gdy przewód FR jest podłączony do regulatora, ale częstotliwość nie jest pokazywana na wyświetlaczu;

9* – Włączenie zapłonu;

10 - kontrolka pracy alternatora (dla regulatorów bezpośrednio sterujących kontrolką).

*** Oznacza, że posiada wskazanie koloru:**
czerwony kolor – włączony;
biały kolor – wyłączony.

Na ekranie diagnostycznym regulatorów typu COM i systemu start-stop 12 V (rys.11) wyświetlane są następujące informacje:



alternator COM **regulator COM** **alternator I-StARS**

Rysunek 11. Ekran diagnostyczny alternatora/regulatora typu COM (12 / 24V) i alternatora 12 V start-stop

„**ID**" - numer identyfikacyjny regulatora. Na podstawie tego numeru, jednostka sterująca silnika jest w stanie określić, który z możliwych alternatorów jest zainstalowany;

„**Type**" – typ regulatora, oznaczenie kodu „LIN": A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D2, E1;

„**Duty**" - wypełnienie sygnału PWM (stopień włączonego stanu uzwojenia wirnika);

„**Version LIN**" – wskaźnik wersji protokołu regulatora (LIN1 lub LIN2);

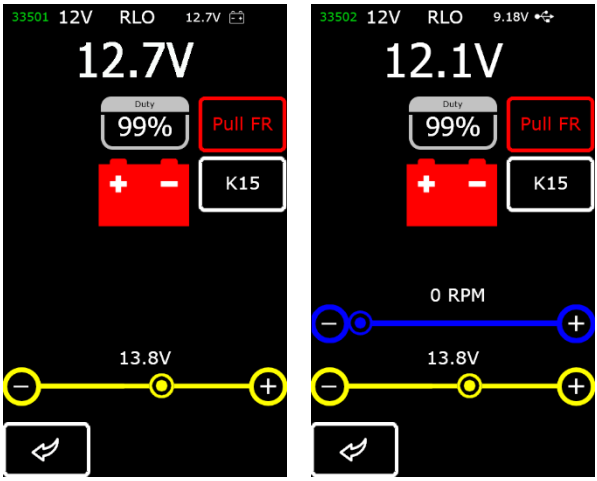
„**Errors**" - wskaźnik błędów, które regulator przesyła do jednostki sterującej silnika. Możliwe są następujące błędy:
- E (electrical) - niesprawność elektryczna;
- M (mechanical) - niesprawność mechaniczna;

• TH (thermal) - przegrzanie.

„**Speed**” - wskaźnik szybkości transmisji danych za pośrednictwem protokołu LIN, który obsługuje regulator COM. Możliwe jest wyświetlenie następujących wartości prędkości:
• „L” – 2400 bodów (low);
• „M” – 9600 bodów (medium);
• „H” – 19200 bodów (high).

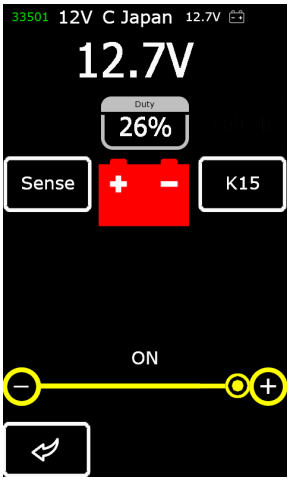
Przycisk **"Rozrusznik"** wykonuje test alternatora w trybie rozrusznika.

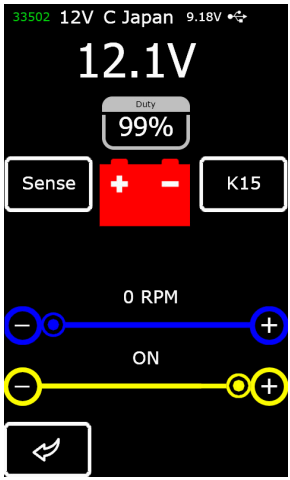
Informacja wyświetlana na ekranie dla różnych typów regulatorów przedstawiona na rysunkach 12-15.



alternator **regulator**

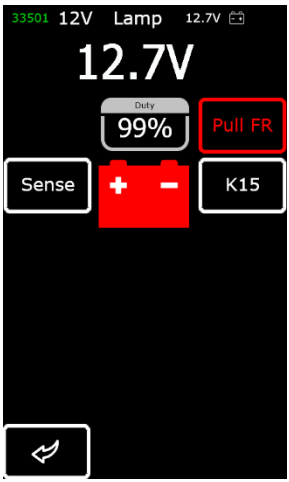
Rysunek 12. Ekran diagnostyczny alternatora/regulatora typu RLO, RVC, C KOREA

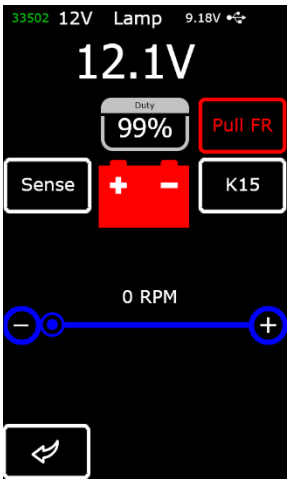




alternator **regulator**

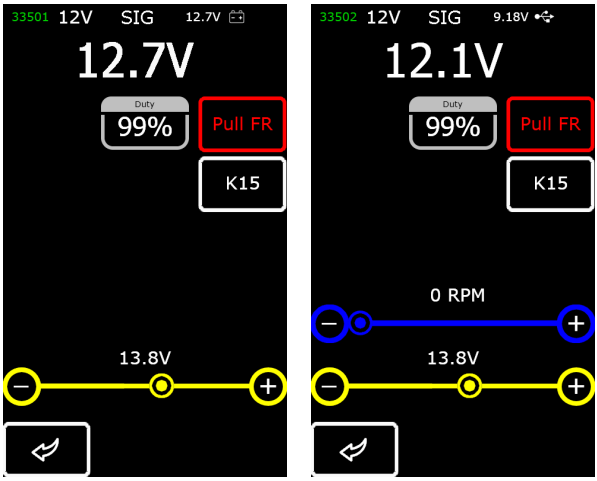
Rysunek 13. Ekran diagnostyczny alternatora/regulatora typu C JAPAN





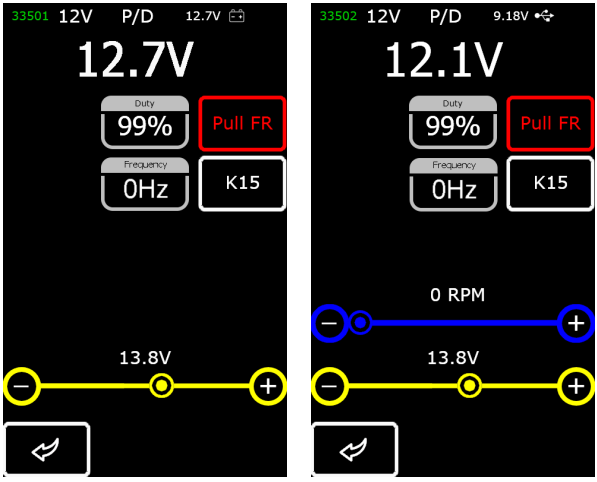
alternator **regulator**

Rysunek 14. Ekran diagnostyczny alternatora/regulatora typu Lamp (12 / 24V)



alternator **regulator**

Rysunek 15. Ekran diagnostyczny alternatora/regulatora typu SIG



alternator **regulator**

Rysunek 16. Ekran diagnostyczny alternatora/regulatora typu P/D

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 wziąć pod uwagę poniższe ograniczenia eksploatacji:
   2.1. Tester należy stosować w pomieszczeniach wyposażonych w temperaturze od +10°C do +40°C i wilgotności względnej od 10 do 75% bez kondensacji wilgoci.
   2.2. Nie należy pracować z urządzeniem w ujemnej temperaturze i przy wysokiej wilgotności (ponad 75%). Podczas przenoszenia testera 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.
3. Upewnij się, że tester nie jest narażony na długotrwałe działanie bezpośredniego światła słonecznego.
4. Nie przechowuj testera w pobliżu grzejników, kuchenek mikrofalowych i innych urządzeń wytwarzających wysoką temperaturę.
5 Unikaj upadku testera i dostania się do niego płynów technicznych.
6. Nie wolno wprowadzać zmian w schemacie elektrycznym testera.
7 Po podłączeniu do terminalów alternatora/ regulatora kabla diagnostycznego zaciski „krokodylki" powinny być w pełni izolowane.
8. Unikaj zamykania krokodylków i złączy między sobą i na przewodzących częściach samochodu, w tym na karoserii.
9. Nie można umieszczać testera na akumulatorze samochodu lub innych elementach komory silnika. Unikaj zamykania obudowy testera z przewodzącymi elementami pojazdu.
10. Zabronione jest używanie testera z uszkodzonym zasilaczem.
11. Wyłącz tester, jeśli nie ma być używany.
12. W przypadku awarii testera należy zaprzestać jego dalszej eksploatacji 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. Tryby pracy testera

Tryb 1 – Zasilanie z zasilacza sieciowego.

Korzystanie z dołączonego lub innego zasilacza z funkcją „Quick Charge 2.0" umożliwia badanie regulatorów zarówno 12, jak i 24V. W tym trybie w górnej części testera zostaną wyświetlone wartości napięcia zasilania 9V. W przypadku zasilania testera z zasilacza 5V dostępny będzie tylko tryb testowy 12V.

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

Tryb 2 – Zasilanie z sieci pokładowej pojazdu.

Użyj dołączonego przewodu, aby sprawdzić alternatory (Rysunek 6). Po podłączeniu dużych zacisków „B+" i „B -" do złączy (wyjścia) alternatora tester włączy się i będzie działał tylko w trybie badania alternatora.

Tryb 3 – Praca z komputerem.

Po podłączeniu testera do komputera za pomocą złącza USB Type-C tester działa w trybie odbierania i przesyłania danych. W tym trybie można zapisać do pamięci testera nową wersję programu rozruchowego, oprogramowania, bazy danych. Możliwe jest również odczytanie informacji z pamięci testera.

6. DIAGNOSTYKA REGULATORA NAPIĘCIA

Większość weryfikacji regulatorów wykonuje się w następujący sposób:

1) Podłączenie regulatora do testera;

2) Wybór typu i napięcia znamionowego badanego regulatora;

3) Ocena działania kontrolki. Przy prędkościach ok. 0 powinien zaświecić się czerwony wskaźnik rozładowania baterii. Wraz ze wzrostem obrotów powyżej 800 – 1200 obr./min wskaźnik powinien zgasnąć.

4) Ocena sprawność terminala „S";

5) Ocena zdolności regulatora do dostosowania się do zadanego napięcia stabilizacji, które jest określone przez suwak poz. 1 rys.10.

⚠ **Uwaga! Tryb diagnostyczny (p. rys. 9) ma być zgodny z typem badanego regulatora.**

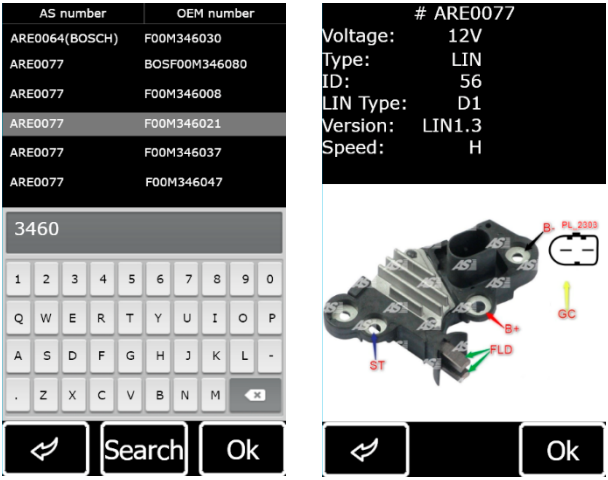
Aby zdiagnozować regulatory napięcia, podłącz do testera kabel MS-33502 i zasilacz z funkcją „Quick Charge 2.0" poprzez złącze USB Type-C.

⚠ **Uwaga! Jeśli do testera podłączono zasilacz bez funkcji „Quick Charge 2.0", w takim przypadku możliwe jest badanie regulatorów napięcia tylko 12V.**

⚠ **Uwaga! Niektóre regulatory marki handlowej Bosch wymagają do pracy dużego prądu, którego tester nie może zapewnić, więc badanie takich regulatorów napięcia nie jest możliwe.**

6.1. Podłączenie regulatora

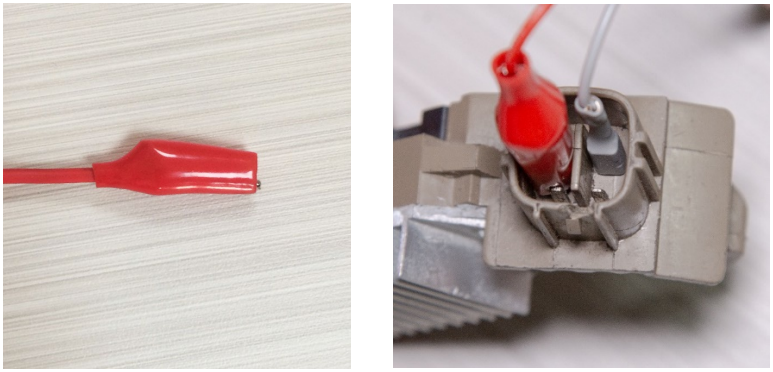
Aby ocenić sprawność regulatora, wymagane jest prawidłowe podłączenie regulatora do wyprowadzeń diagnostycznych testera.
Zgodnie z numerem AS-PL lub oryginalnym oznaczeniem wyszukaj informacje o oznaczeniu terminali regulatora w bazie testera (rys. 17).



Rysunek 17. Wyszukiwanie regulatora w bazie i wyniki wyszukiwania

Podłącz kabel diagnostyczny do regulatora zgodnie ze schematem.

⚠ **Uwaga! Podczas podłączania przewodów do terminala regulatora, należy zachować szczególną ostrożność, ponieważ błędy w podłączeniach mogą skutkować uszkodzeniem regulatora. Wszystkie końcówki podłączanych przewodów muszą mieć kompletną izolację elektryczną (rys. 18).**

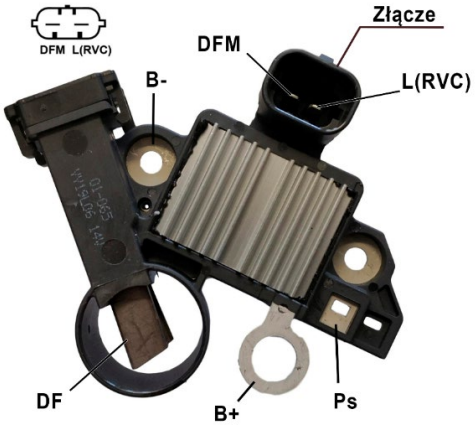


Rysunek 18. Prawidłowy stan izolacji przewodów podłączonych do terminala regulatora

Po podłączeniu regulatora naciśnij «OK». Tester automatycznie przejdzie w żądany tryb badania regulatora. Następnie można przystąpić do badania regulatora.

W przypadku, gdy wyszukiwanie w bazie danych regulatorów nie przyniosło rezultatów, należy wyszukać informacje o oznaczeniu terminali regulatora w Internecie. Dodatkowo możesz skorzystać z informacji z załącznika 3, w których wskazane jest połączenie najpopularniejszych regulatorów. Zgodnie ze schematem oznaczenia terminali regulatora znalezionym w Internecie podłącz kabel diagnostyczny w sposób podany w poniższych przykładach.

Na rys. 19 jako przykład podano schemat podłączenia regulatora ARE1054.



Rysunek 19. Regulator ARE1054

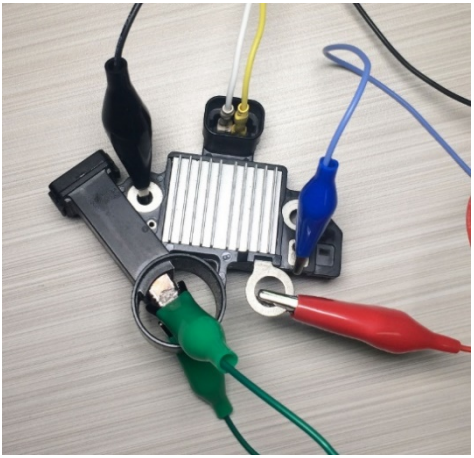
Tester MS016

Korzystając z informacji na rys. 19 najpierw określ typ regulatora na podstawie terminali złącza i informacji w załącznikach 1 i 2. W tym przypadku są to terminale DFM i L (RVC) (mogą być oznaczone L(PWM)). Terminal L (RVC) definiuje ten regulator jako RVC.

Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, które wyprowadzenia testera należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE1054 do testera przedstawiono w tabeli 2 i na rys. 20.

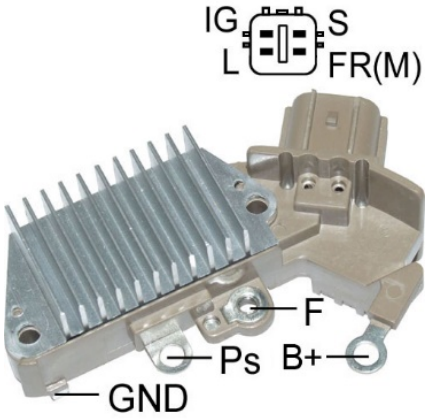
Tabela 2 - Podłączenie regulatora ARE1054 do testera

Terminal regulatora	Wyprowadzenia testera	Kolor przewodu
DFM	FR	biały
L(RVC)	GC	żółty
Ps	ST1	niebieski
B+	B+	czerwony
DF	F1	zielony
	F2	zielony
B-	B-	czarny



Rysunek 20. Podłączenie regulatora ARE1054 do testera

Na rys. 21 jako przykład podano schemat podłączenia regulatora ARE6076.



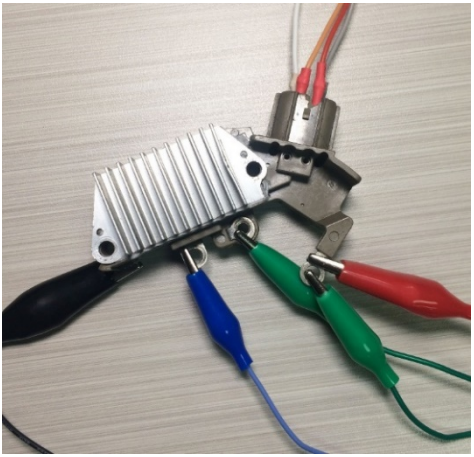
Rysunek 21. Regulator ARE6076

Na podstawie terminali złącza i informacji w załącznikach 1 i 2 określamy typ regulatora. W tym przypadku występujące terminale IG, S i FR (M) nie określają typu regulatora. Wyprowadzenie oznaczone jako L definiuje ten regulator jako Lamp.

Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, jakie zaciski (złącza) kabla diagnostycznego należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE6076 do testera przedstawiono w tabeli 3 i na rys. 22.

Tabela 3 - Podłączenie regulatora ARE6076 do testera

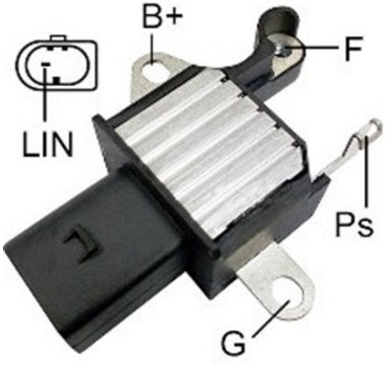
Terminal regulatora	Wyprowadzenia testera	Kolor przewodu
IG	IG	czerwony
L	D+	szary
S	S	pomarańczowy
FR(M)	FR	biały
B+	B+	czerwony
	F2	zielony
F	F1	zielony
Ps	ST1	niebieski
GND	B-	czarny



Rysunek 22. Podłączenie regulatora ARE6076 do testera

Przy podłączeniu regulatora ARE6076 występuje szczególna właściwość. Na rysunku 21 przedstawiono tylko jeden terminal F, do którego podłączamy zielony przewód (F1). Drugi zielony przewód (F2) należy podłączyć do terminala B+ – wynika to z faktu, że jedna ze szczotek szczotko trzymacza jest stale podłączona do B+, a prąd w uzwojeniu wzbudzenia jest regulowany przez okresowe zwieranie drugiej szczotki do „minusa" alternatora (typ obwodu A).

Na rys. 23 jako przykład podano schemat podłączenia regulatora ARE6149P.



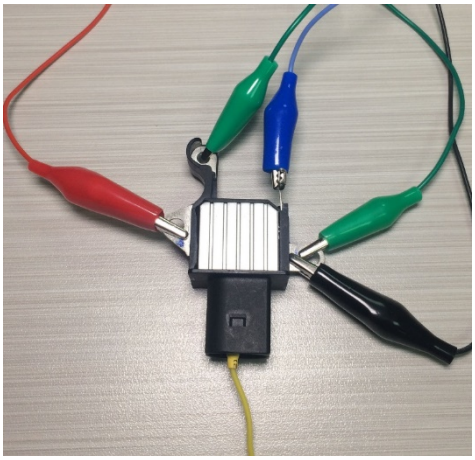
Rysunek 23. Regulator ARE6149P

Na podstawie terminalów złącza i informacji w załącznikach 1 i 2 określamy typ regulatora. W tym przypadku jest jeden terminal LIN, który określa ten regulator jako COM.

Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, które zaciski (złącza) kabla diagnostycznego należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE6149P do testera przedstawiono w tabeli 4 i na rys. 24.

Tabela 4 - Podłączenie regulatora ARE6149P do testera

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



Rysunek 24. Regulator ARE6149P podłączony do wyprowadzeń testera

Przy podłączeniu regulatora ARE6149P pewna szczególna właściwość. Na rysunku 23 przedstawiono tylko jeden terminal F, do którego podłączamy przewód F1. Drugi przewód F2 należy podłączyć do terminala B- – wynika to z faktu, że ten regulator jest typu B-circuit. Tak więc jedna ze szczotek tego regulatora jest stale podłączona do „B-" alternatora, a prąd w uzwojeniu wzbudzenia jest regulowany przez okresowe zwieranie drugiej szczotki do zacisku B+.

6.2. Diagnostyka regulatorów typu Lamp

1. Podłącz regulator do testera metodą opisaną w punkcie 6.1. (zgodnie z przykładami).

2. W menu wyboru typu regulatora (rys. 9) wybierz napięcie znamionowe badanego regulatora 12V lub 24V i włącz tryb diagnostyczny **Lamp**.

3. Po przejściu do trybu diagnostycznego wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 14 do 14,8 V dla regulatorów 12 V, od 28 do 29,8 V dla regulatorów 24 V i musi odpowiadać charakterystyce regulatora.

4. Wyłącz symulację prędkości obrotowej alternatora naciskając przycisk K15, ustawiając RPM na zero, jednocześnie wskaźnik pracy kontrolki (poz.10 rys.10) powinien się zapalić. Włącz symulację obrotu alternatora naciskając przycisk K15 - wskaźnik pracy kontrolki powinien zgasnąć.

5. Jeśli regulator posiada terminal S, sprawdź jego sprawność. Aby to zrobić, naciśnij przycisk „Sense", a napięcie stabilizacji powinno wzrosnąć. Naciśnij ponownie przycisk „Sense" - napięcie stabilizacji powinno powrócić do poprzednich wartości.

6. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 3 – 5 wskazuje na niesprawność regulatora.

7. Wyjdź z trybu diagnostycznego naciskając przycisk „BACK". Odłącz podłączone przewodu od regulatora.

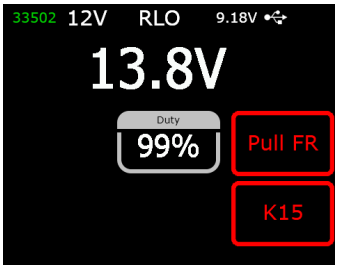
6.3. Diagnostyka regulatorów typu RLO, RVC, C KOREA

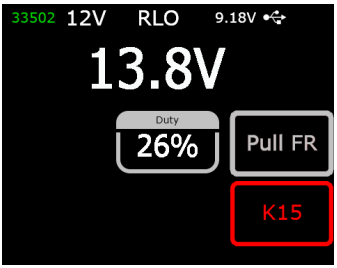
1. Podłącz regulator do Testera metodą (zgodnie z przykładami) opisaną w punkcie 6.1.

2. W menu wyboru typu regulatora (rys. 9) wybierz napięcie znamionowe badanego regulatora i włącz tryb diagnostyczny odpowiedni dla typu regulatora.

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

⚠ **Uwaga! Jeśli wartość „Duty" wynosi 99%, należy przełączyć tryb FR naciskając przycisk „Pull FR".**





4. Wyłącz symulację prędkości obrotowej alternatora naciskając przycisk K15 ustawiając RPM na zero, jednocześnie wskaźnik pracy kontrolki (poz.10 rys.10) powinien się zapalić. Włącz symulację prędkości obrotowej alternatora, naciskając przycisk K15 - wskaźnik pracy kontrolki powinien zgasnąć.

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

6. Wyjdź z trybu diagnostycznego naciskając przycisk „BACK”. Odłącz podłączone przewody od regulatora.

7. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 3 – 5 wskazuje na niesprawność regulatora.

6.4. Diagnostyka regulatorów typu C JAPAN

1. Podłącz regulator do Testera metodą opisaną w punkcie 6.1.

2. W menu wyboru typu regulatora (rys. 9) wybierz napięcie znamionowe badanego regulatora i włącz tryb diagnostyczny odpowiedni dla typu regulatora.

3. Po przejściu do trybu diagnostycznego wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 14 do 14,5 V.

4. Wyłącz symulację obrotu alternatora naciskając przycisk K15 ustawiając RPM na zero, jednocześnie wskaźnik pracy kontrolki (poz.10 rys.10) powinien się zapalić. Włącz symulację prędkości obrotowej alternatora naciskając przycisk K15 - wskaźnik pracy kontrolki powinien zgasnąć.

5. Ustaw zadane napięcie stabilizacji na tryb (OFF). Zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 12 do 12,7 V.

6. Jeśli regulator posiada terminal S, sprawdź jego sprawność. Aby to zrobić, naciśnij przycisk „Sense”, a napięcie stabilizacji powinno wzrosnąć. Naciśnij ponownie przycisk „Sense” - napięcie stabilizacji powinno powrócić do poprzednich wartości.

7. Wyjdź z trybu diagnostycznego naciskając przycisk „BACK”. Odłącz podłączone przewody od regulatora.

8. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 3 – 5 wskazuje na niesprawność regulatora.

6.5. Diagnostyka regulatorów typu SIG, P/D

1. Podłącz regulator do Testera metodą opisaną w punkcie 6.1. (zgodnie z przykładami).

2. W menu wyboru typu regulatora (rys. 9) wybierz napięcie znamionowe badanego regulatora i włącz tryb diagnostyczny odpowiedni dla typu regulatora.

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

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

5. Wyjdź z trybu diagnostycznego naciskając przycisk „BACK”. Odłącz podłączone przewodu od regulatora.

6. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 3-4 wskazuje na niesprawność regulatora.

6.6. Diagnostyka regulatorów typu COM 12V i 24V

1. Podłącz regulator do Testera metodą opisaną w punkcie 6.1. (zgodnie z przykładami).

2. W menu wyboru typu regulatora (rys. 9) wybierz napięcie znamionowe badanego regulatora 12V lub 24V i włącz tryb diagnostyczny COM.

3. Poczekaj na odczyt danych przez tester. Po tym, jak w komórkach: „ID”, „Version LIN”, „Type”, pojawi się wartość, można przejść do dalszej diagnostyki.

3.1. Po odczycie przez tester danych wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić na 13,8V z możliwym odchyleniem ±0,2V.

4. Ustaw wartość obrotów na 0, w komórce „ERRORS” powinna pojawić się wartość „M” (błąd mechaniczny). Gdy wartość obrotów wzrośnie powyżej 800 - 1200, w komórce „ERRORS” wartość „M” powinna przestać być wyświetlana. Więc układ diagnostyczny regulatora jest sprawny.

4.1 Jeśli wraz ze wzrostem obrotów powyżej 1200 w komórce „ERRORS” pojawiła się wartość „E”, oznacza to awarię elektryczną regulatora i nie jest wskazane przeprowadzenie dalszej diagnostyki.

5. Zmień ustawione napięcie stabilizacji od minimalnego do maksymalnego. Zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna zmieniać się proporcjonalnie do wartości zadanej.

6. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 3 – 5 wskazuje na nieprawidłowe działanie regulatora.

7. Wyjdź z trybu diagnostycznego naciskając przycisk „BACK”. Odłącz przewody od podłączonego regulatora.

7. DIAGNOSTYKA ALTERNATORÓW

Sprawdzanie alternatora w samochodzie odbywa się w następujący sposób:

⚠ **Uwaga! Tester nie umożliwia diagnostyki alternatorów, które nie są wyposażone w regulator napięcia.**

1. Zgodnie z oryginalnym numerem regulatora wyszukaj informacje o oznaczeniu terminali w złączu alternatora. Zgodnie z terminalami w złączu określ typ alternatora korzystając z informacji z załączników 1 i 2.

2. Podłącz tester do alternatora pojazdu zgodnie z kolorowym oznaczeniem kabla MS-33501 (p. punkt 1 i załącznik 1).

2.1. Podłącz zacisk B+ do wyjścia plus alternatora. Zacisk B - do obudowy alternatora lub do klemy minus akumulatora. Tester jest zasilany z akumulatora, więc urządzenie włączy się, a menu główne zostanie wyświetlone na ekranie (rys.7).

2.2. Do terminali w złączu alternatora podłącz odpowiednie zaciski kablowe MS–33501.

3. W menu testera wybierz tryb diagnostyczny alternatora (poz. 3 rys. 7) oraz odpowiadający typowi alternatora tryb diagnostyczny (rys. 9). Tester przejdzie w tryb diagnostyczny.

3.1* Po przejściu w tryb diagnostyczny kontrolka powinna się zaświecić.

*** W przypadku alternatorów typu SIG I P/D spełnienie wymagań nie jest konieczne.**

3.2 Jeśli badany alternator posiada terminal podłączenia COM, poczekaj na odczyt danych przez tester. Po wyświetleniu wartości w komórkach „ID", „Version LIN", „Type" możesz rozpocząć dalszą diagnostykę.

4. Uruchom silnik samochodu i wyłącz możliwie dodatkowe obciążenia. Poczekaj na jego stałą pracę na biegu jałowym. Wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić 13,8V z możliwym odchyleniem ±0,2V.

4.1 W przypadku alternatorów typu Lamp wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 14 do 14,8V dla alternatorów 12V, od 28 do 29,8V dla alternatorów 24V.

4.2 W przypadku alternatorów typu C JAPAN napięcie stabilizacji powinno wynosić od 14 do 14,5V.

5**. Zmień wartość napięcia stabilizującego na alternatorze w zakresie od 13,2 do 14,8V. Zmierzone napięcie powinno zmieniać się proporcjonalnie.

**** W przypadku alternatorów typu Lamp nie przeprowadza się sprawdzenie.**

5.1 W przypadku alternatorów typu C JAPAN ustaw napięcie stabilizacji na tryb (OFF). Zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 12 do 12,7V.

6. Ustaw dowolne napięcie na alternatorze w zakresie od 13,2 do 14,8V. W przypadku alternatorów typu C JAPAN ustaw napięcie stabilizacji na (ON). Zwiększ prędkość obrotową wału korbowego silnika do średnich obrotów. W takim przypadku zmierzona wartość napięcia nie powinna ulec zmianie (możliwe są wahania wartości z tolerancją ±0,2V, co jest normą).

7. Nie zmniejszając obrotów silnika zwiększ obciążenie alternatora włączając reflektory i inne urządzenia oświetleniowe. W takim przypadku wartość napięcia nie powinna się zmienić (możliwe jest zmniejszenie napięcia o nie więcej niż 0,3V od określonego).

8. Wyłącz silnik.

9. W przypadku alternatorów 12 V "Start-Stop" należy w tym celu sprawdzić jego działanie w trybie rozrusznika:

9.1 Uruchom tryb testowy przyciskiem "Starter", koło pasowe alternatora powinno zacząć się obracać. Zalecamy ograniczenie czasu trwania testu do 5 sekund.

9.2 Naciśnij ponownie przycisk "Starter", aby zatrzymać proces testowania.

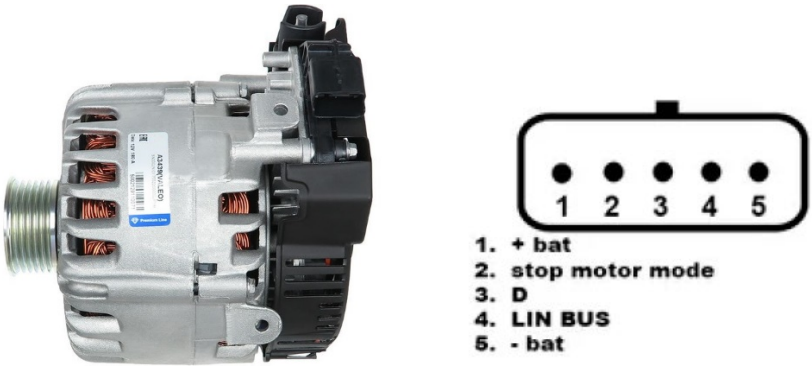
10. Wyjdź z trybu diagnostycznego. Odłącz zaciski od alternatora.

11. Niespełnienie jednego z wymagań ppkt. 2.1, 3 – 9.1 wskazuje na awarię alternatora.

⚠ **Uwaga! Diagnostyka alternatora w samochodzie odbywa się na zewnątrz lub w pomieszczeniach wyposażonych w wentylację nawiewno-wywiewną lub układ odprowadzania spalin.**

Jako przykład na rys. 25 przedstawiony jest schemat podłączenia alternatora Valeo IST60C017. Schemat podłączenia kabla diagnostycznego do alternatora przedstawiono w tabeli 5.

⚠ **Uwaga! Podczas diagnostyki alternatorów systemu „Start-Stop” 12V należy używać kabla MS-33502 (patrz rys. 4).**



Rysunek 25. Alternator Valeo IST60C017 i oznaczenie terminali w złączu

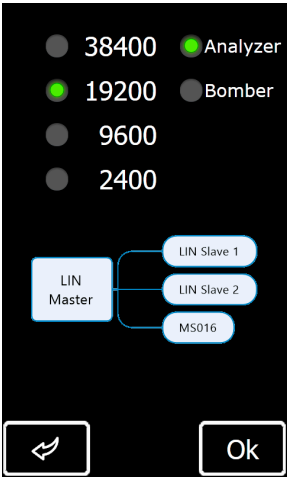
Tabela 5-podłączenie alternatora Valeo IST60C017

Terminal	Wyjście testera	Kolor przewodu
+ bat	IG (Ignition)	czerwony
stop motor mode	ST1	niebieski
D	Brak podłączenia	
LIN	GC	żółty
- bat*	Podłączyć do obudowy alternatora	

*** terminal „- bat" należy podłączyć do obudowy alternatora przewodem, który należy wykonać we własnym zakresie.**

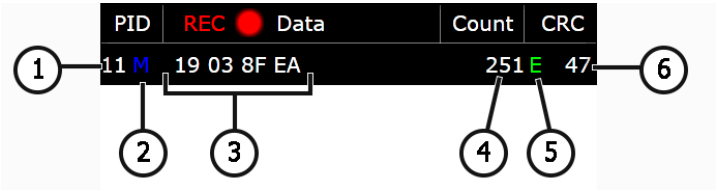
8. FUNKCJA „LIN analyzer"

Funkcja „LIN analyzer" umożliwia podłączenie testera do magistrali pokładowej LIN i odczytanie (zapisanie) przesyłanych przez nią danych. Funkcja „LIN analyzer" może pracować w dwóch trybach: Analyzer i Bomber.



Rysunek 26. Ekran wyboru trybu i prędkości pracy magistrali LIN

Na ekranach trybu Analyzer oraz Bomber wyświetlane są następujące informacje: rys. 27:



Rysunek 27. Informacje na ekranie trybu Analyzer

1 – Numer identyfikacyjny urządzenia.

2 – Status zapytania:

M – jest odpowiedź;

S – było zapytanie, ale brak odpowiedzi (tylko Analyzer);

Err – tester nie mógł odczytać danych (być może wybrana prędkość magistrali nie dopasowana).

3 – Odczytany pakiet danych;

4 – Ilość przyjętych danych;

5 – Typ magistrali LIN:

C – magistrala LIN 1.3;

E – magistrala LIN 2.1;

Err – typ magistrali nie jest określony.

6 – Wartość sumy kontrolnej. Jeśli wyświetlany jest "Err", dane nie są odbierane.

8.1. Tryb Analyzer

W trybie Analyzer odczytywane są dane przesyłane przez magistralę LIN, co pozwala ocenić integralność magistrali i sprawność jednostki sterującej (Master). W tym trybie możliwe jest zapisanie odebranych danych w pamięci testera.

Proces odczytu i zapisu danych przebiega następująco:

⚠ **Uwaga! Konieczne jest ścisłe przestrzeganie sekwencji opisanej poniżej, w przeciwnym razie spowoduje to przerwanie komunikacji magistrali i pojawią się błędy w odpowiedniej jednostce sterującej.**

1. Podłącz kabel MS-33501 do testera.

2. Aby zasilić Tester, użyj akumulatora samochodowego lub zewnętrznego źródła zasilania USB. Jeśli używasz akumulatora samochodowego jako źródła zasilania, podłącz zaciski czerwony „**B+**” i czarny „**B –„**. Należy podłączyć sondy z elastyczną igłą do złącza od strony przewodu.

3. W menu głównym testera wybierz tryb „LIN analyzer”, a następnie na ekranie (rys. 26) wybierz tryb „Analyzer” i dopasuj prędkość magistrali LIN. Kliknij przycisk „OK” - otworzy się okno wyświetlania danych odczytanych przez magistralę LIN (rys. 28).



Rysunek 28. Ekran trybu Analyzer

4. Podłącz zacisk „**GC**” (żółty kolor) do przewodu szyny LIN za pomocą elastycznej sondy igłowej. Tester zacznie odczytywać dane.

5. Aby zatrzymać proces odczytu danych, odłącz zacisk „**GC**” od magistrali.

6. W razie potrzeby możesz zapisać odczytane dane w pamięci wewnętrznej testera, aby to zrobić, kliknij „REC”, a następnie po odczytaniu kliknij „Save", podaj nazwę pliku i kliknij „Ok”.

7. Aby wyświetlić zapisane dane, należy podłączyć tester do komputera i pobrać z pamięci testera zapisany plik z folderu „Trace”.

8.2. Tryb Bomber

Tryb Bomber ma na celu określenie PID urządzenia (urządzeń), które jest sterowane przez magistralę LIN.

⚠ **UWAGA! Badane urządzenie(a) nie mogą być podłączone do jednostki Master.**

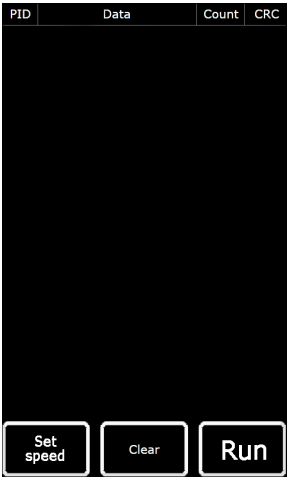
Tester MS016

Proces określania PID urządzenia (urządzeń) przebiega następująco:

1. Podłącz kabel MS-33501 do testera i włącz zasilanie testera.

2. Włącz zasilanie badanego urządzenia.

3. W menu głównym testera wybierz tryb „LIN analyzer”, a następnie na ekranie (rys. 26) wybierz tryb „Bomber” i prędkość magistrali LIN. Kliknij „OK” - wyświetli się okno trybu (rys. 29).



Rysunek 29. Ekran trybu Bomber

4. Podłącz zacisk krokodylkowy „GC” (żółty) do przewodu magistrali LIN i naciśnij RUN.

5. Po zakończeniu procesu odpytywania magistrali wyświetlacz wyświetli odpowiedzi otrzymane od urządzenia (urządzeń).

9. OBSŁUGA TESTERA

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

- Czy środowisko jest dopuszczalne dla obsługi stanowiska (temperatura, wilgotność, zanieczyszczenie powietrza, wibracje itp.).
- Czy kable diagnostyczne (oględziny) są w sprawnym stanie.
- Czy zasilacz i kabel USB są w sprawnym stanie.

9.1. Aktualizacja oprogramowania

W testerze dostępna jest aktualizacja:

• Oprogramowania;

• Baz danych;

• Programu rozruchowego.

Procedura **aktualizacji oprogramowania** układowego jest następująca:

1) Pobierz plik (archiwum) z najnowszą wersją oprogramowania ze strony msgequipment.pl, która znajduje się na karcie produktu MS016.

2) Podłącz tester do komputera za pomocą kabla USB Type-C. Tester zostanie zdefiniowany jako dysk flash.

3) Skopiuj (zastąp) plik **"Update.bin"** z pobranego archiwum do katalogu głównego pamięci testera.

4) Odłącz tester od komputera.

5) Podłącz tester do zasilacza (w zestawie). Tester włączy się i automatycznie rozpocznie proces aktualizacji oprogramowania.

6) Poczekaj na zakończenie instalacji. Po zakończeniu instalacji tester uruchomi się ponownie i będzie gotowy do pracy.

Procedura **aktualizacji bazy danych** jest następująca:

1) Pobierz plik (archiwum) z najnowszą wersją oprogramowania ze strony msgequipment.pl, która znajduje się na karcie produktu MS016.

2) Podłącz tester do komputera za pomocą kabla USB Type-C. Tester zostanie zdefiniowany jako dysk flash.

3) Skopiuj (zastąp) plik **„Base.bin”** z pobranego archiwum do katalogu głównego pamięci testera.

4) Odłącz tester od komputera. - Skopiuj (zastąp) do katalogu głównego plik „Base.bin”.

5) Odłącz Tester od komputera. Tester jest gotowy do pracy.

Procedura **aktualizacji programu rozruchowego** jest następująca:

1) Pobierz plik (archiwum) z najnowszą wersją oprogramowania ze strony msgequipment.pl, która znajduje się na karcie produktu MS016.

2) Podłącz tester do komputera za pomocą kabla USB Type-C. Tester zostanie zdefiniowany jako dysk flash.

3) Skopiuj (zastąp) plik **„Bootloader.bin”** z pobranego archiwum do katalogu głównego pamięci testera.

4) Odłącz tester od komputera.

5) Podłącz tester do zasilacza (w zestawie). Tester się włączy.

6) Przejdź do ustawień testera i kliknij przycisk „Update bootloader”.

7) Następnie kliknij przycisk „Update” i poczekaj na zakończenie instalacji.

8) Po zakończeniu instalacji tester uruchomi się ponownie i będzie gotowy do pracy.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Zabronione jest przerywanie procesu aktualizacji przez odłączenie urządzenia od zasilacza.**

9.2. 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.

10. 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. Tester nie włącza się po podłączeniu do zasilacza.	Brak napięcia w sieci.	Przywróć zasilanie.
	Zasilacz uległ awarii.	Sprawdź działanie testera za pomocą innego zasilacza.
	Kabel USB nie działa.	Sprawdź działanie testera za pomocą innego kabla USB.

2. Tester nie jest wykrywany przez komputer.	Kabel USB nie działa.	Sprawdź działanie testera za pomocą innego kabla USB.
	Awaria oprogramowania lub awaria testera.	Skontaktuj się z przedstawicielem handlowym.
3. Zmierzone parametry nie są wyświetlane poprawnie.	Brak niezawodnego styku na złączu połączenia.	Przywróć kontakt.
	Naruszono integralność kabla diagnostycznego.	Wymień kabel diagnostyczny.
	Awaria oprogramowania lub awaria testera.	Skontaktuj się z przedstawicielem handlowym.
4. Jeden z trybów badania nie działa poprawnie.	Brak niezawodnego styku na złączu połączenia.	Przywróć kontakt.
	Naruszono integralność kabla diagnostycznego.	Wymień kabel diagnostyczny.
	Awaria testera.	Skontaktuj się z przedstawicielem handlowym.

11. 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

Oznaczenia	Przeznaczenie funkcjonalne		Typ alternatora/ regulatora	Wypro-wadzenia 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		Lamp	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) Podobnie do „FR”, ale z sygnałem odwrotnym			
D	(Drive) Wejście sterowania regulatora z terminalem „P-D” alternatorów Mitsubishi (Mazda) i Hitachi (KiaSephia 1997-2000)		P/D	GC

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	
G	Wejście sterowania regulatorem napięcia. W przeciwieństwie do japońskich auto te regulatory są kontrolowane przez sygnał PWM	G	
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)		
PWM	Używany do generatorów 24 V, w których jeden z pinów złącza jest oznaczony jako PWM.	PWM	
Stop motor Mode	Sterowanie trybem pracy alternatora Valeo montowanego w samochodach z funkcją „Start-Stop”	I-StARS	ST1 lub ST2

Tester MS016

Oznakowanie	Cel funkcjonalny	Typ Regulatora / alternatora	Wyprowadzenie testera
DF	Wyjście uzwojenia wirnika. Połączenie regulatora z uzwojeniem wirnika		F1; F2
F			
FLD			
67			
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		

DZIAŁ SPRZEDAŻY

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

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

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: msg.equipment

WSPARCIE TECHNICZNE
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 124

1. USO 124

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 125

3. CONJUNTO DE SUMINISTRO 126

4. DESCRIPCIÓN DEL PROBADOR 126

4.1. Menú del probador 131

5. USO PREVISTO 138

5.1. Indicaciones de seguridad 138

5.2. Modos de funcionamiento del probador 139

6. DIAGNÓSTICO DEL REGULADOR DE VOLTAJE 139

6.1. Conexión del regulador 140

6.2. Diagnóstico de reguladores tipo Lamp 146

6.3. Diagnóstico de reguladores de tipo RLO, RVC, C KOREA 146

6.4. Diagnóstico de reguladores tipo C JAPAN 147

6.5. Diagnóstico de reguladores de tipo SIG, P/D 148

6.6. Diagnóstico de reguladores tipo COM 12V y 24V 148

7. DIAGNÓSTICO DE ALTERNADORES 149

8. Función "LIN analyzer" 151

8.1. Modo Analyzer 152

8.2. Modo Bomber 153

9. MANTENIMIENTO DEL PROBADOR 154

9.1. Actualización del software 155

9.2. Limpieza y cuidado 156

10. PRINCIPALES FALLOS Y MÉTODOS PARA SOLUCIONARLOS 156

11. RECICLAJE 157

ANEXO 1 – Terminales para conectarse con los alternadores y reguladores 158

CONTACTOS 161

ANEXO 2 – Conectores típicos de alternadores 203

ANEXO 3 – Esquemas de conexión de reguladores con el probador 206

INTRODUCCIÓN

Gracias por elegir los productos de MSG Equipment.

Este Manual de instrucciones contiene información sobre el propósito de uso, la configuración, las especificaciones técnicas y las reglas de funcionamiento del Probador MS016.

Lea atentamente este Manual de instrucciones antes de utilizar el probador MS016 (en adelante, el probador).

Debido a la mejora continua del probador, es posible que se realicen cambios en el diseño, el equipamiento y el software que no se reflejen en este manual de instrucciones. El software preinstalado en el probador está sujeto a actualizaciones, en el futuro su soporte puede terminar sin previo aviso.

1. USO

El probador está diseñado para las siguientes tareas:

1. Determinación del rendimiento de los alternadores de automoción con tensiones nominales de 12 y 24 V, así como de los alternadores del sistema "start-stop" con tensión nominal de 12 V (VALEO I-StARS). El diagnóstico del alternador puede realizarse directamente en el vehículo o en una máquina de pruebas que proporciona el accionamiento y la carga del alternador.

2 Determinación si los reguladores de voltaje funcionan por separado del alternador.

3. Lectura y almacenamiento de los datos transmitidos a través del bus LIN del vehículo (función "LIN analyzer").

4. El uso del cable MS-33503A en el probador permite diagnosticar el motor de arranque en el vehículo sin desmontarlo o en la máquina de pruebas que proporciona su fijación y alimentación.

⚠ **¡ADVERTENCIA! El cable MS-33503A no está incluido en el paquete del probador, se puede comprarlo por separado.**

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Dimensiones (L×W×H), mm		157×85×18
Peso, kg		0.3
Fuente de alimentación	al probar los alternadores	12-48 de la batería del vehículo o de la máquina de pruebas
	al probar los reguladores	fuente de alimentación con función "Quick Charge 2.0»
Control		en la pantalla táctil de 4.3"
Prueba de alternadores/reguladores de voltaje		
Tensión nominal de los alternadores probados, V		12, 24
Tipos de alternadores a probar	12 V	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, COM (LIN, BSS), C JAPAN, I-StARS
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM (SCANIA)
Precisión de medición de voltaje, V		±0.1
Adicional		
Actualización de Software		disponible
Base de reguladores de voltaje		disponible
Carga del regulador de voltaje		no
Carga del alternador		no

3. CONJUNTO DE SUMINISTRO

El juego de entrega del equipo incluye:

Denominación	Cantidad, piezas
Probador MS016	1
MS-33501: cable de diagnóstico de alternadores	1
MS-33502: cable de diagnóstico de reguladores de voltaje con juego de adaptadores	1
Cable USB Tipo C	1
Fuente de alimentación con función "Quick Charge 2.0 "(Input 100-240V 50/60 Hz; Output 9V-2A)	1
Manual de instrucciones (tarjeta con código QR)	1

4. DESCRIPCIÓN DEL PROBADOR

El probador es un dispositivo móvil cuyas funciones se controlan en una pantalla táctil (ver Fig. 1).



Figura 1. Vista general del probador

En la parte superior del probador hay un conector para conectar los cables de diagnóstico (fig. 2).



Figura 2. Conector para cables de diagnóstico

En la parte inferior del probador hay un conector USB Tipo C que se utiliza para alimentar el probador al diagnosticar reguladores de voltaje, comunicarse entre el probador y el ordenador para actualizar el Software o copiar datos (fig. 3).



Figura 3. Conector USB Tipo C

El probador se suministra con un juego de cable de diagnóstico del regulador de voltaje (Fig. 4) y cables adaptadores (Fig. 5) para una conexión más cómoda a los terminales situados en el conector del regulador.

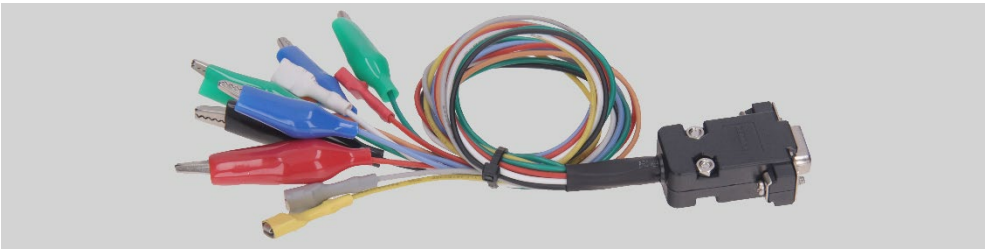


Figura 4. MS-33502: cable de diagnóstico de reguladores de voltaje

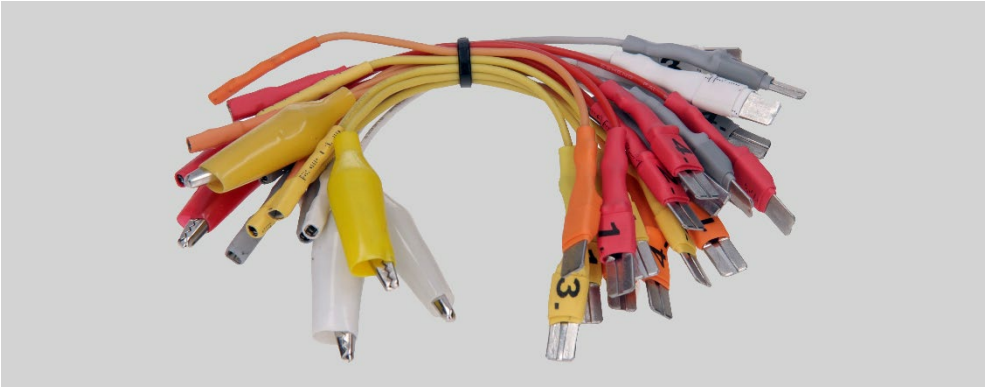


Figura 5. Cables adaptadores para conectar reguladores de voltaje

Cable de diagnóstico para reguladores de voltaje (fig. 4) tiene la siguiente marcación por colores, también consulte la tabla 1:

- Rojo con pinza – "**B+**": terminal "B+" del regulador de voltaje (terminal 30);
- Negro con pinza –"**B-**": terminal "B -" del regulador de voltaje (masa, terminal 31);
- Naranja con conector – "**S**"(Sense pin): terminal a través del cual el regulador de voltaje mide la tensión en la batería, y realiza una comparación de la tensión en la batería y la salida del alternador (regulador). Se conecta a los terminales del regulador: "S";
- Rojo con conector – "**IG**"(Ignition): terminal de conexión del circuito de encendido (terminal 15, A, IG);
- Blanco con conector – "**FR**": terminal a través del cual se transmiten los datos sobre la carga del regulador. Se conecta a los terminales del regulador: «FR», «DFM», «M»;
- Gris con conector - «**D+**»: terminal al que está conectado el circuito de la luz indicadora del regulador de voltaje. Diseñado para conectar los pines del regulador de voltaje: «D+», «L», «IL», «61»;
- Amarillo con conector – "**GC**": entrada para conectar el canal de control del regulador de voltaje. Se conecta a los terminales del regulador: «COM», «SIG», etc.;
- Verdes con pinza – "**F1**", "**F2**": conexión a los cepillos del regulador de voltaje o a los terminales correspondientes: «DF», «F», «FLD»;
- Azules con pinza – «**ST1**», «**ST2**»: conexión a los terminales del estator (terminales) del regulador: «P», «S», «STA», «Stator».

Tabla 1: Marcación por colores del cable MS-33502

Pinza/Conector	Salida del probador
	B+
	B-
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	F1, F2
	ST1, ST2

Probador MS016

Se suministra un cable para el diagnóstico de alternadores con el probador (Fig. 6).



Figura 6. MS-33501: cable de diagnóstico de alternadores

Cable para diagnóstico de alternadores (fig. 6) está marcado por colores:

- Pinza grande roja – "**B+**": más batería, salida del alternador. Sirve para alimentar el dispositivo y para indicar la tensión "B+";
- Pinza grande negra – "**B-**"- menos batería (carcasa del alternador);
- Pinza pequeña naranja – "**S**" (Sense pin);
- Pinza pequeña roja – "**IG**" (Ignition);
- Pinza pequeña blanca – "**FR**";
- Pinza pequeña gris – "**D+**";
- Pinza pequeña amarilla – "**GC**";

4.1. Menú del probador

Menú principal del probador (fig. 7) contiene:

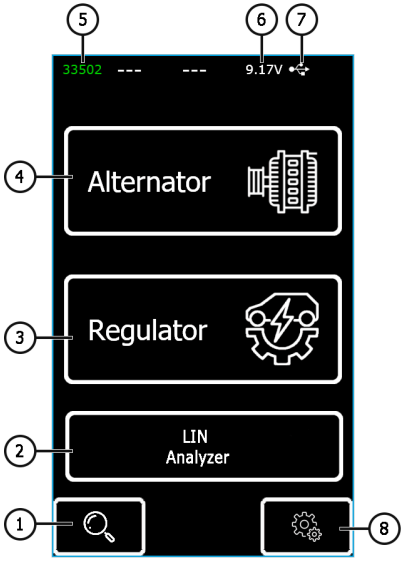


Figura 7. Menú principal del probador

1 - Menú de búsqueda del regulador por base;

2 - Activación de la función "LIN analyzer";

3 - Menú de selección del tipo de regulador a diagnosticar;

4 - Menú de selección del tipo de alternador a diagnosticar;

5 - Número de cable conectado;

6 - Tensión de alimentación actual del probador;

7 - Fuente de alimentación del probador:

 – USB,

 – Batería.

8 – Menú de configuración del probador.

Probador MS016

En el probador hay una base de reguladores de voltaje con circuitos de conexión al probador. El acceso al menú de búsqueda por base de alternadores se realiza pulsando el botón (vér pos.1 fig.7.).

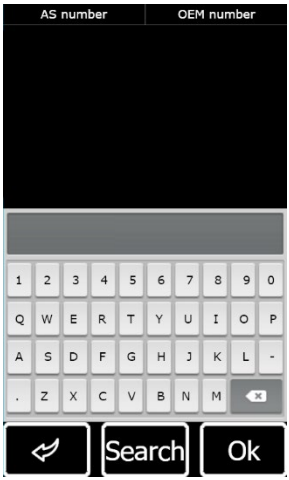


Figura 8. Menú de búsqueda del regulador por base

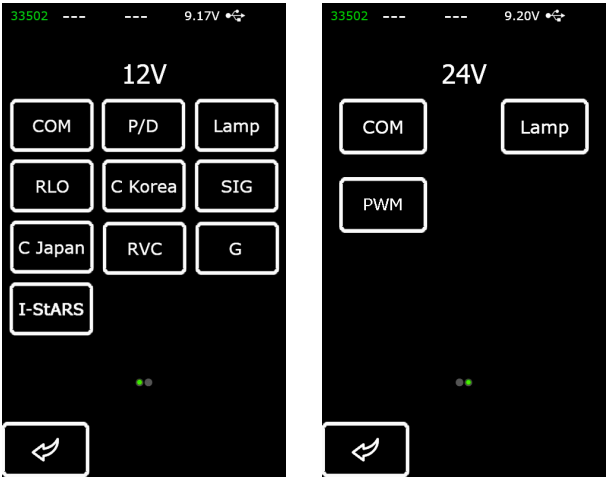


Figura 9. Menú de selección del tipo de alternador/regulador a diagnosticar

La transición al modo de diagnóstico del alternador/regulador se realiza pulsando una vez el botón en el que se indica el tipo de alternador/regulador requerido.

El botón  vuelve al menú principal.

Al entrar en el modo de diagnóstico de los reguladores, la pantalla puede mostrar la siguiente información (ver fig.10):

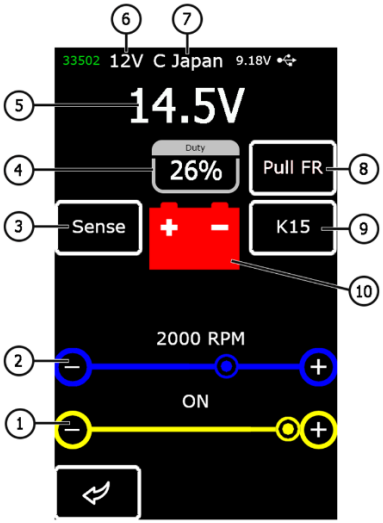


Figura 10. Información en la pantalla de diagnóstico del alternador/regulador

1 - Tensión de estabilización preestablecida (si el regulador está controlado);

2 - Velocidad de rotación especificada (no se muestra en el modo de diagnóstico del alternador);

3* - Botón de encendido para comprobar el terminal "Sense", con el que el regulador mide el voltaje de la batería;

4 - Ciclo de trabajo de la señal PWM recibida a través del canal FR (grado de estado de devanado del rotor activado)

5 - Valor medido de la tensión de estabilización;

6 - Tensión nominal del modo de prueba;

7 - Tipo de regulador a diagnosticar;

Probador MS016

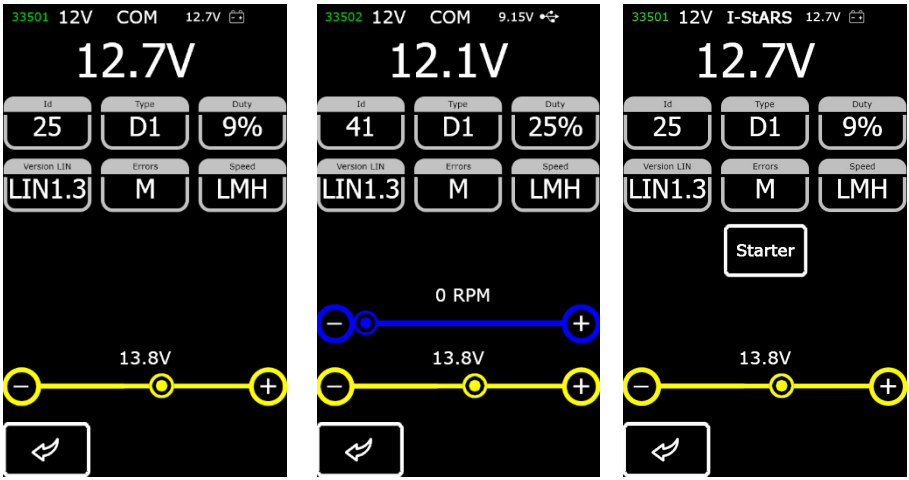
8* - Activación de la resistencia de tracción al canal FR. Se utiliza cuando el cable FR está conectado al regulador, pero la frecuencia no se muestra en la pantalla;

9* - Activación del encendido;

10 - Indicador de la luz indicadora de funcionamiento del alternador (para reguladores que controlan directamente la lámpara).

*** El botón tiene una indicación de color:**
color rojo – encendido;
color blanco – apagado;

En la pantalla de diagnóstico de los reguladores COM y el sistema "Start-Stop" de 12 V (fig.11) se muestra la siguiente información:



alternador COM **alternador COM** **alternador I-StARS**

Figura 11. Pantalla de diagnóstico del alternador/regulador COM (12/24 V) y del alternador del sistema "Start-Stop" 12 V

"**ID**"- número de identificación del regulador. De acuerdo con este número la unidad de control del motor puede determinar qué alternador está instalado;

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

„**Duty**"- ciclo de trabajo de la señal PWM (grado de estado de bobinado del rotor activado);

"**Version LIN**"- indicador de la versión del protocolo del regulador (LIN1 o LIN2);

"Errors" - indicador de errores que el regulador transmite a la unidad de control del motor. Es posible que se produzcan los siguientes errores:

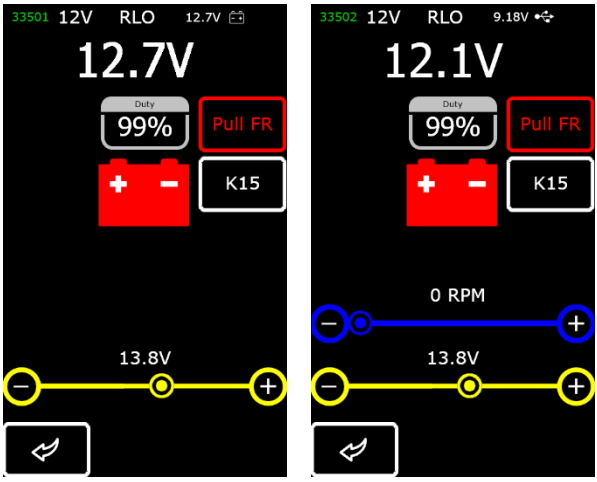
- E (electrical): fallo eléctrico;
- M (mechanical): fallo mecánico;
- TH (thermal): sobrecalentamiento.

"**Speed**" - indicador de las velocidades de transmisión de datos a través del protocolo LIN, soportadas por el regulador COM. Los siguientes valores de velocidad son posibles:

- L – 2400 Baudios (low);
- M - 9600 Baudios (medium);
- H - 19200 Baudios (high).

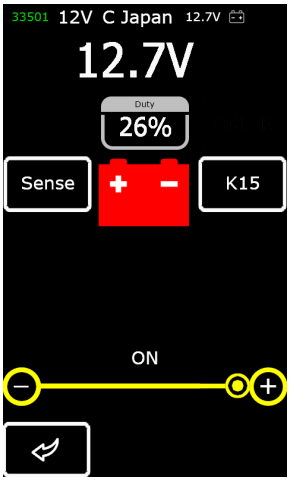
Botón **«Starter»** realiza la comprobación del alternador en modo de arranque.

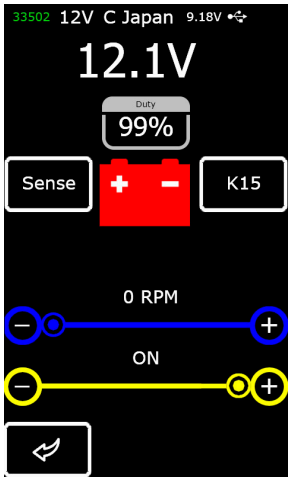
La información que aparece en pantalla para los distintos tipos de reguladores se muestra en las figuras 12 - 15.



alternador **regulador**

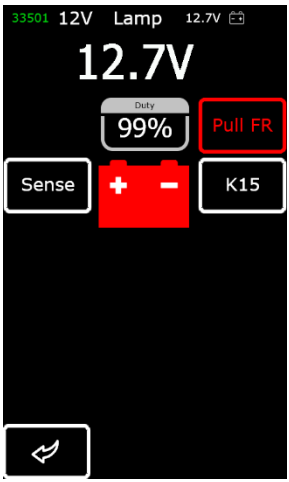
Figura 12. Pantalla del diagnóstico del alternador/regulador del tipo RLO, RVC, C KOREA

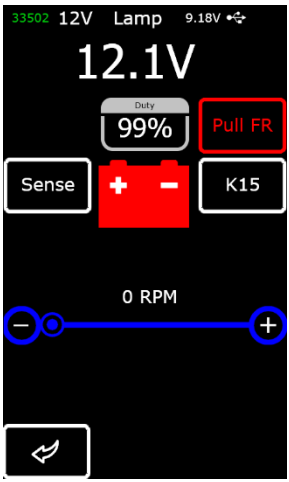




alternador **regulador**

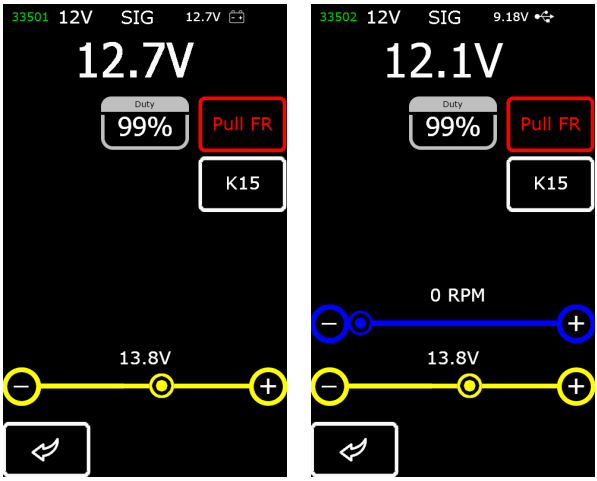
Figura 13. Pantalla de diagnóstico del alternador/regulador del tipo C JAPÓN





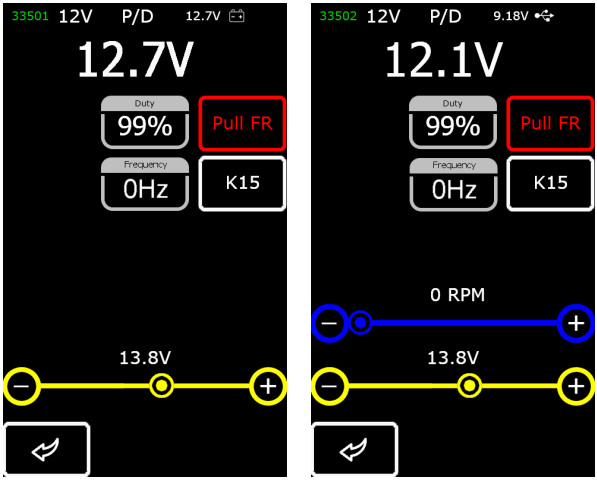
alternador **regulador**

Figura 14. Pantalla de diagnóstico del alternador/regulador del tipo Lamp (12 / 24V)



alternador regulador

Figura 15. Pantalla del diagnóstico del alternador/regulador del tipo SIG



alternador regulador

Figura 16. Pantalla de diagnóstico del alternador/regulador del tipo P/D

5. USO PREVISTO

1. Utilice el probador únicamente para los fines previstos (ver el apartado 1).
2. El probador está diseñado para uso en interiores. Al usar el probador, tenga en cuenta las siguientes restricciones de uso:
   2.1. El probador debe operarse en interiores a una temperatura de +10 °C a + 40 °C y una humedad relativa de 10 a 75% sin condensación de humedad.
   2.2. No utilice el probador a temperatura negativa y humedad alta (más del 75%). Al mover el probador desde un interior frío (o calle) a un interior cálido, es posible que aparezca condensación en sus elementos, por lo que no puede encender el probador de inmediato. Es necesario mantenerlo a una temperatura ambiente de al menos 30 min.
3. Asegúrese de que el probador no esté expuesto a la luz solar directa de forma prolongada.
4. No almacene el probador cerca de calentadores, microondas u otros equipos que generen altas temperaturas.
5. Evite que el probador se caiga y el contacto con líquidos técnicos.
6. No se permiten cambios en el circuito del probador.
7. Al conectar el cable de diagnóstico a los terminales del alternador/regulador, las pinzas cocodrilo deben estar completamente aisladas.
8. Evite cerrar las pinzas y los conectores entre sí y en cualquier parte conductora del vehículo, incluida la carrocería.
9. No coloque el probador en la batería del automóvil u otros elementos del espacio del capó. Evite cortocircuitar la carcasa del probador con elementos conductores del vehículo.
10. Está prohibido usar el probador con una fuente de alimentación defectuosa.
11. Desconecte el probador si no se espera que lo use.
12. En caso de que se produzcan fallos en el funcionamiento del probador, se debe interrumpir su funcionamiento y ponerse en contacto con el fabricante o el representante de ventas.

⚠ **¡ADVERTENCIA! El fabricante no será responsable de ningún perjuicio o daño a la salud humana causado por el incumplimiento de los requisitos de este Manual de instrucciones.**

5.1. Indicaciones de seguridad

Se permite trabajar con el probador a personas especialmente capacitadas que han recibido el derecho de trabajar en ciertos tipos de máquinas (probadores) y han recibido capacitación sobre técnicas y métodos de trabajo seguros.

5.2. Modos de funcionamiento del probador

Modo 1 - Fuente de alimentación de la fuente de alimentación.

Al utilizar una fuente de alimentación completa o de otro tipo con la función "Quick Charge 2.0", estarán disponibles tanto la prueba de los reguladores de 12v como las de 24v. En este modo, en la parte superior del probador se mostrarán los valores de tensión de alimentación de 9V. En el caso de la alimentación del probador desde la fuente de alimentación 5V, solo estará disponible el modo de prueba 12V.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Algunos reguladores de voltaje requieren una gran corriente para funcionar, que el probador no puede proporcionar, por lo que no es posible probar dichos reguladores de voltaje.**

Modo 2 – Alimentación de la red de a bordo del vehículo.

Utilice el cable del kit para probar los alternadores Figura 6. Al conectar los terminales grandes "B+" y "B-" a los conectores del alternador (salida), el probador se encenderá y funcionará únicamente en el modo de prueba del alternador.

Modo 3 – Trabajo con el ordenador.

Cuando el probador se conecta al ordenador a través del conector USB Tipo C, el probador funciona en el modo de recepción y transmisión de datos. En este modo es posible guardar una nueva versión del cargador, software, base de datos en la memoria del probador. También es posible leer información de la memoria del probador.

6. DIAGNÓSTICO DEL REGULADOR DE VOLTAJE

La prueba de la mayoría de los reguladores es la siguiente:
1) Conexión del regulador al probador;
2) Selección del tipo y la tensión nominal del regulador a diagnosticar;
3) Evaluación del funcionamiento de la luz indicadora. La luz indicadora roja de batería baja debe encenderse a revoluciones cercanas a cero. La luz indicadora debe apagarse cuando las rpm suben por encima de 800 - 1200 rpm;
4) Se evalúa la operatividad del terminal "S";
5) Se evalúa la operatividad del regulador para ajustarse a la tensión de estabilización preestablecida, que se especifica mediante el control deslizante pos. 1 figura10.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Modo de diagnóstico (ver fig. 9) debe corresponder al tipo de regulador a probar.**

Para diagnosticar los reguladores de voltaje, conecte el cable MS-33502 y la fuente de alimentación "Quick Charge 2.0" al probador a través del conector USB Tipo C.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Si se ha conectado una fuente de alimentación al probador sin la función "Quick Charge 2.0", en este caso solo es posible probar los reguladores de voltaje de 12V.**

⚠ **¡ADVERTENCIA! Algunos reguladores TM Bosch requieren una gran corriente para funcionar, que el probador no puede proporcionar, por lo que no es posible probar dichos reguladores de voltaje.**

6.1. Conexión del regulador

Para evaluar el funcionamiento del regulador, es necesario conectarlo correctamente al cable de diagnóstico.
Busque información sobre la designación de los terminales del regulador en la base del probador por el número original del regulador (fig. 17).

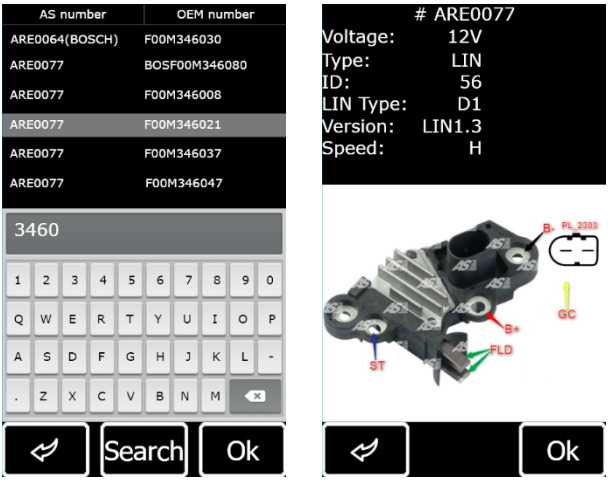


Figura 17. Búsqueda de regulador en la base de datos y resultados de la búsqueda

Conecte el cable de diagnóstico al regulador según el diagrama.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Es importante tener mucho cuidado al conectar las pinzas en el conector, ya que existe el peligro (probabilidad) de daños (falla) del regulador. Es necesario conectar la abrazadera con el aislamiento completamente cerrado (fig. 18) o utilizar un cable adaptador adecuado (fig. 5).**

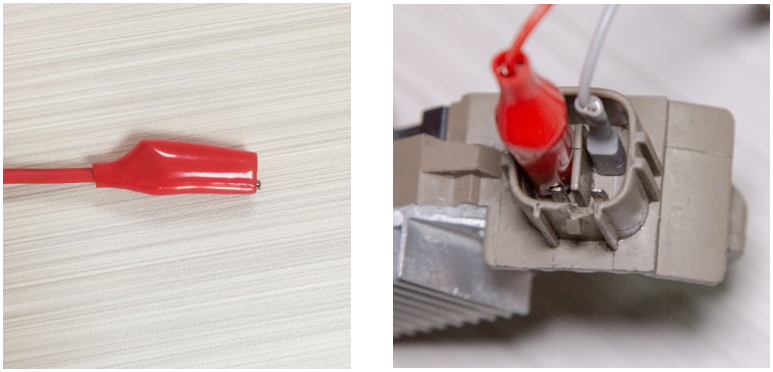


Figura 18. Conexión de terminales en el conector

Después de conectar el regulador, haga clic en "OK". El probador entrará automáticamente en el modo de prueba del regulador deseado. A continuación, puede comenzar a diagnosticar el regulador (el proceso se describe a continuación en el texto).
En el caso de que la búsqueda en la base de datos de reguladores no haya dado resultados, debe buscar información sobre la designación de los terminales del regulador en Internet. Además, puede utilizar la información del Anexo 3, que muestra la conexión de los reguladores más comunes. De acuerdo con el diagrama de designación de los terminales del regulador que se encuentra en Internet, conecte el cable de diagnóstico de manera similar a los ejemplos a continuación.

La figura 19 muestra a modo de ejemplo el diagrama eléctrico del regulador ARE1054.

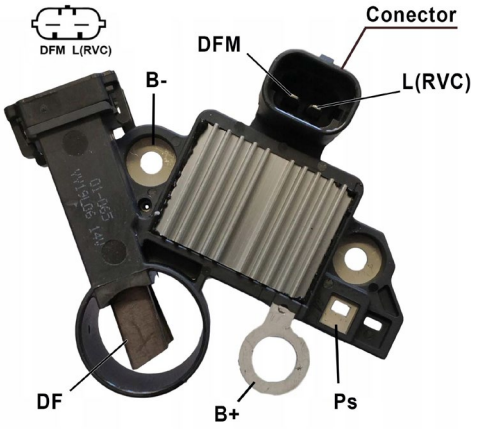


Figura 19. Regulador ARE1054

Probador MS016

Utilizando la información de la Figura 19, determinamos primero el tipo de regulador a base de los terminales del conector y la información de los Anexos 1 y 2. En este caso, se trata de los terminales DFM y L(RVC) (pueden estar designados como L(PWM)). Por terminal L(RVC), identificamos este regulador como RVC.
A continuación, de acuerdo con el anexo 1, determinamos qué pinzas (conectores) del cable de diagnóstico deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE1054 al probador se muestra en la tabla 2 y en la fig. 20.

Tabla 2: Conexión del regulador ARE1054 al probador

Terminal del regulador	Salida 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

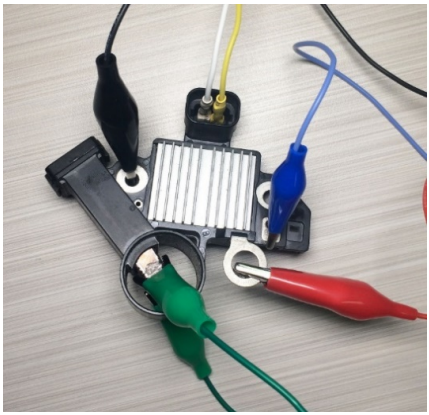


Figura 20. Diagrama de conexión del regulador ARE1054 al probador

La figura 21 muestra el diagrama eléctrico del regulador ARE6076 a modo de ejemplo.

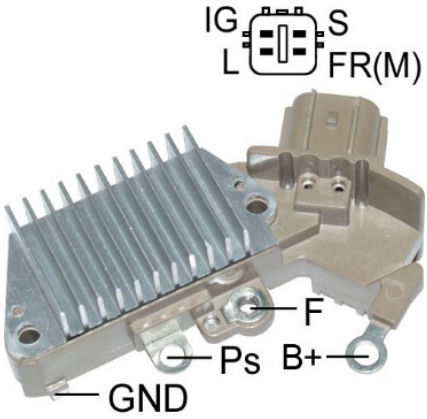


Figura 21. Regulador ARE6076

De acuerdo con los terminales en el conector y la información en los anexos 1 y 2, determinamos el tipo de regulador. En este caso, los terminales IG, S y FR(M) no identifican el tipo de regulador. El terminal L identifica este regulador como Lamp.

A continuación, de acuerdo con el anexo 1, determinamos qué pinzas (conectores) del cable de diagnóstico deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE6076 al probador se muestra en la tabla 3 y en la fig. 22.

Tabla 3: Conexión del regulador ARE6076 al probador

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

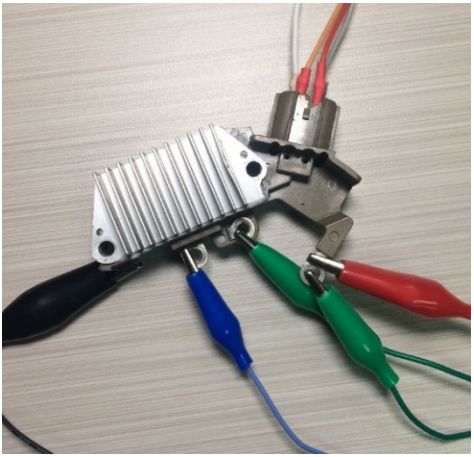


Figura 22. Diagrama de conexión del regulador ARE6076 al probador

Hay una característica específica al conectar el regulador ARE6076. La figura 21 muestra solo un terminal F al que conectamos el cable verde (F1). El segundo cable verde (F2) debe conectarse al terminal B+; esto se debe al hecho de que uno de los cepillos del relé está conectado constantemente a B+, y el control del devanado de excitación se realiza a través del cepillo conectado al "negativo" del alternador (A-circuit type).

La figura 23 muestra el diagrama eléctrico del regulador ARE6149P a modo de ejemplo.

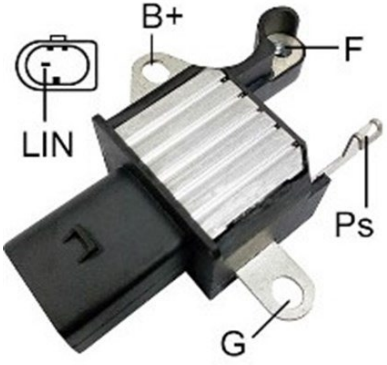


Figura 23. Regulador ARE6149P

De acuerdo con los terminales en el conector y la información en los anexos 1 y 2, determinamos el tipo de regulador. En este caso, hay un terminal LIN que identifica este regulador como COM.

A continuación, de acuerdo con el anexo 1, determinamos qué pinzas (conectores) del cable de diagnóstico deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE6149P al probador se muestra en la tabla 3 y en la fig. 22.

Tabla 4: Conexión del regulador ARE6149P al probador

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

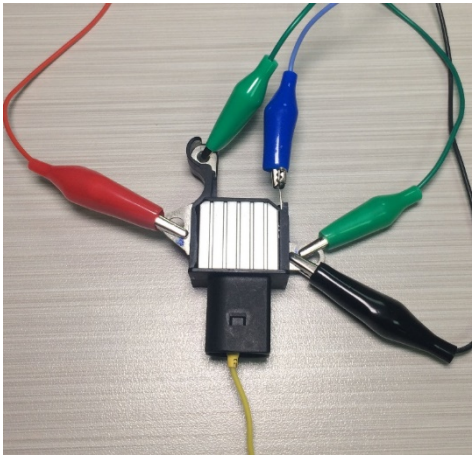


Figura 24. Regulador ARE6149P conectado a los pines del probador

Hay una característica específica al conectar el regulador ARE6149P. La figura 23 muestra solo un terminal F al que conectamos el cable F1. El segundo cable F2 debe conectarse al terminal B-. Esto se debe al hecho de que este regulador pertenece al tipo B-circuit. Por lo tanto, uno de los cepillos

de este relé está conectado permanentemente al "B -" del alternador, y el control del devanado de excitación se realiza mediante B+.

6.2. Diagnóstico de reguladores tipo Lamp

1. Conecte el regulador al probador de acuerdo con el método (ejemplos) descrito en el punto 6.1.

2. En el menú de selección del tipo de regulador (fig. 9) seleccione la tensión nominal del regulador de diagnóstico de 12 V o 24 V y encienda el modo de diagnóstico **Lamp**.

3. Después de entrar en el modo de diagnóstico, el valor de la tensión de estabilización para los reguladores de 12V debe establecerse en el rango de 14 a 14,8 V, y para los reguladores de 24V en el rango de 28 a 29,8 V y debe corresponder a las características del regulador.

4. Apague la simulación de rotación del alternador pulsando el botón K15, poniendo las RPM a cero y el indicador de la luz indicadora (punto 10 Fig.10) debe encenderse. Encienda la simulación de rotación del alternador pulsando el botón K15 – el indicador de funcionamiento de la luz indicadora debe apagarse.

5. Si hay un terminal S en el regulador, debe verificar su funcionamiento. Para hacer esto, presione el botón "Sense" mientras que la tensión de estabilización debe aumentar (aumentará). Pulse de nuevo el botón "Sense", la tensión de estabilización debe volver a los valores anteriores.

6. El incumplimiento de uno de los requisitos de los puntos 4 - 5 indica un mal funcionamiento del regulador.

7. Salga del modo de diagnóstico presionando el botón «BACK». Desconecte los terminales del regulador.

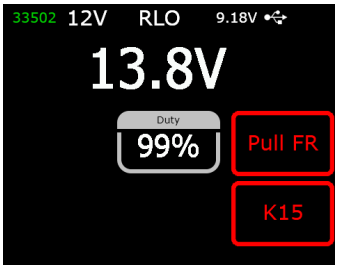
6.3. Diagnóstico de reguladores de tipo RLO, RVC, C KOREA

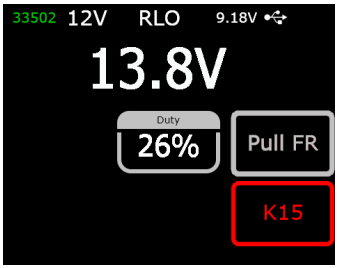
1. Conecte el regulador al probador de acuerdo con el método (ejemplos) descrito en el punto 6.1.

2. En el menú de selección del tipo de regulador (fig. 9) seleccione la tensión nominal del regulador de diagnóstico y encienda el modo de diagnóstico correspondiente al tipo de regulador.

3. Después de entrar en el modo de diagnóstico, el valor de la tensión de estabilización debe establecerse en 13,8 V con una posible desviación de ±0,2 V.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Si el valor "Duty" es 99%, debe cambiar el modo FR pulsando el botón "Pull FR".**





5. Cambie el voltaje de estabilización ajustable de 13.2 a 14.5 V. El valor medido de la tensión de estabilización debe variar en proporción al valor especificado.

6. Salga del modo de diagnóstico presionando el botón «BACK». Desconecte los terminales del regulador.

7. El incumplimiento de uno de los requisitos de los puntos 3 - 5 indica un mal funcionamiento del regulador.

6.4. Diagnóstico de reguladores tipo C JAPAN

1. Conecte el regulador al probador de acuerdo con el método (ejemplos) descrito en el punto 6.1.

2. En el menú de selección del tipo de regulador (fig. 9) seleccione la tensión nominal del regulador de diagnóstico y encienda el modo de diagnóstico correspondiente al tipo de regulador.

3. Después de entrar en el modo de diagnóstico, el valor de la tensión de estabilización debe establecerse en el rango de 14 a 14,5 V.

4. Apague la simulación de rotación del alternador pulsando el botón K15, poniendo las RPM a cero y el indicador de la luz indicadora debe encenderse. Encienda la simulación de rotación del alternador pulsando el botón K15 – el indicador de funcionamiento de la luz indicadora debe apagarse.

5. Ponga la tensión de estabilización establecida en el modo (OFF). El valor medido de la tensión de estabilización debe ajustarse entre 12 y 12,7 V.

6. Si hay un terminal S en el regulador, debe verificar su funcionamiento. Para hacer esto, presione el botón "Sense" mientras que la tensión de estabilización debe aumentar (aumentará). Pulse de nuevo el botón "Sense", la tensión de estabilización debe volver a los valores anteriores.

7. Salga del modo de diagnóstico presionando el botón «BACK». Desconecte los terminales del regulador.

8. El incumplimiento de uno de los requisitos de los puntos 3 - 6 indica un mal funcionamiento del regulador.

6.5. Diagnóstico de reguladores de tipo SIG, P/D

1. Conecte el regulador al probador de acuerdo con el método (ejemplos) descrito en el punto 6.1.

2. En el menú de selección del tipo de regulador (fig. 9) seleccione la tensión nominal del regulador de diagnóstico y encienda el modo de diagnóstico correspondiente al tipo de regulador.

3. Después de entrar en el modo de diagnóstico, el valor de la tensión de estabilización debe establecerse en 13,8 V con una posible desviación de ±0,2 V.

4. Cambie el voltaje de estabilización ajustable de 13.2 a 14.5 V. El valor medido de la tensión de estabilización debe variar en proporción al valor especificado.

5. Salga del modo de diagnóstico presionando el botón «BACK». Desconecte los terminales del regulador.

6. El incumplimiento de uno de los requisitos de los puntos 3 - 4 indica un mal funcionamiento del regulador.

6.6. Diagnóstico de reguladores tipo COM 12V y 24V

1. Conecte el regulador al probador de acuerdo con el método (ejemplos) descrito en el punto 6.1.

2. En el menú de selección del tipo de regulador (fig. 9) seleccione la tensión nominal del regulador de diagnóstico de 12 V o 24 V y encienda el modo de diagnóstico COM.

3. Espere a que el probador lea los datos. Después de que en las celdas "ID", "Version LIN", "Type", aparezcan los valores, puede proceder a un diagnóstico adicional.

3.1. Después de que el probador lea los datos, el valor de la tensión de estabilización debe establecerse en 13,8 V con una posible desviación de ±0,2 V.

4. Establezca el valor de revoluciones en 0, en la celda "ERRORS" debe aparecer el valor "M". El valor "M" debe dejar de mostrarse en la celda "ERRORES" cuando el valor de RPM aumenta por encima de 800 - 1200. Por lo tanto, el sistema de autodiagnóstico del regulador está en buen estado.

4.1 Si al aumentar las revoluciones más de 1200 en la celda "ERRORS" aparece el valor "E", esto indica una falla eléctrica del regulador y no es razonable continuar diagnósticos.

5. Cambie el voltaje de estabilización especificado de mínimo a máximo. El valor medido de la tensión de estabilización debe variar en proporción al valor especificado.

6. El incumplimiento de uno de los requisitos de los puntos 3 - 5 indica un mal funcionamiento del regulador.

7. Salga del modo de diagnóstico presionando el botón «BACK». Desconecte los terminales del regulador.

7. DIAGNÓSTICO DE ALTERNADORES

La prueba del alternador en el vehículo se realiza de la siguiente manera:

⚠ **¡ADVERTENCIA! El probador no permite el diagnóstico de alternadores que no están equipados con un regulador de voltaje.**

1. Utilizando el número original del alternador, busque información sobre la designación del terminales en el conector. Determine el tipo de alternador a base de los terminales en el conector utilizando la información de los Anexos 1 y 2.

2. Conecte el probador al alternador del vehículo según la marcación por color del cable MS-33501 (ver sección 1) y anexos 1.

2.1. Conecte la pinza B+ a la salida positiva del alternador. Conecte la pinza B- a la carcasa del alternador o al terminal negativo de la batería. El probador se alimenta de la batería, por lo que la unidad se encenderá y aparecerá el menú principal en la pantalla (Fig.7).

2.2. Conecte las pinzas de cable correspondientes a los terminales del conector del alternador MS–33501.

3. Seleccione el modo de diagnóstico del alternador (pos. 3 Fig. 7) y el modo de diagnóstico correspondiente al tipo de alternador (Fig. 9) en el menú del probador. El probador entrará en modo de diagnóstico.

3.1 * Después de entrar en el modo de diagnóstico, el indicador de la luz indicadora debe encenderse.

*** No es necesario cumplir con este requisito para los alternadores de tipo SIG y P / D.**

3.2 Si el alternador que se va a diagnosticar es del tipo **COM** o **I-StARS**, espere a que el probador lea los datos. Después de que en las celdas "ID", "Version LIN", "Type", aparezcan los valores, puede proceder a un diagnóstico adicional.

4. Arranque el motor del vehículo y desconecte toda la carga. Espere a que funcione de forma constante al ralentí. El valor de la tensión de estabilización debe establecerse en 13,8 V con una posible desviación de ±0,2 V.

4.1 Para los alternadores de tipo Lamp, el valor de la tensión de estabilización debe fijarse entre 14 y 14,8V para los alternadores de 12 V, entre 28 y 29,8 V para los alternadores de 24 V.

4.2 Para los alternadores de tipo C JAPAN, la tensión de estabilización debe ajustarse entre 14 y 14,5 V.

5**. Cambie la tensión de estabilización del alternador de 13,2 a 14,8 V. El voltaje medido debe variar proporcionalmente.

**** Esta comprobación no se realiza para los alternadores Lamp.**

5.1 Para los alternadores JAPAN C, ajuste la tensión de estabilización en (OFF). El valor medido de la tensión de estabilización debe ajustarse entre 12 y 12,7 V.

6. Ajuste cualquier valor de tensión en el alternador entre 13,2 V y 14,8 V. Para los alternadores JAPAN C, ajuste la tensión de estabilización en (ON). Aumente la velocidad del cigüeñal del motor a revoluciones medias. El valor de tensión medido no debe variar (el valor puede fluctuar con una tolerancia de ±0,2V, lo cual es normal).

7. Sin reducir la velocidad del cigüeñal del motor, aumente la carga del alternador encendiendo los faros y otros equipos de iluminación. En este caso, el valor de la tensión no debe cambiar (es posible reducir la tensión en no más de 0,3 V de la especificada).

8. Apague el motor.

9. Para los alternadores "Start-Stop" de 12 V, verifique su funcionamiento en el modo de arranque, para lo cual:

9.1. Inicie el modo de prueba con el botón "Starter" y la polea del alternador debería empezar a girar. Se recomienda limitar la duración de la prueba a 5 segundos.

9.2. Pulse de nuevo el botón "Starter" para detener el proceso de prueba.

10. Salga del modo de diagnóstico. Desconecte las pinzas del alternador.

11. El incumplimiento de uno de los requisitos de los puntos 2.1, 3 – 9.1 indica una fallo en el alternador.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Realice el diagnóstico del alternador en el vehículo al aire libre o en locales equipados con ventilación de entrada y salida o sistema de escape.**

Como ejemplo, la Fig. 25, muestra el diagrama de conexión para el alternador de 12 V Valeo IST60C017 del sistema "Start-stop". El diagrama de conexión del cable de diagnóstico al alternador se muestra en la tabla 5.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Al diagnosticar alternadores del sistema "Start-Stop" de 12V, es necesario utilizar el cable MS-33502 (ver fig. 4).**

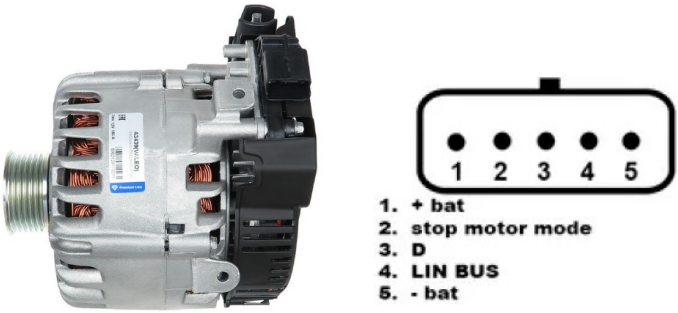


Figura 25. Alternador Valeo IST60C017 y designación de terminales en el conector

Tabla 5: Conexión del alternador Valeo IST60C017

Terminal en el conector del alternador	Salida del probador	Color del cable
+ bat	IG (Ignition)	rojo
stop motor mode	ST1	azul
D	Sin conexión	
LIN	GC	amarillo
- bat*	Conectar con la carcasa del alternador	

*** el terminal "- bat" debe conectarse a la carcasa del alternador con un cable que debe ser fabricado por usted mismo.**

8. Función "LIN analyzer"

La función "LIN analyzer" permite conectar el probador al bus LIN de a bordo y leer (guardar) los datos transmitidos a través de él. La función "LIN analyzer" puede funcionar en dos modos: Analyzer y Bomber.

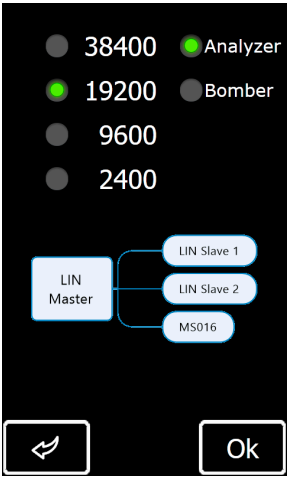


Figura 26. Pantalla de selección de modo y velocidad del bus LIN

En las pantallas de los modos Analyzer y Bomber se muestra la siguiente información. Fig.27:

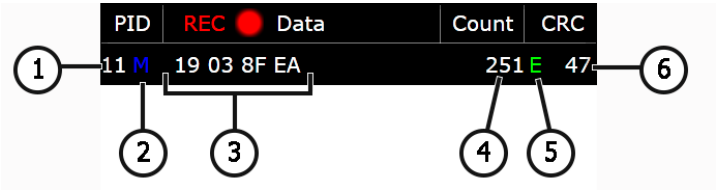


Figura 27. Información en la pantalla del modo Analyzer

1 - Número de identificación del dispositivo.
2 - Estado de la solicitud:
M - hay respuesta.;
S - hubo una solicitud pero no hay respuesta (solo Analyzer);
Err - el probador no pudo Leer los datos (es posible que la velocidad seleccionada del bus no coincida).
3 - Paquete de datos leído;
4 - Número de datos recibidos;
5 - Tipo de bus LIN:
Con - bus LIN 1.3;
E - bus LIN 2.1;
Err - el tipo de bus no está definido.
6 - Valor de la suma de comprobación. "Err" signifaica que no se reciben datos.

8.1. Modo Analyzer

En el modo Analyzer se leen los datos transmitidos a través del bus LIN, lo que permite evaluar la integridad del bus y el estado de la unidad de control (maestro). Es posible guardar los datos recibidos en la memoria del probador en este modo.

El proceso de lectura y almacenamiento de datos se lleva a cabo de la siguiente manera:

⚠ **¡ADVERTENCIA! La secuencia de operaciones descrita a continuación debe respetarse estrictamente, de lo contrario se interrumpirá la comunicación del bus y se producirán errores en la unidad de control correspondiente.**

1. Conecte el cable MS-33501 al probador.

2. Utilice la batería del vehículo o una fuente de alimentación USB externa para alimentar el probador. Conecte las abrazaderas rojo "**B+**" y negro "**B-**" cuando utilice la batería del vehículo como fuente de alimentación Las sondas con aguja flexible deben conectarse al conector del lado del cable (las sondas con aguja flexible no se suministran con el probador).

3. Seleccione el modo "LIN analyzer" en el menú principal del probadory, seleccione el modo "Analyzer" en la pantalla (fig. 25) y seleccione la velocidad del bus LIN. Pulse el botón "OK" para abrir la ventana de salida de datos leídos a través del bus LIN (Fig. 28).



Figura 28. Pantalla del modo Analyzer

4. Conecte la pinza "**GC**"(amarilla) al cable del bus LIN, usando una sonda con aguja flexible. El probador comenzará a leer los datos.

5. Para detener el proceso de lectura de datos, desconecte la abrazadera "**GC**"del bus.

6. Puede guardar los datos leídos en la memoria interna del probador si es necesario, para ello pulse "REC", pulse "Guardar" después de la lectura, especifique el nombre del archivo y pulse "Ok".

7. Para ver los datos guardados, tiene que conectar el probador a su ordenador y descargar el archivo guardado de la carpeta "Trace" de la memoria del probador.

8.2. Modo Bomber

El modo Bomber está diseñado para identificar el PID del dispositivo(s) que es controlado por el bus LIN.

⚠ **¡ADVERTENCIA! El dispositivo a diagnosticar no debe estar conectado a la unidad Master.**

El proceso para determinar el PID del dispositivo es el siguiente:

Probador MS016

1. Conecte el cable MS-33501 al probador y suministre energía al probador.

2. Aplique alimentación al dispositivo que se está diagnosticando.

3. Seleccione el modo "LIN analyzer" en el menú principal del probador, seleccione el modo "Bomber" en la pantalla (fig. 25) y la velocidad del bus LIN. Haga clic en "OK " para abrir la ventana de modo (Fig. 29).

4. Conecte la pinza de cocodrilo "GC " (color amarillo) al cable del bus LIN y presione RUN.

5. Una vez finalizado el proceso de sondeo del bus, la pantalla mostrará las respuestas recibidas del dispositivo o dispositivos.

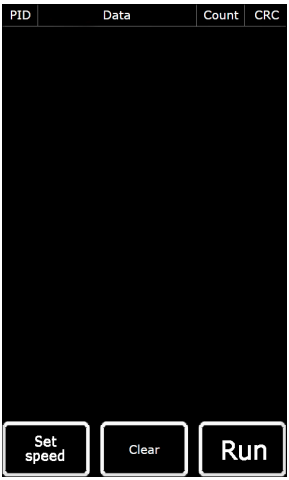


Figura 29. Pantalla del modo Bomber

9. MANTENIMIENTO DEL PROBADOR

El probador está diseñado para un largo período de operación y no requiere trabajo preventivo, sin embargo, los siguientes puntos deben controlarse durante el funcionamiento:

* Si el entorno es aceptable para el funcionamiento del probador (temperatura, humedad, contaminación del aire, vibración, etc.).
* Si los cables de diagnóstico (inspección Visual) están en buen estado.
* Si la fuente de alimentación y el cable USB están en buen estado.

9.1. Actualización del software

Están disponibles las siguientes actualizaciones para el probador:

- Software.
- Bases de datos.
- Bootloader.

Procedimiento de actualización del **software** se realiza de la siguiente manera:

1) Descargue el archivo con la última versión del software desde el sitio ru.servicems.com.ua, que se encuentra en la tarjeta de producto MS016.

2) conecte el probador a su ordenador con un cable USB Tipo C. El probador se definirá como una unidad Flash.

3) Copie (sustituya) el archivo "**Update.bin**" del archivo descargado en el directorio raíz de la memoria del probador.

4) Desconecte el probador del ordenador.

5) Conecte el probador a la fuente de alimentación (suministrada). El probador se encenderá y se iniciará automáticamente el proceso de actualización del software.

6) Espere a que finalice la instalación. Una vez completada la instalación, el probador se reiniciará y estará listo para funcionar.

Procedimiento de actualización de **bases de datos** se realiza de la siguiente manera:

1) Descargue el archivo con la última versión del software desde el sitio ru.servicems.com.ua, que se encuentra en la tarjeta de producto MS016.

2) conecte el probador a su ordenador con un cable USB Tipo C. El probador se definirá como una unidad Flash.

3) Copie (sustituya) el archivo "**Base.bin**" del archivo descargado en el directorio raíz de la memoria del probador.

4) Desconecte el probador del ordenador. El probador está listo para funcionar.

Procedimiento de actualización de **bootloader** se realiza de la siguiente manera:

1) Descargue el archivo con la última versión del software desde el sitio ru.servicems.com.ua, que se encuentra en la tarjeta de producto MS016.

2) conecte el probador a su ordenador con un cable USB Tipo C. El probador se definirá como una unidad Flash.

3) Copie (sustituya) el archivo "**Bootloader.bin**" del archivo descargado en el directorio raíz de la memoria del probador.

4) Desconecte el probador del ordenador.

5) Conecte el probador a la fuente de alimentación (suministrada). El probador se encenderá.

6) Vaya a la configuración del probador y haga clic en el botón "Update bootloader".

7) Haga clic en el botón "Update" y espere a que finalice la instalación.

8) Una vez completada la instalación, el probador se reiniciará y estará listo para funcionar.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Está Prohibido interrumpir el proceso de actualización desconectando el probador de la fuente de alimentación.**

9.2. 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.

10. PRINCIPALES FALLOS Y MÉTODOS PARA SOLUCIONARLOS

A continuación se muestra una tabla que describe las posibles fallas y cómo solucionarlas:

Indicación de fallo	Posibles causas	Recomendaciones para la eliminación
1. El probador no se enciende cuando se conecta a la fuente de alimentación.	No hay tensión en la red.	Restaurar la alimentación.
	La fuente de alimentación está fuera de servicio.	Compruebe el funcionamiento del probador con otra fuente de alimentación.
	El cable USB está fuera de servicio.	Comprobar el funcionamiento del probador con otro cable USB.

2. El probador no está determinado por el ordenador.	El cable USB está fuera de servicio.	Comprobar el funcionamiento del probador con otro cable USB.
	Falla del software o falla del probador.	Póngase en contacto con el servicio técnico
3. Los parámetros medidos no se muestran correctamente.	No hay un contacto fiable en el conector de conexión.	Restaurar contacto.
	El cable de diagnóstico está dañado.	Reemplace el cable de diagnóstico.
	Falla del software o falla del probador.	Póngase en contacto con el servicio técnico
4. Uno de los modos de prueba no funciona correctamente.	No hay un contacto fiable en el conector de conexión.	Restaurar contacto.
	El cable de diagnóstico está dañado.	Reemplace el cable de diagnóstico.
	Mal funcionamiento del probador.	Póngase en contacto con el servicio técnico

11. 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

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	
G	Entrada de control del regulador de voltaje. A diferencia de los vehículos japoneses, estos reguladores están controlados por una señal PWM	G	
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)		
PWM	Se utiliza para alternadores de 24V en los que uno de los pines está marcado como PWM en el conector	PWM	

Probador MS016

Designación convencional	Objetivo funcional	Tipo Regulador/ Alternador	Terminal del probador
Stop motor Mode	Control del modo trabajo del alternador Valeo, que se instala en los coches con función Start-Stop	I-StARS	ST1 o ST2
DF	Salida del devanado del rotor. Conexión del regulador con el devanado del rotor		F1; F2
F			
FLD			
67			
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		

DEPARTAMENTO DE VENTAS

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

Correo electrónico: sales@servicems.eu
Sitio web: msg.equipment

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@servicems.eu
Sitio web: msg.equipment

SERVICIO DE SOPORTE TÉCNICO
+38 067 434 42 94

Correo electrónico: support@servicems.eu

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ... 164

1. НАЗНАЧЕНИЕ ... 164

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ... 165

3. КОМПЛЕКТАЦИЯ ... 166

4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА ... 166

4.1. Меню тестера ... 171

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ... 178

5.1. Указания по технике безопасности ... 178

5.2. Режимы работы тестера ... 179

6. ДИАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ ... 179

6.1. Подключение регулятора ... 180

6.2. Диагностика регуляторов типа Lamp ... 186

6.3. Диагностика регуляторов типа RLO, RVC, C KOREA ... 186

6.4. Диагностика регуляторов типа C JAPAN ... 187

6.5. Диагностика регуляторов типа SIG, P/D ... 188

6.6. Диагностика регуляторов типа COM 12V и 24V ... 188

7. ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРОВ ... 189

8. ФУНКЦИЯ «LIN analyzer» ... 191

8.1. Режим Analyzer ... 193

8.2. Режим Bomber ... 194

9. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕСТЕРА ... 195

9.1. Обновление программного обеспечения ... 195

9.2. Чистка и уход ... 196

10. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ ... 197

11. УТИЛИЗАЦИЯ ... 198

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Терминалы подключения к генераторам и регуляторам ... 199

КОНТАКТЫ 202

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Типовые разъёмы генераторов 203

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – Схемы подключения регуляторов к тестеру 206

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор продукции MSG equipment.

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, комплектации, технических характеристиках и правилах эксплуатации тестера MS016.

Перед использованием тестера MS016 (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 в тестере ПО подлежит обновлению, в дальнейшем его поддержка может быть прекращена без предварительного уведомления.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Тестер предназначен для решения следующий задач:

1. Определение работоспособности автомобильных генераторов переменного тока номинальным напряжением 12 и 24В, а также генераторов системы «старт-стоп» с номинальным напряжением 12В (VALEO I-StARS). Диагностика генератора может производиться непосредственно на автомобиле или на стенде, который обеспечивает привод и нагрузку генератора.

2. Определение работоспособности регуляторов напряжения отдельно от генератора.

3. Считывать и сохранять данные, предающиеся по шине LIN автомобиля (функция «LIN analyzer»).

4. При использовании кабеля MS-33503A тестер позволяет диагностировать стартер на автомобиле без его демонтажа или на стенде, обеспечивающим его фиксацию и питание.

⚠ **ВНИМАНИЕ! Кабель MS-33503A в комплектацию тестера не входит, его возможно приобрести отдельно.**

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габариты (Д×Ш×В), мм		157×85×18
Вес, кг		0.3
Источник питания	при проверке генераторов	12-48 от АКБ автомобиля или стенда
	при проверке регуляторов	блок питания с функцией «Quick Charge 2.0»
Управление		на сенсорном дисплее IPS 4.3"
Проверка генераторов/регуляторов напряжения		
Номинальное напряжение проверяемых генераторов, В		12 и 24
Тип проверяемых генераторов	12 В	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, COM (LIN, BSS), C JAPAN, I-StARS
	24 В	Lamp, COM (LIN), PWM (SCANIA)
Точность измерения напряжения, В		±0,1
Дополнительно		
Обновление ПО		доступно
База регуляторов напряжения		доступно
Нагрузка регулятора напряжения		нет
Нагрузка генератора		нет

3. КОМПЛЕКТАЦИЯ

В комплект поставки входит:

Наименование	Кол-во, шт.
Тестер MS016	1
MS-33501 – кабель для диагностики генераторов	1
MS-33502 – кабель для диагностики регуляторов напряжения с набором переходников	1
Кабель USB Type-C	1
Блок питания с функцией «Quick Charge 2.0» (Input 100-240V 50/60 Hz; Output 9V-2A)	1
Руководство по эксплуатации (карточка с QR кодом)	1

4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА

Тестер представляет собой мобильное устройство, управление функциями которого осуществляется на сенсорном экране (см. рис. 1).



Рисунок 1. Общий вид тестера

В верхней части тестера расположен разъём для подключения диагностических кабелей (рис. 2).



Рисунок 2. Разъём для подключения диагностических кабелей

В нижней части тестера расположен разъём USB Type-C, который используется для питания тестера при диагностике регуляторов напряжения, связи между тестером и компьютером для обновления ПО или копирования данных (рис. 3).



Рисунок 3. Разъём USB Type-C

В комплекте с тестером поставляется комплект из кабеля для диагностики регуляторов напряжения (рис. 4) и проводов-переходников (рис. 5) для более удобного подключения к терминалам, расположенным в разъёме регулятора.

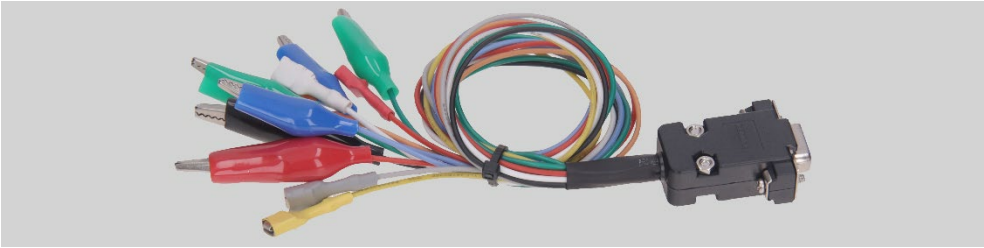


Рисунок 4. MS-33502 – кабель для диагностики регуляторов напряжения

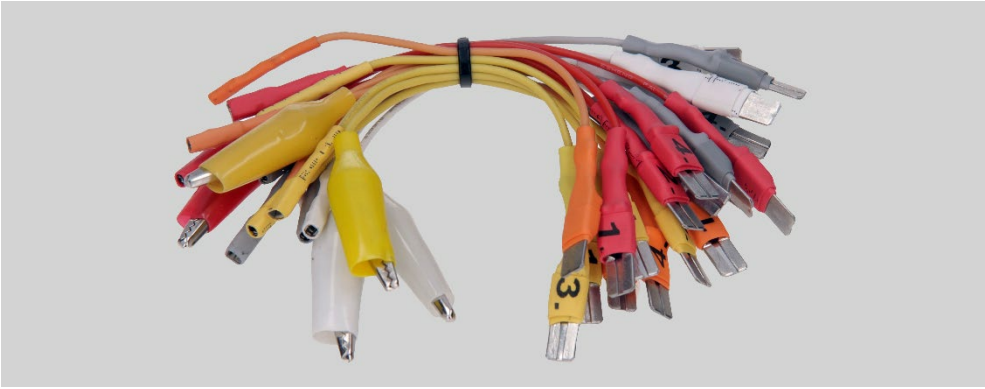


Рисунок 5. Провода-переходники для подключения регуляторов напряжения

Кабель для диагностики регуляторов напряжения (рис. 4) имеет следующую цветовую маркировку, также см. таблицу 1:

- Красный с зажимом – «**B+**» – терминал «B+» регулятора напряжения (клемма 30);
- Черный с зажимом – «**B-**» – терминал «B-» регулятора напряжения (масса, клемма 31);
- Оранжевый с разъёмом – «**S**» (Sense pin) – терминал по которому регулятор напряжения измеряет напряжение на АКБ, и осуществляет сравнение напряжения на АКБ и выходе из генератора (регулятора). Подключается к терминалам регулятора: «S»;
- Красный с разъёмом – «**IG**» (Ignition) – терминал подключения цепи зажигания (клемма 15, A, IG);
- Белый с разъёмом – «**FR**» – терминал по которому передаются данные о нагрузке регулятора. Подключается к терминалам регулятора: «FR», «DFM», «M»;
- Серый с разъёмом – «**D+**» – терминал к которому подключается цепь контрольной лампы регулятора напряжения. Предназначен для подключения выводов регулятора напряжения: «D+», «L», «IL», «61»;
- Желтый с разъёмом – «**GC**» – вход для подключения канала управления регулятором напряжения. Подключается к терминалам регулятора: «COM», «SIG», и т.д.;
- Зеленые с зажимом – «**F1**», «**F2**» – подключение к щеткам регулятора напряжения или соответствующих им терминалов: «DF», «F», «FLD»;
- Синие с зажимом – «**ST1**», «**ST2**» - подключение к статорным выводам (терминалам) регулятора: «P», «S», «STA», «Stator».

Таблица 1 – Цветовая маркировка кабеля MS-33502

Зажим/Разъём	Вывод тестера
	B+
	B-
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	F1, F2
	ST1, ST2

Тестер MS016

В комплекте с тестером поставляется кабель для диагностики генераторов (рис. 6).



Рисунок 6. MS-33501 – кабель для диагностики генераторов

Кабель для диагностики генераторов (рис. 6) имеет цветовую маркировку:

- Красный большой зажим – „**B+**” – плюс АКБ, выход генератора. Служит для питания устройства, а также для индикации напряжения «B+»;
- Черный большой зажим – „**B-**”– минус АКБ (корпус генератора);
- Оранжевый маленький зажим - „**S**” (Sense pin);
- Красный маленький зажим – „**IG**” (Ignition);
- Белый маленький зажим – „**FR**”;
- Серый маленький зажим – „**D+**”;
- Желтый маленький зажим – „**GC**”.

4.1. Меню тестера

Главное меню тестера (рис. 7) содержит:

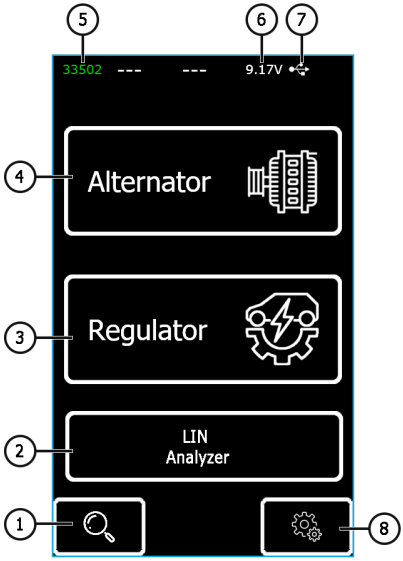


Рисунок 7. Главное меню тестера

1 – Меню поиска регулятора по базе;

2 – Активация функции «LIN analyzer»;

3 – Меню выбора типа диагностируемого регулятора;

4 – Меню выбора типа диагностируемого генератора;

5 – Номер подключённого кабеля;

6 – Текущее напряжение питания тестера;

7 – Источник питания тестера:

 – USB,

 – АКБ.

8 – Меню настроек тестера.

Тестер MS016

В тестере присутствует база регуляторов напряжения со схемами подключения к тестеру. Вход в меню поиска по базе регуляторов осуществляется нажатием на кнопку (см. поз.1 рис.7.).

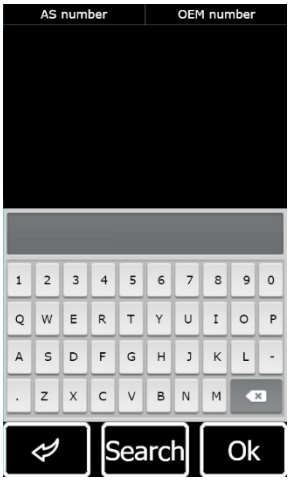


Рисунок 8. Меню поиска регулятора по базе



Рисунок 9. Меню выбора типа диагностируемого генератора/регулятора

Переход в режим диагностики генератора/регулятора осуществляется однократным нажатием на кнопку, на которой указан необходимый тип генератора/регулятора.

Кнопка  возвращает в главное меню.

2.1. Меню режимов диагностики

При переходе в режим диагностики регуляторов на экране может отображаться следующая информация (см. рис.10):

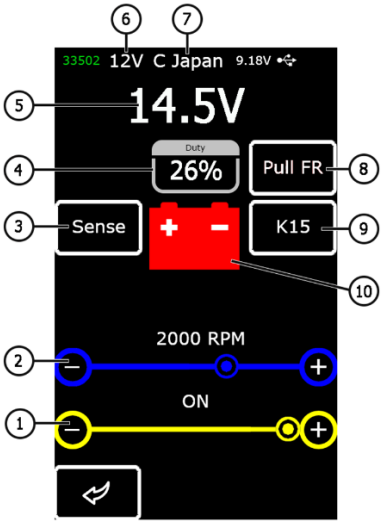


Рисунок 10. Информация на экране диагностики генератора/регулятора

1 – Заданное напряжение стабилизации (если регулятор управляемый);

2 – Заданная частота оборотов (в режиме диагностики генераторов не отображается);

3* – Кнопка включения проверки терминала "Sense", которым регулятор измеряет напряжение на АКБ;

4 - Скважность ШИМ сигнала полученное по каналу FR (степень включенного состояния обмотки ротора);

5 – Измеренное значение напряжения стабилизации;

6 – Номинальное напряжение режима проверки;

7 – Тип диагностируемого регулятора;

Тестер MS016

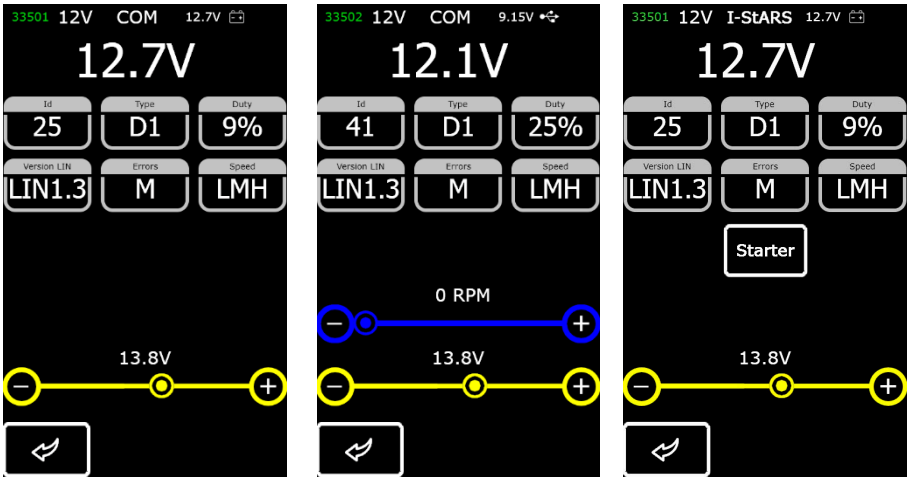
8* – Активация подтягивающего резистора к каналу FR. Используется в случаях, когда подключен провод FR к регулятору, но на дисплее частота не отображается;

9* – Включение зажигания;

10 – Индикатор контрольной лампы работы генератора (для регуляторов, напрямую управляющих лампой).

*** Кнопка имеет цветовую индикацию:**
красного цвета – включено;
белого цвета – выключено.

На экране диагностики регуляторов типа COM и системы «Старт-стоп» 12 В (рис.11) отображается следующая информация:



генератор COM **регулятор COM** **генератор I-StARS**

Рисунок 11. Экран диагностики генератора/регулятора типа COM (12/24 В) и генератора системы «Старт-стоп» 12 В

„**ID**" - идентификационный номер регулятора. По данному номеру блок управления двигателем способен определить какой генератор установлен;

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

„**Duty**" - скважность ШИМ сигнала (степень включенного состояния обмотки ротора);

„**Version LIN**" – индикатор версии протокола регулятора (LIN1 или LIN2);

„**Errors**” - индикатор ошибок, которые регулятор передаёт на блок управления двигателем. Возможны следующие ошибки:

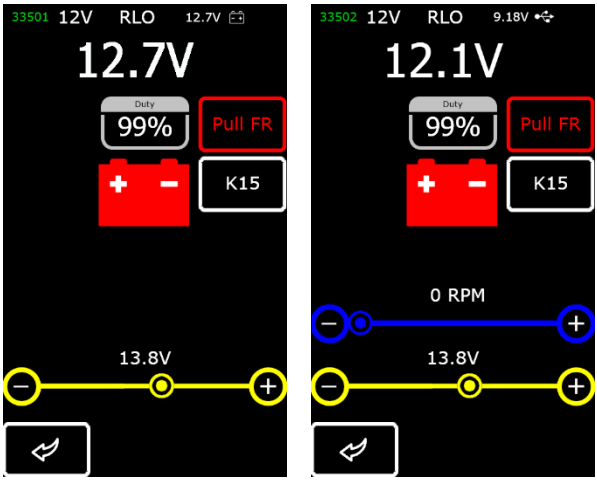
- E (electrical) - электрическая неисправность;
- M (mechanical) - механическая неисправность;
- TH (thermal) - перегрев.

„**Speed**” - индикатор скоростей передачи данных по протоколу LIN, которые поддерживает COM регулятор. Возможен вывод следующих значений скорости:

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

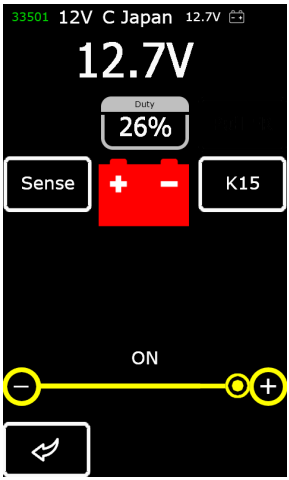
Кнопка **«Starter»** выполняет проверку генератора в режиме стартера.

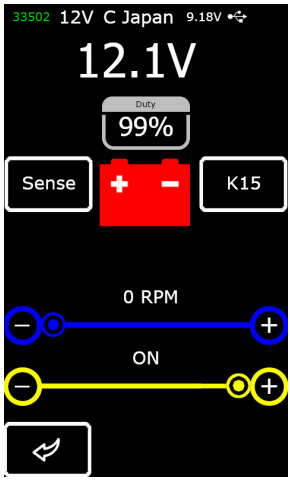
Информация, отображаемая на экране для разных типов регуляторов приведена на рисунках 12 – 15.



генератор **регулятор**

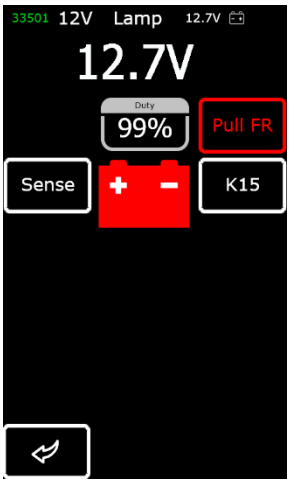
Рисунок 12. Экран диагностики генератора/регулятора типа RLO, RVC, C KOREA

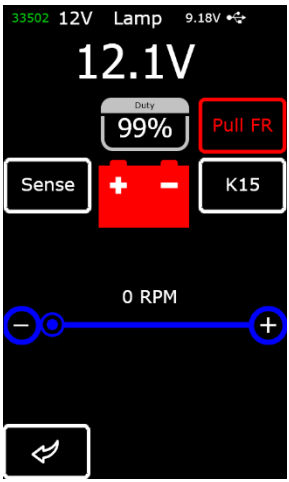




генератор **регулятор**

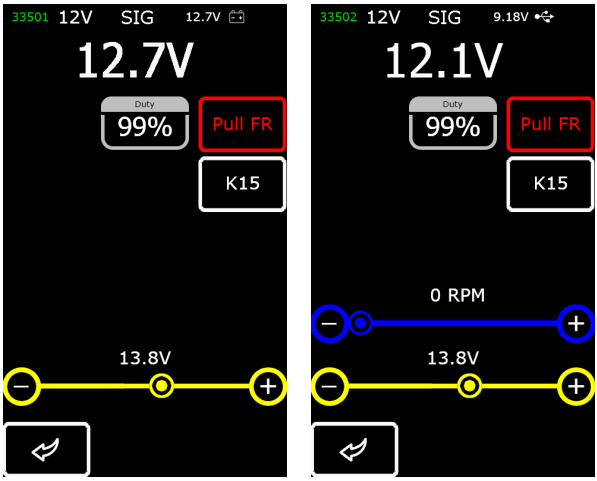
Рисунок 13. Экран диагностики генератора/регулятора типа C JAPAN





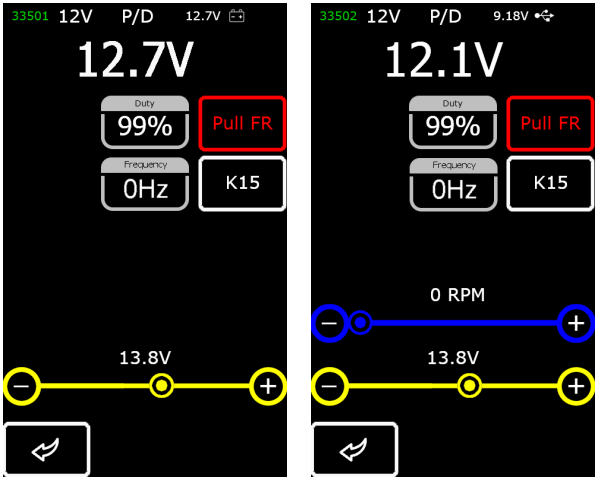
генератор **регулятор**

Рисунок 14. Экран диагностики генератора/регулятора типа Lamp (12/24V)



генератор регулятор

Рисунок 15. Экран диагностики генератора/регулятора типа SIG



генератор регулятор

Рисунок 16. Экран диагностики генератора/регулятора типа P/D

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 ниже приведенные эксплуатационные ограничения:
   2.1. Тестер следует эксплуатировать в помещениях при температуре от +10 °С до +40 °С 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.
3. Следите за тем, чтобы тестер не подвергался продолжительному воздействию прямых солнечных лучей.
4. Не храните тестер рядом с обогревателями, микроволновыми печами и другим оборудованием, создающее высокую температуру.
5. Избегайте падения тестера и попадание на него технических жидкостей.
6. Не допускается внесение изменений в электрическую схему тестера.
7. При подключении к терминалам генератора/регулятора диагностического кабеля, зажимы «крокодил» должным быть с полностью одетой изоляцией.
8. Избегайте замыкания крокодилов и разъемов между собой и на любые токопроводящие части автомобиля, в том числе кузов.
9. Нельзя класть тестер на АКБ авто или другие элементы подкапотного пространства. Избегайте замыкания корпуса тестера с токопроводящими элементами автомобиля.
10. Запрещено использовать тестер с неисправным блоком питания.
11. Выключайте тестер если его использование не предполагается.
12. 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. Режимы работы тестера

Режим 1 - Питание от сетевого блока питания.

При использовании комплектного или другого блока питания с функцией «Quick Charge 2.0» будет доступна проверка регуляторов как 12 так и 24В. В таком режиме в верхней части тестера будет отображено значения напряжение я питания 9В. В случае питания тестера от блока питания 5В будет доступен только режим проверки 12V.

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

Режим 2 – Питание от бортовой сети автомобиля.

Используйте комплектный провод для проверки генераторов Рисунок 6. При подключении больших зажимов «B+» и «B-» к разъёмам (выходу) генератора, тестер включится и будет работать только в режиме проверки генератора.

Режим 3 – Работа с компьютером.

При подключении тестера к компьютеру через разъём USB Type-C, тестер работает в режиме приёма-передачи данных. В этом режиме можно записать в память тестера новую версию загрузчика, программного обеспечения, базы данных. Также возможно считывать информацию с памяти тестера.

6. ДИАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

В общем случае проверка большинства регуляторов происходит следующим образом:
1) Подключение регулятора к тестеру;
2) Выбор типа и номинального напряжения диагностируемого регулятора;
3) Оценка работоспособности контрольной лампы. При оборотах около нуля должен загораться красный индикатор разряда батареи. При увеличении оборотов больше 800 – 1200 об/мин индикатор должен погаснуть;
4) Оценивается работоспособность терминала «S»;
5) Оценивается способность регулятора подстраиваться под заданное напряжение стабилизации, которое задаётся ползунком поз. 1 рис.10.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Режим диагностики (см. рис. 9) должен соответствовать типу проверяемого регулятора.**

Для диагностики регуляторов напряжения подключите к тестеру кабель MS-33502 и блок питания с функцией «Quick Charge 2.0» через разъём USB Type-C.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если к тестеру был подключен блок питания без функции «Quick Charge 2.0», в этом случае возможна проверка регуляторов напряжения только 12В.**

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

6.1. Подключение регулятора

Для оценки работоспособности регулятора требуется правильное его подключение к диагностическому кабелю.
По оригинальному номеру регулятора проведите поиск информации об обозначении терминалов регулятора в базе тестера (рис. 17).

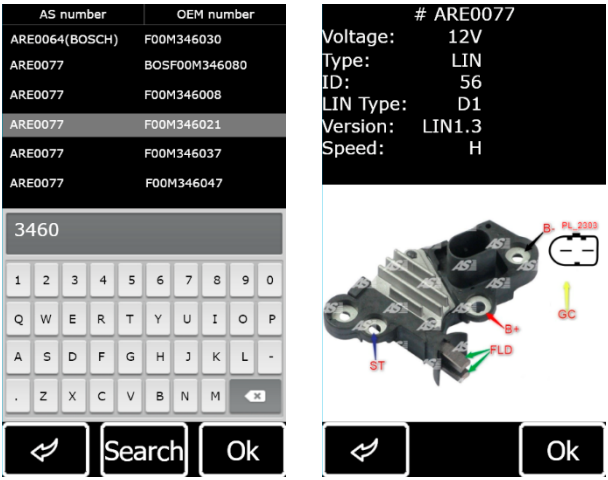


Рисунок 17. Поиск регулятора по базе и результаты поиска

Подключите диагностический кабель к регулятору согласно схеме.

⚠ **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. 18) или использовать подходящий провод-переходник (рис. 5).**



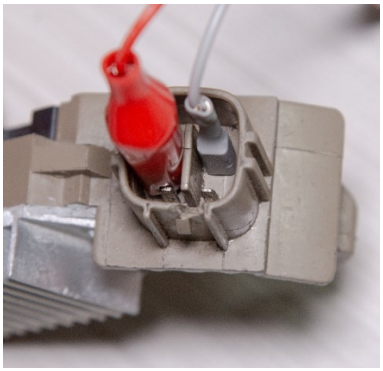


Рисунок 18. Подключение терминалов в разъёме

После подключения регулятора нажмите «ОК». Тестер автоматически перейдёт в нужный режим проверки регулятора. Далее можно приступать к диагностике регулятора (процесс описан ниже по тексту).
В случае, когда поиск по базе регуляторов не дал результатов следует провести поиск информации об обозначении терминалов регулятора в сети интернет. Дополнительно можно воспользоваться информацией из приложения 3, где указано подключение наиболее распространённых регуляторов. По найденной в сети интернет схеме обозначения терминалов регулятора подключите диагностический кабель аналогично ниже приведенным примерам.

На рис. 19, в качестве примера, приведена схема подключения регулятора ARE1054.

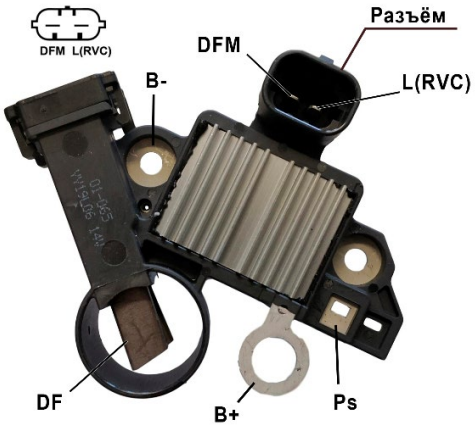


Рисунок 19. Регулятор ARE1054

Тестер MS016

Используя информацию на рис. 19 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 (разъёмы) диагностического кабеля нужно подключить к регулятору. Схема подключения регулятора ARE1054 к тестеру приведена в таблице 2 и на рис. 20.

Таблица 2 – 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

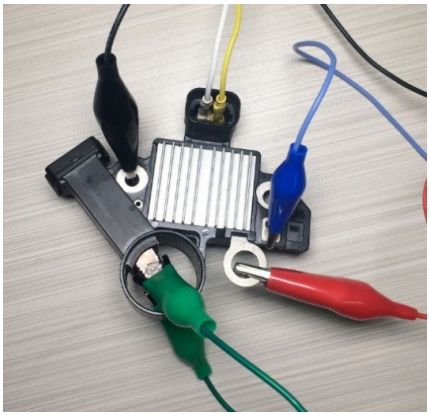


Рисунок 20. Схема подключения регулятора ARE1054 к тестеру

На рис. 21, в качестве примера, приведена схема подключения регулятора ARE6076.

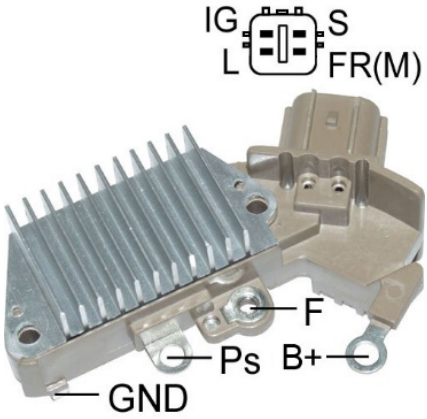


Рисунок 21. Регулятор ARE6076

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 Lamp.

Далее по приложению 1 определяем какие зажимы (разъёмы) диагностического кабеля нужно подключить к регулятору. Схема подключения регулятора ARE6076 к тестеру приведена в таблице 3 и на рис. 22.

Таблица 3 – Подключение регулятора ARE6076 к тестеру

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

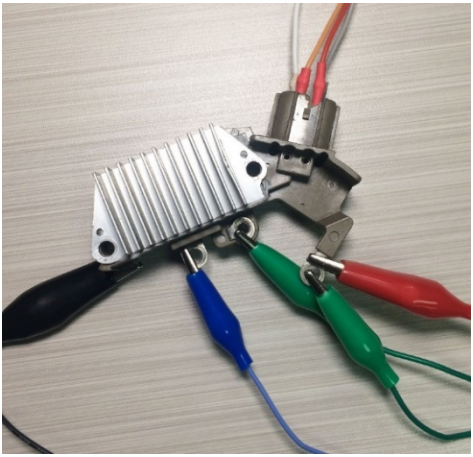


Рисунок 22. Схема подключения регулятора ARE6076 к тестеру

При подключении регулятора ARE6076 есть одна особенность. На рисунке 21 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).

На рис. 23, в качестве примера, приведена схема подключения регулятора ARE6149P.

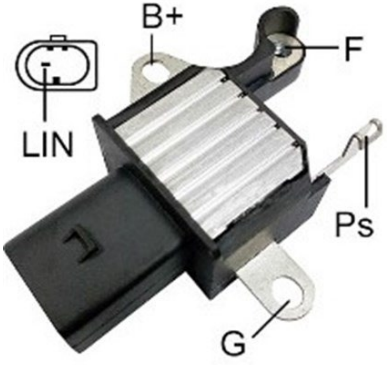


Рисунок 23. Регулятор ARE6149P

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 4 и на рис. 24.

Таблица 4 – Подключение регулятора ARE6149P к тестеру

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

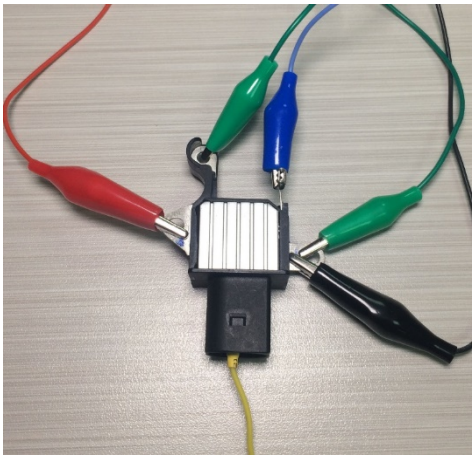


Рисунок 24. Регулятор ARE6149P, подключённый к выводам тестера

При подключении регулятора ARE6149P есть одна особенность. На рисунке 23 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. Таким

образом, одна из щеток данного реле постоянно подключена на «B-» генератора, а управление обмоткой возбуждения выполняется по B+.

6.2. Диагностика регуляторов типа Lamp

1. Подключите регулятор к тестеру по методике (примерам), описанным в пункте 6.1.

2. В меню выбора типа регулятора (рис. 9) выберите номинальное напряжение диагностируемого регулятора 12 В или 24 В и включите режим диагностики **Lamp**.

3. После перехода в режим диагностики величина напряжения стабилизации должна установиться в пределах от 14 до 14,8В для 12В регуляторов, от 28 до 29,8 В для 24 В регуляторов и должна соответствовать характеристике регулятора.

4. Выключите имитацию вращения генератора, нажатием на кнопку К15, установив RPM на ноль при этом индикатор работы контрольной лампы (поз.10 рис.10) должен загореться. Включите имитацию вращения генератора, нажатием на кнопку К15 – индикатор работы контрольной лампы должен погаснуть.

5. При наличии в регуляторе терминала S следует проверить его работоспособность. Для этого нажмите на кнопку «Sense» при этом напряжение стабилизации должна возрасти (увеличится). Повторно нажмите на кнопку «Sense» - напряжение стабилизации должна вернуться к прежним значениям.

6. Не выполнение одного из требований п.п. 3 – 5 свидетельствует о неисправности регулятора.

7. Выйдете из режима диагностики нажатием на кнопку «BACK». Отсоедините клеммы от регулятора.

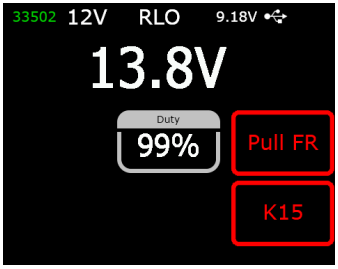
6.3. Диагностика регуляторов типа RLO, RVC, C KOREA

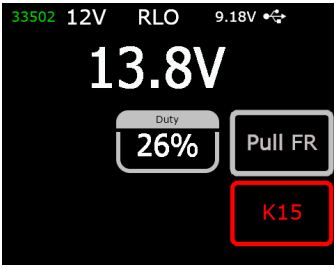
1. Подключите регулятор к тестеру по методике (примерам), описанным в пункте 6.1.

2. В меню выбора типа регулятора (рис. 9) выберите номинальное напряжение диагностируемого регулятора и включите соответствующий типу регулятора режим диагностики.

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

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если значение «Duty» равно 99%, то следует переключить режим FR нажатием на кнопку «Pull FR».**





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

6. Выйдете из режима диагностики нажатием на кнопку «BACK». Отсоедините клеммы от регулятора.

7. Не выполнение одного из требований п.п. 3 – 5 свидетельствует о неисправности регулятора.

6.4. Диагностика регуляторов типа C JAPAN

1. Подключите регулятор к тестеру по методике (примерам), описанным в пункте 6.1.

2. В меню выбора типа регулятора (рис. 9) выберите номинальное напряжение диагностируемого регулятора и включите соответствующий типу регулятора режим диагностики.

3. После перехода в режим диагностики величина напряжения стабилизации должна установиться в пределах от 14 до 14,5 В.

4. Выключите имитацию вращения генератора, нажатием на кнопку К15, установив RPM на ноль при этом индикатор работы контрольной лампы должен загореться. Включите имитацию вращения генератора, нажатием на кнопку К15 – индикатор работы контрольной лампы должен погаснуть.

5. Переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим (OFF). Измеренное значение напряжения стабилизации должно установиться в пределах от 12 до 12,7 В.

6. При наличии в регуляторе терминала S следует проверить его работоспособность. Для этого нажмите на кнопку «Sense» при этом напряжение стабилизации должны возрасти (увеличится). Повторно нажмите на кнопку «Sense» - напряжение стабилизации должны вернуться к прежним значениям.

7. Выйдете из режима диагностики нажатием на кнопку «BACK». Отсоедините клеммы от регулятора.

8. Не выполнение одного из требований п.п. 3 – 6 свидетельствует о неисправности регулятора.

6.5. Диагностика регуляторов типа SIG, P/D

1. Подключите регулятор к тестеру по методике (примерам), описанным в пункте 6.1.

2. В меню выбора типа регулятора (рис. 9) выберите номинальное напряжение диагностируемого регулятора и включите соответствующий типу регулятора режим диагностики.

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

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

5. Выйдете из режима диагностики нажатием на кнопку «BACK». Отсоедините клеммы от регулятора.

6. Не выполнение одного из требований п.п. 3 – 4 свидетельствует о неисправности регулятора.

6.6. Диагностика регуляторов типа COM 12V и 24V

1. Подключите регулятор к тестеру по методике (примерам), описанным в пункте 6.1.

2. В меню выбора типа регулятора (рис. 9) выберите номинальное напряжение диагностируемого регулятора 12 В или 24 В и включите режим диагностики COM.

3. Дождитесь считывания тестером данных. После того как в ячейках: «ID», «Version LIN», «Type», появится значения можно приступать к дальнейшей диагностике.

3.1. После считывание тестером данных величина напряжения стабилизации должна установиться 13,8В с возможным отклонением ±0,2В.

4. Установите значение оборотов равное 0, в ячейке «ERRORS» должно появится значение «M». При увеличении значения оборотов более 800 - 1200 в ячейке «ERRORS» значение «M» должно перестать отображаться. Следовательно, система самодиагностики регулятора исправна.

4.1 Если при увеличении оборотов более 1200 в ячейке «ERRORS» появилось значение «E», то это свидетельствует об электрической неисправности регулятора и дальнейшую диагностику проводить не целесообразно.

5. Измените задаваемое напряжение стабилизации от минимального до максимального. Измеренное значение напряжения стабилизации должно изменяться пропорционально задаваемому.

6. Невыполнение одного из требований п.п. 3 – 5 свидетельствует о неисправности регулятора.

7. Выйдете из режима диагностики нажатием на кнопку «BACK». Отсоедините клеммы от регулятора.

7. ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРОВ

Проверка генератора на автомобиле осуществляется следующим образом:

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Тестер не позволяет проводить диагностику генераторов, не оборудованных регулятором напряжения.**

1. По оригинальному номеру генератора проведите поиск информации об обозначении терминалов в разъёме. По терминалам в разъёме определите тип генератора используя информацию из приложений 1 и 2.

2. Подключите тестер к генератору автомобиля согласно цветовой маркировке кабеля MS–33501 (см. раздел 1) и приложения 1.

2.1. Зажим B+ подсоедините к плюсовому выходу генератора. Зажим B- к корпусу генератора или к минусовой клемме АКБ. Питание тестера осуществляется от АКБ, поэтому прибор включиться и на экране отобразиться главное меню (рис.7).

2.2. К терминалам в разъёме генератора подключите соответствующие зажимы кабеля MS–33501.

3. В меню тестера выберете режим диагностики генератора (поз. 3 рис. 7) и соответствующий типу генератора режим диагностики (рис. 9). Тестер перейдёт в режим диагностики.

3.1* После перехода в режим диагностики должен загореться индикатор контрольной лампы.

*** Для генераторов типа SIG и P/D выполнение требования не нужно.**

3.2 Если диагностируемый генератор имеет тип **COM** или **I-StARS** – дождитесь считывание тестером данных. После того как в ячейках «ID», «Version LIN», «Type» появится значения можно приступать к дальнейшей диагностике.

4. Запустите двигатель автомобиля и отключите всю нагрузку. Дождитесь его устойчивой работы на холостых оборотах. Величина напряжения стабилизации должна установиться равной 13,8В с возможным отклонением ±0,2В.

4.1 Для генераторов типа Lamp величина напряжения стабилизации должна установиться в пределах от 14 до 14,8В для 12В генераторов, от 28 до 29,8В для 24В генераторов.

4.2 Для генераторов типа С JAPAN величина напряжения стабилизации должна установиться в пределах от 14 до 14,5В.

5**. Измените значение напряжения стабилизации на генераторе в пределах от 13,2 до 14,8 В. Измеряемое напряжение должно изменяться пропорционально.

**** Для генераторов типа Lamp данная проверка не проводится.**

5.1 Для генераторов типа С JAPAN переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим (OFF). Измеренное значение напряжения стабилизации должно установиться в пределах от 12 до 12,7В.

6. Установите любое значение напряжения на генераторе в пределах от 13,2 до 14,8 В. Для генераторов типа С JAPAN переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим (ON). Увеличьте частоту вращения коленчатого вала двигателя до средних оборотов. При этом измеренное значение напряжения не должно измениться (возможно колебания значения с допуском ±0,2В, что является нормой).

7. Не снижая оборотов коленчатого вала двигателя, увеличьте нагрузку на генератор, включив фары и другие осветительные приборы. При этом значение напряжения не должно измениться (возможно снижение напряжения не более чем на 0,3В от заданного).

8. Выключите двигатель.

9. Для генераторов «Старт-стоп» 12 В проведите проверку его работы в режиме стартера, для этого:

9.1. Кнопкой «Starter» запустите режим проверки, при этом шкив генератора должен начать вращаться. Длительность проверки рекомендуем ограничить 5 секундами.

9.2. Повторным нажатием на кнопку «Starter» остановите процесс проверки.

10. Выйдете из режима диагностики. Отсоедините зажимы от генератора.

11. Не выполнение одного из требований п.п. 2.1, 3 – 9.1 свидетельствует о неисправности в генераторе.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Диагностику генератора на автомобиле проводите на открытом воздухе или в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией или системой отвода отработавших газов.**

В качестве примера на рис. 25, приведена схема подключения генератора системы «Старт-стоп» 12 В Valeo IST60C017.

⚠ **ВНИМАНИЕ! При диагностике генераторов системы «Старт-стоп» 12 В необходимо использовать кабель MS-33502 см. рис. 4.**

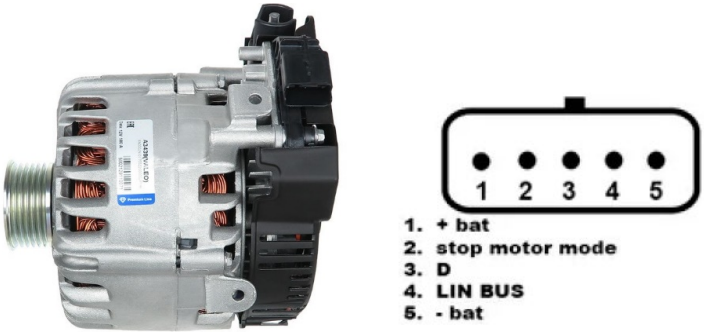


Рисунок 25. Генератор Valeo IST60C017 и обозначение терминалов в разъёме

Схема подключения диагностического кабеля MS-33502 к генератору приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Подключение генератора Valeo IST60C017

Терминал в разъёме генератора	Вывод тестера	Цвет провода
+ bat	IG (Ignition)	красный
stop motor mode	ST1	синий
D	Нет подключения	
LIN	GC	жёлтый
- bat*	Соединить с корпусом генератора	

*** терминал «- bat» необходимо подключить к корпусу генератора проводом, который следует изготовить самостоятельно.**

8. ФУНКЦИЯ «LIN analyzer»

Функция «LIN analyzer» позволяет подключить тестер к бортовой шине LIN и считать (сохранить) данные, которые передаются по ней. Функция «LIN analyzer» может работать в двух режимах: Analyzer и Bomber.

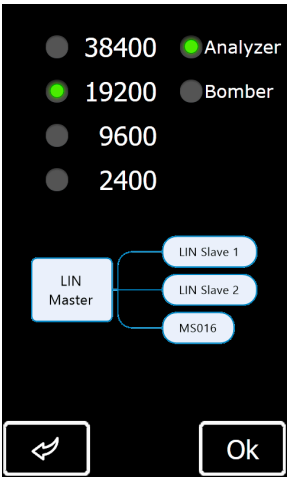


Рисунок 26. Экран выбора режима и скорости работы шины LIN

На экранах режимов Analyzer и Bomber отображается следующая информация рис. 27:

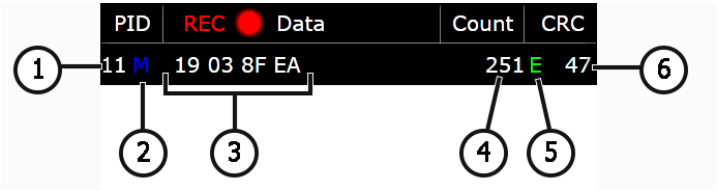


Рисунок 27. Информация на экране режима Analyzer

1 – Идентификационный номер устройства.
2 – Статус запроса:
M – есть ответ;
S – был запрос, но не ответа (только Analyzer);
Err – тестер не смог считать данные (возможно не совпала выбранная скорость работы шины).
3 – Считанный пакет данных;
4 – Количество принятых данных;
5 – Тип шины LIN:
C – шина LIN 1.3;
E – шина LIN 2.1;
Err – тип шины не определён.
6 – Значение контрольной суммы. Если отображается «Err», то данные не получены.

8.1. Режим Analyzer

В режиме Analyzer производиться считывание данных, передающихся по шине LIN, что позволяет оценить целостность шины и исправность блока управления (мастер). В этом режиме есть возможность сохранить в память тестера полученные данные.

Процесс считывания и сохранения данных происходить следующим образом:

⚠ **ВНИМАНИЕ! Необходимо строго соблюдать последовательность действий, описанную ниже, иначе это приведёт к прерыванию обмена данными по шине и появятся ошибки в соответствующем блоке управления.**

1. Подключите кабель MS-33501 к тестеру.

2. Для питания тестера используйте АКБ автомобиля или внешний источник питания USB. При использовании АКБ автомобиля в качестве источника питания, подключите зажимы красный «**B+**» и чёрный «**B-**». Подключатся следует щупами с гибкой иглой к разъёму со стороны провода (щупы с гибкой иглой в комплекте к тестеру не поставляются).

3. В главном меню тестера выбрать режим «LIN analyzer», затем на экране (рис. 26) выбрать режим «Analyzer» и подобрать скорость работы шины LIN. Нажмите кнопку «OK» – откроется окно вывода данных считанных по LIN шине (рис. 28).



Рисунок 28. Экран режима Analyzer

4. Подключите зажим «**GC**» (жёлтого цвета) к проводу шины LIN, используя щуп с гибкой иглой. Тестер начнёт считывать данные.

5. Для остановки процесса считывания данных отсоедините зажим «**GC**» от шины.

6. При необходимости можно сохранить считанные данные на внутренний накопитель тестера, для этого нажмите «REC», затем после считывания нажмите «Save», укажите имя файла и нажмите «Ok».

7. Для просмотра сохранённых данных необходимо подключить тестер к компьютеру и скачать из памяти тестера сохранённый файл из папки «Trace».

8.2. Режим Bomber

Режим Bomber предназначен для определения PID устройства(в), которое управляется по шине LIN.

⚠ **ВНИМАНИЕ! Диагностируемое устройство(а) не должно быть подключено к блоку Master.**

Процесс определения PID устройства(в) происходит следующим образом:

1. Подключите кабель MS-33501 к тестеру и подайте питание на тестер.

2. Подайте питание на диагностируемое устройство.

3. В главном меню тестера выбрать режим «LIN analyzer», затем на экране (рис. 26) выбрать режим «Bomber» и скорость работы шины LIN. Нажмите «OK» – откроется окно режима (рис. 29).

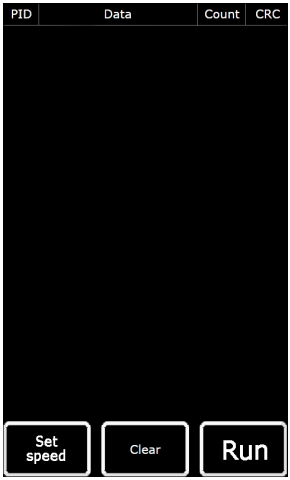


Рисунок 29. Экран режима Bomber

4. Подключите зажим крокодил «GC» (жёлтого цвета) к проводу шины LIN и нажмите RUN.

5. После завершения процесса опроса шины на дисплее будут отображены ответы, полученные от устройства(в).

9. 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 стенда (температура, влажность, загрязненность воздуха, вибрация и т. п.).
- Находятся ли в исправном состоянии диагностические кабели (визуальный осмотр).
- Находятся ли в исправном блок питания и кабель USB.

9.1. Обновление программного обеспечения

В тестере доступно обновление:

- Программного обеспечения.
- Баз данных.
- Загрузчика.

Процедура обновления **программного обеспечения (ПО)** происходит следующим образом:

1) Скачайте файл (архив) с последней версией программного обеспечения с сайта ru.servicems.com.ua, который находиться в карточке товара MS016.

2) Подключите тестер к компьютеру с помощью кабеля USB Type-C. Тестер определится как флэш-накопитель.

3) Из скачанного архива скопируйте (замените) в корневой каталог памяти тестера файл «**Update.bin**».

4) Отсоедините тестер от компьютера.

5) Подключите тестер к блоку питания (поставляется в комплекте). Тестер включится и автоматически начнётся процесс обновления ПО.

6) Дождитесь окончания установки. После завершения установки тестер сам перезагрузится и будет готов к работе.

Процедура обновления **базы данных** происходит следующим образом:

1) Скачайте файл (архив) с последней версией программного обеспечения с сайта ru.servicems.com.ua, который находиться в карточке товара MS016.

2) Подключите тестер к компьютеру с помощью кабеля USB Type-C. Тестер определится как флэш-накопитель.

3) Из скачанного архива скопируйте (замените) в корневой каталог памяти тестера файл «**Base.bin**».

4) Отсоедините тестер от компьютера. Тестер готов к работе.

Процедура обновления **загрузчика** происходит следующим образом:

1) Скачайте файл (архив) с последней версией программного обеспечения с сайта ru.servicems.com.ua, который находиться в карточке товара MS016.

2) Подключите тестер к компьютеру с помощью кабеля USB Type-C. Тестер определится как флэш-накопитель.

3) Из скачанного архива скопируйте (замените) в корневой каталог памяти тестера файл «**Bootloader.bin**».

4) Отсоедините тестер от компьютера.

5) Подключите тестер к блоку питания (поставляется в комплекте). Тестер включится.

6) Зайдите в настройки тестера и нажмите кнопку «Update bootloader».

7) Далее нажмите кнопку «Update» и дождитесь окончания установки.

8) После завершения установки тестер сам перезагрузится и будет готов к работе.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещено прерывать процесс обновления отключением тестера от блока питания.**

9.2. 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.

10. 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 при подключении к блоку питания.	Нет напряжения в сети.	Восстановить питание.
	Вышел из строя блок питания.	Проверить работоспособность тестера с другим блоком питания.
	Вышел из строя кабель USB.	Проверить работоспособность тестера с другим кабелем USB.
2. Тестер не определяется компьютером.	Вышел из строя кабель USB.	Проверить работоспособность тестера с другим кабелем USB.
	Сбой программного обеспечения или неисправность тестера.	Обратится в службу техподдержки.
3. Измеряемые параметры отображается не корректно.	Нет надежного контакта на разъёме соединения.	Восстановить контакт.
	Нарушена целостность диагностического кабеля.	Заменить диагностический кабель.
	Сбой программного обеспечения или неисправность тестера.	Обратится в службу техподдержки.
4. Некорректно работает один из режимов проверки.	Нет надежного контакта на разъёме соединения.	Восстановить контакт.
	Нарушена целостность диагностического кабеля.	Заменить диагностический кабель.
	Неисправность тестера.	Обратится в службу техподдержки.

11. УТИЛИЗАЦИЯ

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
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Терминал для измерения напряжения на аккумуляторной батарее		S
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		Lamp	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 MS016

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)		
PWM	Используется для генераторов 24В у которых в разъёме один из выводов обозначен как PWM	PWM	
Stop motor Mode	Управление режимом работы генератора Valeo, устанавливаемых на автомобилях с функцией «Старт-Стоп»	I-StARS	ST1 или ST2

Условные обозначения	Функциональное назначение	Тип Регулятора/ генератора	Вывод тестера
DF	Выход обмотки ротора. Соединение регулятора с обмоткой ротора		F1; F2
F			
FLD			
67			
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@servicems.eu
Website: msg.equipment

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

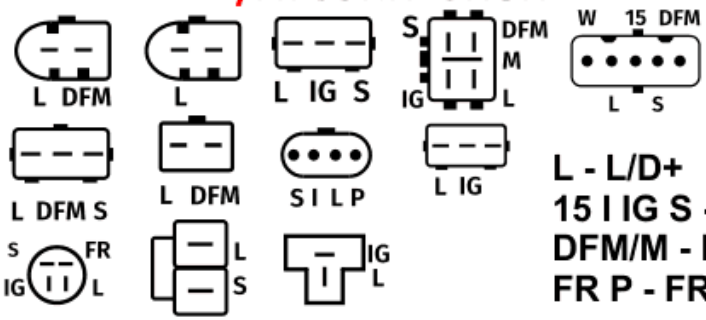
+48 833 13 19 70
+48 886 89 30 56

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

СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

L/FR CONNECTION



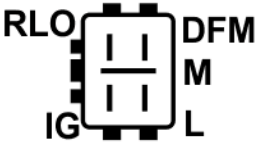
L - L/D+
15 I IG S - B+
DFM/M - FR
FR P - FR

SIG CONNECTION



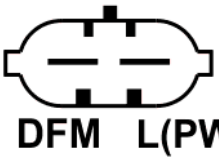
FR/LI/I - FR
SIG/RC/D - GC
A/BVS - B+

RLO CONNECTION



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

RVC CONNECTION



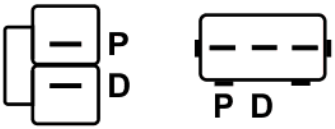
DFM - FR
L(PWM) - GC

C KOREA CONNECTION



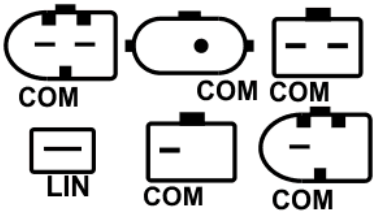
FR - FR
L - L/D+
C - GC

P/D CONNECTION



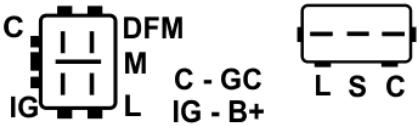
P - FR
D - GC

COM(LIN/BSS) CONNECTION



COM - GC

C JAPAN CONNECTION

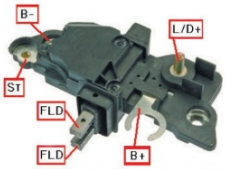


C - GC
IG - B+
DFM - FR
L - L/D+

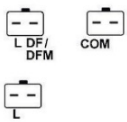
S - B+
C - GC
L - L/D+

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

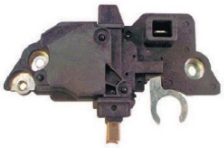
BOSCH





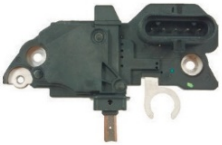


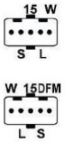


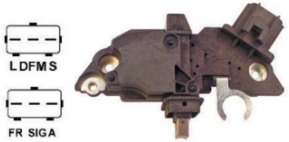


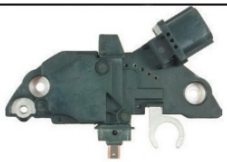










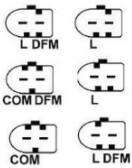






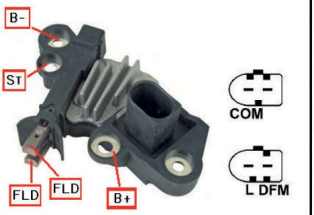


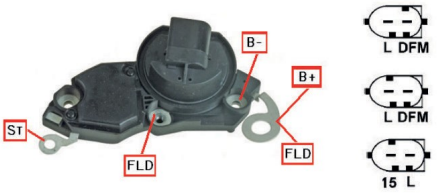


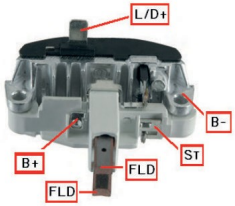


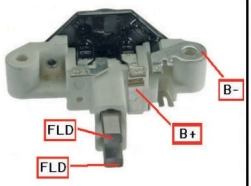


BOSCH


B-
ST
FLD
FLD
B+
COM
L DFM


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

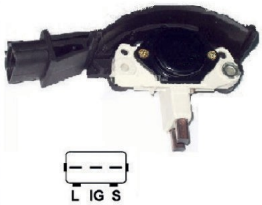

L/D+
B-
B+
ST
FLD
FLD

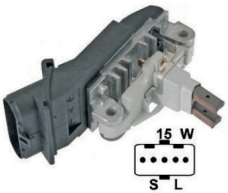

B-
FLD
B+
FLD

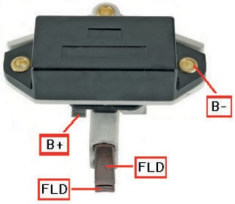

B-
FLD
B+
FLD


15 61E

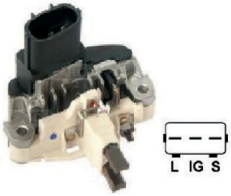

IG
L


L IG S


15 W
S L


B-
B+
FLD
FLD


L
S


L IG S


S L

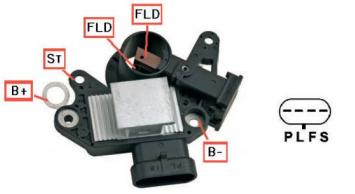

L +

DELCO REMY


FLD
FLD
ST
B-
B+
P L F S

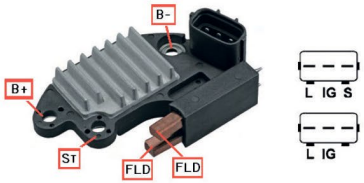

FLD
FLD
ST
B-
B+
P L F S

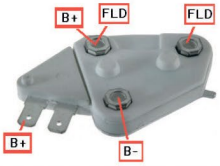

FLD
ST
B+
B-
FLD
L DFM
L


FLD
FLD
ST
B+
B-
P L F S


B+
FLD
B-
FLD
L IG/R

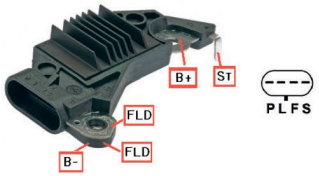

B-
FLD
FLD
B+
L IG/R


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

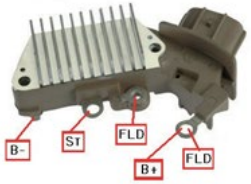


L

L DF/ DFM



FR SIG A LI RC A



L IG S

L IG C

L IG

L IG M

L IG FR



S IG L

C IG L

IG L

F1 F2



C IG FR L

S IG FR L

IG FR L

F E B+ N



C IG F L

S IG FR L

C IG FR L



C IG F L

C IG FR L

S IG FR L



L IG S

L IG

L IG C

L IG FR



FR SIG A LI RC A



P L F S



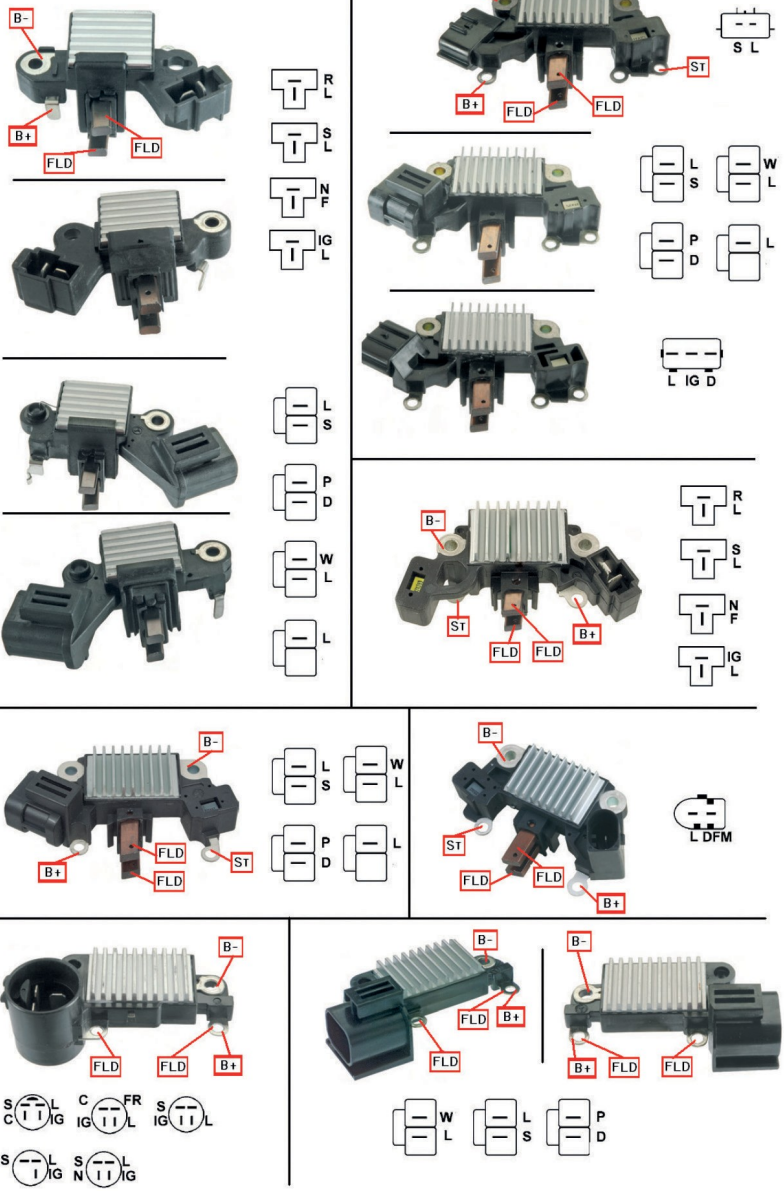
L



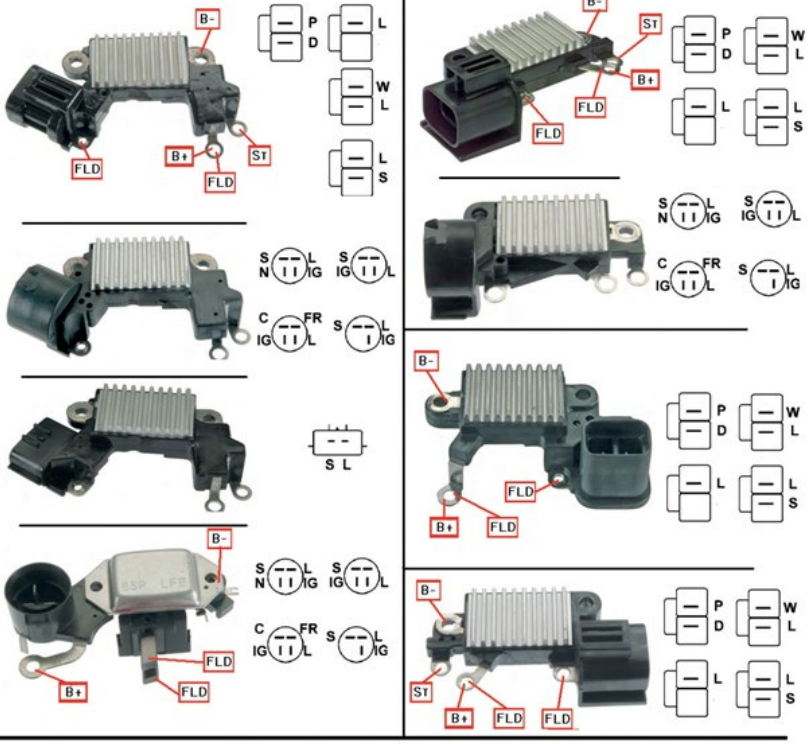
IG L

S L

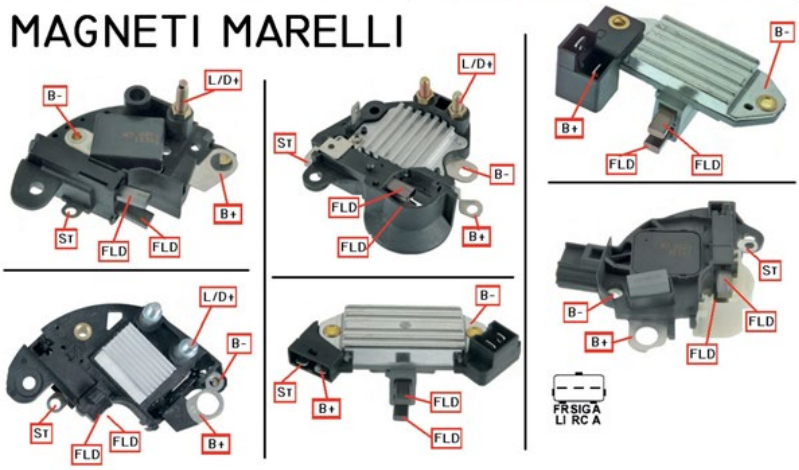
HITACHI


B-
B+
FLD
FLD
R
L
S
L
N
F
IG
L
L
S
P
D
W
L
L
B-
B+
FLD
FLD
ST
S L
L
S
W
L
P
D
L
L IG D
B-
ST
FLD
FLD
B+
R
L
S
L
N
F
IG
L
B-
B+
FLD
FLD
ST
L
S
W
L
P
D
L
B-
ST
FLD
FLD
B+
L DFM
B-
FLD
FLD
B+
S
C
L
IG
C
IG
FR
L
S
IG
L
S
N
L
IG
B-
FLD
B+
FLD
B-
B+
FLD
FLD
W
L
L
S
P
D

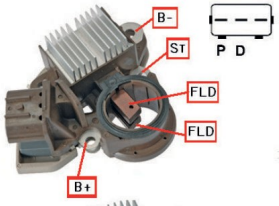
HITACHI



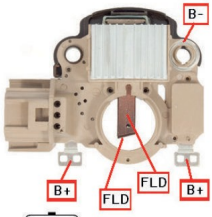
MAGNETI MARELLI

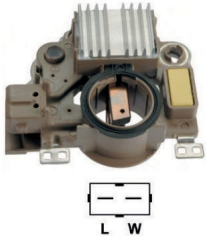


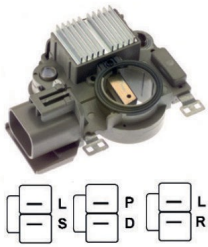
MITSUBISHI

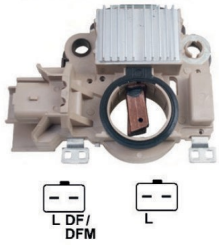

B-
ST
FLD
FLD
B+
P D

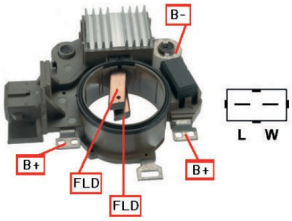

FRSIGA

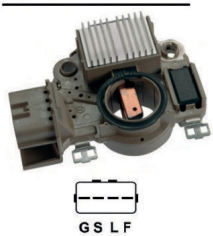

B-
B+
FLD
FLD
B+
FRSIGA

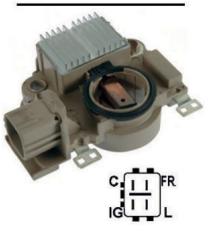

L W


L S
P D
L R

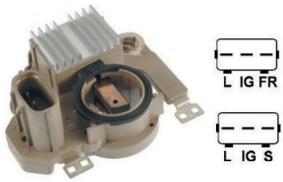

L DF/ DFM
L

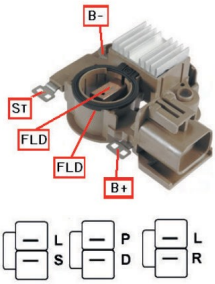

B-
B+
FLD
FLD
B+
L W

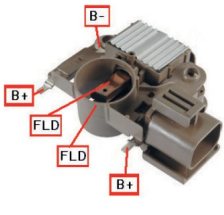

G S L F

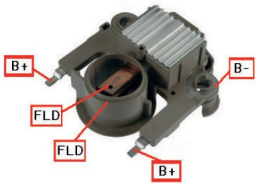

C
FR
IG
L


IG
L
R
L

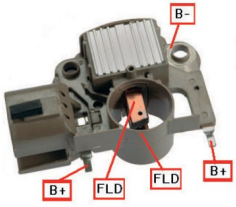

L IG FR
L IG S


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+

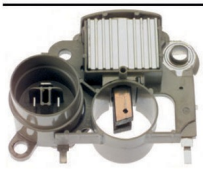
MITSUBISHI

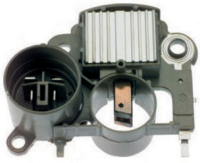

B-
B+
FLD
FLD
B+

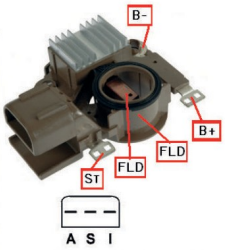

A S I


L
S
P
D


L


IG
L


C
FR
IG
L

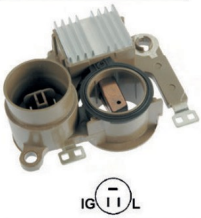

B-
B+
FLD
FLD
ST
A S I


GS LF

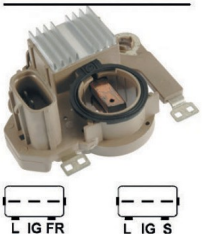

L
S
P
D

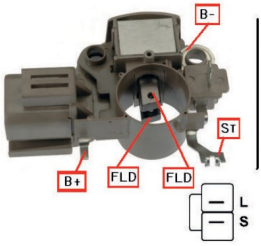

R
L
IG
L

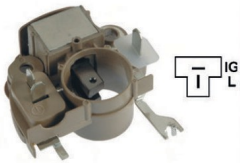

C
FR
IG
L

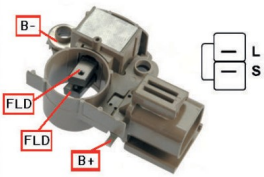

IG
L


C
FR
IG
L

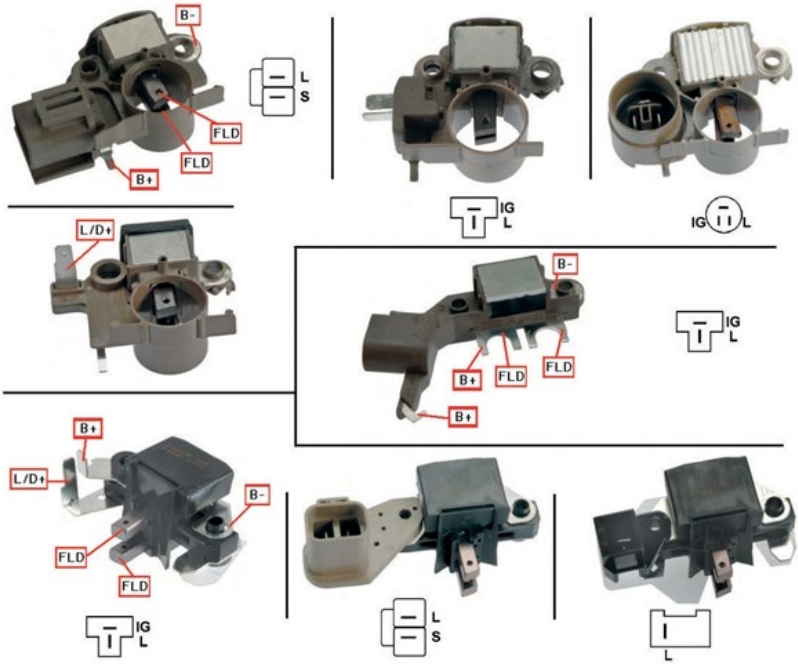

L IG FR
L IG S


B-
ST
B+
FLD
FLD
L
S

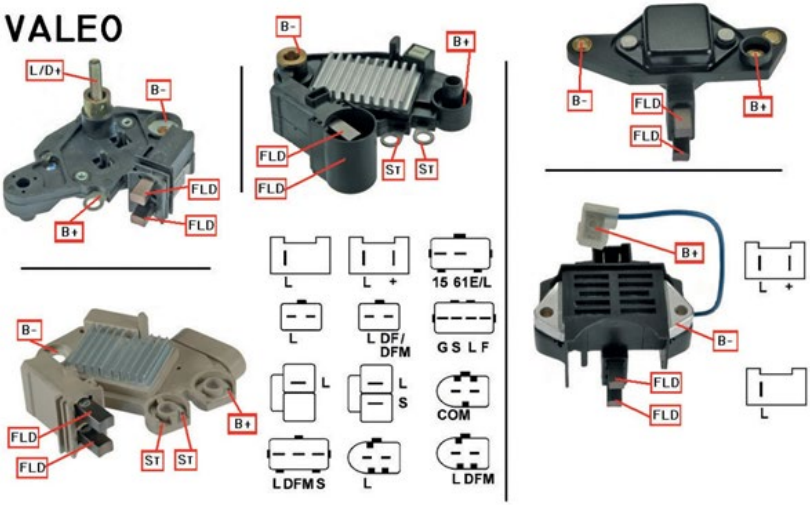

IG
L


B-
FLD
FLD
B+
L
S

MITSUBISHI



VALEO





CE