

MS008

**TEST BENCH FOR DIAGNOSTICS OF ALTERNATORS,
STARTERS AND VOLTAGE REGULATORS**



UNIQUENESS
TRAINING
SERVICE
INNOVATION
WARRANTY
QUALITY

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

ENGLISH

USER MANUAL

MS008 – TEST BENCH FOR DIAGNOSTICS OF
ALTERNATORS, STARTERS AND VOLTAGE
REGULATORS

3-53

УКРАЇНСЬКА

ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

MS008 – СТЕНД ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ГЕНЕРАТОРІВ,
СТАРТЕРІВ ТА РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРІВ

54-105

POLSKI

INSTRUKCJA OBSŁUGI

MS008 – STANOWISKO DO DIAGNOSTYKI
ALTERNATORÓW, ROZRUSZNIKÓW I REGULATORÓW
NAPIĘCIA

106-157

ESPAÑOL

MANUAL DE USUARIO

MS008 – BANCO DE PRUEBAS PARA EL DIAGNÓSTICO
DE LOS ALTERNADORES, MOTORES DE ARRANQUE Y
REGULADORES DE TENSIÓN

158-208

РУССКИЙ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

MS008 – СТЕНД ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ГЕНЕРАТОРОВ,
СТАРТЕРОВ И РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРОВ

209-259

CONTENT

INTRODUCTION	4
1. APPLICATION	4
2. TECHNICAL SPECIFICATIONS	5
3. DELIVERY SET	6
4. TEST BENCH DESCRIPTION	7
4.1. Test bench menu	11
5. APPROPRIATE USE	13
5.1. Safety guidelines	14
5.2. Preparing the bench for operation	14
6. ALTERNATOR TESTING	15
6.1. Installation and de-installation of the alternator	16
6.2. Connecting the diagnostic cable to the alternator connector	18
6.3. Alternator test menu	21
6.4. Manual mode alternator diagnostics	25
6.5. Manual mode alternator diagnostics	27
6.6. Automatic mode Diagnostic mode for alternators	29
7. STARTER DIAGNOSTICS	30
8. VOLTAGE REGULATOR DIAGNOSTICS	32
8.1. Voltage regulator connection	32
8.2. Voltage regulator test menu	37
8.3. Diagnostics	37
9. TEST BENCH MAINTENANCE	38
9.1. Test bench firmware update	38
9.2. Cleaning and care	39
10. TROUBLESHOOTING GUIDE	39
11. DISPOSAL	40
APPENDIX 1 – Connection of terminals to alternators	41
APPENDIX 2 – Manual for creating scripts for automatic testing of alternators	44
CONTACTS	53

Test bench MS008

INTRODUCTION

Thank you for choosing the product of MSG Equipment.

The present user manual consists of the information on the application, supply slip, specifications, methods of evaluation technical condition of automotive alternators and starters, as well as the rules of safe operation of MS008 test bench.

Before using the MS008 test bench (hereinafter referred to as "the test bench"), carefully read this User Manual. Failure to comply with the requirements of this manual gives the manufacturer the right to void the warranty.

Due to the permanent improvements of the bench, the design, supply slip and software are subject to modifications that are not included to the present user manual. Pre-installed bench software is subject to update. In future, its support may be terminated without a prior notice.

1. APPLICATION

The MS008 bench is designed for assessing the technical condition of:

1. Automotive alternators with a nominal voltage of 12 and 24 V of all types and with any connection terminals.
2. Automotive alternators of the "Stop-Start" system with 12 and "I-ELOOP" (Mazda).
3. Test of performance capacity of 12/24V voltage regulators - separately from alternators.
4. Automotive starters with a power of up to 6 kW and a nominal voltage of 12 and 24 V without load in idle mode.

The test bench displays measured parameters in real time as oscillograms, providing a comprehensive view of the device's operation and enabling a more precise evaluation of its condition. It can perform diagnostics in two modes: manual and automatic. Upon completion of the automatic test, the test bench generates a report, which is saved to memory and can be printed. The automatic test algorithm for the alternator can be customized as desired.

2. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Dimensions (L x W x H), mm	770×640×500	
Weight, kg	92	
Power source	three-phase electrical network	
Supply voltage, V	400	
Drive power, kW	4	
Connected batteries for simulating alternator operation in a vehicle	two identical lead-acid starter batteries: • voltage: 12 V; • dimensions: not exceeding 207×175×175 mm; • capacity: from 45 up to 60 A·h.	
Storage battery automatic charging	yes	
Rated voltage of the diagnosed units, V	12, 24	
Bench control	on the 7" touchscreen display	
Diagnostic mode	automatic / manual	
Alternator diagnostics		
Maximum alternator current load, A	12 V	150
	24 V	75
Load adjustment (0-100%)	smoothly	
Drive speed, rpm	from 0 to 3000	
Selecting the direction of rotation of the drive	available	
Drive type (alternator drive)	V-belt drive/Poly V-belt drive	
Types of diagnosed alternators	12 V	F/67, Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P-D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), IStars, I-ELOOP
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM
Starter diagnostics		
Power of diagnosed starters, kW	up to 6	

Test bench MS008



Voltage regulator diagnostics		
Engine rotation imitation, rpm		from 0 up to 6000
Types of diagnosed voltage regulators	12 V	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P-D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS)
	24 V	Lamp, COM (LIN)
Additional features		
Software update		available
Alternator database		available
Voltage regulator database		available
Diagnostics results storage		available
Printing		available
Internet connection		Wi-Fi (802.11 a/b/g/ac)
Connection of peripheral devices		2 x USB 2.0, 1 x HDMI

3. DELIVERY SET

The delivery set includes:

Item name	Number of pcs
Test bench MS008	1
MS33001 – a universal cable with a kit of adapting wires - for the connection to alternator connector	1
Wire kit for diagnostics of voltage regulators	1
Cable for connection of starter terminal 50	1
Alternator positive terminal adapter	2
MS0114 - Cutout fuse (type 22x58 mm, current 100A)	1
Module Wi-Fi	1
Power outlet 400V / 16A	1
User Manual (card with QR code)	1

4. TEST BENCH DESCRIPTION

The bench consists of the following main elements (fig. 1):



Figure 1. Overall view of test bench

- 1 – Unit fixing chain.
- 2 – Alternator drive belts: V-belts and poly V-belts.
- 3 – Protective housing. When the protective housing is up, the diagnostics will be blocked.
- 4 – Power cables **B+**, **B-**.
- 5 – Front panel.
- 6 – Battery location section.

There are the following diagnostic cable connection ports on the front panel:

- 1 – Connection ports used for diagnostics of voltage regulators:
 - **B+** – voltage regulator positive (terminal 30 and terminal 15);
 - **B-** – voltage regulator negative (earth, terminal 31);
 - **ST1, ST2** – ports for voltage regulator stator inputs (terminals) connection: P, S, STA, Stator;
 - **F1, F2** – ports for the connection of voltage regulator brushes or relevant terminals: DF, F, FLD.
- 2 – Port for the connection of diagnostic cable to the starter terminal 50.
- 3 – Diagnostic cable connection port.
- 4 – Touch screen - to display diagnostic parameters of a diagnosed unit and to control the bench functions.

Test bench MS008



Figure 2. Bench front panel

5 – Buttons to control the tightening and loosening of alternator drive belt and unit fixing chain. Button „**OFF/ON**”– is responsible for the power on the bench. The bench is turned off by pressing the button “Turn off the bench” in the main menu of the service program. Button „**EMERGENCY STOP**” – emergency stop of alternator drive and chain/belt tightening.

On the right side of the bench are two USB ports for connecting the computer periphery (mouse, keyboard, WiFi adapter) and one HDMI port for connecting the monitor.



Figure 3. Connectors on the side panel of the bench:
1 – HDMI; 2 – USB

The bench supply slip includes the diagnostic cable (fig. 4) that consists of the adapting wire kit (fig. 5) - for more convenient connection to alternator connection terminals or relay regulator.

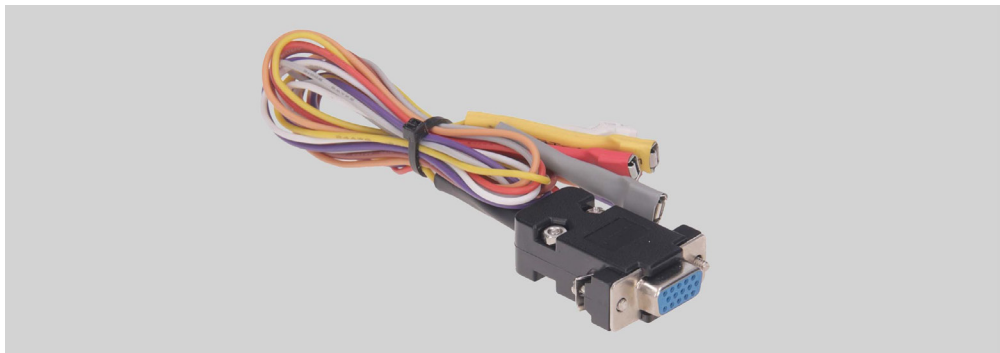


Figure 4. Universal diagnostic cable MS-33001

The diagnostic cable MS-33001 has the following adapting wire colour codes (see also Table 1):

- Orange - **S** (Sense Pin) - the terminal that enables the measuring of the storage battery voltage by the voltage regulator as well as it compares the storage battery voltage with the alternator output voltage. This adapting cable is connected to terminal S;
- Red - **IG** (Ignition) - the terminal is used for the connection of the ignition circuit, the terminals: 15, A, IG;
- White - **FR** - the terminal that transmits the data on the regulator load. This adapting wire is connected to the following terminals: FR, DFM, M;
- Gray - **D+** - the terminal for the connection of the circuit of voltage regulator control lamp. It's connected to the terminals: D+, L, IL, 61;
- Yellow - **GC** - is used for the connection of the channel of alternator voltage regulator control. This adapting wire is connected to the following terminals: COM, SIG, etc.
- Brown - **K30** - is connected to the starter terminal 30 that is connected to the storage battery terminal +.
- Violet - **K45** - is connected to the starter solenoid output connected to starter electric motor.



Figure 5. Adapting wire kit

Table 1 – Colour codes of cable MS-33001

Connector	Terminal
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	K30 (starter)
	K45 (starter)

Use the cable MS-33001 and wire kit (fig. 6) to test the voltage regulators separately from alternator.

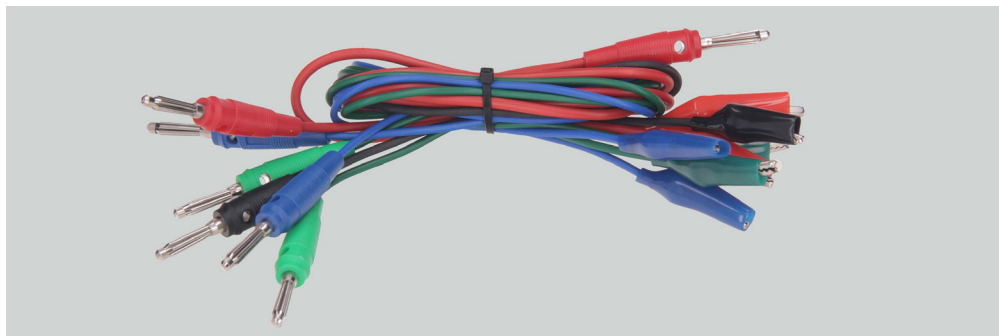


Figure 6. Wire kit for diagnostics of voltage regulators

For the diagnostics of the starter, use the cable MS-33001 and the cable for the connection of the terminal 50 (fig. 7).



Figure 7. Cable for the connection of starter terminal 50

4.1. Test bench menu

The main menu of the bench (Fig. 11) includes:

- 1 – Bench power-off button.
- 2 – Alternator search menu based on the database.
- 3 – Activation of the alternator diagnostic mode.
- 4 – Connected cable number.
- 5 – Selected type of diagnosed unit (alternator).
- 6 – Activation of the starter diagnostic mode.

Test bench MS008

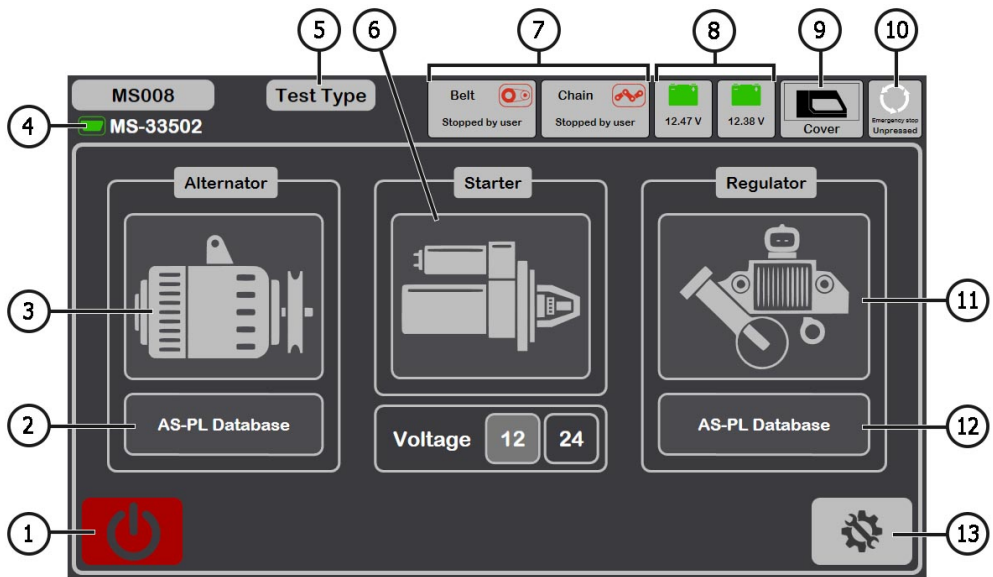


Figure 8. Main menu of the bench

- 7 – Indicator of chain and belt tension status.
- 8 – Battery status indicators.
- 9 – Indicator of open/closed protective cover.
- 10 – Indicator of the "EMERGENCY STOP" button pressed.
- 11 – Activation of the voltage regulator diagnostic mode.
- 12 – Menu for searching for voltage regulators in the database.
- 13 – "SETTINGS" menu – adjustment of bench parameters.

The "SETTINGS" menu contains 4 tabs:

"General" – allows setting the company name and contact information. It also provides the option to choose the program interface language.

"Automatic Testing" – allows selecting an automatic testing script for each alternator type. This tab also manages script and automatic testing report files, see Appendix 2.

"Belt Tension" – allows adjusting the tension force of the belt and chain.

"Service" – used by factory service specialists in case of software malfunctions, see Fig. 9.

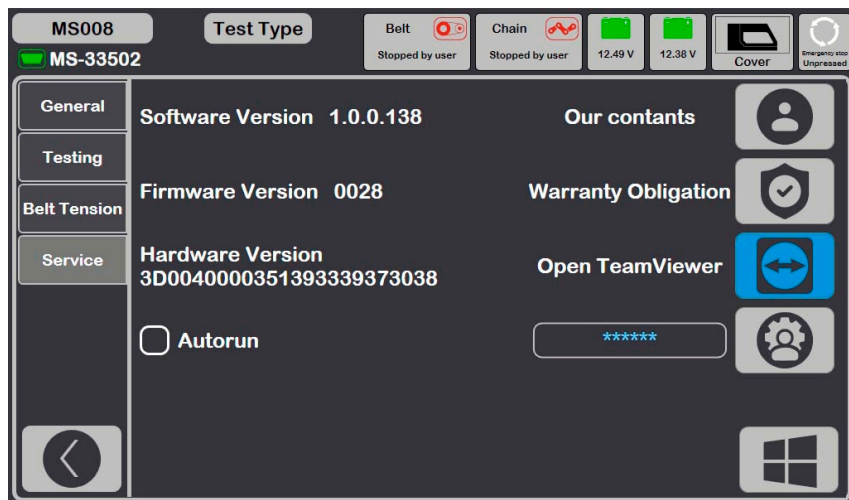


Figure 9

5. APPROPRIATE USE

1. Use the test bench as intended only (see Section 1).
2. The test bench is intended for indoor use at temperatures ranging from +10 to +40 °C and with relative humidity not exceeding 75% without condensation.
3. Turn off the bench through the service program interface by pressing the "Turn off the bench" button in the main menu.
4. When switching the power off, use the "EMERGENCY STOP" button for emergency shutdown only.
5. Connect the clamps of the universal diagnostic cable only to the terminals in the alternator socket.
6. Turn off the bench when not in use.
7. When working with the bench, it is prohibited to:
 - Diagnose alternators with obvious mechanical faults.
 - Interfere with the operation of the bench in any way.
 - Obstruct the movement of rotating parts of the bench.
8. To avoid damage or malfunction of the test bench, no modifications may be made at the user's discretion. The test bench may only be modified by the official manufacturer.
9. In case of failures in the operation of the bench, 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.

Test bench MS008

5.1. Safety guidelines

1. The test bench shall be operated by the workers qualified to work with certain types of equipment and received appropriate training in the safe operation.
2. In case of a power outage, the test bench shutdown is mandatory when cleaning and lubricating the bench and in emergencies.
4. To ensure electrical and fire safety PROHIBITED:
 - connect the bench to the electrical network having faulty protection against current overloads or not having such protection;
 - use a socket without a grounding contact to connect the bench;
 - use extension cords to connect the bench to the electrical network;
 - operation of the bench in defective condition.
5. The units with a running drive must not be left unattended on the test bench.
6. While mounting and dismounting of a unit from the bench, to prevent arms from harming, be more cautious.
7. The diagnosed unit must be securely fastened.

5.2. Preparing the bench for operation

The bench is delivered packed. Release the bench from the packaging materials, remove the protective film from the display (if available). After unpacking, it is necessary to make sure that the bench is intact and does not have any damage. If damage is detected before the bench is activated, contact the manufacturer or the sales representative.

The bench has a table-top design. When installing the bench, it must be supported on legs, which can be adjusted in height by turning them out or in. The bench must be stable.

When installing the bench, keep the minimum space gap 0.5 m from the rear bench side - for a proper air circulation.

Before operating the test bench, it is necessary to:

1. Connect 12 V batteries, which must be placed in the battery compartment of the test bench (see Fig. 10). When connecting the batteries, follow the markings on the power cables. If only one battery (BAT1 or BAT2) is connected, only the 12 V diagnostic mode will be available; the 24 V mode will not be accessible.
2. Connect the 400 V power supply using the socket provided with the test bench. Inside the socket, there are markings L1 L2 L3 N PE, which must be followed when connecting to the power network. Connecting the grounding wire is **MANDATORY**; otherwise, the manufacturer reserves the right to void the warranty. If the socket is located far from the test bench, the power network must be modified and a socket installed near the bench.

2.1. A 25 A circuit breaker must be installed in the test bench power circuit as a protective device. **The use of a residual-current device (RCD) in the power circuit of the test bench is PROHIBITED** due to design features.

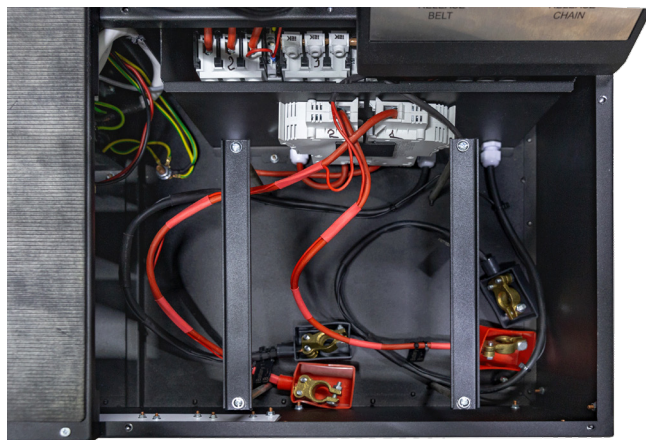


Figure 10. Location of the storage batteries in the bench.

6. ALTERNATOR TESTING

For all types of alternators, the following common diagnostic stages are provided:

1. Installation of the alternator on the bench and its fixation.
2. Installation of the belt on the pulley and its tensioning.
3. Connection of power wires to the alternator. For convenient connection, an adapter should be screwed onto the positive terminal of the alternator for the connection of the power terminal B+.
4. Connect the diagnostic cable to the terminals in the alternator socket.
5. Select the appropriate parameters for the alternator test.
6. Diagnosis of the alternator.
7. Dismounting the unit from the bench.

6.1. Installation and de-installation of the alternator

1. Use the "Release Chain" button to increase the length of the chain sufficient for securing the alternator. A single press increases the length of the chain, and a subsequent press stops this process.
2. Position the alternator on the working platform so that the pulley is directly above the belt.
3. Place the chain on the alternator and secure the end of the chain on the bench. Then use the "Tighten Chain" button to tension the chain; the bench will automatically stop the chain tensioning process.

⚠ CAUTION! Be careful not to injure your fingers.

4. Use the "Release Belt" button to loosen the belt enough to fit it onto the alternator pulley. A single press loosens the belt, and a subsequent press stops this process.
5. Use the "Tighten Belt" button to tension the belt. The bench will automatically stop the tensioning process.

⚠ CAUTION! Ensure that the position of the chain on the alternator is such that after tightening the belt, the alternator is in a horizontal position (see Fig. 11). Misalignment of the alternator leads to belt slippage on the pulley and rapid wear.

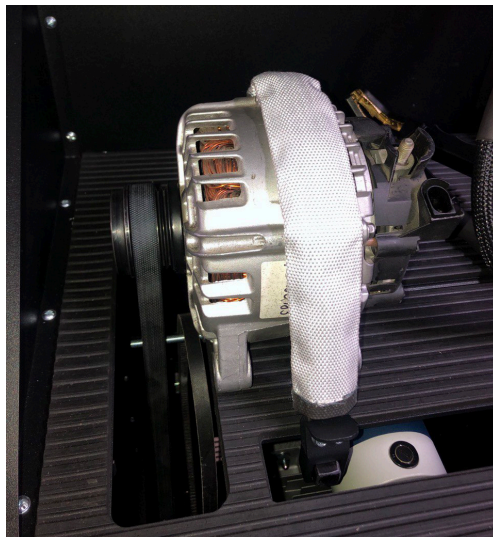


Figure 11. Installation and Fixation of the Alternator on the Bench

6. Screw the adapter onto the "B+" terminal (see Fig. 12).



Figure 12

7. Connect the black power wire "B-" to the unit's housing and the red power wire "B+" to the adapter (see Fig. 13).



Figure 13. Connection of Power Wires to the Alternator

8. After diagnosis, disassembly of the alternator is performed in reverse order.

⚠ WARNING! Disassembly of the alternator is allowed only after the drive has completely stopped, and the testing mode has been exited.

6.2. Connecting the diagnostic cable to the alternator connector

To assess the operability of the alternator, it is necessary to select an appropriate special cable or correctly connect the universal cable to the terminals in the alternator socket.

To select a special cable, go to the alternator database (see Fig. 14). Using the original alternator number, which is often located on the housing or rear cover, search for the alternator in the "Search" tab.

⚠ ATTENTION! Diagnostics of alternators: Valeo "Stop-Start" 12 V system (alternator type IStars), "I-ELOOP" (Mazda) and alternators without voltage regulator (alternator type F/67), is possible only using a special cable (see appendix 1).

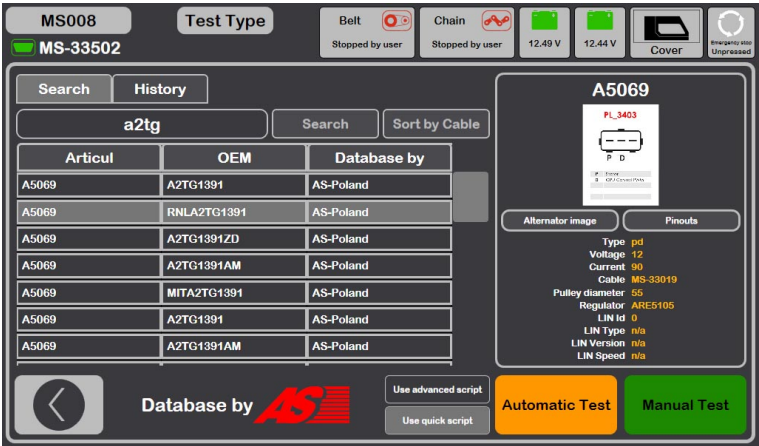


Figure 14

If the desired alternator is in the bench's database, its type, main characteristics, photo, connection terminal designations, and **the number of the required cable** will be displayed. If the desired alternator is not in the bench's database, its type, main characteristics, photo, connection terminal designations, and the number of the required cable will be displayed.

Connect the special cable to the bench and the alternator, after which you can proceed with the diagnosis.

In case the alternator is not in the database, it is necessary to find the terminal designation in the alternator socket on the internet. Then, by identifying the alternator type based on the socket terminals, using the information in Appendix 1, you can select a suitable special cable or connect the universal cable MS-33001.

As an example, let's consider connecting the universal cable to the Bosch 0986049191 alternator (Fig. 15).

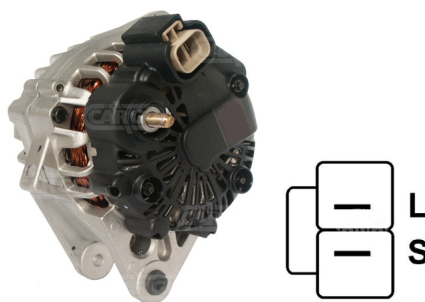


Figure 15. Bosch 0986049191 Alternator and Terminal Designations in the Socket

Based on the socket terminals in fig. 15, we first determine the alternator type. In this case, terminal L defines the alternator type as Lamp. Next, using Appendix 1, we identify which diagnostic cable wires need to be connected to the alternator socket. The connection scheme is provided in Table 2.

Table 2 – Connection of Bosch 0986049191 Alternator to the Bench

Terminal in the alternator socket	Diagnostic cable wire	Color of the diagnostic cable wire
L	Lamp	gray
S	S	orange

As another example, let's consider connecting the universal cable to the Toyota 2706020230 alternator (Fig. 16).

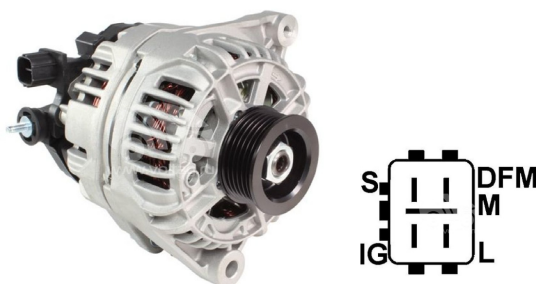


Figure 16. Toyota 2706020230 Alternator and Terminal Designations in the Socket

Test bench MS008

Based on the socket terminals in Fig. 16, we determine the alternator type. In this case, terminal L defines the alternator type as Lamp. Next, using Appendix 1, we identify which diagnostic cable wires need to be connected to the alternator socket. The connection scheme is provided in Table 3.

Table 3 – Connection of Toyota 2706020230 Alternator

Terminal in the alternator socket	Diagnostic cable wire	Color of the diagnostic cable wire
S	S	orange
IG	IG	red
L	Lamp	gray
DFM (M)	FR	white

As a final example, let's consider connecting the universal cable to the Nissan 23100EN000 alternator (Fig. 17).

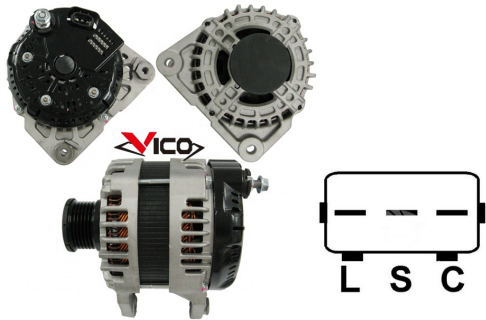


Figure 17. Nissan 23100EN000 Alternator and Terminal Designations in the Socket

Based on the socket terminals in Fig. 17, we determine the alternator type. In this case, terminal C and the association with Japanese vehicles define the alternator type as C JAPAN. Next, using Appendix 1, we identify which diagnostic cable wires need to be connected to the alternator socket. The connection scheme is provided in Table 4.

Table 4 – Connection of Nissan 23100EN000 Alternator

Terminal in the alternator socket	Diagnostic cable wire	Color of the diagnostic cable wire
L	Lamp	gray
S	S	orange
C	GC	yellow

6.3. Alternator test menu

When the alternator diagnostic mode is activated, a menu for selecting the type of diagnosed alternator opens (see Figure 18), which includes:

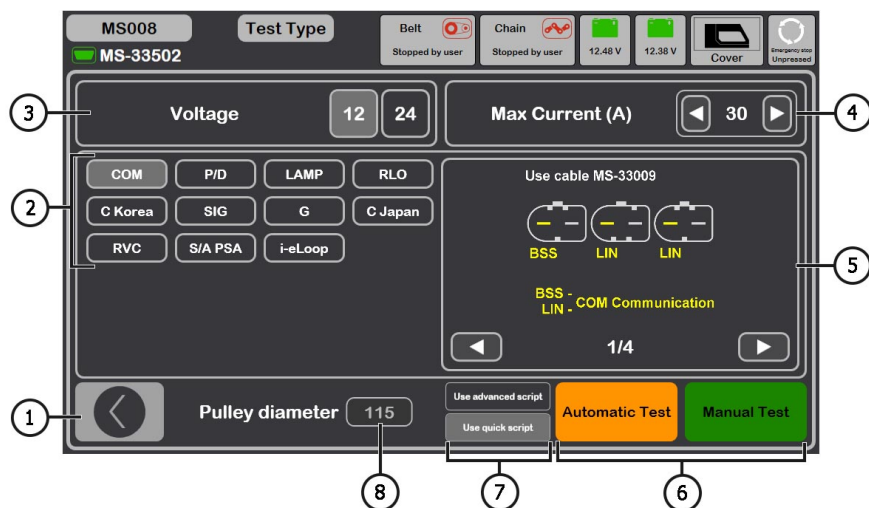


Figure 18. Menu for Selecting the Diagnosed Alternator Type

- 1 - Button to return to the main menu.
- 2 - Selection of the type of diagnosed alternator.
- 3 - Selection of the nominal voltage of the diagnosed alternator.
- 4 - Selection of the maximum current for testing the alternator.
- 5 - Terminal markings in the sockets of the most common alternators of the selected type of alternator.

Test bench MS008

6 - Selection of the alternator diagnostic mode.

7 - Selection of the automatic test variant:

Advanced script – an advanced variant of the automatic test where the check is performed for the maximum number of criteria with obtaining the alternator's current-speed characteristic.

Quick script – a simple (faster) variant of the automatic test where the check is performed based on key criteria.

Any alternator test script can be modified by the user at their discretion (see [Appendix 2](#)).

8 – Setting the value of the alternator pulley diameter. This parameter is set for diagnosing the alternator with rotation frequencies equal to those on the car.

During the diagnostic mode of any type of alternator, the following information may be displayed on the screen (see Figure 19):

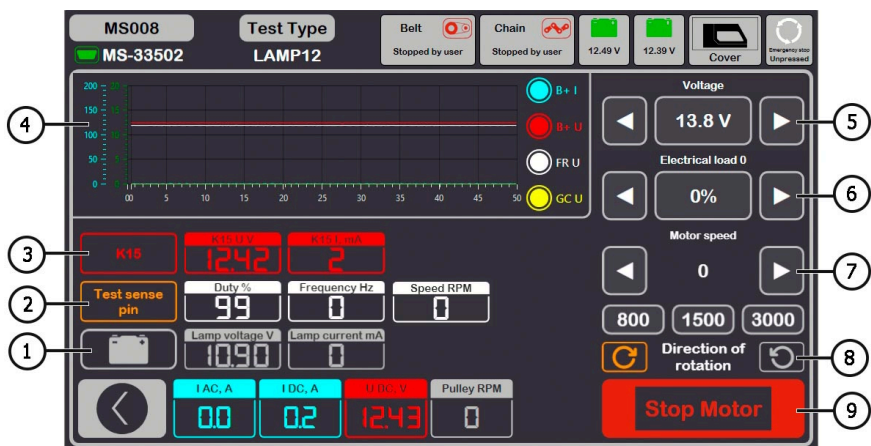


Figure 19. Alternator Test Mode Menu

1 - Indicator of the control lamp operation.

2 - The "Test sense pin" button is used to check the operability of the "S" terminal. Via the "S" (Sense) terminal, the voltage regulator reads the actual battery voltage and increases the alternator's output voltage to compensate for charge loss.

3 - The "K15" button simulates the ignition signal supplied to the alternator voltage regulator. If the alternator has a terminal: "A" or "IG," or "15," then it is necessary to press the "K15" button before testing the alternator.

4 - Field for the graphic display of measured parameters.

5 - Control of the alternator's output voltage, if provided.

6 - Control of the load on the alternator, the value is set in percentage of the value set in menu item 4 of Figure 18.

8 - Control of the alternator drive rotation frequency.

9 - Control of the alternator rotation direction. Usually, alternators rotate clockwise (viewed from the pulley side).

9 - Button to stop the diagnostic process.

"**K15 U V**" – Ignition circuit voltage value (K15).

"**K15 I mA**" – Ignition circuit current value (K15).

"**Duty %**" - Duty cycle of the signal received via channels FR, DFM, M (degree of rotor winding activation).

"**Frequency Hz**" - Frequency value of the signal received via channels FR, DFM, M.

"**Speed RPM**" - Alternator revolutions measured by the regulator.

"**Lamp voltage V**" – Voltage value on the control lamp.

"**Lamp current mA**" – Current strength value on the control lamp.

"**I AC, A**" – Alternating current value in the B+ circuit.

"**I DC, A**" – Direct current value in the B+ circuit.

"**U DC, V**" – Voltage value at terminal B+.

"**Pulley RPM**" – Rotation frequency on the alternator pulley. If the pulley size is not specified in menu item 8 of Figure 18, the drive revolution value is displayed.

On the diagnostics screen of **COM 12V, 24V** type alternators (see Figure 20), the following distinctive information is displayed:

"**Status**" – indicator of the alternator connection status.

"**COM port**" – indicator of the voltage regulator protocol version: BSS, LIN1, or LIN2.

"**ID**" – identification number of the voltage regulator.

"**COM speed**" – indicator of data transmission speed from the control unit to the voltage regulator. This parameter is displayed for alternators controlled by the LIN protocol. The following speed values are possible:

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

Test bench MS008

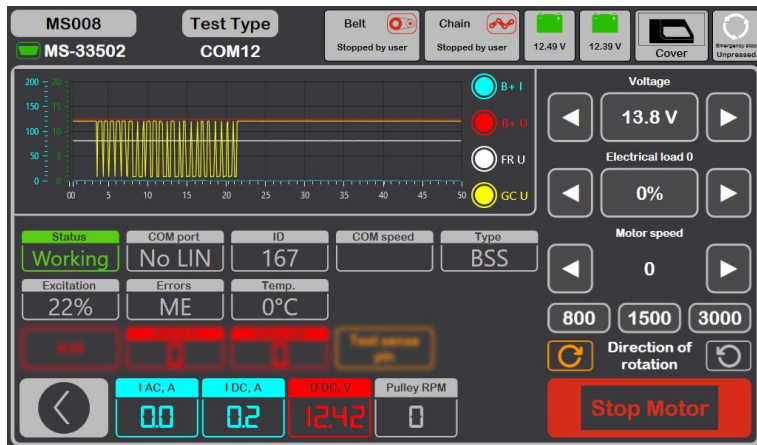


Figure 20. Menu of the COM type alternator check mode

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

"Excitation" – the value of the excitation winding current of the alternator. Measured in percentage. Read from the voltage regulator via the LIN protocol.

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

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

"Temp. °C" – the voltage regulator's own temperature measured by it.

On the diagnostics screen of **IStars** type alternators (see Figure 21), information similar to COM type alternators is displayed, as well as the following parameters inherent to this type of alternators:

"Speed RPM" - alternator revolutions measured by the voltage regulator.

"Voltage" – stabilization voltage measured by the voltage regulator.

The **"Starter"** button performs alternator testing in starter mode.

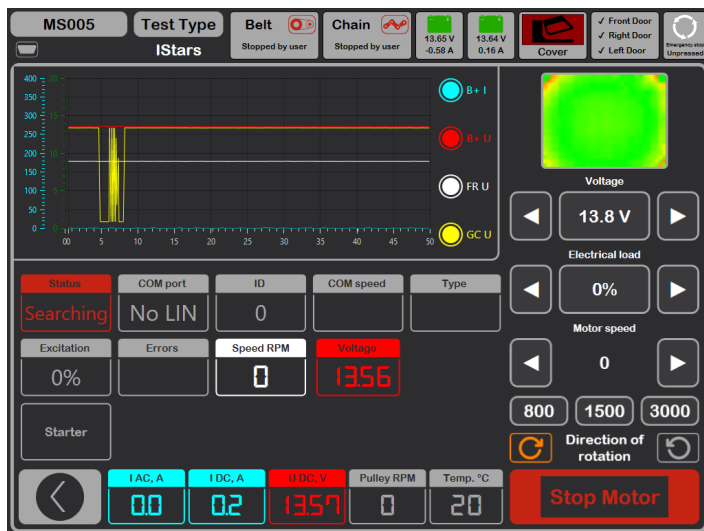


Figure 21. Menu of the IStars type alternator check mode

6.4. Manual mode alternator diagnostics

1. After fixing and connecting the alternator, go to the "Alternator" menu.
2. In the opened window, select: the nominal voltage of the diagnosed alternator, 12 or 24 V, the type of alternator, the maximum test current, the diameter of the pulley. When using the alternator database, the test parameters are set automatically.

2.1. In the upper right corner of the program, select the maximum current that the alternator can provide, usually indicated on the alternator itself. During the testing process, this current will not be exceeded when the load reaches 100%.

WARNING! Selecting a maximum test current for the alternator that exceeds its passport data may damage the alternator.

3. To start the diagnostics process, press the **"Manual test"** button.
 - 3.1. After activating the diagnostics mode, a preliminary alternator check window will open, see Figure 22.
 - 3.2. Using the alternator drive control buttons, set the speed of the alternator pulley rotation within the range of 100 to 150 rpm.

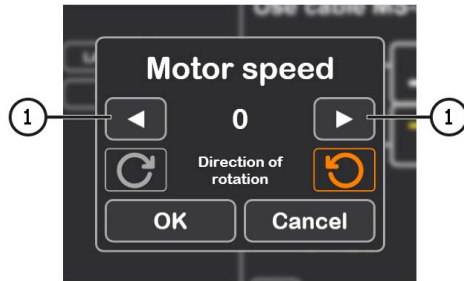


Figure 22

! WARNING! If the alternator pulley has a freewheel clutch, carefully select the direction of rotation.

3.3. Visually assess whether the alternator rotates normally. If there are noises or vibrations from the alternator indicating mechanical malfunction or incorrect alternator installation, stop the diagnostics by pressing the **"Cancel"** button.

3.4. To continue the diagnostics, press the **"Ok"** button.

4. Evaluate the operation of the voltage regulator according to the following criteria:

4.1. If the diagnosed alternator is of the **COM** or **IStars** type, the bench should identify the alternator's **ID**, **COM speed**, and **TYPE**, and the **Errors** indicator should display a message about mechanical malfunction **"MEC"**.

4.2. If the alternator has a control lamp, the indicator of the control lamp should light up.

5. Conduct a check to determine at what RPM the alternator starts generating, for this:

! WARNING! For alternators with a voltage regulator terminal labeled **"A"** or **"IG"** or **"15"**, activate the **"K15"** button.

5.1. Gradually increase the speed using the alternator drive control buttons until the output voltage reaches the set value. Most functional alternators start generating at 700-850 rpm. Some COM-type alternators start generating at speeds above 1200 rpm, and there are also alternators with Load Response Control (LRC) function that have a temporary delay in generating.

5.2. For **Lamp-type** alternators, the stabilization voltage should be within 14 to 14.8 V for 12V alternators and 28 to 29.8 V for 24V alternators.

5.3. If the alternator has a control lamp indicator, it should turn off.

5.4. If the diagnosed alternator belongs to the **COM** or **IStars** type, the mechanical error should disappear.

6. Evaluate the operation of the voltage regulator by:

6.1. Setting the drive speed within 1500-2000 rpm.

6.2*. Using the output voltage control buttons, smoothly adjust the alternator's output voltage within the range from minimum to maximum. The measured voltage should change proportionally.

***For Lamp-type alternators without output voltage control, this step is not required.**

6.3. For C JAPAN type alternators, set the stabilization voltage setting to **"OFF"** mode – the measured stabilization voltage should be equal to the battery voltage. Then set the stabilization voltage setting to **"ON"** mode – the measured stabilization voltage should be within 14 to 14.7 V.

7. Evaluate the alternator's performance under load by:

7.1. Setting the drive speed within 2500-3000 rpm.

7.2. Setting the generation voltage within 14 to 14.8 V. For C JAPAN type alternators, switch to the **"ON"** mode.

7.3. Gradually increase the load on the alternator using the load control buttons (see item 7 in Figure 23) while keeping the output voltage constant, and the alternating current value in the B+ circuit "I, AC" should not exceed 10% of the set load value (for example, at a load of 50 A, the "I, AC" value should not exceed 5 A). Also, there should be no significant peaks observed on the current oscillogram, the values should fluctuate within consistent limits.

 **To determine the technical condition of the alternator, it is sufficient to set a load from 50 to 80 A.**

8. For **IStars** type alternators, perform a check of its operation in starter mode by:

8.1. Stopping the alternator drive.

8.2. Pressing the **"Starter"** button to start the test mode, during which the alternator should reach the idle speed of the engine.

9. To complete the alternator diagnostics, stop the alternator drive and then exit the test mode. After that, the alternator can be removed from the bench.

10. Failure to comply with any of the requirements in points 4 – 8.2 indicates a fault in the alternator.

6.5. Diagnostics of alternators without voltage regulator

The diagnosis of alternators without voltage regulators is performed using the MS-33042 (42A) cable. The sequence of operations is as follows:

1. Fix the alternator on the bench. Put the belt on the pulley and tension the belt.
2. Connect the MS-33042 (42A) cable to the alternator according to Table 5.

Table 5 – Connection of a alternator without a voltage regulator

Terminal in the alternator socket	Color of the diagnostic cable wire
B+	Red
B-	Black
F1	Green
F2	Green

3. Go to the "Alternator" menu and in the opened window select: the nominal voltage of the alternator being diagnosed (12 V), the type of alternator (Lamp), the maximum test current, and the pulley diameter (if the value is known).

4. Before activating the diagnostic mode, a preliminary alternator check window will open, see Fig. 26.

4.1. Using the alternator drive control buttons, set the alternator pulley speed within the range of 100 to 150 rpm.

4.2. Visually assess: is the alternator rotating normally. If there are noises or vibrations from the alternator indicating mechanical failure or incorrect mounting, stop the diagnosis by pressing the "Cancel" button.

4.3. To continue the diagnosis, press the "Ok" button.

5. Conduct a check at which speed alternator begins, for this smoothly increase the drive speed until the output voltage increases and becomes equal to 13.9 to 14.8 V.

6. Evaluate alternator performance under load by:

6.1. Set the drive speed within the range of 2500 - 3000 rpm.

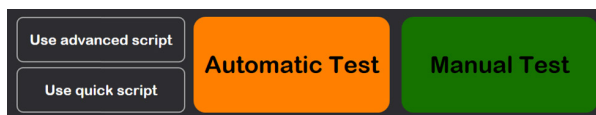
6.2. Smoothly increase the load on the alternator, while the output voltage value should remain constant and the value of alternating current in circuit B+ "I, AC" should not exceed 10% of the set load value. Also, the current oscillogram should not show large peaks, the values should fluctuate within the same limits.

7. To complete the alternator diagnostics, stop the alternator drive and then exit the test mode. The alternator can then be removed from the bench.

8. Failure to fulfill one of the requirements of paragraphs. 5 - 6.2 indicates a faulty alternator winding.

6.6. Automatic mode diagnostic mode for alternators

1. After fixing and connecting the alternator, go to the "Alternator" menu.
2. In the opened window, select: the nominal voltage of the diagnosed alternator, 12 or 24 V, the type of alternator, the maximum test current, the diameter of the pulley (if the value is known). When using the alternator database, the test parameters are set automatically.
3. Next, select the script to be used during the automatic test: Advanced script or Quick script, then press the "Automatic test" button.



4. After clicking the "Automatic test" button, a preliminary alternator check window will appear, see Figure 22.

4.1. Using the alternator drive control buttons, set the speed of the alternator pulley rotation within the range of 100 to 150 rpm.

4.2. Visually assess whether the alternator rotates normally. If there are noises or vibrations from the alternator indicating mechanical malfunction or incorrect alternator installation, diagnostics should be stopped by pressing the "Cancel" button.

4.3. To continue the diagnostics, press the "Ok" button.

5. To start the test, press the button  in the opened window (see Figure 23). Then, the bench will automatically perform all checks according to the selected script. If necessary, the test process can be interrupted by pressing the button .

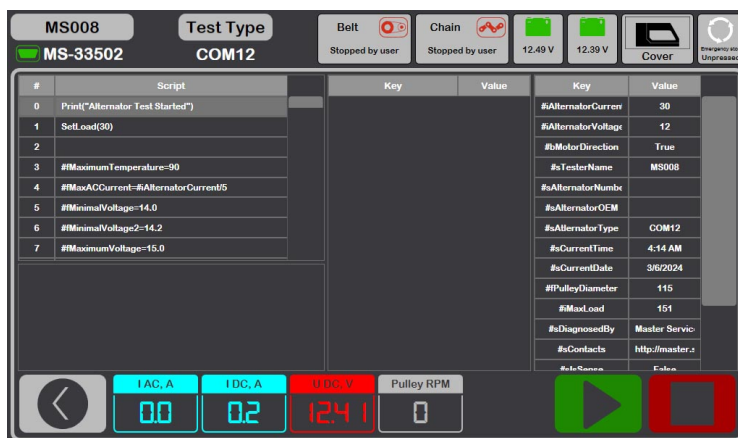


Figure 23. Menu of the automatic test mode

Test bench MS008

6. After completing all the test stages, the bench automatically generates a report and opens it. Reports are saved in the folder C:\UserFiles\Reports. If it is necessary to find a specific test result in the future, it is necessary to save the obtained report under your name (for example, order number, client name, and date) in another folder.

7. Exit the diagnostic mode, after which the alternator can be removed from the bench.

7. STARTER DIAGNOSTICS

When switching to the starter diagnostic mode, the following information is displayed on the screen (see Figure 24):

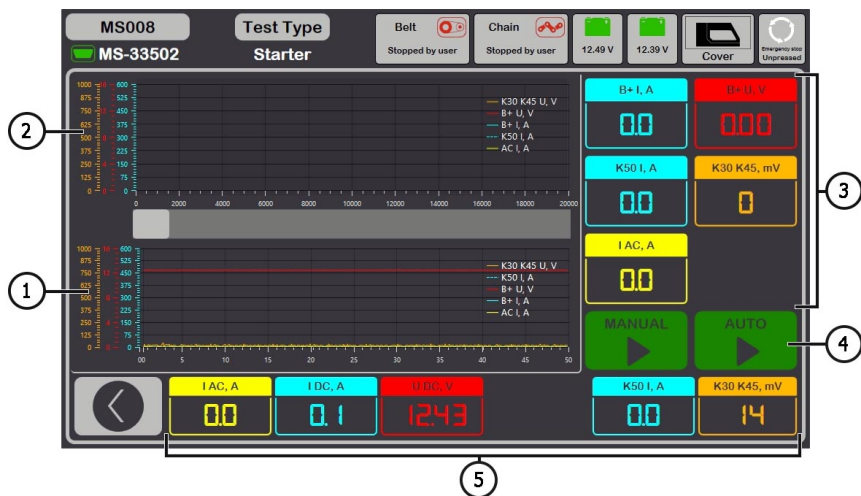


Figure 24. Starter testing mode menu

1 - Graph of measured parameters for the entire test duration.

2 - Graph of measured parameters at the moment of starter engagement.

3 - Values changed one second after the start of the test.

5 - Current values.

6 - Test initiation buttons:

"MANUAL" - initiates the test in manual mode, the test lasts as long as the button is pressed;

"AUTO" - initiates the test in automatic mode, the test lasts for 2 seconds. After the test, a report is generated.

"I AC, A" - Alternating current value in the B+ circuit (terminal 30).

"I DC, A" - Direct current value in the B+ circuit (terminal 30).

"U DC, V" - Voltage in the B+ circuit (terminal 30).

"Temp. C" - Maximum temperature value of the diagnosed unit recorded by the thermal imaging camera.

"K50 I, A" - Current strength at terminal 50.

"K30 K45, mV" - Voltage at terminal 45.

The sequence of operations for starter diagnostics is as follows:

1. Place the starter on the workbench and secure the unit.
2. Attach the adapter to the positive terminal of the starter and connect the power cable "B+" there. Connect the power cable "B-" to the unit's housing.
3. Connect the bench connector "50" with a cable to the control output of the starter solenoid terminal 50, see Figure 25.
4. Connect the universal diagnostic cable K30 and K45 wires to the corresponding terminals of the starter, see Figure 25.
5. In the main menu, select the starter testing mode, then choose the nominal voltage of 12 or 24 V.

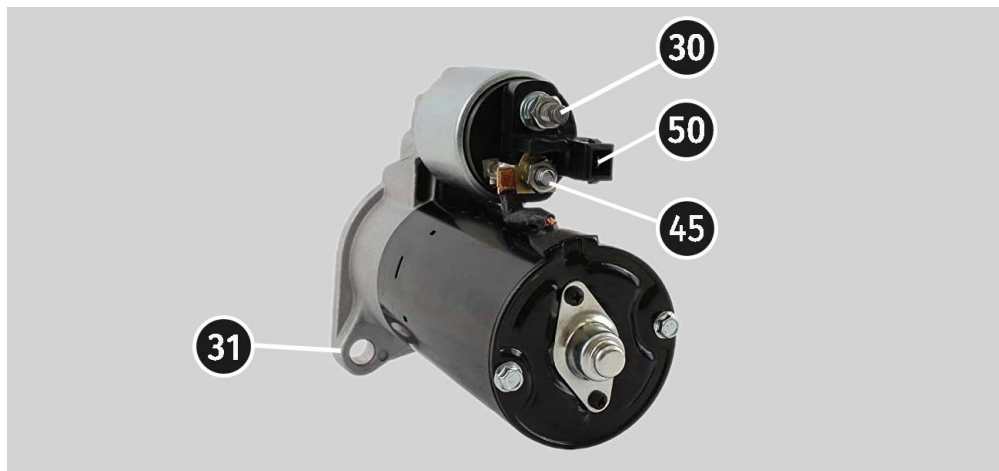


Figure 25. Terminal locations on the starter

6. Press the "AUTO" start button if a report needs to be generated. After the specified time, the bench will stop the diagnostic process. Conclusions about the technical condition of the starter and possible causes of malfunctions are drawn based on the graphs of voltage and current changes.

6.1. If it's necessary to find a specific test result in the future, it's essential to save the generated report under your name (for example, order number, client name, and date) in another folder.

Test bench MS008

7. Press and hold the "MANUAL" start button if manual diagnostics are required. We do not recommend holding the button for more than 15 seconds to avoid damaging the starter.
8. Exit the diagnostic mode, after which the starter can be removed from the bench.

8. VOLTAGE REGULATOR DIAGNOSTICS

For all types of voltage regulators, the following general diagnostic steps are provided:

- 1) Connecting the regulator to the test bench;
- 2) Selecting the type and nominal voltage of the diagnosed regulator;
- 3) Evaluating the operability of the control lamp. At speeds close to zero, the red battery discharge indicator should light up. When the speed exceeds 800 – 1200 rpm, the indicator should go out;
- 4) The operability of the "S" terminal is evaluated;
- 5) The ability of the regulator to adjust to the specified stabilization voltage is assessed.

 **WARNING!** The test bench checks voltage regulators without load, so some Bosch TM regulators cannot be tested by the bench.

8.1. Voltage regulator connection

For the accurate evaluation of the technical condition of alternator, you shall properly connect it to the bench diagnostic outputs.

Referring to the voltage regulator OEM, find the information on the regulator connector terminal references in the bench database (fig. 26): Then connect the diagnostic cable wires and bench outputs to the regulator, referring to the provided layout.

Once the regulator has been connected press button «Manual test». The bench gets to the appropriate diagnostics mode. Now you can start the diagnostics of the regulator (the process is described below).

 **WARNING!** Be cautious when connecting the crocodile clips with the connector - to prevent the regulator from the damaging. Use the crocodile clip completely isolated (fig. 27) or use the relevant wire (fig. 5).

If you haven't found the regulator in the database, look for the information on the regulator terminal references on the Internet. Referring to the found layout of the regulator terminal references, connect the diagnostics cable and bench outputs with the regulator referring to the examples below.

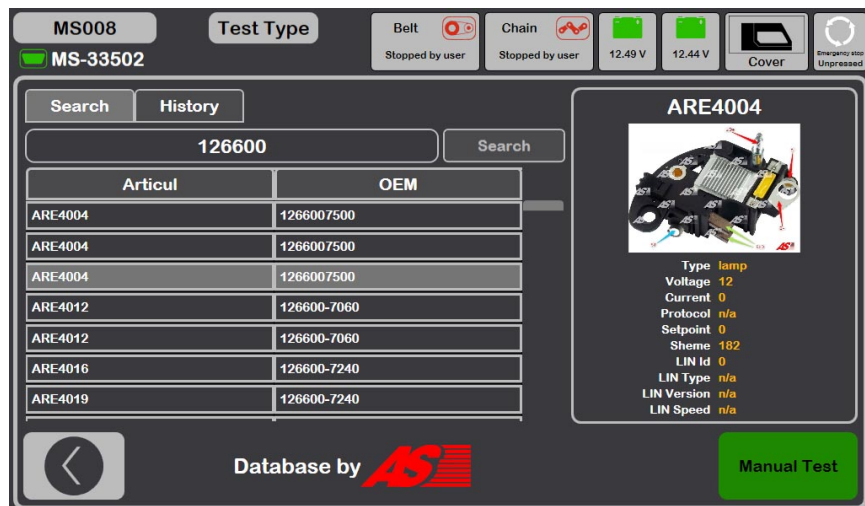


Figure 26. Regulator database search display

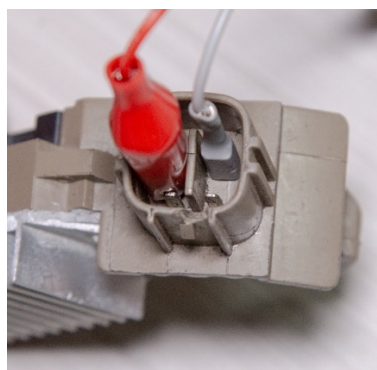


Figure 27. Connector terminal connection

Test bench MS008

Figure 28 illustrates the example of the connection layout for the regulator ARE1054.

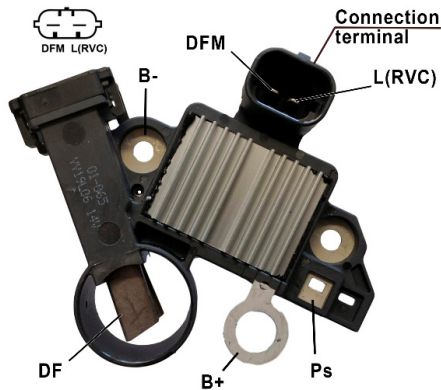


Figure 28. Regulator ARE1054

Use the information in the Appendix 1 to determine the regulator type referring to the connector terminals (fig. 28). The terminal **L(RVC)** points to **RVC regulator type**. Then, referring to the Appendix 1, determine what diagnostics cable and bench outputs shall be connected with the regulator. The layout of the connection of the regulator ARE1054 to the bench is provided in the table 5.

Table 5 – Connection of voltage regulator ARE1054 to the bench

Voltage regulator terminal	Bench output	Diagnostic cable wire	Wire colour
DFM		FR	white
L(RVC)		GC	yellow
Ps	ST1		blue
B+	B+		red
DF	FLD1		green
	FLD2		green
B-	B-		black

Figure 29 illustrates the example of connection layout of ARE6076 regulator.

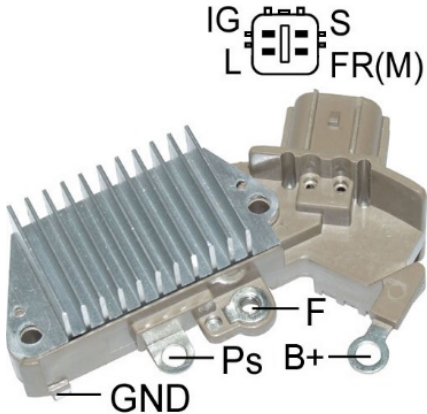


Figure 29. Regulator ARE6076

Referring to the connector terminals and the information in the Appendix 1, determine the regulator type. In this case, the terminals **IG**, **S** и **FR(M)** don't determine the regulator type. The terminal **L** points to **Lamp** regulator type. Now, referring to the Appendix 1, determine what diagnostics cable and bench outputs shall be connected with the regulator. The layout of the connection of the regulator ARE6076 to the bench is provided in the table 6.

Table 6 – Connection of voltage regulator ARE6076 to the bench

Voltage regulator terminal	Bench output	Diagnostic cable wire	Wire colour
IG		IG	red
L		D+	gray
S		S	orange
FR(M)		FR	white
B+	B+		red
	FLD2		green
F	FLD1		green
Ps	ST1		blue
GND	B-		black

There's a specific thing about the connection of ARE6076 regulator. The figure 29 illustrates only the terminal **F** which we connect with the bench output **FLD1**. The bench output **FLD2** shall be connected to the terminal **B+** since one of the relay brushes is permanently connected to **B+**

Test bench MS008

while the excitation winding coil is being controlled through the brush connected to the alternator ‘negative’ (A-circuit breaking type).

Figure 30 illustrates the example of connection layout of ARE6149P regulator.

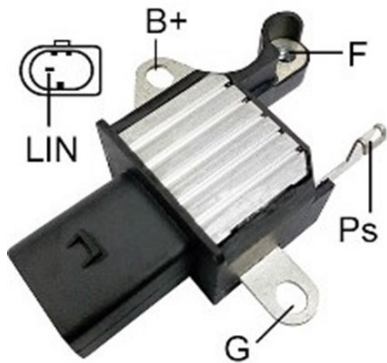


Figure 30. Regulator ARE6149P

Referring to the voltage regulator connector terminals and the Appendix 1, identify the regulator type. Here we have just one LIN terminal that points to **COM** regulator.

Now, referring to the Appendix 1, determine what diagnostics cable and bench outputs shall be connected with the regulator. The layout of the connection of the regulator ARE6149P to the bench is provided in the table 7.

Table 7 – Connection of voltage regulator ARE6149P to the bench

Voltage regulator terminal	Bench output	Diagnostic cable wire	Wire colour
B+	B+		red
F	FLD1		green
Ps	ST1		blue
LIN		GC	yellow
G	B-		black
	FLD2		green

There's a specific thing about the connection of ARE6149P regulator. The figure 30 illustrates only the terminal **F** which we connect with the bench output **FLD1**. The bench output **FLD2** shall be connected to the terminal **B-** since one of the relay brushes is permanently connected to **B-** while the excitation winding coil is being controlled through the brush connected to the alternator ‘positive’ (B-circuit breaking type).

8.2. Voltage regulator test menu

The diagnostic screen of voltage regulators may display the following information, which differs from the alternator testing mode, see Fig. 31:

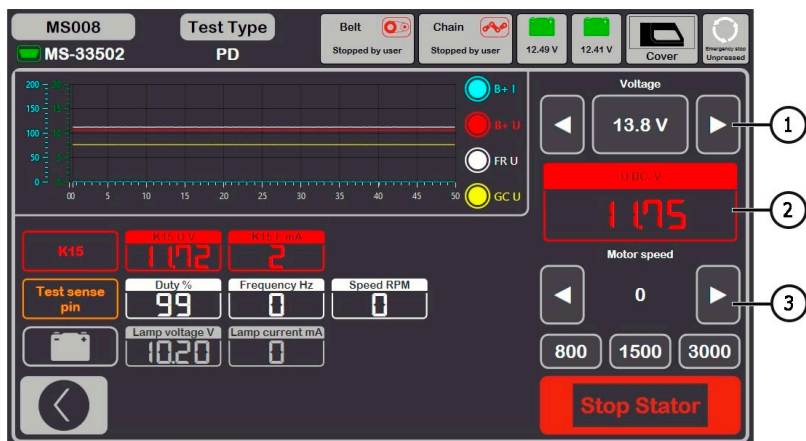


Figure 31. Voltage regulator test mode menu

- 1 – Control of the output voltage stabilization of the regulator, if it provides voltage regulation capability.
- 2 – Measured value of stabilization voltage.
- 3 – Buttons simulating the alternator rotor rotation frequency for the regulator.

8.3. Diagnostics

1. Connect the regulator to the test stand following the methodology (examples) described in section 8.1.
2. In the regulator type selection menu, choose the nominal voltage of the regulator under test: 12V or 24V, and the corresponding regulator type.
3. If the regulator has terminals A, IG, or 15, activate button K15.
 - 3.1. For **COM type** regulators, wait for data reading. After values appear in the cells: "ID", "Version LIN", "Type", you can proceed with further diagnostics.
4. Evaluate the operability of the control lamp by setting the speed to 0 (zero) – the red battery discharge indicator should light up. Increase the speed above 800 - 1200 rpm – the control lamp indicator should turn off.
 - 4.1. For **COM type** regulators, set the speed value to "0" (zero), the "ERRORS" cell should display the value "M". When the speed value increases above 800 - 1200, the "M" value in the "ERRORS" cell should disappear.

Test bench MS008

5. Increase the speed to maximum and evaluate the regulator's ability to adjust to the specified stabilization voltage.

5.1. Change the set stabilization voltage from minimum to maximum, the measured stabilization voltage value should change proportionally to the set value.

5.2. For **LAMP type** regulators, voltage regulation is not provided; it should be set within the range of 14 to 14.8 V for 12 V regulators, and 28 to 29.8 V for 24 V regulators.

5.3. For **C JAPAN type** regulators, set the set stabilization voltage to "OFF" mode – the measured stabilization voltage should be equal to the battery voltage. Then set the set stabilization voltage to "ON" mode – the measured stabilization voltage should be within the range of 14 to 14.7 V.

6. If the regulator has an S terminal, check its operability. Press the "Test sense pin" button, the stabilization voltage should increase. Press the "Test sense pin" button again - the stabilization voltage should return to its previous value.

7. Failure to meet any of the requirements in points 4 – 6 indicates a regulator malfunction. For **COM type** regulators, if the "ERRORS" cell displays "E" or "T", it also indicates a regulator malfunction.

8. Exit the diagnostic mode by pressing the "BACK" button. Disconnect the wires from the regulator.

9. TEST BENCH MAINTENANCE

The bench is designed for a long operation life and doesn't have any special maintenance requirements. At the same time, to ensure the maximum operation life, the regular monitoring of bench technical condition should be made as follows:

- motor operation inspection (uncommon noises, vibration etc.);
- alternator drive belts condition (visual inspection);
- power wires condition (visual inspection);
- inspection of bench operation environment (temperature, humidity etc.).

9.1. Test bench firmware update

Being connected to the Internet, with every switching on, the test bench checks for software updates of diagnostics program, database and bench firmware. In case the bench finds the software update at company server, you'll be offered to install the update or disregard it. To start updating, press OK, to decline – SKIP.

 **ATTENTION! Updates may take a while to install.**

 **WARNING! It's forbidden to switch off the bench supply to stop the updating.**

9.2. Cleaning and care

Use soft tissues or wipe cloths to clean the surface of the device with neutral detergents. Clean the display with a special fiber cloth and a cleaning spray for touch screens. To prevent corrosion, failure, or damage to the test bench, do not use any abrasives or solvents.

10. TROUBLESHOOTING GUIDE

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

Problem	Causes	Solutions
1. The bench doesn't start.	The automatic switch behind the bench left door got activated	Open the left door with the key from the supply kit, turn on the automatic switch to the up position.
	One of the bench supply phases (L1/L2/L3) or neutral N are lacking	Restore the supply.
2. The bench runs but the electric motor doesn't start.	The variable speed drive software error.	Contact technical support
	The bench wiring is damaged.	
3. When the bench runs the abnormal noises are heard.	The diagnosed unit is mounted wrong. (The driving belt is over tightened or out of alignment)	Re-mount the unit for the diagnostics.
4. When the bench runs the abnormal noises are heard.	The belt tightening is not enough	Stop the drive and check the tightening intensity
	The wear of the belt.	Replace the belt.
5. During the alternator test the contact clips heat up much. (alligator clips)	The contact area is small.	Use a positive terminal adapter of the alternator.

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

Alternator connection terminals

Code	Application		Type of alternator	Cable wire/ cable
B+	Battery (+)			
30				
A				
IG	(Ignition) Ignition start input			IG
15				
AS	Alternator Sense	Terminal for measuring of battery voltage		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Battery (-)			
31				
E	(Earth) Earth, battery (-)			
D+	For the connection of indicating lamp that supplies the initial voltage excitation and indicates the alternator performance capacity.		Lamp	Lamp
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Output for the alternator performance capacity indicating lamp			
61				
FR	(Field Report) Output for the control of the alternator load by the engine control unit			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	(Load Indicator) Similar to FR, just with the inverted signal			
D	(Drive) Input for the P-D regulator control, for the alternators Mitsubishi (Mazda) and Hitachi (Kia Sephia 1997-2000)		P/D	GC

Test bench MS008

Code	Application	Type of alternator	Cable wire/ cable
SIG	(Signal) Voltage code setting input	SIG	GC
D	(Digital) Input for voltage code setting on the American Ford, similar to SIG		
RC	(Regulator Control) Similar to SIG		
L(RVC)	(Regulated Voltage Control) Similar to SIG, with just the voltage variation range 11.0-15.5V. The control signal is supplied to the terminal L	RVC	
L(PWM)			
C	(Communication) Input for the control of voltage regulator by engine control unit. Korean cars.	C KOREA	
C (G)	Input for the control of voltage regulator by engine control unit. Japanese cars.	C JAPAN	
RLO	(Regulated Load Output) Regulator stabilizing voltage control within11.8-15V (TOYOTA)	RLO	
COM	(Communication) The general references of the physical control interface and alternator diagnostics. The protocols BSD (Bit Serial Device), BSS (Bit Synchronized Signal) or LIN (Local Interconnect Network) can be used	COM	
LIN	Direct reference to the control and diagnostics of alternator through the protocol LIN (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	IStars	MS-33039 MS-33043
K	I-ELOOP system alternator control terminal (Mazda)	I-ELOOP	MS-33040
F1, F2	Rotor winding coil output Connection of the regulator with the rotor winding coil	F/67	MS-33042
DF			
FLD			
67			

Code	Application	Type of alternator	Cable wire/ cable
P	Output of one of the alternator stator winding coils It's used for the identification of the alternator excitation level by the voltage regulator		FR* ST**
Ps			
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Output of one of the alternator stator winding coils - to connect the speed gauge in the diesel cars		
N	(Null) Stator winding coil centerpoint output For the control of the performance capacity indicating lamp of alternator with the mechanical voltage regulator		
D	(Dummy) Empty, no connection, mainly in Japanese cars		
N/C	(No connect) No connection		

* – for alternators diagnostics

** – for voltage regulator diagnostics



APPENDIX 2

Manual for creating scripts for automatic testing of alternators

CONTENT

INTRODUCTION..... 45

1. Writing a script 46

 1.1. Data Types 46

 1.2. Conditional Statement47

 1.3. Loop..... 48

 1.4. Wait Operator 48

 1.5. Functions..... 49

 1.6. Limitations..... 50

2. Report generation 51

 2.1. Creating your own report.....51

INTRODUCTION

Automatic testing of alternators on the bench is carried out using scripts. You can use existing "Default script" or create your own "User script".

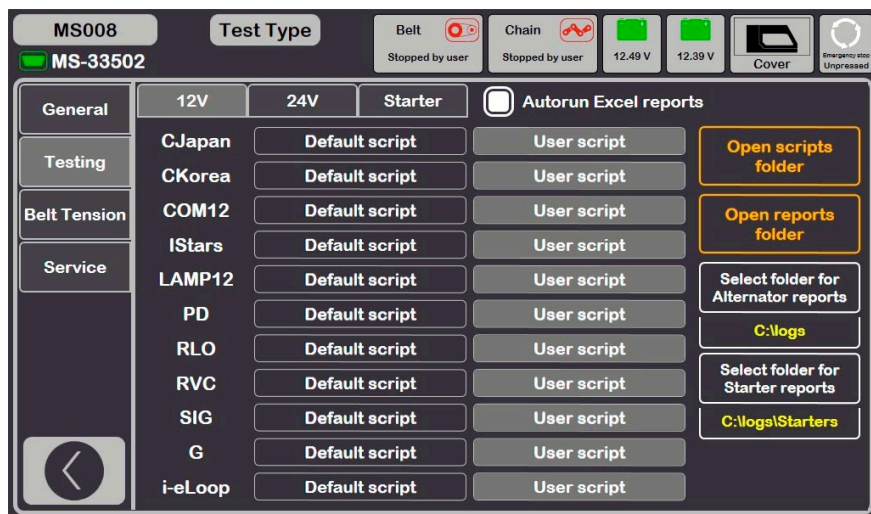
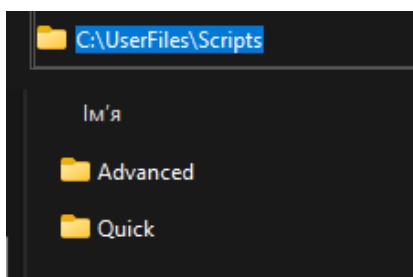


Figure 2.1. Automatic alternator test settings menu

To make the program use custom scripts, you need to write them, name them accordingly (for example, if the alternator type is Lamp 12 volts, then the script file name should be LAMP12.txt), and insert them into the scripts folder. The folder is located at C:\UserFiles\Scripts, and you can also navigate to the scripts folder by clicking the corresponding button in the "Automatic test" tab of the bench settings menu. In this folder, there are two subfolders, Advanced and Quick, containing templates for scripts. Ready-made scripts should be inserted into these folders.



Test bench MS008

Next, in the automatic alternator test settings menu, you need to set the appropriate "User script" checkbox opposite the alternator type for which the user script is written.

⚠ ATTENTION! If scripts are accidentally deleted, new template files will be created when the software is launched. This also applies to reports discussed in section 2.

1. Writing a script

Script writing is done using a special scripting language, which includes:

- 26 functions;
- 4 data types;
- 1 loop;
- 1 conditional operator.

For a better understanding of how the scripting language works, after studying the manual, it is recommended to analyze the provided scripts in the folder C:\UserFiles\Scripts.

1.1. Data types

As in many programming languages, this language has its own data type system used for creating variables. Data types define the internal representation of data, the range of values an object can take, and even the permissible operations that can be applied to an object.

In this language, there are the following basic data types:

- `#iVariable`: stores an integer from 0 to 4294967295, representing a `UInt32`.
- `#fVariable` stores a floating-point number from $-3.4 \cdot 10^{38}$ to $3.4 \cdot 10^{38}$.
- `#sVariable`: stores a textual value.

Declaring variables is done as follows: `# + type + name`. For example, when declaring `#fMaximumTemperature=15.2`, we declare a floating-point number named `MaximumTemperature`, which equals 15 integers and 2 tenths. Similar to the integer type but without a fractional part.

Another example: `#sOutputText="Starting operation"`. Here, we declare a string value named `OutputText` and assign the value "Starting operation" as text.

With numeric types, you can also perform standard mathematical operations (addition, subtraction, multiplication, division). For example:

```
#fNormalCurrent=10
#fCurrent=13.7
#fCurrent=#fCurrent - #fNormalCurrent
```

Here, we declared two numeric variables and assigned the difference of one of them to the other.

There are also several built-in variables (constants) in the language;

```
#iAlternatorCurrent – current of the selected alternator;
#iAlternatorVoltage – current of the selected alternator;
#bMotorDirection – motor direction for rotation;
#sTesterName – the name of the test bench;
#sAlternatorNumber – the article number of the selected alternator from the database;
#sAtlernatorType – the type of the alternator;
#sCurrentTime – current time;
#sCurrentDate – current date;
#fPulleyDiameter – the diameter of the selected alternator's pulley;
#sDiagnosedBy – the name of the company conducting the test (set in the settings);
#sContacts – contacts (set in the settings);
#sIsSense – information on whether the "S" terminal is used: 0 – off, 1 – on;
#sIsIgnition – information on whether the "15" terminal is used: 0 – off, 1 – on;
#sInputPinType – the type of the "FR" terminal.
```

1.2. Conditional statement

The **if-else** conditional construct directs the program's flow down one of the possible paths depending on a condition. It checks the truth of the condition and, if true, executes a block of instructions. In its simplest form, the **if construct** has the following abbreviated form:

```
If(condition)
Else
End If
```

Let's consider an example of using this operator:

```
If(#sIsSense="True")
    #sIsSense="False"
End If
```

Here, we check if the value of the variable **#sIsSense** equals the text **"True"**. If it does, the variable is assigned a new value **"False"**.

Another example:

```
If(#sTesterName="MS008")
    #iMaxLoad=300
Else
    #iMaxLoad=150
End If
```

Test bench MS008

In this case, we check if the value of the variable `#sTesterName` equals the text `"MS008"`. If it does, the variable `#iMaxLoad` is assigned a new value of `300`. If not, it is assigned a new value of `150`.

This operator must always be followed by the closing command `End If`.

1.3. Loop

Loops are control structures that allow a certain action to be performed multiple times depending on specific conditions. In the scripting language, there is one loop with the following structure:

```
While(Condition)
    Exit
End While
```

This loop immediately checks a certain condition, and if the condition is true, the loop's code is executed. Here is an example of using the loop:

```
While(#iSetRPM<3000)
    SetMotorSpeed(#iSetRPM)
    If(GetBPlusU>#fLampMinimalVoltage)
        Exit
    End If
    #iSetRPM=#iSetRPM+100
End While
```

In this case, the loop runs as long as the value of the variable `#iSetRPM` is less than `3000`. Two functions, `SetMotorSpeed` (which is discussed in the relevant section), are used to set the value of the variable `#iSetRPM` obtained from the bench. Then, a conditional statement is used to compare the value obtained by the function `GetBPlusU` with the variable `#fLampMinimalVoltage`. И если `#fLampMinimalVoltage` is less, the loop is exited using the `Exit`.

It is essential to always include the `End While` command at the end of the loop.

1.4. Wait operator

This operator can be useful when you need to check a condition over a certain period of time. It has the following structure:

```
Wait(condition, time_in_milliseconds)
```

It checks the condition every 100 milliseconds. If the condition is `true`, it continues down the script. If not, after the specified time, it continues regardless of whether the condition was met

or not. After that, it is advisable to perform an additional check of this condition. If the check fails, the test should be terminated. Here is an example of usage:

```
Wait(GetBPlusU>#fLampMinimalVoltage,16000)
If(GetBPlusIAC>#fLampMaxACCurrent)
    End
End If
```

In this case, we check if the value obtained by the function `GetBPlusU` is greater than the value of the variable `#fLampMinimalVoltage`. The wait time is 16 seconds. After that, we check if the value obtained by the `GetBPlusIAC`. The wait time is 16 seconds. After that, we check if the value obtained by the `#fLampMaxACCurrent`, and if it is, we stop the test.

1.5. Functions

Functions are essential for setting or retrieving specific values from the test bench or performing certain actions. There are a total of 26 functions available. Depending on the function, they may take 0 or 1 argument. Let's go through them:

`Print()` – used to display specific text in the console. For example, if you write `Print("Alternator Test Started")` the text `Alternator Test Started` will be displayed in the console.

`Delay()` – introduces a delay in execution for the specified time in milliseconds. It accepts one argument, which should be a number between 0 and 65535. For instance, the function `Delay(10000)` will pause the script execution for 10 seconds.

`GetMotorSpeed()` – returns the motor speed from the test bench as a floating-point number ranging from 0 to 3000.

`GetMotorVoltage()` – returns the motor voltage in volts from the test bench as a floating-point number ranging from 0 to 1000.

`GetMotorCurrent()` – returns the motor current in amperes from the test bench as a floating-point number ranging from 0 to 20.

`SetMotorAccel()` – sets the motor's acceleration in seconds.

`SetType(number)` – configures the type of the output signal as a floating-point number between 1 and 11.

`SetVoltage()` – sets the output voltage in volts for the controlled alternator as a floating-point number between 10.6 and 16.

`SetLoad()` – sets the load in amperes. It accepts one argument as a number ranging from 0 to 300.

`GetBPlusU()` – returns `BPlusU` from the test bench as a floating-point number ranging from 0 to 65535.

`GetBPlusIDC()` – returns `BPlusIDC` from the test bench as a floating-point number ranging from 0 to 1000.

Test bench MS008

GetBPlusIAC() – returns **BPlusIAC** from the test bench as a floating-point number ranging from 0 to 255.

SetK15() – returns **BPlusIAC** from the test bench as a floating-point number ranging from 0 to 255.

GetK15U() – returns the voltage on K15 from the test bench as a floating-point number ranging from 0 to 60 volts.

GetK15I() – returns the current on K15 from the test bench as a floating-point number ranging from 0 to 2 amperes.

SetSense() – enables or disables Sense. It takes an argument of 0 (to disable) or 1 (to enable).

GetLinID() – returns the Lin ID of the alternator from the test bench as a number.

GetLinExc() – returns the Lin FR of the alternator from the test bench as a percentage number from 0 to 100.

GetLinErr() – returns the error of the Lin alternator from the test bench as a number.

GetLinSpeed() – returns the speed of the Lin alternator from the test bench as a number.

GetLinType() – returns the type of the Lin alternator from the test bench as a number ranging from 0 to 13.

SetFRPullup() – turns FRPullup on or off. It takes an argument of 0 (to turn off) or 1 (to turn on).

GetFRDuty() – returns the FR Duty of the alternator from the test bench as a floating-point number from 0 to 100.

GetCOMExc() – many alternators send a signal back to the vehicle indicating its load. Typically, this is read as **GetFRDuty**, but for COM alternators where everything is transmitted digitally through a single wire, it is read as **GetCOMExc**.

GetFRFreq() – returns the FR Freq of the alternator from the test bench as a floating-point number in Hz with a range from 0 to 10000.

GetTimeStamp – returns the time from the start of script execution. This is needed to calculate delays from the moment the script started to the point when the alternator produced a result.

GetLampI() – returns the LampI of the alternator from the test bench as a floating-point number in milliamperes with a range from 0 to 500.

GetTemperature() – returns the temperature of the alternator from the test bench as a floating-point number in degrees Celsius with a range from 0 to 200.

1.6. Limitations

To ensure the proper functioning of scripts, there are several limitations. For a better understanding of these limitations, you can visit the "Manual Test" section and review the data requirements.

Number of Revolutions: When setting the number of revolutions, it's important to understand that the test bench can rotate from 0 to 3000 revolutions per minute. Setting a value outside this range may lead to unstable test bench performance.

Current and Voltage: When configuring these parameters, it's essential to consider the alternator type and its specifications. For instance, if you set a load of 300 for a alternator with a maximum current of 100A, it can have extremely negative consequences.

K15 and Sense: These parameters are automatically enabled when entering the testing mode and disabled when exiting. This should be taken into account to avoid writing unnecessary code. It won't affect the process but may slow down execution.

2. Report generation

Generating a custom report is similar to creating a custom script.

To make the program use custom reports, you need to write them, name them accordingly (for example, if it's a 12-volt lamp alternator, the name should be LAMP12.xlsx), and insert them into the reports folder. The folder is located at C:\UserFiles\Reports.

In turn, it contains two subfolders, Advanced and Quick. These folders contain templates for scripts. Accordingly, Advanced is for reports for advanced scripts, and Quick is for reports for quick scripts. Ready-made reports should be inserted into these folders.

After conducting the test, a report will be automatically generated based on the created template.

IMPORTANT: The program works in such a way that when a specific script is selected, the corresponding report is also selected. For example, if we choose an advanced script for a 12-volt lamp alternator (the path to it will be C:\UserFiles\Scripts\Advanced\LAMP12.txt), the corresponding report located at C:\UserFiles\Reports\Advanced\LAMP12.xlsx will be used.

2.1. Creating your own report

A report template is created in Excel. You create a table where you record the values of variables generated during the automatic test or constants. For example, if you want to display the constants `#sCurrentTime` и `#sCurrentDate` you should make the following entry in the table:

Time:	<code>#sCurrentTime</code>
Date:	<code>#sCurrentDate</code>

When generating the report, these placeholders will be automatically replaced with the values generated during the test.

This way, you can include any variables created during the test in your report.

Test bench MS008

Tester ID: #sTesterName		Alternator test report			
AS-PL number:	#sAlternatorNumber	Type:	#sAtlernatorType		
Time:	#sCurrentTime	Voltage:	#iAlternatorVolta		
Date:	#sCurrentDate	Current:	#iAlternatorCurre		
		Pulley dia.:	#fPulleyDiameter		
Test 1	Idle test	Speed:	0	Load: 0%	Diagnosed By: #sDiagnosedBy
Lamp current	#fLampI0RPI	mA	PASS	Contacts:	#sContacts
FR duty	#fFrDuty0RPI	%		Tips:	
FR frequency	#fFrFreq0RPI	Hz			
Test 2	Start RPM	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start time	#fStartTime	msec			
Test 3	Freerun test	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start speed	#3HA4I	RPM	FAIL		
Voltage set point	#fFreeRunVo	V	FAIL		
Lamp current	#fLampIStart	mA	FAIL		
FR duty	#fFrDutyStart	%		Standart pulley diameter:	115
FR frequency	#fFrFreqStart	Hz		#fStartRPM	
Battery charging current, DC	#fFreeRunDCA				
Battery charging current, AC	#fFreeRunACA				

Активация V

Since the report is created in Excel, you can use its full functionality when creating a template: formulas, rules, formatting, etc. Here's an example of using a function:

f_x =IF(RC[-2]>10;"PASS";"FAIL")					
2	3	4	5	6	
TesterName					
#sAlternatorNumber		Type:	#sAtlernatorTy		
#currentTime		Voltage:	#iAlternatorVol		
#currentDate		Current:	#iAlternatorCur		
		Pulley dia.:	#fPulleyDiamet		
test	Speed:	0	Load: 0%		
	#fLampI0RPI	mA	=IF(RC[-		
	#fFrDuty0RPI	%			



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	55
1. ПРИЗНАЧЕННЯ	55
2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	56
3. КОМПЛЕКТАЦІЯ	57
4. ОПИС СТЕНДА	58
4.1. Меню стенда	63
5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	65
5.1. Інструкції з техніки безпеки	65
5.2. Підготовка стенду до роботи	66
6. ДІАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА	67
6.1. Встановлення та демонтаж генератора	67
6.2. Підключення діагностичного кабелю до генератора	70
6.3. Меню перевірки генераторів	73
6.4. Ручний режим діагностики генераторів	77
6.5. Діагностика генераторів без регулятора напруги	79
6.6. Автоматичний режим діагностики генераторів	81
7. ДІАГНОСТИКА СТАРТЕРА	82
8. ДІАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРУГИ	84
8.1. Підключення регулятора напруги	84
8.2. Меню перевірки регуляторів напруги	89
8.3. Діагностика	89
9. ОБСЛУГОВУВАННЯ СТЕНДА	90
9.1. Оновлення програмного забезпечення	91
9.2. Догляд за стендом	91
10. ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ	91
11. УТИЛІЗАЦІЯ	92
ДОДАТОК 1 – Термінали підключення до генераторів	93
ДОДАТОК 2 – Посібник зі створення скриптів для автоматичного тестування генераторів	96
КОНТАКТИ	105

ВСТУП

Дякуємо Вам за вибір продукції ТМ MSG Equipment.

Ця Інструкція з експлуатації містить відомості про призначення, комплектацію, технічні характеристики, методику оцінювання технічного стану автомобільних генераторів, стартерів і регуляторів напруги, а також правила безпечної експлуатації стенда MS008.

Перед використанням стенда MS008 (далі за текстом стенд) уважно вивчіть цю Інструкцію з експлуатації. У разі недотримання вимог цієї Інструкції з експлуатації виробник залишає за собою право анулювати гарантійні зобов'язання.

У зв'язку з постійним поліпшенням стенда в конструкцію, комплектацію і програмне забезпечення (ПЗ) можуть бути внесені зміни, не відображені в цій Інструкції з експлуатації. Попередньо встановлене в стенді ПЗ підлягає оновленню, надалі його підтримка може бути припинена без попереднього повідомлення.

1. ПРИЗНАЧЕННЯ

Стенд MS008 призначений для оцінки технічного стану:

1. Автомобільних генераторів змінного струму номінальною напругою 12 і 24 В усіх типів і з будь-якими терміналами підключення.
- 2 Автомобільних генераторів системи "Stop-Start" 12 В і "I-ELOOP" (Mazda).
- 3 Визначення працездатності регуляторів напруги 12/24В окремо від генератора.
4. Автомобільних стартерів потужністю до 6 кВт з номінальною напругою 12 і 24 В без навантаження в режимі холостого ходу.

Стенд у режимі реального часу виводить виміряні параметри у вигляді осцилограми, що дає змогу отримати повне уявлення про роботу пристрою і точніше оцінити його стан. Стенд може виконувати діагностику в двох режимах: ручному й автоматичному. Після завершення автоматичного тесту стенд формує звіт, який зберігається в пам'яті і який потім можна роздрукувати. Алгоритм автоматичного тестування генератора можна змінити на свій розсуд.

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габарити (Д×Ш×В), мм	770×640×500	
Вага, кг	92	
Джерело живлення	трифазна електрична мережа	
Напруга живлення, В	400	
Потужність приводу, кВт	4	
АКБ, що підключаються, для імітації роботи генератора на автомобілі	2 однакових стартерних кислотно-свинцевих: • напруга -12 В; • габарити - не більше: 207×175×175 мм; • ємність – від 45 до 60 А·год.	
Автоматична зарядка АКБ	так	
Номінальна напруга агрегатів, що перевіряються, В	12, 24	
Керування стендом	на сенсорному дисплеї 7"	
Режим діагностики	автоматичний / ручний	
Перевірка генераторів		
Навантаження, А	12 В	150
	24 В	75
Регулювання навантаження (0-100%)	плавно	
Обороти приводу, об/хв	від 0 до 3000	
Вибір напрямку обертання приводу	доступно	
Тип передачі (привід-генератор)	ремінна клинова/поліклінова	
Типи генераторів, що перевіряються	12 В	F/67, Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), IStars, I-ELOOP
	24 В	Lamp, COM (LIN), PWM
Перевірка стартерів		
Потужність стартерів, що перевіряються, кВт	до 6	

Інструкція з експлуатації

Перевірка регуляторів напруги

Імітація обертів двигуна, об/хв		від 0 до 6000
Типи генераторів, що перевіряються	12 В	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS)
	24 В	Lamp, COM (LIN)
Додатково		
Оновлення ПЗ		так
База даних генераторів		так
База даних регуляторів напруги		так
Збереження результатів діагностики		так
Виведення на друк		так
Підключення до інтернету		Wi-Fi (802.11 a/b/g/ac)
Підключення периферійних пристроїв		2 x USB 2.0
		1 x HDMI

3. КОМПЛЕКТАЦІЯ

У комплект поставки входить:

Найменування	Кількість, шт.
Стенд MS008	1
MS33001 - універсальний кабель для підключення до роз'єму генератора з комплектом проводів-перехідників	1
Набір кабелів для діагностики регуляторів напруги	1
Кабель для підключення клеми 50 стартера	1
Адаптер плюсової клеми генератора	2
MS0114 - Плавкий запобіжник (тип 22x58мм, струм 100А)	1
Модуль Wi-Fi	1
Розетка живлення 400 В / 16 А	1
Інструкція з експлуатації (картка з QR кодом)	1

4. ОПИС СТЕНДА

Стенд складається з таких основних елементів (рис. 1):



Рисунок 1. Загальний вигляд діагностичного стенда

- 1 - Ланцюг фіксації агрегату.
- 2 - Реміні приводу генератора, клиновий і поліклиновий.
- 3 - Захисний кожух. При піднятому захисному кожусі процес діагностики блокується.
- 4 - Силові провода "В+", "В-".
- 5 - Лицьова панель.
- 6 - Відсік для розміщення акумуляторів.

На лицьовій панелі стенда розташовані такі елементи і роз'єми для підключення діагностичних кабелів.

1 – Діагностичні роз'єми, що використовуються під час діагностики регулятора напруги.

- "В+" - плюс регулятора напруги (клемма 30 і клемма 15);
- "В-" - мінус регулятора напруги (маса, клемма 31);
- "ST1", "ST2" - роз'єми призначені для підключення до статорних входів (терміналів) регулятора напруги: "P", "S", "STA", "Stator";

Інструкція з експлуатації

- "F1", "F2" - роз'єми призначені для підключення щіток регулятора напруги або відповідних їм терміналів: "DF", "F", "FLD".



Рисунок 2. Лицьова панель стенду

2 - Роз'єм підключення діагностичного кабелю до клеми 50 стартера.

3 - Роз'єм підключення діагностичного кабелю.

4 - Сенсорний екран - відображення діагностичних параметрів агрегату, що перевіряється, та керування функціями стенда.

5 - Кнопки керування затягуванням/послабленням ременя приводу генератора і ланцюга фіксації агрегату.

Кнопка **"OFF/ON"** – відповідає за ввімкнення живлення стенду. Стенд вимикається натисканням на кнопку "Вимкнути стенд" у головному меню сервісної програми.

Кнопка **"EMERGENCY STOP"** – аварійне зупинення приводу генератора і затягування ланцюга/ремня.

Стенд MS008

На правій бічній стороні стенда (див. рис. 3) розташовано два USB-роз'єми для під'єднання комп'ютерної периферії (миша, клавіатура, Wi-Fi адаптер) і один HDMI-роз'єм для під'єднання монітора.



Рисунок 3. Роз'єми на бічній панелі стенда:
1 – HDMI; 2 – USB

У комплекті зі стендом постачається універсальний діагностичний кабель MS-33001 (рис. 5), який містить набір дротів-перехідників (рис. 6) для зручнішого підключення до терміналів у роз'ємі генератора.

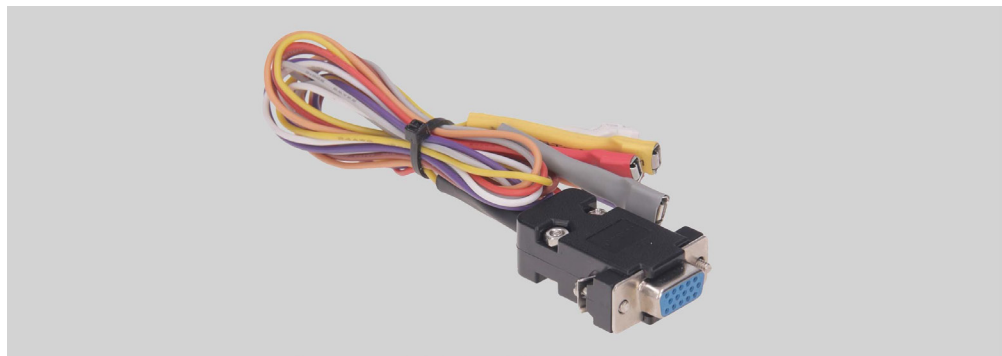


Рисунок 5. Універсальний діагностичний кабель MS-33001



Рисунок 6. Набір проводів-перехідників

Універсальний діагностичний кабель MS-33001 має таке кольорове маркування проводів, див. також табл. 1:

- Помаранчевий - **"S"** (Sense pin) - термінал, за яким регулятор напруги вимірює напругу на АКБ, і здійснює порівняння напруги на АКБ і виході з генератора. Підключається до терміналу "S";
- Червоний - **"IG"** (Ignition) - термінал підключення ланцюга запалювання, термінали: 15, A, IG;
- Білий - **"FR"** - термінал, через який передаються дані про навантаження генератора. Підключається до терміналів: "FR", "DFM", "M";
- Сірий - **"D+"** - термінал, до якого під'єднується ланцюг контрольної лампи регулятора напруги. Призначений для підключення до терміналів: "D+", "L", "IL", "61";
- Жовтий - **"GC"** - слугує для під'єднання каналу керування регулятором напруги генератора. Підключається до терміналів: "COM", "SIG", тощо.
- Коричневий - **"K30"** - під'єднується до клеми 30 стартера, яка з'єднана з клемою "+" АКБ.
- Фіолетовий - **"K45"** - під'єднується до виходу соленоїда стартера, з'єданого з електродвигуном стартера.

Таблиця 1 - Кольорове маркування кабелю MS-33001

Провід	Термінал
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	K30 стартера
	K45 стартера

Під час діагностики регуляторів напруги окремо від генератора необхідно використовувати кабель MS-33001 і набір проводів, див. рис. 6.

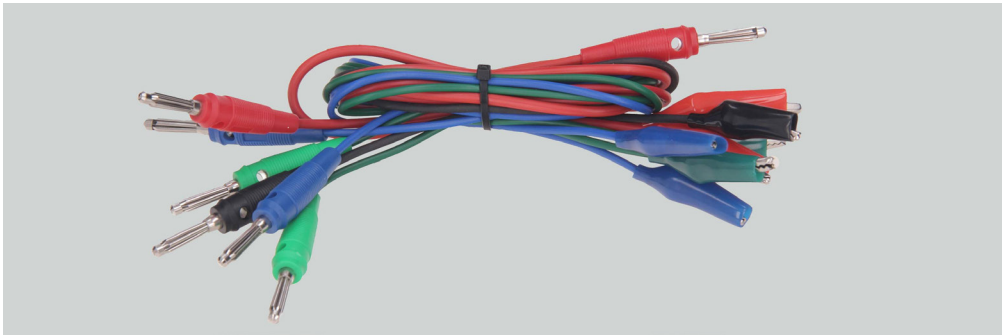


Рисунок 6. Набір проводів для діагностики регуляторів напруги

Інструкція з експлуатації

Для діагностики стартера необхідно використовувати кабель MS-33001 і кабель для підключення клеми 50 (див. рис. 10).



Рисунок 10. Кабель для підключення клеми 50 стартера

4.1. Меню стенда

Головне меню стенда (рис. 11) містить:

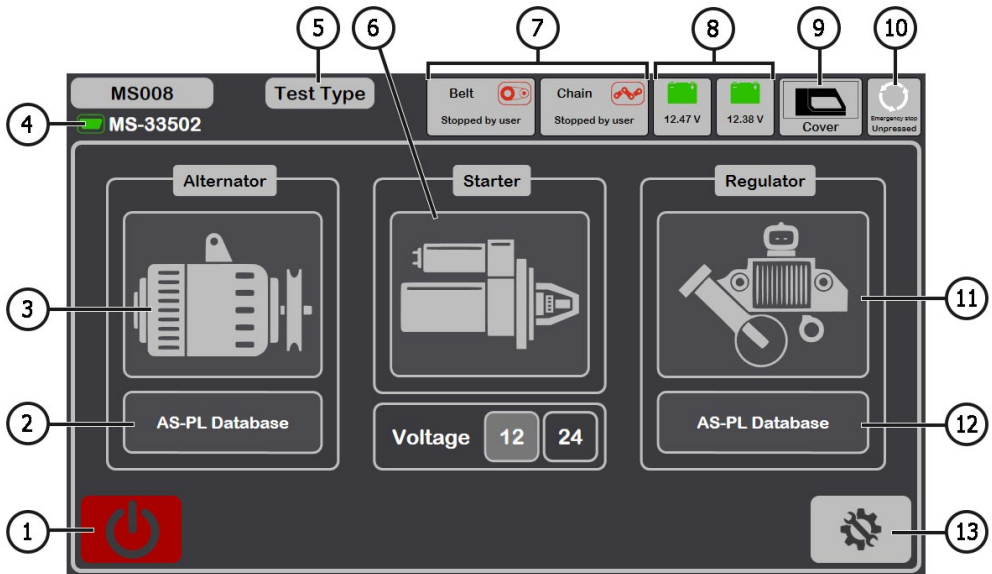


Рисунок 8. Головне меню стенду

- 1 - Кнопка вимкнення стенда.
- 2 - Меню пошуку генераторів за базою даних.
- 3 - Активація режиму діагностики генераторів.
- 4 - Номер підключеного кабелю.

Стенд MS008

- 5 - Обраний тип агрегату, що діагностується.
- 6 - Активація режиму діагностики стартерів і вибір напруги агрегату, що діагностується.
- 7 - Індикатор стану затягування ланцюга і ременя.
- 8 - Індикатори стану батарей.
- 9 - Індикатор відкритого/закритого захисного кожуха.
- 10 - Індикатор натиснутої кнопки "EMERGENCY STOP".
- 11 - Активація режиму діагностики регуляторів напруги.
- 12 - Меню пошуку регуляторів напруги за базою даних.
- 13 - Меню **"SETTINGS"** - налаштування параметрів стенду.

Меню **"SETTINGS"** містить 4 вкладки:

"General" - дає змогу задати ім'я компанії та її контакти. Також є можливість вибрати мову інтерфейсу програми.

"Automatic Testing" - дає змогу вибирати для кожного типу генератора скрипт автоматичної перевірки. Також з цієї вкладки здійснюється керування файлами скриптів і звітів автоматичної перевірки див. [додаток 2](#).

"Belt Tension" - дає змогу налаштовувати зусилля натяжки ременя і ланцюга.

"Service" - використовується фахівцями сервісної служби заводу-виробника в разі виникнення збоїв у роботі ПЗ стенда, див. рис. 9.

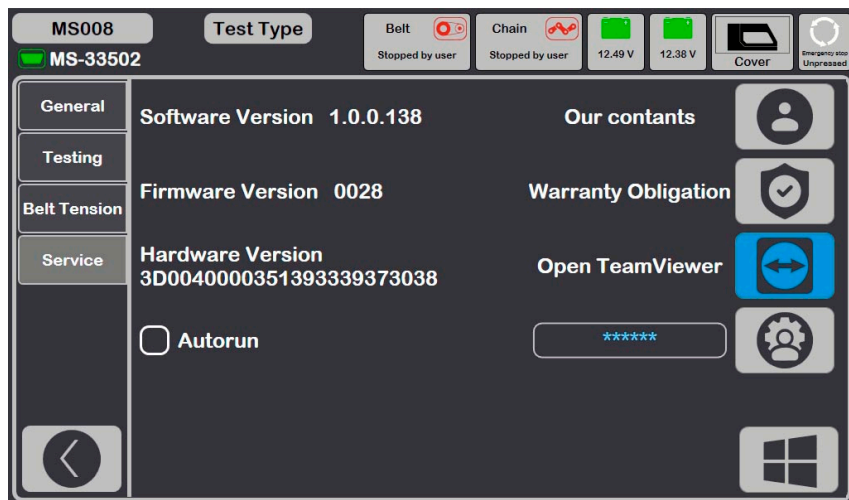


Рисунок 9

5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

- 1 Використовуйте стенд тільки за прямим призначенням (див. розділ 1).
2. Стенд призначений для використання в приміщенні за температури від +10 до +40 °С і відносної вологості повітря не більше 75 % без конденсації вологи.
3. Вимкнення стенду слід проводити через інтерфейс сервісної програми, натисканням на кнопку "Вимкнути стенд" у головному меню.
4. Використовуйте кнопку аварійної зупинки "EMERGENCY STOP" стенду тільки за необхідності екстрено зупинити привід стенду, відключити затягування ланцюга або ремня, зняти живлення з силових затискачів.
5. Затискачі універсального діагностичного кабелю слід під'єднувати тільки до терміналів у роз'ємі генератора.
6. Вимикайте стенд, якщо його використання не передбачається.
7. Під час роботи зі стендом забороняється:
 - проводити діагностику генераторів з наявністю явних механічних несправностей;
 - будь-яким чином втручатися в роботу стенда;
 - перешкоджати руху обертових частин стенда.
8. Щоб уникнути пошкодження або виходу стенда з ладу, не допускається внесення змін стенда на власний розсуд. Стенд не може бути змінений будь-ким, крім офіційного виробника.
9. У разі виникнення збоїв у роботі стенда 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

1. До роботи на стенді допускаються спеціально навчені особи, які отримали право роботи на стендах певних типів і пройшли інструктаж з безпечних прийомів і методів роботи.
2. Вимкнення стенда обов'язкове в разі припинення подачі струму, чищення і прибирання стенда, та в аварійних ситуаціях.
3. Робоче місце повинно завжди утримуватися в чистоті, добре освітлюватися і мати достатньо вільного місця.
4. Для забезпечення електричної та пожежної безпеки ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:
 - підключати стенд до електричної мережі, що має несправний захист від струмових перевантажень або не має такого захисту;
 - використовувати для підключення стенда розетку без заземлювального контакту;

Стенд MS008

- використовувати для підключення стенда до електричної мережі подовжувальні шнури;
 - експлуатація стенда в несправному стані.
5. Забороняється залишати на стенді агрегати із запущеним приводом без нагляду.
 6. Під час установа агрегату на стенд і подальшому його знятті проявляйте підвищену обережність для запобігання ушкодженню рук.
 7. Агрегат, що діагностується, має бути надійно закріплений (зафіксований).

5.2. Підготовка стенду до роботи

Стенд поставляється упакованим. Звільніть стенд від пакувальних матеріалів, зніміть захисну плівку з дисплея (за наявності). Після розпакування необхідно переконатися в тому, що стенд цілий і не має жодних пошкоджень. У разі виявлення пошкоджень, перед увімкненням стенда, необхідно зв'язатися із заводом-виробником або торговим представником.

Стенд має настільне виконання. Під час встановлення стенду необхідно, щоб він опирався на ніжки, які можна регулювати за висотою, вивертаючи або вкручуючи їх. Стенд має стояти непохитно.

Під час встановлення стенду забезпечте мінімальний зазор 0.5 м від задньої сторони стенду для вільної циркуляції повітря.

Перед експлуатацією стенда необхідно:

1. Підключити акумуляторні батареї (АКБ) 12В, які необхідно розташувати в акумуляторному відсіку стенда (рис. 10). Для відчинення лівих дверей використовуйте ключі (поставляються в комплекті). Під час під'єднання АКБ слід дотримуватися маркування на силових кабелях. Якщо під'єднати тільки одну АКБ (АКБ1 або АКБ2), то доступний буде тільки 12 В режим діагностики, режим 24 В і 48 В буде недоступний.

2. Підключити електричну мережу 400В, для цього необхідно використовувати розетку, що йде в комплекті зі стендом. Усередині розетки є маркування L1 L2 L3 N PE, якого необхідно дотримуватися під час під'єднання до мережі живлення. Підключення заземлювального дроту є **ОБОВ'ЯЗКОВИМ**, інакше виробник залишає за собою право анулювати гарантійні зобов'язання. Якщо розетка віддалена від місця встановлення стенду, необхідно провести доопрацювання електричної мережі і провести монтаж розетки поруч зі стендом.

2.1. У ланцюзі живлення стенда як захисний пристрій необхідно встановити автоматичний вимикач 25 А. **Використання пристрою захисного вимкнення (ПЗВ) у ланцюзі живлення стенда ЗАБОРОНЕНО** у зв'язку з конструктивними особливостями.

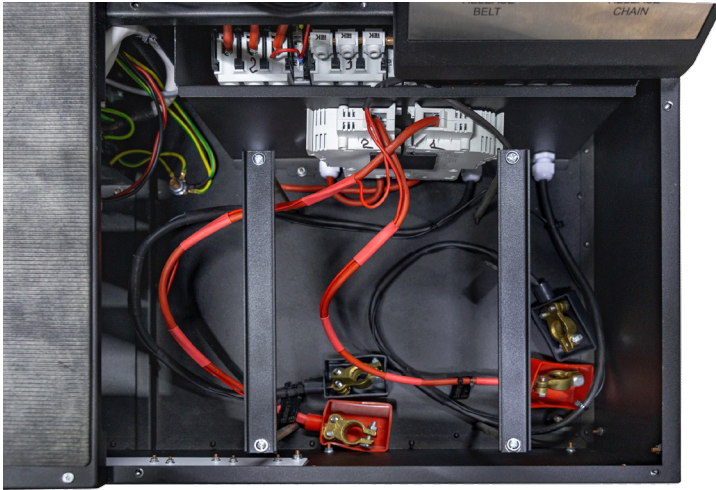


Рисунок 10. Місце для розміщення акумуляторів у стенді

6. ДІАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА

Для всіх типів генераторів передбачено такі загальні етапи діагностики:

1. Встановлення генератора на стенд та його фіксація.
2. Установлення ременя на шків та його натяжка.
3. Підключення силових проводів до генератора. Для зручності підключення силової клема В+ необхідно накрутити адаптер на плюсову клему генератора.
4. Підключити діагностичний кабель до терміналів у роз'ємі генератора.
5. Вибрати відповідні генератору параметри перевірки.
6. Діагностика генератора.
7. Демонтаж агрегату зі стенда.

6.1. Встановлення та демонтаж генератора

1. Кнопкою **"Release Chain"** збільште довжину ланцюга достатню для фіксації генератора. Одноразове натискання збільшує довжину ланцюга, повторне натискання зупиняє цей процес.

Стенд MS008

2. Встановіть генератор на робочий майданчик таким чином, щоб шків був строго над ременем.

3. Покладіть ланцюг на генератор і зафіксуйте кінець ланцюга на стенді. Потім кнопкою **"Tighten Chain"** натягніть ланцюг, процес натягування ланцюга стенд зупинить сам.

⚠ УВАГА! Будьте обережні щоб не травмувати пальці руки.

4. Кнопкою **"Release Belt"** звільніть ремінь достатньо для того, щоб надіти його на шків генератора. Одноразове натискання збільшує послаблює ремінь, повторне натискання зупиняє цей процес.

5. Кнопкою **"Tighten Belt"** натягніть ремінь. Процес натягування стенд зупинить сам.

⚠ УВАГА! Положенням ланцюга на генераторі потрібно домогтися того, щоб після натяжки ременя генератор був у горизонтальному положенні (див. рис. 11). Нахил генератора призводить до проковзування ременя на шківі та швидкого його зносу.

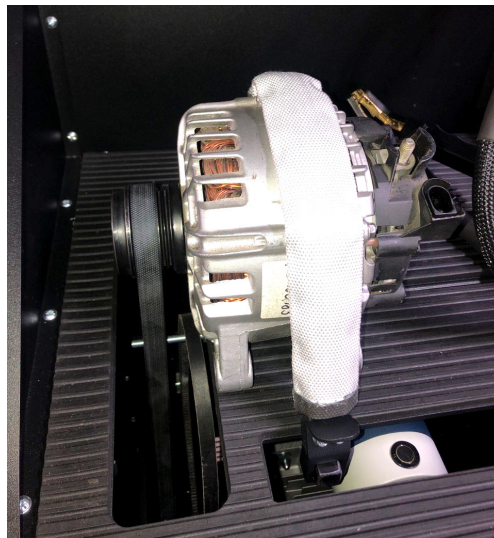


Рисунок 11. Монтаж і фіксація генератора на стенді

6. Накрутіть на клему "В+" адаптер (рис. 12).



Рисунок 12

7. Підключіть чорний силовий дріт "В-" на корпус агрегата, а червоний силовий дріт "В+" до адаптера, див. рис. 13.



Рисунок 13. Підключення силових проводів до генератора

8. Після діагностики демонтаж генератора проводиться в зворотному порядку.

⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Демонтаж генератора дозволяється виконувати тільки після повної зупинки приводу і виходу з режиму тестування.

6.2. Підключення діагностичного кабелю до генератора

Для оцінки працездатності генератора потрібно підібрати відповідний спеціальний кабель або правильно під'єднати універсальний кабель до терміналів у роз'ємі генератора.

Для підбору спеціального кабелю зайдіть у базу генераторів (див. рис. 14). За оригінальним номером генератора, який найчастіше розташований на корпусі або задній кришці, проведіть пошук генератора у вкладці "Search".

⚠️ УВАГА! Діагностика генераторів: системи Valeo "Stop-Start" 12 В (тип генератора IStars), "I-ELOOP" (Mazda) і генераторів без регулятора напруги (тип генератора F/67) можлива тільки з використанням спеціального кабелю (див. додаток 1).

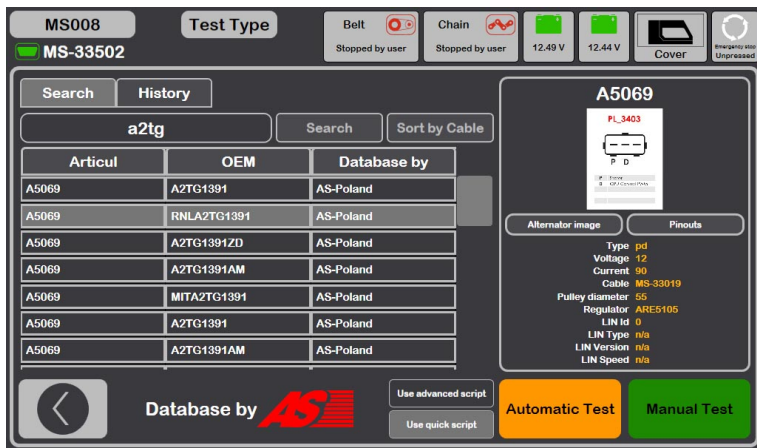


Рисунок 14

Якщо потрібний генератор є в базі стенду, то буде відображено його тип, основні характеристики, фотографія, позначення терміналів підключення і **номер необхідного кабелю**.

Підключіть спеціальний кабель до стенду і генератора, після чого можна приступати до діагностики.

У разі відсутності генератора в базі, необхідно знайти позначення терміналів у роз'ємі генератора в інтернеті. Потім за терміналами в роз'ємі визначити тип генератора, скориставшись інформацією [додатка 1](#). Після цього можна підібрати відповідний за роз'ємом спеціальний кабель або під'єднати універсальний кабель.

Інструкція з експлуатації

Як приклад розглянемо підключення універсального кабелю до генератора Bosch 0986049191 (рис. 15).

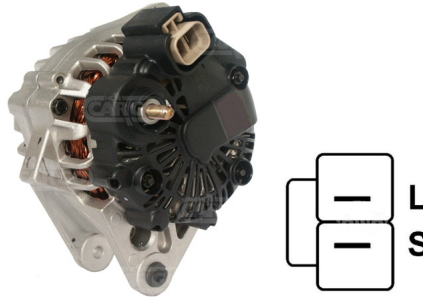


Рисунок 15. Генератор Bosch 0986049191 і позначення терміналів у роз'ємі

За терміналами в роз'ємі на рис. 15 спочатку визначаємо тип генератора. У цьому випадку термінал L визначає тип генератора як Lamp. Далі за додатком 1 визначаємо, які проводи діагностичного кабелю потрібно під'єднати до роз'єму генератора, схему під'єднання наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 - Підключення генератора Bosch 0986049191 до стенду

Термінал у роз'ємі генератора	Провід діагностичного кабелю	Колір дроту діагностичного кабелю
L	Lamp	сірий
S	S	помаранчевий

Як приклад розглянемо підключення універсального кабелю до генератора Toyota 2706020230 (рис. 16).

За терміналами в роз'ємі на рис. 16 визначаємо тип генератора. У цьому випадку термінал L визначає тип генератора як Lamp. Далі за додатком 1 визначаємо, які дроти діагностичного кабелю потрібно під'єднати до роз'єму генератора, схему під'єднання наведено в таблиці 3.

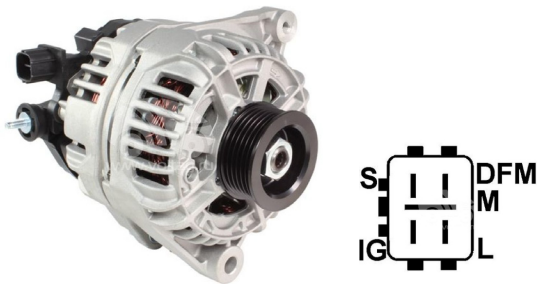


Рисунок 16. Генератор Toyota 2706020230 і позначення терміналів у роз'ємі

Таблиця 3 - Підключення генератора Toyota 2706020230

Термінал у роз'ємі генератора	Провід діагностичного кабелю	Колір дроту діагностичного кабелю
S	S	помаранчевий
IG	IG	червоний
L	Lamp	сірий
DFM (M)	FR	білий

Як приклад розглянемо підключення універсального кабелю до генератора Nissan 23100EN000 (рис. 17).

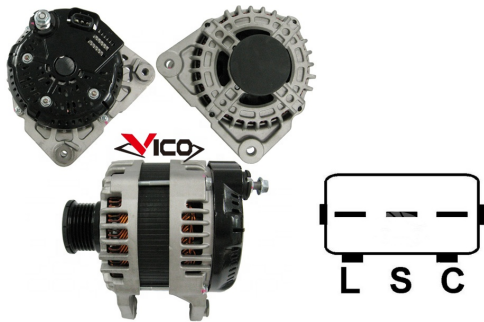


Рисунок 17. Генератор Nissan 23100EN000 і позначення терміналів у роз'ємі

Інструкція з експлуатації

За терміналами в роз'ємі на рис. 17 визначаємо тип генератора. В даному випадку термінал С і приналежність до Японського автомобіля і визначає тип генератора як С JAPAN. Далі за додатком 1 визначаємо, які дроти діагностичного кабелю потрібно під'єднати до роз'єму генератора, схему під'єднання наведено в таблиці 4.

Таблиця 4 - Підключення генератора Nissan 23100EN000

Термінал у роз'ємі генератора	Провід діагностичного кабелю	Колір дроту діагностичного кабелю
L	Lamp	сірий
S	S	помаранчевий
C	GC	жовтий

6.3. Меню перевірки генераторів

Під час активації режиму діагностики генераторів відкривається меню вибору типу генератора, що діагностується (рис. 18), яке містить:

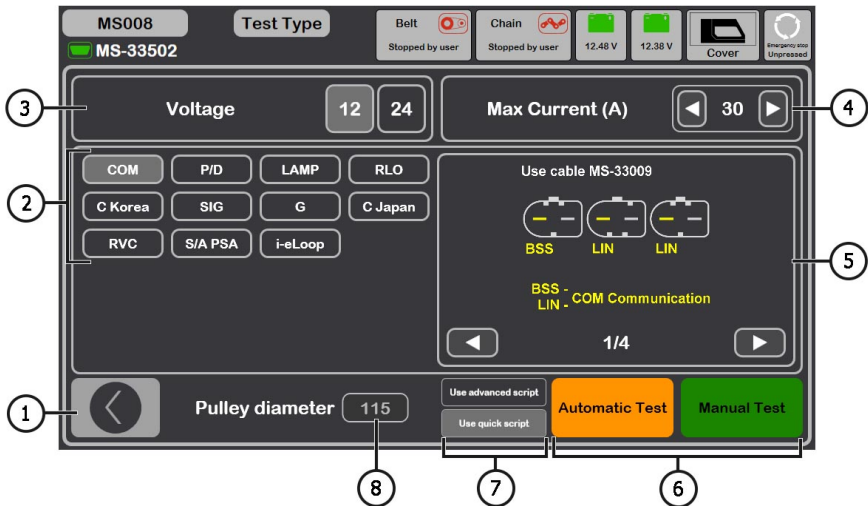


Рисунок 18. Меню вибору типу генератора, що діагностується

- 1 - Кнопка для повернення в головне меню.
- 2 - Вибір типу генератора, що діагностується.
- 3 - Вибір номінальної напруги генератора, що діагностується.
- 4 - Вибір максимального струму перевірки генератора.

Стенд MS008

5 - Позначення терміналів у роз'ємах найпоширеніших генераторів обраного типу генератора.

6 - Вибір режиму діагностики генератора.

7 - Вибір варіанта автоматичного тесту:

Advanced script – просунутий варіант автоматичного тесту, за якого виконується перевірка за максимальним числом критеріїв з отриманням струмошвидкісної характеристики генератора.

Quick script – простий (швидший) варіант автоматичного тесту, за якого виконується перевірка за ключовими критеріями.

Будь-який скрипт перевірки генератора може бути змінений користувачем на свій розсуд (докладніше див. [додаток 2](#)).

8 – Встановлення значення діаметра шківa генератора. Цей параметр задається для діагностики генератора з частотами обертання, що дорівнюють частотам обертання на автомобілі.

У режимі діагностики будь-якого типу генератора на екрані може відображатися така інформація (рис. 19):

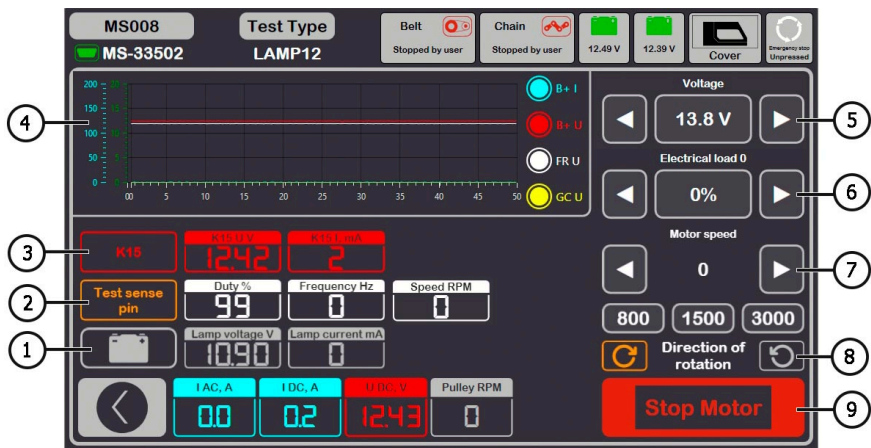


Рисунок 19. Меню режиму перевірки генератора

1 - Індикатор роботи контрольної лампи.

2 - Кнопкою "Test sense pin" проводиться перевірка працездатності терміналу "S". За терміналом S (Sense) регулятор напруги зчитує фактичну напругу на батареї і збільшує вихідну напругу з генератора для компенсації втрати заряду.

Інструкція з експлуатації

3 - Кнопка **"K15"** імітує сигнал увімкнення запалювання, що подається на регулятор напруги генератора. Якщо в генераторі конструктивно передбачено термінал: "A" або "IG", або "15", то необхідно перед перевіркою генератора увімкнути кнопку "K15".

4 - Поле графічного відображення вимірюваних параметрів.

5 - Керування вихідною напругою генератора, якщо в ньому передбачена така можливість.

6 - Керування навантаженням на генератор, величина задається у відсотках від встановленої величини в меню рис. 18 поз. 4.

7 - Керування частотою обертання приводу генератора.

8 - Керування напрямком обертання генератора. Як правило генератори обертаються за годинниковою стрілкою (дивитися з боку шківа).

9 - Кнопка для зупинки процесу діагностики.

"K15 U V" - значення напруги в ланцюгу запалювання (K15).

"K15 I mA" - значення струму в ланцюгу запалювання (K15).

"Duty %" - шпаруватість сигналу, отриманого за каналом FR, DFM, M (ступінь увімкненого стану обмотки ротора).

"Frequency Hz" - значення частоти сигналу, отримане по каналу FR, DFM, M.

"Speed RPM" - оберти генератора, виміряні регулятором.

"Lamp voltage V" - значення напруги на контрольній лампі.

"Lamp current mA" - значення сили струму на контрольній лампі.

"I AC, A" - значення змінного струму в ланцюгу B+.

"I DC, A" - значення постійного струму в ланцюгу B+.

"U DC, V" - значення напруги на клемі B+.

"Pulley RPM" - частота обертання на шківі генератора, якщо не вказано розмір шківа в меню рис. 18 поз. 8, то показується значення обертів приводу.

На екрані діагностики генераторів типу **COM 12B, 24B** (рис. 20) відображатиметься наступна відмінна інформація:

"Status" - індикатор стану підключення генератора.

"COM port" - індикатор версії протоколу регулятора напруги: BSS, LIN1 або LIN2.

"ID" - ідентифікаційний номер регулятора напруги.

"COM speed" - індикатор швидкості передавання даних від блока керування до регулятора напруги. Параметр показується для генераторів, керованих за протоколом LIN. Можливе виведення таких значень швидкості:

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

Стенд MS008

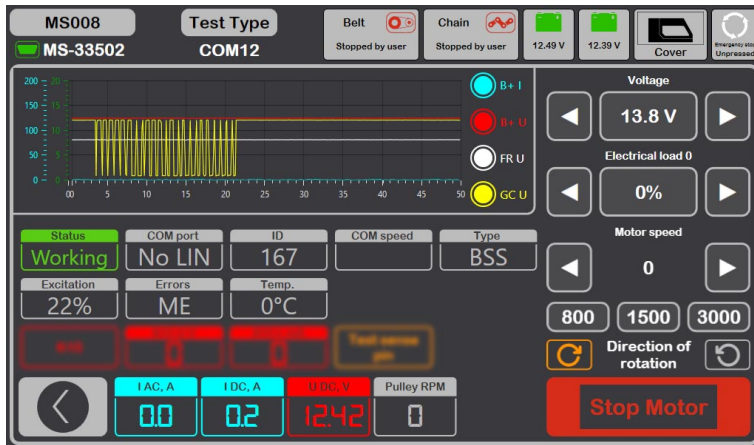


Рисунок 20. Меню режиму перевірки генератора типу COM

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

"Excitation" - значення струму в обмотці збудження генератора. Вимірюється у відсотках. Зчитується з регулятора напруги за протоколом LIN.

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

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

"Temp." - виміряна регулятором власна температура.

На екрані діагностики генераторів типу **IStars** (рис. 21) відображається інформація, аналогічна генераторам типу COM, а також відображаються такі параметри, притаманні цьому типу генераторів:

"Speed RPM" - виміряні регулятором оберти генератора.

"Voltage" - виміряна регулятором напруга стабілізації.

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

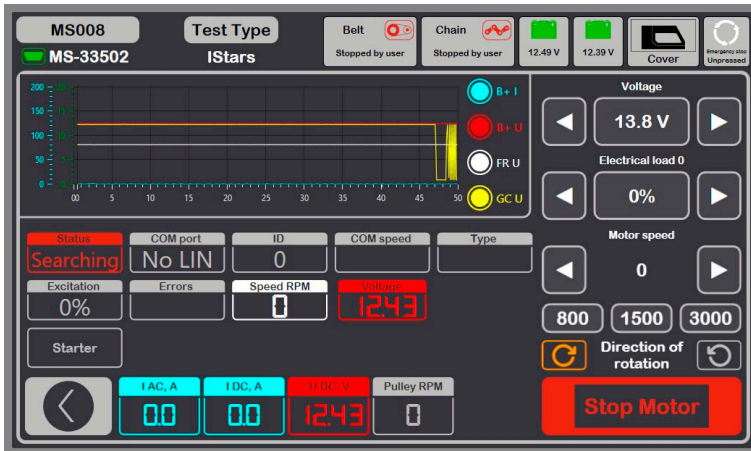


Рисунок 21. Меню режиму перевірки генератора типу IStars

6.4. Ручний режим діагностики генераторів

1. Після фіксації та підключення генератора зайдіть у меню "Alternator".
2. У вікні, що відкрилося, оберіть: номінальну напругу генератора 12 або 24 В, тип генератора, максимальний струм перевірки, діаметр шківа. При використанні бази генераторів параметри перевірки встановлюються автоматично.

2.1 У верхньому правому куті програми виберіть максимальний струм, який здатний забезпечити генератор, зазвичай вказаний на генераторі.

Далі в процесі тестування цей струм не буде перевищено при досягненні навантаження в 100%.

⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Вибір максимального струму перевірки генератора, що перевищує його паспортні дані, може вивести генератор з ладу.

3. Для початку процесу діагностики натисніть кнопку "Manual test".

3.1. Після активації режиму діагностики відкриється вікно попередньої перевірки генератора див. рис. 22.

3.2. Кнопками керування приводом генератора встановіть швидкість обертання шківа генератора в межах від 100 до 150 об/хв.

⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ! За наявності в шківі генератора обгінної муфти уважно стежте за вибором напрямку обертання.

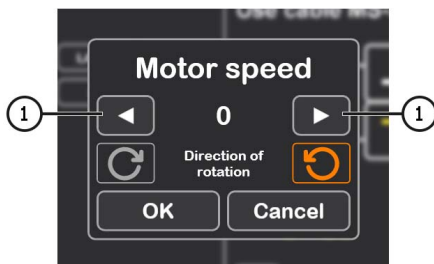


Рисунок 22

3.3. Візуально оцініть: чи нормально обертається генератор. За наявності шумів або вібрації генератора, що свідчать про механічну несправність або неправильний монтаж генератора, слід припинити діагностику, натиснувши кнопку **"Cancel"**.

3.4. Для продовження діагностики натисніть кнопку **"Ok"**.

4. Проведіть оцінку роботи регулятора напруги за такими критеріями:

4.1. Якщо генератор, що діагностується, має тип **COM** або **IStars**, то стендом мають визначитися **ID**, **COM speed** і **TYPE** генератора, і на індикаторі **Errors** має з'явитися повідомлення про механічну несправність **"MEC"**.

4.2. Якщо в генераторі передбачено контрольну лампу, то має загорітися індикатор контрольної лампи.

5. Проведіть перевірку за яких обертів відбувається початок генерації, для цього:

⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Для генераторів, у яких конструктивно передбачено термінал регулятора напруги: **"A"** або **"IG"**, або **"15"**, необхідно активувати кнопку **"K15"**..

5.1. Кнопками керування приводом плавно підвищуйте оберти до того моменту, коли вихідна напруга стане рівною заданій. Більшість справних генераторів починають генерацію з 700-850 об/хв. Деякі генератори типу COM починають генерацію за обертів понад 1200, також існують генератори з функцією LRC (Load Response Control), у яких відбувається тимчасова затримка на початку генерації.

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

5.3. Якщо в генераторі передбачено індикатор контрольної лампи, то він має згаснути.

5.4. Якщо генератор, що діагностується, належить до типу **COM** або **IStars**, то має зникнути механічна помилка.

6. Оцініть роботу регулятора напруги, для цього:

6.1. Встановіть оберти приводу в межах 1500 - 2000 об/хв.

Інструкція з експлуатації

6.2*. Кнопками керування вихідною напругою плавно змініть вихідну напругу генератора в межах від мінімальної до максимальної, вимірювана напруга має змінюватися пропорційно.

***Для генераторів типу "Lamp" без керування вихідною напругою цей пункт виконувати не потрібно.**

6.3. Для генераторів типу **C JAPAN** переведіть задану напругу стабілізації в режим "OFF" - виміряне значення напруги стабілізації повинно встановитися рівним напрузі на АКБ. Потім переведіть задану напругу стабілізації в режим "ON" - виміряне значення напруги стабілізації має встановитися в межах від 14 до 14,7 В.

7. Оцініть роботу генератора під навантаженням, для цього:

7.1. Встановіть оберти приводу в межах 2500 - 3000 об/хв.

7.2. Встановіть напругу генерації в межах від 14 до 14,8 В. Для генераторів типу C JAPAN увімкніть режим **"ON"**.

7.3 Кнопками керування навантаженням плавно підвищуйте навантаження на генератор, водночас значення вихідної напруги залишатиметься постійним, а значення змінного струму в ланцюгу В+ "I, АС" не повинне перевищувати 10% від значення заданого навантаження (наприклад, у разі навантаження 50А величина "I, АС" не повинна перевищувати 5А). Також на осцилограмі струму не повинно спостерігатися великих піків, значення повинні коливатися в однакових межах.

 **Для визначення технічного стану генератора достатньо задати навантаження від 50 до 80 А.**

8. Для генераторів типу **IStars** проведіть перевірку його роботи в режимі стартера, для цього:

8.1. Зупиніть привід генератора.

8.2. Кнопкою **"Starter"** запустіть режим перевірки, при цьому генератор повинен досягти обертів холостого ходу двигуна.

9. Для завершення діагностики генератора зупиніть привід генератора, потім вийдіть із режиму перевірки. Після цього генератор можна демонтувати зі стенда.

10. Не виконання однієї з вимог п.п. 4 - 8.2 свідчить про несправність у генераторі.

6.5. Діагностика генераторів без регулятора напруги

Діагностика генераторів без регулятора напруги здійснюється за допомогою кабелю MS-33042 (42A). Послідовність операцій наступна:

1. Зафіксуйте генератор на стенді. Одягніть ремінь на шків і натягніть його.

2. Підключіть кабель MS-33042 (42A) до генератора згідно з таблицею 5.

Таблиця 5 - Підключення генератора без регулятора напруги

Термінал генератора	Колір проводу діагностичного кабелю
B+	червоний
B-	чорний
F1	зелений
F2	зелений

3. Зайдіть у меню "Alternator" і у вікні, що відкрилося, оберіть: номінальну напругу генератора, що діагностується, 12 В, тип генератора Lamp, максимальний струм перевірки, діаметр шківів (якщо значення відоме)..

4. Перед активацією режиму діагностики з'явиться вікно попередньої перевірки генератора, див. рис. 26.

4.1. Кнопками керування приводом генератора (див. поз. 1 рис. 26) встановіть швидкість обертання шківів генератора в межах від 100 до 150 об/хв.

4.2. Візуально оцініть: чи нормально обертається генератор. За наявності шумів або вібрації генератора, що свідчать про механічну несправність або неправильний монтаж генератора, слід припинити діагностику, натиснувши кнопку "Cancel".

4.3. Для продовження діагностики натисніть кнопку "Ok".

5. Проведіть перевірку, за яких обертів відбувається початок генерації, для цього плавно підвищуйте оберти приводу до того моменту, коли вихідна напруга збільшиться і стане рівною від 13.9 до 14,8 В.

6. Оцініть роботу генератора під навантаженням, для цього:

6.1. Встановіть оберти приводу в межах 2500 - 3000 об/хв.

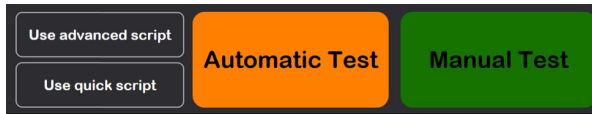
6.2. Поступово підвищуйте навантаження на генератор, при цьому значення вихідної напруги повинне залишатися постійним, а значення змінного струму в ланцюзі В+ "I, АС" не повинне перевищувати 10% від значення заданого навантаження. Також на осцилограмі струму не повинно спостерігатися великих піків, значення повинні коливатися в однакових межах.

7. Для завершення діагностики генератора зупиніть привід генератора, потім вийдіть із режиму перевірки. Після цього генератор можна демонтувати зі стенда

8. Не виконання однієї з вимог п.п. 5 - 6.2 свідчить про несправність обмотки генератора.

6.6. Автоматичний режим діагностики генераторів

1. Після фіксації та підключення генератора зайдіть у меню "Alternator".
2. У вікні, що відкрилося, оберіть: номінальну напругу діагностованого генератора 12 або 24В, тип генератора, максимальний струм перевірки, діаметр шківів (якщо значення відоме). При використанні бази генераторів параметри перевірки встановлюються автоматично.
3. Далі виберіть скрипт, який буде використовуватися під час автоматичного тесту: Advanced script або Quick script, потім натисніть кнопку "Automatic test".



4. Після натискання на кнопку "Automatic test" з'явиться вікно попередньої перевірки генератора, див. рис. 22.

4.1. Кнопками керування приводом генератора встановіть швидкість обертання шківів генератора в межах від 100 до 150 об/хв.

4.2. Візуально оцініть: чи нормально обертається генератор. За наявності шумів або вібрації генератора, що свідчать про механічну несправність або неправильний монтаж генератора, слід припинити діагностику, натиснувши кнопку "Cancel".

4.3. Для продовження діагностики натисніть кнопку **"Ok"**.

5. Для початку тесту у вікні, що відкрилося (див. рис. 23), натисніть кнопку . Далі стенд сам проведе всі перевірки згідно з обраним скриптом. У разі потреби процес тесту можна перервати кнопкою .

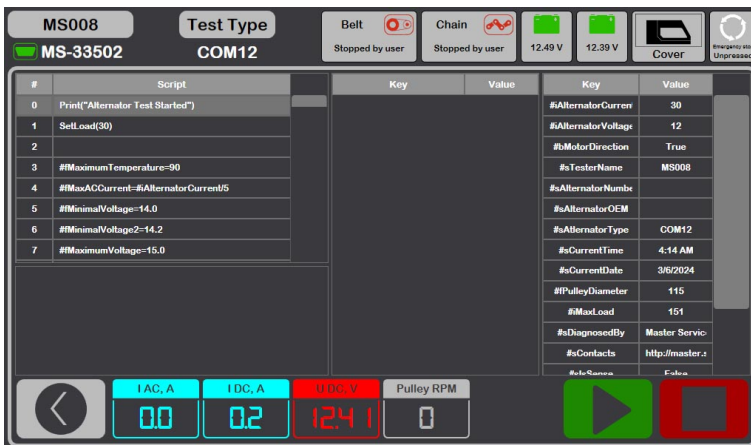


Рисунок 23. Меню режиму автоматичного тесту

7. ДІАГНОСТИКА СТАРТЕРА

Під час переходу в режим діагностики стартера на екрані відображається наступна інформація (рис. 24):

- 1 - Графік вимірних параметрів за весь час тесту.
- 2 - Графік вимірних параметрів у момент пуску стартера.
- 3 - Значення, змінені через секунду після початку тесту.
- 4 - Поточні значення.
- 5 - Кнопки запуску тесту:

"MANUAL" - запускає тест у ручному режимі, тест триває доки кнопку натиснуто;

"AUTO" - запускає тест в автоматичному режимі, тест триває 2 сек. Після тесту формується звіт.

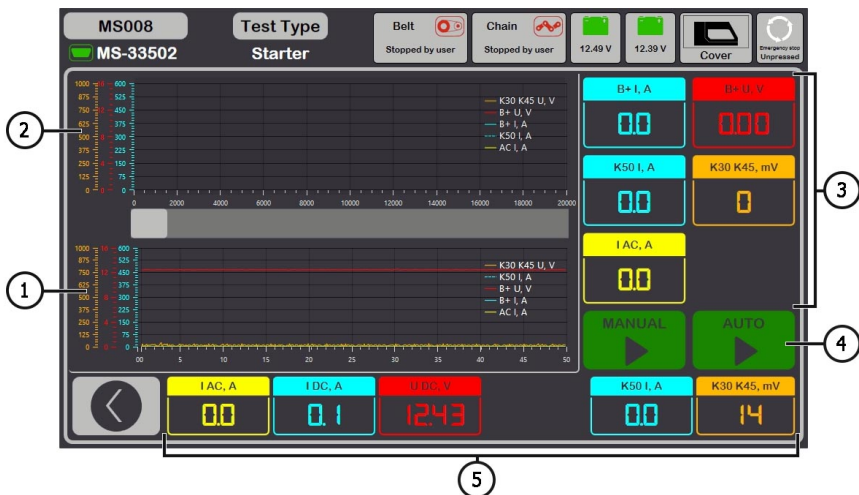


Рисунок 24. Меню режиму перевірки стартера

"I AC, A" - Величина змінного струму в ланцюгу В+ (клемма 30).

"I DC, A" - Величина постійного струму в ланцюгу В+ (клемма 30).

"U DC, V" - Напруга в ланцюгу В+ (клемма 30).

"K50 I, A" - Сила струму на клемі 50.

"K30 K45, mV" - Напруги на клемі 45.

Послідовність операцій під час діагностики стартера наступна:

1. Встановіть стартер на робочий майданчик і зафіксуйте агрегат.
2. Накрутіть адаптер на плюсову клему стартера і під'єднайте туди силовий провід "В+". Силовий провід "В-" підключіть на корпус агрегату.
3. Роз'єм стенда "50" кабелем під'єднайте до керуючого виводу соленоїда стартера клемма 50, див. рис. 25.
4. Провода універсального діагностичного кабелю K30 і K45 під'єднайте до відповідних клем стартера, див. рис. 25.
5. У головному меню оберіть режим перевірки стартера, потім номінальну напругу 12 або 24 В.

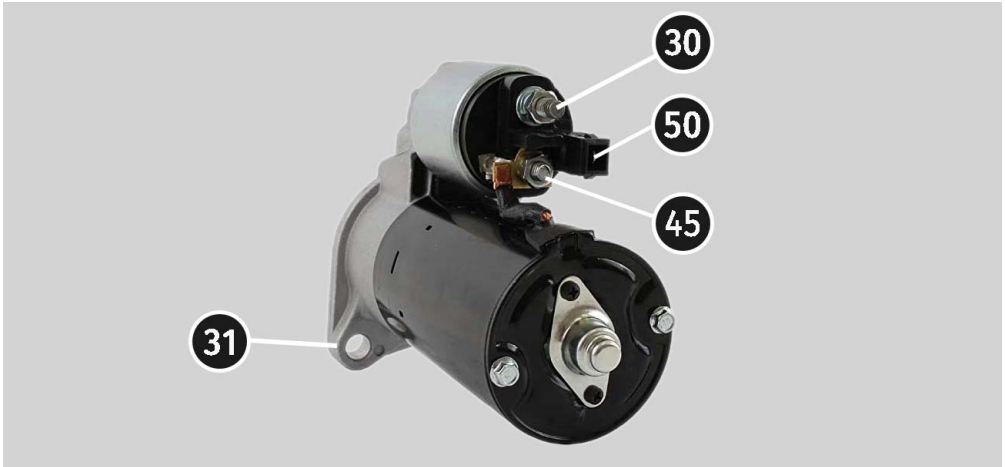


Рисунок 25. Розташування клем на стартері

6. Натисніть кнопку старту "AUTO", якщо потрібно сформувати звіт. Після закінчення заданого часу стенд зупинить процес діагностики. За графіками зміни напруг і струму робиться висновок про технічний стан стартера і можливі причини несправності.

6.1. У разі необхідності в майбутньому знайти конкретний результат тесту необхідно зберегти отриманий звіт під своїм ім'ям (наприклад, номер замовлення, ім'я клієнта і дата) в іншій папці.

7. Натисніть і утримуйте кнопку старту "MANUAL", якщо потрібно провести діагностику в ручному режимі. Ми не рекомендуємо утримувати кнопку понад 15 сек. щоб уникнути пошкодження стартера.

8. Вийдіть з режиму діагностики, після цього стартер можна демонтувати зі стенду.

8. ДІАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРУГИ

Для всіх типів регуляторів напруги передбачено такі загальні етапи діагностики:

- 1) Підключення регулятора до стенда;
- 2) Вибір типу і номінальної напруги регулятора;
- 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.

⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Стенд перевіряє регулятори напруги без навантаження, тому деякі регулятори TM Bosch стенд перевірити не може.

8.1. Підключення регулятора напруги

Для оцінки працездатності регулятора потрібне правильне його під'єднання до діагностичних роз'ємів стенду.

За оригінальним номером регулятора проведіть пошук інформації про позначення терміналів регулятора в базі стенда (рис. 26). Потім під'єднайте провода діагностичного кабелю і роз'ємів стенду до регулятора згідно з наведеною схемою.

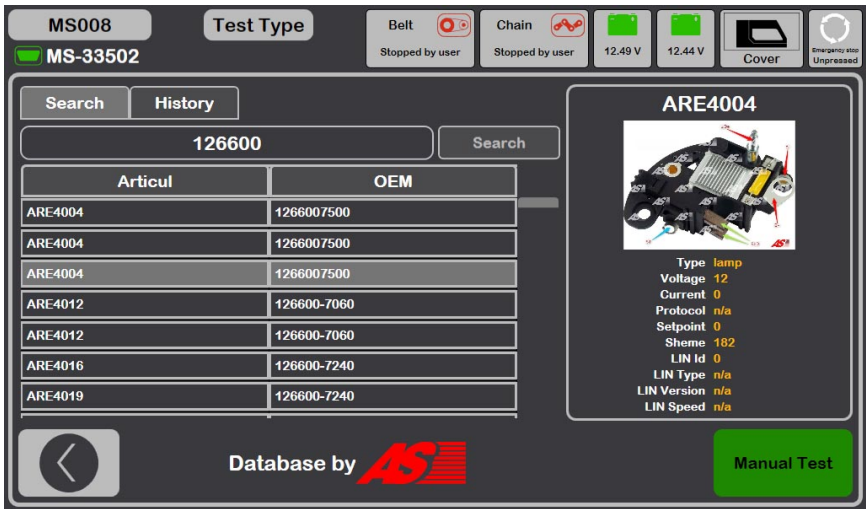


Рисунок 26. Екран пошуку регулятора по базі даних

Інструкція з експлуатації

Після підключення регулятора натисніть кнопку "Manual test". Стенд перейде в потрібний режим перевірки регулятора. Далі можна приступати до діагностики регулятора (процес описано нижче за текстом).

⚠ 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. 27) або використовувати відповідний провід-перехідник (рис. 5).

У разі, коли пошук за базою регуляторів не дав результатів, слід провести пошук інформації про позначення терміналів регулятора в інтернеті. Додатково можна скористатися інформацією з додатка 3, де вказано підключення найпоширеніших регуляторів. За знайденою схемою позначення терміналів регулятора під'єднайте діагностичний кабель і роз'єми стенда до регулятора аналогічно наведеним нижче прикладам.

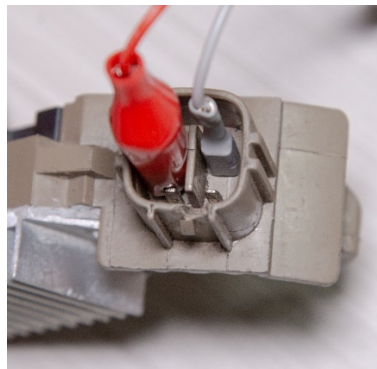


Рисунок 27. Підключення до терміналів у роз'ємі

Як приклад на рис. 28 наведено схему підключення регулятора ARE1054.

За терміналами в роз'ємі (рис. 28) спочатку визначаємо тип регулятора, використовуючи інформацію в додатку 1. За терміналом L(RVC) ми ідентифікуємо цей регулятор як RVC. Далі за додатком 1 визначаємо, які проводи діагностичного кабелю і роз'єми стенду необхідно під'єднати до регулятора. Схема під'єднання регулятора ARE1054 до стенда наведена в таблиці 5.

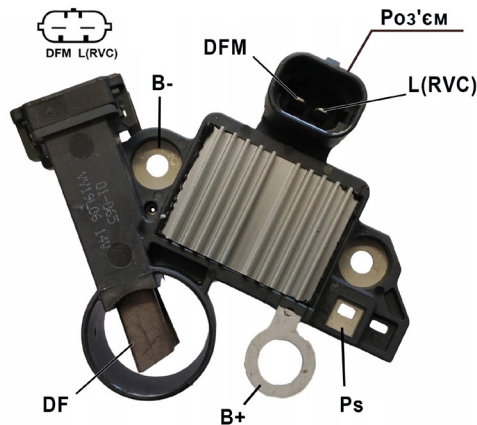


Рисунок 28. Регулятор ARE1054

Таблиця 5 - Підключення регулятора ARE1054 до стенда

Термінал регулятора	Роз'єм стенда	Провід діагностичного кабелю	Колір проводу
DFM		FR	білий
L(RVC)		GC	жовтий
Ps	ST1		синій
B+	B+		червоний
DF	FLD1		зелений
	FLD2		зелений
B-	B-		чорний

На рис. 29, як приклад, наведено схему під'єднання регулятора ARE6076.

За терміналами в роз'ємі та інформацією в додатку 1 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 проводи діагностичного кабелю і роз'єми стенду необхідно під'єднати до регулятора. Схема під'єднання регулятора ARE6076 до стенда наведена в таблиці 6.

При підключенні регулятора ARE6076 є одна особливість. На рисунку 29 вказано тільки один термінал F, до якого ми підключаємо роз'єм стенда FLD1. Роз'єм стенду FLD2 потрібно під'єднати до терміналу B+ - це пов'язано з тим, що одна зі щіток реле постійно під'єднана

Інструкція з експлуатації

до В+, а керування обмоткою збудження виконується за щіткою, під'єднаною на "мінус" генератора (тип розмикання А-circuit).

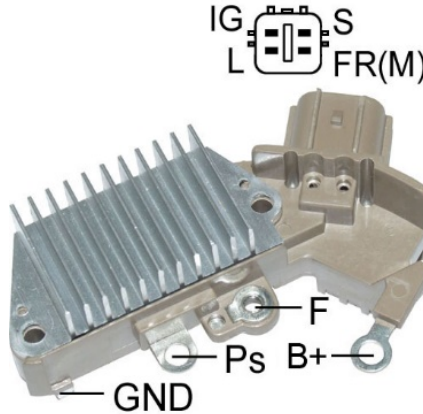


Рисунок 29. Регулятор ARE6076

Таблиця 6 - Підключення регулятора ARE6076 до стенда

Термінал регулятора	Роз'єм стенда	Провід діагностичного кабелю	Колір проводу
IG		IG	червоний
L		D+	сірий
S		S	помаранчевий
FR(M)		FR	білий
B+	B+		червоний
	FLD2		зелений
F	FLD1		зелений
Ps	ST1		синій
GND	B-		чорний

Стенд MS008

На рис. 30, як приклад, наведено схему підключення регулятора ARE6149P.

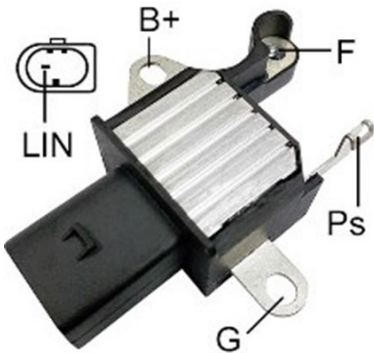


Рисунок 30. Регулятор ARE6149P

За терміналами роз'єму та інформацією в додатку 1 визначаємо тип регулятора. У цьому випадку присутній один термінал LIN, який ідентифікує цей регулятор як COM. Далі за додатком 1 визначаємо, які проводи діагностичного кабелю і роз'єми стенду необхідно під'єднати до регулятора. Схема під'єднання регулятора ARE6149P до стенда наведена в таблиці 7.

Під час під'єднання регулятора ARE6149P є одна особливість. На рисунку 30 вказано тільки один термінал F, до якого ми підключаємо роз'єм стенда FLD1. Роз'єм стенда FLD2 потрібно під'єднати до терміналу B- - це пов'язано з тим, що одна зі щіток регулятора напруги постійно під'єднана до B-, а керування обмоткою збудження виконують за щіткою, під'єднаною до "плюса" генератора (тип розмикання B-circuit).

Таблиця 7 - Підключення регулятора ARE6149P до стенда

Термінал регулятора	Роз'єм стенда	Провід діагностичного кабелю	Колір проводу
B+	B+		червоний
F	FLD1		зелений
Ps	ST1		синій
LIN		GC	жовтий
G	B-		чорний
	FLD2		зелений

8.2. Меню перевірки регуляторів напруги

На екрані діагностики регуляторів напруги може відображатися наступна відмінна від режиму перевірки генераторів інформація див. рис. 31:

- 1 - Керування вихідною напругою стабілізації регулятора, якщо в ньому передбачено можливість регулювання напруги.
- 2 - Виміряне значення напруги стабілізації.
- 3 - Кнопки, які імітують для регулятора частоту обертання ротора генератора.

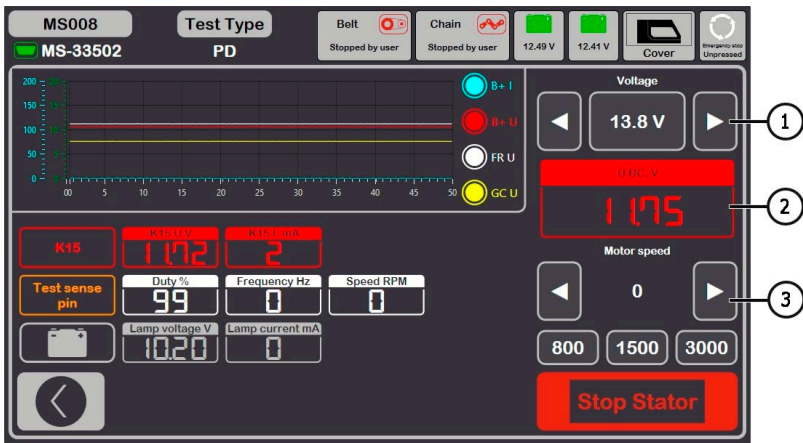


Рисунок 31. Меню режиму перевірки регулятора напруги

8.3. Діагностика

1. Підключіть регулятор до стенда за методикою (прикладами), описану в пункті 8.1.
2. У меню вибору типу регулятора виберіть номінальну напругу регулятора, що діагностується, 12В або 24В і відповідний тип регулятора.
3. За наявності в регуляторі терміналу А або IG, або 15 активуйте кнопку K15.
 - 3.1. Для регуляторів типу **COM** дочекайтеся зчитування даних. Після того, як у комірках: "ID", "Version LIN", "Type", з'явиться значення, можна приступати до подальшої діагностики.
4. Оцініть працездатність контрольної лампи, для цього встановіть оберти, що дорівнюють 0 (нулю), - повинен спалахувати індикатор розряду батареї. Збільшіть оберти вище 800 - 1200 об/хв - індикатор контрольної лампи має згаснути.

Стенд MS008

- 4.1. Для регуляторів типу COM встановіть значення обертів, що дорівнює "0" (нулю), у комірці "ERRORS" має з'явитися значення "М". У разі збільшення значення обертів понад 800 - 1200 у комірці "ERRORS" значення "М" має перестати відображатися.
5. Збільште оберти до максимальних і оцініть здатність регулятора підлаштовуватися під задану напругу стабілізації.
- 5.1. Змініть задану напругу стабілізації від мінімальної до максимальної, водночас виміряне значення напруги стабілізації має змінюватися пропорційно заданому.
- 5.2. У регуляторів типу **LAMP** регулювання напруги не передбачено, тому вона має встановитися в межах від 14 до 14,8 В для 12 В регуляторів, від 28 до 29,8 В для 24 В регуляторів.
- 5.3. Для регуляторів типу **C JAPAN** встановіть задану напругу стабілізації в режим "OFF" - виміряне значення напруги стабілізації має встановитися таким, що дорівнює напрузі на АКБ. Потім встановіть задану напругу стабілізації в режим "ON" - виміряне значення напруги стабілізації має встановитися в межах від 14 до 14,7 В.
6. За наявності в регуляторі термінала S слід перевірити його працездатність. Для цього натисніть на кнопку "Test sense pin", при цьому напруга стабілізації має зрости (збільшиться). Повторно натисніть на кнопку "Test sense pin" - напруга стабілізації має повернутися до попереднього значення.
7. Не виконання однієї з вимог п.п. 3.1 - 6 свідчить про несправність регулятора. Для регуляторів типу **COM**, якщо в комірці "ERRORS" з'явилося значення "Е" або "Т", то це також свідчить про несправність регулятора.
8. Вийдете з режиму діагностики натисканням на кнопку "BACK". Від'єднайте провода від регулятора.

9. ОБСЛУГОВУВАННЯ СТЕНДА

Стенд розрахований на тривалий період експлуатації та не має особливих вимог до обслуговування. Однак для максимального періоду безвідмовної експлуатації стенда необхідно регулярно здійснювати контроль його технічного стану, а саме:

- Чи нормально працює двигун (сторонні звуки, вібрації тощо);
- Стан ременів приводу генератора (візуальний огляд);
- Стан силових проводів (візуальний огляд);
- Чи є навколишнє середовище допустимим для експлуатації стенду (температура, вологість, тощо).

9.1. Оновлення програмного забезпечення

Стенд під час кожного ввімкнення перевіряє актуальність ПЗ: діагностичної програми, бази даних і прошивки стенда, якщо він під'єднаний до мережі інтернет. Якщо стенд знайшов нову версію ПЗ на сервері компанії, то буде запропоновано встановити або відмовитися від оновлення ПЗ. Для початку процесу оновлення ПЗ натисніть кнопку **"ОК"**, щоб відмовитися - **"Skip"**.

 **УВАГА!** Процес оновлення може зайняти тривалий час.

 **ПОПЕРЕДЖЕННЯ!** Заборонено переривати процес оновлення вимкненням живлення стенда.

9.2. Догляд за стендом

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. Стенд не вмикається.	Спрацював автоматичний вимикач, розташований за лівими дверима стенду	Відкрийте ліві двері, використовуючи ключ із комплекту, увімкніть автоматичний вимикач у положення вгору
	Відсутня одна з фаз живлення стенда L1/L2/L3 або нейтраль N	Відновити живлення
2. Стенд працює, але електродвигун не запускається.	Збій програмного забезпечення частотного перетворювача.	Звернутися до служби техпідтримки
	Пошкоджено проводку стенда.	

Стенд MS008



3. Під час роботи стенда чути сторонні шуми.	Неправильно встановлено агрегат, що перевіряється. (Приводний ремінь перетягнутий або перекошений)	Перевстановити агрегат, що перевіряється
4. Під час роботи стенда ремінь прослизає (свистить).	Недостатній натяг ременя	Зупинити привід і перевірити зусилля натяжки
	Знос ременя	Замінити ремінь
5. Під час перевірки генератора сильно гріються струмоз'ємні затискачі. (крокодили)	Мала зона контакту	Використовувати адаптер плюсової клеми генератора

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**

Умовні позначення	Функціональне призначення		Тип генератора	Провід кабелю/ кабель
B+	Батарея (+)			
30				
A				
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Термінал для вимірювання напруги на акумуляторній батареї		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Батарея (-)			
31				
E				
D+	Слугує для під'єднання індикаторної лампи, що здійснює подачу початкової напруги збудження та індикацію працездатності генератора		Lamp	Lamp
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 генератора	Провід кабелю/ кабель	
SIG	(Signal) Вхід кодового встановлення напруги	SIG	GC	
D	(Digital) Вхід кодового встановлення напруги на американських Ford, те саме, що і "SIG"			
RC	(Regulator Control) Те саме, що і "SIG"			
L(RVC)	(Regulated Voltage Control) Схоже на "SIG", тільки діапазон зміни напруги 11.0-15.5V. Керуючий сигнал подається на термінал "L"	RVC		
L(PWM)				
C	(Communication) Вхід керування регулятором напруги блоком керування двигуном. Корейські авто.	C KOREA		
C (G)	Вхід керування регулятором напруги блоком керування двигуном. Японські авто.	C JAPAN		
RLO	(Regulated Load Output) Вхід керування напругою стабілізації регулятора в діапазоні 11.8-15V (TOYOTA)	RLO		
COM	(Communication) Загальне позначення фізичного інтерфейсу керування та діагностики генератора. Можуть використовуватися протоколи "BSD" (Bit Serial Device), "BSS" (Bit Synchronized Signal) або "LIN" (Local Interconnect Network).	COM		
LIN	Безпосередня вказівка на інтерфейс керування та діагностики генератора за протоколом "LIN" (Local Interconnect Network)			
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"	IStars	MS-33039, MS-33043	
K	Термінал керування генератором системи "I-ELOOP" (Mazda)	I-ELOOP	MS-33040	

Інструкція з експлуатації

Умовні позначення	Функціональне призначення	Тип генератора	Провід кабелю/ кабель
F1, F2	Вихід обмотки ротора. З'єднання регулятора з обмоткою ротора	F/67	MS-33042
DF			
FLD			
67			
P	Вихід з однієї з обмоток статора генератора. Служить для визначення регулятором напруги збудженого стану збудженого генератора		FR* ST**
Ps			
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		

* – під час діагностики генераторів

** – під час діагностики регуляторів напруги

ДОДАТОК 2

Посібник зі створення скриптів для автоматичного тестування генераторів

ЗМІСТ

ВСТУП 97

1. Написання скрипту 98

 1.1. Типи даних 98

 1.2. Умовний оператор 99

 1.3. Цикл 100

 1.4. Оператор очікування 101

 1.5. Функції 101

 1.6. Обмеження 103

2. Формування звіту 103

 2.1. Створення власного звіту 103

ВСТУП

Автоматичне тестування генераторів на стенді відбувається за допомогою скриптів. Можна використовувати вже наявні "Default script" або можна створювати свої "User script".

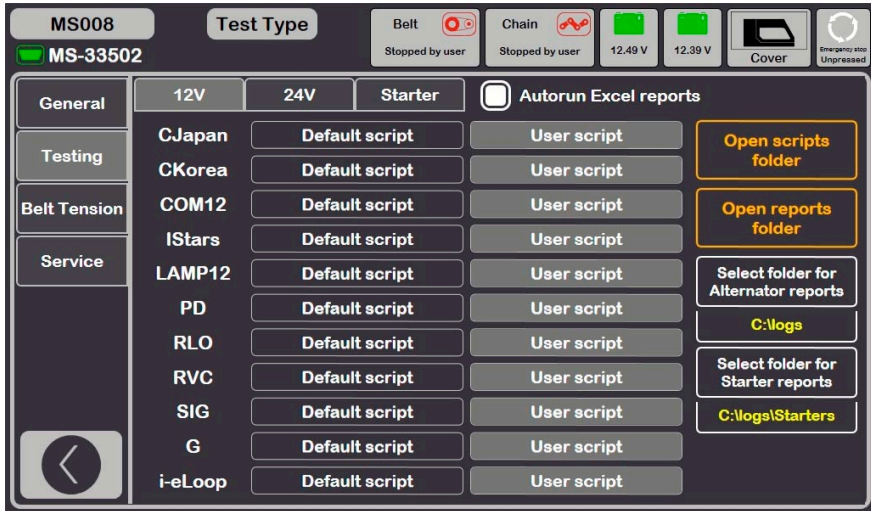
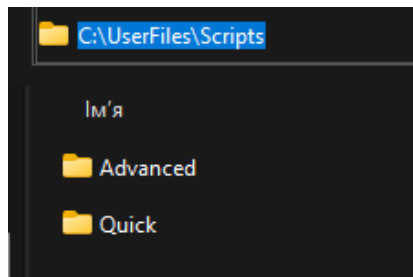


Рисунок 2.1. Меню налаштування автоматичної перевірки генератора

Щоб програма використовувала користувацькі скрипти, необхідно їх написати, назвати відповідним чином (наприклад, якщо тип генератора Lamp 12 вольт, то назва файлу скрипта має бути LAMP12.txt) і вставити в папку зі скриптами. Папка знаходиться за шляхом C:\UserFiles\Scripts, також у папку зі скриптами можна перейти, натиснувши відповідну кнопку у вкладці "Automatic test" меню налаштувань стенду. У цій папці, своєю чергою, присутні дві папки Advanced і Quick. У них знаходяться шаблони для скриптів. У ці папки і треба вставляти готовий скрипт.



Стенд MS008

Далі в меню налаштування автоматичної перевірки генератора необхідно виставити відповідну плашку "User script" навпроти типу генератора, для якого написано користувацький скрипт.

⚠ УВАГА! Якщо випадково скрипти було видалено, то під час запуску програмного забезпечення буде створено нові файли шаблонів. Це ж стосується і звітів, розглянутих у розділі 2.

1. Написання скрипту

Написання скрипта відбувається за допомогою спеціальної скриптової мови, яка включає:

- 26 функцій;
- 4 типи даних;
- Один цикл;
- Один умовний оператор.

Для кращого розуміння, як працює скриптова мова, після ознайомлення з посібником, рекомендується проаналізувати представлені скрипти в папці C:\UserFiles\Scripts.

1.1. Типи даних

Як і в багатьох мовах програмування, у цій мові є своя система типів даних, яка використовується для створення змінних. Тип даних визначає внутрішнє представлення даних, безліч значень, які може приймати об'єкт, і навіть допустимі дії, які можна застосовувати над об'єктом.

У цій мові є такі базові типи даних:

- `#iVariable`: зберігає ціле число від 0 до 4294967295. Являє собою `UInt32`.
- `#fVariable`: зберігає число з плаваючою точкою від $-3.4 \cdot 10^{38}$ до $3.4 \cdot 10^{38}$.
- `#sVariable`: зберігає текстове значення.

Оголошення перемінних відбувається наступним чином: `# + тип + назва`. Наприклад при оголошенні `#fMaximumTemperature=15.2` – ми оголошуємо число з плаваючою точкою під назвою `MaximumTemperature`, яке дорівнює числу 15 цілих і 2 десятих. Аналогічно до ціло-численого типу, тільки без дробової частини.

Інший приклад: `#sOutputText="Starting operation"`. Тут ми оголошуємо рядкове значення `OutputText`, якому присвоюємо значення у вигляді тексту `"Starting operation"`.

З числовими типами також можна проводити стандартні математичні операції(додавати, віднімати, множити, ділити). Наприклад:

```
#fNormalCurrent=10
#fCurrent=13.7
#fCurrent=#fCurrent - #fNormalCurrent
```

Тут ми оголосили дві числові перемінні і привласнили одній з них їх різницю. Також існують кілька перемінних (констант), які вбудовані в мову:

```
#iAlternatorCurrent – струм генератору;
#iAlternatorVoltage – напруга генератору;
#bMotorDirection – напрямок обертання мотора;
#sTesterName – назва стенду ("MS008");
#sAlternatorNumber – артикул генератора, обраного з бази даних;
#sAlternatorType – тип генератора;
#sCurrentTime – поточний час;
#sCurrentDate – поточна дата;
#fPulleyDiameter – діаметр шківів генератора;
#sDiagnosedBy – назва компанії, яка проводить тест (задається в налаштуваннях
стенду);
#sContacts – контакти (задається в налаштуваннях стенду);
#sIsSense – інформація, чи використовується термінал "S": 0 - вимкнути, 1 - увімкнути;
#sIsIgnition – інформація, чи використовується термінал "15": 0 - вимкнути, 1 -
увімкнути;
#sInputPinType – тип терміналу "FR".
```

1.2. Умовний оператор

Умовна конструкція **if-else** прямує хід програми одним із можливих шляхів залежно від умови. Вона перевіряє істинність умови, і якщо вона є істинною, виконує блок інструкцій. У найпростішому вигляді конструкція **if** має таку скорочену форму:

```
If(умова)
Else
End If
```

Розглянемо приклад використання цього оператора:

```
If(#sIsSense="True")
    #sIsSense="False"
End If
```

Стенд MS008

Тут ми перевіряємо, чи дорівнює значення змінної `#sIsSense` тексту "True". Якщо так, то цій змінній присвоюється нове значення "False".

Інший приклад:

```
If(#sTesterName="MS008")
    #iMaxLoad=300
Else
    #iMaxLoad=150
End If
```

Тут ми перевіряємо, чи дорівнює значення змінної `#sTesterName` тексту "MS008". Якщо так, то змінній `#iMaxLoad` присвоюється нове значення 300. Якщо ні, то змінній `#iMaxLoad` присвоюється нове значення 150.

У цього оператора обов'язково має бути команда `End If`, що закриває.

1.3. Цикл

Цикли є керуючими конструкціями, що дають змогу залежно від певних умов виконувати деяку дію багато разів. У скриптовій мові є один цикл, який має таку структуру:

```
While(умова)
    Exit
End While
```

Цей цикл одразу перевіряє істинність деякої умови, і якщо умова істинна, то код циклу виконується. Приклад використання циклу:

```
While(#iSetRPM<3000)
    SetMotorSpeed(#iSetRPM)
    If(GetBPlusU>#fLampMinimalVoltage)
        Exit
    End If
    #iSetRPM=#iSetRPM+100
End While
```

У цьому випадку цикл діє, поки значення змінної `#iSetRPM` менше ніж 3000. Тут використовуються дві функції `SetMotorSpeed` (яка розглянута у відповідному розділі) для задавання змінній `#iSetRPM` значення, отриманого від стенду. Далі йде перевірка за допомогою умовного оператора, в якій порівнюється значення, отримане за допомогою функції `GetBPlusU` і змінна `#fLampMinimalVoltage`. І якщо `#fLampMinimalVoltage` менше, то відбувається вихід із циклу за допомогою команди `Exit`.

Також важливо завжди в кінці циклу прописувати команду `End While`.

1.4. Оператор очікування

Цей оператор може знадобитися у випадках, коли потрібно перевірити якусь умову за певний проміжок часу. Має він таку структуру:

```
Wait(умова, час_у_мілісекундах)
```

Він кожні 100мс перевіряє умову і якщо воно **true**, то йде далі за скриптом, якщо ні, то після того, як вийшов час, він все одно йде далі незалежно від того, виконалася умова чи ні. Після цього варто зробити додаткову перевірку цієї умови, і якщо перевірка не пройдена - закінчити тест. Приклад використання:

```
Wait(GetBPlusU>#fLampMinimalVoltage,16000)
If(GetBPlusIAC>#fLampMaxACCurrent)
    End
End If
```

У цьому випадку ми перевіряємо, чи значення, отримане за допомогою функції **GetBPlusU**, більше за значення змінної **#fLampMinimalVoltage**. Очікування відбувається 16 секунд. Після чого перевіряємо, чи більше значення, отримане функцією **GetBPlusIAC**, ніж значення змінної **#fLampMaxACCurrent**, і якщо так, то зупиняємо тест.

1.5. Функції

Функції необхідні для задавання або отримання певних значень зі стенда, або виконання певних дій. Їх усього 26, залежно від функції, вони можуть приймати 0 або 1 аргумент. Розглянемо їх:

Print() – необхідна для виведення певного тексту в консоль. Тобто якщо буде прописано **Print("Alternator Test Started")**, то в консоль виведеться текст **Alternator Test Started**.

Delay() – робить затримку виконання на вказаний у мілісекундах час. Приймає один аргумент у вигляді числа від 0 до 65535. Наприклад функція **Delay(10000)** затримає виконання скрипта на 10 секунд.

GetMotorSpeed() – повертає швидкість мотора зі стенда у вигляді числа з плаваючою комою від 0 до 3000.

GetMotorVoltage() – повертає напругу (у вольтах) мотора зі стенду у вигляді числа з плаваючою комою від 0 до 1000.

GetMotorCurrent() – повертає струм (в амперах) мотора зі стенда у вигляді числа з плаваючою комою від 0 до 20

SetMotorAccel() - задає прискорення двигуна в секундах.

SetType(номер) - встановлення типу вихідного сигналу у вигляді числа з плаваючою комою від 1 до 11.

Стенд MS008

SetVoltage() – встановлення вихідної напруги (у вольтах) для керованого генератора у вигляді числа з плаваючою комою від 10.6 до 16.

SetLoad() – встановлення навантаження (в амперах). Приймає один аргумент у вигляді числа від 0 до 300.

GetBPlusU() – повертає BPlusU зі стенда у вигляді числа з плаваючою комою від 0 до 65535.

GetBPlusIDC() – повертає BPlusIDC зі стенда у вигляді числа з плаваючою комою від 0 до 1000.

GetBPlusIAC() – повертає BPlusIAC зі стенда у вигляді числа з плаваючою комою від 0 до 255.

SetK15() – вмикає або вимикає K15. Як аргумент передається 0 (вимкнути) або 1 (увімкнути).

GetK15U() – повертає напругу (у вольтах) на K15 зі стенду у вигляді числа з плаваючою комою від 0 до 60.

GetK15I() – повертає струм (в амперах) на K15 зі стенду у вигляді числа з плаваючою комою від 0 до 2.

SetSense() – вмикає або вимикає Sense. Як аргумент передається 0 (вимкнути) або 1 (увімкнути).

GetLinID() – повертає Lin ID генератора зі стенда у вигляді числа.

GetLinExc() – повертає Lin FR генератору зі стенду у вигляді числа (відсотка) від 0 до 100.

GetLinErr() – повертає помилку Lin генератора зі стенду у вигляді числа у вигляді числа.

GetLinSpeed() – повертає швидкість Lin генератора зі стенду у вигляді числа у вигляді числа.

GetLinType() – повертає тип Lin генератора зі стенда у вигляді числа від 0 до 13.

SetFRPullup() – вмикає або вимикає FRPullup або вмикає FRPullup. Як аргумент передається 0 (вимкнути) або 1 (увімкнути).

GetFRDuty() – повертає FR Duty генератору зі стенду у вигляді числа (відсотка) з плаваючою комою від 0 до 100.

GetCOMExc() – багато генераторів передають назад автомобілю сигнал, який говорить, наскільки він навантажений. Зазвичай це йде окремим дротом і ми це читаємо як **GetFRDuty**, але для COM-генераторів, де все йде одним дротом у цифровому вигляді, ми це вичитуємо як **GetCOMExc**.

GetFRFreq() – повертає FR Freq генератору зі стенду у вигляді числа (Hz) з плаваючою комою від 0 до 10000.

GetTimeStamp – повертає час від початку виконання скрипта. Це потрібно, щоб затримки рахувати від розкрутки, наприклад, до моменту, коли генератор почав генерувати електроенергію.

GetLampI() – повертає силу струму на роз'ємі Lamp (у міліамперах) генератора у вигляді числа з плаваючою комою від 0 до 500.

GetTemperature() – повертає температуру генератора зі стенду у вигляді числа (у цельсіях) з плаваючою комою від 0 до 200.

1.6. Обмеження

Для коректної роботи скриптів є низка обмежень. Для їхнього кращого розуміння можна зайти в "Manual Test" і подивитися наявні обмеження параметрів, що задаються.

Кількість обертів: встановлюючи кількість обертів, треба розуміти, що стенд може розкручувати від 0 до 3000 обертів на хвилину. Задавши більше або менше зазначеного діапазону, може призвести до нестабільної роботи стенда.

Струм і напруга: встановлювати ці параметри треба з оглядкою на тип генератора і його показники. Якщо для генератора з максимальним струмом 100А прописати команду **SetLoad(300)** – це матиме вкрай негативні наслідки.

K15 і Sense: ці параметри автоматично вмикаються при вході в режим тестування і вимикаються при виході. Це треба брати до уваги, щоб не писати зайвий код. Це не вплине на процес, але затримає виконання.

2. Формування звіту

Формування звіту користувача відбувається аналогічно створенню скрипта користувача.

Щоб програма використовувала звіти користувача, необхідно їх написати, назвати відповідним чином (наприклад, якщо це ламповий генератор на 12 вольт, назва має бути LAMP12.xlsx) і вставити в папку зі звітами. Папка знаходиться за шляхом C:\UserFiles\Reports.

У ній, у свою чергу, присутні дві папки Advanced і Quick. У них знаходяться шаблони для скриптів. Відповідно, Advanced - звіти для просунутих скриптів, Quick - звіти для швидких скриптів. У ці папки і треба вставляти готові звіти.

Далі, після проведення тесту буде автоматично створено звіт за створеним шаблоном.

ВАЖЛИВО: програма працює таким чином, що при виборі певного скрипта, вибирається відповідний звіт. Наприклад, якщо ми вибрали просунутий скрипт для лампового генератора на 12 вольт (шлях до нього буде C:\UserFiles\Scripts\Advanced\LAMP12.txt), то, відповідно, буде використано відповідний до нього звіт, що знаходиться за шляхом C:\UserFiles\Reports\Advanced\LAMP12.xlsx.

2.1. Створення власного звіту

Заготовка для звіту формується в Excel. Створюється таблиця, де записуються значення змінних, створених під час проходження автоматичного тесту, або константи. Наприклад, якщо ми хочемо вивести константи **#sCurrentTime** и **#sCurrentDate**, необхідно зробити такий запис у таблиці:

Стенд MS008

Time:	#sCurrentTime
Date:	#sCurrentDate

Під час формування звіту вони автоматично заміняться на значення, які були утворені під час виконання тесту. Таким чином можна виводити у звіт будь-які змінні, утворені в процесі виконання тесту.

Tester ID: #sTesterName		Alternator test report			
AS-PL number:	#sAlternatorNumber	Type:	#sAlternatorType		
Time:	#sCurrentTime	Voltage:	#iAlternatorVoltage		
Date:	#sCurrentDate	Current:	#iAlternatorCurrent		
		Pulley dia.:	#fPulleyDiameter		
Test 1	Idle test	Speed:	0	Load: 0%	Diagnosed By: #sDiagnosedBy
Lamp current		#fLampI0RPI	mA	PASS	Contacts: #sContacts
FR duty		#fFrDuty0RPI	%		Tips:
FR frequency		#fFrFreq0RPI	Hz		
Test 2	Start RPM	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start time		#iStartTime	msec		
Test 3	Freerun test	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start speed		#3HA4I	RPM	FAIL	
Voltage set point		#fFreeRunVdV		FAIL	
Lamp current		#fLampIStartI	mA	FAIL	
FR duty		#fFrDutyStartI	%		
FR frequency		#fFrFreqStartI	Hz		
Battery charging current, DC		#fFreeRunDCA			Standart pulley diameter: 115
Battery charging current, AC		#fFreeRunACA			#iStartRPM

Активация V

Оскільки звіт формується в Excel, під час створення заготовки можна використовувати весь його функціонал: Формули, правила, форматування тощо. Ось приклад використання функції:

fx =IF(RC[-2]>10;"PASS";"FAIL")					
2	3	4	5	6	
TesterName					
#sAlternatorNumber		Type:	#sAlternatorType		
#sCurrentTime		Voltage:	#iAlternatorVoltage		
#sCurrentDate		Current:	#iAlternatorCurrent		
		Pulley dia.:	#fPulleyDiameter		
test	Speed:	0	Load: 0%		
	#fLampI0RPI	mA	=IF(RC[-		
	#fFrDuty0RPI	%			



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

<u>WSTĘP</u>	107
<u>1. PRZEZNACZENIE</u>	107
<u>2. DANE TECHNICZNE</u>	108
<u>3. ZESTAW</u>	109
<u>4. OPIS STANOWISKA</u>	110
4.1. Menu stanowiska	114
<u>5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM</u>	116
5.1. Wskazówki dotyczące BHP	117
5.2. Przygotowanie stanowiska do pracy	118
<u>6. DIAGNOSTYKA ALTERNATORA</u>	119
6.1. Montaż i demontaż alternatora	119
6.2. Podłączanie kabla diagnostycznego do złącza alternatora	121
6.3. Menu badania alternatorów	125
6.4. Tryb ręczny diagnostyki alternatorów	129
6.5. Diagnostyka alternatorów bez regulatora napięcia	131
6.6. Tryb automatyczny diagnostyki alternatorów	132
<u>7. DIAGNOSTYKA ROZRUSZNIKA</u>	133
<u>8. OBSŁUGA STANOWISKA</u>	135
8.1. Podłączenie regulatora napięcia	136
8.2. Menu badania regulatora napięcia	140
8.3. Czyszczenie i codzienna obsługa	141
<u>9. OBSŁUGA STANOWISKA</u>	142
9.1. Aktualizacja oprogramowania stanowiska	142
9.2. Czyszczenie i codzienna obsługa	142
<u>10. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA</u>	143
<u>11. UTYLIZACJA</u>	144
<u>ZAŁĄCZNIK 1 – Terminale przyłączeniowe do alternatorów</u>	145
<u>ZAŁĄCZNIK 2 – Samouczek w zakresie tworzenia skryptów do automatycznego testowania alternatorów</u>	148
<u>KONTAKTY</u>	157

WSTĘP

Dziękujemy za wybór produktów marki handlowej MSG Equipment.

Niniejsza Instrukcja obsługi zawiera informacje na temat przeznaczenia, zestawu, danych technicznych oraz metod oceny stanu technicznego alternatorów samochodowych i zasad bezpiecznej obsługi stanowiska MS008.

Przed użyciem MS008 (dalej w tekście - stanowisko) należy uważnie przeczytać niniejszą Instrukcję obsługi. Nieprzestrzeganie wymagań zawartych w instrukcji daje producentowi prawo do unieważnienia gwarancji.

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

1. PRZEZNACZENIE

Stanowisko MS008 służy do oceny stanu technicznego:

1. Alternatorów samochodowych o napięciu znamionowym 12 i 24 V wszystkich typów oraz z dowolnymi terminalami przyłączeniowymi.
2. Alternatorów samochodowych układu „Stop-Start” 12 V i «I-ELOOP» (Mazda).
3. Badanie sprawności regulatorów napięcia 12/24V oddzielnie od alternatora.
4. Rozruszników samochodowych o mocy do 6 kW o napięciu znamionowym 12 i 24 V bez obciążenia na biegu jałowym.

Stanowisko wyświetla zmierzone parametry w postaci oscylogramu w czasie rzeczywistym, co pozwala zobaczyć pełny obraz pracy urządzenia i dokładniej określić jego stan. Dostępne są dwa tryby diagnostyczne: ręczny i automatyczny. Na podstawie wyników testu automatycznego tworzony jest raport, który można wydrukować. Algorytm automatycznego testu generatorów można zmienić według własnego uznania.

2. DANE TECHNICZNE

Wymiary (DxSxW), mm	770×640×500	
Masa, kg	92	
Źródło zasilania	trójfazowa sieć elektryczna	
Napięcie zasilania, V	400	
Moc napędu, kW	4	
Podłączane akumulatory do symulacji pracy alternatora w samochodzie	2 identyczne rozruchowe akumulatory kwasowo-ołowiowe: • napięcie: 12 V; • wymiary: nie więcej niż 207×175×175 mm; • pojemność: od 45 do 60 A·h.	
Automatyczne ładowanie akumulatora	tak	
Napięcie znamionowe badanych jednostek, V	12, 24	
Sterowanie stanowiska	na ekranie dotykowym 7"	
Tryb badania	automatyczny / ręczny	
Badanie alternatorów		
Maksymalne obciążenie alternatora, A	12 V	150
	24 V	75
Regulacja obciążenia (0-100%)	Płynnie	
Obroty napędu, obr/min	od 0 do 3000	
Wybór kierunku obrotu napędu	dostępnie	
Typ przekładni (napęd-alternator)	pas klinowy / wieloklinowy	
Rodzaje testowanych alternatorów	12 V	F/67, Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P-D, C JAPAN, COM (LIN, BSS), IStars, I-ELOOP
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM
Badanie rozruszników		
Moc badanych rozruszników, kW	do 6	

Kontrola regulatorów napięcia

Symulowane obroty silnika, obr/min		od 0 do 6000
Rodzaje badanych regulatorów napięcia	12 V	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS)
	24 V	Lamp, COM (LIN)
Dodatkowo		
Aktualizacja oprogramowania		tak
Baza danych alternatorów		tak
Baza danych regulatorów napięcia		tak
Zapisywanie wyników diagnostycznych		Tak
Wydruk		tak
Połączenie z Internetem		Wi-Fi (802.11 a/b/g/ac)
Podłączanie urządzeń peryferyjnych		2 x USB 2.0 1 x HDMI

3. ZESTAW

Zestaw dostawy zawiera:

Nazwa	Liczba, szt.
Stanowisko MS008	1
MS33001 - kabel do podłączenia do złącza alternatora z zestawem przewodów adapterów	1
Zestaw kabli do diagnostyki regulatorów napięcia	1
Kabel do podłączenia klemy 50 rozrusznika	1
Adapter dodatniej klemy alternatora	2
MS0114 - Bezpiecznik topikowy (typ 22x58mm, prąd 100A)	1
Moduł WiFi	1
Gniazdo stałe 16A 5P 400V	1
Instrukcja obsługi (karta z kodem QR)	1

4. OPIS STANOWISKA

Stanowisko zawiera poniższe podstawowe elementy (rys. 1):



Rysunek 1. Ogólny wygląd stanowiska diagnostycznego

- 1 – łańcuch mocowania urządzenia.
- 2 – Pasy napędowe alternatora, klinowy i wieloklinowy.
- 3 – Ośłona ochronna. Po podniesieniu osłony proces diagnostyczny jest blokowany.
- 4 – Przewody zasilające „B+” „B-”.
- 5 – Panel czołowy.
- 6 – Przedział do umieszczenia baterii.

Na panelu czołowym stanowiska są następujące złącza do podłączenia kabli diagnostycznych.

- 1 – Przewody diagnostyczne stosowane w diagnostyce regulatora napięcia.
 - „B+” – plus regulatora napięcia (klemka 30 i klemka 15);
 - „B-” – minus regulatora napięcia (masa, klemka 31);
 - „ST1”, „ST2” – **wyprowadzenia przeznaczone do podłączenia do wejść stojana (terminali) regulatora napięcia: „P”, „S”, „STA”, „Stator”;**
 - „F1”, „F2” – wyprowadzenia przeznaczone do podłączenia szczotek regulatora napięcia lub odpowiadających im terminali: „DF”, „F”, „FLD”.
- 2 – Złącze podłączenia kabla diagnostycznego do klemy 50 rozrusznika.
- 3 – Złącze podłączenia kabla diagnostycznego.



Rysunek 2. Panel czołowy stanowiska

4 - Ekran dotykowy - wyprowadzanie parametrów diagnostycznych badanego urządzenia i sterowanie funkcjami stanowiska.

5 - Przyciski sterujące dokręcaniem / poluzowaniem pasa napędowego alternatora i łańcucha mocującego urządzenie.

Przycisk „**OFF/ON**” - odpowiedzialny za włączenie zasilania stanowiska. Stanowisko wyłącza się po naciśnięciu przycisku „Wyłączyć stanowisko” w głównym menu programu serwisowego.

Przycisk „**EMERGENCY STOP**” - awaryjne zatrzymanie napędu alternatora i dokręcenie łańcucha / paska.

Po prawej stronie stanowiska są dwa złącza USB do podłączenia urządzeń peryferyjnych (mysz, klawiatura, Adapter Wi-Fi) i jedno złącze HDMI do podłączenia monitora.

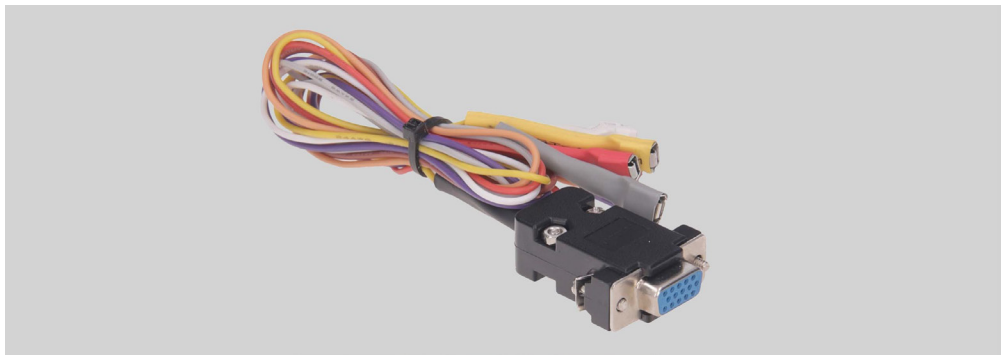


Rysunek 3. Złącza na panelu bocznym stanowiska:

1 – HDMI; 2 – USB

Stanowisko MS008

W komplecie ze stanowiskiem dostarczany jest kabel diagnostyczny (rys. 4), który zawiera zestaw przewodów adapterów (rys. 5) dla wygodniejszego połączenia do terminali w złączu alternatora lub regulatora.



Rysunek 4. Kabel diagnostyczny MS-33001

Kabel diagnostyczny MS-33001 ma poniższe kolorowe oznaczenia przewodów, p. także tab. 1:

- Pomarańczowy – „**S**” (sense pin) – terminal, za pomocą którego regulator napięcia mierzy napięcie na akumulatorze i porównuje napięcie na akumulatorze i wyjściu z alternatora. Podłączany jest do terminalu „S”;
- Czerwony – „**IG**” (Ignition) – terminal połączenia obwodu zapłonu, terminali: 15, A, IG;
- Biały – „**FR**” – terminal, przez który przesyłane są dane o obciążeniu regulatora. Podłączany jest do terminali: „FR”, „DFM”, „M”;
- Szary – „**D+**” – terminal, do którego podłączany jest obwód kontrolki regulatora napięcia. Przeznaczony do podłączenia do terminali: „D+”, „L”, „IL”, „61”;
- Żółty – „**GC**” – służy do podłączenia kanału sterującego regulatorem napięcia alternatora. Podłączany jest do terminali: „COM”, „SIG”, itp.
- Brązowy – „**K30**” – podłącza się do klemy 30 rozrusznika, która jest podłączona do klemy „+” akumulatora.
- Fioletowy – „**K45**” – podłączany jest do wyjścia elektromagnesu rozrusznika połączonego z silnikiem elektrycznym rozrusznika.



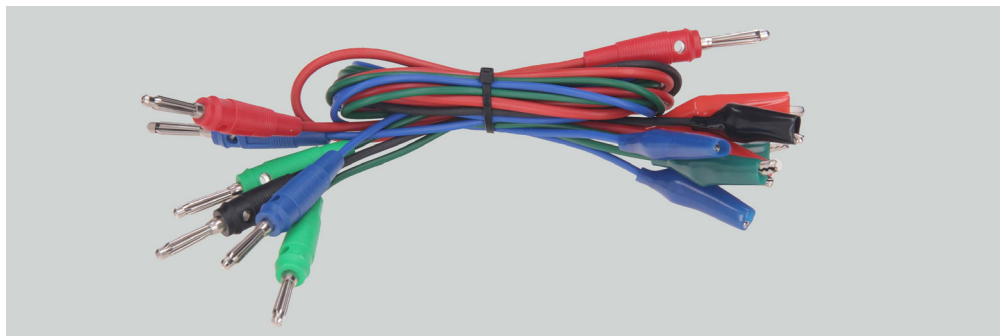
Rysunek 5. Zestaw przewodów adapterów

Tabela 1 – Oznaczenie kolorowe kabla MS-33001

Zacisk/Złącze	Terminal
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	K30 rozrusznika
	K45 rozrusznika

Stanowisko MS008

Do diagnostyki regulatorów napięcia oddzielnie od alternatora należy użyć kabla MS-33001 i zestawu przewodów p. rys.6.



Rysunek 6. Zestaw kabli do diagnostyki regulatorów napięcia

Do diagnostyki rozrusznika używany jest kabel MS-33001 i kabel do podłączenia клемy 50 (rys.7).

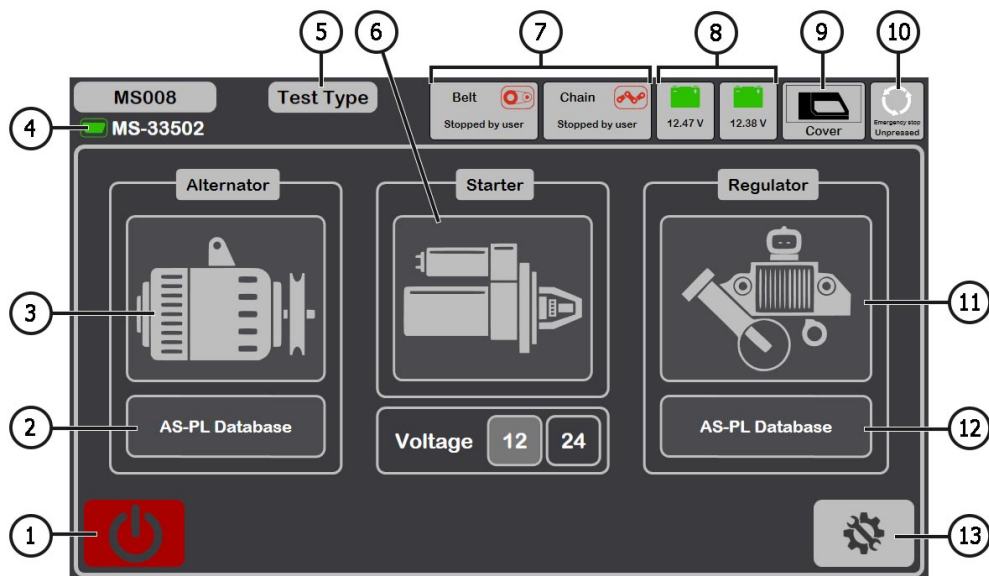


Rysunek 7. Kabel do podłączenia клемы 50 rozrusznika

4.1. Menu stanowiska

Menu główne stanowiska (rys. 8) zawiera:

- 1 – Przycisk wyłączenia stanowiska.
- 2 – Menu wyszukiwania alternatorów w bazie danych.
- 3 – Aktywacja trybu diagnostycznego alternatorów.
- 4 – Numer podłączonego kabla.
- 5 – Wybrany typ diagnozowanego podzespołu.
- 6 – Aktywacja trybu diagnostycznego rozrusznika i wybór napięcia diagnozowanej jednostki.



Rysunek 8. Menu główne stanowiska

7 – Wskaźnik stanu dokręcenia łańcucha i pasa.

8 – Wskaźniki stanu akumulatorów.

9 – Wskaźnik otwartej / zamkniętej osłony ochronnej.

10 – Wskaźnik wciśniętego przycisku „**EMERGENCY STOP**”.

11 – Aktywacja trybu diagnostycznego regulatora napięcia.

12 – Menu wyszukiwania regulatorów napięcia w bazie danych.

13 – Menu „**SETTINGS**” – ustawianie parametrów stanowiska.

Menu „**SETTINGS**” zawiera 4 zakładki:

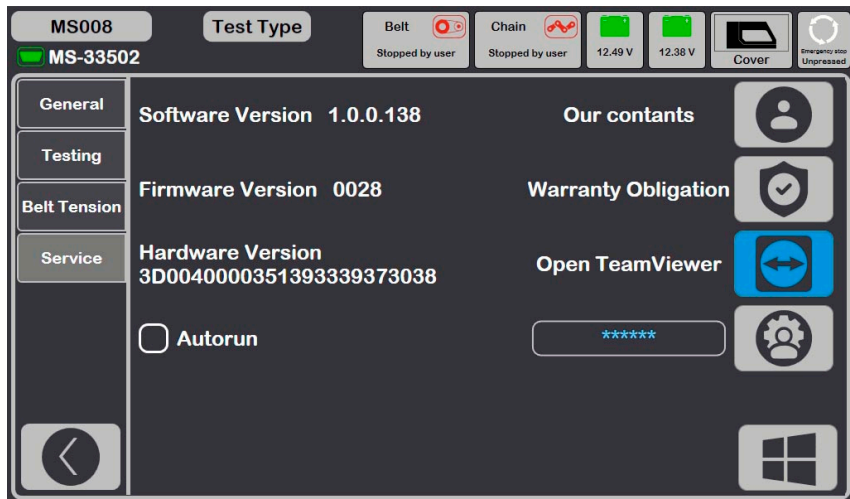
„**General**” - pozwala ustawić nazwę firmy i jej kontakty. Istnieje również możliwość wyboru języka interfejsu programu.

„**Automatic Testing**” - pozwala wybrać dla każdego typu alternatora skrypt automatycznej weryfikacji. Również z tej karty można zarządzać plikami skryptów i raportów automatycznej weryfikacji, patrz załącznik 2.

„**Belt Tension**” - umożliwia regulację siły naciągu pasa i łańcucha.

„**Service**” - używany przez specjalistów serwisu producenta w przypadku wystąpienia awarii w pracy na oprogramowaniu stanowiska, p. rys. 9.

Stanowisko MS008



Rysunek 9

5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM

1. Stanowisko należy stosować wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem (p. sekcję 1).
2. Stanowisko przeznaczone do użytku w pomieszczeniach o temperaturze od +10 do +40 °C i wilgotności względnej nie większej niż 75% bez kondensacji wilgoci.
3. Wyłączenie stanowiska należy wykonać za pomocą interfejsu programu serwisowego, klikając przycisk „Wyłącz stanowisko” Menu główne.
4. Użyj przycisku zatrzymania awaryjnego „EMERGENCY STOP” stanowiska tylko wtedy gdy jest konieczne awaryjnie zatrzymanie napędu stanowiska, wyłączenie dokręcenia łańcucha lub pas, usuwanie zasilania z zacisków zasilających.
5. Zaciski uniwersalnego kabla diagnostycznego powinny być podłączone tylko do zacisków w złączu alternatora.
6. Wyłącz stanowisko, jeśli nie ma być używane.
7. Podczas pracy ze stanowiskiem się zabrania:
 - przeprowadzenia diagnostyki alternatorów z obecnością oczywistych usterek mechanicznych;
 - ingerencji w jakikolwiek sposób w pracę stanowiska;
 - utrudnienia ruchu obracających się części stanowiska.

8. Aby uniknąć uszkodzenia lub awarii stanowiska, nie wolno wprowadzać zmian w stanowisku według własnego uznania. Stanowisko może być modyfikowane wyłącznie przez oficjalnego producenta.

9. W przypadku awarii stanowiska należy przerwać jego dalszą eksploatację i skontaktować się ze służbą wsparcia technicznego producenta lub przedstawicielem handlowym.

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

5.1. Wskazówki dotyczące BHP

1. Do pracy ze stanowiskiem dopuszczone są specjalnie przeszkolone osoby, które uzyskały prawo do pracy na stanowiskach określonych typów i przeszły szkolenie w zakresie bezpiecznych technik i metod pracy.

2. Wyłączenie stanowiska jest obowiązkowe podczas sprzątnięcia i czyszczenia stanowiska.

3. Miejsce pracy powinno być zawsze czyste, dobrze oświetlone i mieć dużo wolnego miejsca.

4. W celu zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego i przeciwpożarowego ZABRONIONE:

- podłączenie stanowiska do sieci elektrycznej posiadającej wadliwe zabezpieczenie nadprądowe lub nie posiadającej takiego zabezpieczenia;
- użycie do podłączenia stanowiska gniazdka bez styku uziemiającego;
- użycie przedłużaczy do podłączenia stanowiska do sieci elektrycznej;
- obsługa stanowiska w stanie uszkodzonym.

5. Zabrania się pozostawiania na stanowisku urządzeń z uruchomionym napędem bez nadzoru.

6. Podczas montażu podzespołu na stanowisku i późniejszego demontażu należy zachować szczególną ostrożność, aby zapobiec obrażeniu rąk.

7. Zabrania się otwierania drzwiczek w celu uzyskania dostępu do części zasilającej stanowiska, jeśli stanowisko jest podłączone do sieci zasilającej 400V.

5.2. Przygotowanie stanowiska do pracy

Stanowisko jest dostarczane w postaci zapakowanej. Zwolnij stanowisko z materiałów opakowaniowych, zdejmij folię ochronną z wyświetlacza (jeśli istnieje). Po rozpakowaniu należy upewnić się, że stanowisko jest całe i nie ma żadnych uszkodzeń. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń przed włączeniem stanowiska należy skontaktować się z fabryką producenta lub przedstawicielem handlowym.

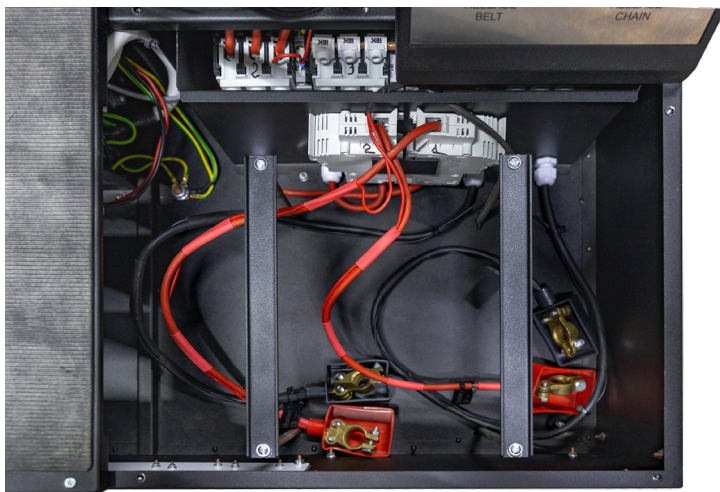
Stanowisko ma konstrukcję stołową. Podczas instalacji stanowiska należy je oprzeć na nogach, których wysokość można regulować poprzez ich wysuwanie lub wsuwanie. Stanowisko musi być stabilne.

Stanowisko MS008

Podczas montażu stanowiska należy zapewnić minimalny odstęp 0.5 m od tylnej strony stanowiska, aby umożliwić swobodną cyrkulację powietrza.

Przed uruchomieniem stanowiska testowego należy:

1. Podłączyć akumulatory 12 V, które należy umieścić w komorze akumulatora stanowiska testowego (rys. 10). Podczas podłączania akumulatorów należy przestrzegać oznaczeń na przewodach zasilających. Jeśli podłączony zostanie tylko jeden akumulator (AKU1 lub AKU2), dostępny będzie jedynie tryb diagnostyczny 12 V; tryb 24 V będzie niedostępny.



Rysunek 10. Miejsce na umieszczenie akumulatora w stanowisku

2. Podłączyć zasilanie 400 V za pomocą gniazda dostarczonego w zestawie ze stanowiskiem. Wewnątrz gniazda znajdują się oznaczenia L1 L2 L3 N PE, które należy zachować przy podłączaniu do sieci zasilającej. Podłączenie przewodu uziemiającego jest **OBOWIĄZKOWE** — w przeciwnym razie producent zastrzega sobie prawo do unieważnienia gwarancji. Jeżeli gniazdo znajduje się z dala od miejsca instalacji stanowiska, należy dostosować instalację elektryczną i zamontować gniazdo w pobliżu urządzenia.

2.1. W obwodzie zasilającym stanowiska należy zainstalować wyłącznik nadprądowy o wartości 25 A jako urządzenie zabezpieczające. **Ze względu na cechy konstrukcyjne ZABRANIA SIĘ stosowania wyłącznika różnicowoprądowego (RCD)** w obwodzie zasilania stanowiska.

6. DIAGNOSTYKA ALTERNATORA

Dla wszystkich typów alternatorów przewidziane są następujące ogólne etapy diagnostyczne:

1. Montaż alternatora na stanowisku i jego zamocowanie.
2. Montaż pasa na kole pasowym i jego napięcie.
3. Podłączenie przewodów zasilających do alternatora. Aby ułatwić podłączenie zacisku zasilania B+, należy przykręcić adapter do dodatknej klemy alternatora.
4. Podłącz kabel diagnostyczny do terminali w złączu alternatora.
5. Wybierz odpowiednie parametry badania alternatora.
6. Diagnostyka alternatora.
7. Demontaż urządzenia ze stanowiska.

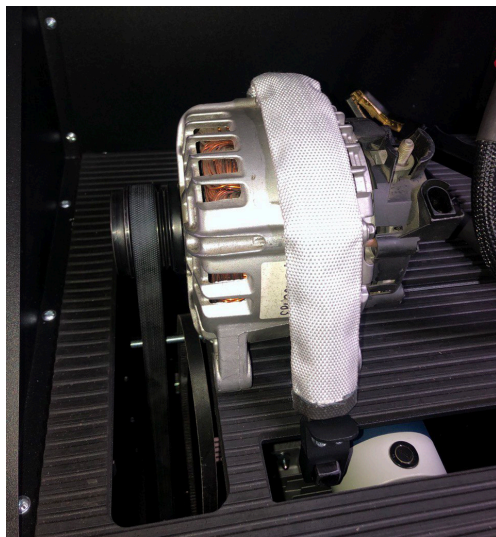
6.1. Montaż i demontaż alternatora

1. Użyj przycisku „Release Chain”, aby zwiększyć długość łańcucha na tyle, aby naprawić alternator. Pojedyncze naciśnięcie zwiększa długość łańcucha, ponowne naciśnięcie zatrzymuje ten proces.
2. Ustaw alternator na miejscu pracy w taki sposób, aby koło pasowe znajdowało się ściśle nad pasem.
3. Połóż łańcuch na alternatorze i zablokuj koniec łańcucha na stanowisku. Następnie za pomocą przycisku „Tighten Chain” pociągnij łańcuch, proces napinania łańcucha się zatrzyma.

 **UWAGA!** Uważaj, aby nie zranić palców dłoni.

4. Za pomocą przycisku „Release Belt” poluzuj pasek na tyle, aby wsunąć go na koło pasowe alternatora. Pojedyncze naciśnięcie rozluźnia pasek, ponowne naciśnięcie zatrzymuje ten proces.
5. Użyj przycisku „Tighten Belt”, aby naciągnąć pasek. Stanowisko zatrzyma proces napinania.

 **UWAGA!** Położenie łańcucha na alternatorze wymaga upewnienia się, że po napinaniu pasa alternator znajdował się w pozycji poziomej (p. rys. 11). Zniekształcenie alternatora prowadzi do poślizgu pasa na kole pasowym i jego szybkiego zużycia.



Rysunek 11. Montaż i zamocowanie alternatora na stanowisku

6. Nakręć adapter na klemę „B+” (rys. 12).



Rysunek 12

6. Podłącz czarny przewód zasilający „B-” do obudowy podzespołu, a czerwony przewód zasilający „B+” do adaptera, p. rys. 13.



Rysunek 13. Podłączenie przewodów zasilających do alternatora

7. Po skończeniu diagnostyki demontaż alternatora odbywa się w odwrotnej kolejności.

⚠ OSTRZEŻENIE! Demontaż alternatora można wykonać dopiero po całkowitym zatrzymaniu napędu i wyjściu z trybu testowego.

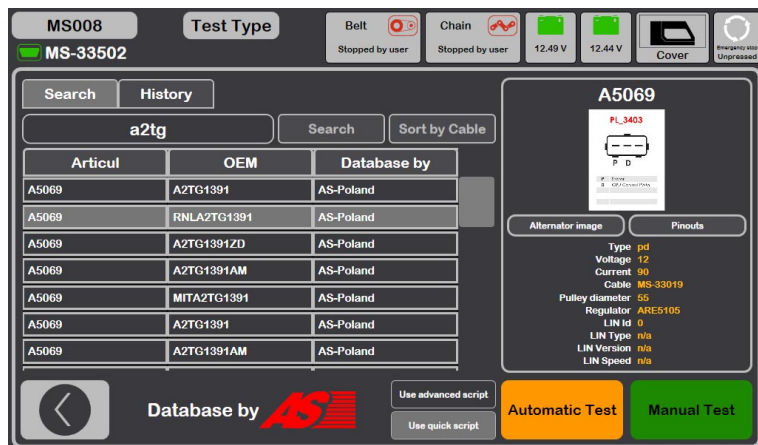
6.2. Podłączanie kabla diagnostycznego do złącza alternatora

Aby ocenić wydajność alternatora, należy wybrać odpowiedni specjalny kabel lub prawidłowo podłączyć uniwersalny kabel do zacisków w złączu alternatora.

Aby wybrać specjalny kabel, przejdź do bazy alternatorów (patrz rys. 14). Na oryginalnym numerze alternatora, który najczęściej znajduje się na obudowie lub tylnej pokrywie, wyszukaj alternator we wkładzie „Search”.

⚠ OSTRZEŻENIE! Diagnostyka alternatorów: układu Valeo „Stop-Start” 12 V (Typ alternatora IStars), „I-ELOOP” (Mazda) i alternatorów bez regulatora napięcia (Typ alternatora F/67), możliwa tylko za pomocą specjalnego kabla ([patrz załącznik 1](#)).

Stanowisko MS008



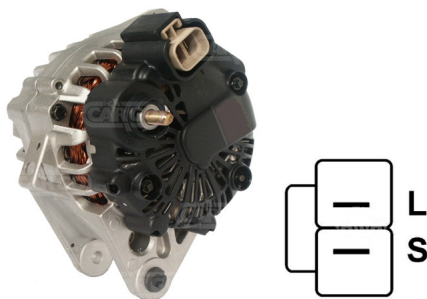
Rysunek 14

Jeśli poszukiwany alternator jest w bazie stanowiska, zostanie wyświetlony jego typ, główne cechy, zdjęcie, oznaczenia terminali przyłączeniowych i numer niezbędnego kabla.

Podłącz specjalny kabel do stanowiska i alternatora, po czym możesz rozpocząć diagnostykę.

W przypadku braku alternatora w bazie danych konieczne jest znalezienie oznaczenia terminali w złączu alternatora w Internecie. Dalej wg terminalów w złączu określ typ alternatora korzystając z informacji zawartych w załączniku 1. Następnie możesz wybrać specjalny kabel odpowiedni dla złącza lub podłączyć kabel uniwersalny.

Jako przykład rozważymy podłączenie uniwersalnego kabla do alternatora Bosch 0986049191 (rys. 15).



Rysunek 15. Alternator Bosch 0986049191 i oznaczenie terminali w złączu

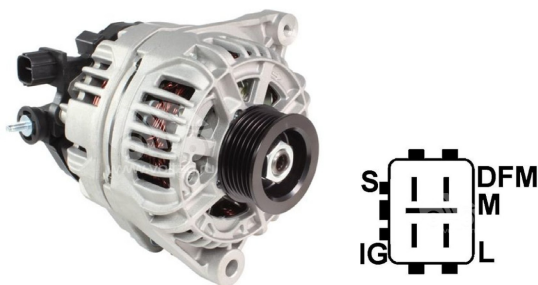
Wg terminalów w złączu na rys. 15 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku terminal L określa typ alternatora jako Lamp. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które przewody kabla diagnostycznego należy podłączyć do złącza alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 2.

Tabela 2 – Podłączenie alternatora Bosch 0986049191 do stanowiska

Terminal w złączu alternatora	Przewód kabla diagnostycznego	Kolor drutu kabla diagnostycznego
L	Lamp	szary
S	S	pomarańczowy

Jako przykład rozważmy podłączenie uniwersalnego kabla do alternatora Toyota 2706020230 (rys. 16).

Wg terminalów w złączu na rys. 16 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku terminal L określa typ alternatora jako Lamp. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które przewody kabla diagnostycznego należy podłączyć do złącza alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 3.



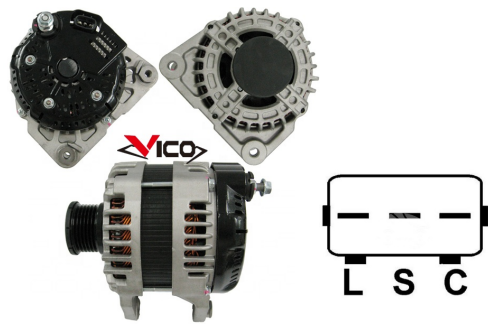
Rysunek 16. Alternator Toyota 2706020230 i oznaczenie terminali w złączu

Tabela 3 – Podłączenie alternatora Toyota 2706020230

Terminal w złączu alternatora	Przewód kabla diagnostycznego	Kolor drutu kabla diagnostycznego
S	S	pomarańczowy
IG	IG	czerwony
L	Lamp	szary
DFM (M)	FR	biały

Stanowisko MS008

Jako przykład rozważmy podłączenie uniwersalnego kabla do alternatora Nissan 23100EN000 (rys. 17).



Rysunek 17. Alternator Nissan 23100EN000 i oznaczenie terminali w złączu

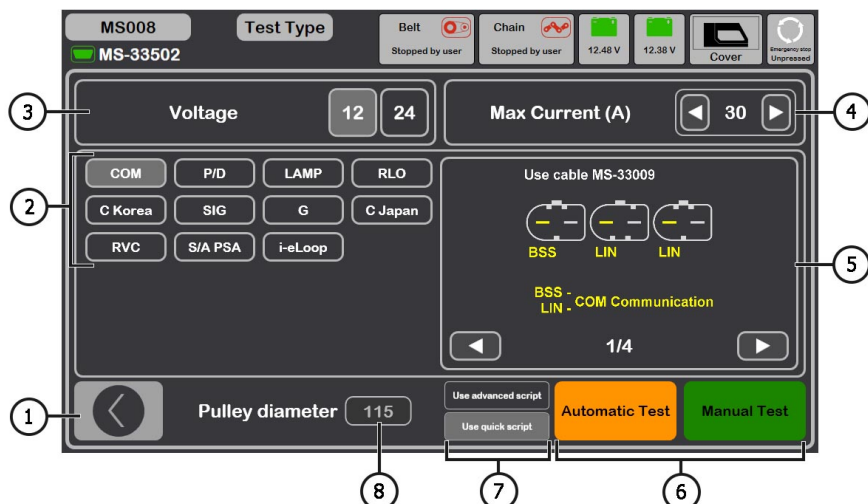
Wg terminalów w złączu na rys. 17 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku terminal C i przynależność do japońskiego samochodu określa typ alternatora jako C JAPAN. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które przewody kabla diagnostycznego należy podłączyć do złącza alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 4.

Tabela 4 – Podłączenie alternatora Nissan 23100EN000

Terminal w złączu alternatora	Przewód kabla diagnostycznego	Kolor drutu kabla diagnostycznego
L	Lamp	szary
S	S	pomarańczowy
C	GC	żółty

6.3. Menu badania alternatorów

Po aktywacji trybu diagnostyki alternatorów otwiera się menu **wyboru typu badanego alternatora** (rys. 18), które zawiera:



Rysunek 18. Menu wyboru typu badanego alternatora

- 1 – Przycisk powrotu do menu głównego.
- 2 – Wybór typu badanego alternatora
- 3 – Wybór napięcia znamionowego badanego alternatora
- 4 – Wybór maksymalnego prądu badania alternatora.
- 5 – Oznaczenia terminali w złączach najpopularniejszych alternatorów wybranego typu alternatora.
- 6 – Wybór trybu diagnostyki
- 7 – Wybór opcji testu automatycznego:

Advanced script – to zaawansowana wersja automatycznego testu, w którym weryfikacja jest przeprowadzana zgodnie z maksymalną liczbą kryteriów, uzyskując charakterystykę prędkości prądowej alternatora.

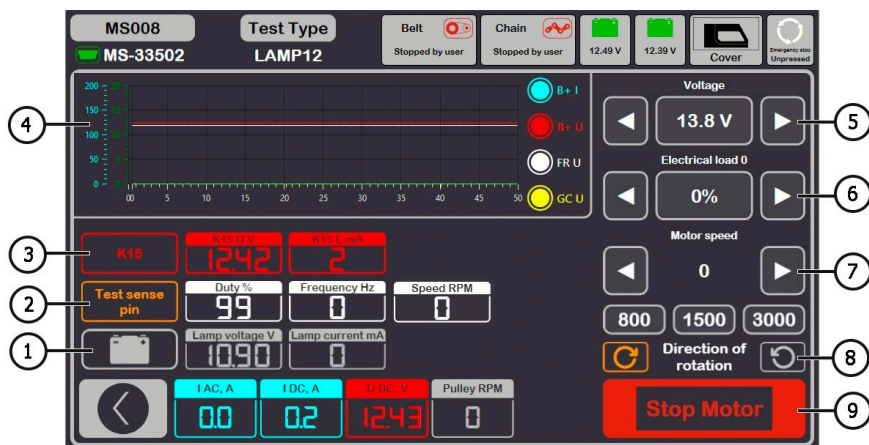
Quick script – to prosta (szybsza) opcja automatycznego testu, w której weryfikacja odbywa się według kluczowych kryteriów.

Każdy skrypt badania alternatora może zostać zmieniony przez użytkownika według własnego uznania (więcej informacji w [załączniku 2](#)).

Stanowisko MS008

8 – Ustawienie wartości średnicy koła pasowego alternatora. Ten parametr jest ustawiany dla diagnostyki alternatora o częstotliwościach obrotowych równych częstotliwościom obrotowym w samochodzie.

W trybie diagnostycznym dowolnego typu alternatorów na ekranie mogą pojawić się następujące informacje, (rys. 19):



Rysunek 19. Menu trybu badania alternatora

1 – Wskaźnik pracy lampki kontrolnej.

2 – Przycisk „Test sense pin” sprawdza sprawność terminala „S”. Przez terminal S (Sense) regulator napięcia odczytuje rzeczywiste napięcie akumulatora i zwiększa napięcie wyjściowe alternatora, aby zrekomensować utratę ładunku.

3 – Przycisk „K15” symuluje sygnał włączenia zapłonu podawany do regulatora napięcia alternatora. Jeśli w alternatorze przewidziany terminal: „A” lub „IG” lub „15”, przed badaniem alternatora należy włączyć przycisk „K15”.

4 - Pole graficznego wyświetlania mierzonych parametrów.

5 – Sterowanie napięciem wyjściowym alternatora, jeśli taka możliwość jest w nim przewidziana.

6 – Sterowanie obciążeniem alternatora, wartość jest określona w odsetkach ustawionej wartości w menu rys.18 poz.4.

7 – Sterowanie częstotliwością obrotów napędu alternatora.

8 – Sterowanie kierunkiem obrotów alternatora. Z reguły alternatory obracają się zgodnie z ruchem wskazówek zegara (patrz od strony koła pasowego).

9 – Przycisk do zatrzymania procesu diagnostycznego.

„K15 U V” - wartość napięcia w obwodzie zapłonu (K15).

Instrukcja obsługi

„**K15 I mA**” - wartość prądu w obwodzie zapłonu (K15).

„**Duty %**” - wypełnienie impulsu sygnału odbierane przez kanał FR, DFM, M (stopień włączonego stanu uzwojenia wirnika).

„**Frequency Hz**” - wartość częstotliwości sygnału uzyskana przez kanał FR, DFM, M.

„**Speed RPM**” - obroty alternatora mierzone przez regulator.

„**Lamp voltage V**” - wartość napięcia na lampce kontrolnej.

„**Lamp current mA**” - wartość natężenia prądu na lampie kontrolnej.

„**I AC , A**” - wartość prądu przemiennego w obwodzie B+.

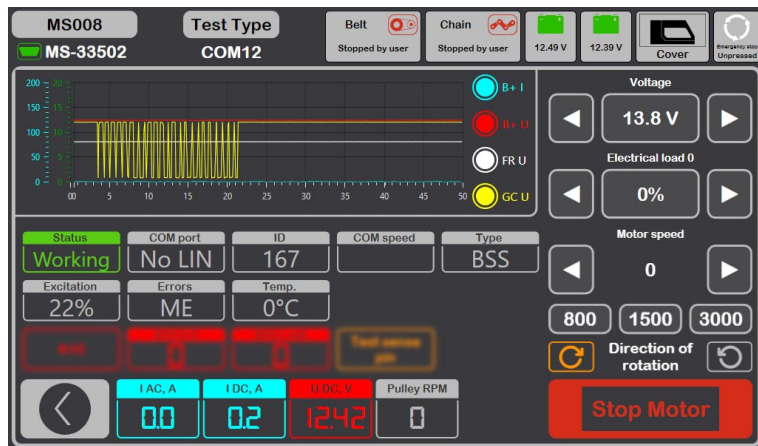
„**I DC , A**” - wartość prądu stałego w obwodzie B+.

„**U DC , V**” - wartość napięcia na klemie B+.

„**Pulley RPM**” - częstotliwość obrotów na kole pasowym alternatora, jeśli rozmiar koła pasowego nie jest określony w menu rys. 22 poz. 8, wówczas wyświetlana jest wartość obrotów napędu.

„**Temp. °C**” - maksymalna wartość temperatury diagnozowanego podzespołu rejestrowana przez kamerę termowizyjną.

Na ekranie diagnostycznym alternatorów typu **COM** 12V, 24V (rys.20) wyświetlane są poniższe charakterystyczne informacje:



Rysunek 20. Menu trybu badania alternatora typu COM

„**Status**” - wskaźnik stanu podłączenia alternatora.

„**COM port**” - wskaźnik wersji protokołu regulatora napięcia: BSS, LIN1 lub LIN2.

„**ID**” - numer identyfikacyjny regulatora napięcia.

Stanowisko MS008

„**COM speed**” - wskaźnik szybkości transmisji danych z jednostki sterującej do regulatora napięcia. Parametr jest wyświetlany dla alternatorów sterowanych według protokołu LIN możliwe jest wyświetlenie poniższych wartości prędkości:

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

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

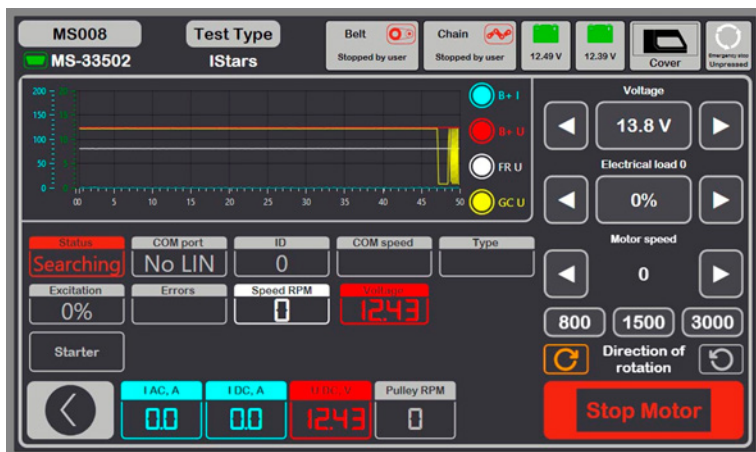
„**Excitation**” – wartość prądu w uzwojeniu wzbudzenia alternatora. Mierzone w procentach. Odczytywany z regulatora napięcia za pomocą protokołu LIN.

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

- EL** (electrical) – awaria elektryczna;
- M** (mechanical) – usterka mechaniczna;
- T** (thermal) – przegrzanie.

„**Temp. °C**” - mierzona przez regulator temperatura własna.

Na ekranie diagnostycznym alternatorów typu **IStars 12V** (rys. 21) wyświetlane są informacje podobne do alternatorów typu COM, a także wyświetlane są następujące parametry właściwe dla tego typu alternatorów:



Rysunek 21. Menu trybu badania alternatora typu IStars 12V.

„**Speed RPM**” - mierzone przez regulator obroty alternatora.

„**Voltage**” - napięcie stabilizacji mierzone przez regulator.

Przycisk „**Starter**” sprawdza alternator w trybie rozrusznika.

6.4. Tryb ręczny diagnostyki alternatorów

1. Po zamocowaniu i podłączeniu alternatora na ekranie startowym przejdź do menu „Alternator”.

2. W otwartym oknie wybierz: napięcie znamionowe badanego alternatora 12V lub 24V, typ alternatora, maksymalny prąd badania, średnicę koła pasowego. Podczas korzystania z bazy alternatorów parametry badania są ustawiane automatycznie.

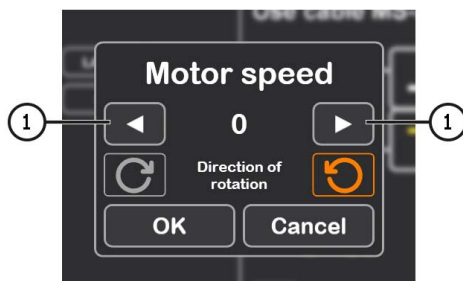
2.1 W prawym górnym rogu programu wybierz maksymalny prąd, który generator jest w stanie dostarczyć, zwykle wskazany na generatorze.

Następnie podczas procesu testowania prąd ten nie zostanie przekroczony, gdy obciążenie osiągnie 100%.

! OSTRZEŻENIE! Wybór maksymalnego prądu kontrolnego alternatora przekraczającego jego dane techniczne może spowodować awarię alternatora.

3. Aby rozpocząć proces diagnostyczny, kliknij przycisk „Manual test”.

3.1. Po aktywacji trybu diagnostycznego otworzy się okno wstępnego badania alternatora, p. rys. 22.



Rysunek 22

3.2. Przyciskami sterowania napędem alternatora ustaw prędkość obrotową koła pasowego alternatora w zakresie od 100 do 150 obr. / min.

! OSTRZEŻENIE! Jeśli na kole pasowym alternatora jest sprzęgło wyprzedzające, uważnie obserwuj wybór kierunku obrotu.

3.3. Oceń wizualnie: czy alternator obraca się normalnie. Jeśli występują odgłosy lub wibracje alternatora wskazujące na awarię mechaniczną lub nieprawidłowy montaż alternatora, należy przerwać diagnostykę, naciskając przycisk „Cancel”.

3.4. Aby kontynuować diagnostykę, kliknij przycisk „Ok”.

Stanowisko MS008

4. Oceń działanie regulatora napięcia według następujących kryteriów:

4.1. Jeśli zdiagnozowany alternator ma typ **COM** lub **IStars 12V**, wówczas stanowisko ma określić **ID**, prędkość **COM speed** i **TYPE** alternatora, a na wskaźniku **Errors** powinien pojawić się komunikat o awarii mechanicznej „**MEC**”.

4.2. Jeśli w alternatorze przewidziana jest lampka kontrolna, wskaźnik lampki kontrolnej powinien się zaświecić (p. rys. 23 poz.1).

5. Sprawdź, przy jakich prędkościach rozpoczyna się generowanie, w tym celu:

 **OSTRZEŻENIE!** W przypadku alternatorów, które mają strukturalnie przewidziany terminal regulatora napięcia: „**A**” lub „**IG**”, lub „**15**”, należy aktywować przycisk „**K15**”.

5.1. Przyciskami sterującymi napędem płynnie zwiększaj obroty do momentu, gdy napięcie wyjściowe będzie równe zadanemu. Większość sprawnych alternatorów rozpoczyna generowanie od 700-850 obr. / min. Niektóre alternatory typu **COM** zaczynają generowanie przy prędkościach powyżej 1200, istnieją również alternatory z funkcją LRC (Load Response Control), w których występuje opóźnienie czasowe na początku generowania.

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

5.3. Jeśli w alternatorze obecny wskaźnik lampki kontrolnej, powinien zgasać.

5.4. Jeśli zdiagnozowany alternator jest typu **COM** lub **IStars 12V**, błąd mechaniczny powinien zniknąć.

6. Oceń działanie regulatora napięcia, w tym celu:

6.1. Ustaw prędkość obrotową napędu w zakresie od 1500 do 2000 obr. / min.

6.2*. Przyciskami sterującymi napięciem wyjściowym (p. rys.23 poz. 6) płynnie zmieniać napięcie wyjściowe alternatora w zakresie od minimalnego do maksymalnego, mierzone napięcie powinno zmieniać się proporcjonalnie.

*** W przypadku alternatorów typu „Lamp” bez kontroli napięcia wyjściowego ten punkt nie musi być wykonywany.**

6.3. W przypadku alternatorów typu C JAPAN ustaw zadawane napięcie stabilizacji w tryb „**OFF**” – zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna być równa napięciu na akumulatorze. Następnie ustaw zadawane napięcie stabilizacji w tryb „**ON**” – zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 14 do 14,7 V.

7. Oceń pracę alternatora pod obciążeniem, w tym celu:

7.1. Ustaw prędkość obrotową napędu w zakresie od 2500 do 3000 obr. / min.

7.2. Ustaw napięcie generacji w zakresie od 14 do 14,8 V. Dla alternatorów typu C JAPAN włącz tryb „**ON**”.

7.3. Przyciskami sterowania obciążeniem (p. rys.23 poz. 7) płynnie zwiększaj obciążenie alternatora, przy tym wartość napięcia wyjściowego pozostaje stała, a wartość prądu przemiennego w obwodzie B+ „**I**, **AC**” nie powinna przekraczać 10% wartości zadanego obciążenia (na przykład przy obciążeniu 50A wartość „**I**, **AC**” nie powinna przekraczać 5A).

Jednocześnie na oscylogramie prądu nie mają występować duże szczyty, wartości powinny oscylować w tych samych granicach.

⚠ Aby określić stan techniczny alternatora, wystarczy ustawić obciążenie od 50 do 80 A.

8. W przypadku alternatorów typu **IStars 12V** sprawdź jego działanie w trybie rozrusznika, w tym celu:

8.1. Zatrzymaj napęd alternatora.

8.2. Za pomocą przycisku „Starter” uruchom tryb badania, podczas gdy alternator powinien osiągnąć prędkość obrotową silnika na biegu jałowym.

9. Aby zakończyć diagnostykę alternatora, zatrzymaj napęd alternatora, a następnie wyjdź z trybu testowego. Następnie alternator można zdemontować ze stanowiska.

10. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 4 – 8.2 wskazuje na niesprawność alternatora

6.5. Diagnostyka alternatorów bez regulatora napięcia

Diagnostyka alternatorów bez regulatora napięcia odbywa się za pomocą kabla MS-33042 (42A). Kolejność czynności następująca:

1. Zablokuj alternator na stanowisku. Załóż pasek na koło pasowe i pociągnij go.
2. Podłącz kabel MS-33042 (42A) do alternatora zgodnie z tabelą 5.

Tabela 5 – Podłączenie alternatora bez regulatora napięcia

Terminal alternatora	Kolor przewodu kabla diagnostycznego
B+	czerwony
B-	czarny
F1	zielony
F2	zielony

3. Przejdź do menu "Alternator" i w oknie, które zostanie otwarte, wybierz: Napięcie znamionowe diagnozowanego alternatora 12 V, typ alternatora **Lamp**, maksymalny prąd kontrolny, średnica koła pasowego (jeśli wartość jest znana).

4. Przed aktywacją trybu diagnostycznego otworzy się okno wstępnego badania alternatora, patrz rys. 26.

4.1. Przyciski sterowania napędem alternatora (patrz poz. 1 rys. 26) ustaw prędkość obrotową koła pasowego alternatora w zakresie od 100 do 150 obr./min.

Stanowisko MS008

4.2. Wizualnie oceń: czy alternator obraca się prawidłowo. Jeśli występują odgłosy lub wibracje alternatora wskazujące na awarię mechaniczną lub nieprawidłowy montaż alternatora, należy przerwać diagnostykę, naciskając przycisk „Cancel”.

4.3. Aby kontynuować diagnostykę, naciśnij przycisk „Ok”.

5. Sprawdź, przy jakich prędkościach zaczyna się generowanie, w tym celu płynnie zwiększ prędkość napędu, aż napięcie wyjściowe wzrośnie i będzie wynosić od 13,9 do 14,8 V.

6. Oceń pracę alternatora pod obciążeniem, w tym celu:

6.1. Ustaw obroty napędu w zakresie 2500 – 3000 obr/min.

6.2. Płynnie zwiększaj obciążenie alternatora, gdy wartość napięcia wyjściowego pozostaje stała, a wartość prądu przemiennego w obwodzie B+ „I, AC” nie powinna przekraczać 10% wartości zadanego obciążenia. Również na oscylogramie prądu nie powinno być dużych pików, wartości powinny oscylować w tych samych granicach.

7. Aby zakończyć diagnostykę alternatora, zatrzymaj napęd alternatora, a następnie wyjdź z trybu testowego. Następnie alternator można zdemontować ze stanowiska.

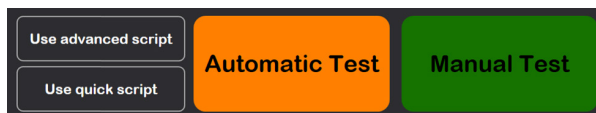
8. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 5-6.2 wskazuje na nieprawidłowe działanie uzwojenia alternatora.

6.6. Tryb automatyczny diagnostyki alternatorów

1. Po zamocowaniu i podłączeniu alternatora na ekranie startowym przejdź do menu „Alternator”.

2. W otwartym oknie wybierz: napięcie znamionowe badanego alternatora 12V lub 24V, typ alternatora, maksymalny prąd badania, średnicę koła pasowego (jeśli wartość jest wiadoma) . Podczas korzystania z bazy alternatorów parametry badania są ustawiane automatycznie.

3. Następnie wybierz skrypt, który będzie używany w teście automatycznym: Advanced script lub Quick script, a następnie kliknij przycisk „Automatic test”.



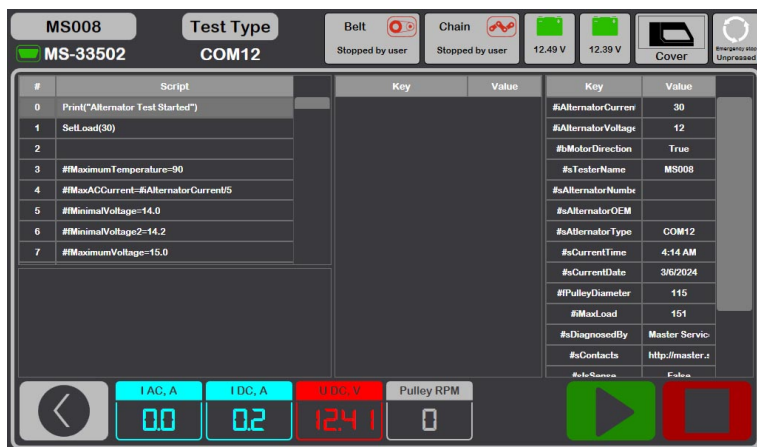
4. Po kliknięciu przycisku „Automatyczny test” otworzy się okno wstępnego badania alternatora, patrz rys. 22.

4.1. Przyciskami sterowania napędem alternatora ustaw prędkość obrotową koła pasowego alternatora w zakresie od 100 do 150 obr. / min.

4.2. Oceń wizualnie: czy alternator obraca się normalnie. Jeśli występują odgłosy lub wibracje alternatora wskazujące na awarię mechaniczną lub nieprawidłowy montaż alternatora, należy przerwać diagnostykę, naciskając przycisk „Cancel”.

4.3. Aby kontynuować diagnostykę, kliknij przycisk „OK”.

5. Aby rozpocząć test w oknie, które zostanie otwarte (patrz rys. 23) naciśnij przycisk . Następnie stanowisko przeprowadzi wszystkie kontrole zgodnie z wybranym skryptem. W razie potrzeby proces testu można przerwać przyciskiem .



Rysunek 23. Menu trybu automatycznego testu

6. Po zakończeniu wszystkich etapów badania stanowisko automatycznie tworzy raport i odrywa go. Raporty są zapisywane w folderze C:\UserFiles\Reports. W przypadku konieczności znalezienia w przyszłości konkretnego wyniku testu należy zapisać otrzymany raport pod swoją nazwą (na przykład numer zamówienia, nazwa klienta i data) w innym folderze.

7. Wyjdź z trybu diagnostycznego, a następnie alternator można zdemontować ze stanowiska.

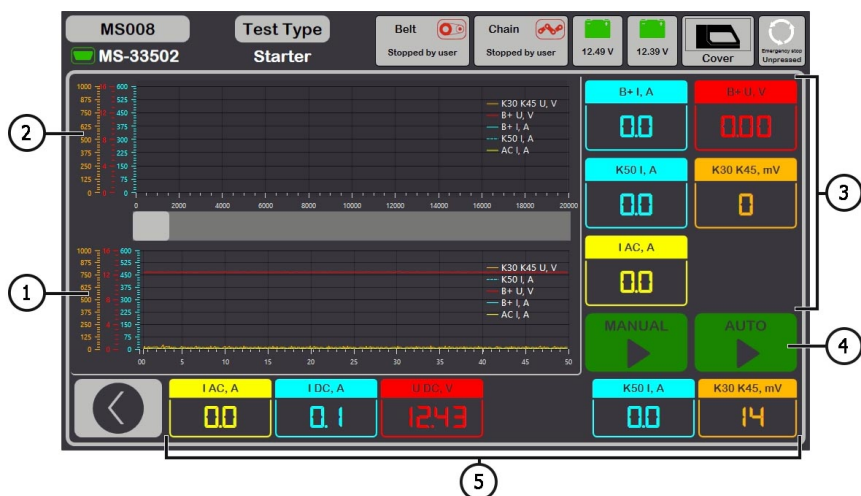
7. DIAGNOSTYKA ROZRUSZNIKA

Po przejściu do trybu diagnostycznego rozrusznika na ekranie mogą pojawić się poniższe informacje (rys. 24):

- 1 - Wykres zmierzonych parametrów przez cały czas testu.
- 2 - Wykres mierzonych parametrów w momencie uruchomienia rozrusznika.
- 3 - Wartości zmienione po sekundzie po rozpoczęciu testu.
- 4 - Wartości bieżące.
- 5 - Przyciski początku testu:
 „MANUAL” – uruchamia test w trybie ręcznym, test trwa cały czas póki przycisk jest naciśnięty;

Stanowisko MS008

„**AUTO**” – uruchamia test w trybie automatyczny, test trwa 2 sek. Po teście generowany jest raport.



Rysunek 24. Menu trybu badania rozrusznika

„**I AC, A**” – Wartość prądu przemiennego w obwodzie B+ (klemie 30).

„**I DC, A**” – Wartość prądu stałego w obwodzie B+ (klemie 30).

„**U DC, V**” – Napięcie w obwodzie B+ (klemie 30).

„**Temp. C**” – maksymalna wartość temperatury diagnozowanego podzespołu rejestrowana przez kamerę termowizyjną.

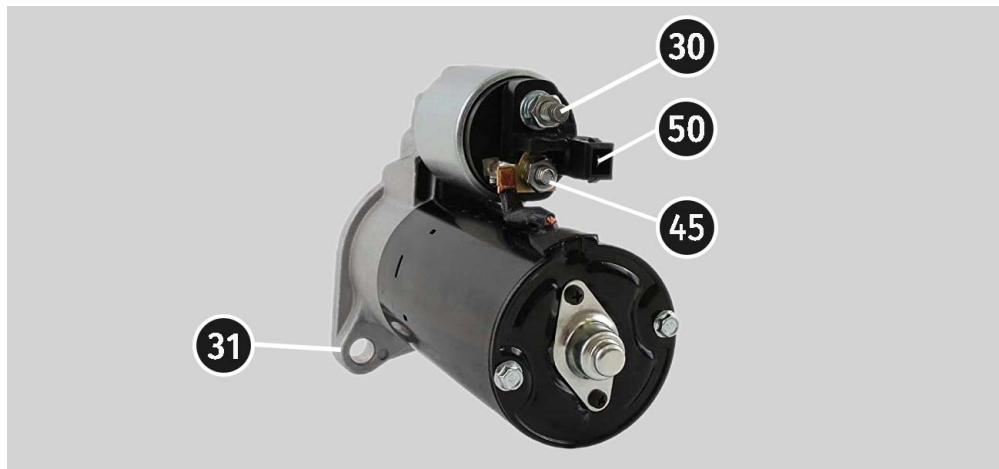
„**K50 I, A**” – Natężenie prądu na klemie 50.

„**K30 K45, mV**” – Napięcia na klemie 45.

Sekwencja czynności podczas diagnozowania rozrusznika jest następująca:

1. Zainstaluj rozrusznik na platformie roboczej. Zablokuj urządzenie.
2. Przykręć adapter do dodatniej klemy rozrusznika i podłącz tam przewód zasilający „B+”. Przewód zasilający „B -” podłącz do obudowy urządzenia.
3. Złącze stanowiska „50” podłącz kablem do wyprowadzenia sterującego elektromagnesu rozrusznika, klemia 50, p. rys. 25.
4. Przewody uniwersalnego kabla diagnostycznego K30 i K45 podłącz do odpowiednich klem rozrusznika, p. rys. 25.
5. Z menu głównego wybierz tryb testu rozrusznika, a następnie napięcie znamionowe 12 lub 24 V.

6. Kliknij przycisk startu „AUTO”, jeśli należy wygenerować raport. Po upływie określonego czasu stanowisko zatrzyma proces diagnostyczny. Zgodnie z harmonogramami zmian napięcia i prądu stwierdza się stan techniczny rozrusznika i możliwe przyczyny nieprawidłowości w pracy.



Rysunek 25. Położenie klem na rozruszniku

6.1. W przypadku konieczności znalezienia w przyszłości konkretnego wyniku testu należy zapisać otrzymany raport pod swoją nazwą (na przykład numer zamówienia, nazwa klienta i data) w innym folderze.

7. Naciśnij i przytrzymaj przycisk startu „MANUAL”, jeśli chcesz przeprowadzić diagnostykę w trybie ręcznym. Nie zalecamy przytrzymywania przycisku dłużej niż 15 sekund, aby uniknąć uszkodzenia rozrusznika.

8. Wyjdź z trybu diagnostycznego, a następnie alternator można zdemontować ze stanowiska.

8. DIAGNOSTYKA REGULATORA NAPIĘCIA

Dla wszystkich typów regulatorów napięcia przewidziane są następujące ogólne etapy diagnostyczne:

- 1) Podłączanie regulatora do stanowiska;
- 2) Wybór typu i napięcia znamionowego diagnozowanego regulatora;
- 3) Ocena sprawności lampki kontrolnej. Przy obrotach zbliżonych do zera powinna zaświecić się czerwona lampka rozładowania akumulatora. Przy zwiększeniu obrotów ponad 800 – 1200 obr./min lampka powinna zgasnąć;
- 4) Ocenia się sprawność terminala „S”;
- 5) Ocenia się zdolność regulatora do dostosowania się do określonego napięcia stabilizacji.

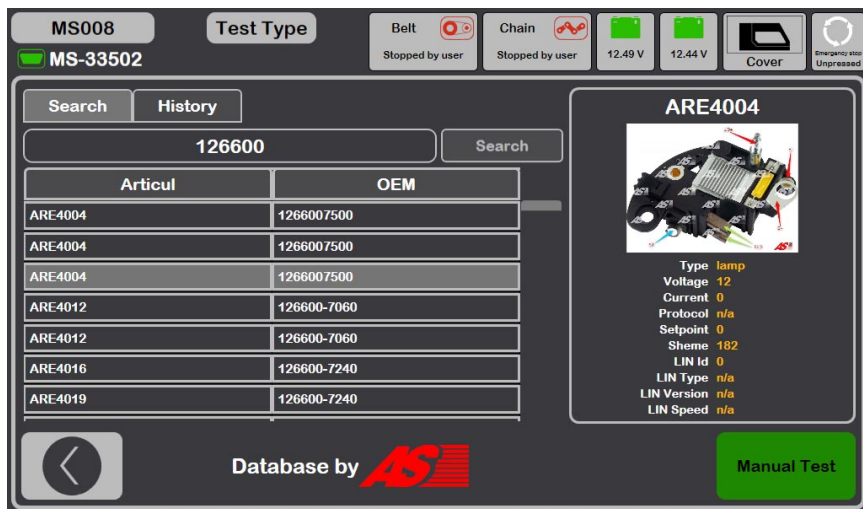
Stanowisko MS008

⚠ OSTRZEŻENIE! Stanowisko bada regulatory napięcia bez obciążenia, więc niektóre regulatory marki handlowej Bosch stanowisko nie jest w stanie sprawdzić.

8.1. Podłączenie regulatora napięcia

Aby ocenić sprawność regulatora, wymagane jest prawidłowe podłączenie do złączy diagnostycznych stanowiska.

Na podstawie oryginalnego numeru regulatora wyszukaj informacje o oznaczeniu terminali regulatora w bazie stanowiska (rys. 26). Następnie podłącz przewody kabla diagnostycznego i złącza stanowiska do regulatora zgodnie z podanym schematem.



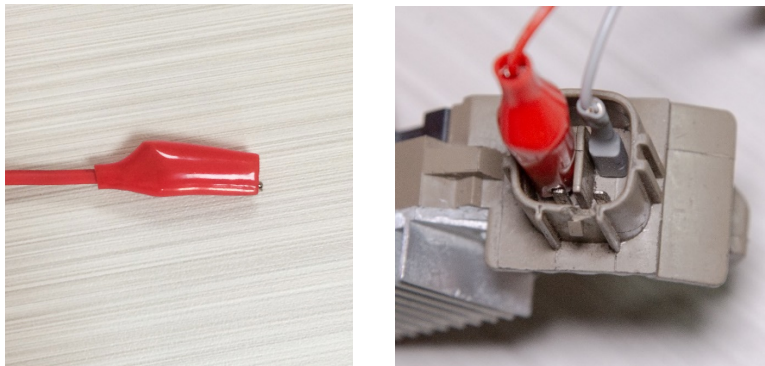
Rysunek 26. Ekran wyszukiwania regulatora w bazie dane

Po podłączeniu regulatora naciśnij przycisk „Manual test”. Stanowisko przejdzie w żądany tryb badania regulatora. Następnie możesz przystąpić do diagnostyki regulatora (proces opisano poniżej w tekście).

⚠ OSTRZEŻENIE! Podczas podłączania zacisków w złączu należy zachować szczególną ostrożność, ponieważ istnieje niebezpieczeństwo (prawdopodobieństwo) uszkodzenia (awarii) regulatora. Konieczne jest podłączenie zacisku z całkowicie zamkniętą izolacją (rys. 27) lub stosowanie odpowiedniego przewodu adaptera (rys. 5).

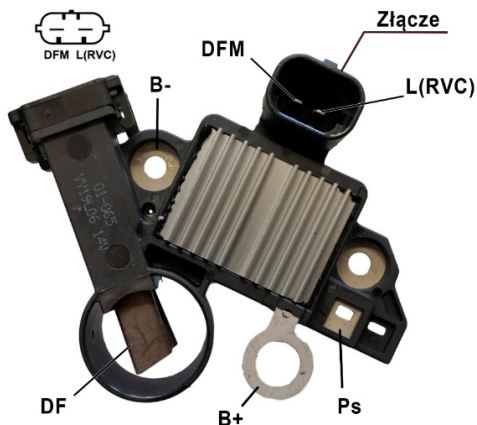
W przypadku, gdy wyszukiwanie w bazie danych regulatorów nie przyniosło rezultatów, należy wyszukać informacje o oznaczeniu terminali regulatora w Internecie. Zgodnie ze znalezionym

//////
 schematem oznaczania terminali regulatora podłącz kabel diagnostyczny i złącza stanowiska do regulatora w podobny sposób jak poniższe przykłady.



Rysunek 27. Podłączanie do terminali w złączu

Jako przykład na ryc. 28 przedstawiono schemat podłączenia regulatora ARE1054.



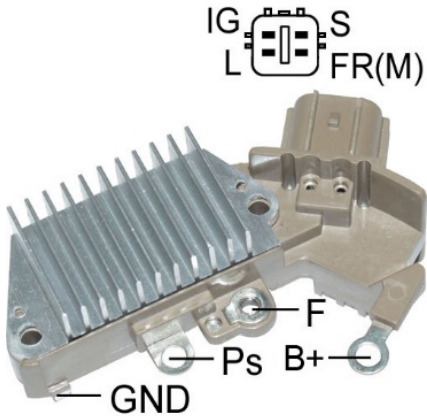
Rysunek 28. Regulator ARE1054

Wg terminalów w złączu (rys. 28) najpierw określ typ regulatora korzystając z informacji zawartych w załączniku 1. Przez terminal **L (RVC)** identyfikujemy ten regulator jako **RVC**. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, które przewody kabla diagnostycznego i złącza stanowiska należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE1054 do stanowiska przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5 – Podłączenie regulatora ARE1054 do stanowiska

Terminal regulatora	Złącze stanowiska	Przewód kabla diagnostycznego	Kolor przewodu
DFM		FR	biały
L(RVC)		GC	żółty
Ps	ST1		niebieski
B+	B+		czerwony
DF	FLD1		zielony
	FLD2		zielony
B-	B-		czarny

Na rys. 29 jako przykład podano schemat podłączenia regulatora ARE6076.



Rysunek 29. Regulator ARE6076

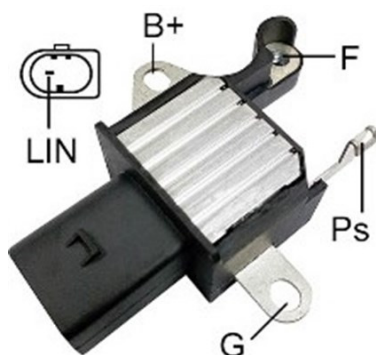
Zgodnie z terminalami w złączu i informacjami w załączniku 1 określamy typ regulatora. W tym przypadku terminale **IG**, **S** i **FR(M)** nie identyfikują typu regulatora. Terminal **L** identyfikuje ten regulator jako **Lamp**. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, które przewody kabla diagnostycznego i złącza stanowiska należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE6076 do stanowiska przedstawiono w tabeli 6.

Podczas podłączania regulatora ARE6076 jest jedna cecha. Na rysunku 29 pokazano tylko jeden terminal **F**, do którego podłączamy złącze stanowiska **FLD1**. Złącze stanowiska **FLD2** należy podłączyć do terminala **B+** – wynika to z faktu, że jedna ze szczotek przekąźnika jest stale podłączona do **B+**, sterowanie uzwojeniem wzbudzenia odbywa się przez szczotkę podłączoną do „minusa” alternatora (typ otwarcia A-circuit).

Tabela 6 – Podłączenie regulatora ARE6076 do stanowiska

Terminal regulatora	Złącze stanowiska	Przewód kabla diagnostycznego	Kolor przewodu
IG		IG	czerwony
L		D+	szary
S		S	pomarańczowy
FR(M)		FR	biały
B+	B+		czerwony
	FLD2		Zielony
F	FLD1		zielony
Ps	ST1		niebieski
GND	B-		czarny

Na rys. 30 jako przykład podano schemat podłączenia regulatora ARE6149P.



Rysunek 30. Regulator ARE6149P

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

Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, które przewody kabla diagnostycznego i złącza stanowiska należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE6149P do stanowiska przedstawiono w tabeli 7.

Podczas podłączania regulatora ARE6149P jest jedna cecha. Na rysunku 30 pokazano tylko jeden terminal **F**, do którego podłączamy złącze stanowiska **FLD1**. Złącze stanowiska **FLD2** należy podłączyć do terminala **B-** – wynika to z faktu, że jedna ze szczotek przekaźnika jest stale podłączona do **B-**, sterowanie uzwojeniem wzbudzenia odbywa się przez szczotkę podłączoną do „plusa” alternatora (typ otwarcia B-circuit).

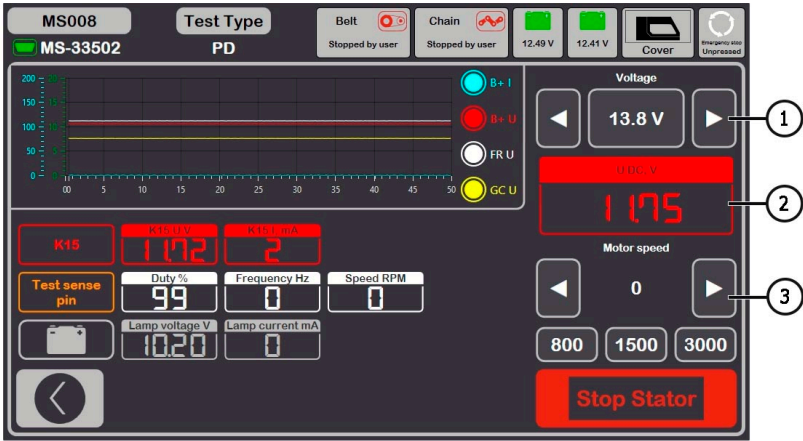
Tabela 7 – Podłączenie regulatora ARE6149P do stanowiska

Terminal regulatora	Złącze stanowiska	Przewód kabla diagnostycznego	Kolor przewodu
B+	B+		czerwony
F	FLD1		zielony
Ps	ST1		niebieski
LIN		GC	żółty
G	B-		czarny
	FLD2		Zielony

8.2. Menu badania regulatora napięcia

Na ekranie diagnostyki regulatorów napięcia mogą być wyświetlane następujące wyróżniające informacje od trybu badania alternatorów, p. rys. 31:

- 1 - Sterowanie napięciem wyjściowym stabilizacji regulatora, jeśli zapewnia on możliwość regulacji napięcia.
- 2 - Zmierzona wartość napięcia stabilizacji.
- 3 - Przyciski, które symulują dla regulatora prędkość obrotową wirnika alternatora.



Rysunek 31. Menu trybu badania regulatora napięcia

8.3. Diagnostyka

1. Podłącz regulator do stanowiska metodą (wg przykładów) opisaną w punkcie 8.1.
2. W menu wyboru typu regulatora wybierz napięcie znamionowe badanego regulatora 12B lub 24B i odpowiedni typ regulatora.
3. Jeśli w regulatorze jest terminal A lub IG lub 15, aktywuj przycisk K15.
 - 3.1. W przypadku regulatorów typu **COM** poczekaj na odczyt danych. Po tym, jak w komórkach: „ID”, „Version LIN”, „Type”, pojawi się wartość, możesz przejść do dalszej diagnostyki
4. Oceń sprawność lampki kontrolnej, w tym celu ustaw prędkość wirnika na 0 (zero) – czerwony wskaźnik rozładowania akumulatora powinien się zaświecić. Zwiększ obroty powyżej 800-1200 obr/min - lampka kontrolna powinna zgasnąć.
 - 4.1. Dla regulatorów typu **COM** ustaw wartość obrotów na „0” (zero), w komórce „ERRORS” powinna pojawić się wartość „M”. Gdy wartość obrotów wzrośnie powyżej 800 - 1200 w komórce „ERRORS”, wartość „M” powinna przestać być wyświetlana.
5. Zwiększ obroty do maksimum i oceń zdolność regulatora do dostosowania się do określonego napięcia stabilizacji.
 - 5.1. Zmień zadawane napięcie stabilizacji z minimalnego na maksymalne, przy czym zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna zmieniać się proporcjonalnie do wartości zadanej.
 - 5.2. W przypadku alternatorów typu **Lamp** regulacja napięcia nie jest przewidziana, wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 14 do 14,8 V dla alternatorów 12V, od 28 do 29,8 V dla alternatorów 24V.
 - 5.3. W przypadku alternatorów typu **C JAPAN** ustaw zadawane napięcie stabilizacji w tryb „**OFF**” – zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna być równa napięciu na akumulatorze. Następnie ustaw zadawane napięcie stabilizacji w tryb „**ON**” – zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 14 do 14,7 V
6. Jeśli regulator posiada terminal S, sprawdź jego sprawność. Aby to zrobić, naciśnij przycisk „**Test sense pin**”, a napięcie stabilizacji powinno wzrosnąć (się zwiększyć). Naciśnij ponownie przycisk „**Test sense pin**” - napięcie stabilizacji powinno powrócić do poprzednich wartości.
7. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 4 – 6 wskazuje na niesprawność regulatora. Do regulatorów typu COM, jeśli w komórce „ERRORS” pojawiła się wartość „E” lub „T”, oznacza to również nieprawidłowe działanie regulatora.
8. Wyjdź z trybu diagnostycznego naciskając przycisk „**BACK**”. Odłącz przewody od regulatora.

9. OBSŁUGA STANOWISKA

Stanowisko zostało zaprojektowane z myślą o długim okresie użytkowania i nie ma specjalnych wymagań w zakresie obsługi technicznej. Dla maksymalnego okresu bezawaryjnej eksploatacji stanowiska konieczne jest jednak regularne monitorowanie jego stanu technicznego, a mianowicie:

- Prawidłowa praca silnika (brak nietypowych dźwięków, wibracji itp.);
- Stan pasów napędowych alternatora (ogłędziny);
- Stan przewodów zasilających (ogłędziny);
- Zgodność warunków środowiskowych z dopuszczalnymi warunkami użytkowania stanowiska (temperatura, wilgotność, itp.).

9.1. Aktualizacja oprogramowania stanowiska

Stanowisko przy każdym włączeniu sprawdza aktualność oprogramowania: programu diagnostycznego, bazy danych i oprogramowania układowego stanowiska, jeśli jest ono podłączone do Internetu. Jeśli stanowisko znajdzie nową wersję oprogramowania na serwerze firmy, zostanie wyświetlony komunikat o zainstalowanie lub rezygnację z aktualizacji oprogramowania. Aby rozpocząć proces aktualizacji oprogramowania, kliknij przycisk „OK”, aby zrezygnować – „Skip”.

 **UWAGA!** Proces aktualizacji może zająć dużo czasu.

 **OSTRZEŻENIE!** Zabronione jest przerywanie procesu aktualizacji przez wyłączenie zasilania stanowiska.

9.2. Czyszczenie i codzienna obsługa

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

10. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA

Poniżej znajduje się tabela z opisem możliwych usterek i sposobów ich usunięcia:

Objaw usterki	Możliwe przyczyny	Zalecenia dotyczące usunięcia
1. Stanowisko się nie włącza	Zadziałał wyłącznik automatyczny umieszczony za lewymi drzwiczkami stanowiska	Otwórz lewe drzwiczki za pomocą klucza z zestawu, włącz wyłącznik automatyczny w pozycję do góry
	Brak jednej z faz zasilania stanowiska L1/L2/L3 lub neutralnej N	Przywrócić zasilanie.
2. Stanowisko działa, ale silnik elektryczny nie uruchamia się.	Awaria oprogramowania przetwornicy częstotliwości.	Skontaktować się ze służbą wsparcia technicznego
	Uszkodzone okablowania stanowiska.	
3. Podczas pracy stanowiska słychać obce odgłosy.	Nieprawidłowo zainstalowane testowane urządzenie. (Pas napędowy jest zbyt napięty lub przekrzywiony)	Ponownie zainstalować testowane urządzenie
4. Podczas pracy stanowiska pas ślizga się (gwiżdże).	Niewystarczający naciąg pasa	Zatrzymać napęd i sprawdzić siłę naciągu
	Zużycie pasa.	Wymienić pas.
5. Podczas badania alternatora zaciski kontaktowe są bardzo gorące. (zaciski krokodylkowe)	Mały punkt kontaktowy	Użyj adaptera dodatniej klemy alternatora

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**

Oznakowanie	Cel funkcjonalny		Typ alternatora	Przewód kabla/kabel
B+	Bateria (+)			
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 (-)			
31				
E	(Earth) Ziemia, bateria (-)			
D+	Służy do podłączenia lampki kontrolnej, która dostarcza początkowe napięcie wzbudzenia i wskazuje sprawność alternatora		Lamp	Lamp
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Wyjście na lampkę wskaźnika sprawności alternatora			
61				
FR	(Field Report) Wyjście do kontroli obciążenia alternatora przez jednostkę sterującą silnika			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	(Load Indicator) jest podobny do „FR”, ale z sygnałem odwrotnym			
D	(Drive) Wejście sterowania regulatorem z terminalem „P-D” alternatorów Mitsubishi (Mazda) i Hitachi (KiaSephia 1997-2000)		P/D	GC

Stanowisko MS008

Oznakowanie	Cel funkcjonalny	Typ alternatora	Przewód kabla/ kabel
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 Load Output) Wejście regulacji napięcia stabilizującego 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	Służy do alternatorów 24V, w których jeden z zacisków w złączu jest oznaczony jako PWM	PWM	
Stop motor Mode	Sterowanie trybem pracy alternatora Valeo montowanego w samochodach z funkcją „Start-Stop”	IStars	MS-33039, MS-33043

Instrukcja obsługi

Oznakowanie	Cel funkcjonalny	Typ alternatora	Przewód kabla/kabel
K	Terminal sterowania alternatorem systemu I-ELOOP (Mazda)	I-ELOOP	MS-33040
F1, F2	Wyjście uzwojenia wirnika. Połączenie regulatora z uzwojeniem wirnika	F/67	MS-33042
DF			
FLD			
67			
P	Wyjście z jednym z uzwojeń stojana alternatora. Służy do określania przez regulator napięcia stanu wzbudzonego alternatora		FR* ST**
Ps			
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		

* – przy diagnostyce generatorów

** – przy diagnostyce regulatorów napięcia

ZAŁĄCZNIK 2

Samouczek w zakresie tworzenia skryptów do automatycznego testowania alternatorów

SPIS TREŚCI

WSTĘP..... 149

1. Pisanie skryptu 150

 1.1. Typy danych..... 150

 1.2. Operator warunkowy 151

 1.3. Pętla 152

 1.4. Operator czekania 153

 1.5. Funkcje 153

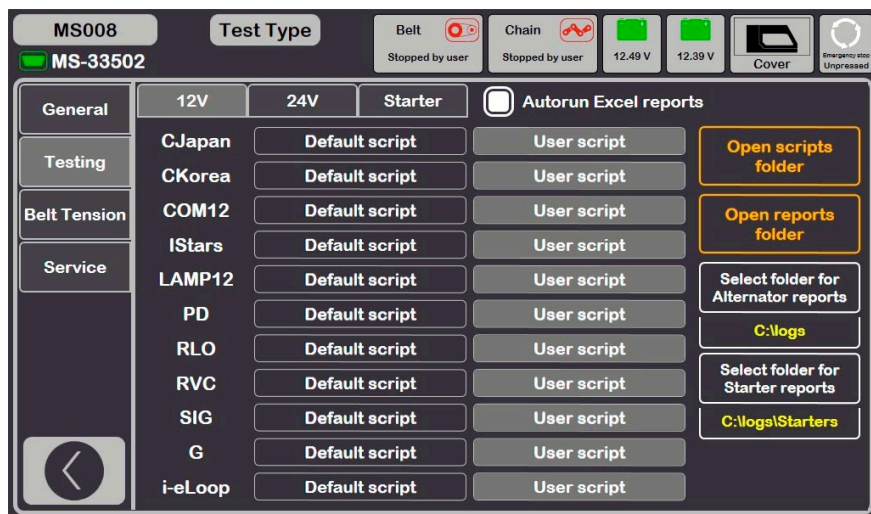
 1.6. Ograniczenia 155

2. Generowanie raportu..... 155

 2.1. Tworzenie własnego raportu 155

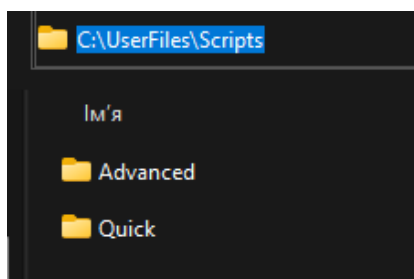
WSTĘP

Automatyczne testowanie alternatorów na stanowisku odbywa się za pomocą skryptów. Można użyć istniejącego „Default script” lub utworzyć własny „User script”.



Rysunek 2.1. Menu ustawień automatycznego badania alternatora

Aby program korzystał ze skryptów użytkownika, należy je napisać, odpowiednio nazwać (na przykład, jeśli typ alternatora Lamp 12 woltów, nazwa pliku skryptu powinna brzmieć LAMP12.txt) i wkleić do folderu skryptów. Folder znajduje się na ścieżce C:\UserFiles\Scripts, można również przejść do folderu ze skryptami, klikając odpowiedni przycisk w zakładce „Automatic test” menu ustawień stanowiska. W tym folderze z kolei znajdują się dwa foldery Advanced i Quick. Zawierają szablony skryptów. W te foldery należy zapisać gotowy skrypt.



Stanowisko MS008

Następnie w menu ustawień automatycznej weryfikacji alternatora należy ustawić odpowiednią matrycę „User script” naprzeciwko typu alternatora, dla którego napisany jest skrypt użytkownika.

⚠ UWAGA! Jeśli przypadkowo skrypty zostaną usunięte, po uruchomieniu oprogramowania zostaną utworzone nowe pliki szablonów. To samo dotyczy raportów omówionych w sekcji 2.

1. Pisanie skryptu

Pisanie skryptu odbywa się za pomocą specjalnego języka skryptowego, który obejmuje:

- 26 funkcji,
- 4 typy danych,
- 1 pętla,
- 1 Operator warunkowy
- i kilka funkcji.

Aby lepiej zrozumieć, jak działa język skryptowy, po zapoznaniu się z instrukcją zaleca się przeanalizowanie przedstawionych skryptów w folderze C:\UserFiles\Scripts.

1.1. Typy danych

Podobnie jak wiele języków programowania, język ten ma własny system typów danych, który służy do tworzenia zmiennych. Typ danych definiuje wewnętrzną reprezentację danych, mnóstwo wartości, które może przyjąć obiekt, a nawet prawidłowe działania, które można zastosować na obiekcie.

W tym języku istnieją następujące podstawowe typy danych:

- `#iVariable`: przechowuje liczbę całkowitą od 0 do 4294967295. Reprezentuje `UInt32`.
- `#fVariable`: przechowuje liczbę zmiennoprzecinkową od $-3.4 \cdot 10^{38}$ do $3.4 \cdot 10^{38}$.
- `#sVariable`: przechowuje wartość tekstową.

Deklaracja zmiennych jest następująca: `# + typ + nazwa`. Na przykład podczas deklarowania `#fMaximumTemperature=15.2` – deklarujemy liczbę zmiennoprzecinkową o nazwie `MaximumTemperature`, która jest równa liczbie 15 liczb całkowitych i 2 dziesiętych. Podobny do typu całkowitego, tylko bez części ułamkowej.

Inny przykład: `#sOutputText="Starting operation"`. Tutaj deklarujemy wartość ciągu `OutputText`, do której przypisujemy wartość w postaci tekstu „Starting operation”.

W przypadku typów liczbowych można również wykonywać standardowe operacje matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie). Na przykład:

```
#fNormalCurrent=10
```

```
#fCurrent=13.7
```

```
#fCurrent=#fCurrent - #fNormalCurrent
```

Tutaj zadeklarowaliśmy dwie zmienne numeryczne i przypisaliśmy jednej z nich ich różnicę. Istnieje również kilka zmiennych (stałych), które są wbudowane w język:

```
#iAlternatorCurrent – prąd alternatora
```

```
#iAlternatorVoltage – napięcie alternatora
```

```
#bMotorDirection – kierunek obrotów silnika
```

```
#sTesterName – nazwa stanowiska („MS005” lub „MS008”)
```

```
#sAlternatorNumber – artykuł alternatora wybranego z bazy danych
```

```
#sAlternatorType – typ alternatora
```

```
#sCurrentTime – aktualny czas
```

```
#sCurrentDate – aktualna data
```

```
#fPulleyDiameter – średnica koła pasowego alternatora
```

```
#sDiagnosedBy – Nazwa firmy, która przeprowadza test (ustawiana w ustawieniach stanowiska)
```

```
#sContacts – kontakty (ustawiane w Ustawieniach stanowiska)
```

```
#sIsSense – informacja, czy używany jest terminal „S” 0 - wył, 1 - wł
```

```
#sIsIgnition – informacja, czy używany jest terminal „15” 0 - wył, 1 - wł
```

```
#sInputPinType – typ terminala „FR”
```

1.2. Operator warunkowy

Warunkowa konstrukcja **if-else** kieruje przebieg programu jedną z możliwych ścieżek w zależności od warunku. Sprawdza, czy warunek jest prawdziwy, a jeśli jest prawdziwy, wykonuje blok instrukcji. W najprostszej postaci konstrukcja if ma następującą skróconą formę:

```
If(warunek)
Else
End If
```

Rozważmy przykład użycia tego operatora:

```
If(#sIsSense="True")
    #sIsSense="False"
End If
```

Tutaj sprawdzamy, czy wartość zmiennej **#sIsSense** jest równa tekstowi **"True"**. Jeśli tak, to tej zmiennej przypisana jest nowa wartość **"False"**.

Stanowisko MS008

Inny przykład:

```
If(#sTesterName="MS008")
    #iMaxLoad=300
Else
    #iMaxLoad=150
End If
```

Tutaj sprawdzamy, czy wartość zmiennej `#sTesterName` jest równa tekstowi „MS008”. Jeśli tak, zmienna `#iMaxLoad` ma przypisaną nową wartość 300. Jeśli nie, zmienna `#iMaxLoad` ma przypisaną nową wartość 150.

Ten operator musi mieć polecenie zamknięcia `End If`.

1.3. Pętla

Pętle są konstrukcjami zarządzającymi, umożliwiając, w zależności od określonych warunków, wielokrotne wykonywanie pewnych czynności. W języku skryptowym istnieje jedna pętla, która ma następującą strukturę:

```
While (warunek)
    Exit
End While
```

Ta pętla natychmiast sprawdza, czy jakiś warunek jest prawdziwy, a jeśli warunek jest prawdziwy, kod pętli jest wykonywany. Przykład użycia pętli:

```
While(#iSetRPM<3000)
    SetMotorSpeed(#iSetRPM)
    If(GetBPlusU>#fLampMinimalVoltage)
        Exit
    End If
    #iSetRPM=#iSetRPM+100
End While
```

W tym przypadku pętla działa tak długo, jak wartość zmiennej `#iSetRPM` jest mniejsza niż 3000. Wykorzystuje dwie funkcje - `SetMotorSpeed` (omówione w odpowiedniej sekcji) do określenia zmiennej `#iSetRPM` wartości otrzymanej ze stanowiska. Następnie następuje walidacja za pomocą instrukcji warunkowej, która porównuje wartość uzyskaną za pomocą `GetBPlusU` i zmienną `#fLampMinimalVoltage`. A jeśli `#fLampMinimalVoltage` jest mniejsza, następuje wyjście z pętli za pomocą polecenia `Exit`.

Ważne jest również, aby zawsze pisać polecenie `End While` na końcu pętli.

1.4. Operator czekania

Ten operator może być potrzebny w przypadkach, gdy konieczne jest sprawdzenie jakiegoś warunku po określonym czasie. Ma następującą strukturę:

```
Wait(wyrunek, godz_w_milisekundach)
```

Co 100ms sprawdza warunek i jeśli jest true, to idzie dalej przez skrypt, jeśli nie, to po upływie czasu, nadal idzie dalej niezależnie od tego, czy warunek został spełniony, czy nie. Następnie warto wykonać dodatkowe sprawdzenie tego warunku, a jeśli test się nie powiedzie, zakończyć test. Przykład użycia:

```
Wait(GetBPlusU>#fLampMinimalVoltage,16000)
If(GetBPlusIAC>#fLampMaxACCurrent)
    End
End If
```

W tym przypadku sprawdzamy, czy wartość uzyskana za pomocą funkcji `GetBPlusU` jest większa niż wartość zmiennej `#fLampMinimalVoltage`. Oczekiwanie trwa 16 sekund. Następnie sprawdzamy, czy wartość uzyskana przez funkcję `GetBPlusIAC` jest większa niż wartość zmiennej `#fLampMaxACCurrent`, a jeśli tak, to zatrzymujemy test.

1.5. Funkcje

Funkcje są niezbędne do określania lub pobierania określonych wartości ze stanowiska lub wykonywania określonych czynności. Jest ich tylko 26, w zależności od funkcji, mogą przyjąć argument 0 lub 1. Rozważmy je:

`Print()` – potrzebna do wyprowadzenia określonego tekstu do konsoli. Oznacza to, że jeśli zostanie napisane `Print("Alternator Test Started")`, tekst `Alternator Test Started` zostanie wyświetlony w konsoli.

`Delay()` – opóźnia wykonanie o czas określony w milisekundach. Przyjmuje jeden argument w postaci liczby od 0 do 65535. Na przykład funkcja `Delay(10000)` opóźni wykonanie skryptu o 10 sekund.

`GetMotorSpeed()` – zwraca prędkość silnika ze stanowiska jako liczbę zmiennoprzecinkową od 0 do 3000.

`GetMotorVoltage()` – zwraca napięcie (w woltach) silnika ze stanowiska w postaci liczby zmiennoprzecinkowej od 0 do 1000.

`GetMotorCurrent()` – zwraca prąd (w amperach) silnika ze stanowiska w postaci liczby zmiennoprzecinkowej od 0 do 20.

`SetMotorAccel()` – ustawia przyspieszenie silnika w sekundach.

`SetType(numer)` – ustawienie typu sygnału wyjściowego jako liczby zmiennoprzecinkowej od 1 do 11.

Stanowisko MS008

SetVoltage() - ustawienie napięcia wyjściowego (w woltach) dla sterowanego alternatora w postaci liczby zmiennoprzecinkowej od 10.6 do 16.

SetLoad() - ustawienie obciążenia (w amperach). Przyjmuje jeden argument w postaci liczby od 0 do 300.

GetBPlusU() - zwraca BPlusU ze stanowiska w postaci liczby zmiennoprzecinkowej od 0 do 65535.

GetBPlusIDC() - zwraca BPlusIDC ze stanowiska w postaci liczby zmiennoprzecinkowej od 0 do 1000.

GetBPlusIAC() - zwraca BPlusIAC ze stanowiska w postaci liczby zmiennoprzecinkowej od 0 do 255.

SetK15() - włącza lub wyłącza K15. Jako argument przekazywany jest 0 (Wyłącz) lub 1 (Włącz).

GetK15U() - zwraca napięcie (w woltach) na K15 ze stanowiska w postaci liczby zmiennoprzecinkowej od 0 do 60.

GetK15I() - zwraca prąd (w amperach) na K15 ze stanowiska w postaci liczby zmiennoprzecinkowej od 0 do 2.

SetSence() - włącza lub wyłącza Sence. Jako argument przekazywany jest 0 (Wyłącz) lub 1 (Włącz).

GetLinID() - zwraca Lin ID alternatora ze stanowiska w postaci liczby.

GetLinExc() - zwraca Lin FR do alternatora ze stanowiska w postaci liczby (procenta) od 0 do 100.

GetLinErr() - zwraca błąd Lin alternatora ze stanowiska w postaci liczby.

GetLinSpeed() - zwraca szybkość Lin alternatoru ze stanowiska w postaci liczby.

GetLinType() - zwraca typ Lin alternatora ze stanowiska w postaci liczby od 0 do 13.

SetFRPullup() - włącza lub wyłącza FRPullup lub włącza FRPullup. Jako argument przekazywany jest 0 (Wyłącz) lub 1 (Włącz).

GetFRDuty() - zwraca FR Duty do alternatora ze stanowiska jako liczbę (procent) zmiennoprzecinkową od 0 do 100.

GetCOMExc() - wiele alternatorów przesyła sygnał z powrotem do samochodu z informacjami o stopniu obciążenia. Zwykle idzie na osobnym przewodzie i czytamy to jako **GetFRDuty**, ale dla alternatorów COM, gdzie wszystko idzie cyfrowo na jednym przewodzie, odczytujemy to jako **GetCOMExc**.

GetFRFreq() - zwraca FR Freq do alternatora ze stanowiska w postaci liczby zmiennoprzecinkowej (Hz) od 0 do 10000.

GetTimeStamp - zwraca czas od rozpoczęcia wykonywania skryptu. Jest to konieczne, aby liczyć opóźnienia od rozkręcenia, na przykład do momentu, w którym alternator zaczął generować energię elektryczną.

GetLampI() - zwraca siłę prądu na złączu lamp (w miliamperach) w postaci liczby zmiennoprzecinkowej od 0 do 500.

GetTemperature() - zwraca temperaturę alternatora ze stanowiska w postaci liczby zmiennoprzecinkowej (w stopniach Celsjusza) od 0 do 200.

1.6. Ograniczenia

Istnieje szereg ograniczeń dotyczących prawidłowego działania skryptów. Aby lepiej je zrozumieć, możesz przejść do „Manual Test” i zobaczyć istniejące ograniczenia określonych parametrów.

Liczba obrotów: ustawiając liczbę obrotów, należy rozumieć, że stanowisko może obracać od 0 do 3000 obrotów na minutę. Ustawienie większego lub mniejszego niż określony zakres może spowodować niestabilność stanowiska.

Prąd i napięcie: należy ustawić te parametry z uwzględnieniem rodzaju alternatora i jego wskaźników. Jeśli zalecisz polecenie **SetLoad(300)** dla alternatora o maksymalnym prądzie 100 A, będzie to miało niezwykle negatywne konsekwencje.

K15 i Sense: te opcje są automatycznie włączane po wejściu w tryb testowy i wyłączane po wyjściu. Należy to wziąć pod uwagę, aby nie pisać dodatkowego kodu. Nie wpłynie to na proces, ale opóźni wykonanie.

2. Generowanie raportu

Generowanie raportu użytkownika jest podobne do tworzenia skryptu użytkownika.

Aby program korzystał ze skryptów użytkownika, należy je napisać, odpowiednio nazwać (na przykład, jeśli lampowy alternatora Lamp 12 woltów, nazwa pliku skryptu powinna brzmieć LAMP12.xlsx) i wkleić do folderu skryptów. Folder znajduje się na ścieżce C:\UserFiles\Reports.

W tym folderze z kolei znajdują się dwa foldery Advanced i Quick. Zawierają szablony skryptów. W związku z tym Advanced-raporty dla zaawansowanych skryptów, Quick-raporty dla szybkich skryptów. W tych folderach należy wstawić gotowe raporty.

Następnie po przeprowadzeniu testu zostanie automatycznie wygenerowany raport dla utworzonego szablonu.

WAŻNE: program działa w taki sposób, że po wybraniu określonego skryptu wybierany jest odpowiedni raport. Na przykład, jeśli wybraliśmy zaawansowany skrypt dla 12-woltowego alternatora lampowego (ścieżka do niego byłaby C:\UserFiles\Scripts \ Advanced \ LAMP12.txt) odpowiednio zostanie wykorzystany odpowiadający mu raport, który znajduje się po ścieżce C:\UserFiles\Reports\ Advanced\LAMP12.xlsx.

2.1. Tworzenie własnego raportu

Miejsce na raport jest generowane w programie Excel. Tworzona jest tabela, w której zapisywane są wartości zmiennych utworzonych podczas przechodzenia testu automatycznego lub stałe. Na przykład, jeśli chcemy wyprowadzić stałe **#sCurrentTime** i **#sCurrentDate**, należy wykonać następujący wpis w tabeli:

Stanowisko MS008

Time:	#sCurrentTime
Date:	#sCurrentDate

Podczas generowania raportu zostaną one automatycznie zastąpione wartościami, które zostały wygenerowane podczas wykonywania testu. W ten sposób można wyświetlić w raporcie wszelkie zmienne utworzone podczas wykonywania testu.

Tester ID: #sTesterName		Alternator test report			
AS-PL number:	#sAlternatorNumber	Type:	#sAlternatorType		
Time:	#sCurrentTime	Voltage:	#iAlternatorVolta		
Date:	#sCurrentDate	Current:	#iAlternatorCurre		
		Pulley dia.:	#fPulleyDiameter		
Test 1	Idle test	Speed:	0	Load: 0%	Diagnosed By: #sDiagnosedBy
Lamp current		#fLampI0RPI	mA	PASS	Contacts: #sContacts
FR duty		#fFrDuty0RPI	%		Tips:
FR frequency		#fFrFreq0RPI	Hz		
Test 2	Start RPM	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start time		#iStartTime	msec		
Test 3	Freerun test	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start speed		#3HA4I	RPM	FAIL	
Voltage set point		#fFreeRunVdV		FAIL	
Lamp current		#fLampIStart	mA	FAIL	
FR duty		#fFrDutyStart	%		
FR frequency		#fFrFreqStart	Hz		
Battery charging current, DC		#fFreeRunDCA			Standart pulley diameter: 115
Battery charging current, AC		#fFreeRunACA			#iStartRPM

Активация V

Ponieważ raport jest generowany w programie Excel, podczas tworzenia przedmiotu obrabianego można wykorzystać całą jego funkcjonalność: Formuły, reguły, formatowanie itp. Oto przykład użycia funkcji:

fx =IF(RC[-2]>10;"PASS";"FAIL")					
2	3	4	5	6	
TesterName					
#sAlternatorNumber		Type:	#sAtlernatorTy		
#sCurrentTime		Voltage:	#iAlternatorVol		
#sCurrentDate		Current:	#iAlternatorCur		
		Pulley dia.:	#fPulleyDiamet		
test	Speed:	0	Load: 0%		
	#fLampI0RPI	mA	=IF(RC[-		
	#fFrDuty0RPI	%			



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..... 159

1. USO..... 159

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS..... 160

3. CONTENIDO DEL PAQUETE..... 161

4. DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA..... 162

 4.1. Menú de la máquina..... 166

5. USO PREVISTO..... 168

 5.1. Normas de seguridad 169

 5.2. Preparación de la máquina para su uso 169

6. DIAGNÓSTICO DEL ALTERNADOR 170

 6.1. Montaje y desmontaje del alternador 171

 6.2. Conexión del cable de diagnóstico al conector del alternador 173

 6.3. Menú de prueba de alternadores 176

 6.4. Modo de diagnóstico manual de alternadores 180

 6.5. Diagnóstico de alternadores sin regulador de voltaje..... 182

 6.6. Modo de diagnóstico automático de alternadores..... 183

7. DIAGNÓSTICO DEL MOTOR DE ARRANQUE 185

8. DIAGNÓSTICO DEL REGULADOR DE VOLTAJE..... 187

 8.1. Conexión del regulador de voltaje..... 187

 8.2. Menú de prueba del regulador de voltaje..... 191

 8.3. Diagnóstico 192

9. SERVICIO DE LA MÁQUINA..... 193

 9.1. Actualización del software 193

 9.2. Limpieza y cuidado 193

10. PRINCIPALES FALLOS Y MÉTODOS PARA SOLUCIONARLOS..... 194

11. RECICLADO..... 195

ANEXO 1 – Terminales para conectarse con los alternadores..... 196

ANEXO 2 – Manual de creación de scripts para pruebas automáticas de alternadores 199

CONTACTOS..... 208

INTRODUCCIÓN

Gracias por elegir los productos TM MSG Equipment.

Este Manual de Instrucciones contiene información sobre el propósito de uso, el equipo, la configuración, la metodología para evaluar el estado técnico de los alternadores de automóviles, los motores de arranque y los reguladores de voltaje, así como las reglas para el funcionamiento seguro de la máquina MS008.

Lea atentamente este Manual de Instrucciones antes de utilizar la máquina MS008 (en adelante, la máquina). El incumplimiento de los requisitos de este manual otorga al fabricante el derecho de anular la garantía.

Debido a la mejora continua de la máquina, 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 la máquina está sujeto a actualizaciones, en el futuro su soporte puede terminar sin previo aviso.

1. USO

La máquina MS008 está diseñada para la evaluación del estado técnico de:

1. Alternadores de vehículos de 12 y 24 V de tensión nominal de todos los tipos y con todos los terminales de conexión.
2. Alternadores de 12 V para vehículos con sistema «Stop-Start» de 12 V e «I-ELOOP» (Mazda).
3. Determinación si los reguladores de voltaje de 12/24V funcionan por separado del alternador.
4. Motores de arranque para vehículos de hasta 6 kW con tensión nominal de 12 y 24 V sin carga en modo de ralentí.

El banco de pruebas muestra en tiempo real los parámetros medidos en forma de oscilograma, lo que permite obtener una visión completa del funcionamiento del dispositivo y evaluar su estado con mayor precisión. El banco de pruebas puede realizar el diagnóstico en dos modos: manual y automático. Al finalizar la prueba automática, el banco de pruebas genera un informe que se guarda en la memoria y que luego se puede imprimir. El algoritmo de prueba automática del generador se puede modificar según las necesidades.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Dimensiones (L×W×H), mm	770×640×500	
Peso, kg	92	
Fuente de alimentación	red eléctrica trifásica	
Tensión de alimentación, V	400	
Potencia de accionamiento, kW	4	
Baterías conectadas para simular el funcionamiento del alternador en un automóvil	2 baterías de arranque de plomo-ácido idénticas: • voltaje: 12 V; • dimensiones: no superiores a 207×175×175 mm; • capacidad: de 45 a 60 A·h.	
Carga automática de la batería	sí	
Tensión nominal de las unidades probadas, V	12, 24	
Control de la Máquina	en la pantalla táctil de 7"	
Modo de diagnóstico	automático / manual	
Control de alternadores		
Carga máxima del alternador, A	12 V	150
	24 V	75
Regulación de carga (0-100%)	suavemente	
Velocidad de accionamiento, rpm	0-3000	
Selección del sentido de giro del accionamiento	disponible	
Tipo de transmisión (accionamiento-alternador)	se correa trapezoidal/correa poli-V	
Tipos de alternadores a probar	12 V	F/67, Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), IStars, I-ELOOP
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM
Prueba de motores de arranque		
Potencia de motores de arranque a probar, kW	hasta 6	

Control de los reguladores de tensión

Simulación de las revoluciones del motor, rpm		0-6000
Tipos de reguladores de tensión que deben probarse	12 V	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS)
	24 V	Lamp, COM (LIN)
Adicional		
Actualización de Software		disponible
Base de datos de alternadores		disponible
Base de datos de reguladores de tensión		disponible
Guardar los resultados del diagnóstico		disponible
Imprimir		disponible
Conexión a Internet		Wi-Fi (802.11 a/b/g/ac)
Conexión de dispositivos periféricos		2 x USB 2.0, 1 x HDMI

3. CONTENIDO DEL PAQUETE

El paquete de suministro incluye:

Denominación	Cantidad, piezas
Banco de pruebas MS008	1
MS33001: cable universal para la conexión al conector del alternador con juego de cables adaptadores	1
Juego de cables para el diagnóstico de reguladores de tensión	1
Cable de conexión del terminal de arranque 50	1
Adaptador para la terminal positiva del alternador	2
MS0114 - Fusible (tipo 22x58mm, corriente 100A)	1
Módulo Wi-Fi	1
Toma de corriente 400 V / 16 A	1
Manual de instrucciones (tarjeta con código QR)	1

4. DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA

La máquina incluye los siguientes elementos principales (fig. 1):



Figura 1. Vista general de la máquina de diagnóstico

1 - Cadena de fijación de la unidad.

2 - Correas trapecoidal y correa poli-V de transmisión del generador.

3 - Cubierta protectora. Con la cubierta protectora levantada, el proceso de diagnóstico se bloquea.

4 - Cables de alimentación "B+" «B-».

5 - Panel frontal.

6 - Compartimento para colocar las baterías.

En el panel de control de la máquina se encuentran los siguientes elementos (fig. 2):

1 - Conectores de diagnóstico utilizados en el diagnóstico del regulador de voltaje.

- **B+** – positivo del regulador de voltaje (borne 30 y borne 15);
- **B-** – negativo del regulador de voltaje (masa, borne 31);
- **ST1, ST2** – los conectores están diseñados para conectarse a las entradas del estator (terminales) del regulador de voltaje: «P», «S», «STA», «Stator»;
- **F1, F2** – los conectores están diseñados para conectar los cepillos del regulador de tensión o sus terminales correspondientes: «DF», «F», «FLD».

2 - Conector de conexión de cable de diagnóstico al borne 50 del motor de arranque.

3 - Conector de conexión de cable de diagnóstico.



Figura 2. Panel de control de la máquina

4 – Pantalla táctil: visualiza los parámetros de diagnóstico de la unidad a probar y controla las funciones de la máquina.

5 – Botones de control para tensar/aflojar la correa de transmisión del alternador y la cadena de fijación de la unidad.

Botón **«OFF/ON»**: conectar la alimentación de la máquina. La máquina de pruebas se desconecta pulsando el botón "Desconectar máquina" en el menú principal del programa de servicio.

Botón **«EMERGENCY STOP»**: parada de emergencia del accionamiento del actuador y apriete de la cadena/correa.

En el lado derecho de la máquina (ver fig. 3) hay dos conectores USB para conectar periféricos informáticos (ratón, teclado, adaptador Wi-Fi) y un conector HDMI para conectar la pantalla.



Figura 3. Conectores del panel lateral de la máquina: 1 – HDMI; 2 – USB

Banco de pruebas MS008

Se suministra el cable de diagnóstico (Fig. 4) junto con la máquina, que incluye un juego de cables adaptadores (Fig. 5) para una conexión más cómoda a los terminales en el conector del alternador o el relé del regulador.

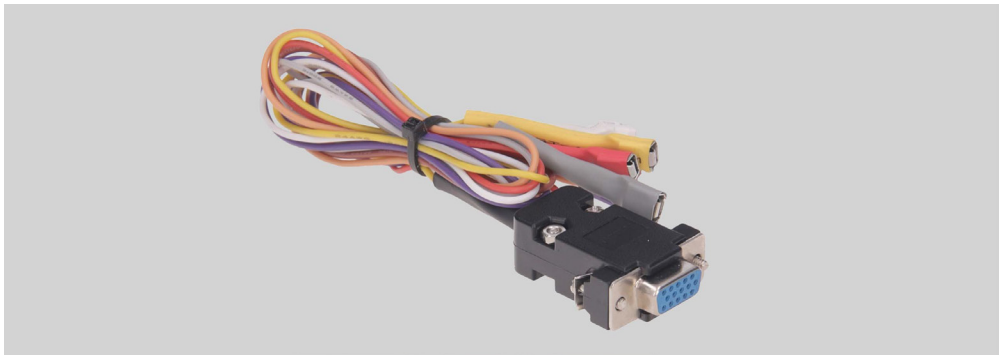


Figura 4. Cable de diagnóstico universal MS-33001

El cable de diagnóstico MS-33001 tiene la siguiente marcación de colores de hilos, ver la tabla 1:

- Naranja – «**S**» (Sense pin): terminal por el cual el regulador de voltaje mide la tensión en la batería, y hace una comparación entre la tensión en la batería y en la salida del alternador. Se conecta al terminal «S»;
- Rojo – «**IG**» (Ignition): terminal de conexión del circuito de encendido, terminales: 15, A, IG;
- Blanco – «**FR**»: terminal a través del cual se transmiten los datos de carga del regulador. Se conecta a los terminales: «FR», «DFM», «M»;
- Gris – «**D+**»: terminal al que se conecta el circuito de la lámpara indicadora del regulador de voltaje. Diseñado para la conexión a los terminales: «D+», «L», «IL», «61»;
- Amarillo – «**GC**»: se utiliza para conectar el canal de control del regulador de voltaje del alternador. Se conecta a los terminales: «COM», «SIG», etc.
- Marrón – «**K30**»: se conecta al borne 30 del motor de arranque, que está conectado al borne «+» de la batería.
- Violeta – «**K45**»: se conecta a la salida del solenoide del motor de arranque, que está conectado al motor eléctrico de arranque.



Figura 5. Juego de cables adaptadores

Tabla 1: marcación de colores del cable MS-33001

Abrazadera/Conector	Terminal
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	K30 de motor de arranque
	K45 de motor de arranque

Banco de pruebas MS008

Durante el diagnóstico de los reguladores de voltaje por separado del generador, es necesario utilizar el cable MS-33001 y el conjunto de cables según se muestra en la figura 6.

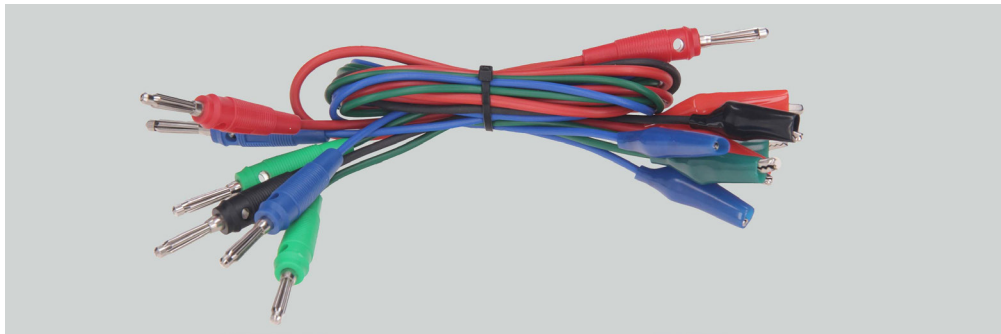


Figura 6. Juego de cables para el diagnóstico de reguladores de voltaje

Durante el diagnóstico del motor de arranque se utiliza el cable MS-33001 y el cable para conectar el borne 50 (ver figura 7).



Figura 7. Cable de conexión del borne 50 del motor de arranque

4.1. Menú de la máquina

Menú principal de la máquina (Fig. 8) contiene:

- 1 - Botón de apagado de la máquina.
- 2 - Menú de búsqueda de alternadores a través de la base de datos.
- 3 - Activación del modo de diagnóstico de alternadores.
- 4 - Número de cable conectado.
- 5 - Tipo seleccionado de unidad diagnosticada.
- 6 - Activación del modo de diagnóstico de motores de arranque y selección del voltaje de la unidad a diagnosticar.
- 7 - Indicador de estado de apriete de la cadena y la correa.

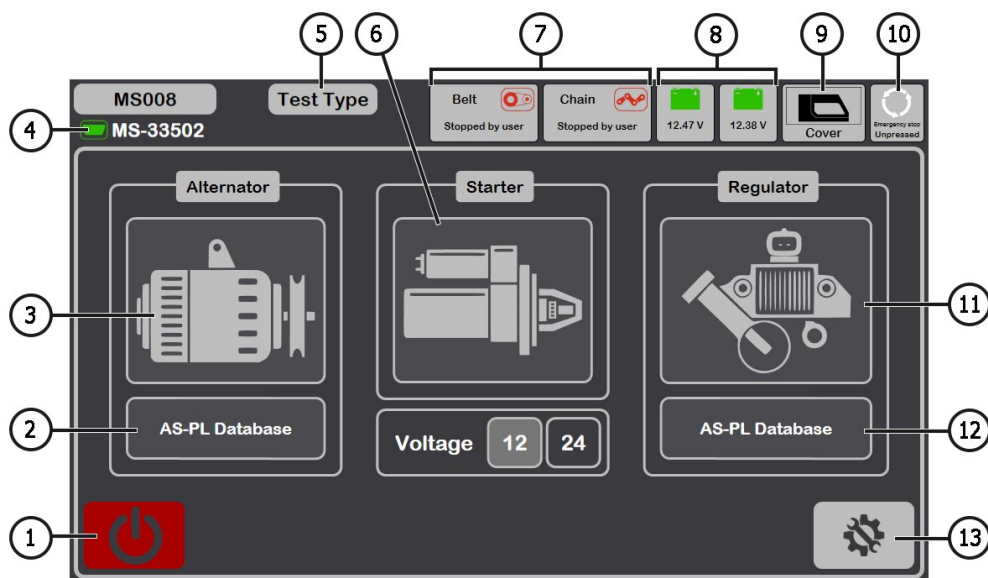


Figura 8. Menú principal de la máquina

8 - Indicadores de estado de la batería.

9 - Indicador de la cubierta de protección abierta/cerrada.

10 - Indicador de botón «**EMERGENCY STOP**» pulsado.

11 - Activación del modo de diagnóstico de reguladores de voltaje.

12 - Menú de búsqueda de reguladores de voltaje a través de la base de datos.

13 - Menú «**SETTINGS**»: configuración de la máquina.

Menú «**SETTINGS**» contiene 4 pestañas:

«**General**»: le permite especificar el nombre de la empresa y sus contactos. También es posible elegir el idioma de la interfaz del programa.

«**Automatic Testing**»: le permite seleccionar un script de validación automática para cada tipo de alternador. Esta pestaña también se utiliza para gestionar los archivos de script y los informes del control automático, ver el Anexo 2.

«**Belt Tension**»: le permite ajustar la fuerza de tensión de la correa y la cadena.

«**Service**»: se utiliza por los especialistas del Servicio de mantenimiento de la planta de fabricación en caso de fallas en el funcionamiento de la máquina (ver Fig.9).

Banco de pruebas MS008

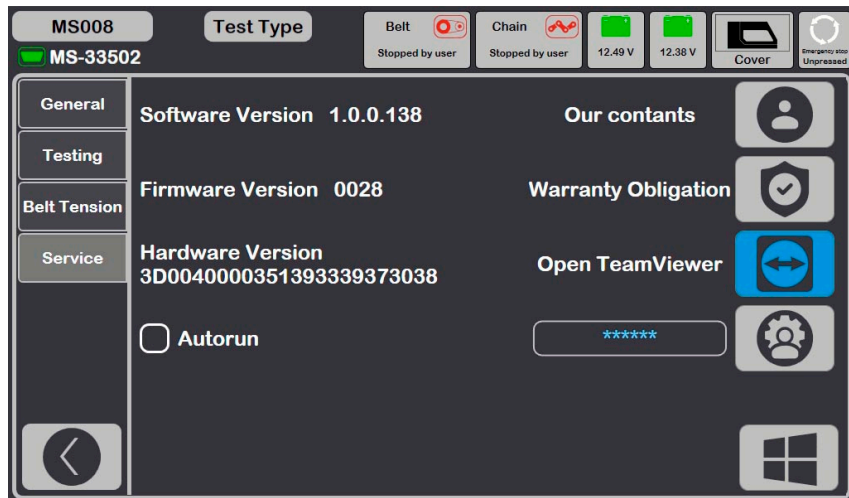


Figura 9.

5. USO PREVISTO

1. Utilice la máquina únicamente para los fines previstos (ver el apartado 1).
2. La máquina está diseñada para su uso en interiores a una temperatura de +10 a +40 °C y una humedad relativa de no más del 75% sin condensación de humedad.
3. La máquina debe apagarse a través de la interfaz del programa de servicio, presionando el botón "Apagar máquina" en el menú principal.
4. Utilice el botón de parada de emergencia «EMERGENCY STOP» de la máquina solo si es necesaria la parada del accionamiento de la máquina de emergencia, desconectar el apriete de la cadena o la correa, quitar la alimentación de las pinzas de alimentación.
5. Las pinzas del cable de diagnóstico universal solo deben conectarse a los terminales en el conector del alternador.
6. Desconecte la máquina si no se va a utilizar.
7. Está prohibido durante el uso de la máquina:
 - realizar diagnósticos de alternadores con fallas mecánicas obvias;
 - interferir de cualquier modo en el funcionamiento de la máquina;
 - inhibir el movimiento de las partes giratorias de la máquina.
8. Para evitar daños o averías en la máquina, no se permiten cambios en la máquina. La máquina no puede ser modificada por nadie que no sea el fabricante oficial.
9. En caso de que se produzcan fallos en el funcionamiento de la máquina, detenga su uso y póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica del fabricante o con 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. Normas de seguridad

1. Se permite trabajar con la máquina a personas especialmente capacitadas que han recibido el derecho de trabajar en ciertos tipos de máquinas y han recibido capacitación sobre técnicas y métodos de trabajo seguros.
2. Es obligatorio desconectar la máquina para limpiarla.
3. El lugar de trabajo debe mantenerse siempre limpio, bien iluminado y tener suficiente espacio libre.
4. Para garantizar la seguridad eléctrica y contra incendios, está PROHIBIDO:
 - conectar la máquina a una red eléctrica que tenga una protección contra sobrecorrientes defectuosa o que no disponga de dicha protección;
 - utilizar una toma de corriente sin conexión a tierra para conectar la máquina;
 - utilizar cables de extensión para conectar la máquina a la red eléctrica;
 - funcionamiento de la máquina en mal estado.
5. Está prohibido dejar desatendidas en la máquina las unidades con el accionamiento arrancado.
6. Al colocar la unidad en la máquina, tenga mucho cuidado para evitar lesiones de las manos.
7. La unidad a diagnosticar debe estar bien sujeta (fijada).

5.2. Preparación del banco de pruebas para su uso

La máquina viene embalada. Libere la máquina de los materiales de embalaje, retire la película protectora de la pantalla (si la hubiera). Una vez desembalada, asegúrese de que la máquina está intacta y no presenta daños. Si se detectan daños, debe ponerse en contacto con el fabricante o el representante de ventas antes de encender la máquina.

La máquina tiene un diseño de sobremesa. Al instalar la máquina, es necesario que se apoye sobre patas, cuya altura puede ajustarse girándolas hacia fuera o hacia dentro. La máquina debe mantenerse estable.

Al instalar la máquina, proporcione un espacio mínimo de 0.5 m desde la parte posterior de la máquina para la libre circulación de aire.

Antes de utilizar el banco de pruebas, es necesario:

1) Conecte baterías de 12 V, que deben colocarse en el compartimento de baterías del banco de pruebas (ver Fig. 10). Al conectar las baterías, respete el marcado en los cables de alimentación. Si se conecta solo una batería (BAT1 o BAT2), solo estará disponible el modo de diagnóstico de 12 V; el modo de 24 V no estará disponible.

Banco de pruebas MS008

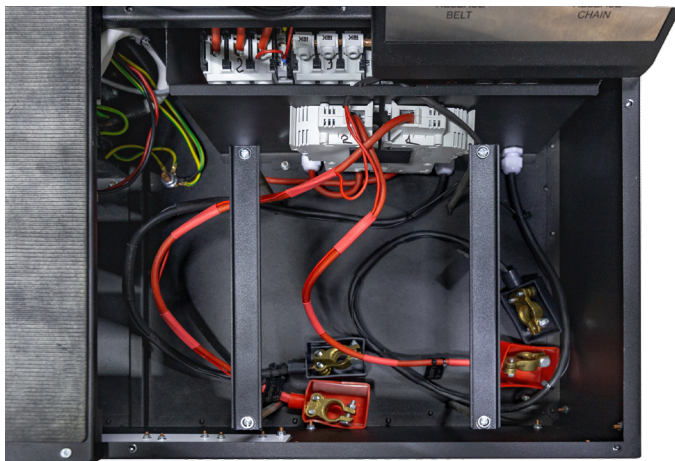


Figura 10. Colocación de las baterías en la máquina

2. Conectar la red eléctrica de 400 V utilizando la toma de corriente suministrada con el banco de pruebas. Dentro de la toma hay un marcado L1 L2 L3 N PE que debe respetarse al conectar a la red eléctrica. La conexión del cable de tierra es **OBLIGATORIA**; de lo contrario, el fabricante se reserva el derecho de anular la garantía. Si la toma de corriente está alejada del lugar de instalación del banco, deberá modificarse la instalación eléctrica y colocar una toma cerca del equipo.

2.1. Debe instalarse un disyuntor automático de 25 A en el circuito de alimentación del banco como dispositivo de protección. **El uso de un interruptor diferencial (RCD) en el circuito de alimentación del banco de pruebas está PROHIBIDO** debido a las características de diseño.

6. DIAGNÓSTICO DEL ALTERNADOR

Se proporcionan los siguientes pasos generales de diagnóstico para todos los tipos de alternadores:

1. Instalar el alternador en la máquina y fijarlo.
2. Colocar la correa en la polea y tensarla.
3. Conectar los cables de alimentación al alternador. Para facilitar la conexión del borne de alimentación B+, es necesario atornillar el adaptador al borne positivo del alternador.
4. Conectar el cable de diagnóstico a los terminales en el conector del alternador.
5. Seleccionar los parámetros de prueba adecuados para el alternador.
6. Diagnóstico del alternador.
7. Desmontaje de la unidad de la máquina.

6.1. Montaje y desmontaje del alternador

1. Con el botón «Release Chain», aumente la longitud de la cadena lo suficiente como para fijar el alternador. Una sola pulsación aumenta la longitud de la cadena, una pulsación repetida detiene este proceso.

2. Coloque el alternador en el área de trabajo de manera que la polea esté estrictamente sobre la correa.

3. Coloque la cadena en el alternador y bloquee el extremo de la cadena en la máquina. Luego utilice el botón «Tighten Chain» para tensar la cadena, la máquina detendrá por sí mismo el proceso de tensado de la cadena.

⚠ ¡ADVERTENCIA! Tenga cuidado de no hacerse daño en los dedos.

4. Utilice el botón «Release Belt» para aflojar la correa lo suficiente como para colocarla en la polea del alternador. Una sola pulsación afloja la correa, una pulsación repetida detiene este proceso.

5. Utilice el botón «Tighten Belt» para tensar la correa. La máquina detendrá por sí solo el proceso de tensado.

⚠ ¡ADVERTENCIA! Al colocar la cadena en el alternador, hay que asegurarse de que el alternador esté en posición horizontal después de tensar la correa (ver la Fig. 11). La desalineación del alternador provoca el deslizamiento de la correa en la polea y su desgaste rápido.

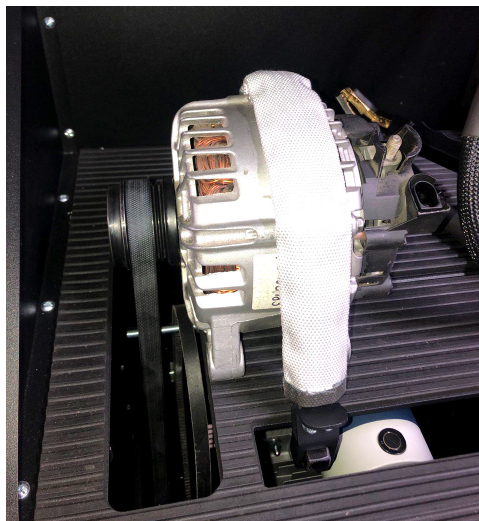


Figura 11. Montaje y fijación del alternador en la máquina

Banco de pruebas MS008

6. Atornille el adaptador en el borne «B+» (Fig. 12).



Figura 12.

7. Conecte el cable de alimentación negro «B-» en la carcasa de la unidad y el cable de alimentación rojo «B+» en el adaptador (ver la Fig. 13).



Figura 13. Conexión de los cables de alimentación al alternador

8. Desmonte el alternador en orden inverso después del diagnóstico.

⚠ ¡ADVERTENCIA! El desmontaje del alternador solo se puede realizar después de que el accionamiento se detenga por completo y salga del modo de prueba.

6.2. Conexión del cable de diagnóstico al conector del alternador

Para evaluar el rendimiento del alternador, es necesario seleccionar el cable especial adecuado o conectar correctamente el cable universal a los terminales del conector del alternador.

Para seleccionar un cable especial, vaya a la base de los alternadores (ver la Fig. 14). Utilizando el número original del alternador, que la mayoría de las veces se encuentra en la carcasa o en la tapa trasera, busque el alternador en la pestaña «Search».

¡ADVERTENCIA! Diagnóstico de alternadores: sistemas Valeo “Stop-Start” 12 V (tipo del alternador IStars), “I-ELOOP” (Mazda) y alternadores sin regulador de voltaje (tipo del alternador F/67), sólo es posible utilizando un cable especial ([ver Anexo 1](#)).

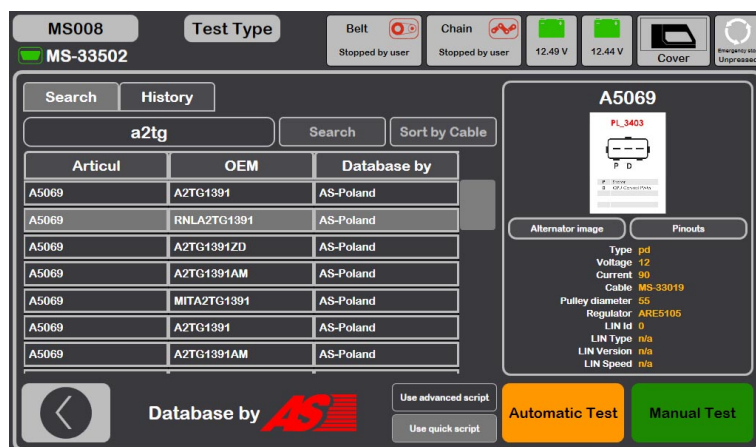


Figura 14

Si el alternador buscado se encuentra en la base de datos de la máquina, se mostrará su tipo, características principales, foto, designación de los bornes de conexión y el **número del cable necesario**.

Conecte el cable especial a la máquina y al alternador, después de lo cual puede comenzar el diagnóstico.

En caso de que el alternador no esté en la base de datos, es necesario encontrar la designación de los terminales en el conector del alternador en internet. A continuación, determine el tipo de alternador a partir de los terminales del conector utilizando la información del Anexo 1. Después de eso, puede elegir un cable especial adecuado en el conector o conectar un cable universal.

Banco de pruebas MS008

Como ejemplo, vamos a considerar la conexión del cable universal a un alternador Bosch 0986049191 (Fig. 15).

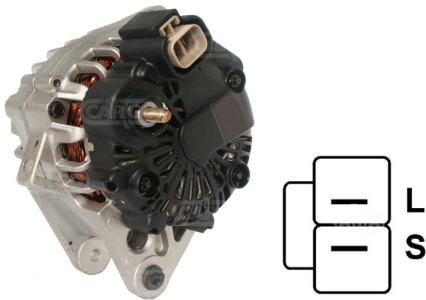


Figura 15. Alternador Bosch 0986049191 y designación de terminales en el conector

A base de los terminales del conector de la Fig. 15 determinamos primero el tipo de alternador. En este caso, el terminal L define el tipo de alternador como Lamp. A continuación, de acuerdo con el Anexo 1, determinamos qué hilos del cable de diagnóstico deben conectarse al conector del alternador. En la Tabla 2 se muestra el diagrama de conexión.

Tabla 2: Conexión del alternador Bosch 0986049191 a la máquina

Terminal en el conector del alternador	Alambre del cable de diagnóstico	Color del alambre del cable de diagnóstico
L	Lamp	gris
S	S	naranja

Como ejemplo, vamos a considerar la conexión del cable universal al alternador Toyota 2706020230 (Fig. 16).

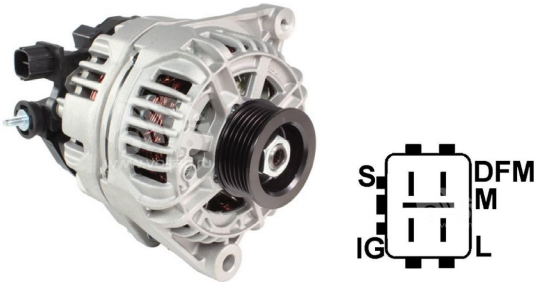


Figura 16. Alternador Toyota 2706020230 y designación de terminales en el conector

A base de los terminales del conector de la Fig. 16 determinamos el tipo de alternador. En este caso, el terminal L define el tipo de alternador como Lamp. A continuación, de acuerdo con el Anexo 1, determinamos qué alambres del cable de diagnóstico deben conectarse al conector del alternador. En la Tabla 3 se muestra el diagrama de conexión.

Tabla 3: Conexión del alternador Toyota 2706020230

Terminal en el conector del alternador	Alambre del cable de diagnóstico	Color del alambre del cable de diagnóstico
S	S	naranja
IG	IG	rojo
L	Lamp	gris
DFM (M)	FR	blanco

Como ejemplo, vamos a considerar la conexión del cable universal a un alternador Nissan 23100EN000 (Fig. 17).

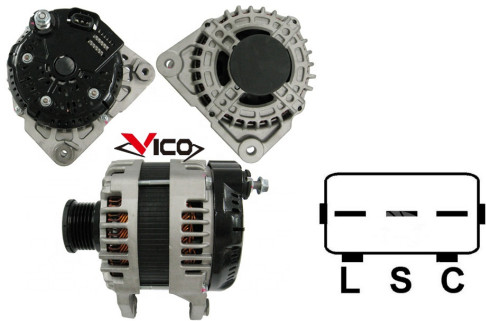


Figura 17. Alternador Nissan 23100EN000 y designación de terminales en el conector

A base de los terminales del conector de la Fig. 17 determinamos el tipo de alternador. En este caso, el terminal C y el hecho de que el vehículo es Japonés define el tipo de alternador como C JAPÓN. A continuación, de acuerdo con el Anexo 1, determinamos qué alambres del cable de diagnóstico deben conectarse al conector del alternador. En la Tabla 4 se muestra el diagrama de conexión.

Tabla 4: Conexión del alternador Nissan 23100EN000

Terminal en el conector del alternador	Alambre del cable de diagnóstico	Color del alambre del cable de diagnóstico
L	Lamp	gris
S	S	naranja
C	GC	amarillo

6.3. Menú de prueba de alternadores

Cuando se activa el modo de diagnóstico del alternador, se abre el menú para **seleccionar el tipo de alternador que se va a diagnosticar** (Fig. 18) y que contiene la siguiente información:

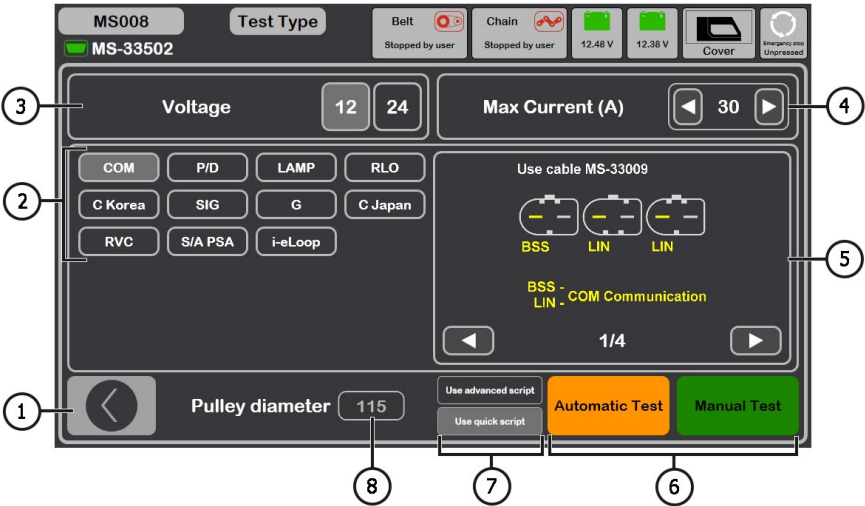


Figura 18. Menú de selección del tipo de alternador a diagnosticar

- 1 – Botón para volver al menú principal.
- 2 – Selección del tipo de alternador a diagnosticar.
- 3 – Selección de la tensión nominal del alternador a diagnosticar.
- 4–Selección de la corriente máxima de prueba del alternador.
- 5 – Designaciones de los terminales en los conectores de los alternadores más comunes del tipo de alternador seleccionado.
- 6 – Selección del modo de diagnóstico del alternador.

7 - Selección de la opción de prueba automática:

Advanced script: una versión avanzada de la prueba automática en la que se verifica el número máximo de criterios para obtener la característica de velocidad de corriente del alternador.

Quick script: una versión simple (más rápida) de la prueba automática en la que se realiza la verificación de los criterios clave.

Cualquier script de la prueba del alternador puede ser modificado por el usuario a su discreción (ver Anexo 2 para más detalles).

8 - Ajuste del valor del diámetro de la polea del alternador. Este parámetro se ajusta para diagnosticar un alternador con velocidades de giro iguales a las del vehículo.

En el modo de diagnóstico de cualquier tipo de alternador, se puede visualizar la siguiente información en la pantalla (Fig. 19):

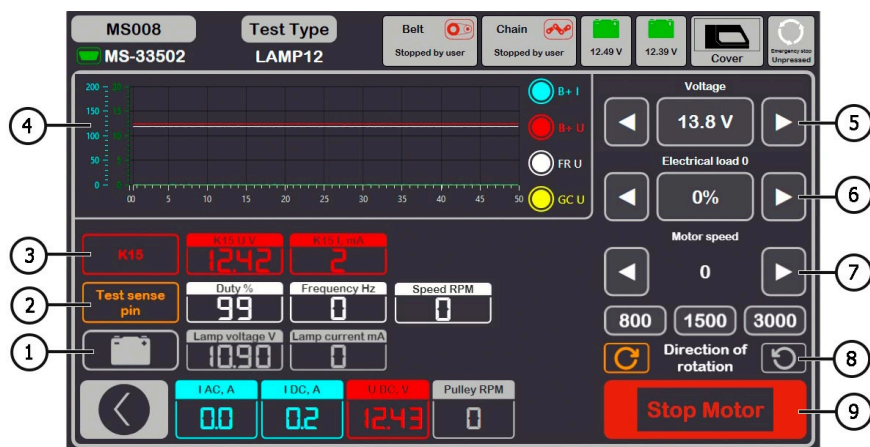


Figura 19. Menú del modo de prueba del alternador

1 - Indicador de funcionamiento de la luz piloto.

2 - Botón «Test sense pin» realiza la prueba de la funcionalidad del terminal «S». A base del terminal S (Sense), el regulador de voltaje lee la tensión real de la batería y aumenta la tensión de salida del alternador para compensar la pérdida de carga.

3 - Botón «K15» simula la señal de encendido suministrada al regulador de voltaje del alternador. Si el alternador tiene un terminal: «A» o «IG», o «15», es necesario activar el botón «K15» antes de empezar la prueba del alternador.

4 - Campo de visualización gráfica de los parámetros medidos.

5 - Control de la tensión de salida del alternador, si es posible.

Banco de pruebas MS008

- 6 - Control de la carga en el alternador. El valor se establece como un porcentaje del valor establecido en el menú Fig. 18 pos. 4.
- 7 - Control de la velocidad de giro del accionamiento del alternador.
- 8 - Control del sentido de giro del alternador. Por lo general, los alternadores giran en el sentido horario (ver desde el lado de la polea).
- 9 - Botón para detener el proceso de diagnóstico.
- «K15 U V» - valor de tensión en el circuito de encendido (K15).
- «K15 I mA» - valor de corriente en el circuito de encendido (K15).
- «Duty %» - ciclo de trabajo de la señal recibida por el canal FR, DFM, M (el grado del estado activado del devanado del rotor).
- «Frequency Hz» - valor de la frecuencia de la señal recibida a través del canal FR, DFM, M.
- «Speed RPM» - revoluciones del alternador, medidas por el regulador.
- «Lamp voltage V» - valor de tensión en la luz piloto.
- «Lamp current mA» - valor de corriente en la luz piloto.
- «I AC, A» - valor de corriente alterna en el circuito B+.
- «I DC, A» - valor de corriente continua en el circuito B+.
- «U DC, V» - valor de tensión en el borne B+.
- «Pulley RPM» - revoluciones en la polea del alternador, si no se especifica el tamaño de la polea en el menú Fig. 18 pos. 8, se muestra el valor de revoluciones de accionamiento.

En la pantalla de diagnóstico de alternadores de tipo **COM 12V, 24V** (Fig.20) se muestra la siguiente información distintiva:

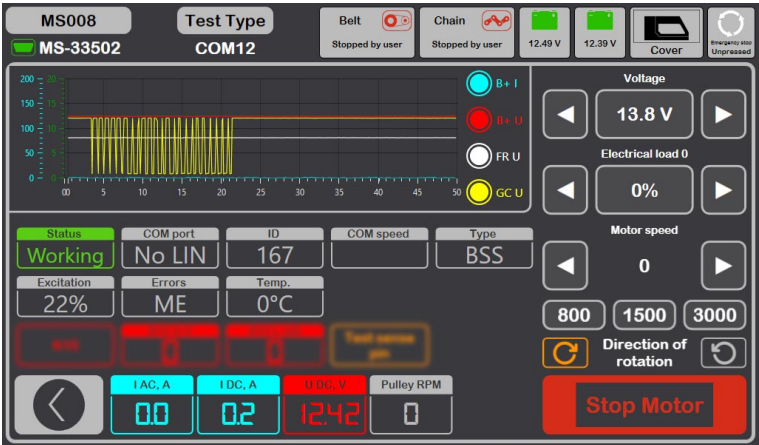


Figura 20. Menú del modo de prueba del alternador tipo COM.

«**Status**» - indicador de estado de conexión del alternador.

«**COM port**» - indicador de la versión del protocolo del regulador de voltaje: BSS, LIN1 o LIN2.

«**ID**» - número de identificación del regulador de voltaje.

«**COM speed**» - indicador de la velocidad de transmisión de datos de la unidad de control al regulador de tensión. El parámetro se visualiza para los alternadores controlados mediante el protocolo LIN. Se pueden visualizar los siguientes valores de velocidad:

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

«**Type**» - 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.

«**Excitation**» - valor de corriente en el devanado de excitación del alternador. Medido en porcentaje. Lectura del regulador de tensión a través del protocolo LIN.

«**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;
- **T** (thermal): sobrecalentamiento.

«**Temp.**» - temperatura propia medida por el regulador.

En la pantalla de diagnóstico de alternadores de tipo **IStars** (Fig.21) se visualiza información similar a los alternadores de tipo COM y también se muestran los siguientes parámetros inherentes a este tipo de alternadores:

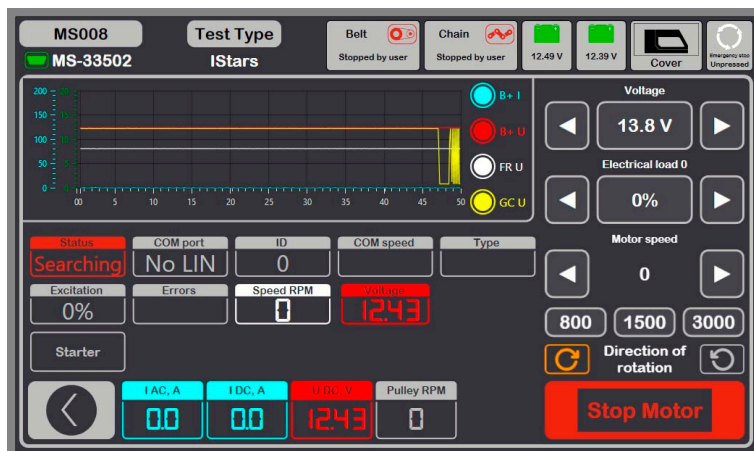


Figura 21. Menú del modo de prueba del alternador tipo IStars.

«Speed RPM» - revoluciones del alternador medidas por el regulador.

«Voltage» - tensión de estabilización medida por el regulador.

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

6.4. Modo de diagnóstico manual de alternadores

1. Después de fijar y conectar el alternador, vaya al menú «Alternator».
2. En la ventana abierta seleccione: tensión nominal del alternador diagnosticado 12 ó 24 V, tipo de alternador, corriente máxima de prueba, diámetro de la polea. Cuando se utiliza la base de alternadores, los parámetros de validación se establecen automáticamente.
 - 2.1. En la esquina superior derecha del programa, seleccione la corriente máxima que el alternador es capaz de proporcionar, normalmente se indicada en el alternador.

Más adelante en el proceso de prueba, esta corriente no se superará cuando la carga alcance el 100%.

⚠ ¡ADVERTENCIA! La selección de la corriente máxima de prueba del alternador que exceda los datos indicados en la Ficha Técnica puede causar fallo del alternador.

3. Para iniciar el proceso de diagnóstico, haga clic en «Manual test».
 - 3.1. Después de activar el modo de diagnóstico, se abrirá la ventana de verificación previa del alternador (Fig. 22).

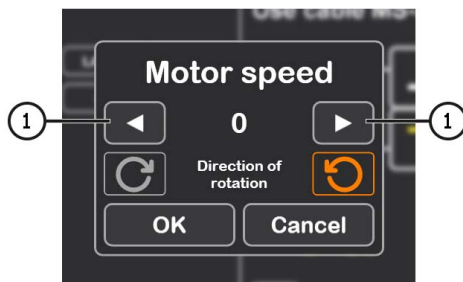


Figura 22.

- 3.2. Utilizando los botones de control de accionamiento del alternador, ajuste la velocidad de la polea del alternador entre 100 y 150 rpm.

⚠ ¡ADVERTENCIA! Si la polea del alternador tiene un embrague de sobrerrevolucionado, tenga cuidado al seleccionar el sentido de giro.

3.3. Evalúe visualmente: si el alternador gira correctamente. Si hay ruidos o vibraciones del alternador que indiquen una falla mecánica o un montaje incorrecto del alternador, se debe detener el diagnóstico pulsando el botón «Cancel».

3.4. Pulse el botón «Ok» para continuar con el diagnóstico.

4. Evalúe el funcionamiento del regulador de voltaje según los siguientes criterios:

4.1. Si el alternador que se diagnostica es del tipo **COM** o **IS**tars entonces la máquina debe detectar **ID**, **COM speed** e **TYPE** del alternador, y en el indicador **Errors** debe aparecer un mensaje de falla mecánica «MEC».

4.2. Si el alternador tiene una luz piloto, el indicador de la luz piloto debe encenderse.

5. Para verificar a qué revoluciones se produce el Inicio de la generación:

 **¡ADVERTENCIA! Para los alternadores que tienen un terminal de regulador de voltaje: «A» o «IG», o «15», es necesario activar el botón «K15».**

5.1. Utilizar los botones de control del actuador para aumentar suavemente la velocidad hasta que la tensión de salida sea igual a la tensión ajustada. La mayoría de los alternadores en servicio empiezan a generar a partir de 700-850 rpm. Algunos alternadores de tipo «COM» empiezan a generar a revoluciones superiores a 1200, también hay alternadores con función LRC (Load Response Control), que tienen un retardo al comienzo de la generación.

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

5.3. Si el alternador tiene un indicador de luz piloto, debería apagarse.

5.4. El error mecánico debería desaparecer si el alternador que se diagnostica es del tipo **COM** o **IS**tars.

6. Para evaluar el funcionamiento del regulador de voltaje:

6.1. Ajuste las revoluciones del actuador entre 1500 y 2000 rpm.

6.2*. Utilizando los botones de control de la tensión de salida, cambie suavemente la tensión de salida del alternador dentro del rango de mínimo a máximo, la tensión medida debe cambiar proporcionalmente.

*** No es necesario realizar este punto para los alternadores Lamp sin control de tensión de salida.**

6.3. Para los alternadores tipo C JAPAN, ponga la tensión de estabilización en el modo «OFF», el valor medido de la tensión de estabilización debe ajustarse igual a la tensión de la batería. A continuación, ponga la tensión de estabilización en el modo «ON», el valor medido de la tensión de estabilización debe ajustarse entre 14 y 14,7 V.

7. Para evaluar el funcionamiento del alternador bajo carga:

7.1. Ajuste las revoluciones del actuador entre 2500 – 3000 rpm.

7.2. Ajuste la tensión de generación entre 14 V y 14,8 V. Para alternadores de tipo C Japan activar el modo «ON».

Banco de pruebas MS008

7.3. Utilice los botones de control de carga para aumentar suavemente la carga del alternador manteniendo constante el valor de la tensión de salida, y el valor de la corriente alterna en el circuito B+ «I, AC» no debe superar el 10% del valor de carga ajustado (por ejemplo, con una carga de 50A el valor de «I, AC» no debe superar los 5A). Además, el oscilograma de corriente no debe mostrar grandes picos, los valores deben fluctuar dentro de los mismos límites.

 **Para determinar el estado técnico del alternador, es suficiente establecer una carga de 50 a 80 A.**

8. Para alternadores de tipo **IStars** compruebe su funcionamiento en el modo de arranque, para ello:
- 8.1. Parar el accionamiento del alternador.
 - 8.2. Inicie el modo de prueba con el botón «Starter». El alternador debe alcanzar la velocidad de ralentí del motor.
9. Para completar el diagnóstico del alternador, detenga el accionamiento del alternador y salga del modo de prueba. Después de eso se puede desmontar el alternador de la máquina.
10. El incumplimiento de uno de los requisitos de los puntos 4 - 8.2 indica un fallo en el alternador.

6.5. Diagnóstico de alternadores sin regulador de voltaje

El diagnóstico de generadores sin regulador de voltaje se realiza mediante el cable MS-33042 (42A). Las operaciones secuenciales son las siguientes:

- 1. Fije el alternador en la máquina de pruebas. Coloque la correa en la polea y apriétela.
- 2. Conecte el cable MS-33042 (42A) al alternador según tabla 5.

Tabla 5 – Conexión alternador sin regulador de voltaje

Terminal del alternador	Color del alambre del cable de diagnóstico
B+	rojo
B-	negro
F1	verde
F2	verde

3. Vaya al menú "Alternador" y en la ventana que se abre seleccione: la tensión nominal del alternador que se está diagnosticando 12 V, el tipo del alternador **Lamp**, la corriente máxima de prueba, el diámetro de la polea (si se conoce el valor).

4. Antes de activar el modo de diagnóstico, aparecerá la ventana de prueba preliminar del alternador, ver fig. 26.

4.1. Usando los botones de control del accionamiento del alternador (ver elemento 1, Fig. 26), ajuste la velocidad de rotación de la polea del alternador en el rango de 100 a 150 rpm.

4.2. Evalúe visualmente si el alternador gira normalmente. Si hay ruido o vibración del generador que indica una falla mecánica o instalación incorrecta del alternador, detenga el diagnóstico presionando el botón «Cancel»

4.3. Para continuar con el diagnóstico, haga clic en el botón «Ok».

5. Verifique a qué velocidad comienza la generación; para hacer esto, aumente gradualmente la velocidad del accionador hasta que el voltaje de salida aumente y sea igual a 13,9 a 14,8 V.

6. Evaluar el funcionamiento del alternador bajo carga, para esto:

6.1. Establezca las RPM del accionamiento dentro del rango de 2500 a 3000 RPM.

6.2. Aumente gradualmente la carga en el generador asegurándose de que el valor del voltaje de salida permanezca constante y que el valor de la corriente alterna en la circuito B+ «I, AC» no supere el 10% del valor de la carga establecida. Además, en la oscilograma de corriente no deben observarse picos grandes; los valores deben oscilar dentro de límites consistentes.

7. Para completar el diagnóstico del alternador, detenga el accionamiento del alternador y luego salga del modo de prueba. Después de esto, el generador se puede retirar de la máquina de pruebas.

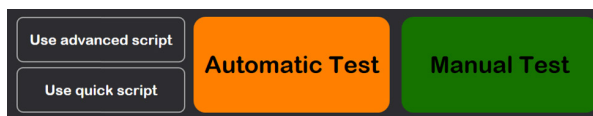
8. Incumplimiento de uno de los requisitos de los puntos 5 – 6.2 indica un mal funcionamiento del devanado del generador.

6.6. Modo de diagnóstico automático de alternadores

1. Después de fijar y conectar el alternador, vaya al menú «Alternator».

2. En la ventana abierta seleccione: tensión nominal del alternador a diagnosticar 12 ó 24 V, tipo de alternador, corriente máxima de prueba, diámetro de la polea (si se conoce el valor). Cuando se utiliza la base de alternadores, los parámetros de validación se establecen automáticamente.

3. A continuación, seleccione el script que se utilizará en la prueba automática: Advanced script o Quick script, luego haga clic en el botón «Automatic test».



4. Después de hacer clic en el botón «Automatic test», aparecerá la ventana de verificación previa del alternador (Fig. 22).

Banco de pruebas MS008

- 4.1. Utilizando los botones de control de accionamiento del alternador, ajuste la velocidad de la polea del alternador entre 100 y 150 rpm.
- 4.2. Evalúe visualmente: si el alternador gira correctamente. Si hay ruidos o vibraciones del alternador que indiquen una falla mecánica o un montaje incorrecto del alternador, se debe detener el diagnóstico pulsando el botón «Cancel».
- 4.3. Pulse el botón «Ok» para continuar con el diagnóstico.
5. Para comenzar la prueba en la ventana abierta (ver fig. 23) pulse el botón . A continuación, la propia máquina realizará todas las pruebas de acuerdo con el script seleccionado. Si es necesario, el proceso de prueba se puede interrumpir con el botón .
6. Una vez completadas todas las fases de prueba, la máquina crea automáticamente un informe y lo abre. Los informes se guardan en la carpeta C:\UserFiles\Reports. Si necesita encontrar un resultado de prueba específico en el futuro, debe guardar el informe resultante con su nombre (número de pedido, nombre del cliente y fecha, por ejemplo) en una carpeta diferente.
7. Salir del modo de diagnóstico, después de lo cual se puede desmontar el alternador de la máquina.

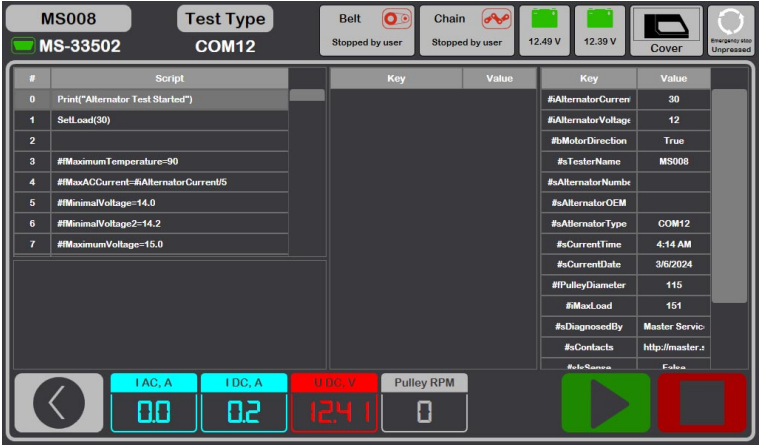


Figura 23. Menú del modo de prueba automática

7. DIAGNÓSTICO DEL MOTOR DE ARRANQUE

Al entrar en el modo de diagnóstico del motor de arranque, se muestra la siguiente información en la pantalla (Fig. 24):

- 1 - Gráfico de los parámetros medidos durante todo el tiempo de prueba.
- 2 - Gráfico de los parámetros medidos en el momento de arranque del motor de arranque.
- 3 - Valores modificados un segundo después del Inicio de la prueba.
- 4 - Valores actuales.

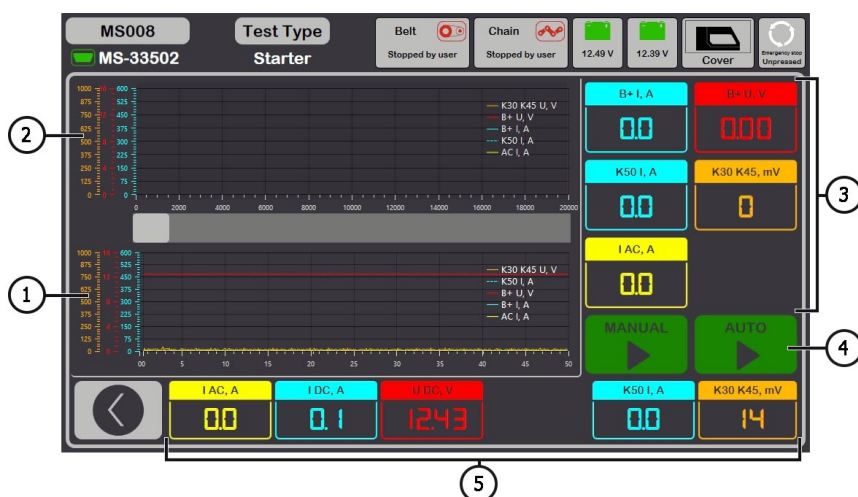


Figura 24. Menú del modo de prueba de motor de arranque

5 - Botones de Inicio de prueba:

«**MANUAL**» - inicia la prueba en modo manual, la prueba dura hasta que se presiona el botón;

«**AUTO**» - inicia la prueba en modo automático, la prueba dura 2 segundos. Se genera un informe después de la prueba.

«**I AC, A**» - Valor de la corriente alterna en el circuito B+ (borne 30).

«**I DC, A**» - Valor de la corriente continua en el circuito B+ (borne 30).

«**U DC, V**» - Tensiones en el circuito B+ (borne 30).

«**K50 I, A**» - Corriente en el borne 50.

«**K30 K45, mV**» - Tensión en el borne 45.

Banco de pruebas MS008

Secuencia de operaciones para diagnosticar el motor de arranque es la siguiente:

1. Coloque el motor de arranque en el área de trabajo y fije la unidad.
2. Atornille el adaptador en el borne positivo del motor de arranque y conecte el cable de alimentación «B+». Conecte el cable de alimentación «B-» a la carcasa de la unidad.
3. Conecte el conector «50» de la máquina con un cable al terminal de control del solenoide de motor de arranque, borne 50 (fig. 26).
4. Conecte los hilos del cable de diagnóstico universal K30 y K45 a los terminales correspondientes del motor de arranque (Fig. 25).
5. Seleccione el modo de prueba del motor de arranque en el menú principal. Seleccione 12 ó 24 V de tensión nominal a continuación.
6. Haga clic en el botón de Inicio "«AUTO» si desea generar un informe. Después de un tiempo establecido, la máquina detendrá el proceso de diagnóstico. Los gráficos de cambios de tensión y corriente muestran el estado técnico del motor de arranque y las posibles causas de fallos.
6.1. Si necesita encontrar un resultado de prueba específico en el futuro, debe guardar el informe resultante con su nombre (número de pedido, nombre del cliente y fecha, por ejemplo) en una carpeta diferente.
7. Mantenga pulsado el botón de inicio «MANUAL» si desea realizar el diagnóstico en modo manual. No se recomienda mantener pulsado el botón durante más de 15 segundos para evitar daños en el motor de arranque.
8. Salir del modo de diagnóstico, después de lo cual se puede desmontar el motor de arranque de la máquina.

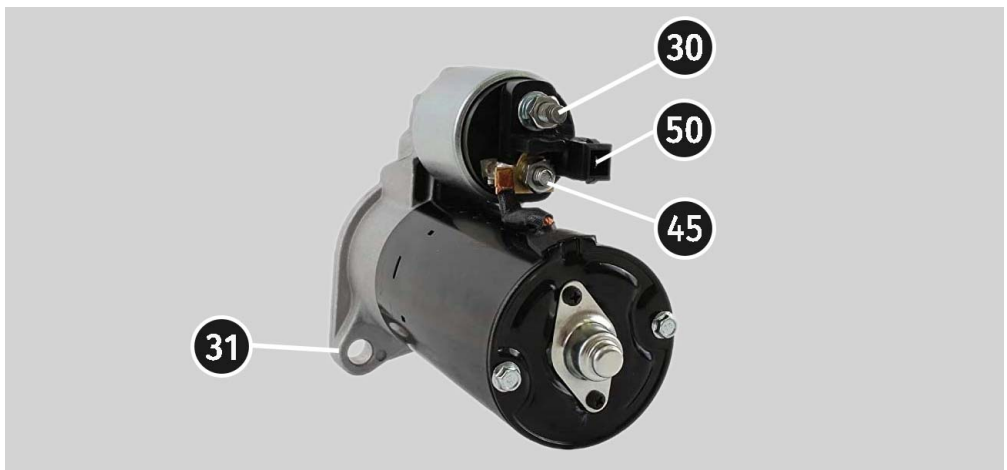


Figura 25. Ubicación de los bornes en el motor de arranque

8. DIAGNÓSTICO DEL REGULADOR DE VOLTAJE

Se proporcionan los siguientes pasos generales de diagnóstico para todos los tipos de reguladores de voltaje:

- 1) Conexión del regulador a la máquina de pruebas;
- 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 capacidad del regulador para ajustarse a una tensión de estabilización establecida.

⚠ ¡ADVERTENCIA! La máquina de pruebas comprueba los reguladores de voltaje sin carga, por lo que la máquina no puede comprobar algunos reguladores TM Bosch.

8.1. Conexión del regulador de voltaje

Para evaluar el funcionamiento del regulador, es necesario conectarlo correctamente a los conectores de diagnóstico de la máquina.

Busque información sobre la designación de los terminales del regulador en la base de la máquina por el número original del regulador (fig. 26). A continuación, conecte los hilos del cable de diagnóstico y los conectores de la máquina al regulador según el diagrama.

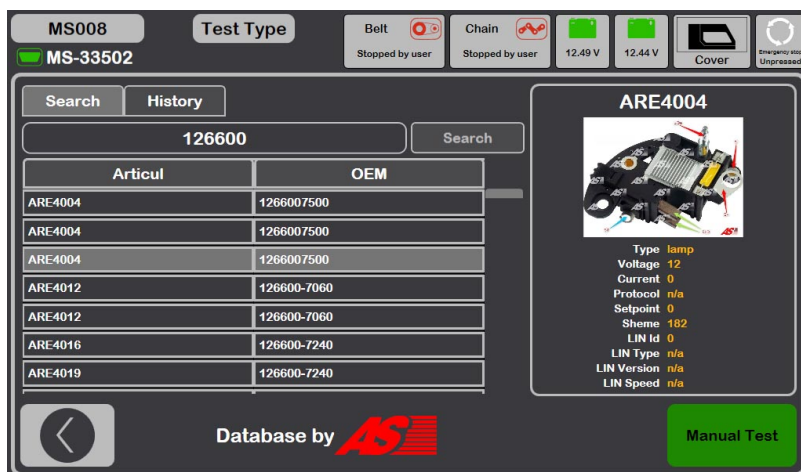


Figura 26. Pantalla de búsqueda del regulador por base de datos

Banco de pruebas MS008

Después de conectar el regulador, pulse el botón «Manual test». La máquina entrará 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).

⚠ ¡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. 27) o utilizar un cable adaptador adecuado (fig. 5).

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. De acuerdo con el diagrama encontrado de los terminales del regulador, conecte el cable de diagnóstico y los conectores de la máquina al regulador de la misma forma que en los ejemplos.

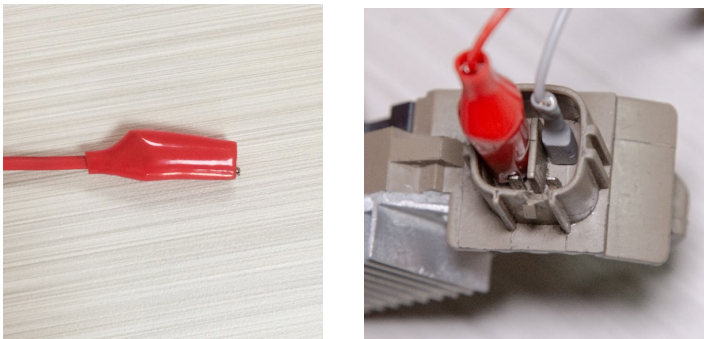


Figura 27. Conexión a los terminales en el conector

A modo de ejemplo, la Fig. 28 muestra el esquema de conexión del regulador ARE1054.

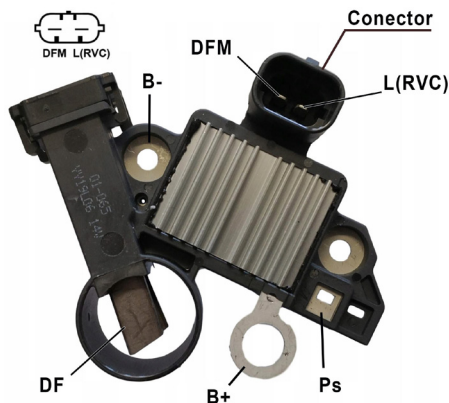


Figura 28. Regulador ARE1054

Por los terminales en el conector (fig. 28) primero determinamos el tipo de regulador utilizando la información del anexo 1. Por el terminal **L(RVC)**, identificamos este regulador como **RVC**. A continuación, de acuerdo con el anexo 1, determinamos qué hilos del cable de diagnóstico y conectores de la máquina deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE1054 a la máquina se indica en la Tabla 5.

Tabla 5: Conexión del regulador ARE1054 a la máquina

Terminal del regulador	Conector de la máquina	Hilo del cable de diagnóstico	Color del hilo
DFM		FR	blanco
L(RVC)		GC	amarillo
Ps	ST1		azul
B+	B+		rojo
DF	FLD1		verde
	FLD2		verde
B-	B-		negro

La figura 29 muestra a modo de ejemplo el diagrama eléctrico del regulador ARE6076.

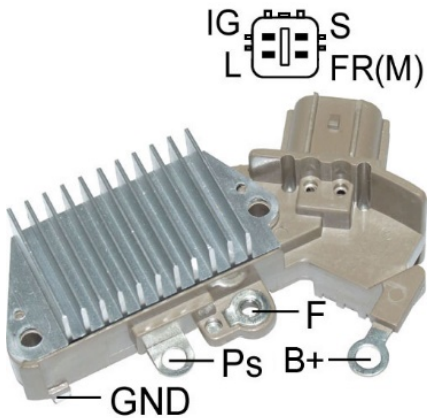


Figura 29. Regulador ARE6076

De acuerdo con los terminales en el conector y la información en el anexo 1, 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 hilos del cable de diagnóstico y conectores de la máquina deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE6076 a la máquina se indica en la Tabla 6.

Banco de pruebas MS008

Hay una característica específica al conectar el regulador ARE6076. La figura 29 muestra solo un terminal **F** al que conectamos el conector de la máquina **FLD1**. Conector de la máquina **FLD2** 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).

Tabla 6: Conexión del regulador ARE6076 a la máquina

Terminal del regulador	Conector de la máquina	Hilo del cable de diagnóstico	Color del hilo
IG		IG	rojo
L		D+	gris
S		S	naranja
FR(M)		FR	blanco
B+	B+		rojo
	FLD2		verde
F	FLD1		verde
Ps	ST1		azul
GND	B-		negro

La figura 30 muestra a modo de ejemplo el diagrama eléctrico del regulador ARE6149P.



Figura 30. Regulador ARE6149P

De acuerdo con los terminales del conector y la información en el anexo 1, 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 hilos del cable de diagnóstico y conectores de la máquina deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE6149P a la máquina se indica en la Tabla 7.

Hay una característica específica al conectar el regulador ARE6149P. La figura 30 muestra solo un terminal **F** al que conectamos el conector de la máquina **FLD1**. El conector de la máquina **FLD2** debe conectarse al terminal **B-**; esto se debe al hecho de que uno de los cepillos del regulador de voltaje está conectado constantemente a **B-**, y el control del devanado de excitación se realiza a través del cepillo conectado al "positivo" del alternador (B-circuit type).

Tabla 7: Conexión del regulador ARE6149P a la máquina de pruebas

Terminal del regulador	Conector de la máquina	Hilo del cable de diagnóstico	Color del hilo
B+	B+		rojo
F	FLD1		verde
Ps	ST1		azul
LIN		GC	amarillo
G	B-		negro
	FLD2		verde

8.2. Menú de prueba del regulador de voltaje

La pantalla de diagnóstico del regulador de voltaje puede mostrar la siguiente información diferente del modo de prueba del alternador, ver Fig. 31:

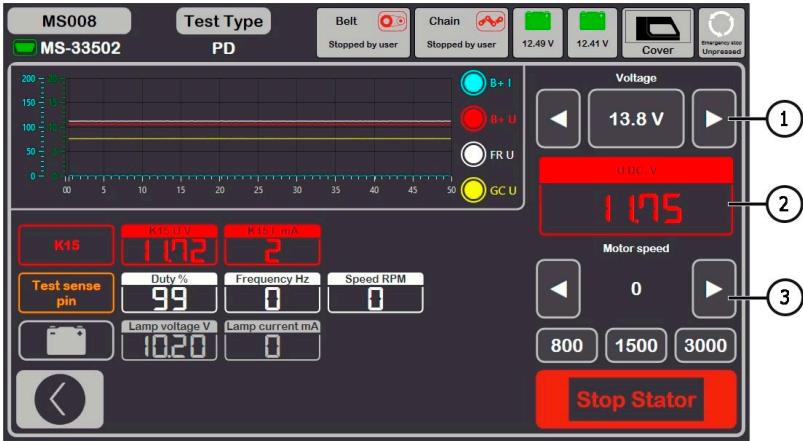


Figura 31. Menú del modo de prueba del regulador de voltaje

- 1 - Control de la tensión de estabilización de salida del regulador, si el regulador tiene capacidad de regulación de tensión.
- 2 - Valor medido de la tensión de estabilización.
- 3 - Botones que simulan la velocidad del rotor del alternador para el regulador.

8.3. Diagnóstico

1. Conecte el regulador a la máquina de pruebas de acuerdo con el método (ejemplos) descrito en el punto 8.1.
2. En el menú de selección del tipo de regulador, seleccione la tensión nominal del regulador a diagnosticar como 12V o 24V y el tipo de regulador correspondiente.
3. Si hay un terminal A o IG, o 15 en el regulador, active el botón K15.
 - 3.1. Para los reguladores de tipo **COM**, espere a que se lean los datos. Después de que en las celdas «ID», «Version LIN», «Type», aparezcan los valores, puede continuar con el diagnóstico.
4. Evalúe el funcionamiento de la luz piloto poniendo las revoluciones a 0 (cero): el indicador rojo de batería baja debe encenderse. Aumente las revoluciones por encima de 800 - 1200 rpm: el indicador de la lámpara de control debe apagarse.
 - 4.1. Para reguladores de tipo **COM** establezca el valor de revoluciones en «0» (cero), el valor «M» debe aparecer en la celda «ERRORS». El valor «M» debe dejar de mostrarse en la celda «ERRORS» cuando el valor de revoluciones aumenta por encima de 800 - 1200.
5. Aumente las revoluciones al máximo y evalúe la capacidad del regulador para ajustarse a la tensión de estabilización establecida.
 - 5.1. Cambie la tensión de estabilización de mínima a máxima, el valor medido de la tensión de estabilización debe cambiar en proporción a la tensión ajustada.
 - 5.2. Los reguladores tipo **LAMP** no tienen regulación de tensión, la tensión debe ajustarse entre 14 y 14,8 V para reguladores de 12 V, entre 28 y 29,8 V para reguladores de 24 V.
 - 5.3. Para los reguladores tipo **C JAPAN**, ponga la tensión de estabilización en el modo «**OFF**»: el valor medido de la tensión de estabilización debe ser igual a la tensión de la batería. A continuación, ponga la tensión de estabilización en el modo «**ON**», el valor medido de la tensión de estabilización debe ajustarse entre 14 y 14,7 V.
6. Si hay un terminal S en el regulador, debe verificar su funcionamiento. Para hacer esto, presione el botón «**Test sense pin**» mientras que la tensión de estabilización debe aumentar. Pulse de nuevo el botón «**Test sense pin**»: la tensión de estabilización debe volver a los valores anteriores.
7. El incumplimiento de uno de los requisitos de los puntos 4 - 6 indica un mal funcionamiento del regulador. Para los reguladores de tipo **COM**, si aparece el valor «E» o «T» en la celda «ERRORS», esto también indica un mal funcionamiento del regulador.
8. Salga del modo de diagnóstico presionando el botón «**BACK**». Desconecte los cables del regulador.

9. SERVICIO DE LA MÁQUINA

La máquina está diseñada para un largo periodo de funcionamiento y no tiene requisitos especiales de mantenimiento. Sin embargo, para maximizar el periodo de funcionamiento sin problemas de la máquina, es necesario supervisar periódicamente su estado técnico:

- Si el motor funciona normalmente (sonidos extraños, vibraciones, etc.).
- Estado de las correas de accionamiento del alternador (inspección visual);
- Estado de los cables de alimentación (inspección visual);
- Si el entorno es aceptable para el funcionamiento de la máquina (temperatura, humedad, etc.).

9.1. Actualización del software

Comprueba si el software está actualizado cada vez que se enciende el banco de pruebas: software de diagnóstico, base de datos y firmware del banco de pruebas, si está conectado a Internet. Si la máquina encuentra una nueva versión del software en el servidor de la empresa, se le ofrecerá instalar o rechazar la actualización del software. Haga click en el botón «OK» para iniciar el proceso de actualización del software, haga click en el botón «Skip» para cancelar.

 **¡ADVERTENCIA!** El proceso de actualización puede llevar mucho tiempo.

 **¡ADVERTENCIA!** Está prohibido interrumpir el proceso de actualización desconectando la alimentación del banco de pruebas.

9.2. Limpieza y cuidado

Se deben usar paños suaves o trapos para limpiar la superficie del banco de pruebas con productos de limpieza neutros. La pantalla debe limpiarse con un paño de fibra especial y un spray para limpiar las pantallas. No se deben utilizar abrasivos ni disolventes para evitar la corrosión, la avería o el daño del banco de pruebas.

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. La máquina no se enciende.	Se ha disparado el disyuntor situado detrás de la puerta izquierda de la máquina.	Abra la puerta izquierda con la llave suministrada, coloque el disyuntor en la posición superior.
	Falta una de las fases de alimentación de la máquina L1/L2/L3 o el neutro N.	Restaurar la alimentación
2. La máquina funciona, pero el motor eléctrico no arranca.	Fallo del software del convertidor de frecuencia.	Póngase en contacto con el servicio técnico
	El cableado de la máquina está dañado.	
3. Se oyen ruidos extraños durante el funcionamiento de la máquina.	No está instalada correctamente la unidad a probar. (La correa de accionamiento está demasiado apretada o torcida).	Vuelva a instalar la unidad a probar
4. La correa patina (silba) cuando la máquina está en marcha.	Tensión insuficiente de la correa	Parar el accionamiento y comprobar la fuerza tensora
	Desgaste de la correa	Reemplazar la correa
5. Al probar el alternador, las pinzas de contacto de corriente (cocodrilos) se calientan mucho.	Pequeño punto de contacto	Utilice el adaptador de borne positivo del alternador

11. RECICLADO

El equipo que se considere inadecuado para su uso debe ser eliminarse.

La estación 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 de conexión a alternadores

Signos convencionales	Asignación funcional		Tipo del alternador	Alambre del cable/cable
B+	Batería (+)			
30				
A				
IG	(Ignition) Entrada del interruptor de encendido			IG
15				
AS	Alternator Sense	Terminal de medición de voltaje de la batería		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Batería (-)			
31				
E	(Earth) Tierra, batería (-)			
D+	Sirve para conectar la lámpara indicadora para suministrar la tensión de excitación inicial e indicar la operatividad del alternador		Lamp	Lamp
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Salida a la luz indicadora de estado del alternador			
61				
FR	(Field Report) Salida para el control de 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 señal inversa			
D	(Drive) Entrada de control del regulador con terminal «P-D» de alternadores Mitsubishi (Mazda) e Hitachi (KiaSephia 1997-2000)		P/D	GC

Signos convencionales	Asignación funcional	Tipo del alternador	Alambre del cable/cable
SIG	(Señal) Entrada de ajuste del código de tensión	SIG	GC
D	(Digital) Entrada de ajuste de tensión de código en Ford americano es igual que «SIG»		
RC	(Regulator Control) es igual que «SIG»		
L(RVC)	(Control de voltaje regulado) Similar a «SIG», solo rango de cambio de voltaje 11.0-15.5V. La señal de control se envía al terminal «L»	RVC	
L(PWM)			
C	(Communication) Entrada de control del regulador de voltaje por la unidad de control del motor. Vehículos coreanos.	C KOREA	
C (G)	Entrada de control del regulador de voltaje por la unidad de control del motor. Vehículos 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 voltaje de estabilización del regulador en el rango de 11.8-15V (TOYOTA)	RLO	
COM	(Comunicación) Designación general de la interfaz física de control y diagnóstico del alternador. Se pueden usar los protocolos «BSD» (Bit Serial Device), «BSS» (Bit Synchronized 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	

Banco de pruebas MS008

Signos convencionales	Asignación funcional	Tipo del alternador	Alambre del cable/cable
Stop motor Mode	Control del modo de funcionamiento de los alternadores Valeo instalados en vehículos con función «Start-Stop»	IStars	MS-33039, MS-33043
K	Terminal de control de alternador para el sistema I-ELOOP (Mazda)	I-ELOOP	MS-33040
F1, F2	Salida del devanado del rotor. Conexión del regulador con el devanado del rotor	F/67	MS-33042
DF			
FLD			
67			
P	Salida de uno de los devanados del estator del alternador. Se utiliza para detectar el estado de excitación del alternador por el regulador de tensión		FR* ST**
Ps			
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Salida con uno de los devanados del estator del alternador para conectar el tacómetro en vehículos con motores diesel		
N	(Null) Salida del punto medio de los devanados del estator. Por lo general, sirve para controlar la luz indicadora de estado del alternador con un regulador de voltaje mecánico		
D	(Dummy) Vacío, sin conexión, principalmente en vehículos japoneses		
N/C	(No connect) No hay conexión		

* – al diagnosticar generadores
** – al diagnosticar reguladores de voltaje

ANEXO 2

Manual de creación de scripts para pruebas automáticas de alternadores

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	200
1. Crear un script	201
1.1. Tipos de datos	201
1.2. Operador condicional.....	202
1.3. Bucle	203
1.4. Operador de espera.....	203
1.5. Funciones.....	204
1.6. Restricciones	205
2. Generación de informe.....	206
2.1. Generación de su propio informe	207

Banco de pruebas MS008

INTRODUCCIÓN

Las pruebas automáticas de los alternadores en la máquina se realizan con ayuda de scripts. Puede utilizar el «Default script» existente o crear su propio «User script».

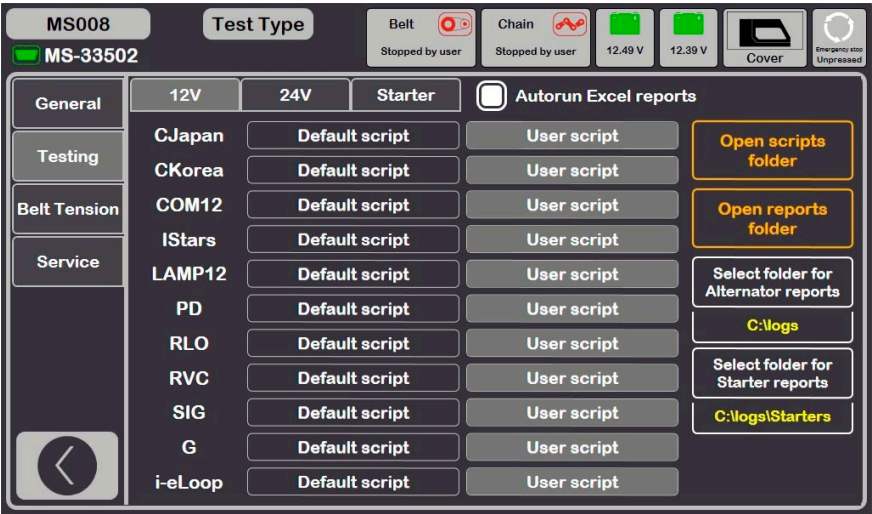
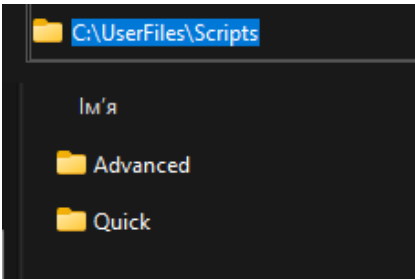


Figura 2.1. Menú de configuración para la prueba automática del alternador

Para que el programa pueda utilizar scripts personalizados, es necesario crearlos, darles el nombre correspondiente (por ejemplo, si el tipo de alternador es Lamp de 12 voltios, el nombre del archivo script debe ser LAMP12.txt) e insertarlos en la carpeta con scripts. La carpeta se encuentra en C:\UserFiles\Scripts, también puede ir a la carpeta con criptos pulsando el botón correspondiente en la pestaña «Automatic test» del menú de configuración del banco de pruebas. Esta carpeta, a su vez, contiene dos carpetas Advanced y Quick. Contienen plantillas para scripts. Es necesario insertar el script listo en estas carpetas.



En el menú de configuración de la prueba automática del alternador, deberá seleccionar la casilla correspondiente "User script" frente al tipo de alternador para el que está creado el script de usuario.

⚠ ¡ADVERTENCIA! Si accidentalmente se eliminaron los scripts, se crearán nuevos archivos de plantilla cuando se inicie el software. Lo mismo se aplica a los informes analizados en el apartado 2.

1. Crear un script

El script se crea utilizando un lenguaje de script especial que incluye:

- 26 funciones,
- 4 tipos de datos,
- 1 ciclo,
- 1 operador condicional
- y algunas funciones.

Para una mejor comprensión de cómo funciona el lenguaje de scripts, se recomienda analizar los scripts proporcionados en la carpeta C:\UserFiles\Scripts después de leer el manual.

1.1. Tipos de datos

Como muchos lenguajes de programación, este lenguaje tiene su propio sistema de tipos de datos que se utiliza para crear variables. El tipo de datos define la representación interna de los datos, el conjunto de valores que puede tomar un objeto e incluso las acciones válidas que pueden aplicarse sobre el objeto.

Este lenguaje tiene los siguientes tipos de datos básicos:

- `#iVariable`: almacena un número entero de 0 a 4294967295. Representa un `UInt32`.
- `#fVariable`: guarda un número de coma flotante de $-3.4 * 10^{38}$ hasta $3.4 * 10^{38}$.
- `#sVariable`: guarda el valor de texto.

La declaración de variables ocurre de la siguiente manera: `# + tipo + nombre`. Por ejemplo, al declarar `#fMaximumTemperature=15.2` - declaramos un número de coma flotante llamado `MaximumTemperature`, que es igual al número de 15 enteros y 2 décimas. Similar al tipo entero, solo que sin la parte fraccionaria.

Otro ejemplo: `#sOutputText="Starting operation"`. Aquí declaramos un valor de cadena `OutputText` al que asignamos un valor en forma de texto "Starting operation".

También se pueden realizar operaciones matemáticas estándar (sumar, restar, multiplicar, dividir) con tipos numéricos. Por ejemplo:

```
#fNormalCurrent=10
#fCurrent=13.7
```

Banco de pruebas MS008

```
#fCurrent=#fCurrent - #fNormalCurrent
```

Aquí declaramos dos variables numéricas y asignamos a una de ellas su diferencia. También hay varias variables (constantes) que están integradas en el lenguaje:

```
#iAlternatorCurrent - corriente del alternador
#iAlternatorVoltage - voltaje del alternador
#bMotorDirection - dirección de rotación del motor
#sTesterName - nombre del banco de pruebas ("MS005" o "MS008")
#sAlternatorNumber - artículo del alternador seleccionado de la base de datos
#sAlternatorType - tipo de alternador
#sCurrentTime - hora actual
#sCurrentDate - fecha actual
#fPulleyDiameter - diámetro de la polea del alternador
#sDiagnosedBy - nombre de la empresa que realiza la prueba (se establece en la configuración del banco de pruebas)
#sContacts - contactos (especificado en la configuración del banco de pruebas)
#sIsSense - información si se usa el terminal "S": 0-apagado, 1-encendido
#sIsIgnition - información si se usa el terminal "15": 0-apagado, 1-encendido
#sInputPinType - tipo de terminal "FR"
```

1.2. Operador condicional

Diseño condicional **if-else** dirige el programa de una de las vías posibles dependiendo de la condición. Comprueba si la condición es verdadera y, si lo es, ejecuta el bloque de instrucciones. En su forma más simple, la construcción if tiene la siguiente forma abreviada:

```
If(condición)
Else
End If
```

Vamos a ver un ejemplo de uso de este operador:

```
If(#sIsSense="True")
    #sIsSense="False"
End If
```

Aquí comprobamos si el valor de la variable **#sIsSense** es igual al texto **"True"**. Si es así, a esta variable se le asigna un nuevo valor **"False"**.

Otro ejemplo:

```
If(#sTesterName="MS008")
    #iMaxLoad=300
Else
```

```
#iMaxLoad=150
End If
```

Aquí comprobamos si el valor de la variable `#sTesterName` es igual al texto "MS008". Si es así, se asigna un nuevo valor 300 a la variable `#iMaxLoad`. Si no, se asigna un nuevo valor 150 a la variable `#iMaxLoad`.

Este operador debe tener un comando de cierre `End If`.

1.3. Bucle

Los bucles son construcciones de control que permiten, realizar alguna acción muchas veces, dependiendo de ciertas condiciones. Hay un bucle en el lenguaje de scripting, que tiene la siguiente estructura:

```
While(condición)
    Exit
End While
```

Este bucle comprueba inmediatamente si alguna condición es cierta, y si la es se ejecuta el código del bucle. Ejemplo de uso de bucle:

```
While(#iSetRPM<3000)
    SetMotorSpeed(#iSetRPM)
    If(GetBPlusU>#fLampMinimalVoltage)
        Exit
    End If
    #iSetRPM=#iSetRPM+100
End While
```

En este caso, el bucle se ejecuta mientras el valor de la variable `#iSetRPM` sea inferior a 3000. Aquí se utilizan dos funciones `SetMotorSpeed` (de la que se habla en el apartado correspondiente) para establecer la variable `#iSetRPM` valor obtenido del banco de pruebas. A continuación, se realiza una comprobación con la ayuda de un operador condicional, que compara el valor obtenido con la función `GetBPlusU` y la variable `#fLampMinimalVoltage`. Si `#fLampMinimalVoltage` es menor que este valor, se sale del bucle utilizando el comando `Exit`. También es importante escribir siempre el comando `End While` al final del bucle.

1.4. Operador de espera

Este operador puede ser necesario cuando se necesita comprobar alguna condición durante un cierto periodo de tiempo. Tiene la siguiente estructura:

```
Wait(condición, tiempo_en_milisegundos)
```

Banco de pruebas MS008

Comprueba la condición cada 100ms y si es **true**, sigue con el script, si no, pasado el tiempo, sigue independientemente si se cumple la condición o no. Una vez hecho esto, hay que hacer una comprobación adicional de esta condición. Terminar la prueba si la comprobación falla. Ejemplo de uso:

```
Wait(GetBPlusU>#fLampMinimalVoltage,16000)
If(GetBPlusIAC>#fLampMaxACCurrent)
    End
End If
```

En este caso, verificamos si el valor obtenido mediante la función **GetBPlusU** es mayor que el valor de la variable **#fLampMinimalVoltage**. La espera dura 16 segundos. Luego comprobamos si el valor obtenido por la función **GetBPlusIAC** es mayor que el valor de la variable **#fLampMaxACCurrent**. Detenemos la prueba si es así.

1.5. Funciones

Las funciones son necesarias para establecer u obtener valores específicos del banco de pruebas, o para realizar acciones específicas. Hay 26 en total, dependiendo de la función, pueden tomar 0 o 1 argumento. Vamos a ver:

Print(): sirve para la salida de texto específico en la consola. Es decir, si hay **Print("Alternator Test Started")** saldrá el texto **Alternator Test Started** en la consola.

Delay(): retrasa la ejecución durante el tiempo especificado en milisegundos. Toma un argumento como un número entre 0 y 65535. Por ejemplo función **Delay(10000)** retrasará la ejecución del script durante 10 segundos.

GetMotorSpeed(): devuelve la velocidad del motor desde la máquina como un número de punto flotante de 0 a 3000.

GetMotorVoltage() : devuelve el voltaje del motor (en voltios) desde la máquina como un número de punto flotante de 0 a 1000.

GetMotorCurrent(): devuelve la corriente (en amperios) del motor desde la máquina como un número de punto flotante de 0 a 20.

SetMotorAccel(): ajuste la aceleración del motor en segundos.

SetType (número): ajuste del tipo de señal de salida como un número de coma flotante de 1 a 11.

SetVoltage(): ajuste del voltaje de salida (en voltios) para el alternador controlado como un número de punto flotante de 10.6 a 16.

SetLoad(): ajuste de la carga (en amperios). Toma un argumento como un número entre 0 y 65535.

GetBPlusU(): devuelve BPlusU desde la máquina como un número de punto flotante de 0 a 65535.

GetBPlusIDC(): devuelve BPlusIDC desde la máquina como un número de punto flotante de 0 a 1000.

GetBPlusIAC(): devuelve BPlusIAC desde la máquina como un número de punto flotante de 0 a 255.

SetK15(): activa o desactiva K15. 0 (apagar) o 1 (encender) se pasa como argumento.

GetK15U(): devuelve el voltaje (en voltios) al K15 desde la máquina como un número de punto flotante de 0 a 60.

GetK15I(): devuelve la corriente (en amperios) al K15 desde la máquina como un número de punto flotante de 0 a 2.

SetSence(): activa o desactiva Sence. 0 (apagar) o 1 (encender) se pasa como argumento.

GetLinID(): devuelve Lin ID del alternador desde la máquina como un número.

GetLinExc(): devuelve Lin FR al alternador desde la máquina como un número (porcentaje) de 0 a 100.

GetLinErr(): devuelve el error Lin del alternador desde la máquina como un número.

GetLinSpeed(): devuelve la velocidad Lin al alternador desde la máquina como un número.

GetLinType(): devuelve el tipo Lin del alternador desde la máquina como un número entre 0 y 13.

SetFRPullup(): activa o desactiva FRPullup o activa FRPullup. 0 (apagar) o 1 (encender) se pasa como argumento.

GetFRDuty(): devuelve FR Duty al alternador desde la máquina como un número (porcentaje) de punto flotante entre 0 y 100.

GetCOMExc(): muchos alternadores devuelven una señal que indica qué tan cargado está al vehículo. Por lo general, va por un cable separado y lo leemos como **GetFRDuty**, pero para los alternadores COM, donde todo va por un solo cable digitalmente, lo restamos como **GetCOMExc**.

GetFRFreq(): devuelve FR Freq al alternador desde la máquina como un número (Hz) de punto flotante entre 0 y 10000.

GetTimeStamp: devuelve el tiempo desde el Inicio de la ejecución del script. Es necesario contar los retrasos desde el inicio del giro, por ejemplo, hasta el momento en que el alternador empieza a generar electricidad.

GetLampI(): devuelve la corriente en el conector Lamp (en miliamperios) del alternador como un número de punto flotante entre 0 y 500.

GetTemperature(): devuelve la temperatura del alternador desde la máquina como un número (en Celsius) de punto flotante de 0 a 200.

1.6. Restricciones

Para el correcto funcionamiento de los scripts hay una serie de limitaciones. Para su mejor comprensión, puede ir a la "Manual Test" y ver las limitaciones existentes de los parámetros especificados.

Banco de pruebas MS008

Número de revoluciones: al ajustar el número de revoluciones, debe entenderse que la máquina puede girar de 0 a 3000 revoluciones por minuto. Al establecer un rango mayor o menor que el especificado, la máquina puede ser inestable.

Corriente y voltaje: es necesario establecer estos parámetros teniendo en cuenta el tipo de alternador y sus indicadores. Si se indica el comando **SetLoad(300)** para un alternador con una corriente máxima de 100A, tendrá consecuencias extremadamente negativas.

K15 y Sense: estos parámetros se activan automáticamente al entrar en el modo de prueba y se desactivan al salir. Esto debe tenerse en cuenta para no introducir código adicional. Esto no afectará el proceso, pero retrasará la ejecución.

2. Generación de informe

La generación de un informe personalizado es similar a la creación de un script de usuario.

Para que el programa use informes personalizados, debe crearlos, nombrarlos adecuadamente (por ejemplo, si se trata de un alternador de tubos de 12 voltios, el nombre debe ser LAMP12.xlsx) y pegar en la carpeta de informes. La carpeta está en C:\UserFiles\Reports.

Esta carpeta, a su vez, contiene dos carpetas Advanced y Quick. Contienen plantillas para scripts. Advanced son los informes para scripts avanzados, Quick son los informes para scripts rápidos. Es necesario pegar el informe listo en estas carpetas.

Una vez ejecutada la prueba, se generará automáticamente un informe conforme a la plantilla creada.

ES IMPORTANTE: el programa funciona de tal manera que al seleccionar un script específico, se selecciona el informe correspondiente. Por ejemplo, si hemos elegido un script avanzado para un alternador de lámparas de 12 voltios (C:\UserFiles\Scripts\Advanced\LAMP12.txt), entonces se utilizará el informe correspondiente, que se encuentra en C:\serFiles\Reports\Advanced\LAMP12.xlsx.

2.1. Crear su propio informe

El modelo de informe se genera en Excel. Se crea una tabla donde se registran los valores de las variables creadas al pasar la prueba automática, o constantes. Por ejemplo, si queremos dar salida a las constantes #sCurrentTime y #sCurrentDate, necesitamos hacer el siguiente registro en la tabla:

Time:	#sCurrentTime
Date:	#sCurrentDate

Cuando se genere el informe, se sustituirán automáticamente por los valores que se generaron durante la prueba. De este modo, puede informar de cualquier variable generada durante la ejecución de la prueba.

Tester ID: #sTesterName		Alternator test report			
AS-PL number:	#sAlternatorNumber	Type:	#sAtlernatorType		
Time:	#sCurrentTime	Voltage:	#iAlternatorVolta		
Date:	#sCurrentDate	Current:	#iAlternatorCurre		
		Pulley dia.:	#fPulleyDiameter		
Test 1	Idle test	Speed:	0	Load: 0%	Diagnosed By: #sDiagnosedBy
Lamp current		#fLampI0RPI	mA	PASS	Contacts: #sContacts
FR duty		#fFrDuty0RPI	%		Tips:
FR frequency		#fFrFreq0RPI	Hz		
Test 2	Start RPM	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start time		#fStartTime	msec		
Test 3	Freerun test	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start speed		#3HA4I	RPM	FAIL	
Voltage set point		#fFreeRunVoV	V	FAIL	
Lamp current		#fLampIStartI	mA	FAIL	
FR duty		#fFrDutyStartI	%		Standart pulley diameter: 115
FR frequency		#fFrFreqStartI	Hz		#fStartRPM
Battery charging current, DC		#fFreeRunDCA	A		
Battery charging current, AC		#fFreeRunACA	A		

Dado que el informe se genera en Excel, puede usar toda su funcionalidad al crear un modelo: Fórmulas, reglas, formato, etc. Ejemplo de uso de la función:

fx =IF(RC[-2]>10;"PASS";"FAIL")					
2	3	4	5	6	
TesterName					
#sAlternatorNumber		Type:	#sAtlernatorTy		
CurrentTime		Voltage:	#iAlternatorVol		
CurrentDate		Current:	#iAlternatorCur		
		Pulley dia.:	#fPulleyDiamet		
test	Speed:	0	Load: 0%		
	#fLampI0RPI	mA	=IF(RC[-		
	#fFrDuty0RPI	%			



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

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	210
<u>1. НАЗНАЧЕНИЕ</u>	210
<u>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</u>	211
<u>3. КОМПЛЕКТАЦИЯ</u>	212
<u>4. ОПИСАНИЕ СТЕНДА</u>	213
4.1. Меню стенда.....	217
<u>5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</u>	219
5.1. Указания по технике безопасности.....	220
5.2. Подготовка стенда к работе.....	220
<u>6. ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА</u>	221
6.1. Установка и демонтаж генератора.....	222
6.2. Подключение диагностического кабеля к разъёму генератора.....	224
6.3. Меню проверки генераторов.....	227
6.4. Ручной режим диагностики генераторов.....	231
6.5. Диагностика генераторов без регулятора напряжения.....	228
6.6. Автоматический режим диагностики генераторов.....	228
<u>7. ДИАГНОСТИКА СТАРТЕРА</u>	236
<u>8. ДИАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ</u>	238
8.1. Подключение регулятора напряжения.....	238
8.2. Меню проверки регуляторов напряжения.....	243
8.3. Диагностика.....	243
<u>9. ОБСЛУЖИВАНИЕ СТЕНДА</u>	244
9.1. Обновление программного обеспечения.....	245
9.2. Чистка и уход.....	245
<u>10. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</u>	245
<u>11. УТИЛИЗАЦИЯ</u>	246
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Терминалы подключения к генераторам</u>	247
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Пособие по созданию скриптов для автоматического тестирования генераторов</u>	250
<u>КОНТАКТЫ</u>	259

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор продукции ТМ MSG Equipment.

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, комплектации, технических характеристиках, методике оценки технического состояния автомобильных генераторов и стартеров, а также правилах безопасной эксплуатации стенда MS008.

Перед использованием стенда MS008 (далее по тексту стенд) внимательно изучите данное Руководство по эксплуатации. При несоблюдении требований данного Руководства по эксплуатации изготовитель оставляет за собой право аннулировать гарантийные обязательства.

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

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Стенд MS008 предназначен для оценки технического состояния:

1. Автомобильных генераторов переменного тока номинальным напряжением 12 и 24 В всех типов и с любыми терминалами подключения.
2. Автомобильных генераторов системы «Stop-Start» 12 В и «I-ELOOP» (Mazda).
3. Определение работоспособности регуляторов напряжения 12/24В отдельно от генератора.
4. Автомобильных стартеров мощностью до 6 кВт с номинальным напряжением 12 и 24 В без нагрузки в режиме холостого хода.

Стенд в режиме реального времени выводит измеренные параметры в виде осциллограммы, что позволяет получить полное представление о работе устройства и точнее оценить его состояние. Стенд может выполнять диагностику в двух режимах: ручном и автоматическом. После завершения автоматического теста стенд формирует отчёт, который сохраняется в памяти и который затем можно распечатать. Алгоритм автоматического тестирования генератора можно изменить по своему усмотрению.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габариты (Д×Ш×В), мм	770×640×500	
Вес, кг	92	
Источник питания	трёхфазная электрическая сеть	
Напряжение питания, В	400	
Мощность привода, кВт	4	
Количество АКБ (Не входит в комплект)	2 одинаковых стартерных кислотно-свинцовых: • напряжение -12 В; • габариты – не более: 207×175×175 мм; • ёмкость – от 45 до 60 А·ч.	
Автоматическая зарядка АКБ	да	
Номинальное напряжение проверяемых агрегатов, В	12, 24	
Управление стендом	на сенсорном дисплее 7"	
Режим диагностики	автоматический / ручной	
Проверка генераторов		
Нагрузка, А	12 В	150
	24 В	75
Регулировка нагрузки (0-100%)		плавно
Обороты привода, об/мин		от 0 до 3000
Выбор направления вращения привода		доступно
Тип передачи (привод-генератор)		ременная клиновая/поликлиновая
Типы проверяемых генераторов	12 В	F/67, Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), IStars, I-ELOOP
	24 В	Lamp, COM (LIN), PWM
Проверка стартеров		
Мощность проверяемых стартеров, кВт		до 6

Стенд MS008

Проверка регуляторов напряжения		
Имитация оборотов двигателя, об/мин		от 0 до 6000
Типы проверяемых регуляторов напряжения	12В	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS)
	24В	Lamp, COM (LIN)
Дополнительно		
Обновление ПО		доступно
База данных генераторов		доступно
База данных регуляторов напряжения		доступно
Сохранение результатов диагностики		доступно
Вывод на печать		доступно
Подключение к интернету		Wi-Fi (802.11 a/b/g/ac)
Подключение периферийных устройств		2 x USB 2.0, 1 x HDMI

3. КОМПЛЕКТАЦИЯ

В комплект поставки входит:

Наименование	Кол-во, шт.
Стенд MS008	1
MS33001 – универсальный кабель для подключения к разъёму генератора с комплектом проводов-переходников	1
Набор кабелей для диагностики регуляторов напряжения	1
Кабель для подключения клеммы 50 стартера	1
Адаптер плюсовой клеммы генератора	2
MS0114 - Плавкий предохранитель (тип 22x58мм, ток 100А)	1
Модуль Wi-Fi	1
Розетка питания 400 В / 16 А	1
Руководство по эксплуатации (карточка с QR кодом)	1

4. ОПИСАНИЕ СТЕНДА

Стенд включает следующие основные элементы (рис. 1):



Рисунок 1. Общий вид диагностического стенда

- 1 – Цепь фиксации агрегата.
- 2 – Ремни привода генератора, клиновой и поликлиновой.
- 3 – Защитный кожух. При поднятом защитном кожухе процесс диагностики блокируется.
- 4 – Силовые провода «B+», «B-».
- 5 – Лицевая панель.
- 6 – Отсек для размещения аккумуляторов.

На лицевой панели стенда расположены следующие элементы и разъёмы для подключения диагностических кабелей.

- 1 – Диагностические разъёмы, используемые при диагностике регулятора напряжения.
 - «B+» – плюс регулятора напряжения (клемма 30 и клемма 15);
 - «B-» – минус регулятора напряжения (масса, клемма 31);
 - «ST1», «ST2» – разъёмы предназначены для подключения к статорным входам (терминалам) регулятора напряжения: «P», «S», «STA», «Stator»;
 - «F1», «F2» – разъёмы предназначены для подключения щеток регулятора напряжения или соответствующих им терминалов: «DF», «F», «FLD».
- 2 – Разъём подключения диагностического кабеля к клемме 50 стартера.
- 3 – Разъём подключения диагностического кабеля.

Стенд MS008



Рисунок 2. Лицевая панель стенда

4 – Сенсорный экран - вывод диагностических параметров проверяемого агрегата и управление функциями стенда.

5 – Кнопки управления затяжкой/ослаблением ремня привода генератора и цепи фиксации агрегата.

Кнопка «**OFF/ON**» – отвечает за включение питания стенда. Стенд выключается нажатием на кнопку «Выключить стенд» в главном меню сервисной программы.

Кнопка «**EMERGENCY STOP**» - аварийная остановка привода генератора и затяжки цепи/ремня.

На правой боковой стороне стенда (см. рис. 3) расположены два USB разъёма для подключения компьютерной периферии (мышь, клавиатура, Wi-Fi адаптер) и один HDMI разъём для подключения монитора.



Рисунок 3. Разъёмы на боковой панели стенда: 1 – HDMI; 2 – USB

В комплекте со стандом поставляется диагностический кабель (рис. 4), который включает набор проводов-переходников (рис. 5) для более удобного подключения к терминалам в разъёме генератора или реле регулятора.

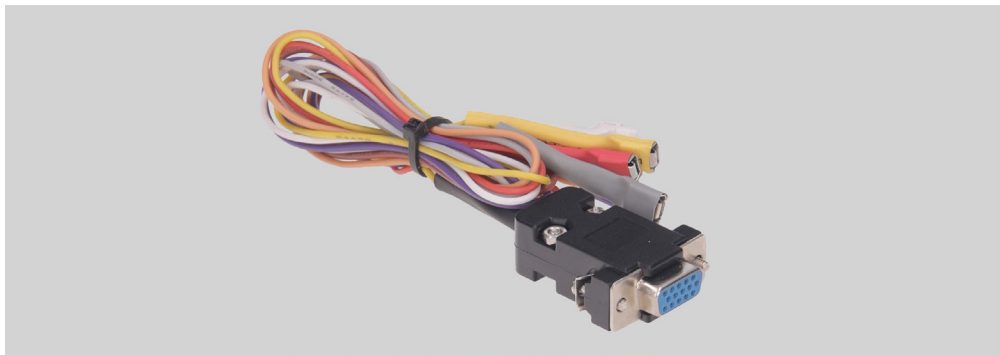


Рисунок 4. Диагностический кабель MS-33001

Диагностический кабель MS-33001 имеет следующую цветовую маркировку проводов, см. также табл. 1:

- Оранжевый – «**S**» (Sense pin) – терминал, по которому регулятор напряжения измеряет напряжение на АКБ, и осуществляет сравнение напряжения на АКБ и выходе из генератора. Подключается к терминалу «S»;
- Красный – «**IG**» (Ignition) – терминал подключения цепи зажигания, терминалы: 15, A, IG;
- Белый – «**FR**» – терминал, по которому передаются данные о нагрузке регулятора. Подключается к терминалам: «FR», «DFM», «M»;
- Серый – «**D+**» – терминал, к которому подключается цепь контрольной лампы регулятора напряжения. Предназначен для подключения к терминалам: «D+», «L», «IL», «b1»;
- Желтый – «**GC**» – служит для подключения канала управления регулятором напряжения генератора. Подключается к терминалам: «COM», «SIG», и т.д.
- Коричневый – «**K30**» – подключается к клемме 30 стартера, которая соединена с клеммой «+» АКБ.
- Фиолетовый – «**K45**» – подключается к выходу соленоида стартера, соединенному с электродвигателем стартера.



Рисунок 5. Набор проводов-переходников

Таблица 1 – Цветовая маркировка кабеля MS-33001

Зажим/Разъём	Терминал
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	K30 стартера
	K45 стартера

При диагностике регуляторов напряжения отдельно от генератора необходимо использовать кабель MS-33001 и набор проводов см рис.6.

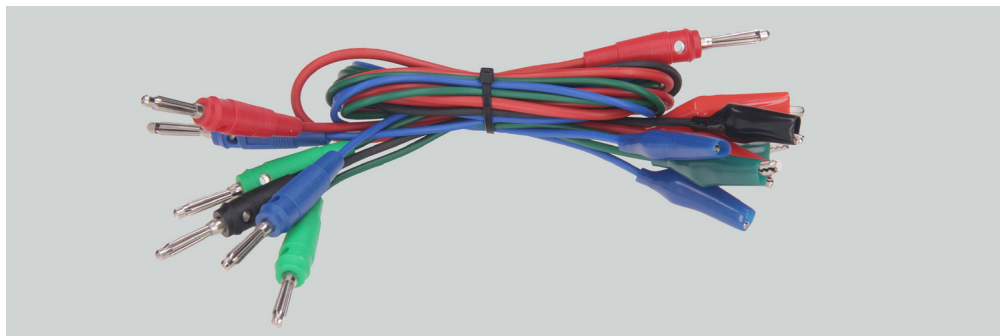


Рисунок 6. Набор проводов для диагностики регуляторов напряжения

При диагностике стартера используется кабель MS-33001 и кабель для подключения клеммы 50 (рис.7).



Рисунок 7. Кабель для подключения клеммы 50 стартера

4.1. Меню стенда

Главное меню стенда (рис. 8) содержит:

- 1 – Кнопка выключения стенда.
- 2 – Меню поиска генераторов по базе данных.
- 3 – Активация режима диагностики генераторов.
- 4 – Номер подключённого кабеля.
- 5 – Выбранный тип диагностируемого агрегата.
- 6 – Активация режима диагностики стартеров и выбор напряжения диагностируемого агрегата.
- 7 – Индикатор состояния затяжки цепи и ремня.

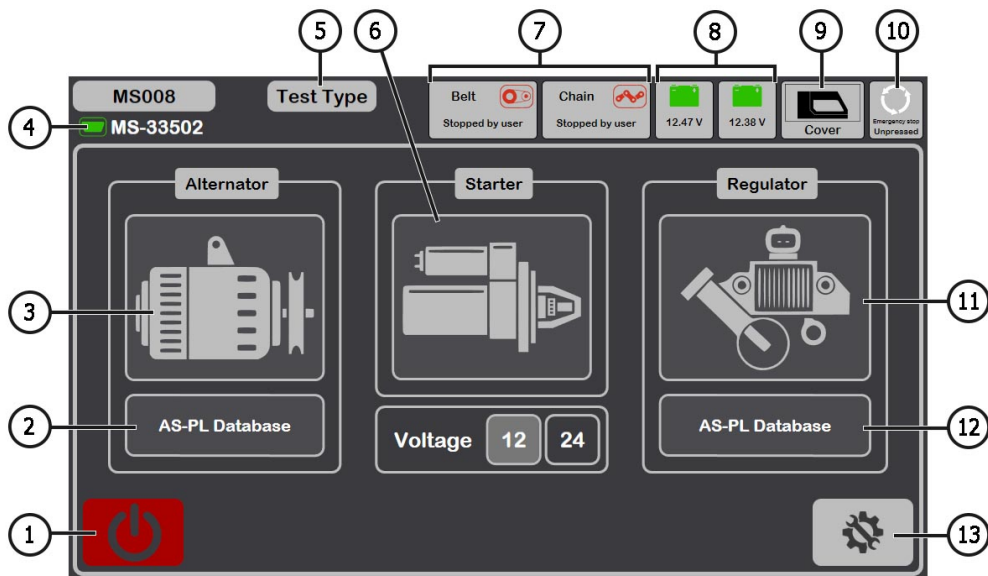


Рисунок 8. Главное меню стенда

- 8 – Индикаторы состояния батарей.
- 9 – Индикатор открытого/закрытого защитного кожуха.
- 10 – Индикатор нажатой кнопки «**EMERGENCY STOP**».
- 11 – Активация режима диагностики регуляторов напряжения.
- 12 – Меню поиска регуляторов напряжения по базе данных.
- 13 – Меню «**SETTINGS**» – настройка параметров стенда.

Меню «**SETTINGS**» содержит 4 вкладки:

«**General**» – позволяет задать имя компании и её контакты. Также имеется возможность выбрать язык интерфейса программы.

«**Automatic Testing**» – позволяет выбирать для каждого типа генератора скрипт автоматической проверки. Также с данной вкладки осуществляется управление файлами скриптов и отчётов автоматической проверки см. приложение 2.

«**Belt Tension**» – позволяет настраивать усилие натяжки ремня и цепи.

«**Service**» – используется специалистами сервисной службы завода-изготовителя при возникновении сбоев в работе ПО стенда (рис. 9).

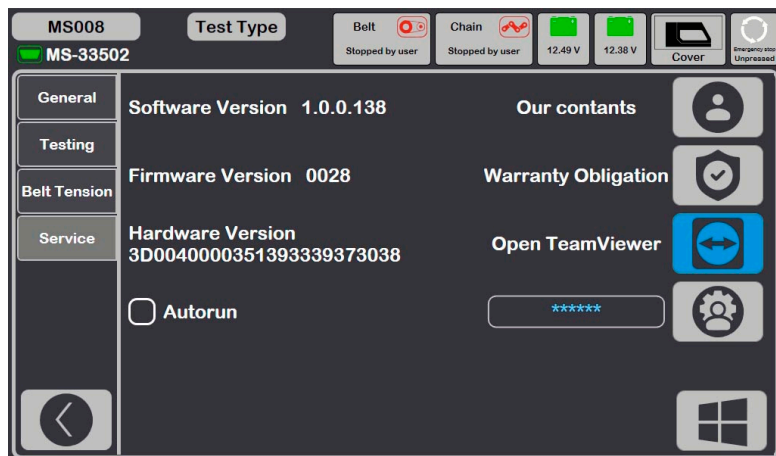


Рисунок 9

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

1. Используйте стенд только по прямому назначению (см. раздел 1).
2. Стенд предназначен для использования в помещении при температуре от +10 до +40 °C и относительной влажности воздуха не более 75 % без конденсации влаги.
3. Выключение стенда следует производить через интерфейс сервисной программы, нажатием на кнопку «Выключить стенд» в главном меню.
4. Используйте кнопку аварийной остановки «EMERGENCY STOP» стенда только при необходимости экстренно остановить привод стенда, отключить затяжку цепи или ремня, снять питание с силовых зажимов.
5. Зажимы универсального диагностического кабеля следует подключать только к терминалам в разъёме генератора.
6. Выключайте стенд если его использование не предполагается.
7. При работе со стендом запрещается:
 - проводить диагностику генераторов с наличием явных механических неисправностей;
 - любым образом вмешивается в работу стенда;
 - препятствовать движению вращающихся частей стенда.
8. Во избежание повреждения или выхода стенда из строя не допускается внесение изменений стенда по своему усмотрению. Стенд не может быть изменен кем-либо, кроме официального производителя.
9. В случае возникновения сбоев в работе стенда следует прекратить дальнейшую его эксплуатацию и обратиться в службу техподдержки предприятия-изготовителя 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

1. К работе на стенде допускаются специально обученные лица, получившие право работы на стендах определенных типов и прошедшие инструктаж по безопасным приемам и методам работы.
2. Выключение стенда обязательно при чистке и уборке стенда.
3. Рабочее место должно всегда содержаться в чистоте, хорошо освещаться и иметь достаточно свободного места.
4. Для обеспечения электрической и пожарной безопасности ЗАПРЕЩАЕТСЯ:
 - подключать стенд к электрической сети, имеющей неисправную защиту от токовых перегрузок или не имеющей такой защиты;
 - использовать для подключения стенда розетку без заземляющего контакта;
 - использовать для подключения стенда к электрической сети удлинительные шнуры;
 - эксплуатация стенда в неисправном состоянии.
5. Запрещается оставлять на стенде агрегаты с запущенным приводом без присмотра.
6. При установке агрегата на стенд проявляйте повышенную осторожность для предотвращения повреждения рук.
7. Диагностируемый агрегат должен быть надежно закреплен (зафиксирован).

5.2. Подготовка стенда к работе

Стенд поставляется упакованным. Освободите стенд от упаковочных материалов, снимите защитную пленку с дисплея (при наличии). После распаковки необходимо убедиться в том, что стенд цел и не имеет никаких повреждений. При обнаружении повреждений, перед включением стенда, необходимо связаться с заводом-изготовителем или торговым представителем.

Стенд имеет настольное исполнение. При установке стенда необходимо чтобы он опирался на ножки, которые можно регулировать по высоте выворачивая или вворачивая их. Стенд должен стоять устойчиво.

При установке стенда обеспечьте минимальный зазор 0.5м от задней стороны стенда для свободной циркуляции воздуха.

Перед эксплуатацией стенда необходимо:

1. Подключить аккумуляторные батареи (АКБ) 12В, которые необходимо расположить в аккумуляторном отсеке стенда (рис. 10). При подключении АКБ следует соблюдать маркировку на силовых кабелях. Если подключить только одну АКБ (АКБ1 или АКБ2), то доступен будет только 12 В режим диагностики, режим 24 В будет недоступен.

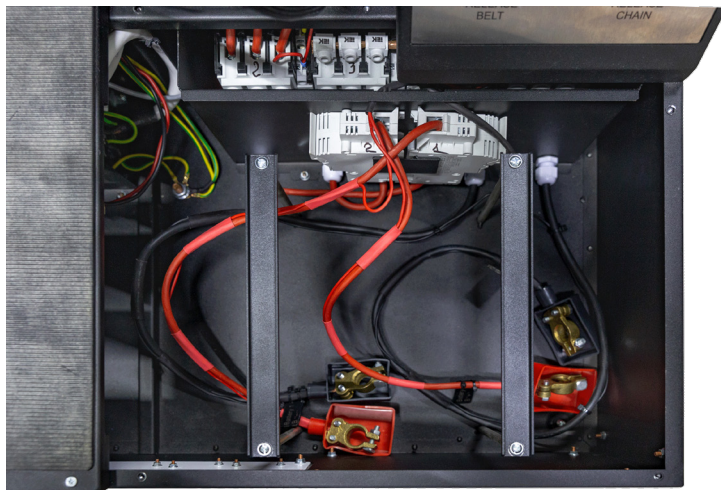


Рисунок 10. Место для размещения аккумуляторов в стенде

2. Подключить электрическую сеть 400В, для этого необходимо использовать розетку, идущую в комплекте со стендом. Внутри розетки имеется маркировка L1 L2 L3 N PE, которую необходимо соблюдать при подключении к питающей сети. Подключение заземляющего провода является **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ**, в противном случае изготовитель оставляет за собой право аннулировать гарантийные обязательства. Если розетка удалена от места установки стенда, необходимо провести доработку электрической сети и провести монтаж розетки рядом со стендом.

2.1. В цепи питания стенда в качестве защитного устройства необходимо установить автоматический выключатель 25 А. Использование устройства защитного отключения (УЗО) в цепи питания стенда **ЗАПРЕЩЕНО** в связи с конструктивными особенностями.

6. ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА

Для всех типов генераторов предусмотрены следующие общие этапы диагностики:

1. Установка генератора на стенд и его фиксация.
2. Установка ремня на шкив и его натяжка.
3. Подключение силовых проводов к генератору. Для удобства подключения силовой клеммы В+ необходимо накрутить адаптер на плюсовую клемму генератора.
4. Подключить диагностический кабель к терминалам в разъёме генератора.
5. Выбрать соответствующие генератору параметры проверки.
6. Диагностика генератора.
7. Демонтаж агрегата со стенда.

6.1. Установка и демонтаж генератора

1. Кнопкой «Release Chain» увеличьте длину цепи достаточную для фиксации генератора. Однократное нажатие увеличивает длину цепи, повторное нажатие останавливает этот процесс.

2. Установите генератор на рабочую площадку таким образом, чтобы шкив был строго над ремнём.

3. Положите цепь на генератор и зафиксируйте конец цепи на стенде. Затем кнопкой «Tighten Chain» натяните цепь, процесс натяжения цепи стенд остановит сам.

⚠ ВНИМАНИЕ! Будьте осторожны чтобы не травмировать пальцы руки.

4. Кнопкой «Release Belt» ослабьте ремень достаточно для того, чтобы надеть его на шкив генератора. Однократное нажатие увеличивает ослабляет ремень, повторное нажатие останавливает этот процесс.

5. Кнопкой «Tighten Belt» натяните ремень. Процесс натяжения стенд остановит сам.

⚠ ВНИМАНИЕ! Положением цепи на генераторе нужно добиться того, чтобы после натяжки ремня генератор был в горизонтальном положении (см. рис. 11). Перекос генератора приводит к проскальзыванию ремня на шкиве и быстрому его износу.

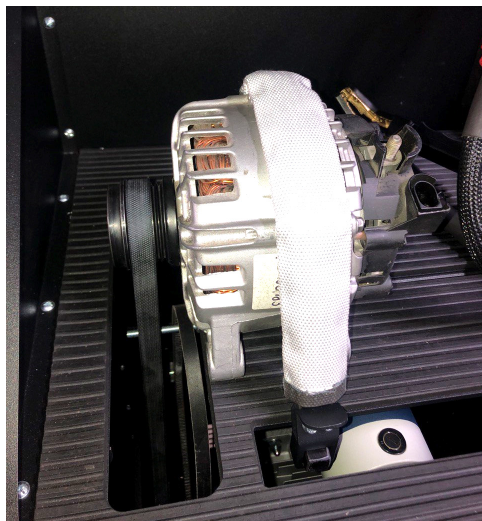


Рисунок 11. Монтаж и фиксация генератора на стенде

6. Накрутите на клемму «В+» адаптер (рис. 12).



Рисунок 12

7. Подключите черный силовой провод «В-» на корпус агрегата, а красный силовой провод «В+» к адаптеру см рис. 13.



Рисунок 13. Подключение силовых проводов к генератору

8. После диагностики демонтаж генератора производится в обратном порядке.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Демонтаж генератора разрешается выполнять только после полной остановки привода и выхода из режима тестирования.

6.2. Подключение диагностического кабеля к разъёму генератора

Для оценки работоспособности генератора требуется подобрать соответствующий специальный кабель или правильно подключить универсальный кабель к терминалам в разъёме генератора.

Для подбора специального кабеля зайдите в базу генераторов (см. рис. 14). По оригинальному номеру генератора, который чаще всего расположен на корпусе или задней крышке, проведите поиск генератора во вкладке «Search».

ВНИМАНИЕ! Диагностика генераторов: системы Valeo «Stop-Start» 12 В (тип генератора IStars), «i-LOOP» (Mazda) и генераторов без регулятора напряжения (тип генератора F/67), возможна только с использованием специального кабеля (см. приложение 1).

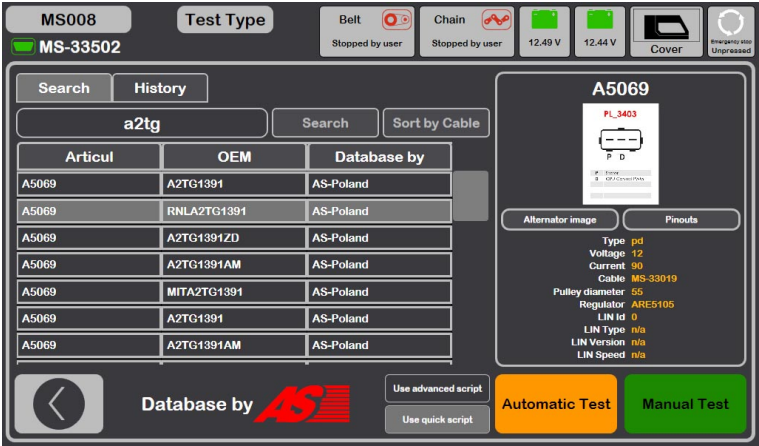


Рисунок 14

Если искомый генератор есть в базе стенда, то будут отображены его тип, основные характеристики, фотография, обозначения терминалов подключения и **номер необходимого кабеля**.

Подключите специальный кабель к стенду и генератору, после чего можно приступить к диагностике.

В случае отсутствия генератора в базе, необходимо найти обозначение терминалов в разъёме генератора в интернете. Затем по терминалам в разъёме определить тип генератора, воспользовавшись информацией приложения 1. После этого можно подобрать подходящий по разъёму специальный кабель или подключить универсальный кабель.

В качестве примера рассмотрим подключение универсального кабеля к генератору Bosch 0986049191 (рис. 15).

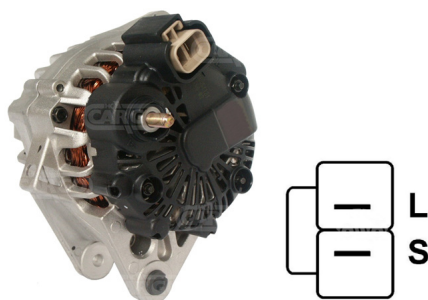


Рисунок 15. Генератор Bosch 0986049191 и обозначение терминалов в разъёме

По терминалам в разъёме на рис. 15 сначала определяем тип генератора. В данном случае терминал L определяет тип генератора как **Lamp**. Далее по приложению 1 определяем какие провода диагностического кабеля нужно подключить к разъёму генератора, схема подключения приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Подключение генератора Bosch 0986049191 к стенду

Терминал в разъёме генератора	Провод диагностического кабеля	Цвет провода диагностического кабеля
L	Lamp	серый
S	S	оранжевый

В качестве примера рассмотрим подключение универсального кабеля к генератору Toyota 2706020230 (рис. 16).

По терминалам в разъёме на рис. 16 определяем тип генератора. В данном случае терминал L определяет тип генератора как **Lamp**. Далее по приложению 1 определяем какие провода диагностического кабеля нужно подключить к разъёму генератора, схема подключения приведена в таблице 3.

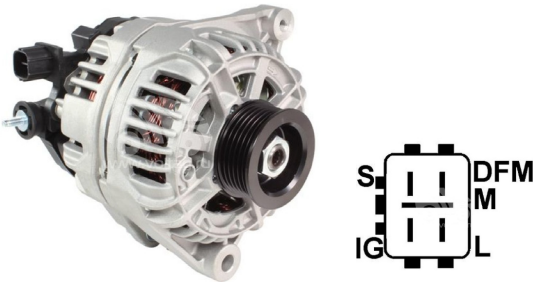


Рисунок 16. Генератор Toyota 2706020230 и обозначение терминалов в разъёме

Таблица 3 – Подключение генератора Toyota 2706020230

Терминал в разъёме генератора	Провод диагностического кабеля	Цвет провода диагностического кабеля
S	S	оранжевый
IG	IG	красный
L	Lamp	серый
DFM (M)	FR	белый

В качестве примера рассмотрим подключение универсального кабеля к генератору Nissan 23100EN000 (рис. 17).

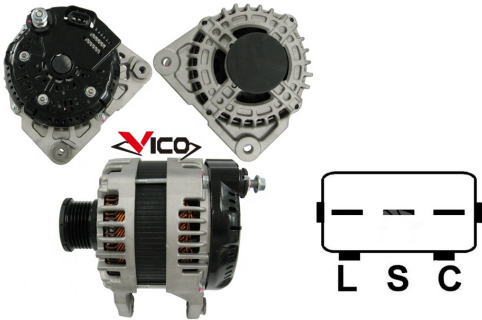


Рисунок 17. Генератор Nissan 23100EN000 и обозначение терминалов в разъёме

По терминалам в разъёме на рис. 17 определяем тип генератора. В данном случае терминал С и принадлежность к Японскому автомобилю и определяет тип генератора как **С JAPAN**. Далее по приложению 1 определяем какие провода диагностического кабеля нужно подключить к разъёму генератора, схема подключения приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Подключение генератора Nissan 23100EN000

Терминал в разъёме генератора	Провод диагностического кабеля	Цвет провода диагностического кабеля
L	Lamp	серый
S	S	оранжевый
C	GC	жёлтый

6.3. Меню проверки генераторов

При активации режима диагностики генераторов открывается меню **выбора типа диагностируемого генератора** (рис. 18), которое содержит:

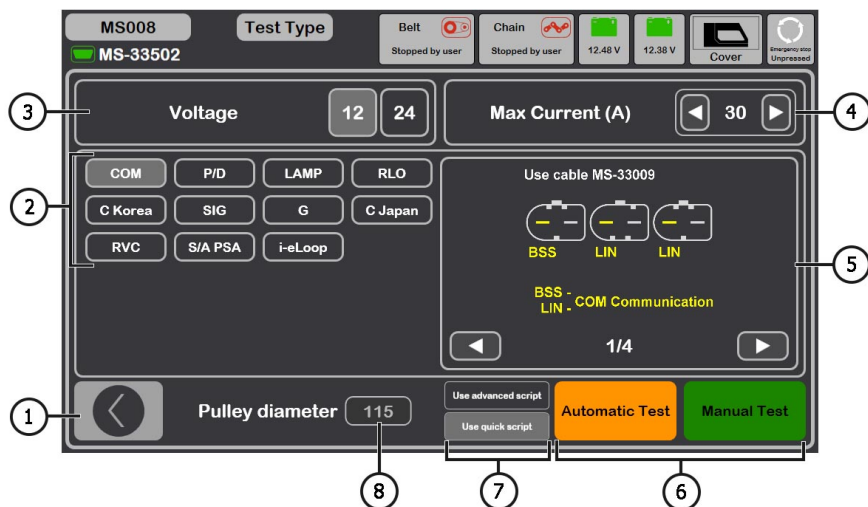


Рисунок 18. Меню выбора типа диагностируемого генератора

- 1 – Кнопка для возврата в главное меню.
- 2 – Выбор типа диагностируемого генератора.
- 3 – Выбор номинального напряжения диагностируемого генератора.
- 4 – Выбор максимального тока проверки генератора.

Стенд MS008

5 – Обозначения терминалов в разъёмах наиболее распространённых генераторов выбранного типа генератора.

6 – Выбор режима диагностики генератора.

7 – Выбор варианта автоматического теста:

Advanced script – продвинутый вариант автоматического теста при котором выполняется проверка по максимальному числу критериев с получением токоскоростной характеристики генератора.

Quick script – простой (более быстрый) вариант автоматического теста при котором выполняется проверка по ключевым критериям.

Любой скрипт проверки генератора может быть изменён пользователем на своё усмотрение (подробнее см. приложение 2).

8 – Установка значения диаметра шкива генератора. Данный параметр задаётся для диагностики генератора с частотами вращения равным частотам вращения на автомобиле.

В режиме диагностики любого типа генератора на экране может отображаться следующая информация (рис. 19):

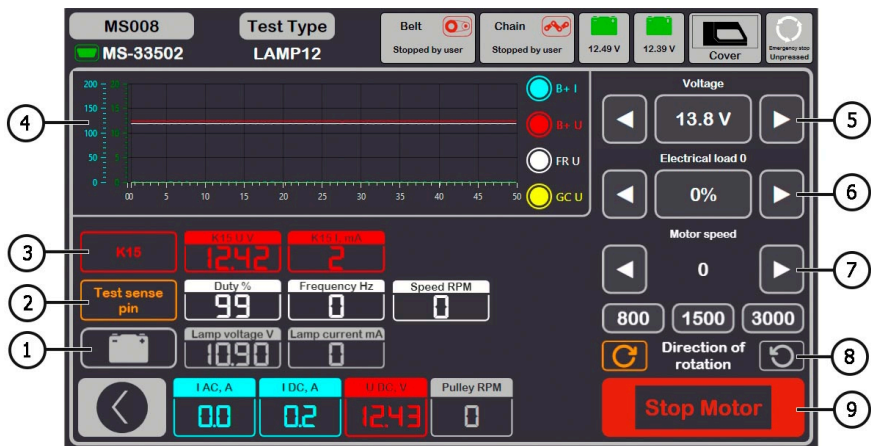


Рисунок 19. Меню режима проверки генератора

1 – Индикатор работы контрольной лампы.

2 – Кнопкой «**Test sense pin**» производится проверка работоспособности терминала «S». По терминалу S (Sense) регулятор напряжения считывает фактическое напряжение на батарее и увеличивает выходное напряжение с генератора для компенсации потери заряда.

3 – Кнопка «**K15**» имитирует сигнал включения зажигания, подаваемый на регулятор напряжения генератора. Если в генераторе конструктивно предусмотрен терминал: «A» или «IG», или «15», то необходимо перед проверкой генератора включить кнопку «K15».

4 – Поле графического отображения измеряемых параметров.

5 – Управление выходным напряжением генератора, если в нем предусмотрена такая возможность.

6 – Управление нагрузкой на генератор, величина задаётся в процентах от установленной величины в меню рис. 18 поз. 4.

7 – Управление частотой вращения привода генератора.

8 – Управление направлением вращения генератора. Как правило генераторы вращаются по часовой стрелке (смотреть со стороны шкива).

9 – Кнопка для остановки процесса диагностики.

«**K15 U V**» – значение напряжения в цепи зажигания (K15).

«**K15 I mA**» – значение тока в цепи зажигания (K15).

«**Duty %**» - скважность сигнала полученное по каналу FR, DFM, M (степень включенного состояния обмотки ротора).

«**Frequency Hz**» - значение частоты сигнала, полученное по каналу FR, DFM, M.

«**Speed RPM**» - обороты генератора, измеренные регулятором.

«**Lamp voltage V**» – значение напряжения на контрольной лампе.

«**Lamp current mA**» – значение силы тока на контрольной лампе.

«**I AC, A**» – значение переменного тока в цепи B+.

«**I DC, A**» – значение постоянного тока в цепи B+.

«**U DC, V**» – значение напряжения на клемме B+.

«**Pulley RPM**» – частота вращения на шкиве генератора, если не указан размер шкива в меню рис. 18 поз. 8, то показывается значение оборотов привода.

На экране диагностики генераторов типа **COM 12B, 24B** (рис.20) отображаться следующая отличительная информация:

«**Status**» – индикатор состояния подключения генератора.

«**COM port**» – индикатор версии протокола регулятора напряжения: BSS, LIN1 или LIN2.

«**ID**» – идентификационный номер регулятора напряжения.

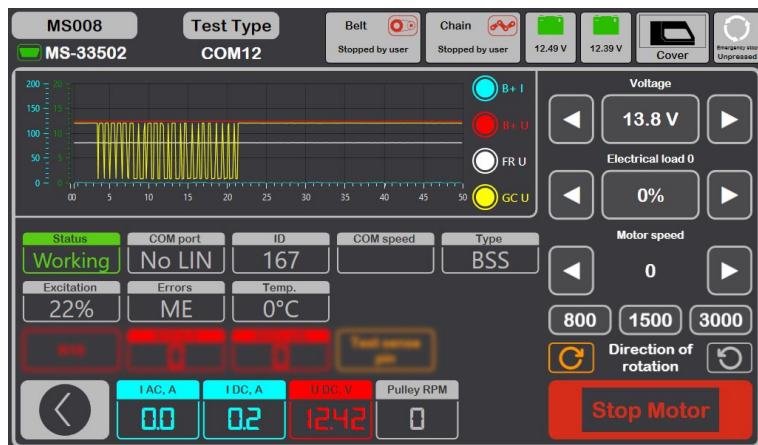


Рисунок 20. Меню режима проверки генератора типа COM

«**COM speed**» – индикатор скорости передачи данных от блока управления к регулятору напряжения. Параметр показывается для генераторов, управляемых по протоколу LIN. Возможен вывод следующих значений скорости:

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

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

«**Excitation**» – значение тока в обмотке возбуждения генератора. Измеряется в процентах. Считывается с регулятора напряжения по протоколу LIN.

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

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

«**Temp.**» – измеренная регулятором собственная температура.

На экране диагностики генераторов типа **IStars** (рис.21) отображается информация аналогичная генераторам типа COM, а также отображаются следующие параметры присущие данному типу генераторов:

«**Speed RPM**» - измеренные регулятором обороты генератора.

«**Voltage**» – измеренное регулятором напряжение стабилизации.

Кнопка «**Starter**» выполняет проверку генератора в режиме стартера.

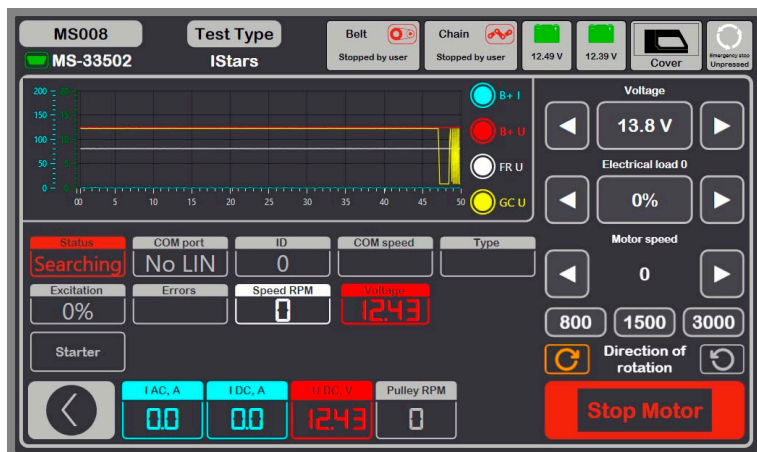


Рисунок 21. Меню режима проверки генератора типа IStars

6.4. Ручной режим диагностики генераторов

1. После фиксации и подключения генератора зайдите в меню «Alternator».

2. В открывшемся окне выберите: номинальное напряжение диагностируемого генератора 12 или 24 В, тип генератора, максимальный ток проверки, диаметр шкива. При использовании базы генераторов параметры проверки устанавливаются автоматически.

2.1. В верхнем правом углу программы выберите максимальный ток, который способен обеспечить генератор, обычно указан на генераторе.

Далее в процессе тестирования этот ток не будет превышен при достижении нагрузки в 100%.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Выбор максимального тока проверки генератора, превышающий его паспортные данные может вывести генератор из строя.

3. Для начала процесса диагностики нажмите кнопку «Manual test».

3.1. После активации режима диагностики откроется окно предварительной проверки генератора см. рис. 22.

3.2. Кнопками управления приводом генератора установите скорость вращения шкива генератора в пределах от 100 до 150 об/мин.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При наличии в шкиве генератора обгонной муфты внимательно следите за выбором направления вращения.

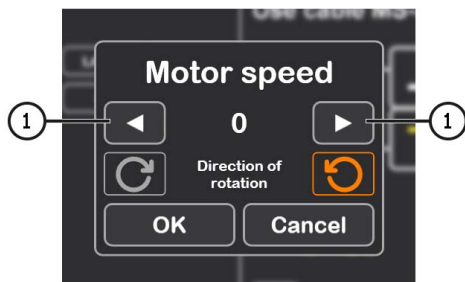


Рисунок 22.

3.3. Визуально оцените: нормально ли вращается генератор. При наличии шумов или вибрации генератора, свидетельствующих о механической неисправности или неправильном монтаже генератора следует прекратить диагностику, нажав кнопку «Cancel».

3.4. Для продолжения диагностики нажмите кнопку «Ok».

4. Проведите оценку работы регулятора напряжения по следующим критериям:

4.1. Если диагностируемый генератор имеет тип **COM** или **IStars**, то стендом должны определиться **ID**, **COM speed** и **TYPE** генератора, и на индикаторе **Errors** должно появилось сообщение об механической неисправности «**MEC**».

4.2. Если в генераторе предусмотрена контрольная лампа, то должен загореться индикатор контрольной лампы.

5. Проведите проверку при каких оборотах происходит начало генерации, для этого:

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Для генераторов, у которых конструктивно предусмотрен терминал регулятора напряжения: «**A**» или «**IG**», или «**15**», необходимо активировать кнопку «**K15**».

5.1. Кнопками управления приводом плавно повышайте обороты до того момента, когда выходное напряжение станет равным заданному. Большинство исправных генераторов начинают генерацию с 700-850 об/мин. Некоторые генераторы типа **COM** начинают генерацию при оборотах более 1200, также существуют генераторы с функцией LRC (Load Response Control) у которых происходит временная задержка в начале генерации.

5.2. Для генераторов типа **Lamp** величина напряжения стабилизации должна установиться в пределах от 14 до 14,8 В для 12В генераторов, от 28 до 29,8 В для 24В генераторов.

5.3. Если в генераторе предусмотрен индикатор контрольной лампы, то он должен погаснуть.

5.4. Если диагностируемый генератор относится к типу **COM** или **IStars**, то должна исчезнуть механическая ошибка.

6. Оцените работу регулятора напряжения, для этого:

6.1. Установите обороты привода в пределах 1500 – 2000 об/мин.

6.2*. Кнопками управления выходным напряжением плавно измените выходное напряжения генератора в пределах от минимального до максимального, измеряемое напряжение должно изменяться пропорционально.

***Для генераторов типа «Lamp» без управления выходным напряжением данный пункт выполнять не нужно.**

6.3. Для генераторов типа C JAPAN переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим «OFF» – измеренное значение напряжения стабилизации должно установиться равным напряжению на АКБ. Затем переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим «ON» – измеренное значение напряжения стабилизации должно установиться в пределах от 14 до 14,7 В.

7. Оцените работу генератора под нагрузкой, для этого:

7.1. Установите обороты привода в пределах 2500 – 3000 об/мин.

7.2. Установите напряжение генерации в пределах от 14 до 14,8 В. Для генераторов типа C JAPAN включите режим «ON».

7.3. Кнопками управления нагрузкой плавно повышайте нагрузку на генератор при этом значение выходного напряжения оставаться постоянным, а значение переменного тока в цепи В+ «I, AC» не должно превышать 10% от значения заданной нагрузки (например, при нагрузке 50А величина «I, AC» не должна превышать 5А). Также на осциллограмме тока не должно наблюдаться больших пиков, значения должны колебаться в одинаковых границах.



Для определения технического состояния генератора достаточно задать нагрузку от 50 до 80 А.

8. Для генераторов типа IStars проведите проверку его работы в режиме стартера, для этого:

8.1. Остановите привод генератора.

8.2. Кнопкой «Starter» запустите режим проверки, при этом генератор должен достигнуть оборотов холостого хода двигателя.

9. Для завершения диагностики генератора остановите привод генератора затем выйдите из режима проверки. После этого генератор можно демонтировать со стенда.

10. Не выполнение одного из требований п.п. 4 – 8.2 свидетельствует о неисправности в генераторе.

6.5. Диагностика генераторов без регулятора напряжения

Диагностика генераторов без регулятора напряжения производится с помощью кабеля MS-33042 (42A). Последовательной операций следующая:

1. Зафиксируйте генератор на стенде. Оденьте ремень на шкив и натяните его.
2. Подключите кабель MS-33042 (42A) к генератору согласно таблице 5.

Таблица 5 – Подключение генератора без регулятора напряжения

Терминал генератора	Цвет провода диагностического кабеля
B+	красный
B-	чёрный
F1	зелёный
F2	зелёный

3. Зайдите в меню «Alternator» и в открывшемся окне выберите: номинальное напряжение диагностируемого генератора 12 В, тип генератора **Lamp**, максимальный ток проверки, диаметр шкива (если значение известно).

4. Перед активацией режима диагностики появиться откроется окно предварительной проверки генератора см. рис. 26.

4.1. Кнопками управления приводом генератора (см. поз. 1 рис. 26) установите скорость вращения шкива генератора в пределах от 100 до 150 об/мин.

4.2. Визуально оцените: нормально ли вращается генератор. При наличии шумов или вибрации генератора, свидетельствующих о механической неисправности или неправильном монтаже генератора следует прекратить диагностику, нажав кнопку «Cancel».

4.3. Для продолжения диагностики нажмите кнопку «Ok».

5. Проведите проверку при каких оборотах происходит начало генерации, для этого плавно повышайте обороты привода до того момента, когда выходное напряжение увеличиться и станет равным от 13.9 до 14,8 В.

6. Оцените работу генератора под нагрузкой, для этого:

6.1. Установите обороты привода в пределах 2500 – 3000 об/мин.

6.2. Плавно повышайте нагрузку на генератор при этом значение выходного напряжения должно оставаться постоянным, а значение переменного тока в цепи В+ «I, АС» не должно, превышать 10% от значения заданной нагрузки. Также на осциллограмме тока не

должно наблюдаться больших пиков, значения должны колебаться в одинаковых границах.

7. Для завершения диагностики генератора остановите привод генератора затем выйдите из режима проверки. После этого генератор можно демонтировать со стенда.

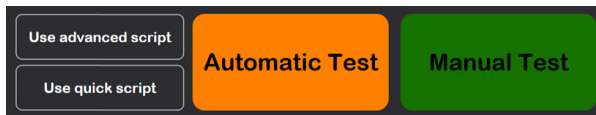
8. Не выполнение одного из требований п.п. 5 – 6.2 свидетельствует о неисправности обмотки генератора.

6.6. Автоматический режим диагностики генераторов

1. После фиксации и подключения генератора зайдите в меню «Alternator».

2. В открывшемся окне выберите: номинальное напряжение диагностируемого генератора 12 или 24 В, тип генератора, максимальный ток проверки, диаметр шкива (если значение известно). При использовании базы генераторов параметры проверки устанавливаются автоматически.

3. Далее выберите скрипт, который будет использоваться при автоматическом тесте: Advanced script или Quick script, затем нажмите кнопку «Automatic test».



4. После нажатия на кнопку «Automatic test» появится откроется окно предварительной проверки генератора см. рис. 22.

4.1. Кнопками управления приводом генератора установите скорость вращения шкива генератора в пределах от 100 до 150 об/мин.

4.2. Визуально оцените: нормально ли вращается генератор. При наличии шумов или вибрации генератора, свидетельствующих о механической неисправности или неправильном монтаже генератора следует прекратить диагностику, нажав кнопку «Cancel».

4.3. Для продолжения диагностики нажмите кнопку «Ok».

5. Для начала тесте в открывшемся окне (см. рис. 23) нажмите кнопку . Далее стенд сам проведёт все проверки согласно выбранному скрипту. В случае необходимости процесс теста можно прервать кнопкой .

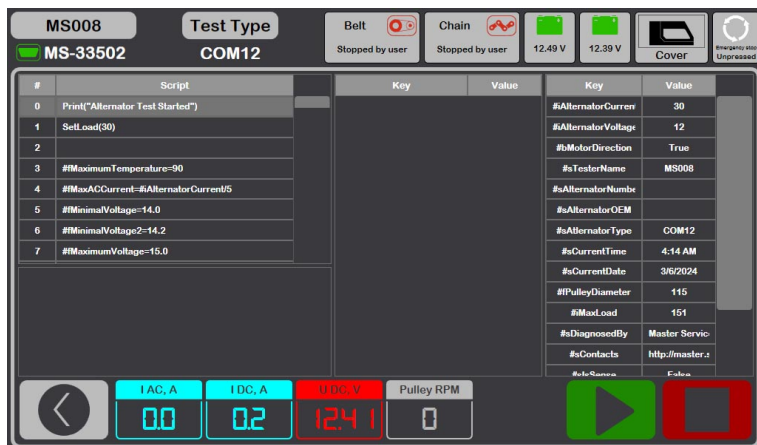


Рисунок 23. Меню режима автоматического теста

- После завершения всех этапов проверки стенд автоматически создаёт отчёт и отрывает его. Отчёты сохраняются в папке C:\UserFiles\Reports. В случае необходимости в будущем найти конкретный результат теста необходимо сохранить полученный отчёт под своим именем (например, номер заказа, имя клиента и дата) в другой папке.
- Выйдите из режима диагностики, после этого генератор можно демонтировать со стенда.

7. ДИАГНОСТИКА СТАРТЕРА

При переходе в режим диагностики стартера на экране отображается следующая информация (рис. 24):

- График измеренных параметров за все время теста.
- График измеренных параметров в момент пуска стартера.
- Значения, измененные через секунду после начала теста.
- Текущие значения.
- Кнопки запуска теста:
 - «MANUAL»** – запускает тест в ручном режиме, тест длится пока кнопка нажата;
 - «AUTO»** – запускает тест в автоматическом режиме, тест длится 2 сек. После теста формируется отчёт.
- «I AC, A»** – Величина переменного тока в цепи В+ (клемме 30).
- «I DC, A»** – Величина постоянного тока в цепи В+ (клемме 30).
- «U DC, V»** – Напряжения в цепи В+ (клемме 30).
- «K50 I, A»** – Сила тока на клемме 50.
- «K30 K45, mV»** – Напряжения на клемме 45.

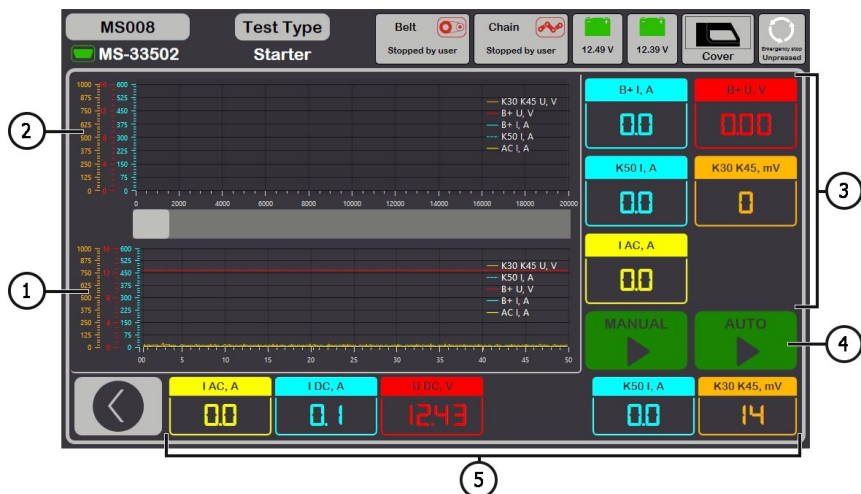


Рисунок 24. Меню режима проверки стартера

Последовательность операций при диагностике стартера, следующая:

1. Установите стартер на рабочую площадку и зафиксируйте агрегат.
2. Накрутите адаптер на плюсовую клемму стартера и подключите туда силовой провод «B+». Силовой провод «B-» подключите на корпус агрегата.
3. Разъем стенда «50» кабелем подключите к управляющему выводу соленоида стартера клемма 50, см. рис. 25.
4. Провода универсального диагностического кабеля K30 и K45 подключите к соответствующим клеммам стартера см. рис. 25.
5. В главном меню выберите режим проверки стартера, затем номинальное напряжение 12 или 24 В.
6. Нажмите кнопку старта «AUTO», если нужно сформировать отчёт. По прошествии заданного времени стенд остановит процесс диагностики. По графикам изменения напряжений и тока делается вывод о техническом состоянии стартера и возможных причинах неисправности.
 - 6.1. В случае необходимости в будущем найти конкретный результата теста необходимо сохранить полученный отчёт под своим именем (например, номер заказа, имя клиента и дата) в другой папке.
7. Нажмите и удерживайте кнопку старта «MANUAL», если нужно провести диагностику в ручном режиме. Мы не рекомендуем удерживать кнопку более 15 сек. во избежание повреждения стартера.
8. Выйдите из режима диагностики, после этого стартер можно демонтировать со стенда.

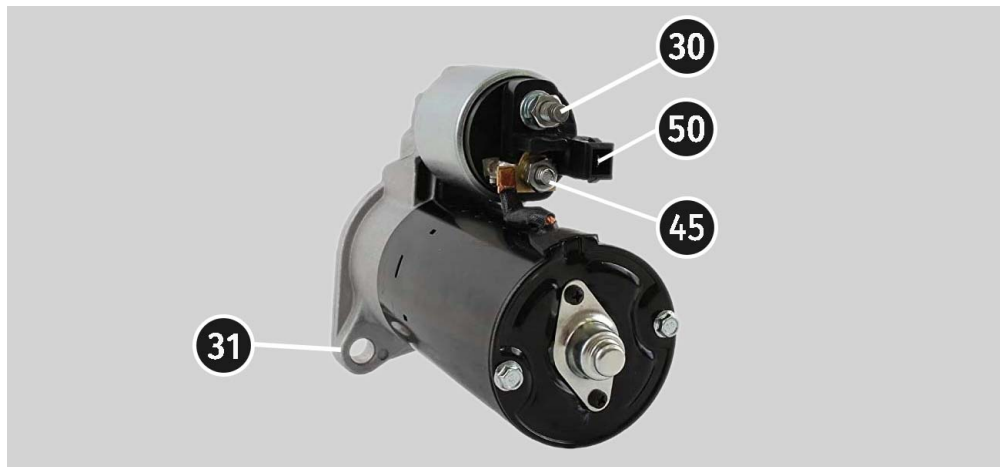


Рисунок 25. Расположение клемм на стартере

8. ДИАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

Для всех типов регуляторов напряжения предусмотрены следующие общие этапы диагностики:

- 1) Подключение регулятора к стенду;
- 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.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Стенд проверяет регуляторы напряжения без нагрузки, поэтому некоторые регуляторы ТМ Bosch стенд проверить не может.

8.1. Подключение регулятора напряжения

Для оценки работоспособности регулятора требуется правильное его подключение к диагностическим разъёмам стенда.

По оригинальному номеру регулятора проведите поиск информации об обозначении терминалов регулятора в базе стенда (рис. 26). Затем подключите провода диагностического кабеля и разъёмов стенда к регулятору согласно приведенной схеме.

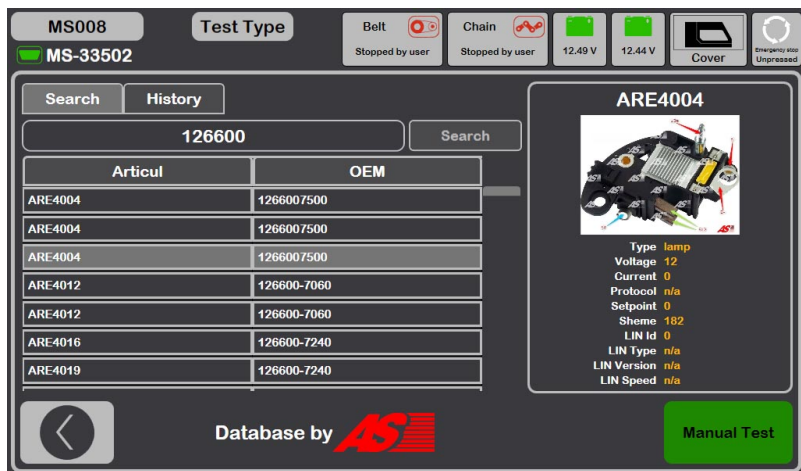


Рисунок 26. Экран поиска регулятора по базе данных

После подключения регулятора нажмите кнопку «Manual test». Стенд перейдёт в нужный режим проверки регулятора. Далее можно приступить к диагностике регулятора (процесс описан ниже по тексту).

⚠ 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. 27) или использовать подходящий провод-переходник (рис. 5).

В случае, когда поиск по базе регуляторов не дал результатов, следует провести поиск информации об обозначении терминалов регулятора в интернет. По найденной схеме обозначения терминалов регулятора подключите диагностический кабель и разъёмы стенда к регулятору аналогично нижеприведенным примерам.

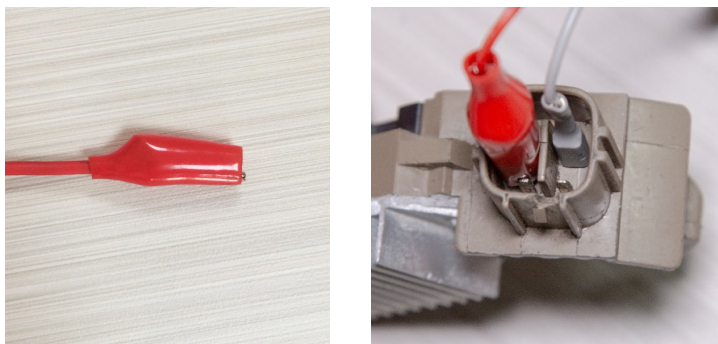


Рисунок 27. Подключение к терминалам в разъёме

Стенд MS008

В качестве примера на рис. 28 приведена схема подключения регулятора ARE1054.

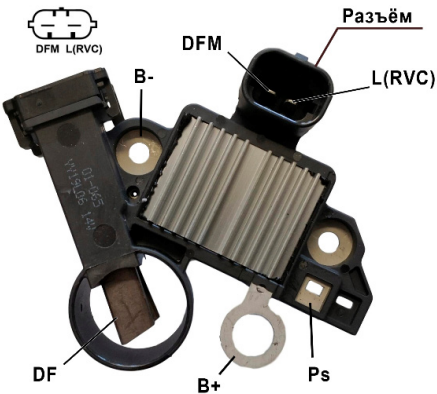


Рисунок 28. Регулятор ARE1054

По терминалам в разъёме (рис. 28) сначала определяем тип регулятора, используя информацию в приложении 1. По терминалу **L(RVC)** мы идентифицируем этот регулятор как **RVC**. Далее по приложению 1 определяем какие провода диагностического кабеля и разъёмы стенда необходимо подключить к регулятору. Схема подключения регулятора ARE1054 к стенду приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Подключение регулятора ARE1054 к стенду

Терминал регулятора	Разъём стенда	Провод диагностического кабеля	Цвет провода
DFM		FR	белый
L(RVC)		GC	жёлтый
Ps	ST1		синий
B+	B+		красный
DF	FLD1		зелёный
	FLD2		зелёный
B-	B-		чёрный

На рис. 29, в качестве примера, приведена схема подключения регулятора ARE6076.

По терминалам в разъёме и информации в приложении 1 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 провода диагностического кабеля и разъёмы стенда необходимо подключить к регулятору. Схема подключения регулятора ARE6076 к стенду приведена в таблице 6.

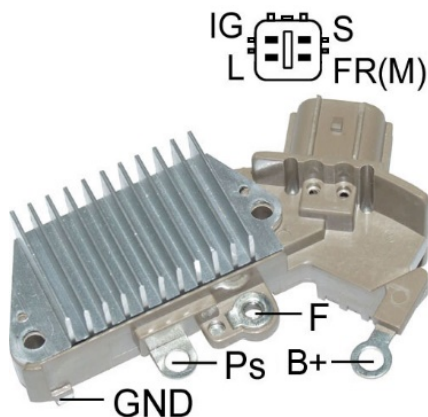


Рисунок 29. Регулятор ARE6076

При подключении регулятора ARE6076 есть одна особенность. На рисунке 29 указан только один терминал **F**, к которому мы подключаем разъём стенда **FLD1**. Разъём стенда **FLD2** 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 (тип размыкания A-circuit).

Таблица 6 – Подключение регулятора ARE6076 к стенду

Терминал регулятора	Разъём стенда	Провод диагностического кабеля	Цвет провода
IG		IG	красный
L		D+	серый
S		S	оранжевый
FR(M)		FR	белый
B+	B+		красный
	FLD2		зелёный
F	FLD1		зелёный
Ps	ST1		синий
GND	B-		чёрный

Стенд MS008

На рис. 30, в качестве примера, приведена схема подключения регулятора ARE6149P.

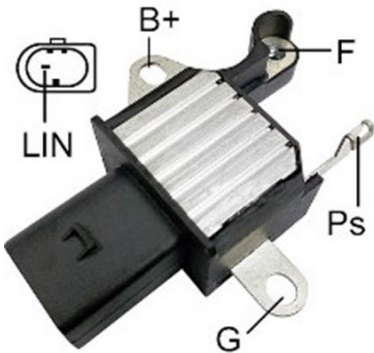


Рисунок 30. Регулятор ARE6149P

По терминалам разъёма и информации в приложении 1 определяем тип регулятора. В данном случае присутствует один терминал LIN который идентифицирует этот регулятор как **COM**. Далее по приложению 1 определяем какие провода диагностического кабеля и разъёмы стенда необходимо подключить к регулятору. Схема подключения регулятора ARE6149P к стенду приведена в таблице 7.

При подключении регулятора ARE6149P есть одна особенность. На рисунке 30 указан только один терминал **F**, к которому мы подключаем разъём стенда **FLD1**. Разъём стенда **FLD2** нужно подключить к терминалу **B-** – это связано с тем, что одна из щеток регулятора напряжения постоянно подключена на **B-**, а управление обмоткой возбуждения выполняется по щетке, подключенной на «плюс» генератора (тип размыкания B-circuit).

Таблица 7 – Подключение регулятора ARE6149P к стенду

Терминал регулятора	Разъём стенда	Провод диагностического кабеля	Цвет провода
B+	B+		красный
F	FLD1		зелёный
Ps	ST1		синий
LIN		GC	жёлтый
G	B-		чёрный
	FLD2		зелёный

8.2. Меню проверки регуляторов напряжения

На экране диагностики регуляторов напряжения может отображаться следующая отличительная от режима проверки генераторов информация см. рис. 31:

- 1 - Управление выходным напряжением стабилизации регулятора, если в нем предусмотрена возможность регулирования напряжения.
- 2 - Измеренное значение напряжения стабилизации.
- 3 - Кнопки, имитирующие для регулятора частоту вращения ротора генератора.

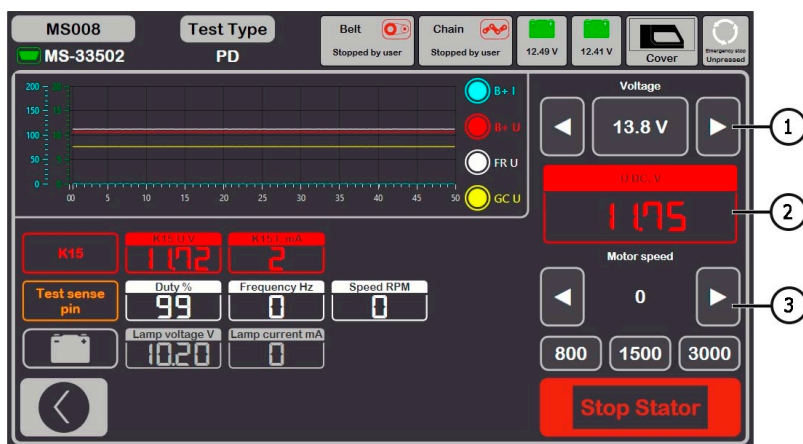


Рисунок 31. Меню режима проверки регулятора напряжения

8.3. Диагностика

1. Подключите регулятор к стенду по методике (примерам), описанным в пункте 8.1.
2. В меню выбора типа регулятора выберите номинальное напряжение диагностируемого регулятора 12В или 24В и соответствующий тип регулятора.
3. При наличии в регуляторе терминала А или IG, или 15 активируйте кнопку K15.
 - 3.1. Для регуляторов типа **COM** дождитесь считывания данных. После того как в ячейках: «ID», «Version LIN», «Type», появится значения можно приступить к дальнейшей диагностике.
4. Оцените работоспособность контрольной лампы, для этого установите обороты равные 0 (нулю) – должен загораться красный индикатор разряда батареи. Увеличьте обороты выше 800 - 1200 об/мин – индикатор контрольной лампы должен погаснуть.

Стенд MS008

- 4.1. Для регуляторов типа **COM** установите значение оборотов равное «0» (нулю), в ячейке «ERRORS» должно появиться значение «М». При увеличении значения оборотов более 800 - 1200 в ячейке «ERRORS» значение «М» должно перестать отображаться.
5. Увеличьте обороты до максимальных и оцените способность регулятора подстраиваться под заданное напряжение стабилизации.
- 5.1. Измените задаваемое напряжение стабилизации от минимального до максимального, при этом измеренное значение напряжения стабилизации должно изменяться пропорционально задаваемому.
- 5.2. У регуляторов типа **LAMP** регулирование напряжения не предусмотрено, оно должно установиться в пределах от 14 до 14,8 В для 12 В регуляторов, от 28 до 29,8 В для 24 В регуляторов.
- 5.3. Для регуляторов типа **C JAPAN** установите задаваемое напряжение стабилизации в режим «**OFF**» – измеренное значение напряжения стабилизации должно установиться равным напряжению на АКБ. Затем установите задаваемое напряжение стабилизации в режим «**ON**» – измеренное значение напряжения стабилизации должно установиться в пределах от 14 до 14,7 В.
6. При наличии в регуляторе терминала S следует проверить его работоспособность. Для этого нажмите на кнопку «**Test sense pin**» при этом напряжение стабилизации должно возрасти (увеличиться). Повторно нажмите на кнопку «**Test sense pin**» - напряжение стабилизации должна вернуться к прежнему значению.
7. Не выполнение одного из требований п.п. 3.1 – 6 свидетельствует о неисправности регулятора. Для регуляторов типа **COM**, если ячейке «ERRORS» появилось значение «Е» или «Т», то это также свидетельствует об неисправности регулятора.
8. Выйдете из режима диагностики нажатием на кнопку «**BACK**». Отсоедините провода от регулятора.

9. ОБСЛУЖИВАНИЕ СТЕНДА

Стенд рассчитан на длительный период эксплуатации и не имеет особых требований к обслуживанию. Однако для максимального периода безотказной эксплуатации стенда необходимо регулярно осуществлять контроль его технического состояния, а именно:

- Нормально ли работает двигатель (посторонние звуки, вибрации и т. п.);
- Состояние ремней привода генератора (визуальный осмотр);
- Состояние силовых проводов (визуальный осмотр);
- Является ли окружающая среда допустимой для эксплуатации стенда (температура, влажность, и т. п.).

9.1. Обновление программного обеспечения

Стенд при каждом включении проверяет актуальность ПО: диагностической программы, базы данных и прошивки стенда, если он подключён к сети интернет. Если стенд нашёл новую версию ПО на сервере компании, то будет предложено установить или отказаться от обновления ПО. Для начала процесса обновления ПО нажмите кнопку «ОК», чтобы отказаться – «Skip».

⚠ ВНИМАНИЕ! Процесс обновления может занять длительное время.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещено прерывать процесс обновления отключением питания стенда.

9.2. Чистка и уход

Для очистки поверхности стенда 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 стенда 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. Стенд не включается.	Сработал автоматический выключатель, расположенный за левой дверью стенда	Откройте левую дверь используя ключ из комплекта, включите автоматический выключатель в положение вверх
	Открыта левая дверь, сработал защитный концевой выключатель левой двери	Закройте левую дверь
	Отсутствует одна из фаз питания стенда L1/L2/L3 либо нейтраль N	Восстановить питание

Признак неисправности	Возможные причины	Рекомендации по устранении
2. Стенд работает, но электродвигатель не запускается.	Сбой программного обеспечение частотного преобразователя.	Обратится в службу техподдержки
	Повреждена проводка стенда.	
3. При работе стенда слышны посторонние шумы.	Неправильно установлен проверяемый агрегат. (Приводной ремень перетянут или перекошен)	Переустановить проверяемый агрегат
4. При работе стенда ремень проскальзывает (свистит).	Недостаточная натяжка ремня	Остановить привод и проверить усилие натяжки
	Износ ремня	Заменить ремень
5. При проверке генератора сильно греются токосъёмные зажимы. (крокодилы)	Маленькое пятно контакта	Использовать адаптер плюсовой клеммы генератора

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

Условные обозначения	Функциональное назначение		Тип генератора	Провод кабеля/ кабель
B+	Батарея (+)			
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 (-)			
31				
E	(Earth) Земля, батарея (-)			
D+	Служит для подключения индикаторной лампы, осуществляющей подачу начального напряжения возбуждения и индикацию работоспособности генератора		Lamp	Lamp
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

Условные обозначения	Функциональное назначение	Тип генератора	Провод кабеля/ кабель
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	
G	Вход управления регулятором напряжения. В отличии от типа генераторов C JAPAN данные управляются ШИМ сигналом	G	
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	

Условные обозначения	Функциональное назначение	Тип генератора	Провод кабеля/ кабель
Stop motor Mode	Управление режимом работы генератора Valeo, устанавливаемых на автомобилях с функцией «Старт-Стоп» 12 В	IStars	MS-33039, MS-33043
K	Терминал, по которому передаются данные о нагрузке регулятора в генераторах системы I-ELOOP Mazda	I-ELOOP	MS-33040
F1, F2	Выход обмотки ротора. Соединение регулятора с обмоткой ротора	F/67	MS-33042
DF			
FLD			
67			
P	Выход с одной из обмоток статора генератора. Служит для определения регулятором напряжения возбужденного состояния генератора		FR* ST**
Ps			
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Выход с одной из обмоток статора генератора для подключения тахометра в автомобилях с дизельными двигателями		FR
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		

* – при диагностике генераторов

** – при диагностике регуляторов напряжения

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Пособие по созданию скриптов для автоматического
тестирования генераторов

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 245

1. Написание скрипта 246

1.1. Типы данных 246

1.2. Условный оператор..... 247

1.3. Цикл 248

1.4. Оператор ожидания 249

1.5. Функции 249

1.6. Ограничения.....251

2. Формирование отчёта.....251

2.1. Создание собственного отчёта251

ВВЕДЕНИЕ

Автоматическое тестирование генераторов на стенде происходит с помощью скриптов. Можно использовать уже имеющиеся «Default script» или можно создавать свои «User script».

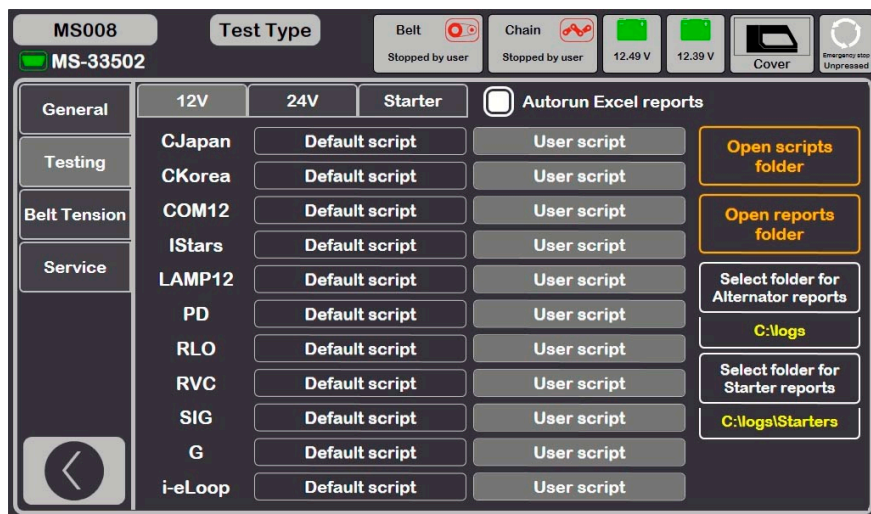
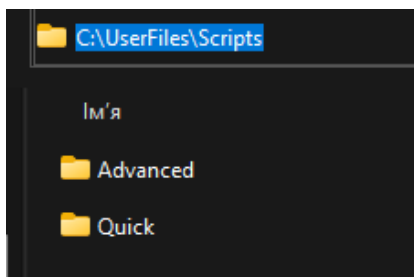


Рисунок 2.1. Меню настройки автоматической проверки генератора

Чтобы программа использовала пользовательские скрипты, необходимо их написать, назвать соответствующим образом (например, если тип генератора Lamp 12 вольт, то название файла скрипта должно быть LAMP12.txt) и вставить в папку со скриптами. Папка находится по пути C:\UserFiles\Scripts, также в папку со скриптами можно перейти, нажав соответствующую кнопку во вкладке «Automatic test» меню настроек стенда. В этой папке, в свою очередь присутствуют две папки Advanced и Quick. В них находятся шаблоны для скриптов. В эти папки и надо вставлять готовый скрипт.



Стенд MS008

Далее в меню настройки автоматической проверки генератора необходимо выставить соответствующую плашку "User script" напротив типа генератора, для которого написан пользовательский скрипт.

⚠ ВНИМАНИЕ! Если случайно скрипты были удалены, то при запуске программного обеспечения будут созданы новые файлы шаблонов. Это же касается и отчетов, рассмотренных в разделе 2.

1. Написание скрипта

Написание скрипта происходит с помощью специального скриптового языка, который включает:

- 26 функций;
- 4 типа данных;
- 1 цикл;
- 1 условный операторю

Для лучшего понимания, как работает скриптовый язык, после ознакомления с пособием, рекомендуется проанализировать представленные скрипты в папке C:\UserFiles\Scripts.

1.1. Типы данных

Как и во многих языках программирования, в этом языке есть своя система типов данных, которая используется для создания переменных. Тип данных определяет внутреннее представление данных, множество значений, которые может принимать объект, и даже допустимые действия, которые можно применять над объектом.

В этом языке есть следующие базовые типы данных:

- `#iVariable`: сохраняет целое число от 0 до 4294967295. Представляет собой `UInt32`.
- `#fVariable`: сохраняет число с плавающей точкой от $-3.4 \cdot 10^{38}$ до $3.4 \cdot 10^{38}$.
- `#sVariable`: сохраняет текстовое значение.

Объявление переменных происходит следующим образом: `# + тип + название`. Например при объявлении `#fMaximumTemperature=15.2` – мы объявляем число с плавающей точкой под названием `MaximumTemperature`, которое равно числу 15 целых и 2 десятых. Аналогично целочисленному типу, только без дробной части.

Другой пример: `#sOutputText="Starting operation"`. Здесь мы объявляем строковое значение `OutputText`, которому присваиваем значение в виде текста "Starting operation".

С числовыми типами также можно проводить стандартные математические операции (складывать, вычитать, умножать, делить). Например:

```
#fNormalCurrent=10
```



```
#fCurrent=13.7  
#fCurrent=#fCurrent - #fNormalCurrent
```

Здесь мы объявили две числовые переменные и присвоили одной из них их разность. Также существуют несколько переменных (констант), которые встроены в язык:

```
#iAlternatorCurrent – ток генератора;  
#iAlternatorVoltage – напряжение генератора;  
#bMotorDirection – направление вращения мотора;  
#sTesterName – название стенда ("MS008");  
#sAlternatorNumber – артикул генератора, выбранного из базы данных;  
#sAlternatorType – тип генератора;  
#sCurrentTime – текущее время;  
#sCurrentDate – текущая дата;  
#fPulleyDiameter – диаметр шкива генератора;  
#sDiagnosedBy – название компании, которая проводит тест (задается в настройках стенда);  
#sContacts – контакты (задается в настройках стенда);  
#sIsSense – информация, используется ли терминал "S": 0 – выкл, 1 – вкл;  
#sIsIgnition – информация, используется ли терминал "15": 0 – выкл, 1 – вкл;  
#sInputPinType – тип терминала "FR".
```

1.2. Условный оператор

Условная конструкция **if-else** направляет ход программы одним из возможных путей в зависимости от условия. Она проверяет истинность условия, и если оно является истинным, выполняет блок инструкций. В простейшем виде конструкция **if** имеет следующую сокращенную форму:

```
If(условие)  
Else  
End If
```

Рассмотрим пример использования этого оператора:

```
If(#sIsSense="True")  
#sIsSense="False"  
End If
```

Здесь мы проверяем, равно ли значение переменной **#sIsSense** тексту **"True"**. Если да, то этой переменной присваивается новое значение **"False"**.

Стенд MS008

Другой пример:

```
If(#sTesterName="MS008")
    #iMaxLoad=300
Else
    #iMaxLoad=150
End If
```

Здесь мы проверяем, равно ли значение переменной `#sTesterName` тексту `"MS008"`. Если да, то переменной `#iMaxLoad` присваивается новое значение `300`. Если нет, то переменной `#iMaxLoad` присваивается новое значение `150`.

У этого оператора обязательно должна быть закрывающая команда `End If`.

1.3. Цикл

Циклы являются управляющими конструкциями, позволяя в зависимости от определенных условий выполнять некоторое действие много раз. В скриптовом языке есть один цикл, который имеет следующую структуру:

```
While(условие)
    Exit
End While
```

Этот цикл сразу проверяет истинность некоторого условия, и если условие истинно, то код цикла выполняется. Пример использования цикла:

```
While(#iSetRPM<3000)
    SetMotorSpeed(#iSetRPM)
    If(GetBPlusU>#fLampMinimalVoltage)
        Exit
    End If
    #iSetRPM=#iSetRPM+100
End While
```

В данном случае цикл действует, пока значение переменной `#iSetRPM` меньше чем `3000`. Здесь используются две функции `SetMotorSpeed` (которая рассмотрена в соответствующем разделе) для задания переменной `#iSetRPM` значения, полученного от стенда. Далее идёт проверка с помощью условного оператора, в которой сравнивается значение, полученное с помощью функции `GetBPlusU` и переменная `#fLampMinimalVoltage`. И если `#fLampMinimalVoltage` меньше, то происходит выход из цикла с помощью команды `Exit`. Также важно всегда в конце цикла прописывать команду `End While`.

1.4. Оператор ожидания

Этот оператор может понадобиться в случаях, когда нужно проверить какое-то условие за определенный промежуток времени. Имеет он следующую структуру:

```
Wait(условие, время_в_миллисекундах)
```

Он каждые 100мс проверяет условие и если оно `true`, то идет дальше по скрипту, если нет, то после того, как вышло время, он все равно идет дальше независимо выполнилось условие или нет. После этого стоит сделать дополнительную проверку этого условия, и если проверка не пройдена - закончить тест. Пример использования:

```
Wait(GetBPlusU>#fLampMinimalVoltage,16000)  
If(GetBPlusIAC>#fLampMaxACCurrent)  
    End  
End If
```

В этом случае мы проверяем, больше ли значение, полученное с помощью функции `GetBPlusU`, чем значение переменной `#fLampMinimalVoltage`. Ожидание происходит 16 секунд. После чего проверяем, больше ли значение, полученное функцией `GetBPlusIAC`, чем значение переменной `#fLampMaxACCurrent`, и если да, то останавливаем тест.

1.5. Функции

Функции необходимы для задания или получения определенных значений со стенда, или выполнения определенных действий. Их всего 26, в зависимости от функции, они могут принимать 0 или 1 аргумент. Рассмотрим их:

`Print()` – необходима для вывода определенного текста в консоль. То есть если будет прописано `Print("Alternator Test Started")`, то в консоль выведется текст `Alternator Test Started`.

`Delay()` – делает задержку выполнения на указанное в миллисекундах время. Принимает один аргумент в виде числа от 0 до 65535. Например функция `Delay(10000)` задержит выполнение скрипта на 10 секунд.

`GetMotorSpeed()` – возвращает скорость мотора со стенда в виде числа с плавающей запятой от 0 до 3000.

`GetMotorVoltage()` – возвращает напряжение (в вольтах) мотора со стенда в виде числа с плавающей запятой от 0 до 1000.

`GetMotorCurrent()` – возвращает ток (в амперах) мотора со стенда в виде числа с плавающей запятой от 0 до 20.

`SetMotorAccel()` - задает ускорение двигателя в секундах.

`SetType(номер)` - установка типа выходного сигнала в виде числа с плавающей запятой от 1 до 11.

Стенд MS008

SetVoltage() - установка выходного напряжения (в вольтах) для управляемого генератора в виде числа с плавающей запятой от 10.6 до 16.

SetLoad() - установка нагрузки (в амперах). Принимает один аргумент в виде числа от 0 до 300.

GetBPlusU() - возвращает BPlusU со стенда в виде числа с плавающей запятой от 0 до 65535.

GetBPlusIDC() - возвращает BPlusIDC со стенда в виде числа с плавающей запятой от 0 до 1000.

GetBPlusIAC() - возвращает BPlusIAC со стенда в виде числа с плавающей запятой от 0 до 255.

SetK15() - включает или выключает K15. В качестве аргумента передается 0 (выключить) или 1 (включить).

GetK15U() - возвращает напряжение (в вольтах) на K15 со стенда в виде числа с плавающей запятой от 0 до 60.

GetK15I() - возвращает ток (в амперах) на K15 со стенда в виде числа с плавающей запятой от 0 до 2.

SetSense() - включает или выключает Sense. В качестве аргумента передается 0 (выключить) или 1 (включить).

GetLinID() - возвращает Lin ID генератора со стенда в виде числа.

GetLinExc() - возвращает Lin FR генератору со стенда в виде числа (процента) от 0 до 100.

GetLinErr() - возвращает ошибку Lin генератора со стенда в виде числа в виде числа.

GetLinSpeed() - возвращает скорость Lin генератору со стенда в виде числа в виде числа.

GetLinType() - возвращает тип Lin генератора со стенда в виде числа от 0 до 13.

SetFRPullup() - включает или выключает FRPullup или включает FRPullup. В качестве аргумента передается 0 (выключить) или 1 (включить).

GetFRDuty() - возвращает FR Duty генератору со стенда в виде числа (процента) с плавающей запятой от 0 до 100.

GetCOMExc() - многие генераторы передают обратно автомобилю сигнал, который говорит, насколько он нагружен. Обычно это идет по отдельному проводу и мы это читаем как **GetFRDuty**, но для COM генераторов, где все идет по одному проводу в цифровом виде, мы это вычитываем как **GetCOMExc**.

GetFRFreq() - возвращает FR Freq генератору со стенда в виде числа (Hz) с плавающей запятой от 0 до 10000.

GetTimeStamp - возвращает время от начала выполнения скрипта. Это нужно чтобы задержки считать от раскрутки, например, до момента, когда генератор начал генерировать электроэнергию.

GetLampI() - возвращает силу тока на разъёме Lamp (в миллиамперах) генератора в виде числа с плавающей запятой от 0 до 500.

GetTemperature() - возвращает температуру генератора со стенда в виде числа (в градусах Цельсия) с плавающей запятой от 0 до 200.

1.6. Ограничения

Для корректной работы скриптов есть ряд ограничений. Для их лучшего понимания можно зайти в "Manual Test" и посмотреть существующие ограничения задаваемых параметрах.

Количество оборотов: устанавливая количество оборотов надо понимать, что стенд может раскручивать от 0 до 3000 оборотов в минуту. Задав больше или меньше указанного диапазона, может привести к нестабильной работе стенда.

Ток и напряжение: устанавливать эти параметры надо с оглядкой на тип генератора и его показатели. Если для генератора с максимальным током 100А прописать команду **SetLoad(300)** – это будет иметь крайне негативные последствия.

K15 и Sense: эти параметры автоматически включаются при входе в режим тестирования и выключаются при выходе. Это надо принимать во внимание, чтобы не писать лишний код. Это не повлияет на процесс, но задержит выполнение.

2. Формирование отчета

Формирование пользовательского отчета происходит аналогично созданию пользовательского скрипта.

Чтобы программа использовала пользовательские отчеты, необходимо их написать, назвать соответствующим образом (например, если это ламповый генератор на 12 вольт, название должно быть LAMP12.xlsx) и вставить в папку с отчетами. Папка находится по пути C:\UserFiles\Reports.

В ней, в свою очередь присутствуют две папки Advanced и Quick. В них находятся шаблоны для скриптов. Соответственно, Advanced – отчеты для продвинутых скриптов, Quick – отчеты для быстрых скриптов. В эти папки и надо вставлять готовые отчеты.

Далее, после проведения теста будет автоматически создан отчет по созданному шаблону.

ВАЖНО: программа работает таким образом, что при выборе определенного скрипта, выбирается соответствующий отчет. Например, если мы выбрали продвинутый скрипт для лампового генератора на 12 вольт (путь к нему будет C:\UserFiles\Scripts\Advanced\LAMP12.txt) соответственно будет использоваться соответствующий ему отчет, который находится по пути C:\UserFiles\Reports\Advanced\LAMP12.xlsx.

2.1. Создание собственного отчета

Заготовка для отчета формируется в Excel. Создается таблица, где записываются значения переменных, созданных при прохождении автоматического теста, или константы. Например, если мы хотим вывести константы **#sCurrentTime** и **#sCurrentDate**, необходимо сделать следующую запись в таблице:

Стенд MS008

Time:	#sCurrentTime
Date:	#sCurrentDate

При формировании отчета они автоматически заменятся на значения, которые были образованы во время выполнения теста. Таким образом можно выводить в отчет любые переменные, образованные в процессе выполнения теста.

Tester ID: #sTesterName		Alternator test report			
AS-PL number:	#sAlternatorNumber	Type:	#sAlternatorType		
Time:	#sCurrentTime	Voltage:	#iAlternatorVolta		
Date:	#sCurrentDate	Current:	#iAlternatorCurre		
		Pulley dia.:	#fPulleyDiameter		
Test 1	Idle test	Speed:	0	Load: 0%	Diagnosed By: #sDiagnosedBy
Lamp current		#fLampI0RPI	mA	PASS	Contacts: #sContacts
FR duty		#fFrDuty0RPI	%		Tips:
FR frequency		#fFrFreq0RPI	Hz		
Test 2	Start RPM	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start time		#iStartTime	msec		
Test 3	Freerun test	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start speed		#3HA4I	RPM	FAIL	
Voltage set point		#fFreeRunVdV		FAIL	
Lamp current		#fLampIStart	mA	FAIL	
FR duty		#fFrDutyStart	%		
FR frequency		#fFrFreqStart	Hz		
Battery charging current, DC		#fFreeRunDCA			Standart pulley diameter: 115
Battery charging current, AC		#fFreeRunACA			#iStartRPM

Активация V

Так как отчет формируется в Excel, при создании заготовки можно использовать весь его функционал: Формулы, правила, форматирование и т.д. Вот пример использования функции:

fx =IF(RC[-2]>10;"PASS";"FAIL")					
2	3	4	5	6	
TesterName					
#sAlternatorNumber		Type:	#sAlternatorTy		
#sCurrentTime		Voltage:	#iAlternatorVol		
#sCurrentDate		Current:	#iAlternatorCur		
		Pulley dia.:	#fPulleyDiamet		
test	Speed:	0	Load: 0%		
	#fLampI0RPI	mA	=IF(RC[-		
	#fFrDuty0RPI	%			



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

