

MS005 MS005A

**TEST BENCH FOR DIAGNOSTICS OF ALTERNATORS
AND STARTERS**



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

**MS005/MS005A – TEST BENCH FOR DIAGNOSTICS
OF ALTERNATORS AND STARTERS**

3-52

УКРАЇНСЬКА

ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

**MS005/MS005A – СТЕНД ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ
ГЕНЕРАТОРІВ ТА СТАРТЕРІВ**

53-102

POLSKI

INSTRUKCJA OBSŁUGI

**MS005/MS005A – STANOWISKO DO DIAGNOSTYKI
ALTERNATORÓW I ROZRUSZNIKÓW**

103-152

ESPAÑOL

MANUAL DE USUARIO

**MS005/MS005A – BANCO DE PRUEBAS PARA EL
DIAGNÓSTICO DE LOS ALTERNADORES Y MOTORES
DE ARRANQUE**

153-201

РУССКИЙ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**MS005/MS005A – СТЕНД ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ
ГЕНЕРАТОРОВ И СТАРТЕРОВ**

202-251

CONTENT

<u>INTRODUCTION</u>	4
<u>1. APPLICATION</u>	4
<u>2. SPECIFICATIONS</u>	5
<u>3. DELIVERY SET</u>	6
<u>4. TEST BENCH DESCRIPTION</u>	7
4.1. Test bench menu.....	13
<u>5. APPROPRIATE USE</u>	15
5.1. Safety guidelines.....	16
5.2. Preparing the bench for operation.....	16
<u>6. DIAGNOSTICS OF 12/24 V ALTERNATORS</u>	17
6.1. Installation and de-installation of the alternator.....	18
6.2. Connecting the diagnostic cable to the alternator connector.....	20
6.3. Alternator test menu.....	24
6.4. Manual mode alternator diagnostics.....	28
6.5. Diagnostics of alternators without voltage regulator.....	30
6.6. Automatic alternator diagnostic mode.....	32
<u>7. DIAGNOSTICS OF 48 V BELT STARTER-GENERATORS</u>	33
<u>8. STARTER DIAGNOSTICS</u>	35
<u>9. TEST BENCH MAINTENANCE</u>	37
9.1. Test bench firmware update.....	37
9.2. Cleaning and care.....	37
<u>10. TROUBLESHOOTING GUIDE</u>	38
<u>11. DISPOSAL</u>	39
<u>APPENDIX 1 – Connection of terminals to alternators</u>	40
<u>APPENDIX 2 – Manual for creating scripts for automatic testing of alternators</u>	43
<u>CONTACTS</u>	52

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 MS005/MS005A test bench.

Before using the MS005/MS005A test bench (hereinafter referred to as "the 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 MS005 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 Valeo "Stop-Start" system with 12 V (in both alternator and starter modes) and "I-ELOOP" (Mazda).
3. Automotive starters with a power of up to 11 kW and a nominal voltage of 12 and 24 V without load in idle mode.

A feature of the MS005A bench is the ability to diagnose 48 V belt starter generators. The MS005A bench provides the ability to diagnose the control unit of this type of generators using a diagnostic scanner.

The test bench displays key parameters in graphical form, providing more information on the unit's technical condition and increasing diagnostic accuracy. 12V/24V alternators and starters can be diagnosed in both manual and automatic modes. A report of the automatic test can then be printed on an external printer or saved to the test bench's memory. The test bench allows the use of custom automatic test algorithms for alternators.

2. SPECIFICATIONS

Dimensions (L x W x H), mm	655×900×1430	
Weight, kg	160	
Power source	three-phase electrical network	
Supply voltage, V	400	
Drive power, kW	7.5	
Connected batteries for simulating alternator operation in a vehicle	two identical lead-acid starter batteries: • voltage: 12 V; • capacity: from 45 A·h.	
Storage battery automatic charging	yes	
Rated voltage of the diagnosed units, V	12, 24, 48*	
Maximum overall length of the diagnosed unit, mm (m)	410 (0,41)	
Bench control	on the 12" touchscreen display	
Diagnostic mode	automatic / manual	
Alternator diagnostics		
Maximum alternator current load, A	12 V	300
	24 V	150
	48 V*	50
Load adjustment (0-100%)		smoothly
Drive speed, rpm		0-3000
Selecting the direction of drive rotation		available
Drive type (alternator drive)		V-belt drive/Poly V-belt drive
Type of alternators to be tested	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
	48 V*	CAN

Test bench MS005/MS005A

Starter diagnostics	
Power of diagnosed starters, kW	up to 11
Additional features	
Software update	available
Alternator database	available
Diagnostics results storage	available
Printing	available
Internet connection	Wi-Fi (802.11 a/b/g/ac), Ethernet
Connection of peripheral devices	2 x USB 2.0

* available for bench MS005A

3. DELIVERY SET

The delivery set includes:

Item name	Number of pcs
Test bench MS005/MS005A	1
MS33001 – a universal cable with a kit of adapting wires - for the connection to alternator connector	1
Cable for connection of starter terminal 50	1
Alternator positive terminal adapter	2
MS0114 - Cutout fuse (type 22x58 mm, current 100A)	1
Bench door keys	2
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 the diagnostic bench

- 1 – Door for access to the battery compartment.
- 2 – Working platform.
- 3 – Protective cover.
- 4 – Touchscreen – displays diagnostic parameters of the tested unit and controls bench functions.
- 5 – Control panel.
- 6 – Swivel wheels with brakes.

Test bench MS005/MS005A

Work platform (Fig. 2) includes the following elements:

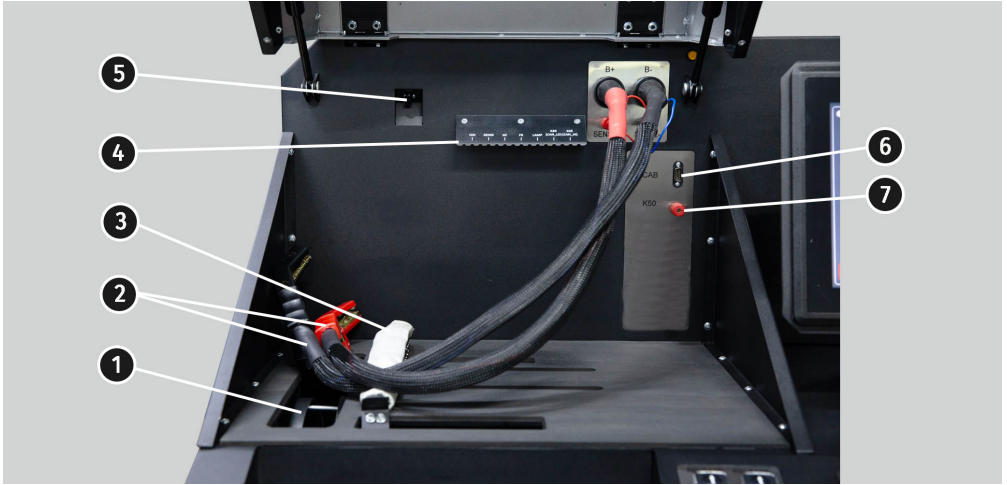


Figure 2. Work platform of the bench

- 1 – Alternator drive belts: V-belts and poly V-belts.
- 2 – Power cables «B+» «B-».
- 3 – Unit fixing chain.
- 4 – The bracket for a diagnostic cable “alligator” clips.
- 5 – Thermal vision camera.
- 6 – Diagnostic cable connection socket.
- 7 – Diagnostic cable connection socket to the starter terminal 50.

The control panel (fig.3) consists of:

- 1 – buttons to control the tightening and loosening of alternator drive belt.
- 2 – buttons to control the tightening and loosening of unit fixing chain.
- 3 – button **“COVER”** - opens the protective housing.
- 4 – 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.
- 5 – Button **“EMERGENCY STOP”** - emergency stop of alternator drive and chain/belt tightening.



Figure 3. Control panel of the bench

In the bottom of the touch screen there are two USB ports (fig.4 ref. 1) for connecting the computer periphery (mouse, keyboard, WiFi adapter) and network LAN port (ref. 2).



Figure 4. Position of USB and LAN ports

The bench supply slip includes the diagnostic cable (fig.5) that consists of the adapting wire kit (fig.6) - for more convenient connection to alternator connection terminals.

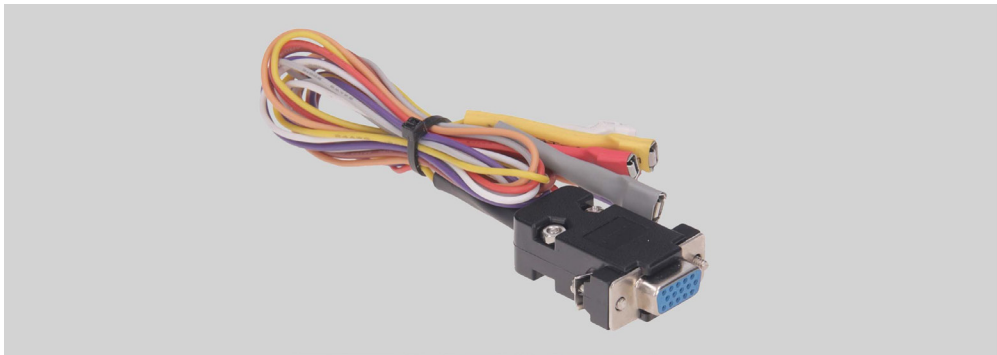


Figure 5. Universal diagnostic cable MS-33001



Figure 6. Adapting wire kit

The diagnostic cable MS-33001 has the following adapting wire color 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 with starter electric motor.

Table 1 – Color codes of cable MS-33001

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

Test bench MS005/MS005A

For convenient usage of the diagnostic cable, it's recommended to put the alligator clips onto the bracket (ref. 4, fig.2).

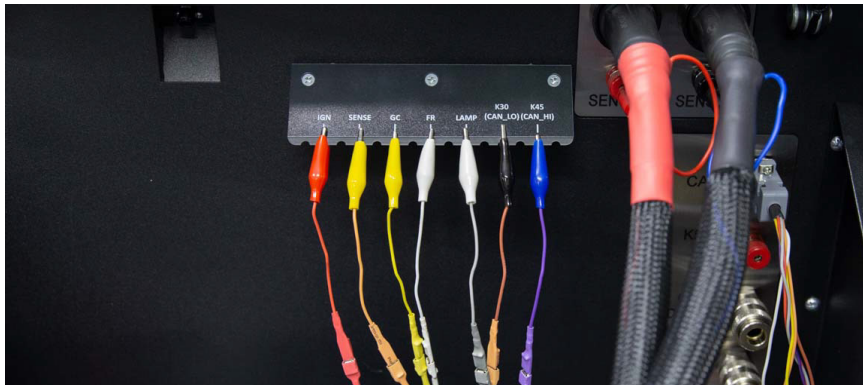


Figure 7. Diagnostic cable alligator clips that are set on the bracket.

For diagnostics of 48 V belt starter-generators special cables are used, which have the designation MS-334xx, where the last two digits denote the cable modification (not supplied in the set). General view of cables for testing 48 V belt starter-generators is shown in Fig. 8.



Figure 8. Cable for testing 48 V belt starter-generators

For quick and safe connection of the bench to the 12/24 V alternator connector, special cables are used (see Fig. 9), designated MS-330xx, where the last two digits denote the cable modification (not supplied in the kit). The required cable can be found in the alternators database.

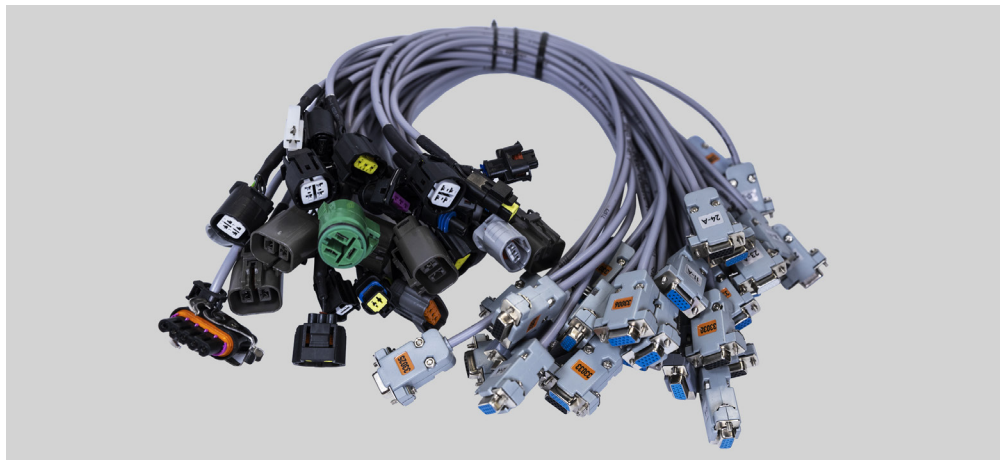


Figure 9. Special cables for diagnosing 12/24 V alternators

To diagnose the starter, it is necessary to use the MS-33001 cable and the cable for connecting to starter terminal 50 (see Fig. 10).



Figure 10. Cable for connecting to 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 – Indicator of chain and belt tension status.

Test bench MS005/MS005A

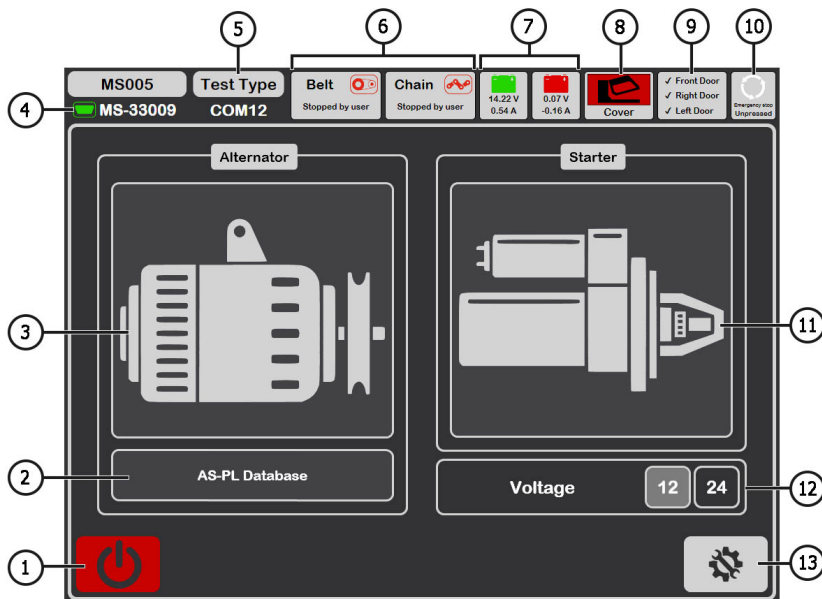


Figure 11. Main menu of the bench

7 – Battery status indicators.

8 – Indicator of open/closed protective cover.

9 – Indicator of closed bench doors. Diagnosis is not possible with any door open.

10 – Indicator of the "EMERGENCY STOP" button pressed.

11 – Activation of the starter diagnostic mode.

12 – Selection of the diagnosed starter voltage.

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. 12.

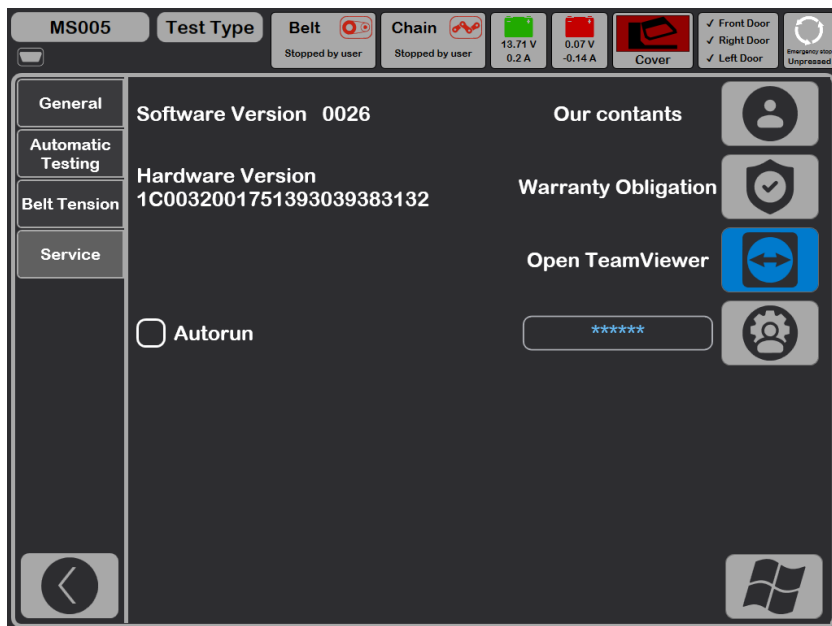


Figure 12

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.

Test bench MS005/MS005A

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.

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. It is forbidden to open the door to access the power part of the bench if the bench is connected to the 400V power supply network.
8. 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 to be placed on the level floor, with the pivot wheels fixed from rotating (min. two wheels) by the activating of the brake mechanism.

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 (DC), which must be placed in the battery compartment of the test bench (see Fig. 13). Use the keys (included in the kit) to open the left door. When connecting the batteries,

follow the markings on the power cables. If only one battery (Battery 1 or Battery 2) is connected, only the 12 V diagnostic mode will be available. The 24 V and 48 V modes will be unavailable.

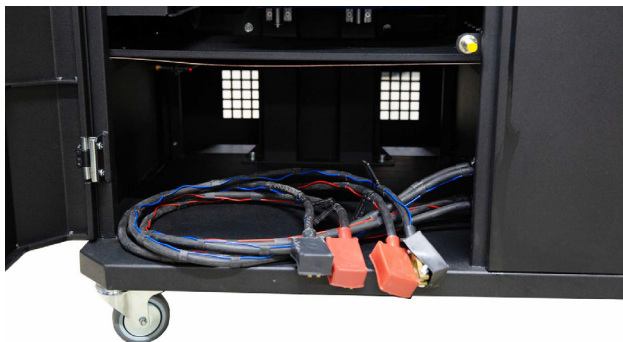


Figure 13. Location of the storage batteries in the bench.

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 40 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.

6. DIAGNOSTICS OF 12/24 V ALTERNATOS

The following common diagnostic steps are provided for all types of 12/24 V alternators:

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. 14). Misalignment of the alternator leads to belt slippage on the pulley and rapid wear.

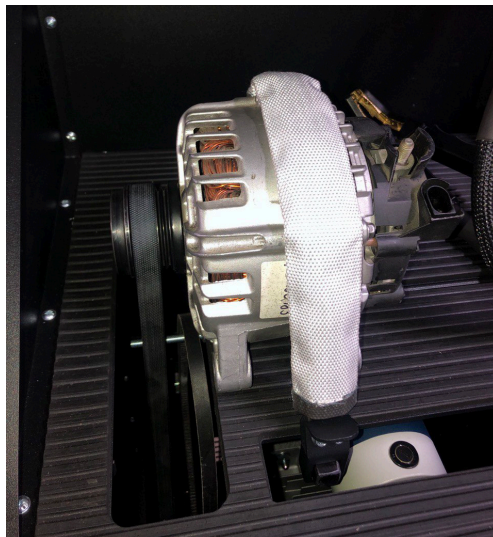


Figure 14. Installation and Fixation of the Alternator on the Bench

6. Screw the adapter onto the "B+" terminal (see Fig. 15).



Figure 15

7. Connect the black power wire "B-" to the unit's housing and the red power wire "B+" to the adapter (see Fig. 16).



Figure 16. 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. 17). 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).

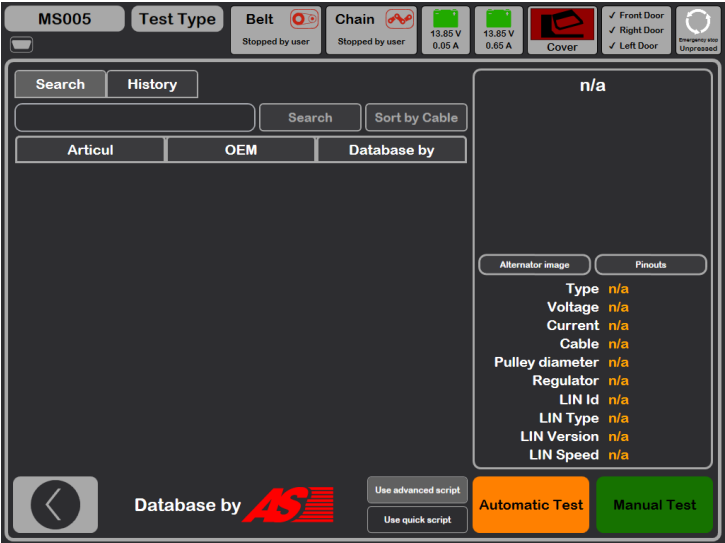


Figure 17

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 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.

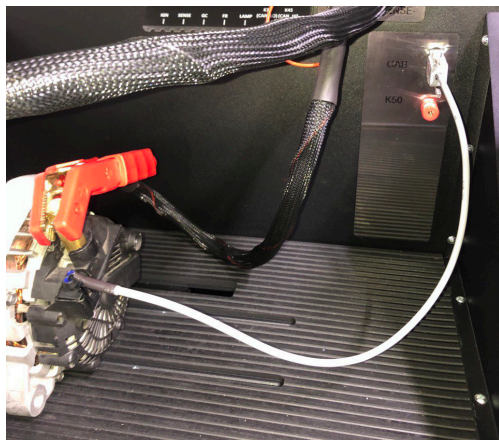


Figure 18

To connect the universal cable, first find the designation of the terminals in the alternator connector on the internet. Then identify the alternator connector terminals to determine the alternator type using the information in appendix 1. When connecting the wires of the universal cable to the terminals in the alternator connector, also refer to appendix 1.

As an example, let's consider connecting the universal cable to the Bosch 0986049191 alternator (Fig. 19).

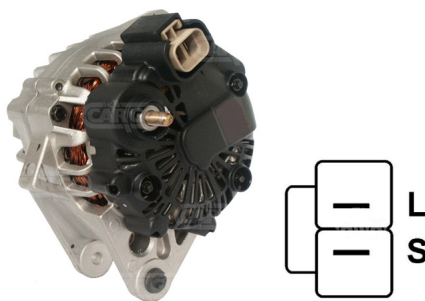


Figure 19. Bosch 0986049191 Alternator and Terminal Designations in the Socket

Based on the socket terminals in Fig. 19, 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.

Test bench MS005/MS005A

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. 20).

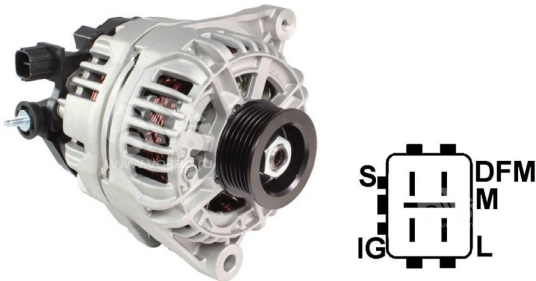


Figure 20. Toyota 2706020230 Alternator and Terminal Designations in the Socket

Based on the socket terminals in Fig. 20, 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. 21).

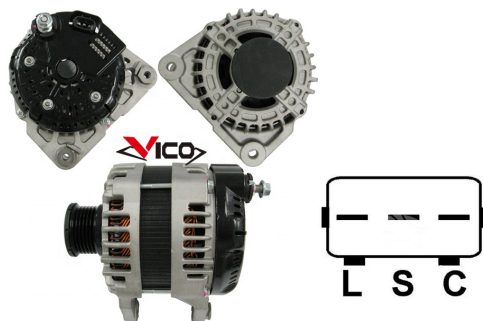


Figure 21. Nissan 23100EN000 Alternator and Terminal Designations in the Socket

Based on the socket terminals in Fig. 21, 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 22), which includes:

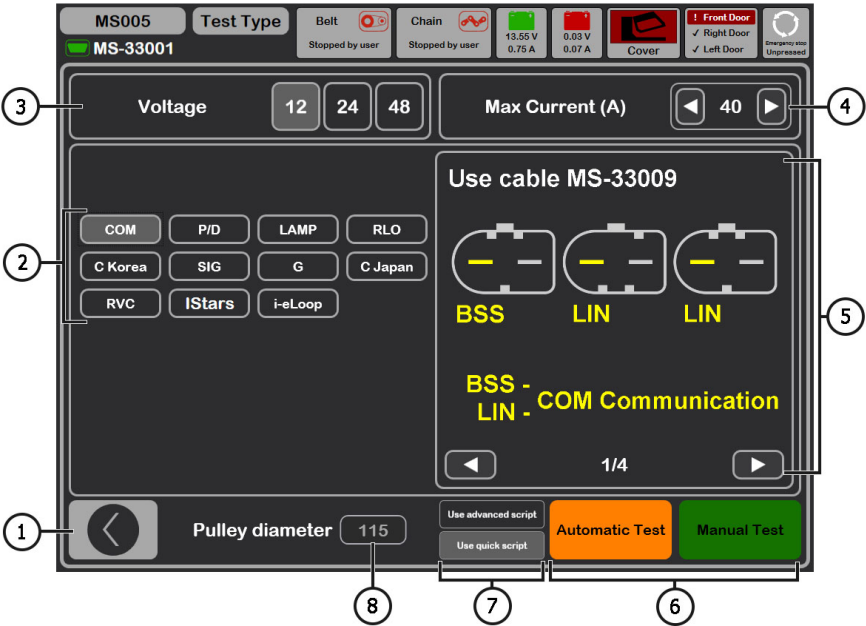


Figure 22. Menu for Selecting the Diagnosed Alternator Type

- 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.
- 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 23):

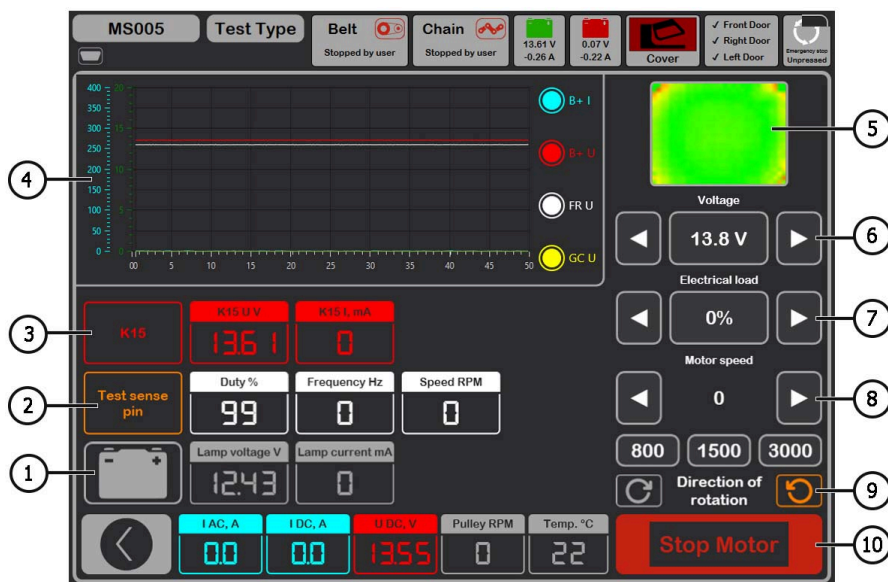


Figure 23. Alternator Test Mode Menu

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 - Display of the aggregate temperature from the thermal imaging camera.

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

Test bench MS005/MS005A

7 - Control of the load on the alternator, the value is set in percentage of the value set in menu item 4 of Figure 22.

8 - Control of the alternator drive rotation frequency.

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

10 - 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 22, the drive revolution value is displayed.

"Temp. °C" – Maximum temperature value of the diagnosed unit captured by the thermal imaging camera.

On the diagnostics screen of **COM 12V, 24V** type alternators (see Figure 24), 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).

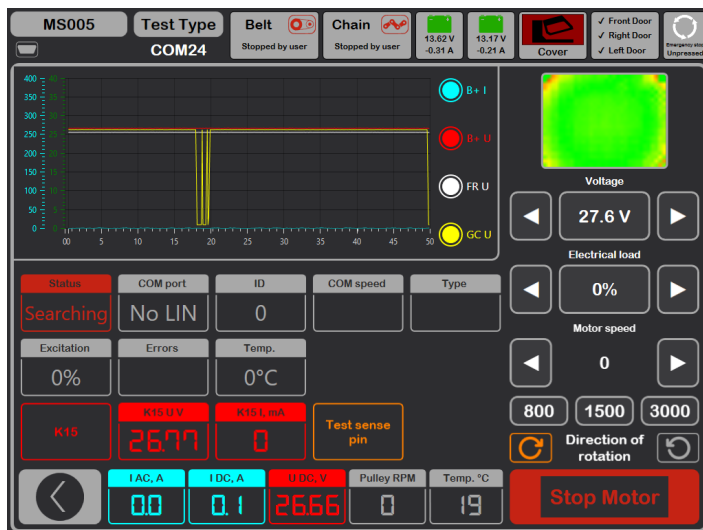


Figure 24. Menu of the COM type alternator check mode

"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 12V** type alternators (see Figure 25), 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.

Test bench MS005/MS005A

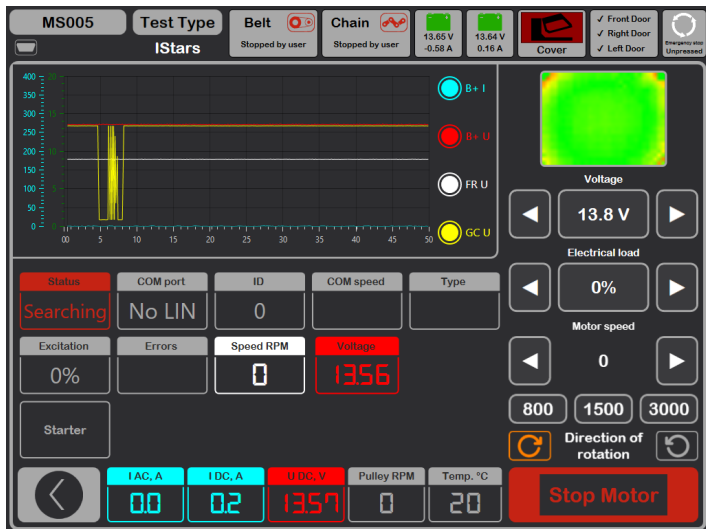


Figure 25. Menu of the IStars 12V type alternator check mode

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 26.

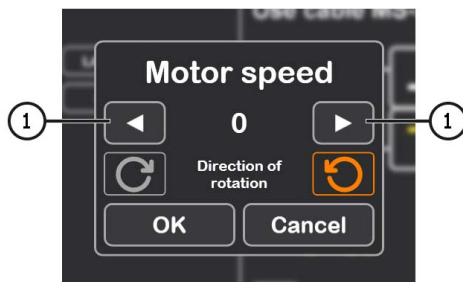


Figure 26

3.2. Using the alternator drive control buttons (see item 1 in Figure 26), set the speed of the alternator pulley rotation within the range of 100 to 150 rpm.

⚠ 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 12V 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 (see item 1 in Figure 23).

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 5.1 For alternators that have a control lamp indicator, it goes out at the moment of generation start.

5.2 For alternators without control lamp indicator, the moment of generation start is determined at the moment of establishment of operating voltage from 13.9 to 14.8 V for 12V alternators, and from 28 to 29.8 V for 24V alternators.

5.3 For alternators of COM or IStars 12V type, the mechanical error disappears at the moment of generation start.

6. Evaluate the operation of the voltage regulator by:

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

Test bench MS005/MS005A

6.2*. Using the output voltage control buttons (see item 6 in Figure 23), 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. Smoothly increase the load on the alternator while the value of output voltage should remain constant and the value of alternating current in the circuit B+ "I, AC" should not exceed 10% of the value of the set load (for example, with a load of 50A the value of "I, AC" should not exceed 5A). Also, the current oscillogram should not show large peaks, the values should fluctuate within the same limits.

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

8. For IStars 12V type alternators, perform a check of its operation in starter mode by:

8.1. Stopping the alternator drive.

8.2. K 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.

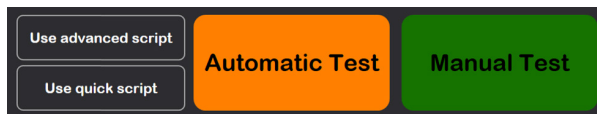
6.2. Smoothly increase the load on the alternator, while the output voltage value should remain constant and the value of alternating current in circuit B+ "I, AC" should not exceed 10% of the set load value. Also, the current oscillogram should not show large peaks, the values should fluctuate within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

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 26.
 - 4.1. Using the alternator drive control buttons (see item 1 in Figure 26), 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 27). 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 .
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.

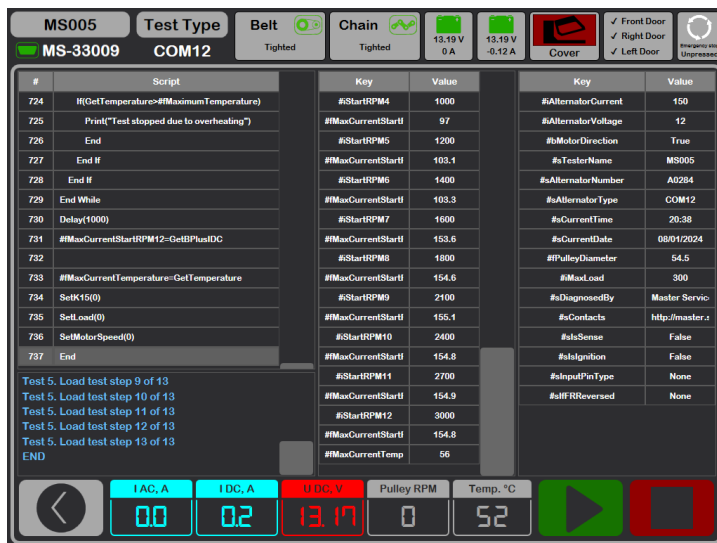


Figure 27. Menu of the automatic test mode

7. DIAGNOSTICS OF 48 V BELT STARTER-GENERATORS

In the alternator diagnostic mode for 48 V alternators (see Figure 28), the following distinctive information may be displayed on the screen:

- 1 - Measured alternator speed by the control unit.
- 2 - Current resistance or torque, which is set by buttons at position 5.
- 3 - Activation of testing in starter mode.
- 4 - Activation of testing in alternator mode.
- 5 - Selection of resistance moment (in alternator mode) or torque moment (in starter mode).
- 6 - Stop the testing process.

The sequence of operations is as follows:

1. Fix the alternator on the bench, connect the power leads. Use special cable MS-334xx to connect to the socket.
2. Go to the "Alternator" menu, and then enter the diagnostic mode for 48 V alternators.
3. Before activating the diagnostic mode, a preliminary alternator check window will appear, see Figure 26.

Test bench MS005/MS005A

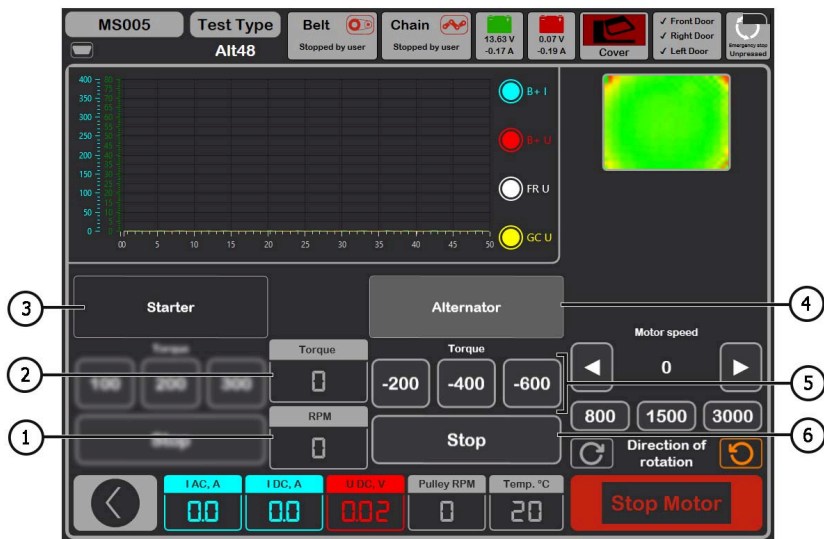


Figure 28. 48V alternator testing mode menu

3.1. Using the alternator drive control buttons (see position 1 in Figure 26), set the alternator pulley rotation speed within the range of 100 to 150 rpm.

3.2. 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.

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

4. Connect the diagnostic scanner to the OBD II connector of the special cable and try to read data from the alternator connector.

5. Set the drive speed within the range of 1500 to 3000 rpm.

6. Activate the testing in alternator mode.

6.1. Sequentially increase or decrease the resistance moment (position 5 in Figure 28). At the same time, the current value "I DC, A" should also increase or decrease proportionally.

6.2. Stop the testing mode by pressing the "Stop" button (position 6 in Figure 28).

7. Stop the alternator drive with the "Stop motor" button. After the alternator drive is completely stopped, activate the testing in starter mode.

7.1. By setting the torque value, the alternator should start rotating. Increasing or decreasing the torque moment should proportionally increase or decrease the current value "I DC, A".

7.2. Stop the testing mode by pressing the "Stop" button (position 6 in Figure 28).

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

8. STARTER DIAGNOSTICS

When switching to the starter diagnostic mode, the following information is displayed on the screen (see Figure 29):

- 1 - Graph of measured parameters for the entire test duration.
- 2 - Graph of measured parameters at the moment of starter engagement.
- 3 - Display of the unit's temperature from the thermal imaging camera.
- 4 - Values changed one second after the start of the test.
- 5 - Current values.

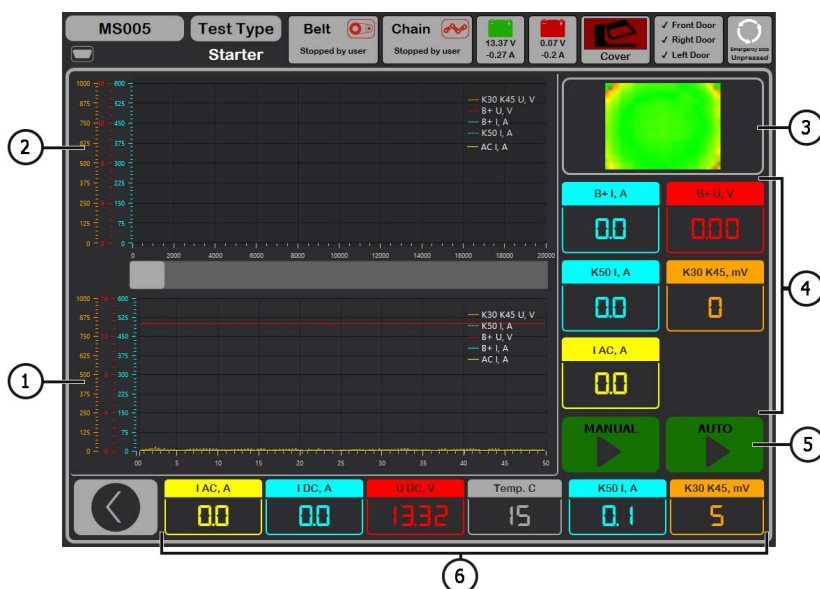


Figure 29. Starter Testing Mode Menu

- 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).

Test bench MS005/MS005A

"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 30.
4. Connect the universal diagnostic cable K30 and K45 wires to the corresponding terminals of the starter, see Figure 30.
5. In the main menu, select the starter testing mode, then choose the nominal voltage of 12 or 24 V.

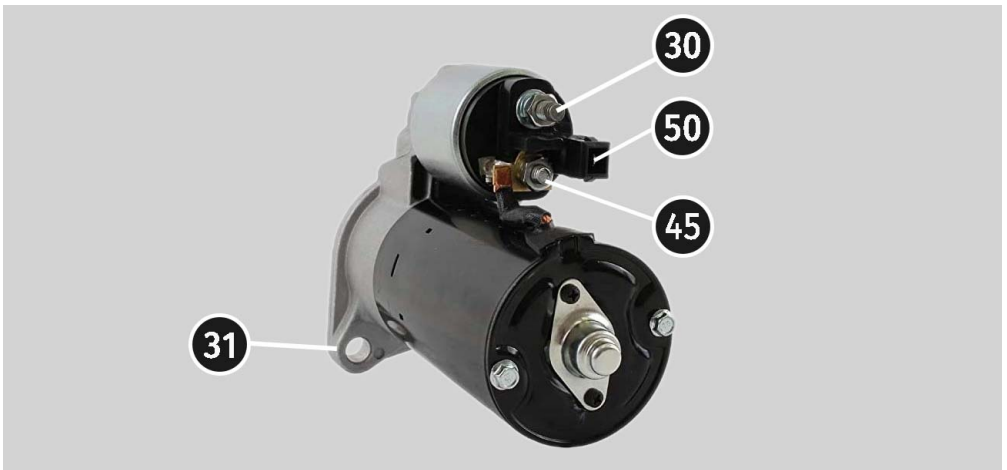


Figure 30. Terminal Locations on the Starter

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.

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.

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.
	The left door is open, the protective terminal switch of the left door got activated	Close the left door.
	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 the dealer.
	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 unserviceable is subject to disposal.

The bench does not have in its design any chemical, biological or radioactive elements, which, if the storage and operation rules are observed, could cause damage to human health or the environment.

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

Copper and aluminum parts, which are 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

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			

Test bench MS005/MS005A

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
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Output of one of the alternator stator winding coils - to connect the speed gauge in the diesel cars		FR
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		

APPENDIX 2

Manual for creating scripts for automatic testing of alternators

CONTENT

INTRODUCTION.....	44
1. Writing a script	45
1.1. Data Types	45
1.2. Conditional Statement	46
1.3. Loop.....	47
1.4. Wait Operator	48
1.5. Functions.....	48
1.6. Limitations.....	50
2. Report generation	50
2.1. Creating your own report.....	50

Test bench MS005/MS005A

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".

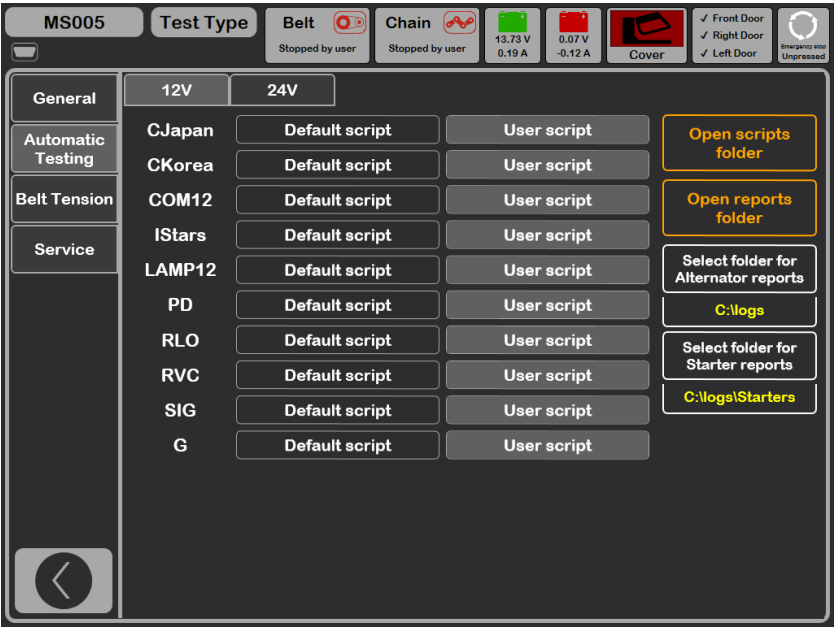
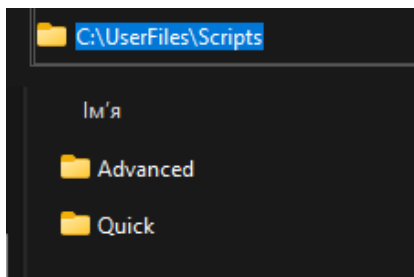


Figure 2.1. Automatic alternator test settings menu

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.



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.

Test bench MS005/MS005A

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 benchard 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="MS005")
    #iMaxLoad=300
Else
    #iMaxLoad=150
End If
```

In this case, we check if the value of the variable `#sTesterName` equals the text `"MS005"`. 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`. If `#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.

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 underbenching 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 underbench 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 an 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:	#sCurrentTime
Date:	#sCurrentDate

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.

Alternator test report				
Tester ID:	#sTesterName			
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%
Lamp current	#fLampI0RPI			PASS
FR duty	#fFrDuty0RPI			
FR frequency	#fFrFreq0RPI			
Test 2	Start RPM	Speed:	0 - 3000	Load: 0%
Start time	#iStartTime			
Test 3	Freerun test	Speed:	0 - 3000	Load: 0%
Start speed	#3HA4i			FAIL
Voltage set point	#fFreeRunVoV			FAIL
Lamp current	#fLampIStartmA			FAIL
FR duty	#fFrDutyStart%			
FR frequency	#fFrFreqStartHz			
Battery charging current, DC	#fFreeRunDCA			
Battery charging current, AC	#fFreeRunACA			
		Diagnosed By:	#sDiagnosedBy	
		Contacts:	#sContacts	
		Tips:		
		Standart pulley diameter:	115	
		#iStartRPM		

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:

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	%			

Contacts



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

<u>ВСТУП</u>	54
<u>1. ПРИЗНАЧЕННЯ</u>	54
<u>2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ</u>	55
<u>3. КОМПЛЕКТАЦІЯ</u>	56
<u>4. ОПИС СТЕНДА</u>	57
4.1. Меню стенда	62
<u>5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ</u>	65
5.1. Інструкції з техніки безпеки	66
5.2. Підготовка стенду до роботи	67
<u>6. ДІАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРІВ 12/24 В</u>	68
6.1. Встановлення та демонтаж генератора	68
6.2. Підключення діагностичного кабелю до генератора	70
6.3. Меню перевірки генераторів	72
6.4. Ручний режим діагностики генераторів	79
6.5. Діагностика генераторів без регулятора напруги	81
6.6. Автоматичний режим діагностики генераторів	82
<u>7. ДІАГНОСТИКА РЕМІННИХ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРІВ 48 В</u>	84
<u>8. ДІАГНОСТИКА СТАРТЕРА</u>	85
<u>9. ОБСЛУГОВУВАННЯ СТЕНДА</u>	87
9.1. Оновлення програмного забезпечення	88
9.2. Догляд за стендом	88
<u>10. ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ</u>	88
<u>11. УТИЛІЗАЦІЯ</u>	89
<u>ДОДАТОК 1 – Термінали підключення до генераторів</u>	90
<u>ДОДАТОК 2 – Посібник зі створення скриптів для автоматичного тестування генераторів</u>	93
<u>КОНТАКТИ</u>	102

Стенд MS005/MS005A

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 та стартерів, і правила безпечної експлуатації стенда MS005/MS005A.

Перед використанням стенда MS005/MS005A (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 MS005/MS005A 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 Valeo "Stop-Start" 12 В (у генераторному і стартерному режимах роботи) і "I-ELOOP" (Mazda).
3. Автомобільних стартерів потужністю до 11 кВт з номінальною напругою 12 і 24 В без навантаження в режимі холостого ходу.

Особливістю стенду MS005A є можливість діагностики ремінних стартер-генераторів 48 В. Стенд MS005A забезпечує можливість діагностики блоку керування даного типу генераторів за допомогою діагностичного сканера.

Стенд виводить ключові параметри в графічному вигляді, що дає більше інформації про технічний стан агрегату і підвищує точність діагностики. Генератори 12/24В і стартери можна діагностувати в двох режимах: ручному й автоматичному. Звіт автоматичного тесту потім можна роздрукувати на зовнішньому принтері або зберегти в пам'ять стенду. У стенді передбачена можливість використовувати власні алгоритми автоматичного тесту генераторів.

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габарити (Д×Ш×В), мм	655×900×1430	
Вага, кг	160	
Джерело живлення	трифазна електрична мережа	
Напруга живлення, В	400	
Потужність приводу, кВт	7.5	
АКБ, що підключаються, для імітації роботи генератора на автомобілі	2 однакових стартерних кислотно-свинцевих: • напруга -12 В; • габарити - до 400×225×200 мм (Д×Ш×В); • ємність – від 45 А·год.	
Автоматична зарядка АКБ	так	
Номінальна напруга агрегатів, що перевіряються, В	12, 24, 48*	
Максимальна габаритна довжина агрегату, що перевіряється, мм (м)	410 (0,41)	
Керування стендом	на сенсорному дисплеї 12"	
Режим діагностики	автоматичний / ручний	
Перевірка генераторів		
Максимальне навантаження на генератор, А	12 В	300
	24 В	150
	48 В*	50
Регулювання навантаження (0-100%)	плавно	
Обороти приводу, об/хв	0-3000	
Вибір напрямку обертання приводу	доступно	
Тип передачі (привід-генератор)	ремінна клинова/поліклинова	
Тип генераторів, що перевіряються	12 В	F/67, Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P-D, C JAPAN, COM (LIN, BSS), IStars, I-ELOOP
	24 В	Lamp, COM (LIN), PWM
	48 В*	CAN

Стенд MS005/MS005A

Перевірка стартерів	
Потужність стартерів, що перевіряються, кВт	до 11
Додатково	
Оновлення ПЗ	так
База даних генераторів	так
Збереження результатів діагностики	так
Виведення на друк	так
Підключення до інтернету	Wi-Fi (802.11 a/b/g/ac), Ethernet
Підключення периферійних пристроїв	2 x USB 2.0

* доступно для стенду MS005A

3. КОМПЛЕКТАЦІЯ

У комплект поставки входить:

Найменування	Кількість, шт.
Стенд MS005/MS005A	1
MS33001 - універсальний кабель для підключення до роз'єму генератора з комплектом проводів-перехідників	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
Ключ від дверей стенду	2
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 - Двері для доступу до акумуляторного відсіку.

2 - Робочий майданчик.

3 - Захисний кожух.

4 - Сенсорний екран - виведення діагностичних параметрів агрегату, що перевіряється, і керування функціями стенда.

5 - Панель керування.

6 - Поворотні колеса з гальмом.

Стенд MS005/MS005A

Робочий майданчик (рис. 2) містить такі елементи:

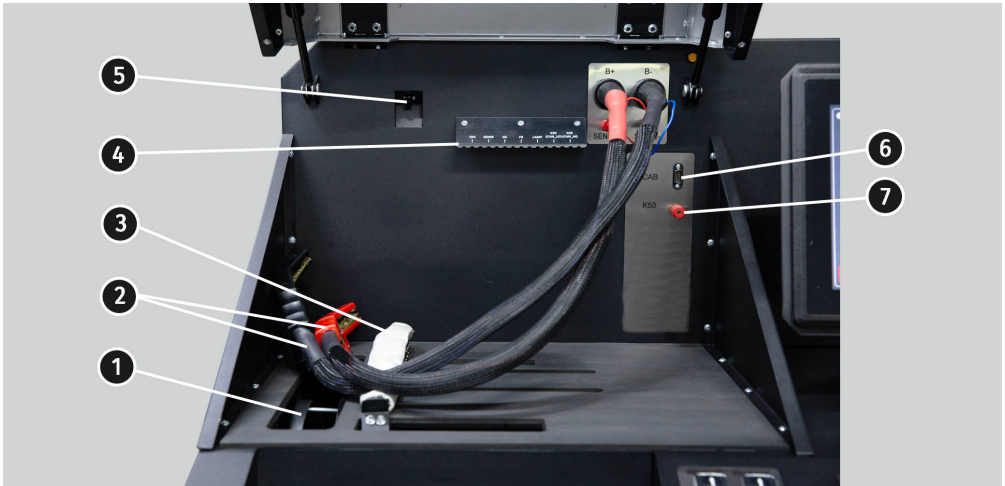
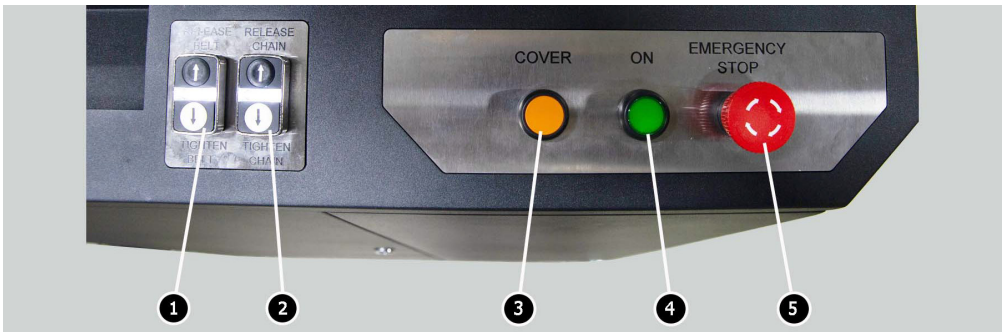


Рисунок 2. Робочий майданчик стенду

- 1 – Ремні приводу генератора, клиновий і поліклиновий.
- 2 – Силові дроти "В+" "В-".
- 3 – Ланцюг фіксації агрегату.
- 4 – Тримач затискачів крокодил діагностичного кабелю.
- 5 – Тепловізійна камера.
- 6 – Роз'єм підключення діагностичного кабелю.
- 7 – Роз'єм під'єднання діагностичного кабелю до клеми 50 стартера.

Панель керування (рис. 3) містить такі елементи:

- 1 – Кнопки керування затяжкою/ослабленням ремня приводу генератора.
- 2 – Кнопки керування затяжкою/ослабленням ланцюга фіксації агрегату.
- 3 – Кнопка **"COVER"** – здійснює відкриття замка захисного кожуха.
- 4 – Кнопка **"OFF/ON"** – відповідає за ввімкнення живлення стенду. Стенд вимикається натисканням на кнопку "Вимкнути стенд" у головному меню сервісної програми.
- 5 – Кнопка **"EMERGENCY STOP"** – аварійне зупинення приводу генератора і затягування ланцюга/ремня.

**Рисунок 3. Панель керування стандом**

У нижній частині екрана розташовані (рис. 4): два USB роз'єми (поз. 1 рис. 4) для підключення комп'ютерної периферії (миша, клавіатура, Wi-Fi адаптер, принтер), а також один мережевий LAN роз'єм (поз. 2 рис. 4).

**Рисунок 4. Розташування роз'ємів USB і LAN**

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

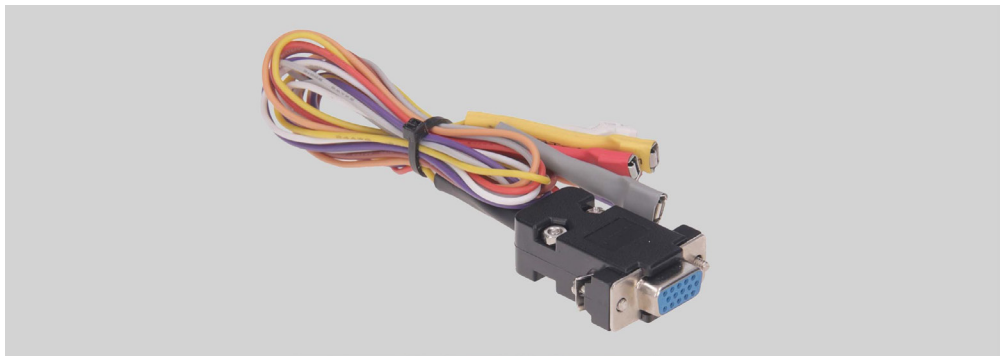


Рисунок 5. Універсальний діагностичний кабель MS-33001



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;

Інструкція з експлуатації

- 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

Стенд MS005/MS005A

Для зручності роботи з універсальним діагностичним кабелем затискачі "крокодил" рекомендується розміщувати на деражатель (поз. 4 рис. 2).

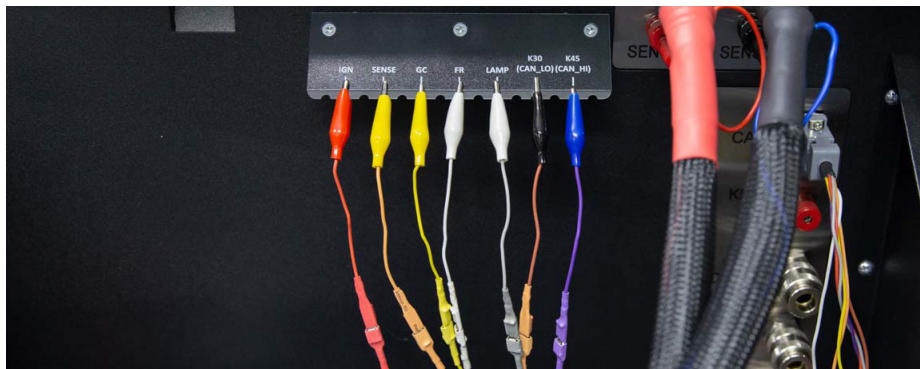


Рисунок 7. Затискачі універсального діагностичного кабелю, зафіксовані на тримачі

Для діагностики ремінних стартер-генераторів 48 В використовуються спеціальні кабелі, що мають позначення MS-334xx, де дві останні цифри позначають модифікацію кабелю (не постачаються в комплекті). Загальний вигляд кабелів для перевірки ремінних стартер-генераторів 48 В наведено на рис.8.



Рисунок 8. Кабель для перевірки ремінних стартер-генераторів 48 В

Для швидкого і безпечного під'єднання стенду до роз'єму генераторів 12/24 В використовуються спеціальні кабелі (див. рис. 9), що мають позначення MS-330xx, де дві

Інструкція з експлуатації

останні цифри позначають модифікацію кабелю (не постачаються в комплекті). Пошук необхідного кабелю здійснюється за допомогою бази генераторів.

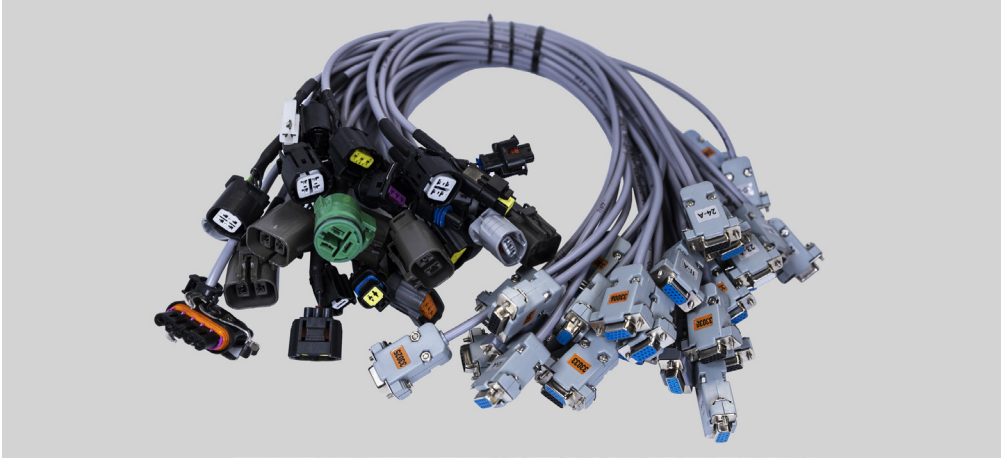


Рисунок 9. Спеціальні кабелі для діагностики генераторів 12/24 В

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:

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

Стенд MS005/MS005A

- 4 - Номер підключеного кабелю.
- 5 - Обраний тип агрегату, що діагностується.
- 6 - Індикатор стану затягування ланцюга і ременя.

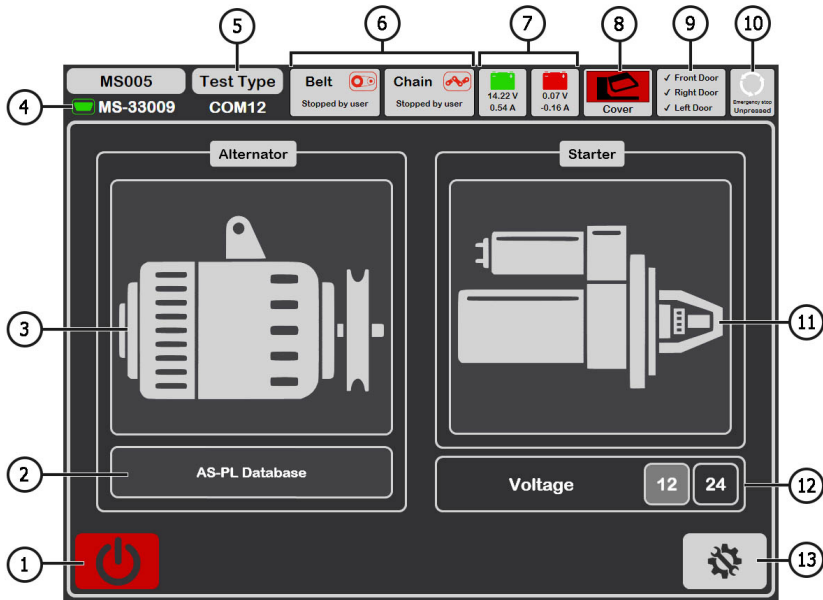


Рисунок 11. Головне меню стенду

- 7 - Індикатори стану батарей.
- 8 - Індикатор відкритого/закритого захисного кожуха.
- 9 - Індикатор закритих дверей стенду. За будь-яких відкритих дверей діагностика неможлива.
- 10 - Індикатор натиснутої кнопки "EMERGENCY STOP".
- 11 - Активація режиму діагностики стартерів.
- 12 - Вибір напруги діагностованого стартера.
- 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.

Інструкція з експлуатації

"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 ремня і ланцюга.

"Service" - використовується фахівцями сервісної служби заводу-виробника в разі виникнення збоїв у роботі ПЗ станда, див. рис. 12.

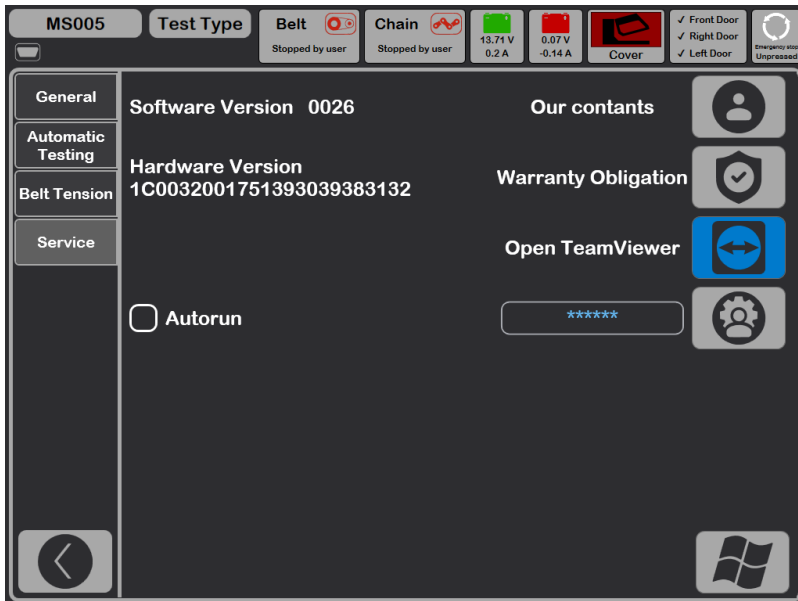


Рисунок 12

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 °C 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.

Стенд MS005/MS005A

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;
 - 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 установлення агрегату на стенд і подальшому його знятті проявляйте підвищену обережність для запобігання ушкодженню рук.
7. Забороняється відчиняти двері для доступу до силової частини стенда, якщо стенд під'єднаний до мережі живлення 400В.
8. 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 переконаватися 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 встановлюють на рівній підлозі, колеса поворотні мають бути зафіксовані від обертання, увімкненням гальмівного механізму (мінімум два колеса).

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. 13). Для відкриття 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.

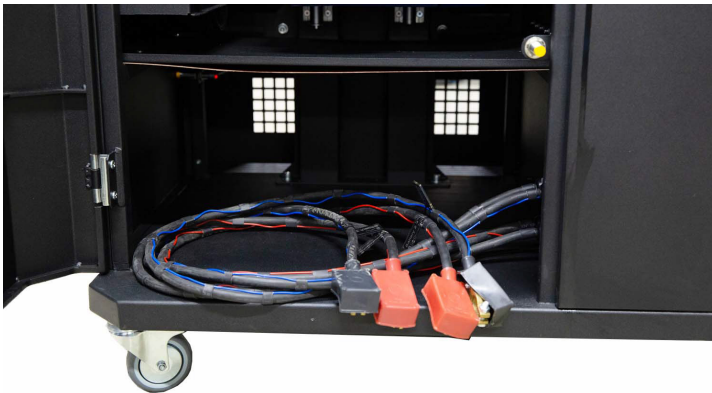


Рисунок 13. Місце для розміщення акумуляторів у стенді

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.

Стенд MS005/MS005A

2.1. У ланцюзі живлення стенда як захисний пристрій необхідно встановити автоматичний вимикач 40 А. **Використання пристрою захисного вимкнення (ПЗВ) у ланцюзі живлення стенда ЗАБОРОНЕНО** у зв'язку з конструктивними особливостями.

6. ДІАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРІВ 12/24 В

Для всіх типів генераторів 12/24 В передбачено такі загальні етапи діагностики

1. Встановлення генератора на стенд та його фіксація.
2. Установлення ремня на шків та його натяжка.
3. Підключення силових проводів до генератора. Для зручності підключення силової клеми 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.
2. Встановіть генератор на робочий майданчик таким чином, щоб шків був строго над ремнем.
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 ремня генератор був у горизонтальному положенні (див. рис. 14). Нахил генератора призводить до проковзування ремня на шківі та швидкого його зносу.

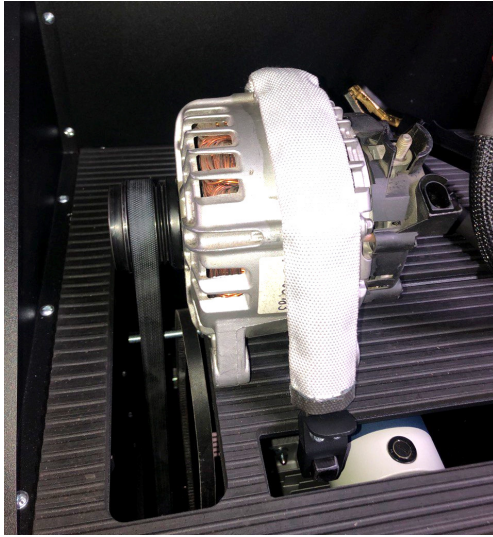


Рисунок 14. Монтаж і фіксація генератора на стенді

6. Накрутіть на клему "В+" адаптер (рис. 15).



Рисунок 15

Стенд MS005/MS005A

7. Підключіть чорний силовий дріт "В-" на корпус агрегата, а червоний силовий дріт "В+" до адаптера, див. рис. 16.



Рисунок 16. 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. 17). За оригінальним номером генератора, який найчастіше розташований на корпусі або задній кришці, проведіть пошук генератора у вкладі "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).

Інструкція з експлуатації

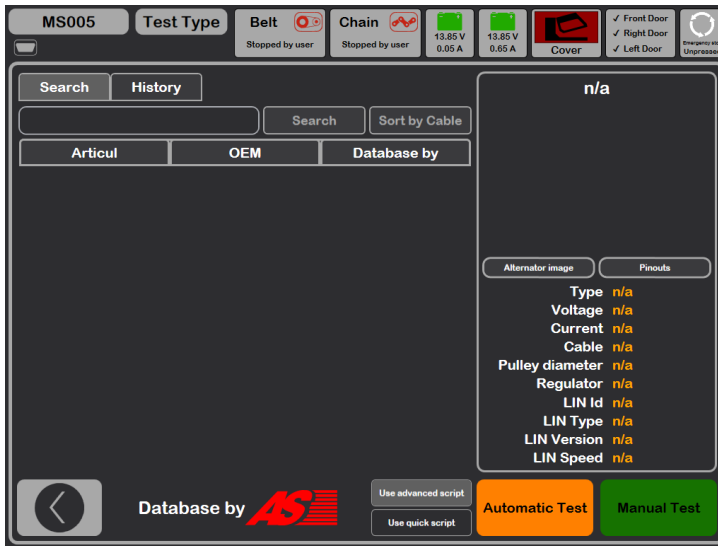


Рисунок 17

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.

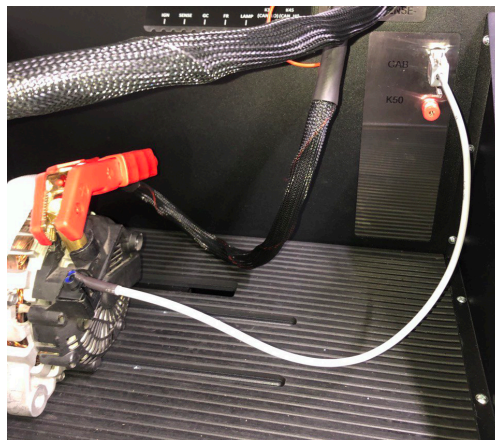


Рисунок 18

Стенд MS005/MS005A

Для підключення універсального кабелю спочатку необхідно знайти в інтернеті позначення терміналів у роз'ємі генератора. Потім за терміналами в роз'ємі визначити тип генератора, скориставшись інформацією додатка 1. Під час під'єднання проводів універсального кабелю до терміналів у роз'ємі генератора також слід орієнтуватися на додаток 1.

Як приклад розглянемо підключення універсального кабелю до генератора Bosch 0986049191 (рис. 19).

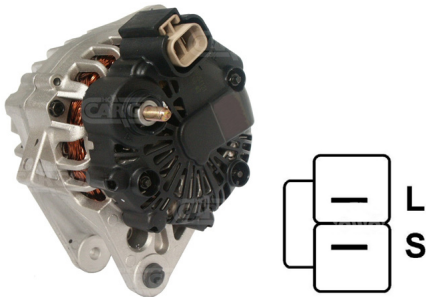


Рисунок 19. Генератор Bosch 0986049191 і позначення терміналів у роз'ємі

За терміналами в роз'ємі на рис. 19 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. 20).

За терміналами в роз'ємі на рис. 20 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.

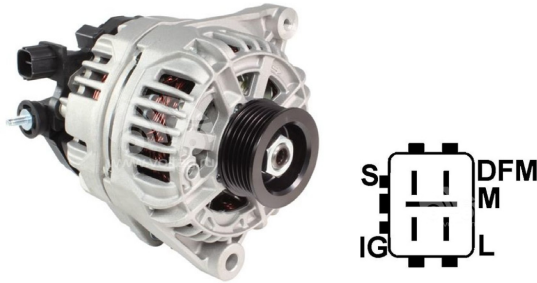


Рисунок 20. Генератор Toyota 2706020230 і позначення терміналів у роз'ємі

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. 21).

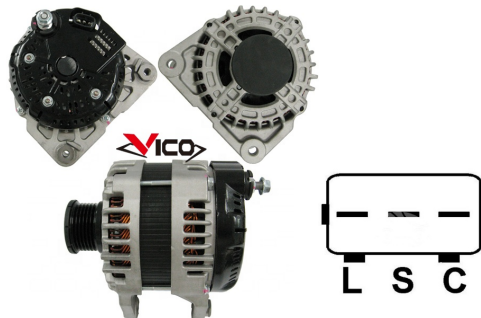


Рисунок 21. Генератор Nissan 23100EN000 і позначення терміналів у роз'ємі

Стенд MS005/MS005A

За терміналами в роз'ємі на рис. 21 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. 22), яке містить:

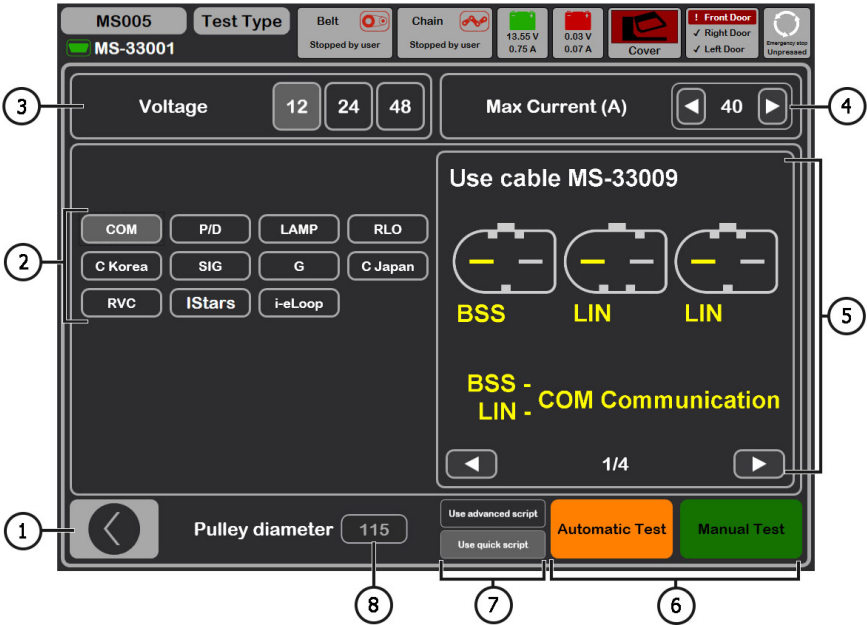


Рисунок 22. Меню вибору типу генератора, що діагностується

Інструкція з експлуатації

- 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.
- 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 шківів 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. 23):

- 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.
- 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 - Відображення температури агрегату з тепловізійної камери.
- 6 - Керування вихідною напругою генератора, якщо в ньому передбачена така можливість.
- 7 - Керування навантаженням на генератор, величина задається у відсотках від встановленої величини в меню рис. 22 поз. 4.
- 8 - Керування частотою обертання приводу генератора.

Стенд MS005/MS005A

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

10 - Кнопка для зупинки процесу діагностики.

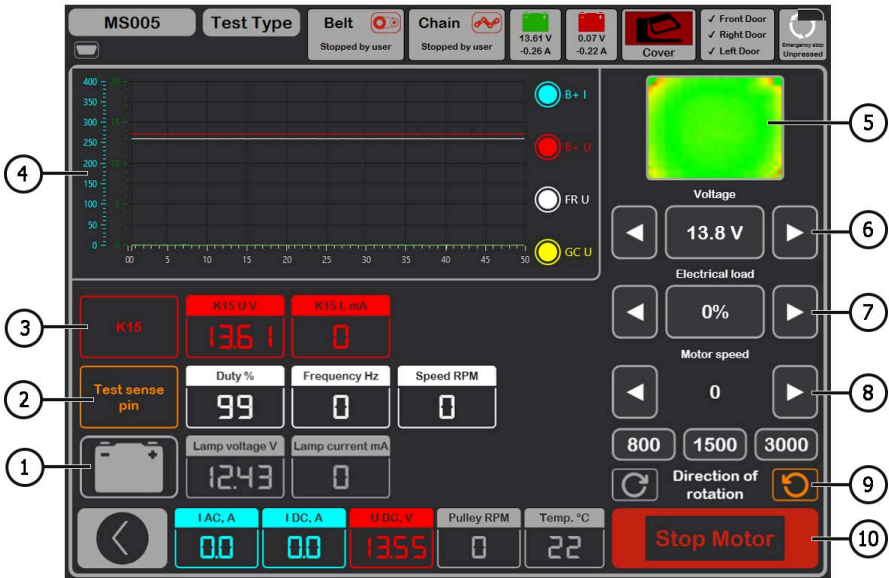


Рисунок 23. Меню режиму перевірки генератора

"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 шківів в меню рис. 22 поз. 8, то показується значення обертів приводу.

Інструкція з експлуатації

"Temp. °C" – максимальне значення температури агрегату, зафіксоване тепловізійною камерою.

На екрані діагностики генераторів типу **COM** 12B, 24B (рис. 24) відобразиться така відмінна інформація:

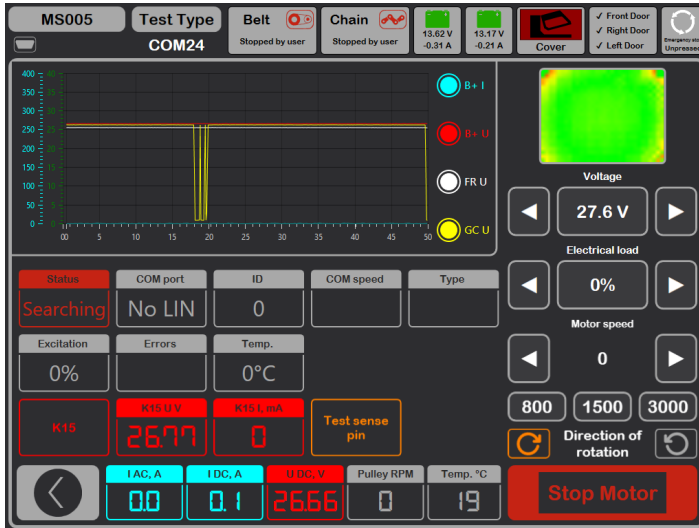


Рисунок 24. Меню режиму перевірки генератора типу COM

"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).

"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.

Стенд MS005/MS005A

"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 12V** (рис. 25) відображається інформація, аналогічна генераторам типу COM, а також відображаються такі параметри, притаманні цьому типу генераторів:

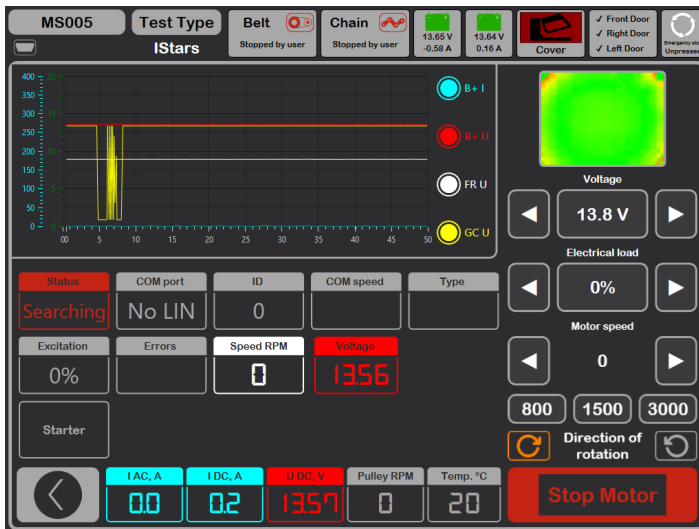


Рисунок 25. Меню режиму перевірки генератора типу IStars 12V

"Speed RPM" - виміряні регулятором оберти генератора.

"Voltage" - виміряна регулятором напруга стабілізації.

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

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. 26.

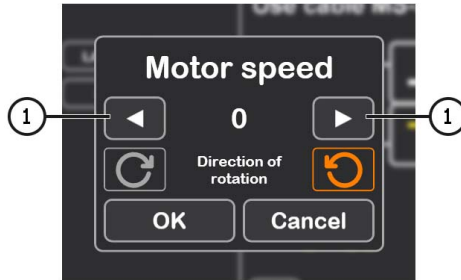


Рисунок 26

3.2. Кнопками керування приводом генератора (див. поз. 1 рис. 26) 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.

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:

Стенд MS005/MS005A

4.1. Якщо генератор, що діагностується, має тип **COM** або **IStars 12V**, 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 (див. рис. 23 поз.1).

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 Для генераторів, у яких є індикатор контрольної лампи, він гасне в момент початку генерації.

5.2 Для генераторів, у яких відсутній індикатор контрольної лампи, момент початку генерації визначають у момент встановлення робочої напруги від 13,9 до 14,8 В у генераторів 12 В, і від 28 до 29,8 В у генераторів 24 В.

5.3 У генераторів типу **COM** або **IStars 12V** у момент початку генерації зникає механічна помилка.

6. Оцініть роботу регулятора напруги, для цього:

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

6.2*. Кнопками керування вихідною напругою (див. рис. 23 поз. 6) 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 Поступово підвищуйте навантаження на генератор, при цьому значення вихідної напруги повинне залишатися постійним, а значення змінного струму в ланцюзі В+ "I, AC" не повинне перевищувати 10% від значення заданого навантаження (наприклад, при навантаженні 50А величина "I, AC" 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 12V** 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.

Стенд MS005/MS005A

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, AC" 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

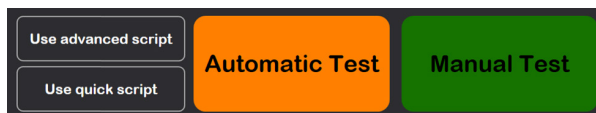
8. Не виконання однієї з вимог п.п. 5 - 6.2 свідчить про несправність обмотки генератора.

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 24 В, 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. 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".

Інструкція з експлуатації

- 4.3. Для продовження діагностики натисніть кнопку "Ok".
5. Для початку тесту у вікні, що відкрилося (див. рис. 27), натисніть кнопку . Далі стенд сам проведе всі перевірки згідно з обраним скриптом. У разі потреби процес тесту можна перервати кнопкою .

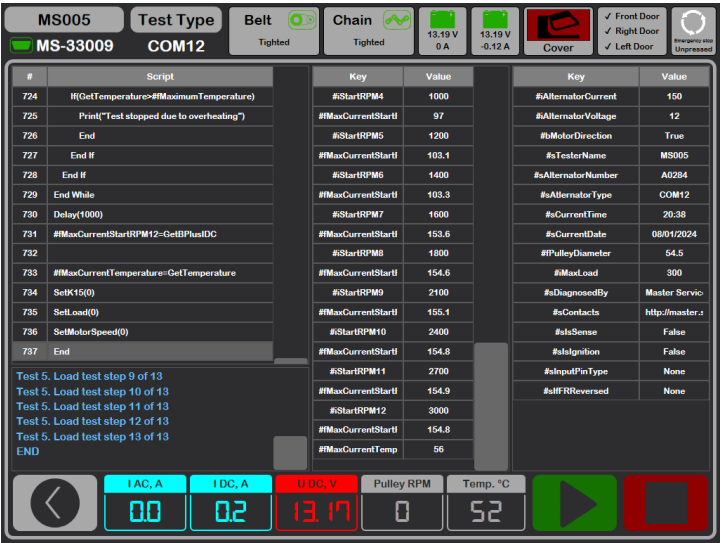


Рисунок 27. Меню режиму автоматичного тесту

6. Після завершення всіх етапів перевірки стенд автоматично створює звіт і відриває його. Звіти зберігаються в папці C:\UserFiles\Reports. 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. Вийдіть із режиму діагностики, після цього генератор можна демонтувати зі стенда.

7. ДІАГНОСТИКА РЕМІННИХ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРІВ 48 В

У режимі діагностики генераторів 48 В (рис. 28) на екрані може відображатися така характерна інформація:

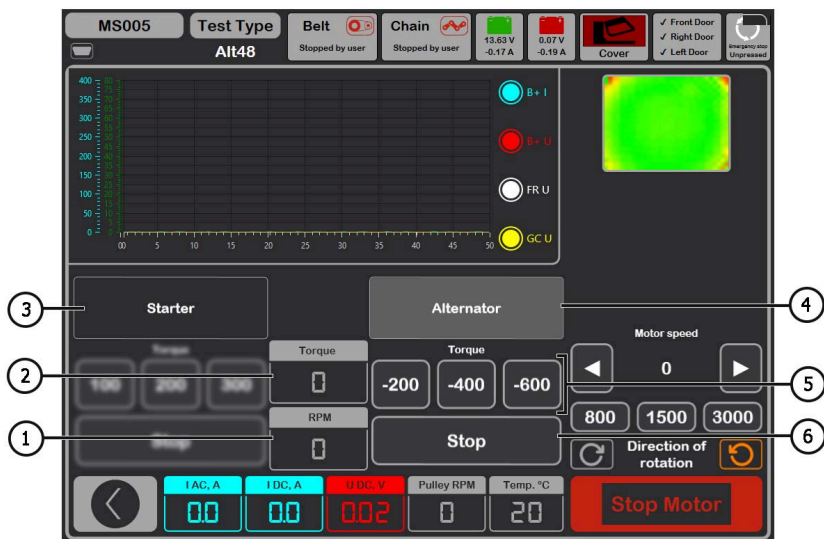


Рисунок 28. Меню режиму перевірки генератора 48В

- 1 - Виміряні блоком керування оберти генератора.
- 2 - Поточний момент опору або обертання, який задається кнопками поз. 5.
- 3 - Увімкнення перевірки в режимі стартера.
- 4 - Увімкнення перевірки в режимі генератора.
- 5 - Вибір моменту опору (в режимі генератора) або крутного моменту (в режимі стартера).
- 6 - Зупинка процесу роботи режиму перевірки.

Послідовність операцій наступна:

1. Зафіксуйте генератор на стенді, підключіть силові дроти. Для підключення до роз'єму використовуйте спеціальний кабель MS-334xx.
2. Зайдіть у меню "Alternator", а потім увійдіть у режим діагностики генераторів 48 В.
3. Перед активацією режиму діагностики з'явиться вікно попередньої перевірки генератора, див. рис. 26.

Інструкція з експлуатації

- 3.1. Кнопками керування приводом генератора (див. поз. 1 рис. 26) встановіть швидкість обертання шківів генератора в межах від 100 до 150 об/хв.
- 3.2. 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"**.
- 3.3. Для продовження діагностики натисніть кнопку **"Ok"**.
4. Підключіть діагностичний сканер до роз'єму OBD II спеціального кабелю і спробуйте прочитати дані з блоку управління генератора.
5. Встановіть оберти приводу в межах 1500 - 3000 об/хв.
6. Активуйте перевірку режиму генератора.
 - 6.1 Послідовно збільшуйте або зменшуйте момент опору (поз. 5 рис. 28). При цьому значення струму "I DC, A" має також пропорційно збільшуватися або зменшуватися.
 - 6.2 Кнопкою **"Stop"** (поз. 6 рис. 28) зупиніть режим перевірки.
7. Зупиніть привід генератора кнопкою **"Stop motor"**. Після повної зупинки приводу генератора активуйте перевірку режиму стартера.
 - 7.1 Задавши значення крутного моменту, генератор повинен почати обертання. Збільшення або зменшення крутного моменту має пропорційно збільшувати або зменшувати значення струму "I DC, A".
 - 7.2 Кнопкою **"Stop"** (поз. 6 рис. 28) зупиніть режим перевірки.
8. Вийдіть з режиму діагностики, після цього генератор можна демонтувати зі стенда.

8. ДІАГНОСТИКА СТАРТЕРА

Під час переходу в режим діагностики стартера на екрані відображається наступна інформація (рис. 29):

- 1 - Графік вимірних параметрів за весь час тесту.
- 2 - Графік вимірних параметрів у момент пуску стартера.
- 3 - Відображення температури агрегату з тепловізійної камери.
- 4 - Значення, змінені через секунду після початку тесту.
- 5 - Поточні значення.
- 6 - 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.

Стенд MS005/MS005A

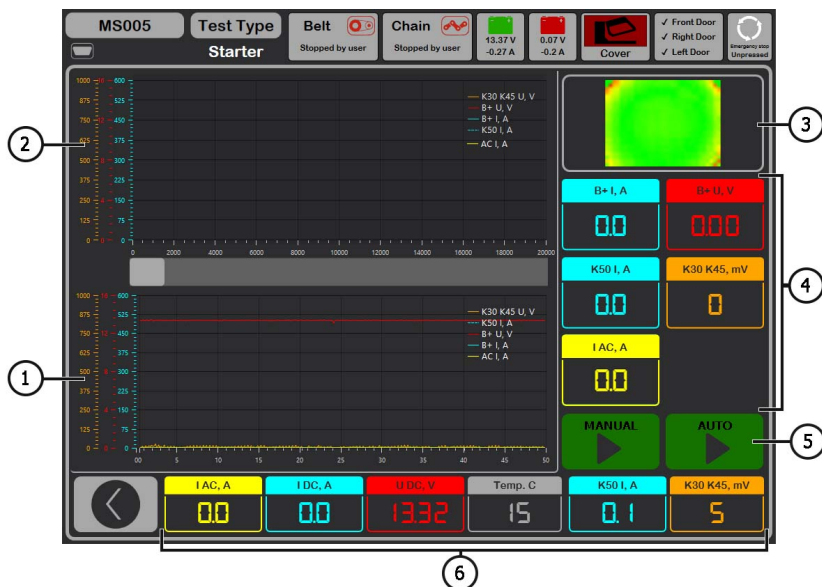


Рисунок 29. Меню режиму перевірки стартера

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

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

"**U DC, V**" - Напруги в ланцюгу B+ (клемма 30).

"**Temp. C**" - Максимальне значення температури агрегату, зафіксоване тепловізійною камерою.

"**K50 I, A**" - Сила струму на клемі 50.

"**K30 K45, mV**" - Напруги на клемі 45.

Послідовність операцій під час діагностики стартера така:

1. Встановіть стартер на робочий майданчик і зафіксуйте агрегат.
2. Накрутіть адаптер на плюсову клему стартера і під'єднайте туди силовий провід "B+". Силовий провід "B-" підключіть на корпус агрегату.
3. Роз'єм стенда "50" кабелем під'єднайте до керуючого виводу соленоїда стартера клемма 50, див. рис. 30.
4. Провода універсального діагностичного кабелю K30 і K45 під'єднайте до відповідних клем стартера, див. рис. 30.

Інструкція з експлуатації

5. У головному меню оберіть режим перевірки стартера, потім номінальну напругу 12 або 24 В.

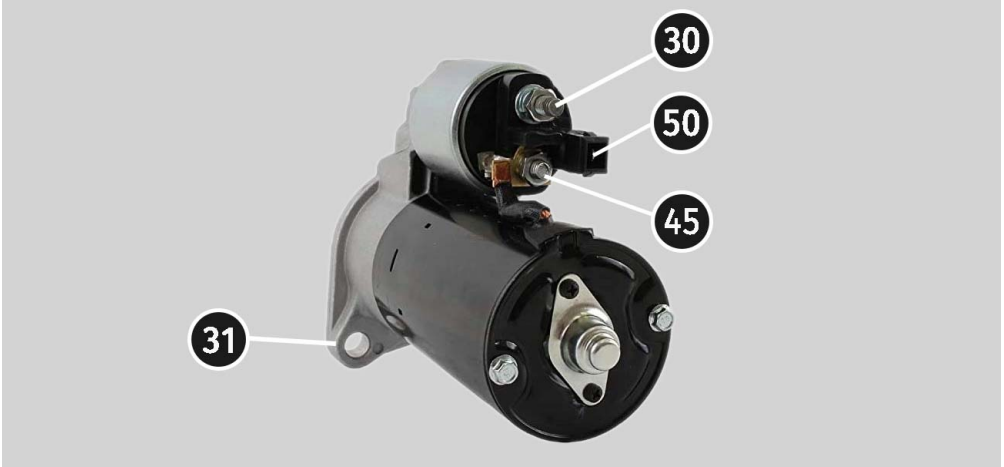


Рисунок 30. Розташування клем на стартері

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.

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
	Відчинені ліві двері, спрацював захисний кінцевий вимикач лівих дверей	Закрийте ліві двері
	Відсутня одна з фаз живлення стенда L1/L2/L3 або нейтраль N	Відновити живлення

Інструкція з експлуатації

2. Стенд працює, але електродвигун не запускається.	Збій програмного забезпечення частотного перетворювача.	Звернутися до служби техпідтримки
	Пошкоджено проводку стенда.	
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	(Ignition) Вхід ввімкнення запалювання			IG
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Термінал для вимірювання напруги на акумуляторній батареї		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Батарея (-)			
31				
E	(Earth) Земля, батарея (-)			
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

Інструкція з експлуатації

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

Стенд MS005/MS005A

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
S			
STA			
Sator			
W	(Wave) Вихід з однієї з обмоток статора генератора для підключення тахометра в автомобілях з дизельними двигунами		FR
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		

ДОДАТОК 2**Посібник зі створення скриптів для автоматичного тестування генераторів****ЗМІСТ**

ВСТУП	94
1. Написання скрипту	95
1.1. Типи даних	95
1.2. Умовний оператор	96
1.3. Цикл	97
1.4. Оператор очікування	98
1.5. Функції	98
1.6. Обмеження	100
2. Формування звіту	100
2.1. Створення власного звіту	101

Стенд MS005/MS005A

ВСТУП

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

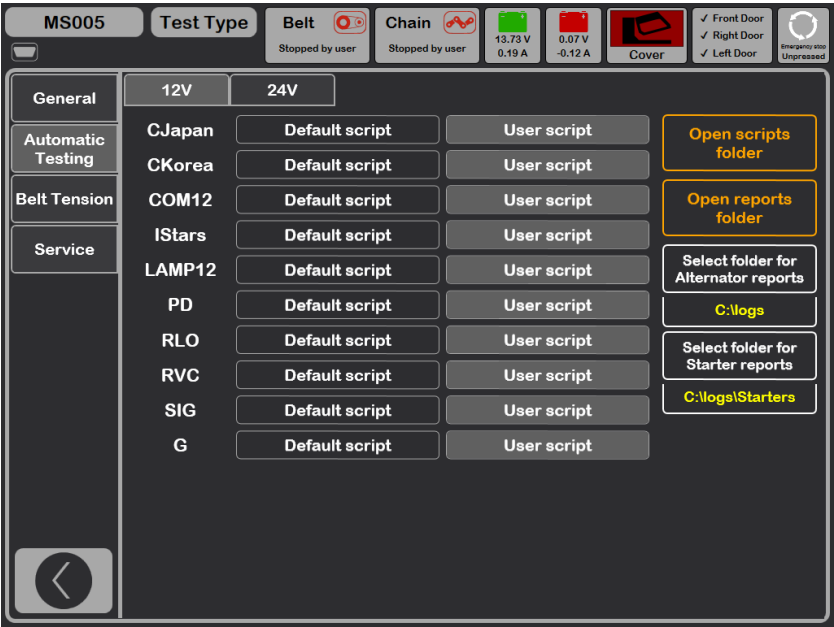
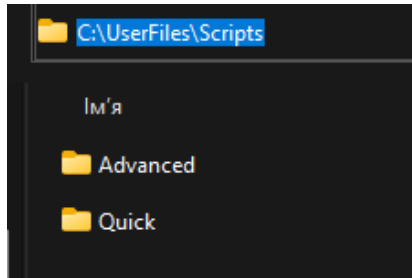


Рисунок 2.1. Меню налаштування автоматичної перевірки генератора

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.



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.

Стенд MS005/MS005A

Оголошення перемінних відбувається наступним чином: **# + тип + назва**. Наприклад при оголошені `#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"`. З 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 ("MS005");
#sAlternatorNumber – артикул генератора, обраного з бази даних;
#sAtlernatorType – 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` прямовує 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
```

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

Інший приклад:

```
If(#sTesterName="MS005")
    #iMaxLoad=300
Else
    #iMaxLoad=150
End If
```

Тут ми перевіряємо, чи дорівнює значення змінної `#sTesterName` тексту `"MS005"`. 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

Стенд MS005/MS005A

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`. 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.

Інструкція з експлуатації

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.

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.

Стенд MS005/MS005A

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 градусах Цельсія) 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 100A 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:

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		#sStartTime	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	%		
FR frequency		#fFrFreqStartI	Hz		
Battery charging current, DC		#fFreeRunDCA	A		Standart pulley diameter: 115
Battery charging current, AC		#fFreeRunACA	A		#sStartRPM

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

+38 050 105 11 27



E-mail: sales@servicems.eu

Website: msg.equipment

ПРЕДСТАВНИЦТВО В ПОЛЬЩІ

STS Sp. z o.o.

вул. Фамілійна 27,
03-197 Варшава

+48 833 13 19 70

+48 886 89 30 56



E-mail: sales@servicems.eu

Website: msg.equipment

СЛУЖБА ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ

+38 067 434 42 94



E-mail: support@servicems.eu

SPIS TREŚCI

WSTĘP	104
1. PRZEZNACZENIE	104
2. DANE TECHNICZNE	105
3. ZESTAW	106
4. OPIS STANOWISKA	107
4.1. Menu stanowiska	113
5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM	115
5.1. Wskazówki dotyczące BHP	115
5.2. Przygotowanie stanowiska do pracy	117
6. DIAGNOSTYKA ALTERNATORÓW 12/24 V	118
6.1. Montaż i demontaż alternatora	118
6.2. Podłączanie kabla diagnostycznego do złącza alternatora	120
6.3. Menu badania alternatorów	124
6.4. Tryb ręczny diagnostyki alternatorów	126
6.5. Diagnostyka alternatorów bez regulatora napięcia	131
6.6. Tryb automatyczny diagnostyki alternatorów	132
7. DIAGNOSTYKA ALTERNATORÓW 48 V	133
8. DIAGNOSTYKA ROZRUSZNIKA	135
9. OBSŁUGA STANOWISKA	137
9.1. Aktualizacja oprogramowania stanowiska	137
9.2. Czyszczenie i codzienna obsługa	137
10. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA	138
11. UTYLIZACJA	139
ZAŁĄCZNIK 1 – Terminale przyłączeniowe do alternatorów	140
ZAŁĄCZNIK 2 – Samouczek w zakresie tworzenia skryptów do automatycznego testowania alternatorów	143
KONTAKTY	152

Stanowisko MS005/MS005A

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 MS005/MS005A.

Przed użyciem MS005/MS005A (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 MS005 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 Valeo „Stop-Start” 12 V (w trybie alternatora i rozrusznika) oraz „I-ELOOP” (Mazda).
3. Rozruszników samochodowych o mocy do 11 kW o napięciu znamionowym 12 i 24 V bez obciążenia na biegu jałowym.

Cechą stanowiska MS005A jest możliwość diagnostyki alternatorów-rozruszników pasowych 48 V. Stanowisko MS005A umożliwia diagnostykę jednostki sterującej tego typu alternatora za pomocą skanera diagnostycznego.

Stanowisko wyświetla zmierzone parametry w postaci oscylogramu w czasie rzeczywistym, co pozwala zobaczyć pełny obraz pracy urządzenia i dokładniej określić jego stan.

2. DANE TECHNICZNE

Wymiary (DxSxW), mm	655×900×1430
Masa, kg	160
Źródło zasilania	trójfazowa sieć elektryczna
Napięcie zasilania, V	400
Moc napędu, kW	7.5
Podłączane akumulatory do symulacji pracy alternatora w samochodzie	2 identyczne rozruchowe akumulatory kwasowo-ołowiowe: • napięcie: 12 V; • pojemność: od 45 A·h.
Automatyczne ładowanie akumulatora	tak
Napięcie znamionowe badanych jednostek, V	12, 24, 48*
Maksymalna długość całkowita badanego urządzenia, mm (m)	410 (0,41)
Sterowanie stanowiska	na ekranie dotykowym 12"
Tryb badania	automatyczny / ręczny

Badanie alternatorów

Maksymalne obciążenie alternatora, A	12 V	300
	24 V	150
	48 V*	50
Regulacja obciążenia (0-100%)	płynnie	
Obroty napędu, obr/min	0-3000	
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
	48 V*	CAN

Stanowisko MS005/MS005A

Badanie rozruszników	
Moc badanych rozruszników, kW	do 11
Dodatkowo	
Aktualizacja oprogramowania	dostępne
Baza danych alternatorów	dostępne
Zapisywanie wyników diagnostycznych	dostępne
Wydruk	dostępne
Połączenie z Internetem	Wi-Fi (802.11 a/b/g/ac), Ethernet
Podłączanie urządzeń peryferyjnych	2 x USB 2.0

* dostępne dla stanowiska MS005A

3. ZESTAW

Zestaw dostawy zawiera:

Nazwa	Liczba, szt.
Stanowisko MS005/MS005A	1
MS33001 - kabel do podłączenia do złącza alternatora z zestawem przewodów adapterów	1
Kabel do podłączenia klemy 50 rozrusznika	1
Adapter dodatniej klemy alternatora	2
MS0114 - Bezpiecznik topikowy (typ 22x58mm, prąd 100A)	1
Moduł WiFi	1
Klucz do drzwi stanowiska	2
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 – Drzwiczki do dostępu do przedziału akumulatora.

2 – Platforma robocza.

3 – Osłona ochronna.

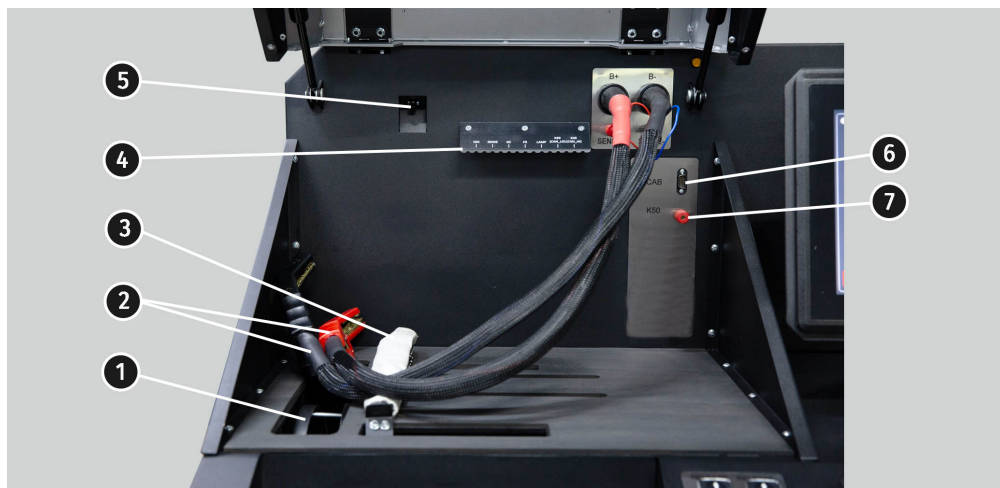
4 – Ekran dotykowy – wyprowadzanie parametrów diagnostycznych badanego urządzenia i sterowanie funkcjami stanowiska.

5 – Panel sterowania.

6 – Koła obrotowe z hamulcem.

Stanowisko MS005/MS005A

Platforma robocza (rys. 2) zawiera następujące elementy:



Rysunek 2. Platforma robocza stanowiska

- 1 – Pasy napędowe alternatora, klinowy i wieloklinowy.
- 2 – Przewody zasilające „B+” „B-”.
- 3 – Łańcuch mocowania urządzenia.
- 4 – Uchwyt zacisków krokodylkowych kabla diagnostycznego.
- 5 – Kamera termowizyjna.
- 6 – Złącze podłączenia kabla diagnostycznego.
- 7 – Złącze podłączenia kabla diagnostycznego do klemy 50 rozrusznika.

Panel sterowania (rys. 3) zawiera elementy sterujące:

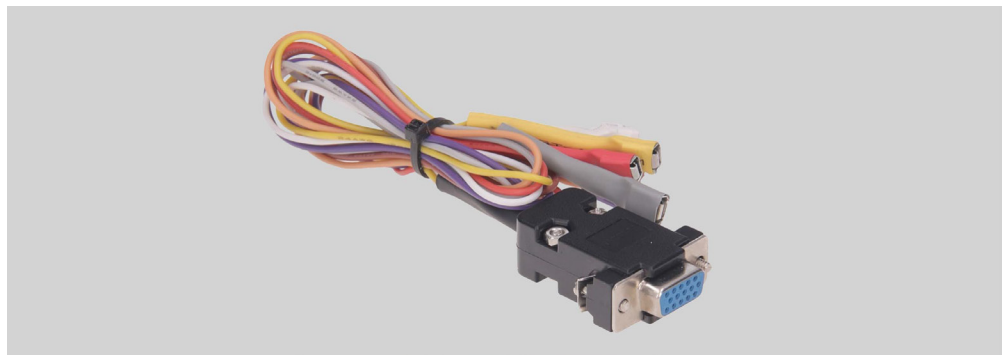
- 1 – przyciski sterujące dokręcaniem / poluzowaniem pasa napędowego alternatora.
- 2 – przyciski sterujące dokręcaniem / poluzowaniem łańcucha mocowania urządzenia.
- 3 – Przycisk „COVER” - otwiera blokadę osłony bezpieczeństwa.
- 4 – Przycisk „OFF/ON” - wyłączenie/włączenie zasilania stanowiska. Stanowisko wyłącza się kliknięciem na przycisk „Wyłącz stanowisko” w menu głównym programu serwisowego.
- 5 – Przycisk „EMERGENCY STOP” - awaryjne zatrzymanie napędu alternatora i dokręcenie łańcucha / pasa.

**Rysunek 3. Panel sterowania stanowiska**

W dolnej części ekranu znajdują się (rys. 4): dwa złącza USB (poz. 1 rys. 4) do podłączenia urządzeń peryferyjnych komputera (mysz, klawiatura, adapter Wi-Fi, drukarka), a także jedno złącze sieciowe LAN (poz. 2 rys. 4).

**Rysunek 4. Lokalizacja złączy USB i LAN**

W zestawie ze stanowiskiem dostarczany jest uniwersalny kabel diagnostyczny MS-33001 (rys. 5), który zawiera zestaw przewodów adapterów (rys. 6) do wygodniejszego połączenia do terminali w złączu alternatora.



Rysunek 5. Uniwersalny Kabel diagnostyczny MS-33001



Rysunek 6. Zestaw przewodów adapterów

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

- Pomarańczowy – „S” (Sense pin) – terminal, za którego pomocą 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 alternatora. 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”;

Instrukcja obsługi

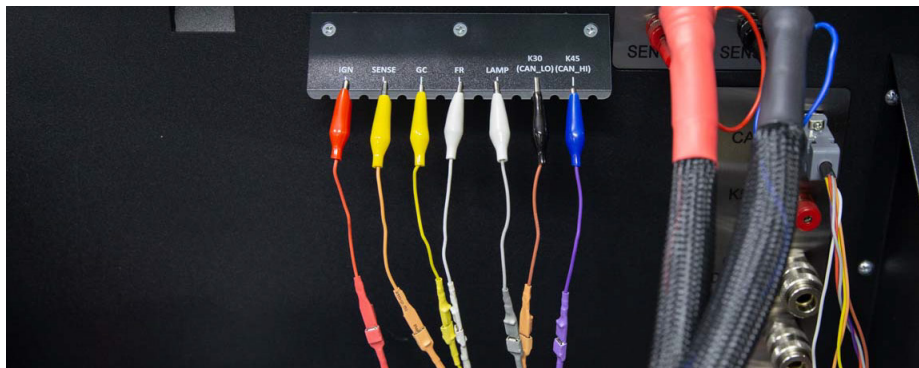
- Żółty – „GC” – służy do podłączenia kanału sterującego regulatorem napięcia alternatora. Podłączany jest do terminali: „COM”, „SIG”, itp.
- Brązowy – „K30” - jest podłączany do klemy 30 rozrusznika, która podłączona do klemy „+” akumulatora.
- Fioletowy – „K45” – jest podłączany do wyjścia elektromagnesu rozrusznika połączanego z silnikiem elektrycznym rozrusznika.

Tabela 1 – Oznaczenie kolorowe kabla MS-33001

Zacisk/Złącze	Terminal
	S
	IG
	FR
	Lamp
	GC
	K30 rozrusznika
	K45 rozrusznika

Stanowisko MS005/MS005A

Dla wygody pracy z uniwersalnym kablem diagnostycznym zaleca się umieszczenie zacisków krokodylkowych na uchwycie (poz. 4 rys. 2).



Rysunek 7. Zaciski kabla diagnostycznego zamocowane na uchwycie

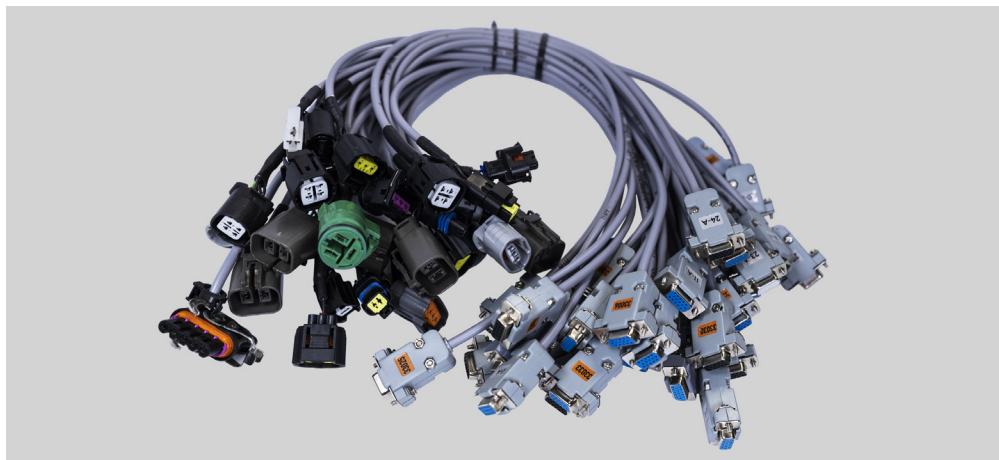
Do diagnozowania pasowych alternatorów-rozruszników 48 V stosowane są specjalne kable o oznaczeniu MS-334xx, gdzie dwie ostatnie cyfry oznaczają modyfikację kabla (**nie są dostarczane w zestawie**). Ogólny widok kabli do badania pasowych alternatorów-rozruszników 48 V pokazano na ryc.8.



Rysunek 8. Kabel do badania pasowych alternatorów-rozruszników 48 V

Do szybkiego i bezpiecznego podłączenia stanowiska do złącza alternatorów 12/24 V stosowane są specjalne kable (patrz rys. 9), które mają oznaczenie MS-330xx, gdzie dwie ostatnie cyfry

oznaczają modyfikację kabla (**nie są dostarczane w zestawie**). Wyszukiwanie wymaganego kabla odbywa się za pomocą bazy alternatorów.



Rysunek 9. Specjalne kable do diagnostyki alternatorów 12/24 V

Do diagnostyki rozrusznika używany jest kabel MS-33001 i kabel do podłączenia клемy 50 (rys.6).



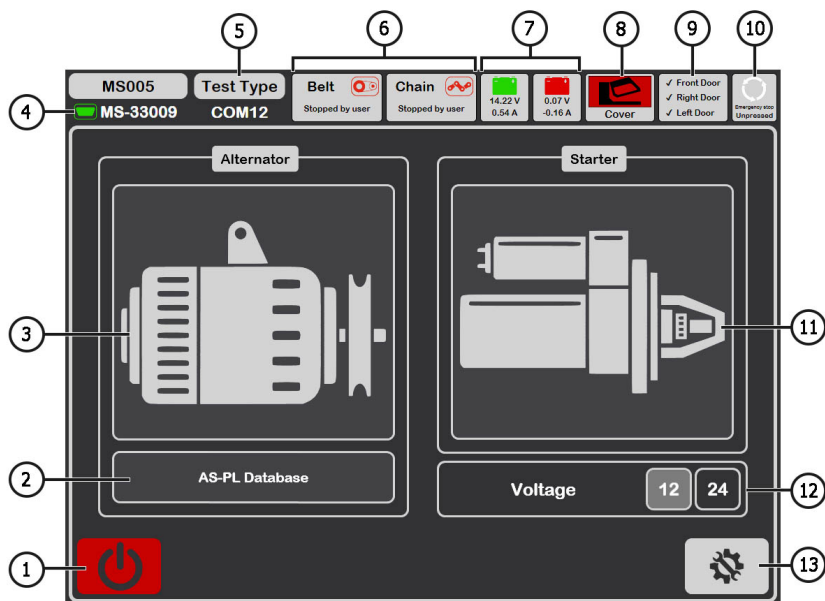
Rysunek 10. Kabel do podłączenia клемы 50 rozrusznika

4.1. Menu stanowiska

Menu główne stanowiska (rys. 11) zawiera:

- 1 – Przycisk wyłączania stanowiska.
- 2 – Menu wyszukiwania alternatorów w bazie danych.
- 3 – Aktywacja trybu diagnostycznego alternatorów.
- 4 – Numer podłączonego kabla.
- 5 – Wybrany typ diagnozowanego podzespołu.
- 6 – Wskaźnik stanu dokręcenia łańcucha i pasa.

Stanowisko MS005/MS005A



Rysunek 11. Menu główne stanowiska

7 – Wskaźniki stanu akumulatorów.

8 – Wskaźnik otwartej / zamkniętej osłony ochronnej.

9 – Wskaźnik zamkniętych drzwi stanowiska. Przy otwartych drzwiach diagnostyka nie jest możliwa.

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

11 – Aktywacja trybu diagnostycznego alternatorów.

12 – Wybór napięcia znamionowego badanego rozrusznika

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

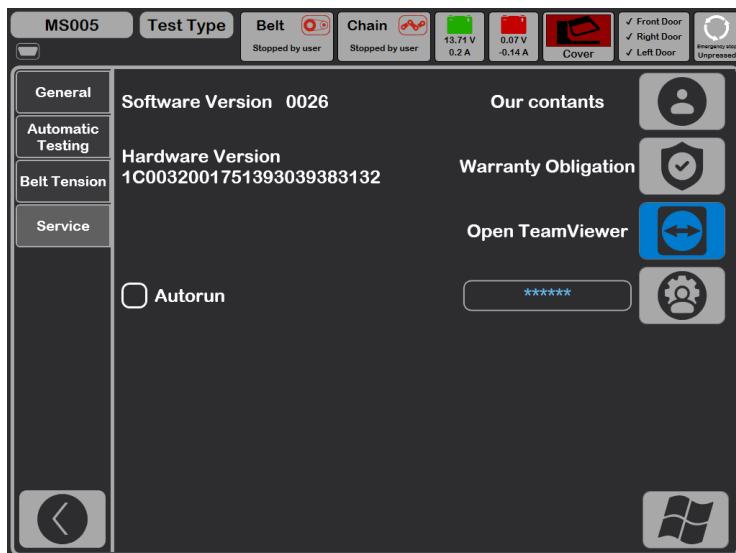
Menu „**SETTINGS**” zawiera 4 zakładki:

„**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. 12.



Rysunek 12

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;

Stanowisko MS005/MS005A

- 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 sprzątania 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 uszkodzeniu 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

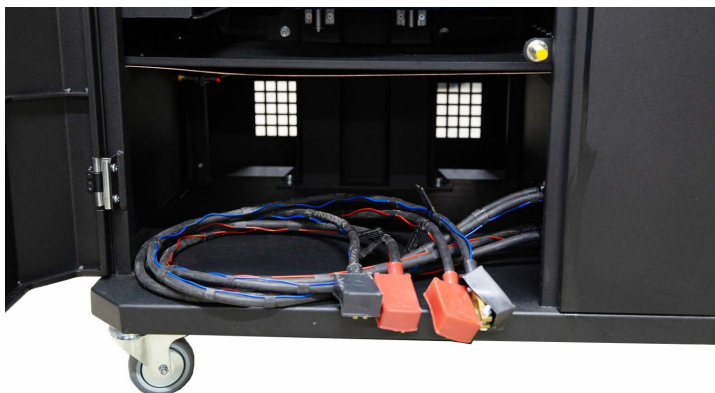
Stanowisko jest dostarczane w postaci zapakowanej. Zwolnij stanowisko z materiałów opakowaniowych, zdejmij folię ochronną z wyświetlacza (jeśli istnieje). Po rozpakowaniu należy upewnić się, że stanowisko jest całe i nie ma żadnych uszkodzeń. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń przed włączeniem stanowiska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

Stanowisko jest instalowane na płaskiej podłodze, koła obrotowe muszą być zabezpieczone przed obrotem poprzez włączenie mechanizmu hamulcowego (co najmniej dwa koła).

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 (rys. 13). Aby otworzyć lewe drzwi, użyj kluczy (dostarczonych w zestawie). 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; tryby 24 V i 48 V będą niedostępne.



Rysunek 13. 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 40 A jako urządzenie zabezpieczające. **Ze względu na cechy konstrukcyjne ZABRANIA SIĘ stosowania wyłącznika różnicowoprądowego (RCD) w obwodzie zasilania stanowiska.**

6. DIAGNOSTYKA ALTERNATORÓW 12/24 V

Dla wszystkich typów alternatorów 12/24 V przewidziane są następujące ogólne kroki 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 dodatniej клемy alternatora.
4. Podłącz kabel diagnostyczny do terminali w złączu alternatora.
5. Wybierz odpowiednie parametry badania alternatora.
6. Diagnostyka alternatora.
7. Demontaż urządzenia ze stanowiska.

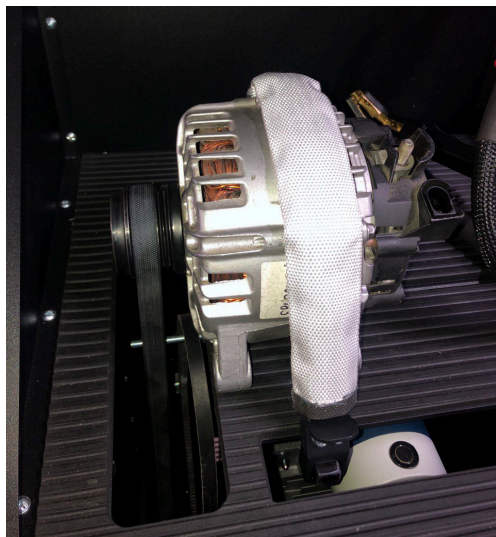
6.1. Montaż i demontaż alternatora

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. 14). Zniekształcenie alternatora prowadzi do poślizgu pasa na kole pasowym i jego szybkiego zużycia.



Rysunek 14. Montaż i zamocowanie alternatora na stanowisku

6. Nakręć adapter na klemę „B+” (rys. 15).



Rysunek 15

Stanowisko MS005/MS005A

6. Podłącz czarny przewód zasilający „B-” do obudowy podzespołu, a czerwony przewód zasilający „B+” do adaptera, p. rys. 16.



Rysunek 16. Podłączenie przewodów zasilających do alternatora

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

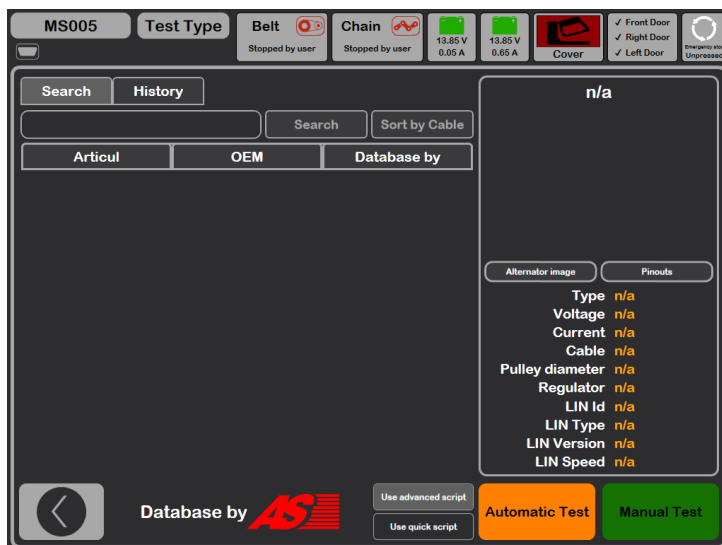
⚠ OSTRZEŻENIE! Demontaż alternatora można wykonać dopiero po całkowitym zatrzymaniu napędu i wyjściu z trybu testowego.

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. 17). Na oryginalnym numerze alternatora, który najczęściej znajduje się na obudowie lub tylnej pokrywie, wyszukaj alternator we wkładzie „Search”.

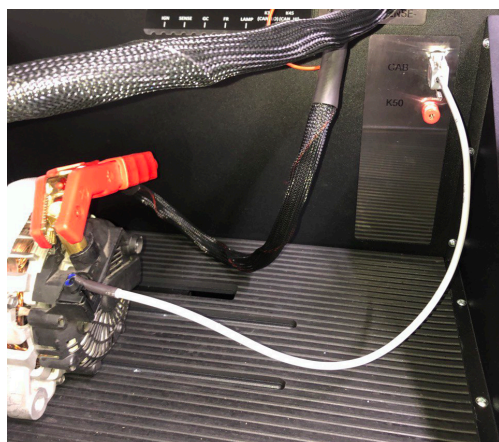
⚠ OSTRZEŻENIE! Diagnostyka alternatorów: układu Valeo „Stop-Start” 12 V (Typ alternatora IStars), „I-ELOOP” (Mazda) i alternatorów bez regulatora napięcia (Typ alternatora F/67), możliwa tylko za pomocą specjalnego kabla (patrz załącznik 1).



Rysunek 17

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.

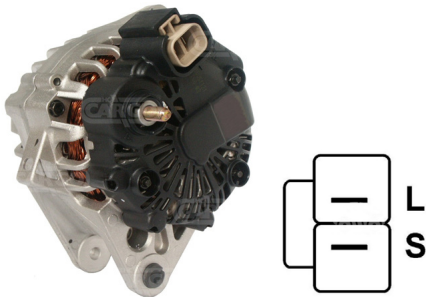


Rysunek 18

Stanowisko MS005/MS005A

Aby podłączyć uniwersalny kabel, należy najpierw znaleźć w Internecie oznaczenie zacisków w złączu alternatora. Następnie należy określić typ alternatora za pomocą zacisków w złączu, korzystając z informacji załącznika 1. Podłączać przewody kabla uniwersalnego do zacisków w złączu alternatora, należy również zgodnie z załącznikiem 1.

Jako przykład rozważymy podłączenie uniwersalnego kabla do alternatora Bosch 0986049191 (rys. 19).



Rysunek 19. Alternator Bosch 0986049191 i oznaczenie terminali w złączu

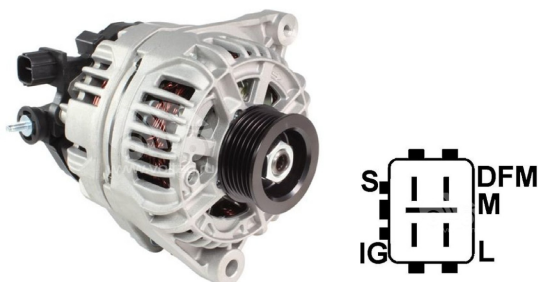
Wg terminalów w złączu na rys. 19 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku terminal L określa typ alternatora jako Lamp. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które przewody kabla diagnostycznego należy podłączyć do złącza alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 2.

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. 20).

Wg terminalów w złączu na rys. 20 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.

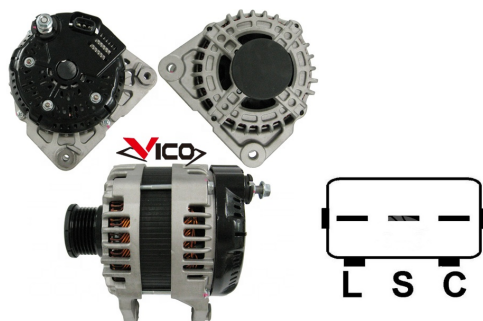


Rysunek 20. Alternator Toyota 2706020230 i oznaczenie terminali w złączu

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

Jako przykład rozważmy podłączenie uniwersalnego kabla do alternatora Nissan 23100EN000 (rys. 21).



Rysunek 21. Alternator Nissan 23100EN000 i oznaczenie terminali w złączu

Stanowisko MS005/MS005A

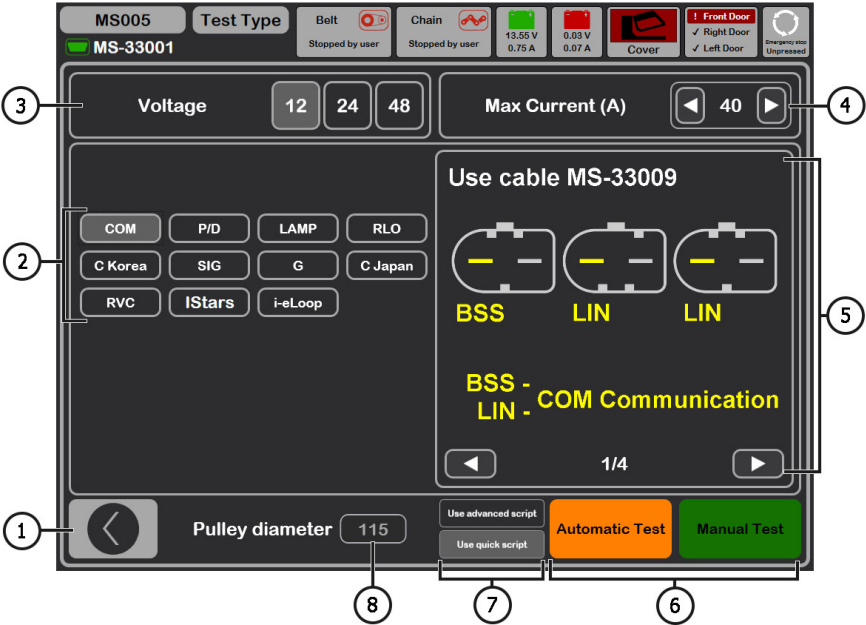
Wg terminalów w złączu na rys. 21 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku terminal C i przynależność do japońskiego samochodu określa typ alternatora jako C JAPAN. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które przewody kabla diagnostycznego należy podłączyć do złącza alternatora, 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. 22), które zawiera:



Rysunek 22. 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](#)).

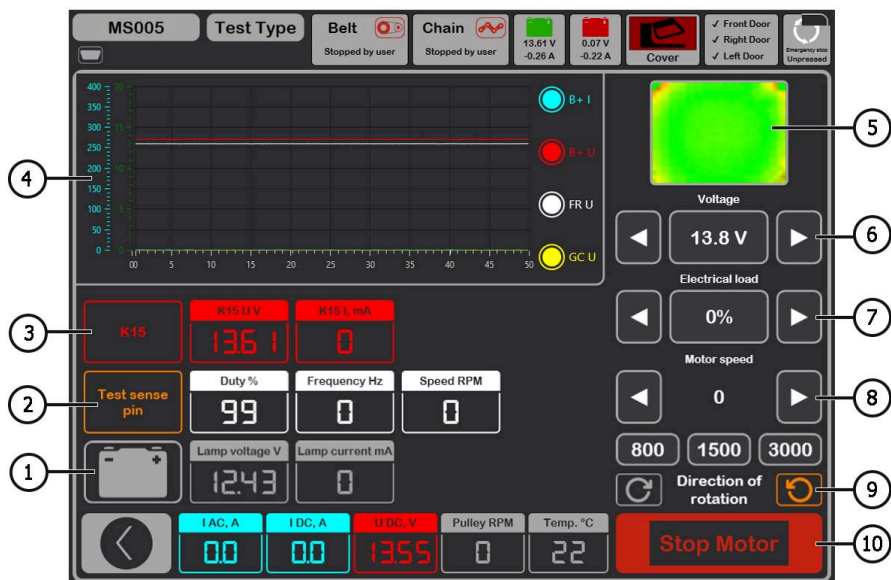
- 8 – Ustawienie wartości średnicy koła pasowego alternatora. Ten parametr jest ustawiany dla diagnostyki alternatora o częstotliwościach obrotowych równych częstotliwościom obrotowym w samochodzie.

W trybie diagnostycznym dowolnego typu alternatorów na ekranie mogą pojawić się następujące informacje, (rys. 23):

- 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 zrekompensować 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 – Wyświetlanie temperatury urządzenia z kamery termowizyjnej.
- 6 – Sterowanie napięciem wyjściowym alternatora, jeśli taka możliwość jest w nim przewidziana.
- 7 – Sterowanie obciążeniem alternatora, wartość jest określona w odsetkach ustawionej wartości w menu rys.22 poz.4.
- 8 - Sterowanie częstotliwością obrotów napędu alternatora.
- 9 - Sterowanie kierunkiem obrotów alternatora. Z reguły alternatory obracają się zgodnie z ruchem wskazówek zegara (patrz od strony koła pasowego).

Stanowisko MS005/MS005A

10 - Przycisk do zatrzymania procesu diagnostycznego.



Rysunek 23. Menu trybu badania alternatora

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

„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+.

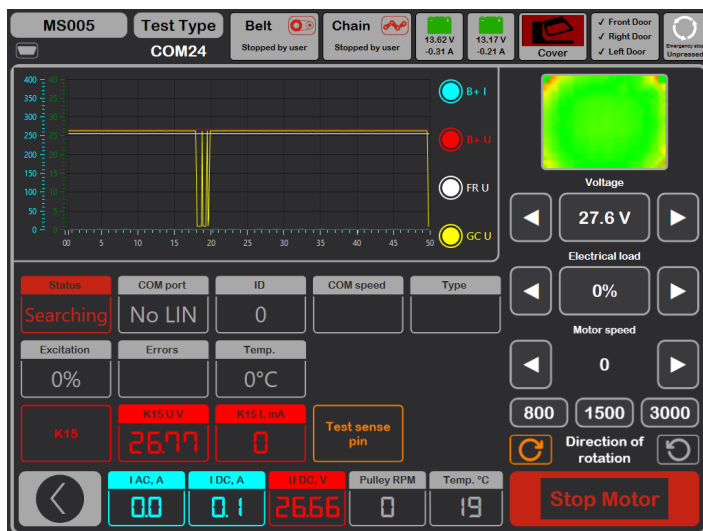
„I DC, A” - wartość prądu stałego w obwodzie B+.

„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.24) wyświetlane są poniższe charakterystyczne informacje:



Rysunek 24. 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.

„**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.

Stanowisko MS005/MS005A

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

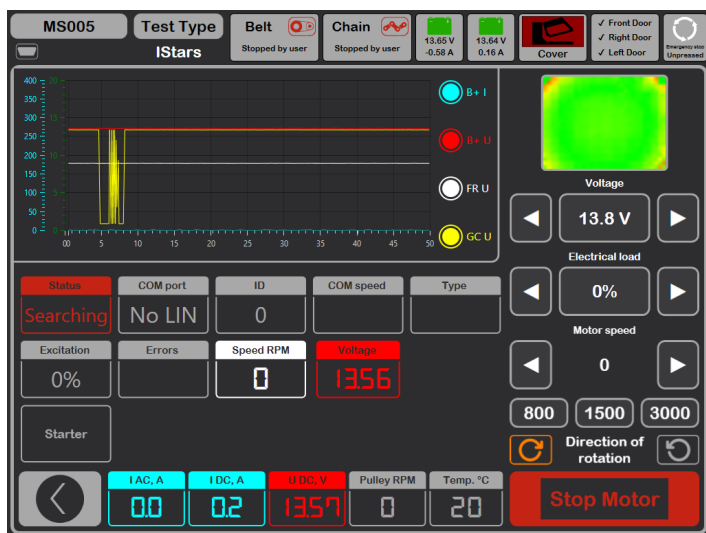
EL (electrical) – awaria elektryczna;

M (mechanical) – usterka mechaniczna;

T (thermal) – przegrzanie.

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

Na ekranie diagnostycznym alternatorów typu **IStars 12V** (rys. 25) wyświetlane są informacje podobne do alternatorów typu COM, a także wyświetlane są następujące parametry właściwe dla tego typu alternatorów:



Rysunek 25. 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.

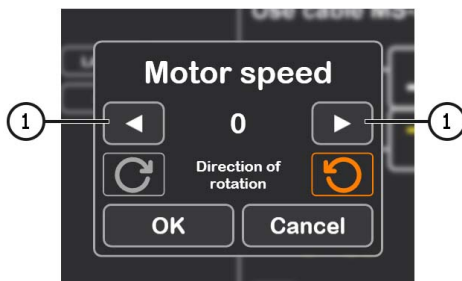
2.1 W prawym górnym rogu programu wybierz maksymalny prąd, który alternator jest w stanie dostarczyć, zwykle wskazany na alternatorze.

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. 26.



Rysunek 26.

3.2. Przyciskami sterowania napędem alternatora (p. poz. 1 rys. 26) 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 MS005/MS005A

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. W przypadku alternatorów z lampką kontrolną, lampka gaśnie w momencie rozpoczęcia generowania.

5.2. W przypadku alternatorów, które nie mają wskaźnika z lampką kontrolną, moment rozpoczęcia generacji określa moment ustawienia napięcia roboczego od 13,9 do 14,8 V dla alternatorów 12 V i od 28 do 29,8 V dla alternatorów 24 V.

5.3. W alternatorach typu **COM** lub **IStars 12V** błąd mechaniczny znika w momencie rozpoczęcia generacji.

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. 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 (na przykład przy obciążeniu 50A wartość „**I**, **AC**” nie powinna przekraczać 5A). Również na oscylogramie prądu nie powinno być dużych pików, 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.

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”.

Stanowisko MS005/MS005A

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.

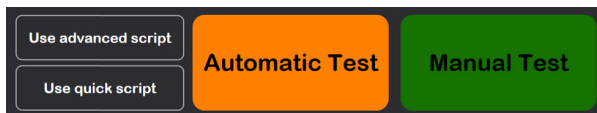
8. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 5-6.2 wskazuje na nieprawidłowe działanie uzwojenia alternatora.

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”.



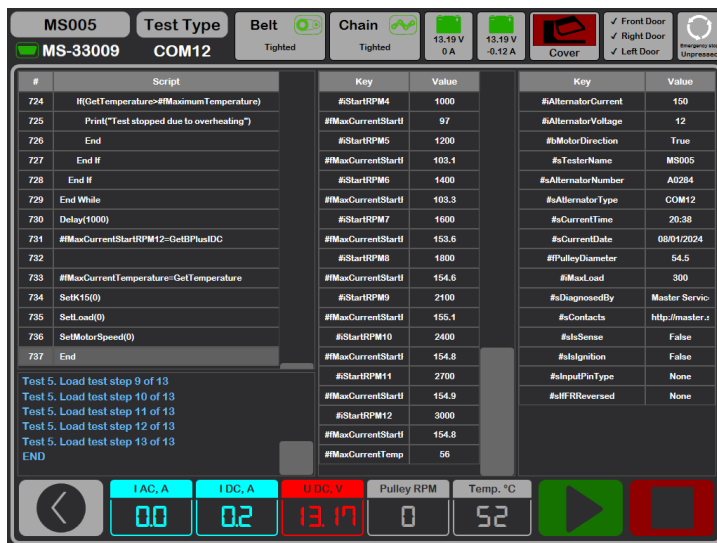
4. Po kliknięciu przycisku „Automatyczny test” otworzy się okno wstępnego badania alternatora, patrz rys. 26.

4.1. Przyciskami sterowania napędem alternatora (p. poz. 1 rys. 26) 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. 27) naciśnij przycisk . Następnie stanowisko przeprowadzi wszystkie kontrole zgodnie z wybranym skryptem. W razie potrzeby proces testu można przerwać przyciskiem .



Rysunek 27. 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.

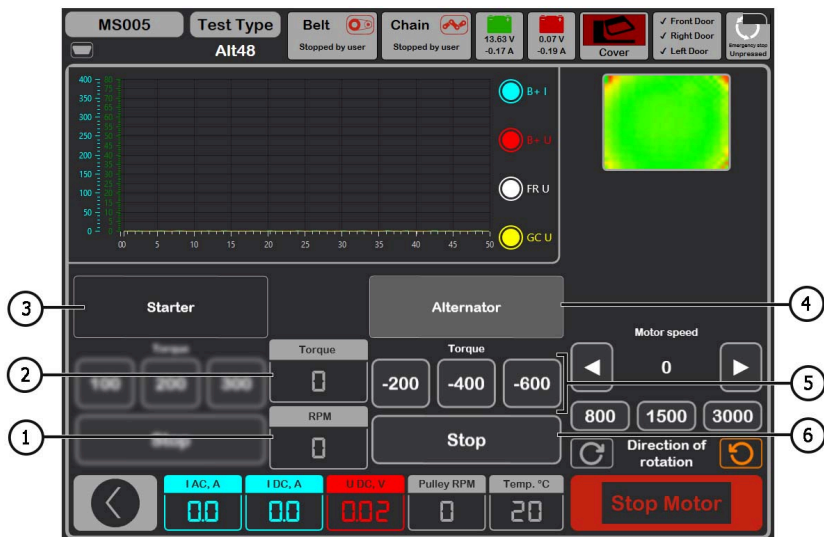
7. Wyjdź z trybu diagnostycznego, a następnie alternator można zdemontować ze stanowiska.

7. DIAGNOSTYKA ALTERNATORÓW 48 V

W trybie diagnostycznym alternatorów 48 V (rys. 28) na ekranie mogą być wyświetlane następujące informacje wyróżniające:

- 1 – Mierzone przez jednostkę sterującą obroty alternatora.
- 2 – Biejący moment oporu lub obrotu, który jest ustawiany za pomocą przycisków poz. 5.
- 3 – Włączenie badania w trybie rozrusznika.
- 4 – Włączenie badania w trybie alternatora.
- 5 – Wybór momentu oporu (w trybie alternatora) lub momentu obrotowego (w trybie rozrusznika).
- 6 – Zatrzymanie procesu pracy trybu badania.

Stanowisko MS005/MS005A



Rysunek 28. Menu trybu badania alternatora 48V.

Sekwencja czynności jest następująca:

1. Zamocuj alternator na stanowisku, podłącz przewody zasilające. Aby podłączyć do złącza, użyj specjalnego kabla MS-334xx.
2. Przejdź do menu „Alternator”, a następnie przejdź do trybu diagnostycznego alternatorów 48 V.
3. Przed aktywacją trybu diagnostycznego otworzy się okno wstępnego badania alternatora, patrz rys. 26.

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

3.2. 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”.

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

4. Podłącz skaner diagnostyczny do złącza OBD II specjalnego kabla i spróbuj odczytać dane z jednostki sterującej alternatora.

5. Ustaw prędkość obrotową napędu w zakresie od 1500 do 3000 obr. / min.

6. Aktywuj badanie trybu alternatora.

6.1. Konsekwentnie zwiększaj lub zmniejszaj moment oporu (poz. 5 rys. 28). W takim przypadku wartość prądu „I DC, A” powinna również proporcjonalnie rosnąć lub zmniejszać się.

6.2. Przyciskiem „Stop” (poz. 6 rys. 28) ustaw tryb badania.

7. Zatrzymaj napęd alternatora za pomocą przycisku „Stop motor”. Po całkowitym zatrzymaniu napędu alternatora aktywuj badanie w trybie rozrusznika.

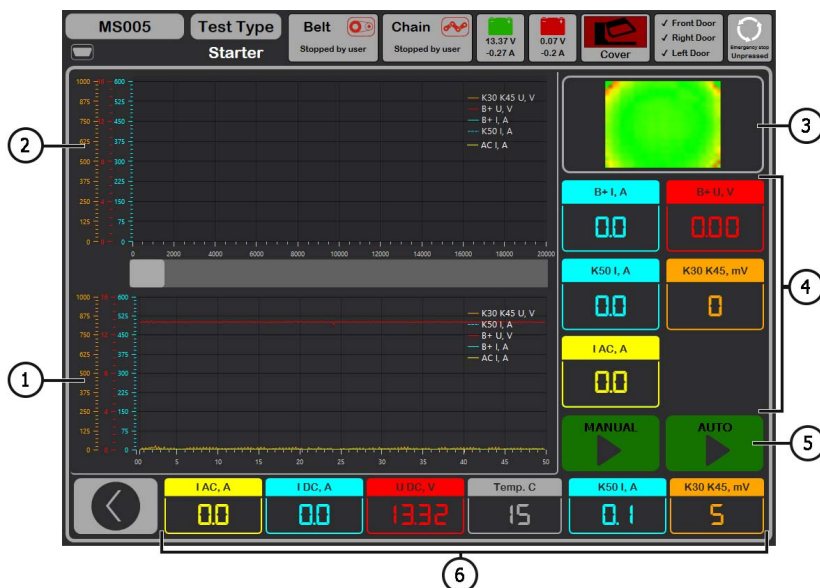
7.1. Ustawiając wartość momentu obrotowego, alternator powinien rozpocząć obrót. Zwiększenie lub zmniejszenie momentu obrotowego powinno proporcjonalnie zwiększyć lub zmniejszyć wartość prądu „I DC, A”.

7.2. Przyciskiem „Stop” (poz. 6 rys. 28) ustaw tryb badania.

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

8. DIAGNOSTYKA ROZRUSZNIKA

Po przejściu do trybu diagnostycznego rozrusznika na ekranie mogą pojawić się poniższe informacje (rys. 29):



Rysunek 29. Menu trybu badania rozrusznika

- 1 - Wykres zmierzonych parametrów przez cały czas testu.
- 2 - Wykres mierzonych parametrów w momencie uruchomienia rozrusznika.
- 3 – Wyświetlanie temperatury urządzenia z kamery termowizyjnej.
- 4 - Wartości zmieniane po sekundzie po rozpoczęciu testu.
- 5 - Wartości bieżące.

Stanowisko MS005/MS005A

6 – Przyciski początku testu:

„**MANUAL**” – uruchamia test w trybie ręcznym, test trwa cały czas póki przycisk jest naciśnięty;

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

„**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).

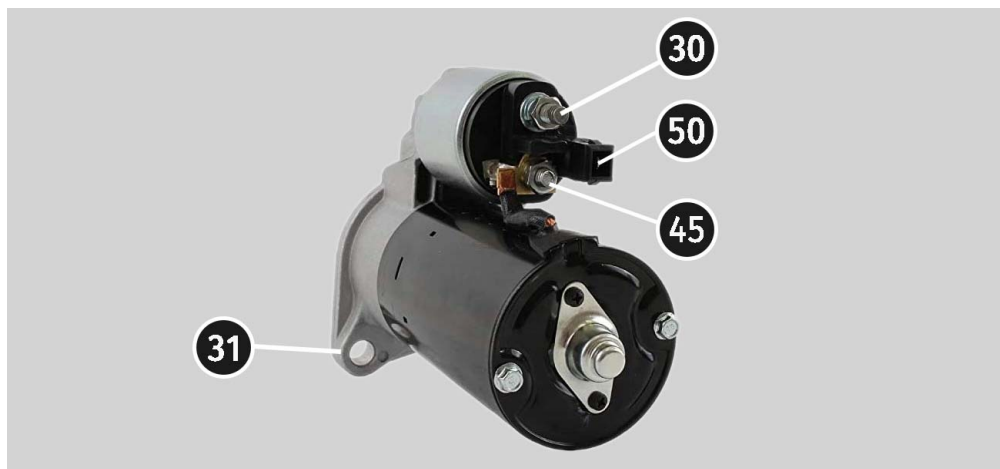
„**Temp. C**” – maksymalna wartość temperatury diagnozowanego podzespołu rejestrowana przez kamerę termowizyjną.

„**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, klema 50, p. rys. 30.
4. Przewody uniwersalnego kabla diagnostycznego K30 i K45 podłącz do odpowiednich klem rozrusznika, p. rys. 30.
5. Z menu głównego wybierz tryb testu rozrusznika, a następnie napięcie znamionowe 12 lub 24 V.



Rysunek 30. Położenie klem na rozruszniku

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.

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.

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

Stanowisko MS005/MS005A

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
	Lewe drzwiczki są otwarte, zadziałał ochronny wyłącznik krańcowy lewych drzwiczek	Zamknij lewe drzwiczki
	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 nie ma 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 (-)			B-
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

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	

Stanowisko MS005/MS005A

Oznakowanie	Cel funkcjonalny	Typ alternatora	Przewód kabla/ kabel
Stop motor Mode	Sterowanie trybem pracy alternatora Valeo montowanego w samochodach z funkcją „Start-Stop”	IStars	MS-33039, MS-33043
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
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Wyjście z jednym z uzwojeń stojana alternatora do podłączenia obrotomierza w samochodach z silnikami wysokoprężnymi		FR
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		

ZAŁĄCZNIK 2

Samouczek w zakresie tworzenia skryptów do automatycznego testowania alternatorów

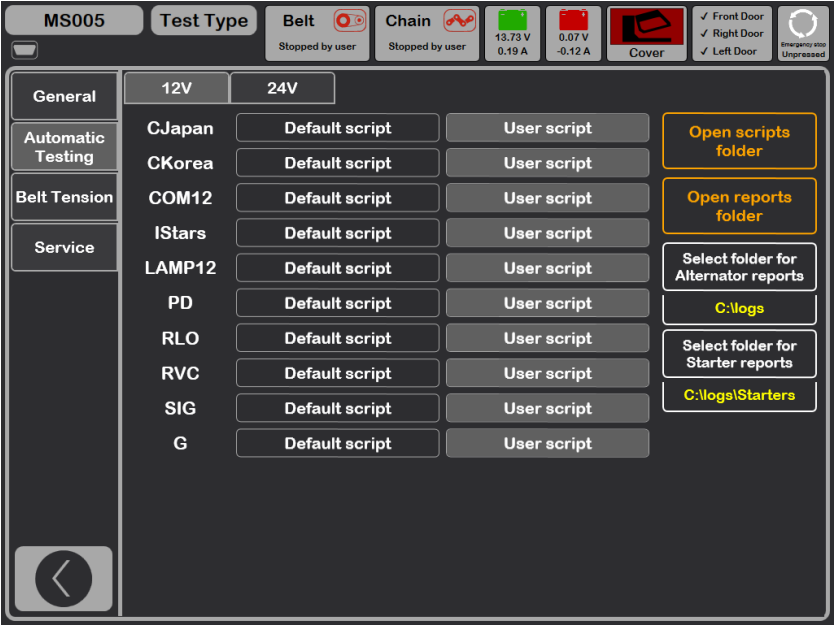
SPIS TREŚCI

WSTĘP	144
1. Pisanie skryptu	145
1.1. Typy danych.....	145
1.2. Operator warunkowy	146
1.3. Pętla	147
1.4. Operator czekania	147
1.5. Funkcje	148
1.6. Ograniczenia	150
2. Generowanie raportu	150
2.1. Tworzenie własnego raportu	151

Stanowisko MS005/MS005A

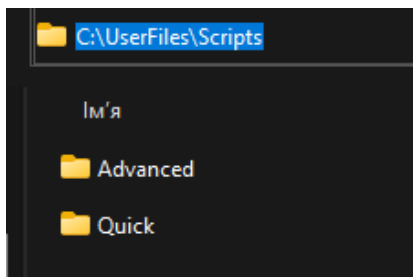
WSTĘP

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.



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.

Stanowisko MS005/MS005A

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 bencharadowe 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
#sAtlernatorType – 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"`.

Inny przykład:

```
If(#sTesterName="MS005")
    #iMaxLoad=300
Else
    #iMaxLoad=150
End If
```

Tutaj sprawdzamy, czy wartość zmiennej `#sTesterName` jest równa tekstowi `„MS005”`. 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

Stanowisko MS005/MS005A

`#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.

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.

Stanowisko MS005/MS005A

`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:

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

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:	#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	#fFreeRunVoV			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

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:	#sAlternatorType	
		#sCurrentTime	Voltage:	#iAlternatorVoltage	
		#sCurrentDate	Current:	#iAlternatorCurrent	
			Pulley dia.:	#fPulleyDiameter	
test	Speed:	0	Load: 0%		
	#fLampI0RPI	mA		=IF(RC[-	
	#fFrDuty0RPI	%			



DZIAŁ SPRZEDAŻY

+38 067 459 42 99

+38 050 105 11 27



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

<u>INTRODUCCIÓN</u>	154
<u>1. USO</u>	154
<u>2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</u>	155
<u>3. CONTENIDO DEL PAQUETE</u>	156
<u>4. DESCRIPCIÓN de la máquina</u>	157
4.1. Menú de la máquina.....	163
<u>5. USO PREVISTO</u>	165
5.1. Normas de seguridad.....	166
5.2. Preparación de la máquina para su uso.....	166
<u>6. DIAGNÓSTICO DEL ALTERNADOR DE 12/24 V</u>	168
6.1. Montaje y desmontaje del alternador.....	168
6.2. Conexión de los conectores de diagnóstico del banco de pruebas al alternador.....	170
6.3. Menú de prueba de alternadores.....	174
6.4. Modo de diagnóstico manual de alternadores.....	179
6.5. Diagnóstico de alternadores sin regulador de voltaje.....	180
6.6. Modo de diagnóstico automático de alternadores.....	181
<u>7. DIAGNÓSTICO DE ALTERNADORES DE 48 V</u>	183
<u>8. DIAGNÓSTICO DEL MOTOR DE ARRANQUE</u>	184
<u>9. SERVICIO DE LA MÁQUINA</u>	186
9.1. Actualización del software.....	187
9.2. Limpieza y cuidado.....	187
<u>10. PRINCIPALES FALLOS Y MÉTODOS PARA SOLUCIONARLOS</u>	187
<u>11. RECICLADO</u>	188
<u>ANEXO 1 – Terminales para conectarse con los alternadores</u>	189
<u>ANEXO 2 – Manual de creación de scripts para pruebas automáticas de alternadores</u>	192
<u>CONTACTOS</u>	201

INTRODUCCIÓN

Gracias por elegir los productos TM MSG Equipment.

Este Manual de Instrucciones contiene información sobre el uso, las características técnicas, el equipamiento, métodos de evaluación del estado técnico de los alternadores y arrancadores automotrices, el diseño y las reglas de funcionamiento de la máquina MS005/MS005A.

Lea atentamente este Manual de instrucciones antes de utilizar la máquina MS005/MS005A (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 MS005 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 vehículos del sistema Valeo "Stop-Start" 12 V (en modo generador y arranque) y "I-ELOOP" (Mazda).
3. Motores de arranque para vehículos de hasta 11 kW con tensión nominal de 12 y 24 V sin carga en modo de ralentí.

Una característica especial de la máquina de pruebas MS005A es su capacidad para diagnosticar alternadores de arranque de correa de 48 V. La máquina MS005A permite el diagnóstico del controlador de estos tipos de generadores mediante un escáner de diagnóstico.

La máquina visualiza los parámetros medidos en forma de oscilogramas en tiempo real, lo que permite ver la imagen completa del funcionamiento de la unidad y determinar con mayor precisión su estado.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Dimensiones (L×W×H), mm	655×900×1430	
Peso, kg	160	
Fuente de alimentación	red eléctrica trifásica	
Tensión de alimentación, V	400	
Potencia de accionamiento, kW	7.5	
Baterías conectadas para simular el funcionamiento del alternador en un automóvil	2 baterías de arranque de plomo-ácido idénticas: • voltaje: 12 V; • dimensiones: hasta 400×225×200 mm (L×A×H); • capacidad: a partir de 45 A·h.	
Carga automática de la batería	sí	
Tensión nominal de las unidades probadas, V	12, 24, 48*	
Longitud máxima total de la unidad probada, mm (m)	410 (0,41)	
Control de la Máquina	en la pantalla táctil de 12"	
Modo de diagnóstico	automático / manual	
Control de alternadores		
Carga máxima del alternador, A	12 V	300
	24 V	150
	48 V*	50
Regulación de carga (0-100%)		suavemente
Velocidad de accionamiento, rpm		de 0 a 3000
Selección del sentido de giro del accionamiento		disponible
Tipo de transmisión (accionamiento-alternador)		de correa trapezoidal/correa poli-V
Tipos de alternadores a probar	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
	48 V*	CAN

Banco de pruebas MS005/MS005A

Prueba de motores de arranque	
Potencia de motores de arranque a probar, kW	hasta 11
Adicional	
Actualización de Software	disponible
Base de datos de alternadores	disponible
Guardar los resultados del diagnóstico	disponible
Imprimir	disponible
Conexión a Internet	Wi-Fi (802.11 a/b/g/ac), Ethernet
Conexión de dispositivos periféricos	2 x USB 2.0

* disponible para el bench MS005A

3. CONTENIDO DEL PAQUETE

El paquete de suministro incluye:

Denominación	Cantidad, piezas
Banco de pruebas MS005/MS005A	1
MS33001: cable universal para la conexión al conector del alternador con juego de cables adaptadores	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
Llave de las puertas de la máquina	2
Toma de corriente 400 V / 16 A	1
Manual de instrucciones (tarjeta con código QR)	1

4. DESCRIPCIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS

Banco de pruebas consta de los siguientes elementos principales (Fig. 1):



Figura 1. Vista general de la máquina de diagnóstico

1 –Puerta para acceder al compartimento de la batería.

2 – Área de trabajo.

3 – Cubierta protectora.

4 – Pantalla táctil: visualiza los parámetros de diagnóstico de la unidad a probar y controla las funciones de la máquina.

5 – Panel de control.

6 - Ruedas giratorias con freno.

Banco de pruebas MS005/MS005A

Área de trabajo (fig. 2) contiene los siguientes elementos:

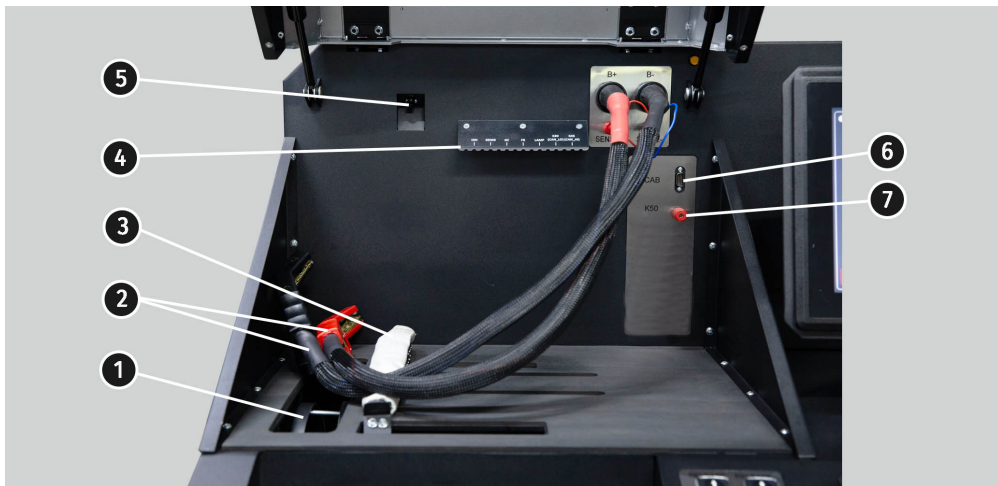


Figura 2. Área de trabajo de la máquina

- 1 - Correas trapezoidal y correa poli-V de accionamiento del alternador.
- 2 - Cables de alimentación "B+" «B-».
- 3 - Cadena de fijación de la unidad.
- 4 - Soporte de pinzas de cocodrilo para cable de diagnóstico.
- 5 - Cámara térmica.
- 6 - Conector de conexión de cable de diagnóstico.
- 7 - Conector de conexión de cable de diagnóstico al terminal 50 del motor de arranque.

El panel de control (Fig. 3) incluye elementos de control:

- 1 - Botones de control de apriete/aflojamiento de la correa del accionamiento del alternador.
- 2 - Botones para controlar el apriete y afloje de la cadena de fijación de la unidad.
- 3 - Botón **«COVER»**: abre el cierre de la cubierta protectora.
- 4 - 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.
- 5 - Botón **«EMERGENCY STOP»**: parada de emergencia del accionamiento del actuador y apriete la cadena/correa.



Figura 3. Panel de control de la máquina

En la parte inferior de la pantalla se encuentran (Fig. 4): dos conectores USB (pos. 1, Fig. 4) para conectar los periféricos del ordenador (ratón, teclado, adaptador Wi-Fi, impresora), así como un conector de red LAN (pos. 2 Fig. 4).



Figura 4. Ubicación de los conectores USB y LAN

Se suministra el cable de diagnóstico universal MS-33001 (Fig. 5) junto con la máquina, que incluye un juego de cables adaptadores (Fig. 6) para una conexión más cómoda a los terminales en el conector del actuador.

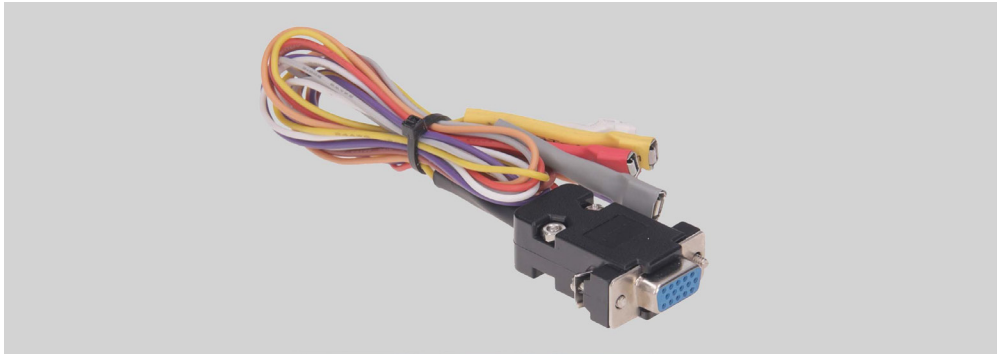


Figura 5. Cable de diagnóstico universal MS-33001



Figura 6. Juego de cables adaptadores

El cable de diagnóstico universal MS-33001 tiene la siguiente marcación de colores de cables, ver la tabla 1:

- Naranja: «S» (Sense pin): terminal por el cual el regulador de tensión 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 alternador. Se conecta a los terminales: «FR», «DFM», «M»;

- Gris: «**D+**»: borne al que está conectado el circuito de la lámpara indicadora del regulador de tensión. Diseñado para la conexión a los terminales: «D+», «L», «IL», «61»;
- Amarillo: «**GC**»: se utiliza para conectar el canal de control del regulador de tensión del alternador. Se conecta a los terminales: «COM», «SIG», etc.
- Marrón: «**K30**»: se conecta al terminal 30 del motor de arranque, que está conectado al terminal "+" de la batería.
- Violeta: «**K45**»: se conecta a la salida del solenoide de arranque conectado al motor de arranque eléctrico.

Tabla 1: marcación de colores del cable MS-33001

Alambre	Terminal
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	K30 de arranque
	K45 de arranque

Banco de pruebas MS005/MS005A

Para facilitar el trabajo con el cable de diagnóstico universal, se recomienda colocar pinzas de cocodrilo en el soporte (pos. Figura 4 2).

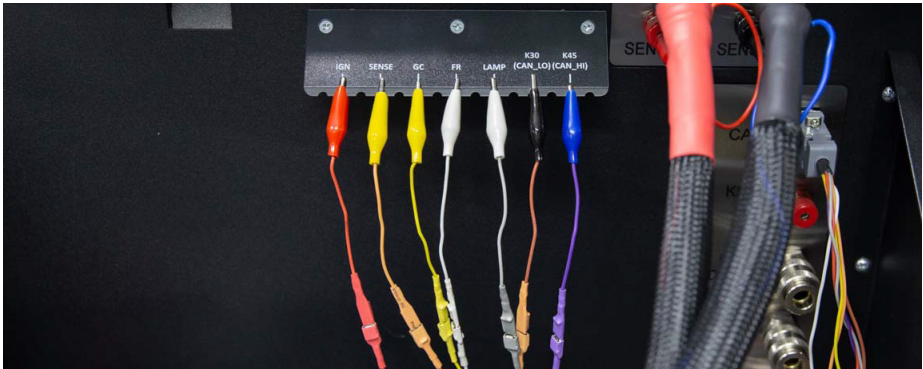


Figura 7. Abrazaderas de cable de diagnóstico universal fijadas en el soporte

Para diagnosticar los alternadores de arranque de correa de 48 V se utilizan cables especiales marcados como MS-334xx, donde los dos últimos dígitos indican la modificación del cable (no se incluyen en el kit). La apariencia general de los cables para la verificación de los alternadores de arranque de correa de 48 V se muestra en la figura 8.



Figura 8. Cable de prueba de los alternadores de arranque de correa de 48 V

Para una conexión rápida y segura de la máquina al conector de alternadores de 12/24 V se utilizan cables especiales (ver figura 9), marcados como MS-330xx, donde los dos últimos dígitos

indican la modificación del cable (no incluidos en el kit). La búsqueda del cable adecuado se realiza mediante la base de datos de alternadores.



Figura 9. Cables especiales para diagnóstico de alternadores de 12/24 V

Para diagnosticar el motor de arranque se utiliza el cable MS-33001 y el cable para conectar el terminal 50 (ver Fig. 10).



Figura 10. Cable de conexión del terminal de arranque 50

4.1. Menú de la máquina

Menú principal de la máquina (Fig. 11) 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.

Banco de pruebas MS005/MS005A

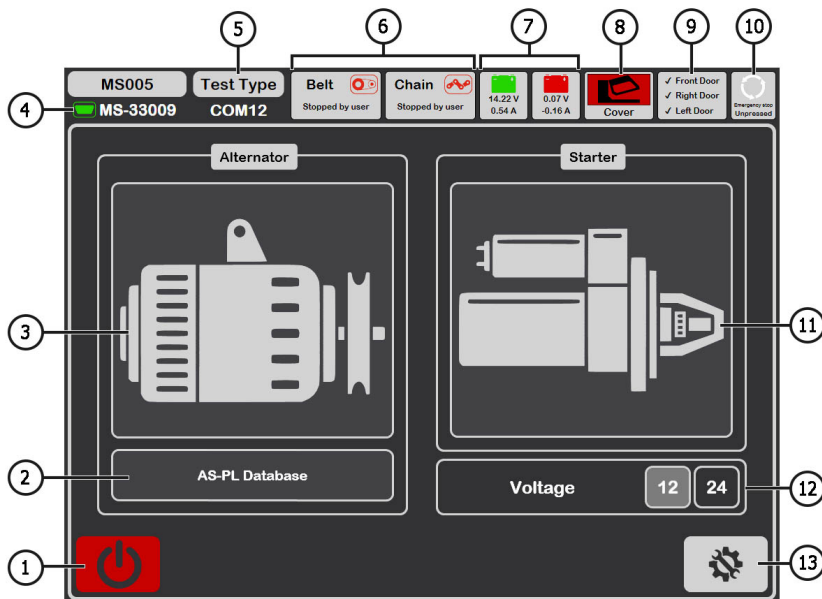


Figura 11. Menú principal de la máquina

5 – Tipo seleccionado de unidad diagnosticada.

6 – Indicador de estado de apriete de la cadena y la correa.

7 – Indicadores de estado de la batería.

8 – Indicador de la cubierta de protección abierta/cerrada.

9 – Indicador de las puertas cerradas de la máquina. El diagnóstico no es posible en condiciones de cualquier puerta abierta.

10 – Indicador de botón «**EMERGENCY STOP**» pulsado.

11 – Activación del modo de diagnóstico de motores de arranque.

12 – Selección de la tensión de motor de arranque diagnosticado.

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 la Fig. 12.

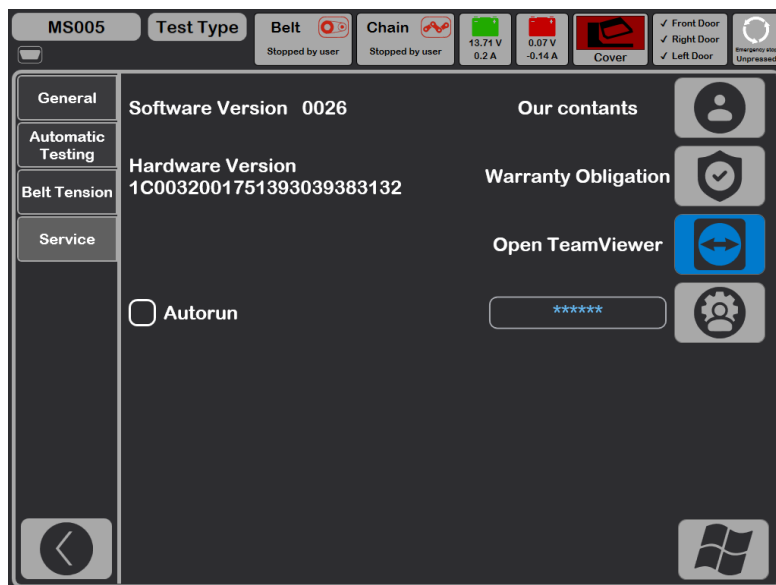


Figura 12.

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.

Banco de pruebas MS005/MS005A

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 daños en las manos.

7. Está prohibido abrir la puerta para acceder a la parte de potencia de la máquina si éste está conectado a la red de alimentación de 400 V.

5.2. Preparación de la máquina 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 se instala en un piso plano, las ruedas giratorias deben fijarse desde la rotación, activando el mecanismo de freno (al menos dos ruedas).

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. Conectar baterías de 12 V, que deben colocarse en el compartimento de baterías del banco (ver Fig. 13). Para abrir la puerta izquierda, utilice las llaves (incluidas en el kit). 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; los modos de 24 V y 48 V no estarán disponibles.

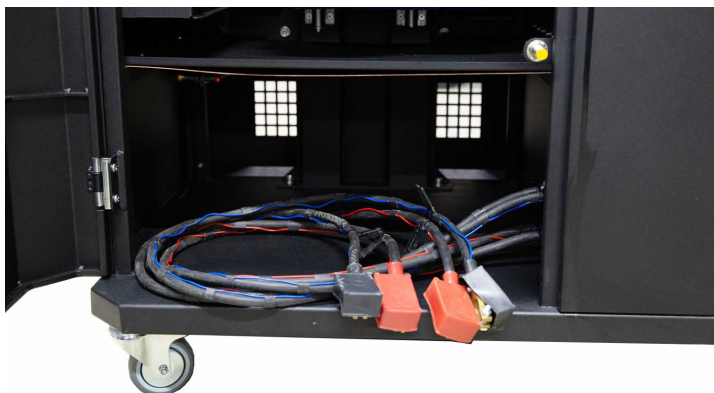


Figura 13. Colocación de las baterías en la máquina

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 40 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 DE 12/24 V

Para todos los tipos de alternadores de 12/24 V se proporcionan los siguientes pasos de diagnóstico generales:

1. Instalar el alternador en la máquina y su fijación.
2. Colocar la correa en la polea y tensarla.
3. Conectar los cables de alimentación al alternador. Para facilitar la conexión del terminal de alimentación B+, es necesario atornillar el adaptador al terminal 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. 14). La desalineación del alternador provoca el deslizamiento de la correa en la polea y su desgaste rápido.

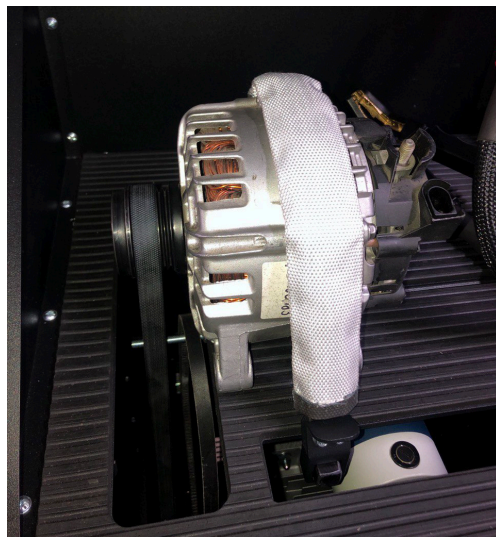


Figura 14. Montaje y fijación del alternador en la máquina

6. Atornille el adaptador en el terminal «B+» (Fig. 15).

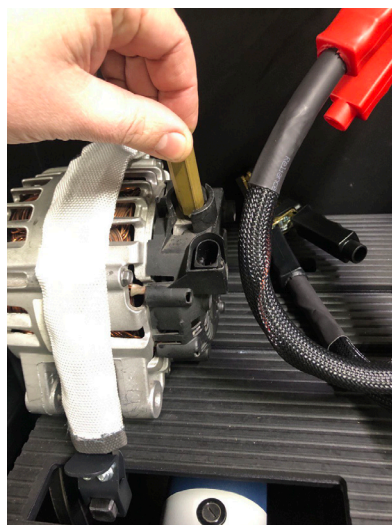


Figura 15.

Banco de pruebas MS005/MS005A

6. Conecte el cable de alimentación negro «B-» a la carcasa de la unidad y el cable de alimentación rojo «B+» al adaptador (ver la Fig. 16).



Figura 16. Conexión de los cables de alimentación al alternador

7. 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 de la toma del alternador.

Para seleccionar un cable especial, vaya a la base de los alternadores (ver la Fig. 17). 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).

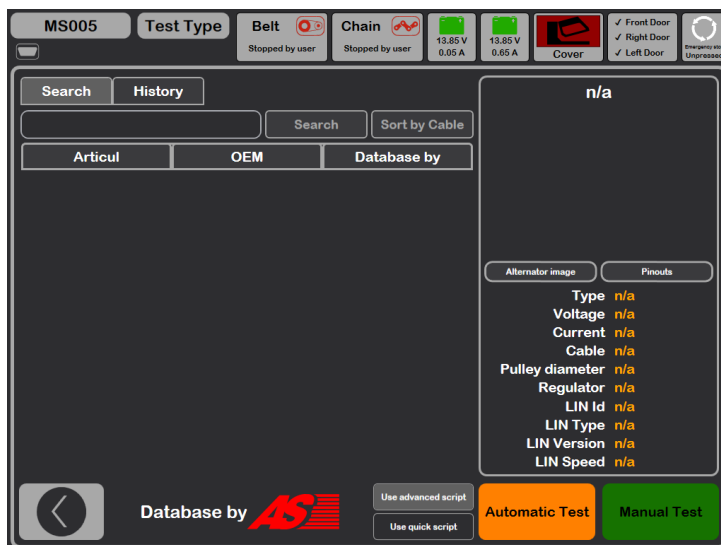


Figura 17.

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.

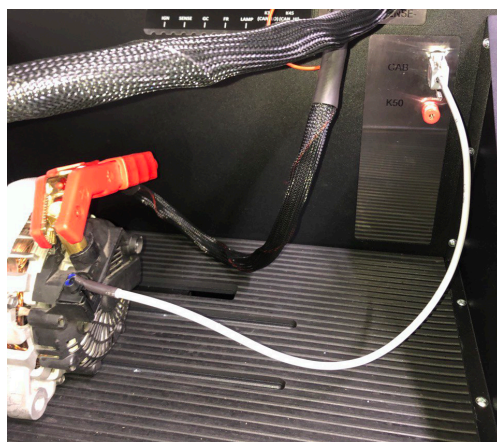


Figura 18.

Banco de pruebas MS005/MS005A

Para conectar el cable universal, primero es necesario buscar en internet la designación de los terminales en el conector del alternador. Luego, a través de los terminales en el conector, determine el tipo de alternador, utilizando la información del Anexo 1. Al conectar los alambres del cable universal a los terminales en el conector del alternador, también debe consultar el Anexo 1.

Como ejemplo, vamos a considerar la conexión del cable universal a un alternador Bosch 0986049191 (Fig. 19).

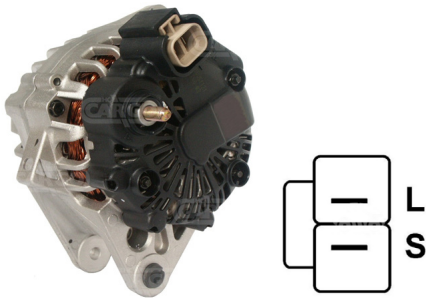


Figura 19. Alternador Bosch 0986049191 y designación de terminales en el conector

A base de los terminales del conector de la Fig. 19 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 alambres 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 conexión del cable universal al alternador Toyota 2706020230 (Fig. 20).

A base de los terminales del conector de la Fig. 20 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.

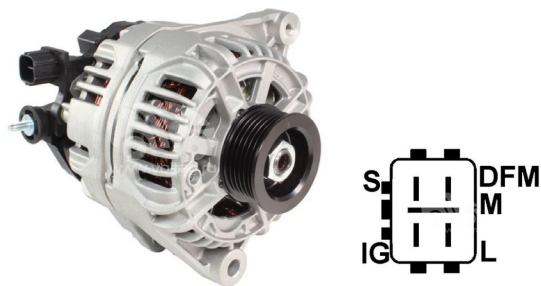


Figura 20. alternador Toyota 2706020230 y designación de terminales en el conector

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. 21).

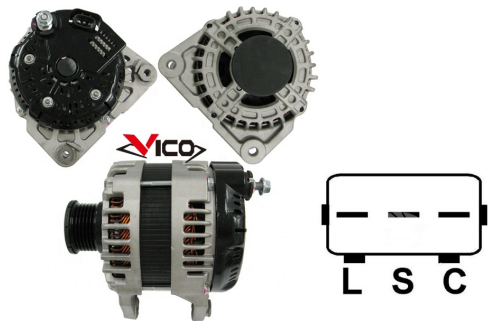


Figura 21. alternador Nissan 23100EN000 y designación de terminales en el conector

Banco de pruebas MS005/MS005A

A base de los terminales del conector de la Fig. 21 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. 22):

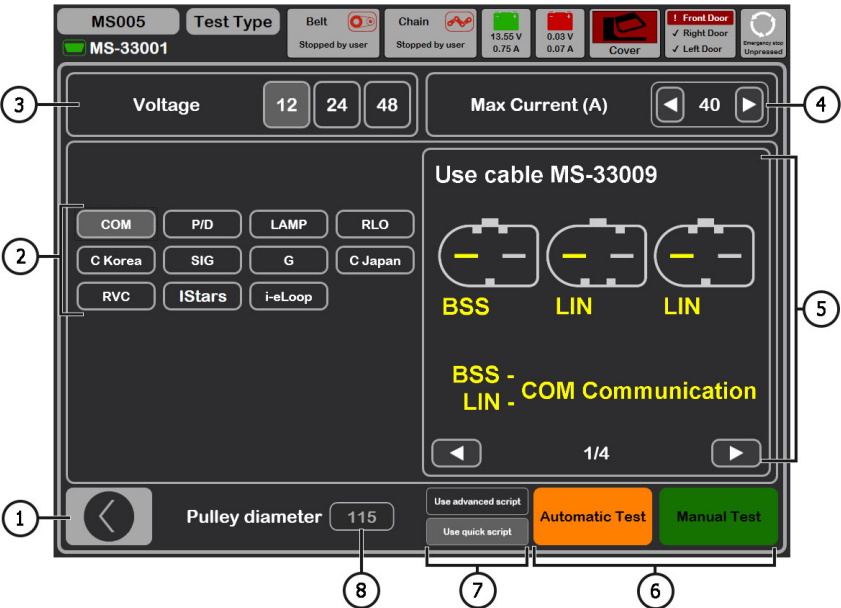


Figura 22. Menú de selección del tipo de alternador a diagnosticar

- 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 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. 23):

- 1 – Indicador de funcionamiento de la lámpara de control.
- 2 – Botón «**Test sense pin**» realiza la prueba de la funcionalidad del terminal «S». En el terminal S (Sense), el regulador de tensión 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 – Visualización de la temperatura de la unidad desde la cámara de imagen térmica.
- 6 – Control de la tensión de salida del alternador, si es posible.
- 7 – Control de la carga en el alternador. El valor se establece como un porcentaje del valor establecido en el menú Fig. 22 pos. 4.
- 8 – Control de la velocidad del accionamiento del alternador.
- 9 – Control del sentido de giro del alternador. Por lo general, los alternadores giran en el sentido horario (ver desde el lado de la polea).

Banco de pruebas MS005/MS005A

10 - Botón para detener el proceso de diagnóstico.

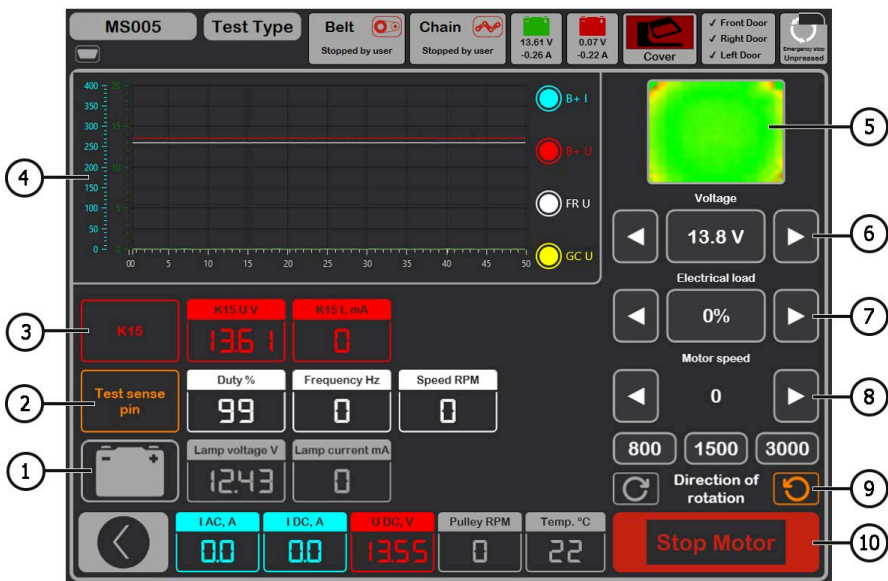


Figura 23. Menú del modo de prueba del alternador

«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 terminal B+.

«Pulley RPM» - revoluciones en la p Polea del alternador, si no se especifica el tamaño de la p Polea en el menú Fig. 22 pos. 8, 8, se muestra el valor de revoluciones de accionamiento.

«Temp. °C» - valor máximo de temperatura de la unidad diagnosticada registrado por la cámara termográfica.

En la pantalla de diagnóstico de alternadores de tipo **COM 12V, 24V** (Fig.24) se muestra la siguiente información distintiva:

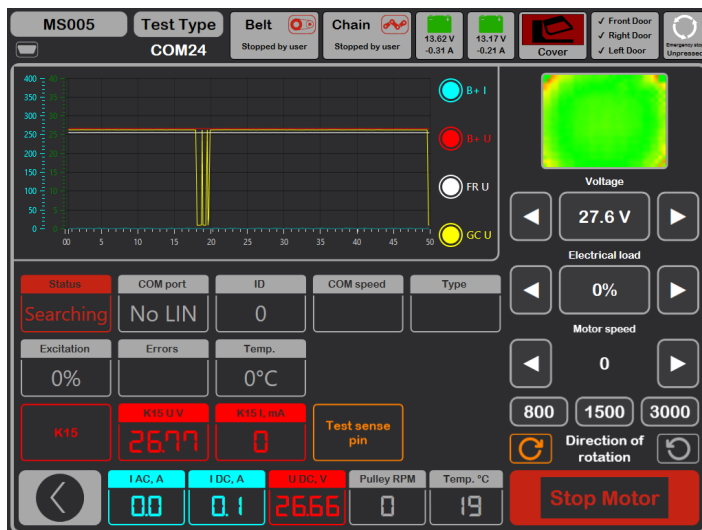


Figura 24. Menú del modo de prueba del alternador tipo COM.

«**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.

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 generador es capaz de proporcionar, normalmente indicada en el generador.

A continuación, durante 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. 26).

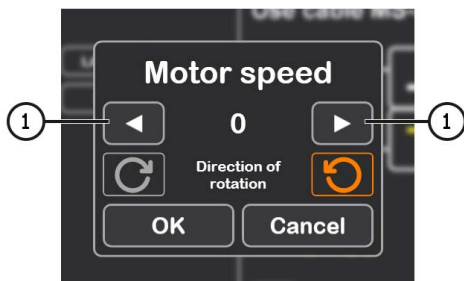


Figura 26.

3.2. Utilizando los botones de control de accionamiento del alternador (ver pos. 1 de la Fig. 26), 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 **IStars 12V** 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, debe encenderse la misma (ver fig. 23 pos.1).

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. Para los alternadores que cuentan con un indicador de lámpara de control, éste se apaga al iniciar la generación.

5.2. Para los alternadores que no tienen indicador de lámpara de control, el inicio de la generación se determina cuando se alcanza un voltaje operativo entre 13.9 y 14.8 V para alternadores de 12 V, y entre 28 y 29.8 V para alternadores de 24 V.

5.3. Para los alternadores del tipo **COM** o **IStars de 12 V**, el error mecánico se elimina al inicio de la generación.

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 (ver la Fig. 23, pos. 6), 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 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.

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»**.

7.3. Aumente gradualmente la carga en el alternador asegurándose de que el valor del voltaje de salida permanezca constante y que el valor de la corriente alterna en el circuito B+ «I, AC» no supere el 10% del valor de la carga establecida (por ejemplo, con una carga de 50 A, «I, AC» no debe superar los 5 A). Además, en la oscilograma de corriente no deben observarse picos grandes; los valores deben oscilar dentro de límites consistentes.

 **Para determinar el estado técnico del alternador, es suficiente establecer una carga de 50 a 80 A.**

Banco de pruebas MS005/MS005A

8. Para alternadores de tipo **IStars 12V** 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. Se puede desmontar el alternador de la máquina después de eso.
9. El incumplimiento de uno de los requisitos de los puntos 4 - 8.2 indica una 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

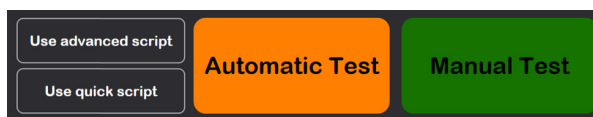
Terminal del alternador	Color del alambre del cable de diagnóstico
B+	rojo
B-	negro
F1	verde
F2	verde

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 diagnosticado 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. 26).
 - 4.1. Utilizando los botones de control de accionamiento del alternador (ver pos. 1 de la Fig. 26), 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.

Banco de pruebas MS005/MS005A

5. Pulse el botón  en la ventana aparecida para comenzar la prueba (ver fig. 27). 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 .

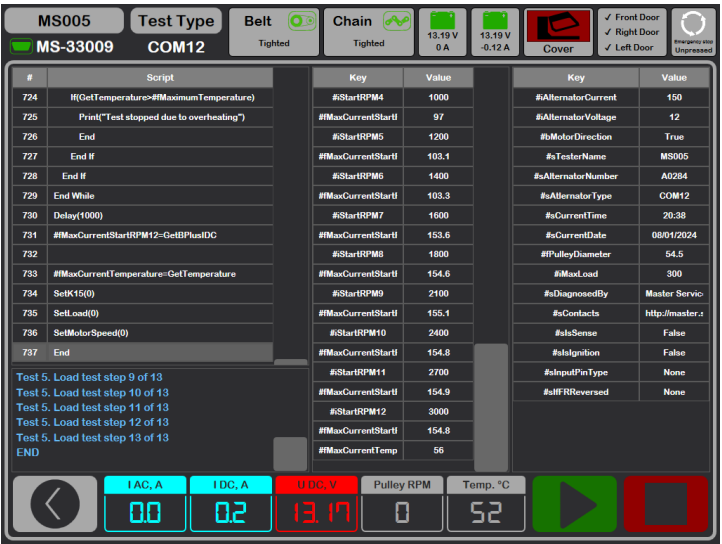


Figura 27. Menú del modo de prueba automática

6. Una vez completadas todas las fases de validación, 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.

7. DIAGNÓSTICO DE ALTERNADORES DE 48 V

La siguiente información distintiva se puede mostrar en la pantalla en el modo de diagnóstico de los alternadores de 48 V (fig. 28):

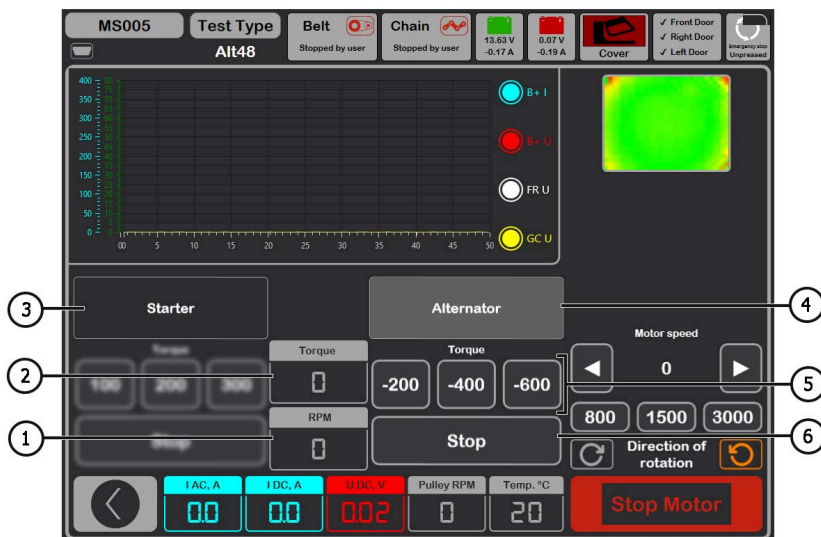


Figura 28. Menú del modo de prueba del alternador de 48V.

- 1 - Revoluciones del alternador medidas por la unidad de control.
- 2 - El momento actual de resistencia o rotación, que se establece mediante los botones pos. 5.
- 3 - Activar la prueba en el modo de arranque.
- 4 - Activar la prueba en el modo de alternador.
- 5 - Selección del par de resistencia (en modo alternador) o del par (en modo de arranque).
- 6 - Detener el proceso de trabajo del modo de prueba.

La secuencia de operaciones es la siguiente:

1. Fije el alternador en la máquina, conecte los cables de alimentación. Utilice el cable MS-33401 para conectarse al conector.
2. Vaya al menú «Alternator», luego entre en el modo de diagnóstico del alternador de 48 V.
3. Aparecerá la ventana de prueba preliminar del alternador antes de activar el modo de diagnóstico (Fig. 26).
 - 3.1. Utilizando los botones de control de accionamiento del alternador (ver pos. 1 de la Fig. 26), ajuste la velocidad de la polea del alternador entre 100 y 150 rpm.

Banco de pruebas MS005/MS005A

- 3.2. 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».
- 3.3. Pulse el botón «Ok» para continuar con el diagnóstico.
4. Conecte el escáner de diagnóstico al conector OBD II del cable especial e intente leer los datos de la unidad de control del alternador.
5. Ajuste las revoluciones del actuador entre 1500 – 3000 rpm.
6. Active la prueba en modo de alternador.
- 6.1. Aumente o disminuya constantemente el momento de resistencia (pos. 5 Fig. 28). El valor de la corriente «I DC, A» también debe aumentar o disminuir proporcionalmente.
- 6.2. Utilice el botón «Stop» (pos. 6, Fig. 28) para detener el modo de prueba.
7. Detenga el accionamiento del alternador con el botón «Stop motor». Después de que el accionamiento del alternador se haya detenido por completo, active la prueba en modo de arranque.
- 7.1. Al ajustar el valor de par, el alternador debería empezar a girar. Un aumento o disminución del par debe aumentar o disminuir proporcionalmente el valor de la corriente «I DC, A».
- 7.2. Utilice el botón «Stop» (pos. 6, Fig. 28) para detener el modo de prueba.
8. Salir del modo de diagnóstico, después de lo cual se puede desmontar el alternador de la máquina.

8. 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. 29):

- 1 - Gráfico de los parámetros medidos durante todo el tiempo de prueba.
- 2 - Gráfico de los parámetros medidos en el momento del motor de arranque.
- 3 - Visualización de la temperatura de la unidad desde la cámara de imagen térmica.
- 4 - Valores modificados un segundo después del inicio de la prueba.
- 5 - Valores actuales.
- 6 - Botones de Inicio de prueba:
 - «**MANUAL**» - inicia la prueba en modo manual. La prueba dura mientras el botón permanezca pulsado;
 - «**AUTO**» - inicia la prueba en modo automático, la prueba dura 2 segundos. Se genera un informe después de la prueba.

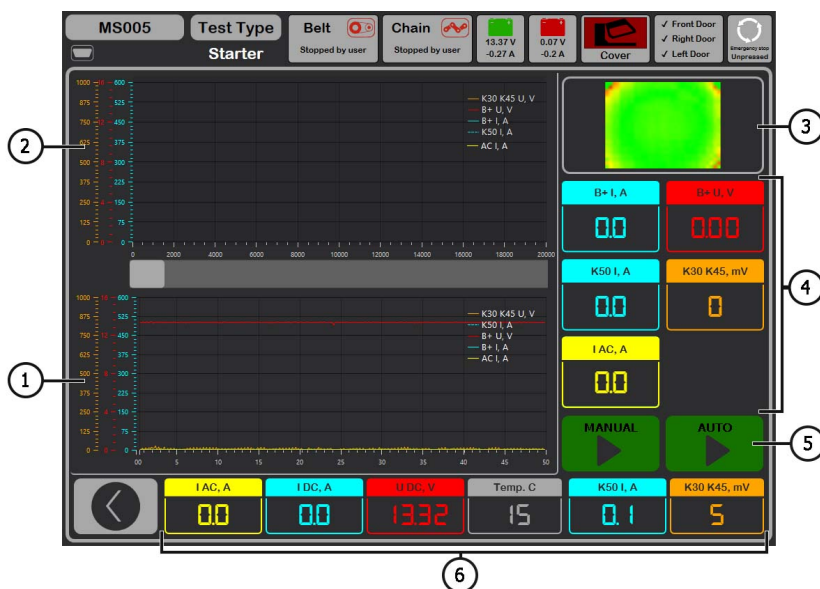


Figura 29. Menú del modo de prueba de motor de arranque

«**I AC, A**» - Valor de la corriente alterna en el circuito B+ (terminal 30).

«**I DC, A**» - Valor de la corriente continua en el circuito B+ (terminal 30).

«**U DC, V**» - Tensiones en el circuito B+ (terminal 30).

«**Temp. C**» - valor máximo de temperatura de la unidad diagnosticada registrado por la cámara termográfica.

«**K50 I, A**» - Corriente en el terminal 50.

«**K30 K45, mV**» - Tensión en el terminal 45.

Secuencia de operaciones para diagnosticar el motor de arranque es la siguiente:

1. Fije el alternador en la máquina, conecte los cables de alimentación. Para conectar al conector, utilice cable especial MS-334xx..
2. Atornille el adaptador en el terminal 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, terminal 50 (fig. 30).
4. Conecte los hilos del cable de diagnóstico universal K30 y K45 a los terminales correspondientes del motor de arranque (Fig. 30).

Banco de pruebas MS005/MS005A

5. Seleccione el modo de prueba del arrancador en el menú principal. Seleccione 12 ó 24 V de tensión nominal a continuación.

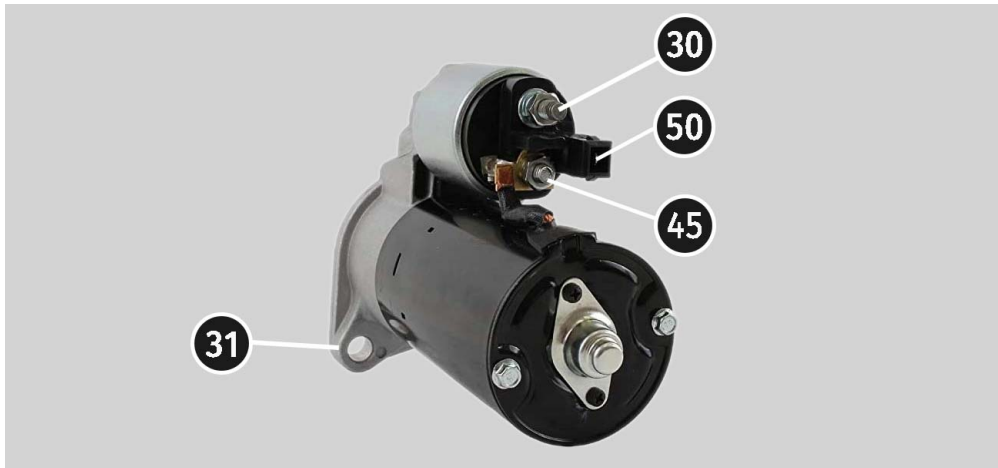


Figura 30. Ubicación de los terminales en el motor de arranque

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 fallo.

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.

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 la máquina: software de diagnóstico, base de datos y firmware de la máquina, 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 de la máquina.

9.2. Limpieza y cuidado

Se deben usar paños suaves o trapos para limpiar la superficie de la máquina 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 de la máquina.

10. PRINCIPALES FALLOS Y MÉTODOS PARA SOLUCIONARLOS

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

Signo de mal funcionamiento	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.
	La puerta izquierda está abierta, se ha disparado el disyuntor de seguridad de la puerta izquierda	Cierre la puerta izquierda
	Falta una de las fases de alimentación de la máquina L1/L2/L3 o el neutro N.	Restaurar la alimentación

Banco de pruebas MS005/MS005A

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. Cuando la máquina funciona, la correa se desliza (silba).	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 deslizantes se ponen muy calientes.	Pequeño punto de contacto	Utilice el adaptador de terminal 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	(Ignition) Entrada del interruptor de encendido			IG
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

Banco de pruebas MS005/MS005A

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	

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
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Salida con uno de los devanados del estator del alternador para conectar el tacómetro en vehículos con motores diesel		FR
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		

ANEXO 2

Manual de creación de scripts para pruebas automáticas de alternadores

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN..... 193

1. Crear un script 194

1.1. Tipos de datos 194

1.2. Operador condicional..... 195

1.3. Bucle 196

1.4. Operador de espera..... 197

1.5. Funciones..... 197

1.6. Restricciones 198

2. Generación de informe..... 198

2.1. Generación de su propio informe 200

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».

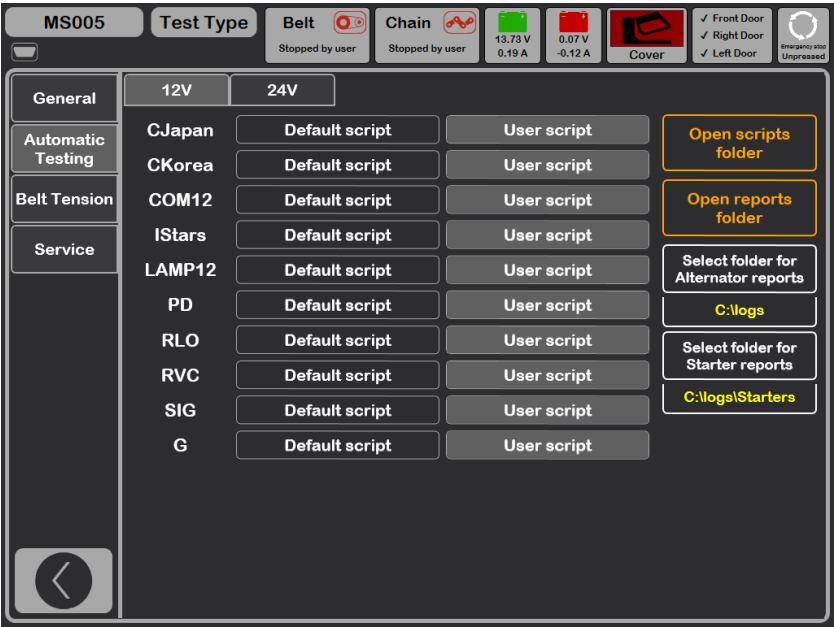
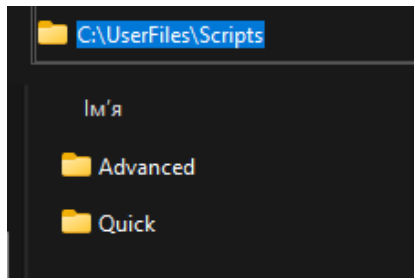


Figura 2.1. Menú de configuración para la prueba automática del alternador

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 de la máquina. 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
#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 de la máquina ("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 de la máquina)
#sContacts - contactos (especificado en la configuración de la máquina)
#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
```

Banco de pruebas MS005/MS005A

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="MS005")
    #iMaxLoad=300
Else
    #iMaxLoad=150
End If
```

Aquí comprobamos si el valor de la variable `#sTesterName` es igual al texto `"MS005"`. 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 de la máquina. 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)
```

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 de la máquina, 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.

Banco de pruebas MS005/MS005A

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.

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.

Banco de pruebas MS005/MS005A

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:	#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			PASS	Contacts: #sContacts
FR duty	#fFrDuty0RPI				Tips:
FR frequency	#fFrFreq0RPI				
Test 2	Start RPM	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start time	#sStartTime		msec		
Test 3	Freerun test	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start speed	#3HA4I		RPM	FAIL	
Voltage set point	#fFreeRunVoV			FAIL	
Lamp current	#fLampIStartI			FAIL	
FR duty	#fFrDutyStartI				
FR frequency	#fFrFreqStartI				
Battery charging current, DC	#fFreeRunDCA				Standart pulley diameter: 115
Battery charging current, AC	#fFreeRunACA				#sStartRPM

Активация V

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:	#sAlternatorType		
#sCurrentTime		Voltage:	#iAlternatorVoltage		
#sCurrentDate		Current:	#iAlternatorCurrent		
		Pulley dia.:	#fPulleyDiameter		
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>	203
<u>1. НАЗНАЧЕНИЕ</u>	203
<u>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</u>	204
<u>3. КОМПЛЕКТАЦИЯ</u>	205
<u>4. ОПИСАНИЕ СТЕНДА</u>	206
4.1. Меню стенда	212
<u>5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</u>	214
5.1. Указания по технике безопасности.....	215
5.2. Подготовка стенда к работе	216
<u>6. ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА</u>	217
6.1. Установка и демонтаж генератора.....	217
6.2. Подключение диагностического кабеля к разъёму генератора	219
6.3. Меню проверки генераторов.....	224
6.4. Ручной режим диагностики генераторов	228
6.5. Диагностика генераторов без регулятора напряжения.....	230
6.6. Автоматический режим диагностики генераторов.....	231
<u>7. ДИАГНОСТИКА РЕМЕННЫХ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРОВ 48 В</u>	233
<u>8. ДИАГНОСТИКА СТАРТЕРА</u>	234
<u>9. ОБСЛУЖИВАНИЕ СТЕНДА</u>	236
9.1. Обновление программного обеспечения.....	237
9.2. Чистка и уход.....	237
<u>10. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</u>	237
<u>11. УТИЛИЗАЦИЯ</u>	238
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Терминалы подключения к генераторам</u>	239
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Пособие по созданию скриптов для автоматического тестирования генераторов</u>	242
<u>КОНТАКТЫ</u>	251

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 MS005/MS005A.

Перед использованием стенда MS005/MS005A (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 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 Valeo «Stop-Start» 12 В (в генераторном и стартерном режимах работы) и «I-ELOOP» (Mazda).
3. Автомобильных стартеров мощностью до 11 кВт с номинальным напряжением 12 и 24 В без нагрузки в режиме холостого хода.

Особенностью стенда MS005A является возможность диагностики ременных стартер-генераторов 48 В. Стенд MS005A обеспечивает возможность диагностики блока управления данного типа генераторов с помощью диагностического сканера.

Стенд отображает измеряемые параметры в виде осциллограммы в режиме реального времени, что позволяет увидеть полную картину работы агрегата и более точно определить его состояние.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габариты (Д×Ш×В), мм	655×900×1430	
Вес, кг	160	
Источник питания	трёхфазная электрическая сеть	
Напряжение питания, В	400	
Мощность привода, кВт	7.5	
Подключаемые АКБ для имитации работы генератора на автомобиле	2 одинаковых стартерных кислотно-свинцовых: • напряжение -12 В; • габариты – до 400×225×200 мм (Д×Ш×В); • ёмкость – от 45 А·ч.	
Автоматическая зарядка АКБ	да	
Номинальное напряжение проверяемых агрегатов, В	12, 24, 48*	
Максимальная габаритная длинна проверяемого агрегата, мм (м)	410 (0,41)	
Управление стендом	на сенсорном дисплее 12"	
Режим диагностики	автоматический / ручной	
Проверка генераторов		
Максимальная нагрузка на генератор, А	12 В	300
	24 В	150
	48 В*	50
Регулировка нагрузки (0-100%)	плавно	
Обороты привода, об/мин	0-3000	
Выбор направления вращения привода	доступно	
Тип передачи (привод-генератор)	ременная клиновая/поликлиновая	
Тип 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
	48 В*	CAN

Проверка стартеров

Мощность проверяемых стартеров, кВт	до 11
-------------------------------------	-------

Дополнительно

Обновление ПО	доступно
База данных генераторов	доступно
Сохранение результатов диагностики	доступно
Вывод на печать результатов диагностики	доступно
Подключение к интернету	Wi-Fi (802.11 a/b/g/ac), Ethernet
Подключение периферийных устройств	2 x USB 2.0

* доступно для стенда MS005A

3. КОМПЛЕКТАЦИЯ

В комплект поставки входит:

Наименование	Кол-во, шт.
Стенд MS005/MS005A	1
MS33001 – универсальный кабель для подключения к разъёму генератора с комплектом проводов-переходников	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
Ключ дверей стенда	2
Розетка питания 400 В / 16 А	1
Руководство по эксплуатации (карточка с QR кодом)	1

4. ОПИСАНИЕ СТЕНДА

Стенд состоит из следующих основных элементов (рис. 1):



Рисунок 1. Общий вид диагностического стенда

- 1** – Дверь для доступа к аккумуляторному отсеку.
- 2** – Рабочая площадка.
- 3** – Защитный кожух.
- 4** – Сенсорный экран – вывод диагностических параметров проверяемого агрегата и управление функциями стенда.
- 5** – Панель управления.
- 6** – Поворотные колёса с тормозом.

Рабочая площадка (рис. 2) содержит следующие элементы:

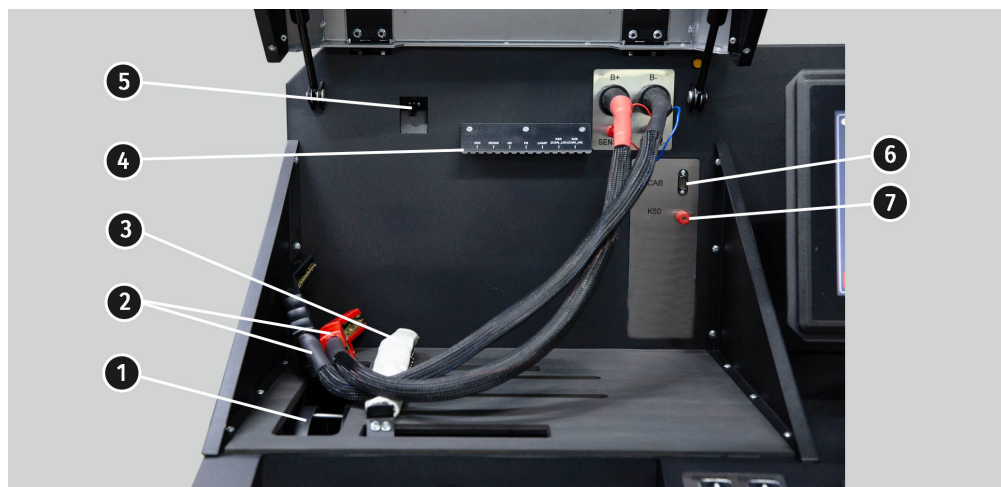


Рисунок 2. Рабочая площадка стенда

- 1** – Ремни привода генератора, клиновой и поликлиновой.
- 2** – Силовые провода «**B+**» «**B-**».
- 3** – Цепь фиксации агрегата.
- 4** – Держатель зажимов крокодил диагностического кабеля.
- 5** – Тепловизионная камера.
- 6** – Разъём подключения диагностического кабеля.
- 7** – Разъём подключения диагностического кабеля к клемме 50 стартера.

Панель управления (рис. 3) включает элементы управления:

- 1** – Кнопки управления затяжкой/ослаблением ремня привода генератора.
- 2** – Кнопки управление затяжкой/ослаблением цепи фиксации агрегата.
- 3** – Кнопка «**COVER**» - осуществляет открытие замка защитного кожуха.
- 4** – Кнопка «**OFF/ON**» – отвечает за включение питания стенда. Стенд выключается нажатием на кнопку «Выключить стенд» в главном меню сервисной программы.
- 5** – Кнопка «**EMERGENCY STOP**» - аварийная остановка привода генератора и затяжки цепи/ремня.

Стенд MS005/MS005A



Рисунок 3. Панель управления стендом

В нижней части экрана расположены (рис. 4): два USB разъёма (поз. 1 рис. 4) для подключения компьютерной периферии (мышь, клавиатура, Wi-Fi адаптер, принтер), а также один сетевой LAN разъём (поз. 2 рис. 4).



Рисунок 4. Расположение разъёмов USB и LAN

В комплекте со стендом поставляется универсальный диагностический кабель MS-33001 (рис. 5), который включает набор проводов-переходников (рис. 6) для более удобного подключения к терминалам в разъёме генератора.

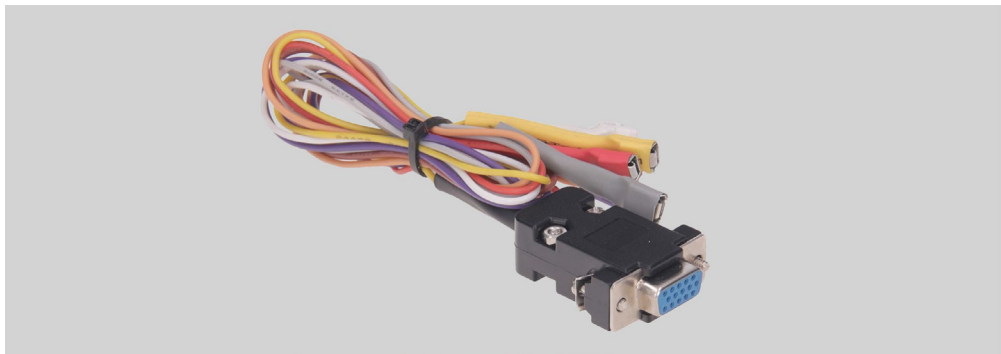


Рисунок 5. Универсальный диагностический кабель MS-33001



Рисунок 6. Набор проводов-переходников

Универсальный 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 генератора. Подключается к терминалам: «FR», «DFM», «M»;

Стенд MS005/MS005A

- Серый – «**D+**» – терминал, к которому подключается цепь контрольной лампы регулятора напряжения. Предназначен для подключения к терминалам: «D+», «L», «IL», «61»;
- 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.

Таблица 1 – Цветовая маркировка кабеля MS-33001

Провод	Терминал
	S
	IG
	FR
	D+
	GC
	K30 стартера
	K45 стартера

Для удобства работы с универсальным диагностическим кабелем зажимы «крокодил» рекомендуется размещать на держателе (поз. 4 рис. 2).

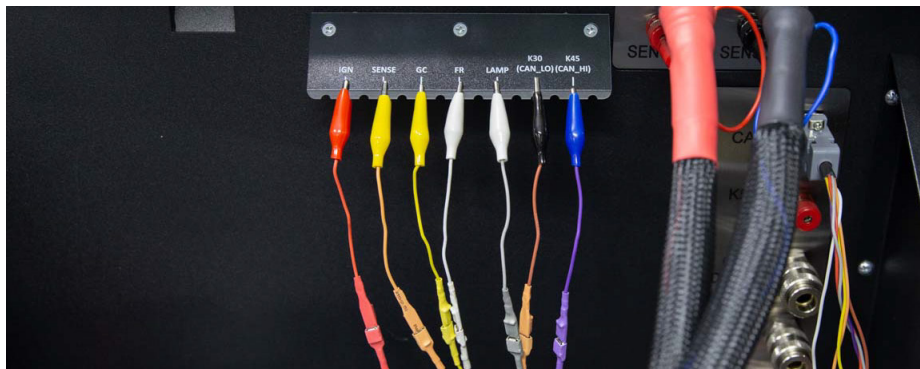


Рисунок 7. Зажимы универсального диагностического кабеля, зафиксированные на держателе.

Для диагностики ременных стартер-генераторов 48 В используется специальные кабели, имеющие обозначение MS-334xx, где две последние цифры обозначают модификацию кабеля (**не поставляются в комплекте**). Общий вид кабелей для проверки ременных стартер-генераторов 48 В приведен на рис.8.



Рисунок 8. Кабель для проверки ременных стартер-генераторов 48 В

Стенд MS005/MS005A

Для быстрого и безопасного подключения стенда к разъёму генераторов 12/24 В используется специальные кабели (см. рис. 9), имеющие обозначение MS-330xx, где две последние цифры обозначают модификацию кабеля (**не поставляются в комплекте**). Поиск необходимого кабеля осуществляется с помощью базы генераторов.

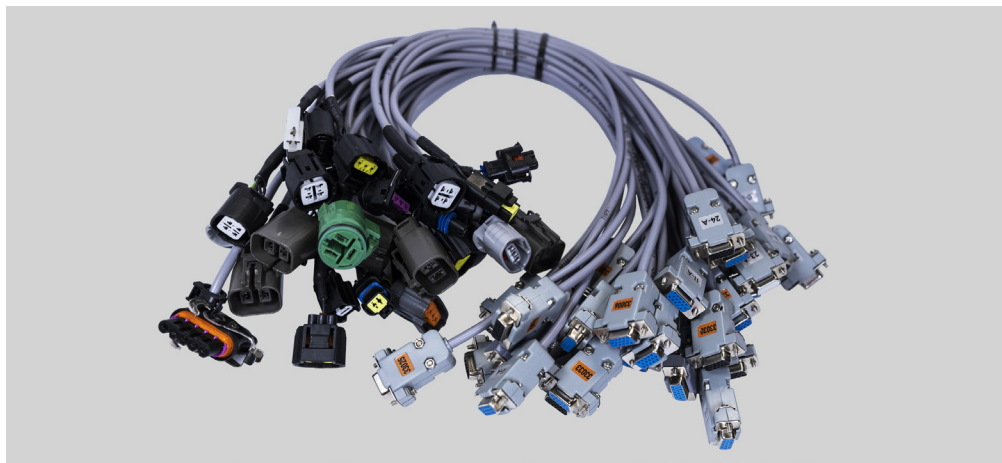


Рисунок 9. Специальные кабели для диагностики генераторов 12/24 В

Для диагностики стартера необходимо использовать кабель MS-33001 и кабель для подключения клеммы 50 (см. рис. 10).



Рисунок 10. Кабель для подключения клеммы 50 стартера

4.1. Меню стенда

Главное меню стенда (рис. 11) 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 – Индикатор состояния затяжки цепи и ремня.

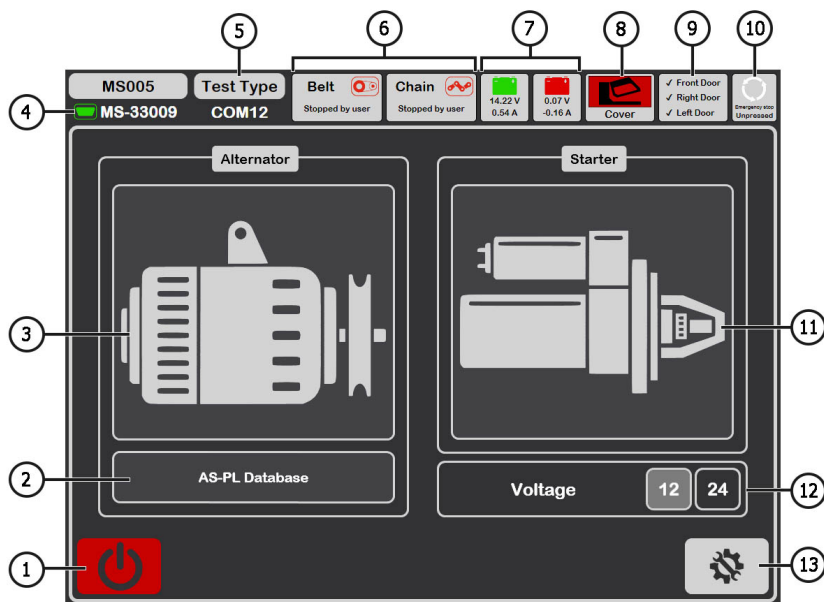


Рисунок 11. Главное меню стенда

7 – Индикаторы состояния батарей.

8 – Индикатор открытого/закрытого защитного кожуха.

9 – Индикатор закрытых дверей стенда. При любой открытой двери диагностика невозможна.

10 – Индикатор нажатой кнопки «**EMERGENCY STOP**».

11 – Активация режима диагностики стартеров.

12 – Выбор напряжения диагностируемого стартера.

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.

Стенд MS005/MS005A

«**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 см. рис. 12.

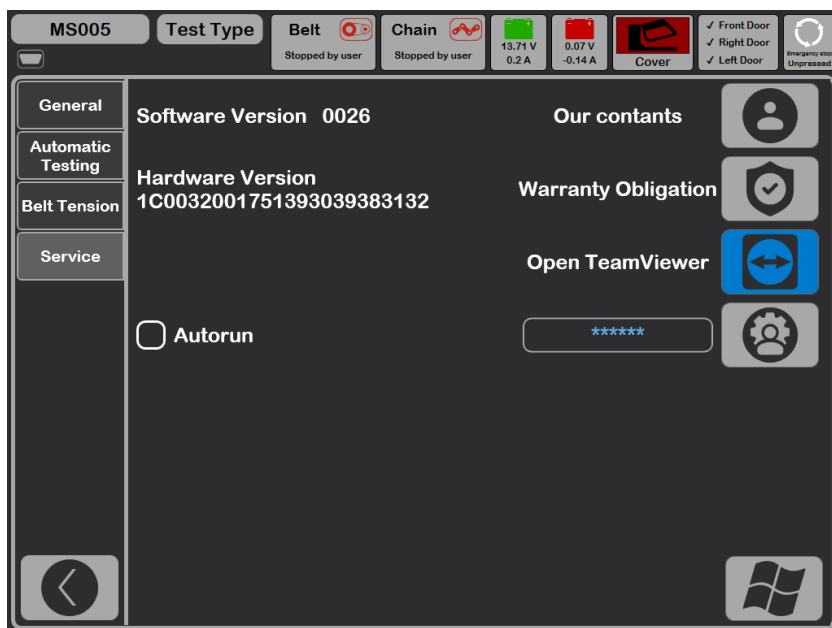


Рисунок 12

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.

Руководство по эксплуатации

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 вмешиваться 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. Запрещается открывать дверь для доступа к силовой части стенда, если стенд подключён к питающей сети 400В.
8. 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 устанавливается на ровном полу, колёса поворотные должны быть зафиксированы от вращения, включением тормозного механизма (минимум два колеса).

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. 13). Для открытия левой двери используйте ключи (поставляются в комплекте). При подключении АКБ следует соблюдать маркировку на силовых кабелях. Если подключить только одну АКБ (АКБ1 или АКБ2), то доступен будет только 12 В в режим диагностики, режим 24 В и 48 В будет недоступен.

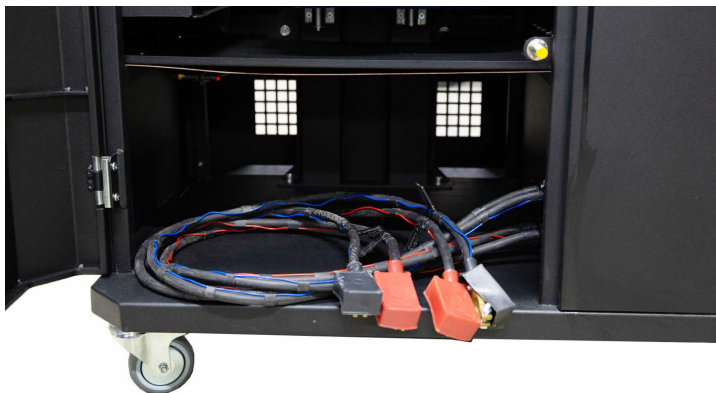


Рисунок 13. Место для размещения аккумуляторов в стенде

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 40 А. Использование устройства защитного отключения (УЗО) в цепи питания стенда **ЗАПРЕЩЕНО** в связи с конструктивными особенностями.

6. ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРОВ 12/24 В

Для всех типов генераторов 12/24 В 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. 14). Перекос генератора приводит к проскальзыванию ремня на шкиве и быстрому его износу.

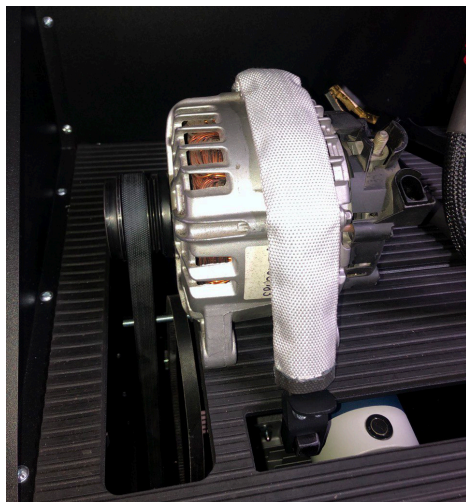


Рисунок 14. Монтаж и фиксация генератора на стенде

6. Накрутите на клемму «В+» адаптер (рис. 15).



Рисунок 15

7. Подключите черный силовой провод «В-» на корпус агрегата, а красный силовой провод «В+» к адаптеру см рис. 16.



Рисунок 16. 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. 17). 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-ELOOP» (Mazda) и генераторов без регулятора напряжения (тип генератора F/67), возможна только с использованием специального кабеля ([см. приложение 1](#)).

Стенд MS005/MS005A

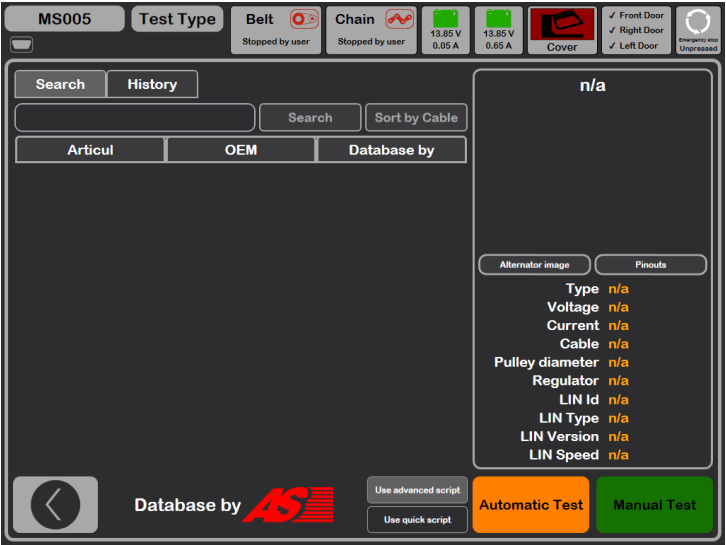


Рисунок 17

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.

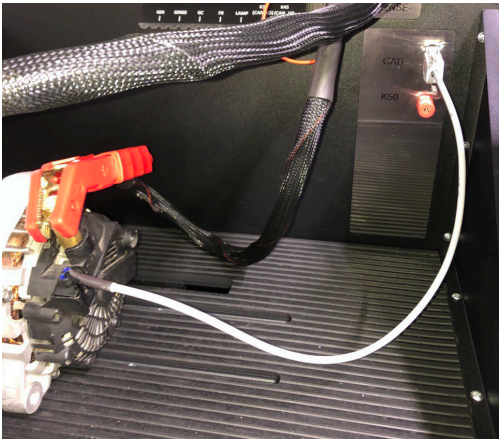


Рисунок 18

Для подключения универсального кабеля сначала необходимо найти в интернете обозначение терминалов в разъёме генератора. Затем по терминалам в разъёме определить тип генератора, воспользовавшись информацией приложения 1. При подключении проводов универсального кабеля к терминалам в разъёме генератора также следует ориентироваться на приложение 1.

В качестве примера рассмотрим подключение универсального кабеля к генератору Bosch 0986049191 (рис. 19).

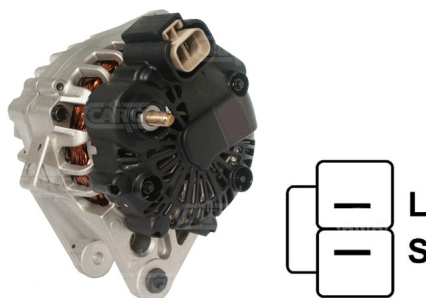


Рисунок 19. Генератор Bosch 0986049191 и обозначение терминалов в разъёме

По терминалам в разъёме на рис. 19 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. 20).

По терминалам в разъёме на рис. 20 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.

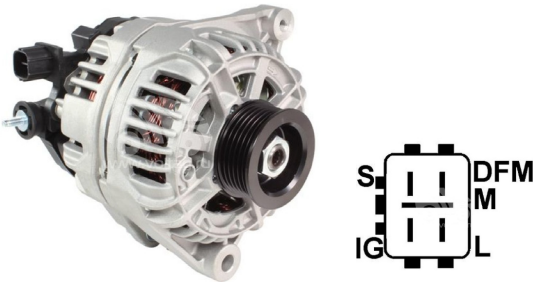


Рисунок 20. Генератор Toyota 2706020230 и обозначение терминалов в разъёме

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. 21).

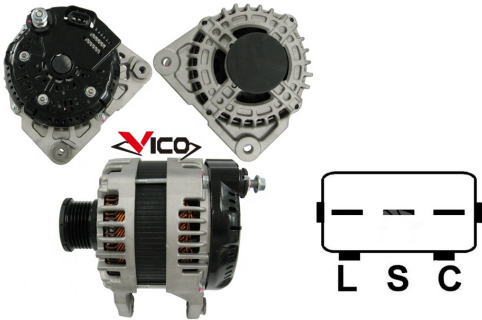


Рисунок 21. Генератор Nissan 23100EN000 и обозначение терминалов в разъёме

По терминалам в разъёме на рис. 21 определяем тип генератора. В данном случае терминал С и принадлежность к Японскому автомобилю и определяет тип генератора как C 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. 22), которое содержит:

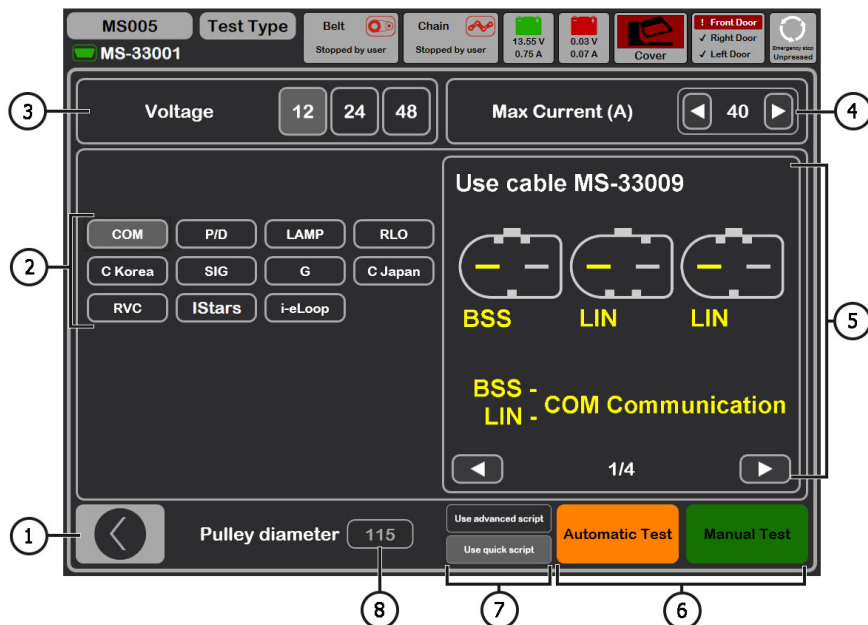


Рисунок 22. Меню выбора типа диагностируемого генератора

1 – Кнопка для возврата в главное меню.

Стенд MS005/MS005A

- 2 – Выбор типа диагностируемого генератора.
- 3 – Выбор номинального напряжения диагностируемого генератора.
- 4 – Выбор максимального тока проверки генератора.
- 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. 23):

- 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 – Отображение температуры агрегата с тепловизионной камеры.
- 6 – Управление выходным напряжением генератора, если в нем предусмотрена такая возможность.
- 7 – Управление нагрузкой на генератор, величина задаётся в процентах от установленной величины в меню рис. 22 поз. 4.
- 8 – Управление частотой вращения привода генератора.

9 – Управление направлением вращения генератора. Как правило генераторы вращаются по часовой стрелке (смотреть со стороны шкива).

10 – Кнопка для остановки процесса диагностики.

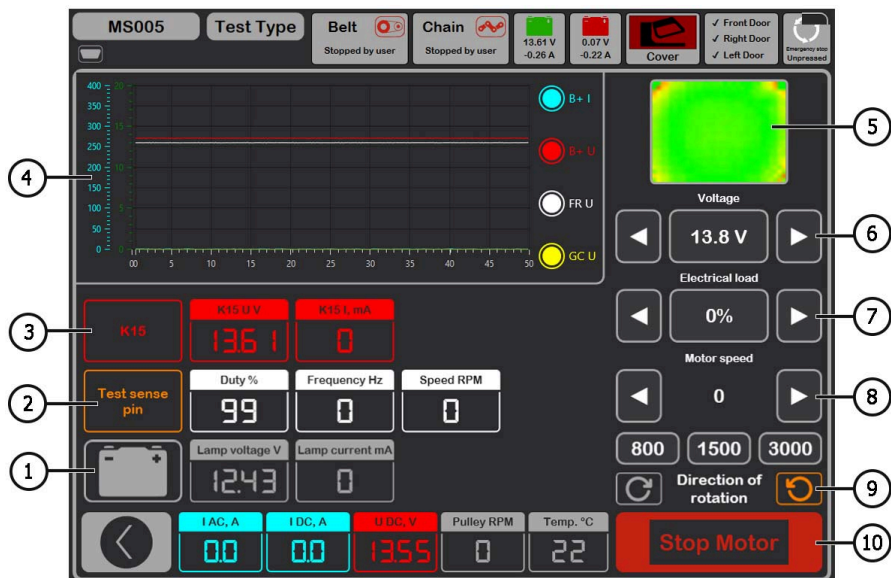


Рисунок 23. Меню режима проверки генератора

«**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. 22 поз. 8, то показывается значение оборотов привода.

Стенд MS005/MS005A

«Temp. °C» – максимальное значение температуры диагностируемого агрегата, зафиксированное тепловизионной камерой.

На экране диагностики генераторов типа **COM 12B, 24B** (рис.24) отображаться следующая отличительная информация:

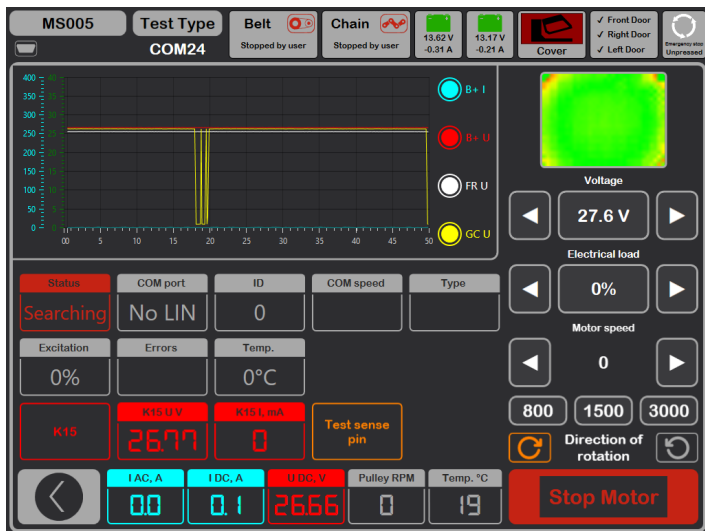


Рисунок 24. Меню режима проверки генератора типа COM.

«Status» – индикатор состояния подключения генератора.

«COM port» – индикатор версии протокола регулятора напряжения: BSS, LIN1 или LIN2.

«ID» – идентификационный номер регулятора напряжения.

«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.

Руководство по эксплуатации

«**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.25) отображается информация аналогичная генераторам типа COM, а также отображаются следующие параметры присущие данному типу генераторов:

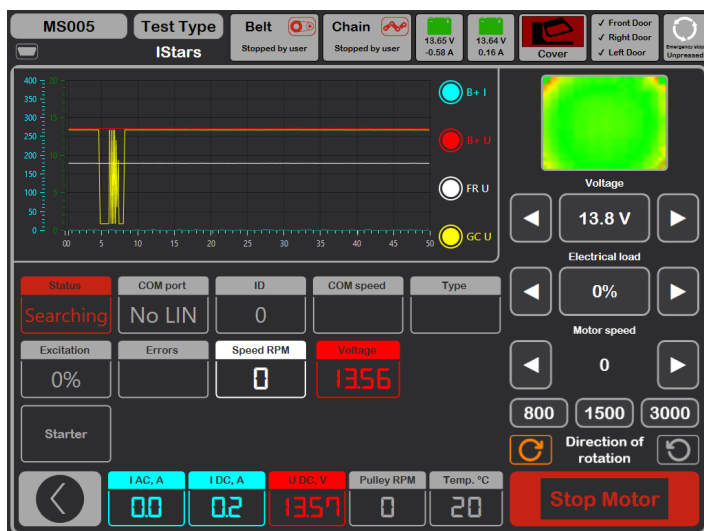


Рисунок 25. Меню режима проверки генератора типа IStars 12V.

«**Speed RPM**» - измеренные регулятором обороты генератора.

«**Voltage**» – измеренное регулятором напряжение стабилизации.

Кнопка «**Starter**» выполняет проверку генератора в режиме стартера.

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. 26.

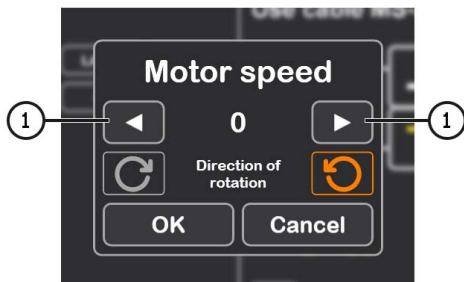


Рисунок 26.

3.2. Кнопками управления приводом генератора (см. поз. 1 рис. 26) 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.

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 12V**, то стендом должны определиться **ID**, **COM speed** и **TYPE** генератора, и на индикаторе **Errors** должно появиться сообщение об механической неисправности «**MEC**».

4.2. Если в генераторе предусмотрена контрольная лампа, то должен загореться индикатор контрольной лампы (см. рис. 23 поз.1).

5. Проведите проверку при каких оборотах происходит начало генерации, для этого плавно повышайте обороты привода 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.:

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Для генераторов, у которых конструктивно предусмотрен терминал регулятора напряжения: «**A**» или «**IG**», или «**15**», необходимо активировать кнопку «**K15**».

5.1. Для генераторов, у которых имеется индикатор контрольной лампы, он гаснет в момент начала генерации.

5.2. Для генераторов, у которых отсутствует индикатор контрольной лампы, момент начала генерации определяют в момент установления рабочего напряжения от 13,9 до 14,8 В у генераторов 12 В, и от 28 до 29,8 В у генераторов 24 В.

5.3. У генераторов типа **COM** или **IStars 12V** в момент начала генерации исчезает механическая ошибка.

6*. Оцените работу регулятора напряжения, для этого:

***Для генераторов типа «Lamp» данный пункт выполнять не нужно.**

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.

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. Плавно повышайте нагрузку на генератор при этом значение выходного напряжения должно оставаться постоянным, а значение переменного тока в цепи В+ «I, AC» не должно

Стенд MS005/MS005A

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 12V** 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.

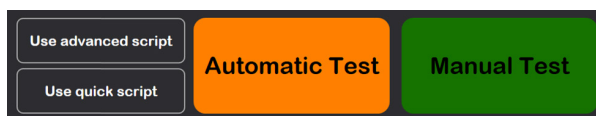
8. Не выполнение одного из требований п.п. 5 – 6.2 свидетельствует о неисправности обмотки генератора.

6.6. Автоматический режим диагностики генераторов

1. После фиксации и подключения генератора зайдите в меню «Alternator».

2. В открывшемся окне выберете: 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».



Стенд MS005/MS005A

4. После нажатия на кнопку «Automatic test» 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. Для начала тесте в открывшемся окне (см. рис. 27) нажмите кнопку . Далее стенд сам проведёт все проверки согласно выбранному скрипту. В случае необходимости процесс теста можно прервать кнопкой .

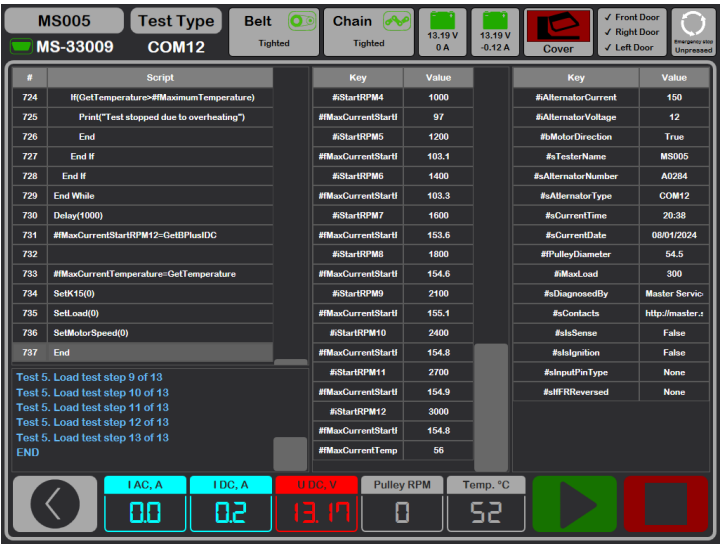


Рисунок 27. Меню режима автоматического теста

6. После завершения всех этапов проверки стенд автоматически создаёт отчёт и открывает его. Отчёты про сохраняются в папке C:\UserFiles\Reports. 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. Выйдите из режима диагностики, после этого генератор можно демонтировать со стенда.

7. ДИАГНОСТИКА РЕМЕННЫХ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРОВ 48 В

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Диагностика ременных стартер-генераторов 48 В доступна только для стенда MS005A или стенда MS005, который дооборудован набором KIT005-48V.

В режиме диагностики генераторов 48 В (рис. 28) на экране может отображаться следующая отличительная информация:

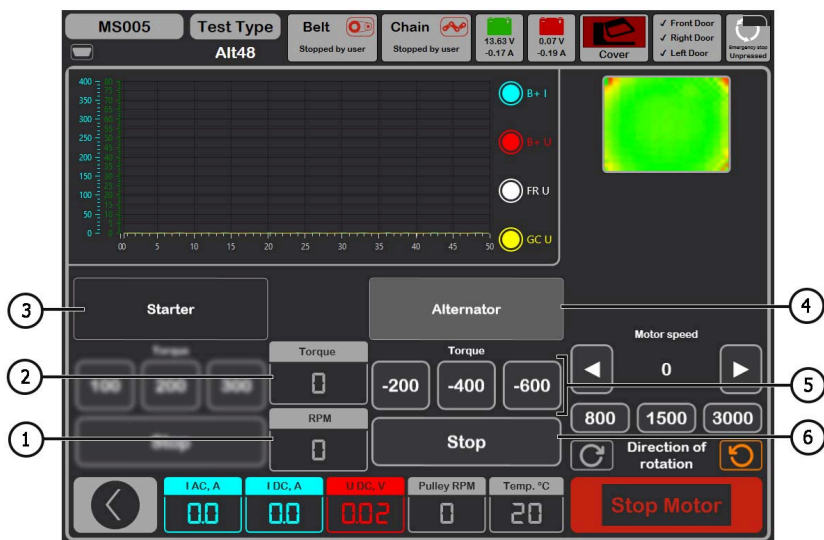


Рисунок 28. Меню режима проверки генератора 48В.

- 1 – Измеренные блоком управления обороты генератора.
- 2 – Текущий момент сопротивления или вращения, который задаётся кнопками поз. 5.
- 3 – Включение проверки в режиме стартера.
- 4 – Включение проверки в режиме генератора.
- 5 – Выбор момента сопротивления (в режиме генератора) или крутящего момента (в режиме стартера).
- 6 – Остановка процесса работы режима проверки.

Последовательность операций, следующая:

1. Зафиксируйте генератор на стенде, подключите силовые провода. Для подключения к разъёму используйте специальный кабель MS-334xx.
2. Зайдите в меню «Alternator», а затем войдите в режим диагностики генераторов 48 В.

Стенд MS005/MS005A

3. Перед активацией режима диагностики появиться откроется окно предварительной проверки генератора см. рис. 26.

3.1. Кнопками управления приводом генератора (см. поз. 1 рис. 26) установите скорость вращения шкива генератора в пределах от 100 до 150 об/мин.

3.2. 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».

3.3. Для продолжения диагностики нажмите кнопку «Ok».

4. Подключите диагностический сканер к разъёму OBD II специального кабеля и попробуйте прочесть данные с блока управления генератора.

5. Установите обороты привода в пределах 1500 – 3000 об/мин.

6. Активируйте проверку режиме генератора.

6.1. Последовательно увеличивайте или уменьшайте момент сопротивления (поз. 5 рис. 28). При этом значение тока «I DC, A» должно также пропорционально увеличиваться или уменьшаться.

6.2. Кнопкой «Stop» (поз. 6 рис. 28) остановите режим проверки.

7. Остановите привод генератора кнопкой «Stop motor». После полной остановки привода генератора активируйте проверку режиме стартера.

7.1. Задав значение крутящего момента генератор должен начать вращение. Увеличение или уменьшение крутящего момента должно пропорционально увеличивать или уменьшать значение тока «I DC, A».

7.2. Кнопкой «Stop» (поз. 6 рис. 28) остановите режим проверки.

8. Выйдите из режима диагностики, после этого генератор можно демонтировать со стенда.

8. ДИАГНОСТИКА СТАРТЕРА

При переходе в режим диагностики стартера на экране отображается следующая информация (рис. 29):

1 – График измеренных параметров за все время теста.

2 – График измеренных параметров в момент пуска стартера.

3 – Отображение температуры агрегата с тепловизионной камеры.

4 – Значения, измененные через секунду после начала теста.

5 – Текущие значения.

6 – Кнопки запуска теста:

«MANUAL» – запускает тест в ручном режиме, тест длиться пока кнопка нажата;

«AUTO» – запускает тест в автоматическом режиме, тест длится 2 сек. После теста формируется отчет.

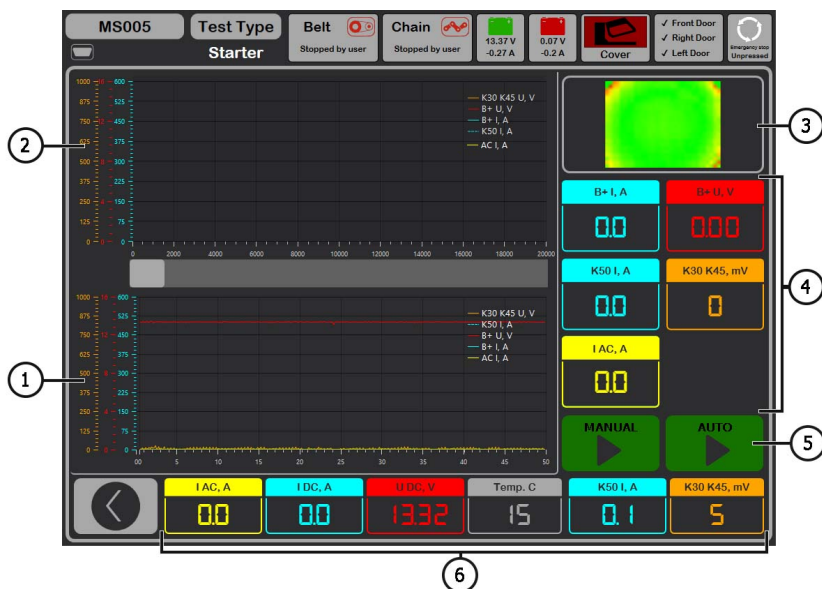


Рисунок 29. Меню режима проверки стартера

«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).

«Temp. C» – Максимальное значение температуры диагностируемого агрегата, зафиксированное тепловизионной камерой.

«K50 I, A» – Сила тока на клемме 50.

«K30 K45, mV» – Напряжения на клемме 45.

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 «В+». Силовой провод «В-» подключите на корпус агрегата.
3. Разъем стенда «50» кабелем подключите к управляющему выводу соленоида стартера клемма 50, см. рис. 30.
4. Провода универсального диагностического кабеля K30 и K45 подключите к соответствующим клеммам стартера см. рис. 30.

Стенд MS005/MS005A

5. В главном меню выберите режим проверки стартера, затем номинальное напряжение 12 или 24 В.

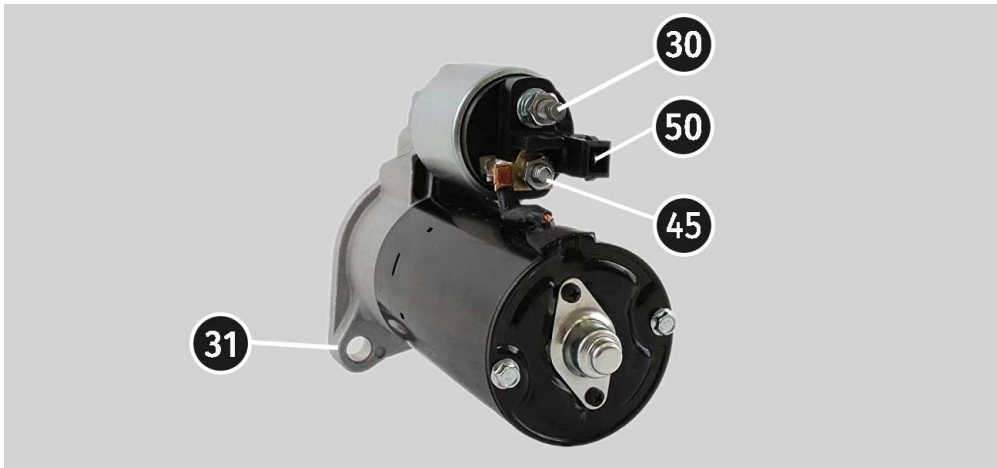


Рисунок 30. Расположение клемм на стартере

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.

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

Стенд MS005/MS005A

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				
IG	(Ignition) Вход включения зажигания			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

Стенд MS005/MS005A

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 Японских авто данные регуляторы 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»	IStars	MS-33039, MS-33043
K	Терминал управления генераторов 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
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		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Пособие по созданию скриптов для автоматического
тестирования генераторов

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 243

1. Написание скрипта 244

1.1. Типы данных 244

1.2. Условный оператор..... 245

1.3. Цикл 246

1.4. Оператор ожидания 247

1.5. Функции 247

1.6. Ограничения..... 249

2. Формирование отчёта..... 249

2.1. Создание собственного отчёта 250

ВВЕДЕНИЕ

Автоматическое тестирование генераторов на стенде происходит с помощью скриптов. Можно использовать уже имеющиеся «Default script» или можно создавать свои «User script».

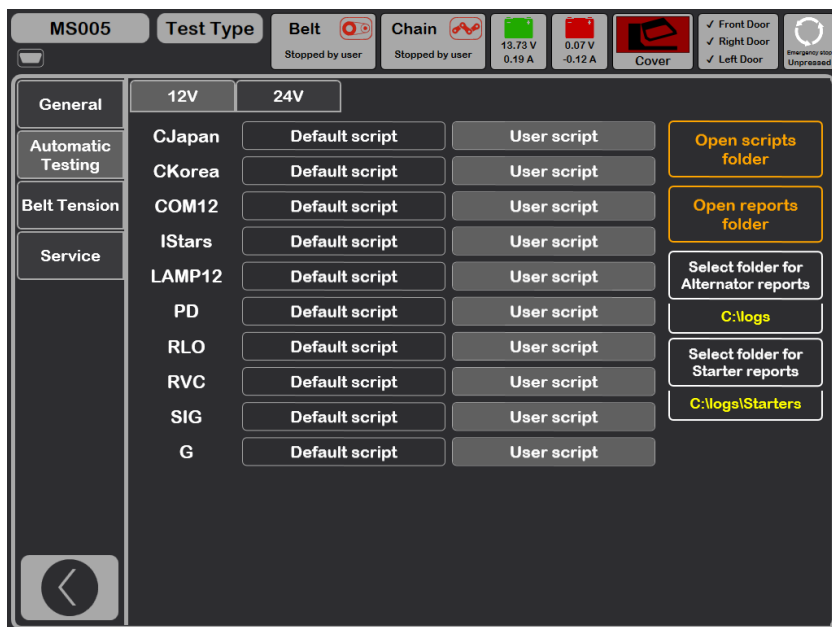
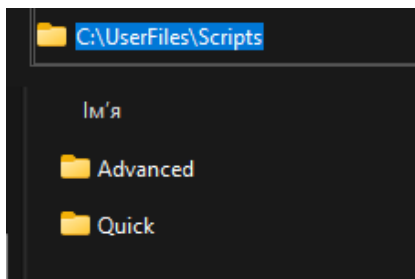


Рисунок 2.1. Меню настройки автоматической проверки генератора

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.



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 оператор

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 ("MS005");
#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 "I": 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)
```

Стенд MS005/MS005A

```
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"`.

Другой пример:

```
If(#sTesterName="MS005")  
    #iMaxLoad=300  
Else  
    #iMaxLoad=150  
End If
```

Здесь мы проверяем, равно ли значение переменной `#sTesterName` тексту `"MS005"`. 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.

Стенд MS005/MS005A

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.

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 параметров.

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.

Стенд MS005/MS005A

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:

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:	#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		#iStartTime	msec		
Test 3	Freerun test	Speed:	0 - 3000	Load: 0%	
Start speed		#3HA4I	RPM	FAIL	
Voltage set point		#fFreeRunVoV		FAIL	
Lamp current		#fLampIStartI	mA	FAIL	
FR duty		#fFrDutyStartI	%		Standart pulley diameter: 115
FR frequency		#fFrFreqStartI	Hz		#iStartRPM
Battery charging current, DC		#fFreeRunDCA			
Battery charging current, AC		#fFreeRunACA			

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:

f_x

=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	%		



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

