2026.10.08

MSG EQUIPMENT

MS005
MS005A

TEST BENCH FOR DIAGNOSTICS OF ALTERNATORS AND STARTERS



QUALITY WARRANTY INNOVATION SERVICE TRAINING UNIQUENESS

EN	USER MANUAL
UK	ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ
PL	INSTRUKCJA OBSŁUGI
ES	MANUAL DE USUARIO
DE	BEDIENUNGSANLEITUNG
RU	РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
CN	产品使用说明书

ENGLISH **USER MANUAL** **MS005A – TEST BENCH FOR DIAGNOSTICS OF ALTERNATORS AND STARTERS**	**3-55**
УКРАЇНСЬКА **ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ** **MS005A – СТЕНД ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ГЕНЕРАТОРІВ ТА СТАРТЕРІВ**	**56-109**
POLSKI **INSTRUKCJA OBSŁUGI** **MS005A – STANOWISKO DO DIAGNOSTYKI ALTERNATORÓW I ROZRUSZNIKÓW**	**110-163**
ESPAÑOL **MANUAL DE USUARIO** **MS005A – BANCO DE PRUEBAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LOS ALTERNADORES Y MOTORES DE ARRANQUE**	**164-201**
DEUTSCH **BEDIENUNGSANLEITUNG** **MS005A – PRÜFSTAND ZUR DIAGNOSE VON KLIMAANLAGENKOMPRESSOREN**	**202-271**
РУССКИЙ **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ** **MS005A – СТЕНД ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ГЕНЕРАТОРОВ И СТАРТЕРОВ**	**272-325**
中文 **产品使用说明书** **MS005A交流发电机和启动机测试台**	**326-381**

CONTENT

INTRODUCTION 4

1. INTENDED USE 4

2. TECHNICAL SPECIFICATIONS 5

3. SCOPE OF SUPPLY 6

4. TEST BENCH DESCRIPTION 7

4.1. Test bench menu 13

5. APPROPRIATE USE 15

5.1. Safety guidelines 16

5.2. Preparing the bench for operation 16

6. DIAGNOSTICS OF 12/24 V ALTERNATOS 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 31

6.6. Automatic alternator diagnostic mode 32

7. DIAGNOSTICS OF 48 V BELT STARTER-GENERATORS 33

8. STARTER DIAGNOSTICS 36

9. TEST BENCH MAINTENANCE 38

9.1. Test bench firmware update 38

9.2. Cleaning and care 38

10. TROUBLESHOOTING GUIDE 39

11. DISPOSAL 40

APPENDIX 1 – Table of correspondence between the test bench diagnostic connectors and the alternator terminals 41

APPENDIX 2 – Cables for diagnostics of 48 V starter-generators 44

APPENDIX 3 – Manual for creating scripts for automatic testing of alternators 46

CONTACTS 55

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. INTENDED USE

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. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Dimensions (L x W x H), mm		655×900×1430
Weight, kg		240
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; • Dimensions – up to 400 × 225 × 200 mm (L × W × H); • 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

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. SCOPE OF SUPPLY

The scope of supply includes the following items:

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:

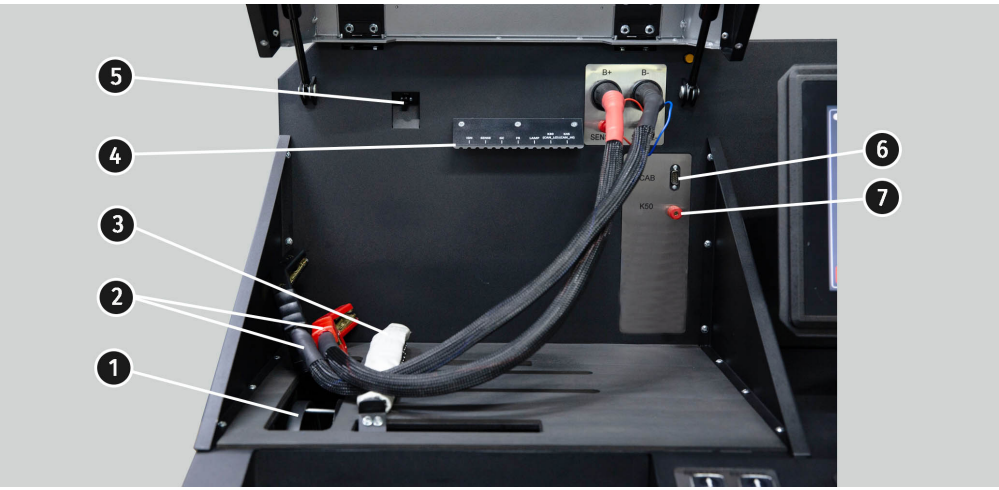


Figure 2. Work platform of the bench

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 – “**CAB**” connector for connecting diagnostic cables.

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.

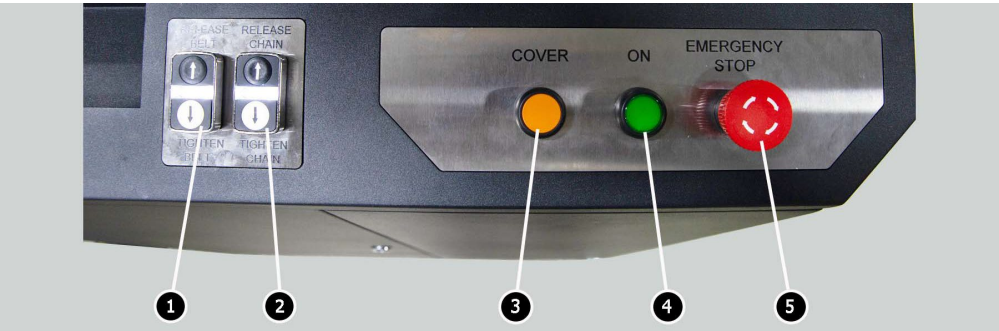


Figure 3. Control panel of the bench

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.

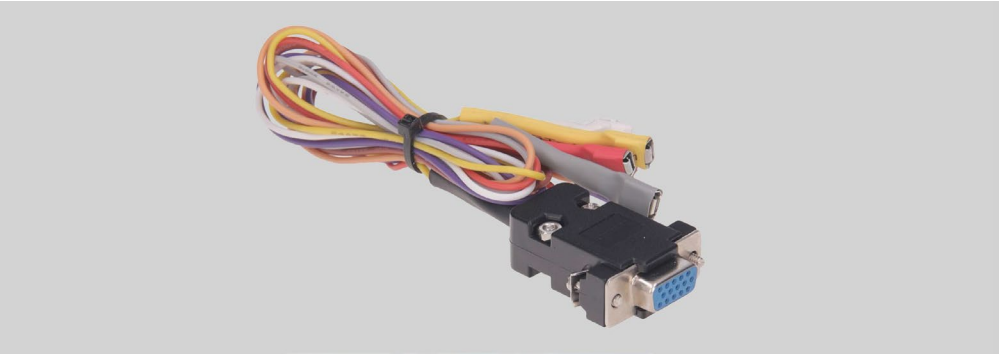


Figure 5. Universal diagnostic cable MS-33001



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).

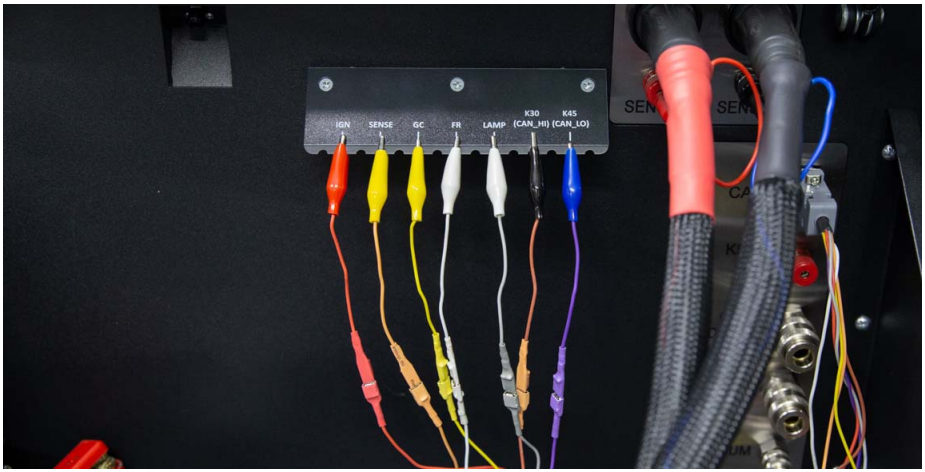


Figure 7. Diagnostic cable alligator clips that are set on the bracket.

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.

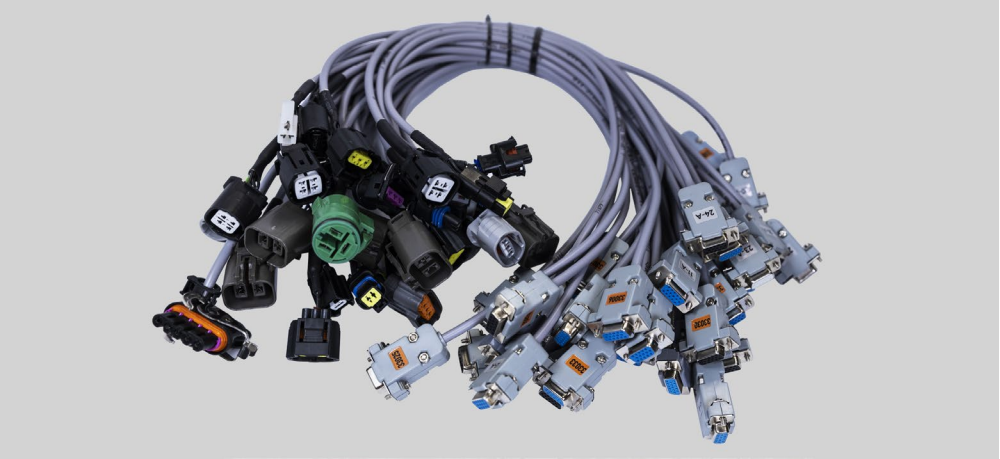


Figure 9. Special cables for diagnosing 12/24 V alternators

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.

Test bench MS005/MS005A

4 – Connected cable number.

5 – Selected type of diagnosed unit (alternator).

6 – Indicator of chain and belt tension status.

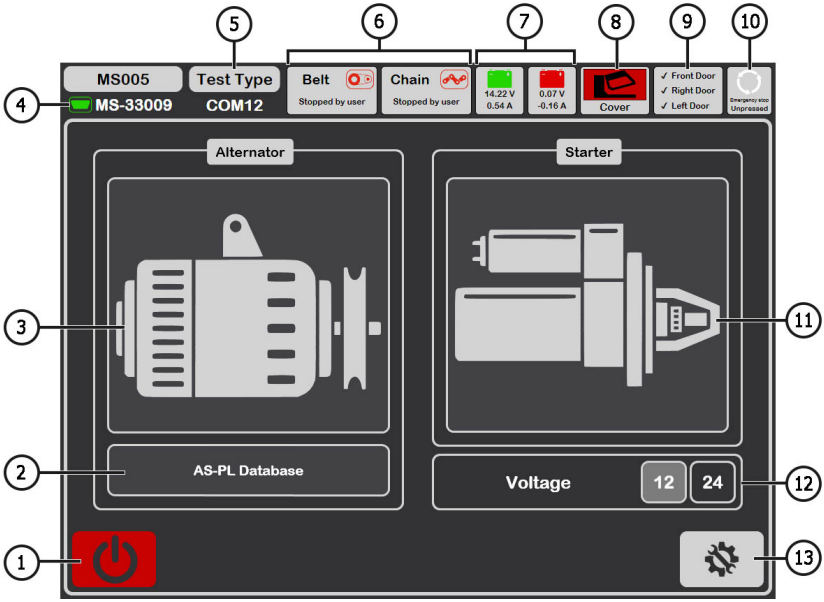


Figure 11. Main menu of the bench

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.

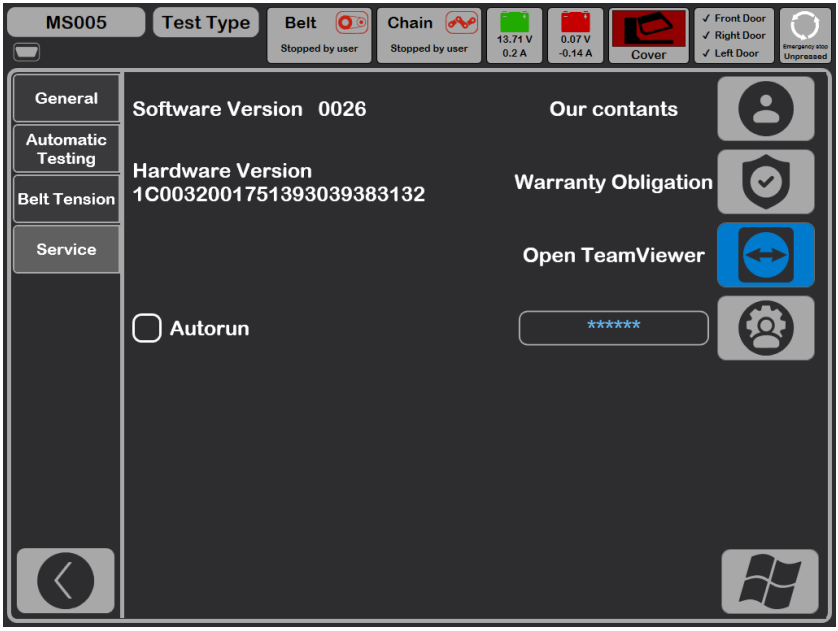


Figure 12

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.

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.

3. 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.

4. The units with a running drive must not be left unattended on the test bench.

5. While mounting and dismounting of a unit from the bench, to prevent arms from harming, be more cautious.

6. 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.

7. The diagnosed unit must be securely fastened.

5.2. Preparing the bench for operation

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

The bench has 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.

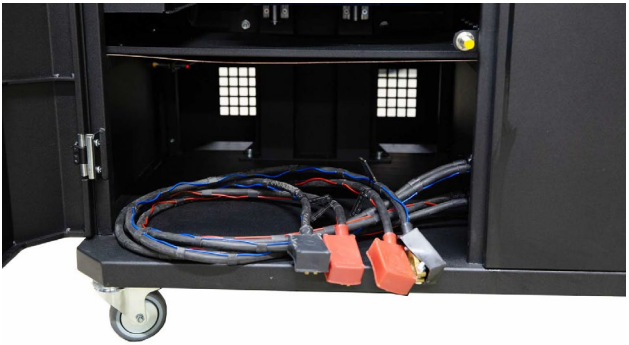


Figure 13. Location of the storage batteries in the bench.

2. Connect a 400V power supply. To do this, it is necessary to upgrade the electrical network and install a socket (included in the delivery set) near the test bench. The socket is marked with L1 L2 L3 N PE, and this marking must be strictly followed when connecting to the power network. Connecting the grounding wire is **MANDATORY**; otherwise, the manufacturer reserves the right to void the warranty.

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.**

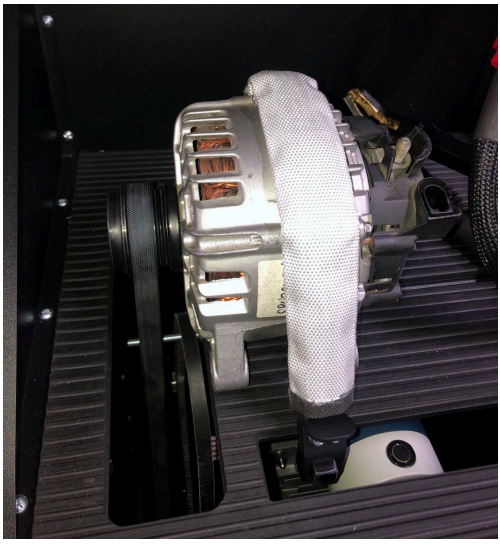


Figure 14. Installation and Fixation of the Alternator on the Bench

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).

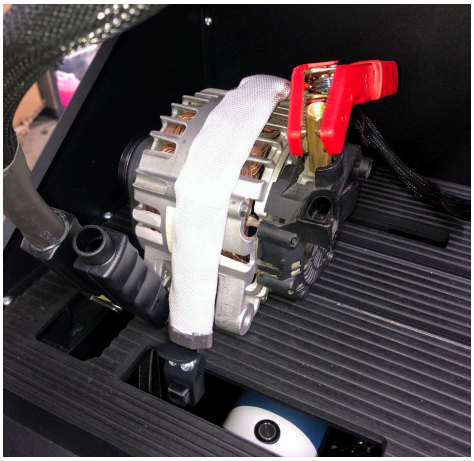


Figure 16. Connection of Power Wires to the Alternator

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).**

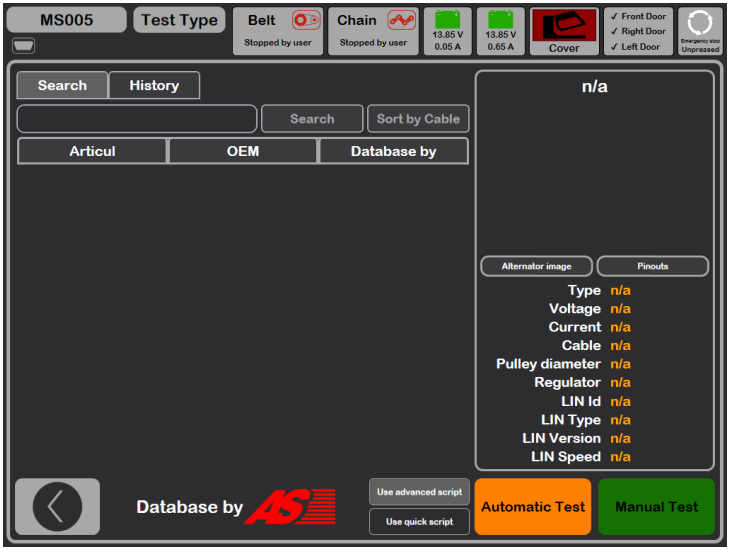


Figure 17

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.

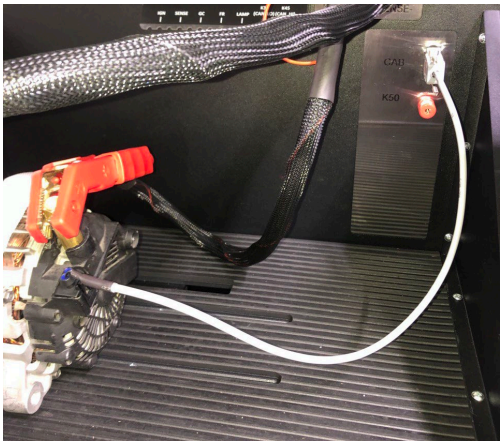


Figure 18

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).

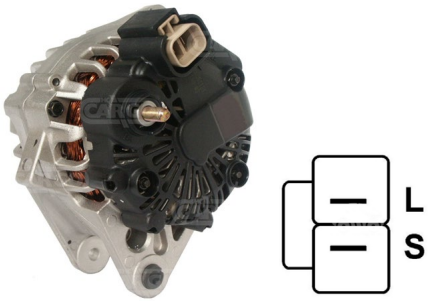


Figure 19. Bosch 0986049191 Alternator and Terminal Designations in the Socket

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.

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).

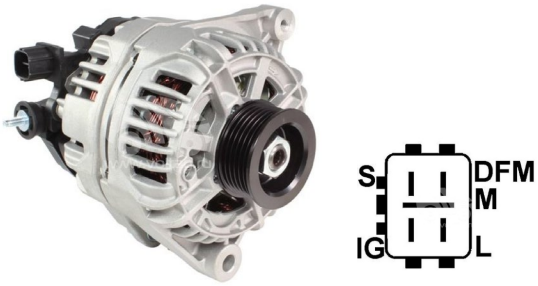


Figure 20. Toyota 2706020230 Alternator and Terminal Designations in the Socket

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

Test bench MS005/MS005A

As a final example, let's consider connecting the universal cable to the Nissan 23100EN000 alternator (Fig. 21).

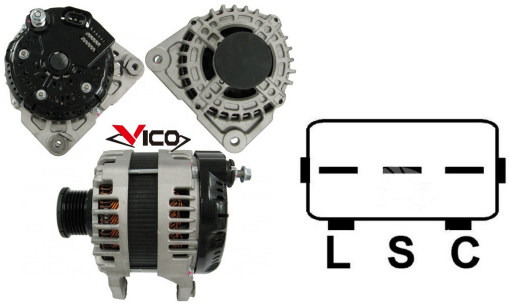


Figure 21. Nissan 23100EN000 Alternator and Terminal Designations in the Socket

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:

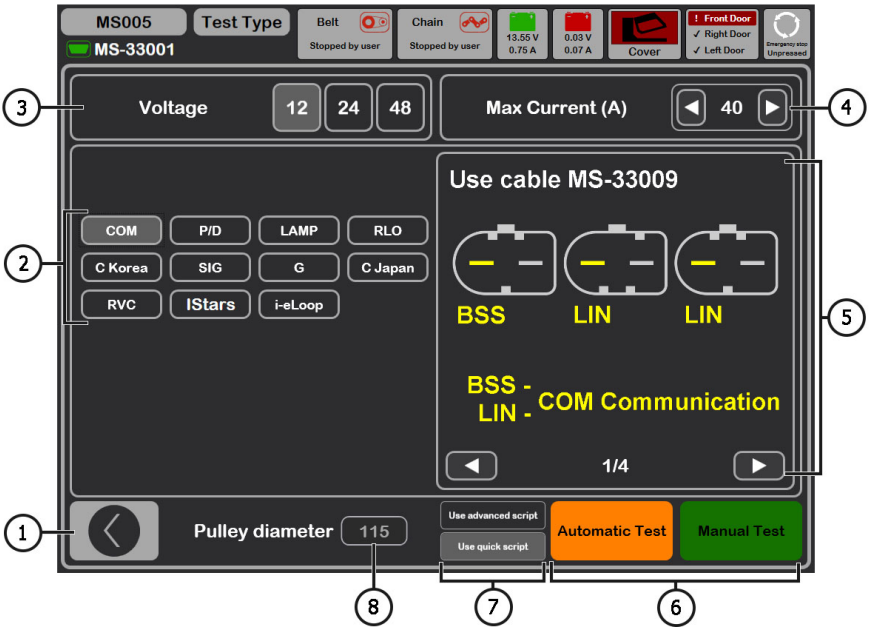


Figure 22. Menu for Selecting the Diagnosed Alternator Type

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 3).

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):

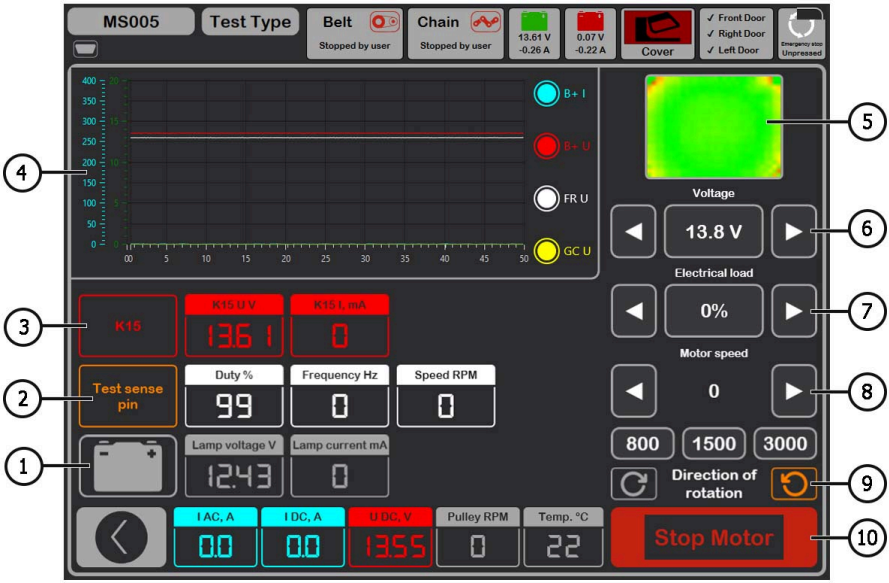


Figure 23. Alternator Test Mode Menu

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.

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).

Test bench MS005/MS005A

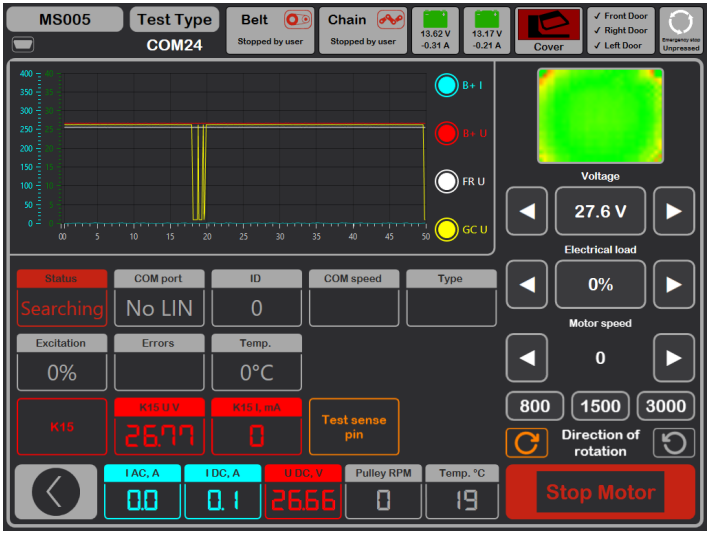


Figure 24. Menu of the COM type alternator check mode

"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.

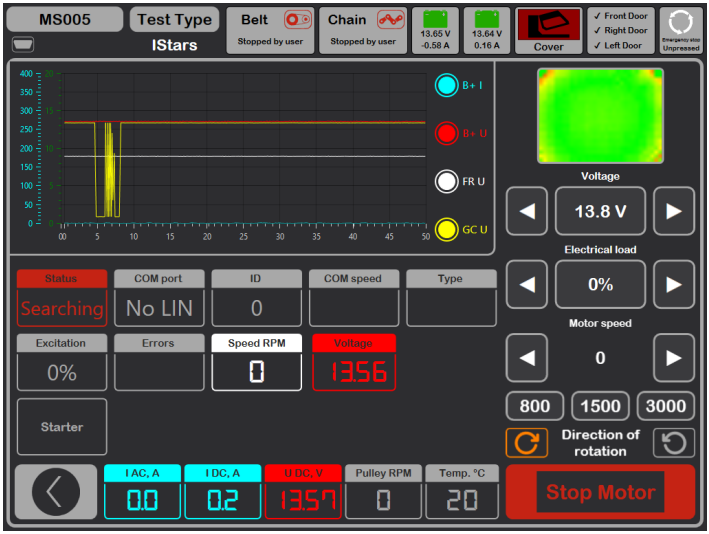


Figure 25. Menu of the IStars 12V type alternator check mode

6.4. Manual mode alternator diagnostics

1. Install and secure the alternator (the procedure is described in Section 6.1).

2. Connect the appropriate diagnostic connectors of the test bench to the terminals in the alternator connector if you are using a universal diagnostic cable. Alternatively, connect a special cable suitable for the alternator being diagnosed.

3. Enter the “Alternator” menu and, in the window that opens, select:

- the rated voltage of the alternator being diagnosed;
- the alternator type;
- the maximum test current;
- the pulley diameter.

When using the alternator database, the test parameters are set automatically.

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

4. To start the diagnostics process, press the **"Manual test"** button.

4.1. After activating the diagnostics mode, a preliminary alternator check window will open, see Figure 26.

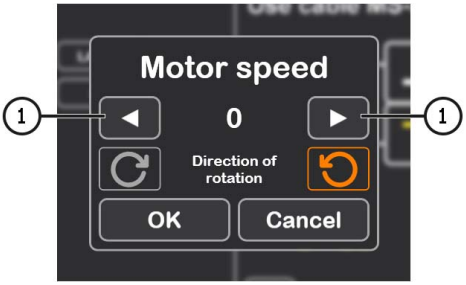


Figure 26

4.2. 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.**

4.3. 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.

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

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

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

5.1. 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"**.

5.2. If the alternator is equipped with a charge warning lamp indicator (alternators with terminal L (D+, I, IL, or 61)), the charge warning lamp indicator must illuminate (see item 1, Fig. 23).

6. Check the engine speed at which generation begins. Most serviceable alternators start generating at 700–850 rpm. Some COM-type alternators begin generation at speeds above 1200 rpm. There are also alternators with the LRC (Load Response Control) function, in which a temporary delay in output voltage appearance occurs.

6.1. Gradually increase the drive speed until the output voltage reaches:

- for Lamp-type alternators: 14 to 14.8 V for 12 V alternators and 28 to 29.8 V for 24 V alternators;
- for C JAPAN alternators: 14 to 14.5 V;
- for all other alternator types, the output voltage must stabilize at the set value with a permissible deviation of ±0.2 V.

6.2. Additional criteria for evaluating the start of generation are:

- If the alternator has a charge warning lamp indicator, it must turn off.
- For COM or I-STARS alternators, the mechanical error must disappear.

7. Evaluate the operation of the voltage regulator, as follows:

7.1. For Lamp-type alternators, smoothly vary the rotation speed up to the maximum value — the output voltage must remain constant.

7.2. For C JAPAN alternators, set the drive speed within 1500–2000 rpm and switch the stabilization voltage setting to (OFF) — the measured output voltage must equal the battery voltage (12 to 12.7 V). Then switch the stabilization voltage setting to (ON) — the measured output voltage must return to its previous value.

7.3. For all other alternator types, set the drive speed within 1500–2000 rpm and vary the output voltage within the range of 13 to 15 V — the measured voltage must change proportionally to the set value.

7.4. For alternators whose connector includes a terminal S (AS, BVS), its operability must be checked. To do this, press the “Test sense pin” button — the output voltage must increase. Press the “Test sense pin” button again — the output voltage must return to its previous value.

8. Evaluate alternator operation under load, as follows:

8.1. Set the maximum drive speed.

8.2. Set the generation voltage within the range of 14 to 14.8 V. For C JAPAN alternators, switch the mode to “ON”.

8.3. Gradually increase the load on the alternator. The output voltage must remain constant, and the value of alternating current in the B+ circuit “I, AC” must not exceed 10% of the set load value (for example, at a load of 50 A, the value of “I, AC” must not exceed 5 A). In addition, no large peaks should be observed on the current oscillogram; the values must fluctuate within uniform limits.

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

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

9.1. Stopping the alternator drive.

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

10. 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.

11. Failure to comply with any of the requirements in points **4 – 9.2** 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 diagram 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. Enter the “Alternator” menu and, in the window that opens, select:

- the rated voltage of the alternator being diagnosed — 12 V;
- the alternator type — Lamp;
- the maximum test current;
- the pulley diameter.

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 maximum drive speed.

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. Install and secure the alternator (the procedure is described in Section 6.1).

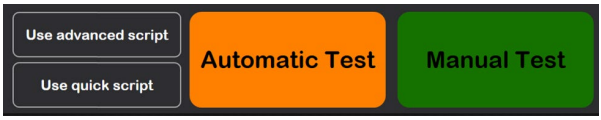
2. Connect the appropriate diagnostic connectors of the test bench to the terminals in the alternator connector if you are using a universal diagnostic cable. Alternatively, connect a special cable suitable for the alternator being diagnosed.

3. Enter the “Alternator” menu and, in the window that opens, select:

- the rated voltage of the alternator being diagnosed;
- the alternator type;
- the maximum test current;
- the pulley diameter.

When using the alternator database, the test parameters are set automatically.

4. Next, select the script to be used during the automatic test: Advanced script or Quick script, then press the "Automatic test" button.



5. After clicking the "Automatic test" button, a preliminary alternator check window will appear, see Figure 26.

5.1. 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.

5.2. 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.

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

6. 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 .

7. 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.

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

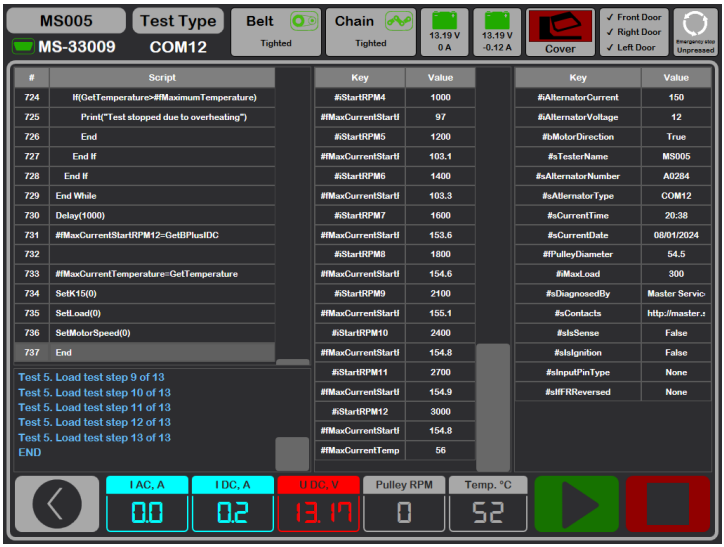


Figure 27. Menu of the automatic test mode

7. DIAGNOSTICS OF 48 V BELT STARTER-GENERATORS

⚠ **WARNING! Diagnosis of 48 V belt starter-generators is available only for the MS005A test bench or the MS005 test bench upgraded with the KIT005A kit.**

1. Install and secure the alternator.

2. Connect the special cable to the alternator connector and to the bench connector "**CAB**". Selection of the appropriate special cable for the generator is performed according to **Appendix**

3. Connect a diagnostic scanner to the **OBD-II** connector of the cable.

4. Enter the "**Alternator**" menu. Select the 48 V alternator diagnostic mode and the vehicle model corresponding to the alternator or the OEM number of the unit (see item 1, Fig. 28). Also set the value of the alternator pulley diameter.

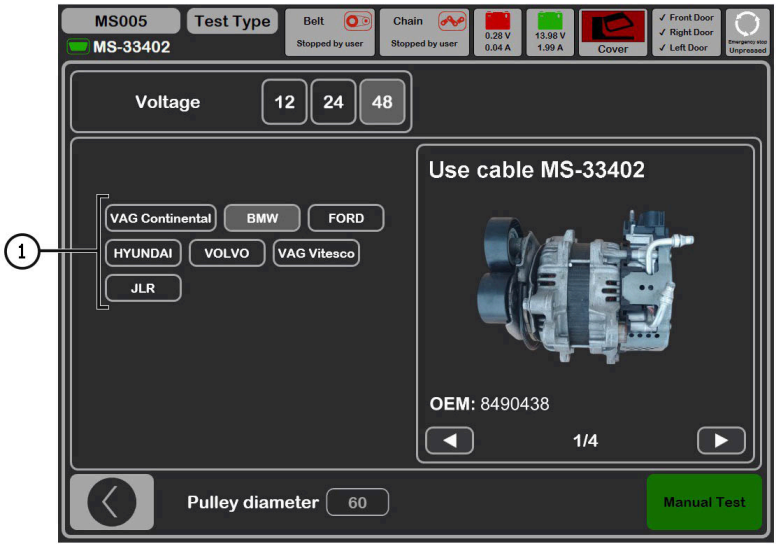


Figure 28. 48 V alternator selection menu

5. Press the "**Manual test**" button; the alternator preliminary test window will open (see Fig. 26).

5.1. Using the diagnostic scanner, establish communication with the alternator control unit.

For the VAG group, this is CC – "Starter-Generator". Operation with a diagnostic scanner on the test bench differs from operation on a vehicle only by manual selection of the vehicle make and model, as well as manual selection of the starter-generator ECU. If required, as in the case of Audi 4N0903028 and 4N1903028, the starter-generator must have its internal software updated

⚠ **ATTENTION! Some starter-generators cannot work directly with a diagnostic scanner (for example, Hyundai). In this case, operability is checked only using the data displayed by the test bench.**

⚠ **ATTENTION! If it is not possible to connect to and read data from the alternator control unit, it means that the unit is faulty.**

5.2. Using the diagnostic scanner, check for the presence of DTC errors. Analysis of stored control unit errors can help determine the nature of the unit malfunction.

6. Next, perform a preliminary alternator test.

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

⚠ **ATTENTION! If the alternator is not controlled by the test bench:**

- **the test bench does not yet support operation with this alternator;**
- **the test bench does not support the alternator firmware version;**

- **the alternator electronic control unit is faulty;**
- **there may be an error stored in the alternator memory that prevents operation.**

6.2. Visually assess whether the alternator rotates normally. If noise or vibration is present, indicating a mechanical fault or incorrect alternator installation, stop the diagnostics by pressing the "**Cancel**" button.

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

7. Perform the test in alternator mode, as follows:

7.1. In the alternator diagnostic window (Fig. 29), select the "Alternator" mode (see item 1).

7.2. Set the drive speed within the range of 1500–3000 rpm (see item 2).

7.3. Gradually increase or decrease the resistance torque (see item 3). In this case, the value of the current "I DC, A" must increase or decrease proportionally. **If this condition is not met, the alternator is faulty.**

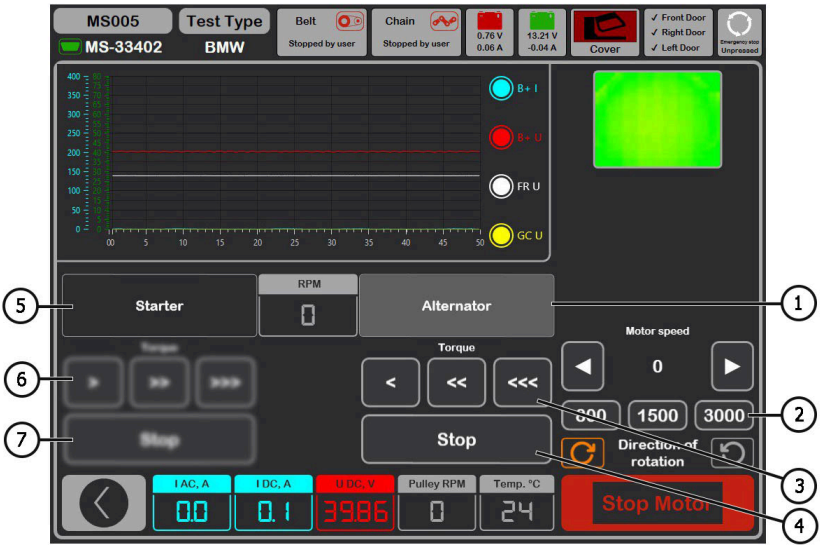


Figure 29. 48 V alternator test mode menu

⚠ **ATTENTION! Additional information about alternator operation can be obtained using a diagnostic scanner by reading LiveData during the test.**

7.4 Stop the test mode by pressing the "**Stop**" button (item 4).

8. Stop the alternator drive using the "**Stop motor**" button. After the alternator drive has completely stopped, activate the test in **starter mode**.

8.1. Select the "**Starter**" mode (see item 5).

8.2. Set the minimum torque value (see item 6) — the alternator should start rotating the pulley. Increasing or decreasing the torque must proportionally increase or decrease the value of the current "**I DC, A**". **If this condition is not met, the alternator is faulty.**

8.3. Stop the test mode by pressing the "**Stop**" button (item 7).

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

8. STARTER DIAGNOSTICS

When switching to the starter diagnostic mode, the following information is displayed on the screen (see Figure 30):

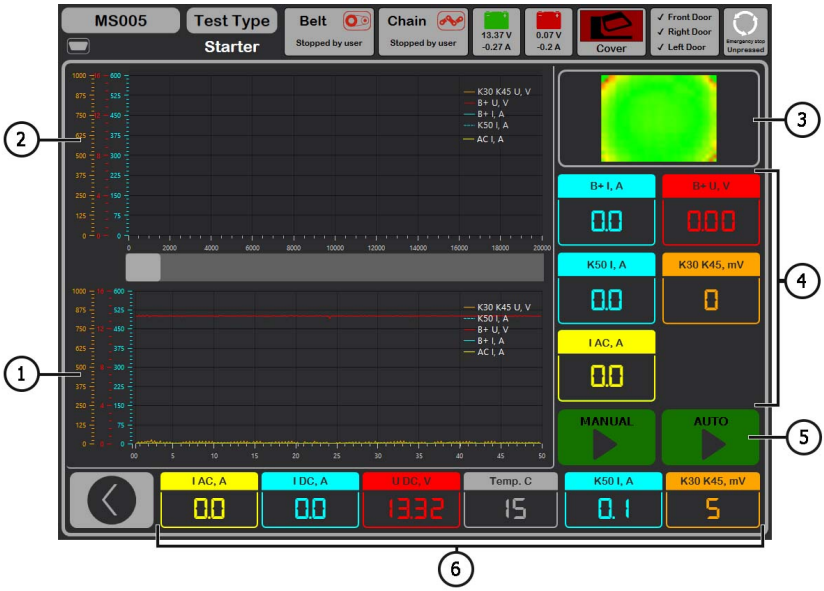


Figure 30. Starter Testing Mode Menu

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

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

3 - 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.

Test bench MS005/MS005A

6 - Test initiation buttons:
"MANUAL" - initiates the test in manual mode, the test lasts as long as the button is pressed;
"AUTO" - initiates the test in automatic mode, the test lasts for 2 seconds. After the test, a report is generated.

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

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

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

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

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

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

The sequence of operations for starter diagnostics is as follows:

1. Place the starter on the workbench and secure the unit.

2. Attach the adapter to the positive terminal of the starter and connect the power cable "B+" there. Connect the power cable "B-" to the unit's housing.

3. Connect the bench connector "50" with a cable to the control output of the starter solenoid terminal 50, see Figure 31.

4. Connect the universal diagnostic cable K30 and K45 wires to the corresponding terminals of the starter, see Figure 31.

5. In the main menu, select the starter testing mode, then choose the nominal voltage of 12 or 24 V.

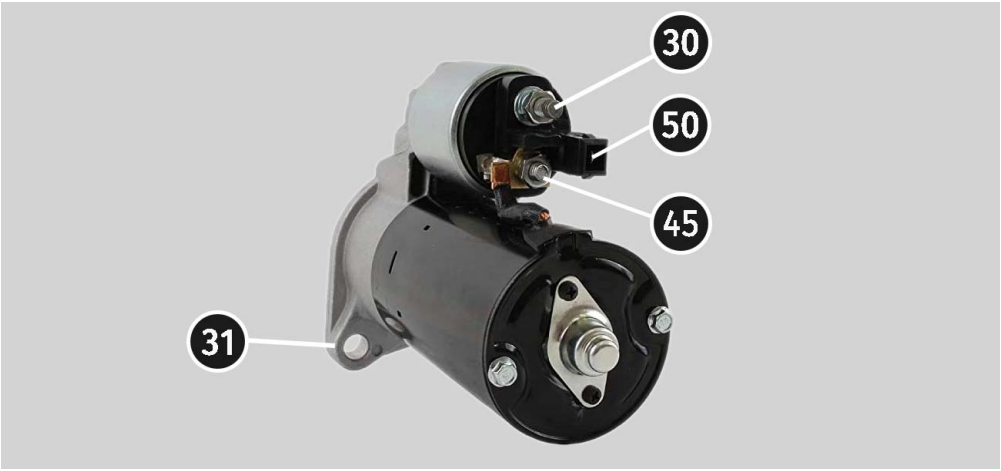


Figure 31. Terminal Locations on the Starter

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

Table of correspondence between the test bench diagnostic connectors and the alternator terminals

Code	Application		Type of alternator	Cable wire/ cable
B+	Battery (+)			
30				
A	(Ignition) Ignition start input			IG
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

Cables for diagnostics of 48 V starter-generators

Cable part number	OEM number	Vehicle make / model
MS-33401	4N0903028 4N1903028 (with any letter suffix)	AUDI A6 / A7/ A8 / Q7/ Q8 with MHEV engines 3.0 TDI, 3.0 TFSI
MS-33402	8490438	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 with B47 MHEV engine
	8490540	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 with B48 MHEV engine
MS-33403	L1TA-11238	FORD Focus 4Gen Fiesta 8Gen Puma 2Gen
	KK21-11238	FORD TRANSIT CUSTOM 2.0 ECO HYBRID
MS-33404	36300-2M410	HYUNDAI / KIA Tucson 4gen Sportage 5gen
	36300-07000	KIA / HYUNDAI i20 1.0Tgdi Rio 1.0Tgdi Kona 1.0Tgdi and others
	36300-2F000	HYUNDAI / KIA Tucson 3gen Sportage 4gen
MS-33405	36003710 32137503	VOLVO V60 II, V90 II, etc...

Test bench MS005/MS005A

Cable part number	OEM number	Vehicle make / model
MS-33406	05E 903 019 E, F	ŠKODA OCTAVIA COMBI IV, OCTAVIA COMBI IV MHEV (after 2020)
MS-33407	L8A2-11A240-AB L8A2-11A240-AC L8A2-11A240-AD L8A2-11A240-BB	Jaguar F-PACE / X761 (2021-) New Range Rover Evoque / L551 (2019-) New Range Rover Sport / L461 (2022-) Defender / L663 (2020-)
MS-33408	96160-74S00	SUZUKI VITARA III 1.4 hybrid SWIFT 5D 1,4T SPORT HYBRID

APPENDIX 3

Manual for creating scripts for automatic testing of alternators

CONTENT

INTRODUCTION **47**

1. Writing a script **48**

1.1. Data Types **48**

1.2. Conditional Statement **49**

1.3. Loop **50**

1.4. Wait Operator **51**

1.5. Functions **51**

1.6. Limitations **53**

2. Report generation **53**

2.1. Creating your own report **53**

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".

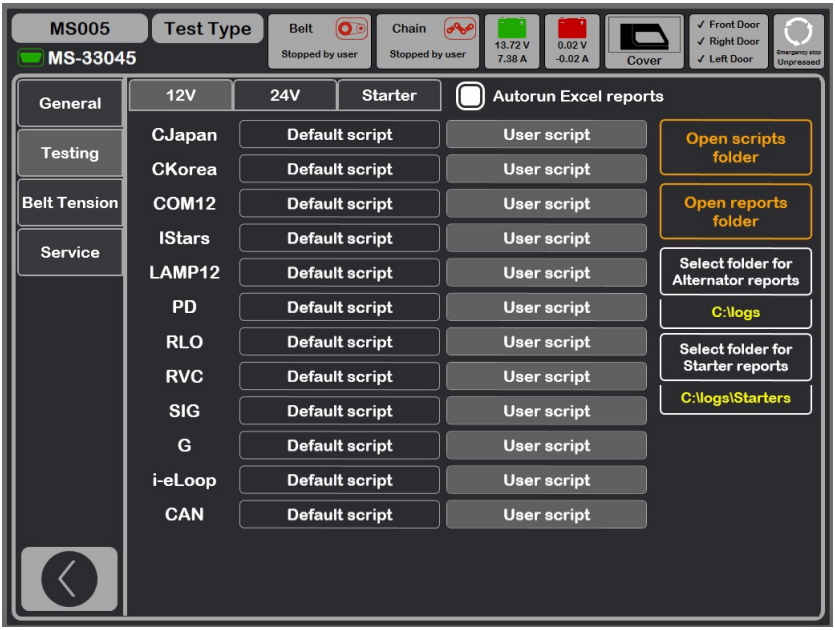
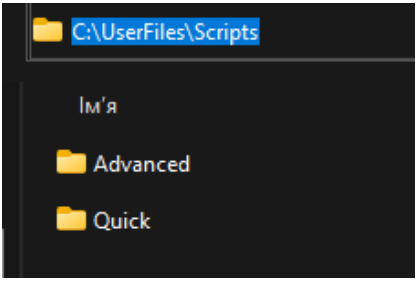


Figure 2.1. Automatic alternator test settings menu

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

1.1. Data types

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

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

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

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

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

With numeric types, you can also perform 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`. И если `#fLampMinimalVoltage` is less, the loop is exited using the `Exit`.

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

1.4. Wait operator

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

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

It checks the condition every 100 milliseconds. If the condition is `true`, it continues down the script. If not, after the specified time, it continues regardless of whether the condition was met or not. After that, it is advisable to perform an additional check of this condition. If the check fails, the test should be terminated. Here is an example of usage:

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

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

1.5. Functions

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

`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.

`SetSence()` – 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 a alternator with a maximum current of 100A, it can have extremely negative consequences.

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

2. Report generation

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

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

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

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

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

2.1. Creating your own report

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

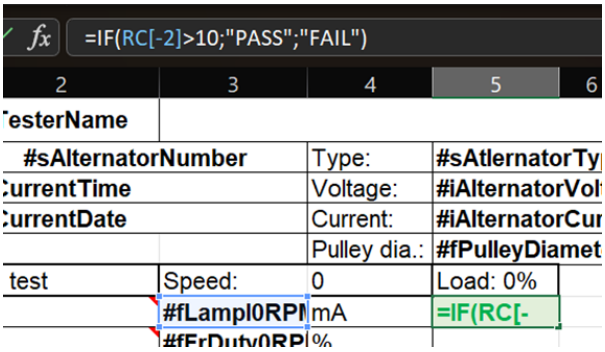
Time:	#sCurrentTime
Date:	#sCurrentDate

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.

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		#fFrDuty0RP	%		Tips:	
FR frequency		#fFrFreq0RP	Hz			
Test 2	Start RPM	Speed:	0 - 3000	Load: 0%		
Start time		#fStartTime	msec			
Test 3	Freerun test	Speed:	0 - 3000	Load: 0%		
Start speed		#ЗНАЧ!	RPM	FAIL		
Voltage set point		#fFreeRunVo	V	FAIL		
Lamp current		#fLamplStart	mA	FAIL		
FR duty		#fFrDutyStar	%		Standart pulley diameter:	115
FR frequency		#fFrFreqStar	Hz		#iStartRPM	
Battery charging current, DC		#fFreeRunDC	A			
Battery charging current, AC		#fFreeRunAC	A			

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:



Contacts

SALES DEPARTMENT

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

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

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

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

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

TECHNICAL SUPPORT
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

ЗМІСТ

ВСТУП 57

1. ПРИЗНАЧЕННЯ 57

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ 58

3. КОМПЛЕКТАЦІЯ 59

4. ОПИС СТЕНДА 60

4.1. Меню стенда 66

5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ 68

5.1. Інструкції з техніки безпеки 69

5.2. Підготовка стенду до роботи 70

6. ДІАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРІВ 12/24 В 71

6.1. Встановлення та демонтаж генератора 71

6.2. Підключення діагностичного кабелю до генератора 73

6.3. Меню перевірки генераторів 77

6.4. Ручний режим діагностики генераторів 82

6.5. Діагностика генераторів без регулятора напруги 84

6.6. Автоматичний режим діагностики генераторів 85

7. ДІАГНОСТИКА РЕМІННИХ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРІВ 48 В 87

8. ДІАГНОСТИКА СТАРТЕРА 85

9. ОБСЛУГОВУВАННЯ СТЕНДА 92

9.1. Оновлення програмного забезпечення 92

9.2. Догляд за стендом 92

10. ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ 93

11. УТИЛІЗАЦІЯ 94

ДОДАТОК 1 – Таблиця відповідності діагностичних роз'ємів стенду і терміналів генератора 95

ДОДАТОК 2 – Кабелі для діагностики стартер-генераторів 48 В 98

ДОДАТОК 3 – Посібник зі створення скриптів для автоматичного тестування генераторів 100

КОНТАКТИ 109

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		240
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
Оберти 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:

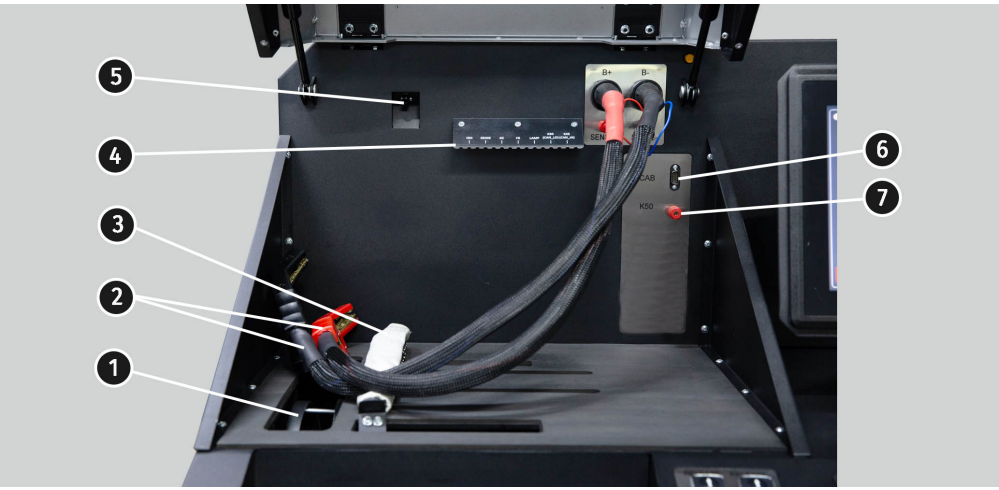


Рисунок 2. Робочий майданчик стенду

1 – Ремені приводу генератора, клиновий і поліклиновий.

2 – Силові дроти "B+" "B-".

3 – Ланцюг фіксації агрегату.

4 – Тримач затискачів крокодил діагностичного кабелю.

5 – Тепловізійна камера.

6 – Роз'єм «**CAB**» для підключення діагностичних кабелів.

7 – Роз'єм під'єднання діагностичного кабелю до клеми 50 стартера.

Панель керування (рис. 3) містить такі елементи:

1 – Кнопки керування затяжкою/ослабленням ременя 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/ременя.

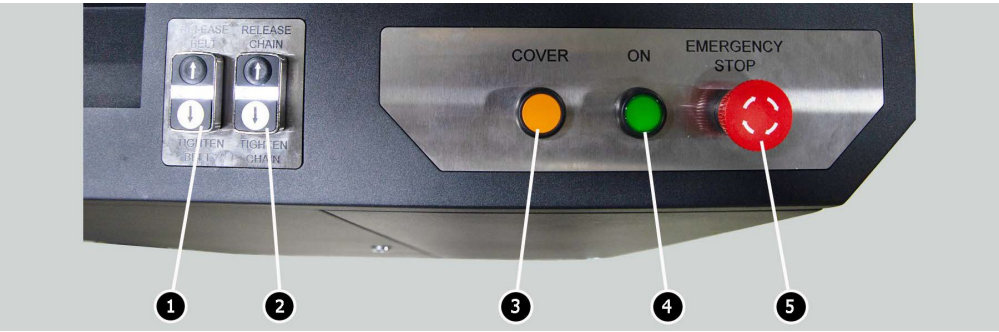


Рисунок 3. Панель керування стендом

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

Стенд MS005/MS005A

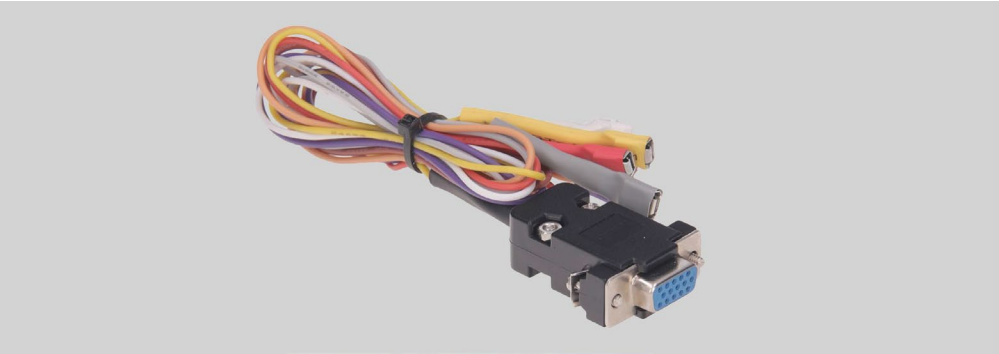


Рисунок 5. Універсальний діагностичний кабель MS-33001



Рисунок 6. Набір проводів-перехідників

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

- Помаранчевий - **"S"** (Sense pin) - термінал, за яким регулятор напруги вимірює напругу на АКБ, і здійснює порівняння напруги на АКБ і виході з генератора. Підключається до терміналу "S";
- Червоний - **"IG"** (Ignition) - термінал підключення ланцюга запалювання, термінали: 15, A, IG;

- Білий - **"FR"** - термінал, через який передаються дані про навантаження генератора. Підключається до терміналів: "FR", "DFM", "M";
- Сірий - **"D+"** - термінал, до якого під'єднується ланцюг контрольної лампи регулятора напруги. Призначений для підключення до терміналів: "D+", "L", "IL", "61";
- Жовтий - **"GC"** - слугує для під'єднання каналу керування регулятором напруги генератора. Підключається до терміналів: "COM", "SIG", тощо.
- Коричневий - **"K30"** - під'єднується до клеми 30 стартера, яка з'єднана з клемою "+" АКБ.
- Фіолетовий - **"K45"** - під'єднується до виходу соленоїда стартера, з'єднаного 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 держателе (поз. 4 рис. 2).

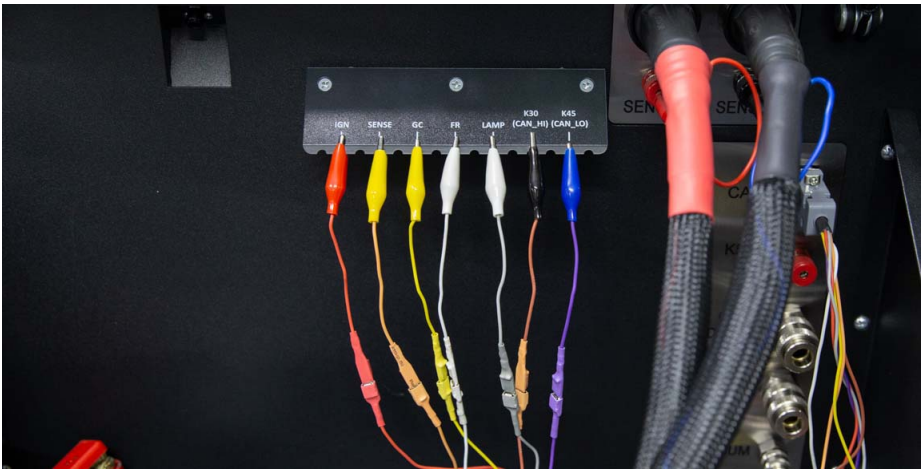


Рисунок 7. Затискачі універсального діагностичного кабелю, зафіксовані на тримачі

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

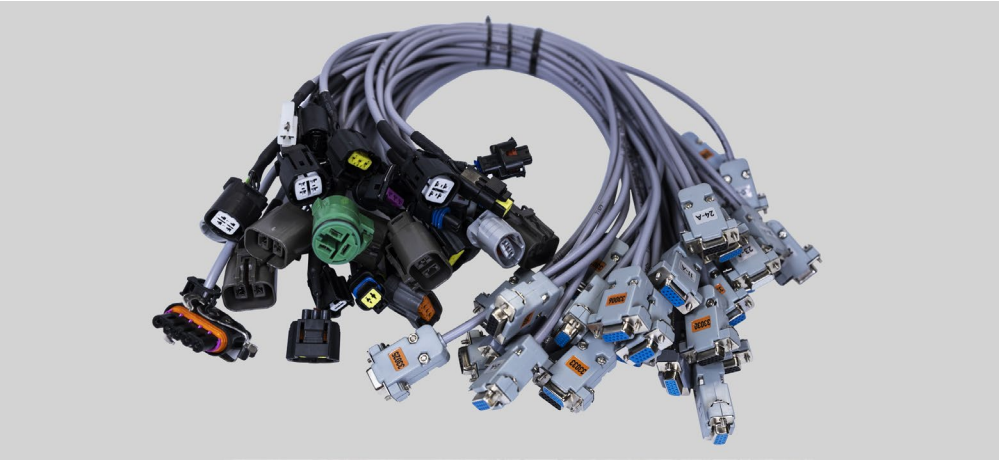


Рисунок 9. Спеціальні кабелі для діагностики генераторів 12/24 В

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.

Стенд MS005/MS005A

2 - Меню пошуку генераторів за базою даних.

3 - Активація режиму діагностики генераторів.

4 - Номер підключеного кабелю.

5 - Обраний тип агрегату, що діагностується.

6 - Індикатор стану затягування ланцюга і ременя.

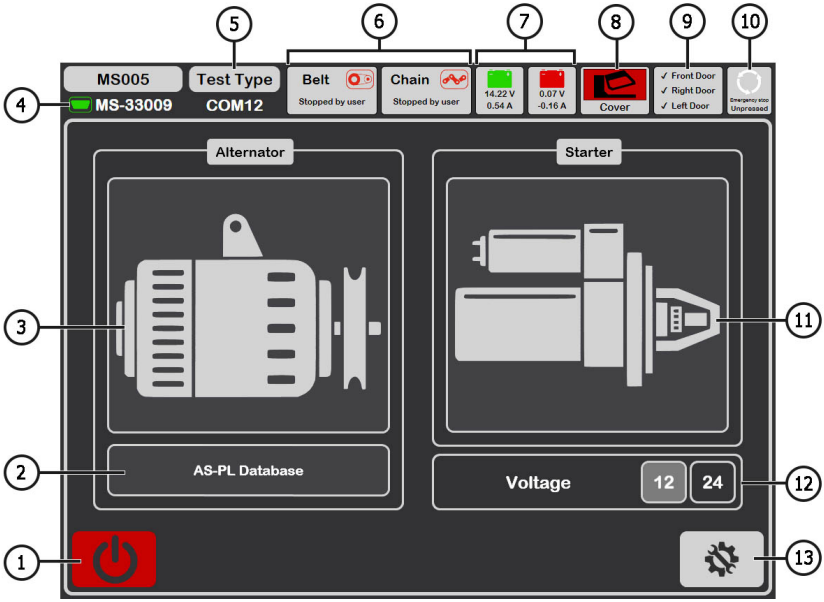


Рисунок 11. Головне меню стенду

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.

"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 3.

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

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

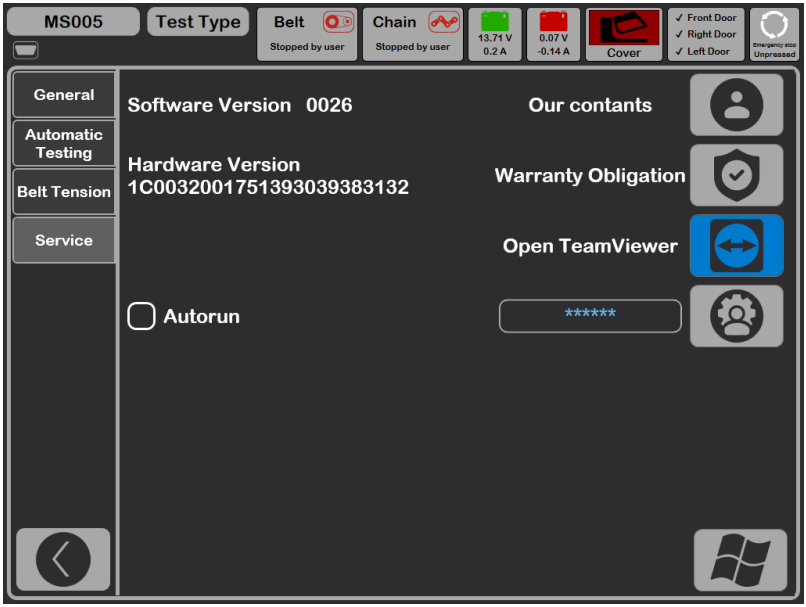


Рисунок 12

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 °С і відносної вологості повітря не більше 75 % без конденсації вологи.

3. Вимкнення стенду слід проводити через інтерфейс сервісної програми, натисканням на кнопку "Вимкнути стенд" у головному меню.

4. Використовуйте кнопку аварійної зупинки "EMERGENCY STOP" стенду тільки за необхідності екстрено зупинити привід стенду, відключити затягування ланцюга або ременя, зняти живлення з силових затискачів.

5. Затискачі універсального діагностичного кабелю слід під'єднувати тільки до терміналів у роз'ємі генератора.

6. Вимикайте стенд, якщо його використання не передбачається.

7. Під час роботи зі стендом забороняється:

- проводити діагностику генераторів з наявністю явних механічних несправностей;
- будь-яким чином втручатися в роботу стенда;
- перешкоджати руху обертових частин стенда.

8. Щоб уникнути пошкодження або виходу стенда з ладу, не допускається внесення змін стенда на власний розсуд. Стенд не може бути змінений будь-ким, крім офіційного виробника.

9. У разі виникнення збоїв у роботі стенда слід припинити подальшу його експлуатацію і звернутися на підприємство-виробник або до торгового представника.

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

5.1. Інструкції з техніки безпеки

1. До роботи на стенді допускаються спеціально навчені особи, які отримали право роботи на стендах певних типів і пройшли інструктаж з безпечних прийомів і методів роботи.

2. Вимкнення стенда обов'язкове в разі припинення подачі струму, чищення і прибирання стенда, та в аварійних ситуаціях.

3. Робоче місце повинно завжди утримуватися в чистоті, добре освітлюватися і мати достатньо вільного місця.

4. Для забезпечення електричної та пожежної безпеки ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:
- підключати стенд до електричної мережі, що має несправний захист від струмових перевантажень або не має такого захисту;
- використовувати для підключення стенда розетку без заземлювального контакту;
- 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 переконатися в тому, що стенд цілий і не має жодних пошкоджень. У разі виявлення пошкоджень, перед увімкненням стенда, необхідно зв'язатися із заводом-виробником або торговим представником.

Стенд 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.

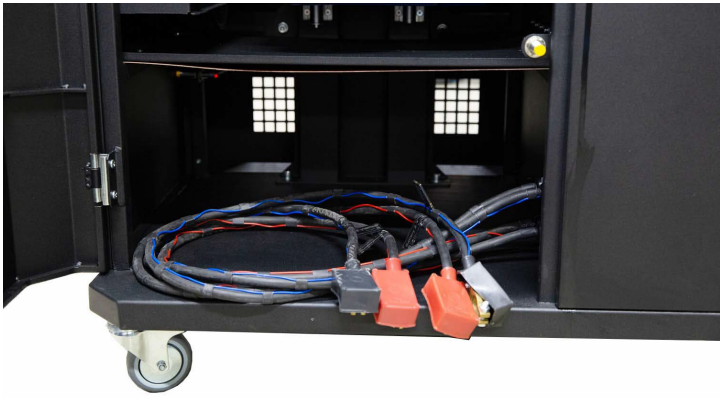


Рисунок 13. Місце для розміщення акумуляторів у стенді

2. Підключити електричну мережу 400В. Для цього необхідно доопрацювати електромережу та встановити розетку (з комплекту постачання) поруч зі стендом. Усередині розетки є маркування L1 L2 L3 N PE, якого необхідно дотримуватися при підключенні до мережі живлення. Підключення заземлювального проводу є ОБОВ'ЯЗКОВИМ, інакше виробник залишає за собою право анулювати гарантійні зобов’язання.

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 діагностик

1. Встановлення генератора на стенд та його фіксація.

2. Установлення ременя на шків та його натяжка.

3. Підключення силових проводів до генератора. Для зручності підключення силової клеми B+ 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 ременем.

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

⚠ **УВАГА! Будьте обережні щоб не травмувати пальці руки.**

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

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

⚠ **УВАГА! Положенням ланцюга на генераторі потрібно домогтися того, щоб після натяжки ременя генератор був у горизонтальному положенні (див. рис. 14). Нахил генератора призводить до проковзування ременя на шківі та швидкого його зносу.**

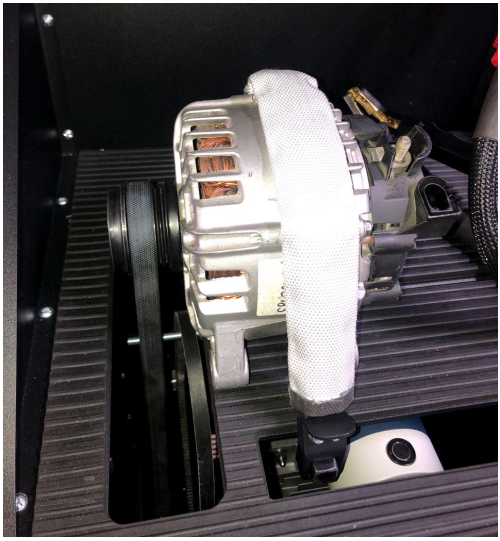


Рисунок 14. Монтаж і фіксація генератора на стенді

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

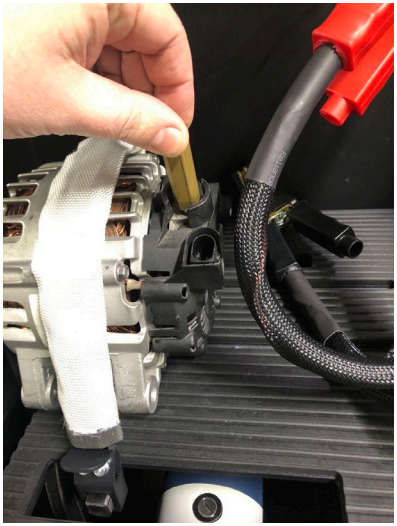


Рисунок 15

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

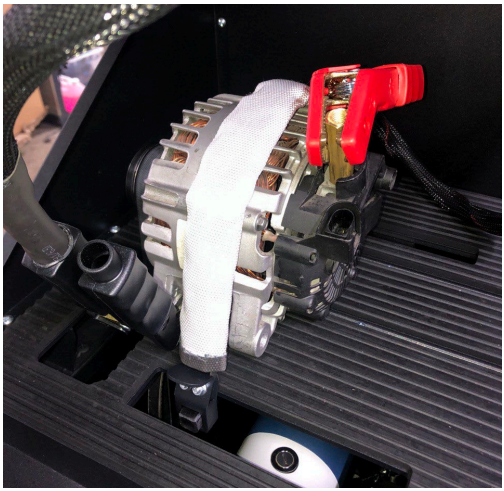


Рисунок 16. Підключення силових проводів до генератора

8. Після діагностики демонтаж генератора проводитися 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).**

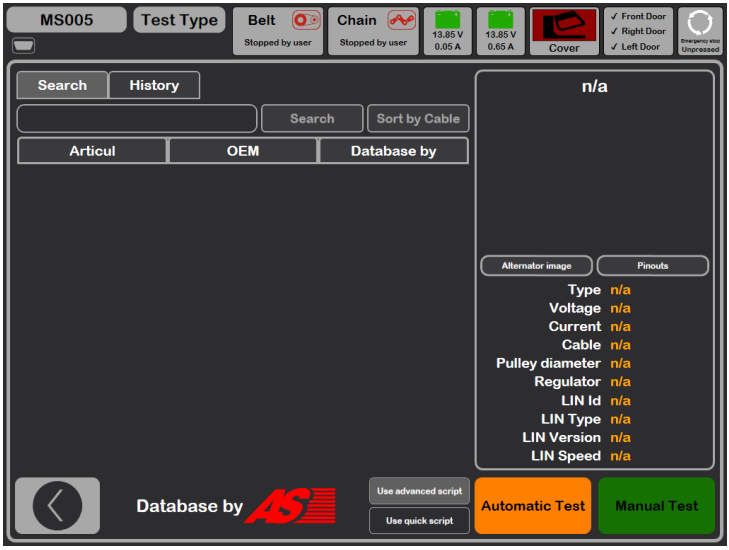


Рисунок 17

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.

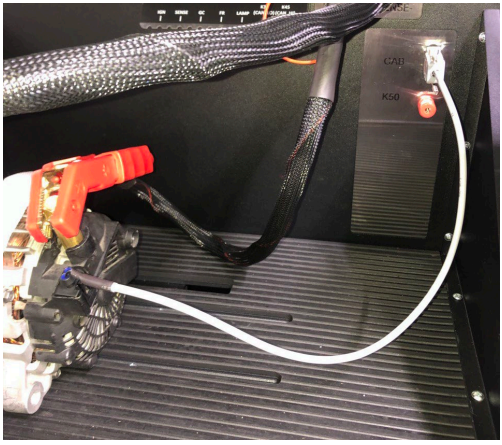


Рисунок 18

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).

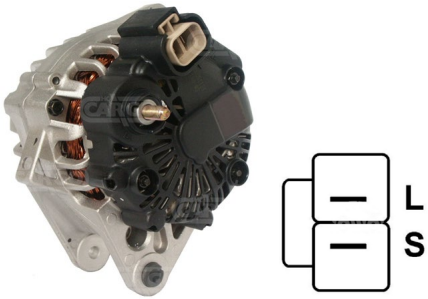


Рисунок 19. Генератор Bosch 0986049191 і позначення терміналів у роз'ємі

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).

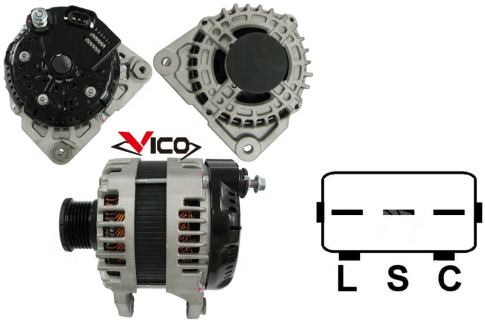


Рисунок 21. Генератор Nissan 23100EN000 і позначення терміналів у роз'ємі

Стенд MS005/MS005A

За терміналами в роз'ємі на рис. 21 визначаємо тип генератора. В даному випадку термінал C і приналежність до Японського автомобіля і визначає тип генератора як C 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:

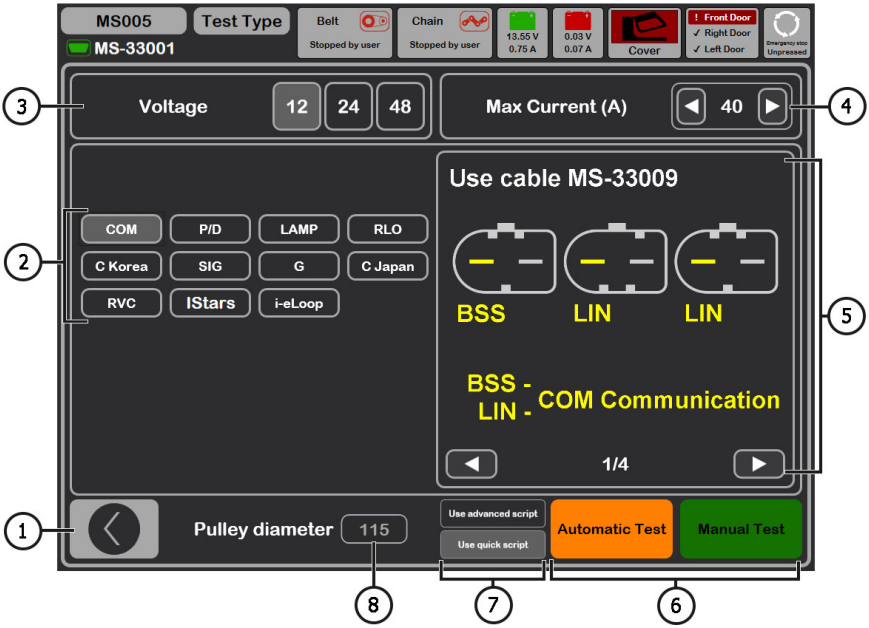


Рисунок 22. Меню вибору типу генератора, що діагностується

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 3).

8 – Встановлення значення діаметра шківа 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 шківа).

10 - Кнопка для зупинки процесу діагностики.

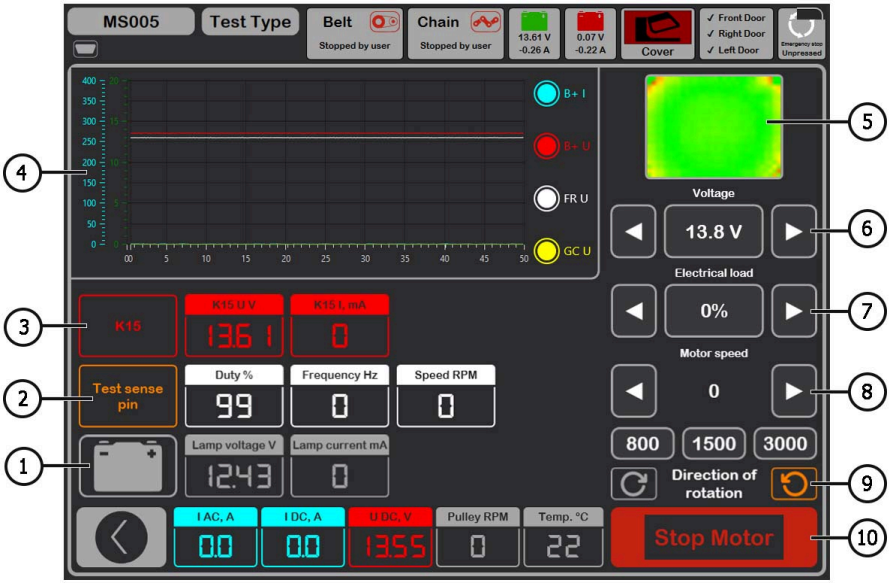


Рисунок 23. Меню режиму перевірки генератора

"K15 U V" - значення напруги в ланцюгу запалювання (К15).

"K15 I mA" - значення струму в ланцюгу запалювання (К15).

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

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

"Speed RPM" - оберти генератора, виміряні регулятором.

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

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

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

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

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

"Pulley RPM" - частота обертання на шківі генератора, якщо не вказано розмір шківа в меню рис. 22 поз. 8, то показується значення обертів приводу.

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

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

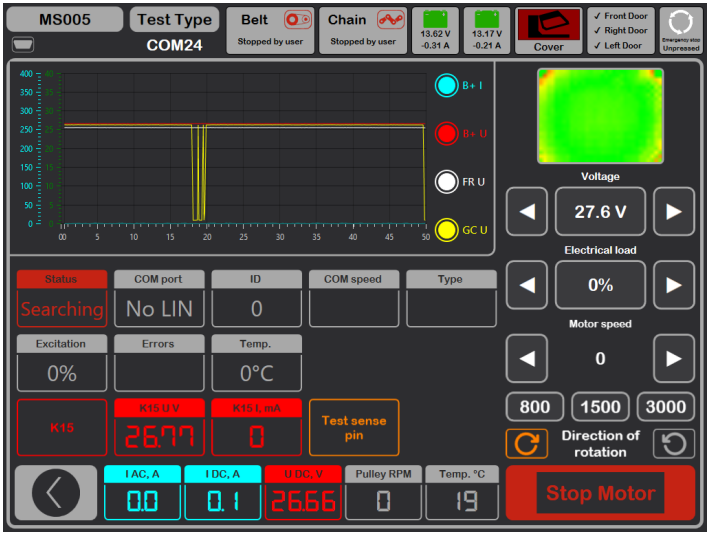


Рисунок 24. Меню режиму перевірки генератора типу COM

"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:

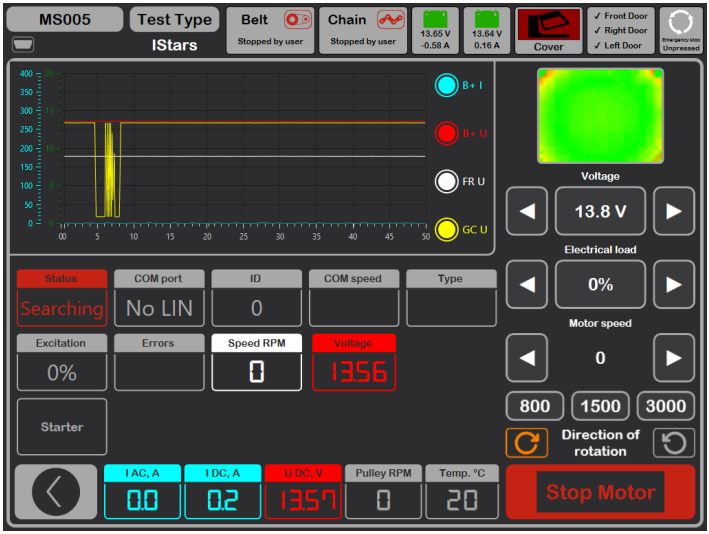


Рисунок 25. Меню режиму перевірки генератора типу IStars 12V

"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. Встановіть і зафіксуйте генератор (порядок дій описаний у розділі 6.1).

2. Під'єднайте до клем у роз'ємі генератора відповідні діагностичні роз'єми стенда, якщо використовується універсальний діагностичний кабель. Або під'єднайте спеціальний кабель, що підходить для генератора, що діагностується.

3. Увійдіть до меню **«Alternator»** і у вікні, що відкриється, виберіть:

- номінальну напругу діагностованого генератора;
- тип генератора;
- максимальний струм перевірки;
- діаметр шківа.

У разі використання бази генераторів параметри перевірки встановлюються автоматично.

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

4. Для початку процесу діагностики натисніть кнопку **"Manual test"**.

4.1. Після активації режиму діагностики відкриється вікно попередньої перевірки генератора див. рис. 26.

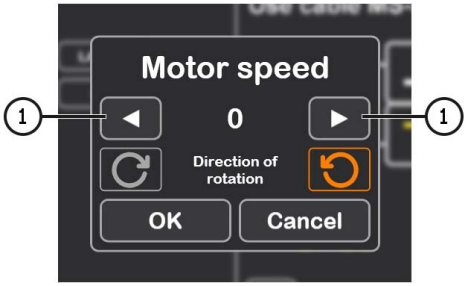


Рисунок 26

4.2. 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.**

4.3. 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"**.

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

Стенд MS005/MS005A

5. Проведіть оцінку роботи регулятора напруги за такими критеріями:

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

5.1. 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"**.

5.2. Якщо в генераторі передбачений індикатор контрольної лампи (генератори, що мають термінал L (D+, I, IL або 61)), індикатор повинен загорітися.

6. Проведіть перевірку, на яких обертах відбувається початок генерації. Більшість справних генераторів починають генерацію з 700–850 об/хв. Деякі генератори типу «COM» починають генерацію при обертах понад 1200, також існують генератори з функцією LRC (Load Response Control), у яких спостерігається тимчасова затримка появи вихідної напруги.

6.1. Плавно підвищуйте оберти приводу до моменту, коли вихідна напруга стане рівною:

- Для генераторів типу **Lamp** — від 14 до 14.8 В для генераторів 12 В, та від 28 до 29.8 В для генераторів 24 В.
- Для генераторів C JAPAN — від 14 до 14.5 В.
- Для інших типів генераторів вихідна напруга має встановитися рівною заданій з можливим відхиленням ±0.2 В.

6.2. Додатковими критеріями оцінки початку генерації є:

- Якщо в генераторі передбачений індикатор контрольної лампи, він повинен згаснути.
- У генераторів типу **COM** або **I–STARS** має зникнути механічна помилка.

7. Оцініть роботу регулятора напруги, для цього:

7.1. Для генераторів типу «**Lamp**» плавно змініть частоту обертання до максимального значення — вихідна напруга повинна залишатися сталою.

7.2. Для генераторів типу C JAPAN встановіть оберти приводу в межах 1500–2000 об/хв і переведіть задану напругу стабілізації в режим «**OFF**» — виміряне вихідне напруження має встановитися рівним напрузі АКБ (від 12 до 12.7 В). Потім переведіть у режим «**ON**» — вихідна напруга повинна повернутися до попереднього значення.

7.3. Для інших типів генераторів встановіть оберти приводу в межах 1500 – 2000 об/хв і змініть вихідну напругу в межах від 13 до 15 В – вимірювана напруга повинна змінюватися пропорційно заданій.

7.4. Для генераторів, у яких в роз'ємі є термінал **S (AS, BVS)**, слід перевірити його працездатність. Для цього натисніть кнопку «**Test sense pin**» – вихідна напруга повинна зрости (збільшитися). Повторно натисніть кнопку «**Test sense pin**» – вихідна напруга повинна повернутися до попереднього значення..

8. Оцініть роботу генератора під навантаженням, для цього:

8.1. Встановіть максимальні оберти приводу.

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

8.3. Поступово підвищуйте навантаження на генератор, при цьому значення вихідної напруги повинне залишатися постійним, а значення змінного струму в ланцюзі B+ "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.**

9. Для генераторів типу **IStars 12 В** проведіть перевірку його роботи в режимі стартера, для цього:

9.1. Зупиніть привід генератора.

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

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

11. Не виконання однієї з вимог п.п. **4 - 9.2** 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 - Схема підключення генератора без регулятора напруги

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

3. Зайдіть в меню «**Alternator**» і у вікні, що відкрилося, виберіть:

- номінальну напругу генератора 12 В,
- тип генератора Lamp,
- максимальний струм перевірки,
- діаметр шківа.

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 шківа генератора в межах від 100 до 150 об/хв.

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

4.3. Для продовження діагностики натисніть кнопку "Ok".

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

6. Оцініть роботу генератора під навантаженням, для цього:

6.1. Встановіть максимальні оберти приводу.

6.2. Поступово підвищуйте навантаження на генератор, при цьому значення вихідної напруги повинне залишатися постійним, а значення змінного струму в ланцюзі B+ "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. Встановіть і зафіксуйте генератор (порядок дій описаний у розділі 6.1).

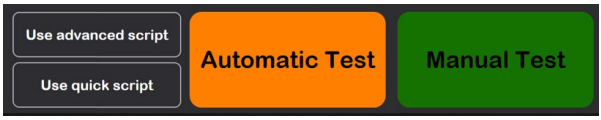
2. Під'єднайте до клем у роз'ємі генератора відповідні діагностичні роз'єми стенда, якщо використовується універсальний діагностичний кабель. Або під'єднайте спеціальний кабель, що підходить для генератора, що діагностується.

3. Увійдіть до меню **«Alternator»** і у вікні, що відкриється, виберіть:

- номінальну напругу діагностованого генератора;
- тип генератора;
- максимальний струм перевірки;
- діаметр шківа.

У разі використання бази генераторів параметри перевірки встановлюються автоматично.

4. Далі виберіть скрипт, який буде використовуватися під час автоматичного тесту: **Advanced script** або **Quick script**, потім натисніть кнопку "**Automatic test**".



5. Після натискання на кнопку "Automatic test" з'явиться вікно попередньої перевірки генератора, див. рис. 26.

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

5.2. 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".

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

6. 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 .

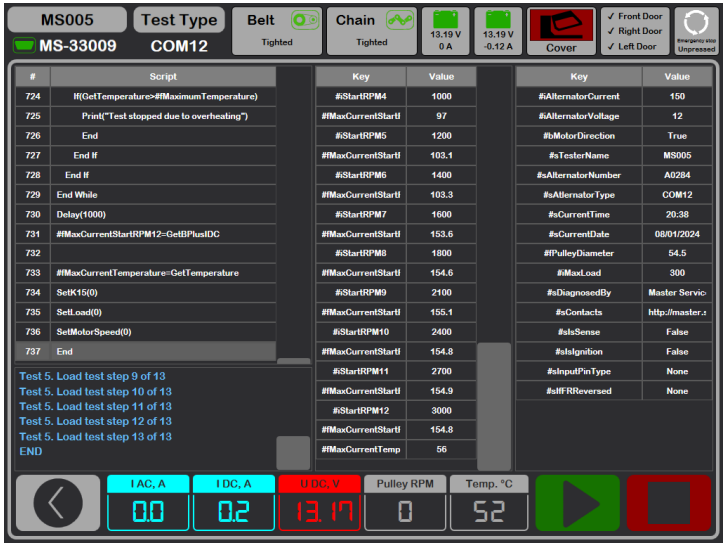


Рисунок 27. Меню режиму автоматичного тесту

7. 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.

8. Вийдіть із режиму діагностики, після цього генератор можна демонтувати зі стенда.

7. ДІАГНОСТИКА РЕМІННИХ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРІВ 48 В

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Діагностика ремінних стартер-генераторів 48 В доступна лише для стенда MS005A або стенда MS005, доукомплектованого набором KIT005A.**

1. Установіть і зафіксуйте генератор.

2. Під'єднайте спеціальний кабель для перевірки генераторів 48 В до роз'єму генератора та до роз'єму стенда «**CAB**». Підбір спеціального кабелю, що відповідає генератору, здійснюється згідно з **додатком 2**.

3. Під'єднайте до роз'єму **OBD-II** кабелю діагностичний сканер.

4. Увійдіть до меню «**Alternator**». Виберіть режим діагностики генераторів 48 В та відповідну генератору модель автомобіля або OEM-номер агрегату (див. поз. 1, рис. 28). Також задайте значення діаметра шківа генератора.

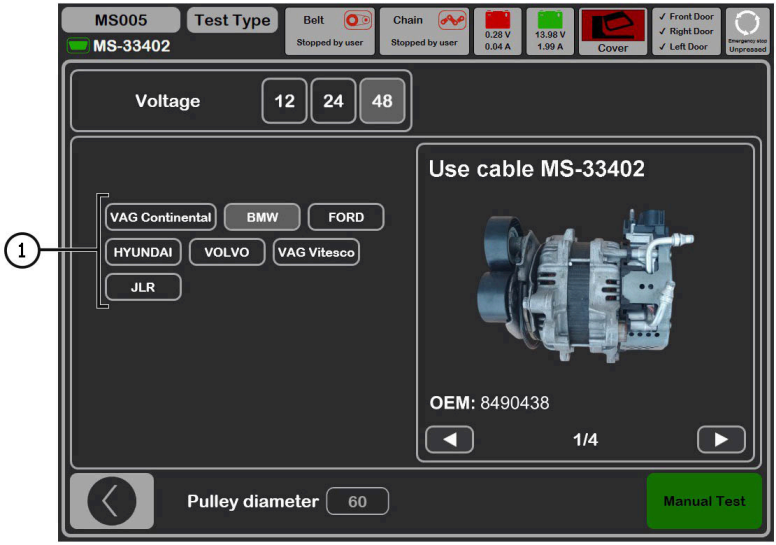


Рисунок 28. Меню вибору генератора 48 В

5. Натисніть кнопку «**Manual test**», після чого відкриється вікно попередньої перевірки генератора (див. рис. 26).

5.1. За допомогою діагностичного сканера встановіть зв'язок із блоком керування генератором. Для групи VAG це CC – «Starter-Generator». Робота з діагностичним сканером на стенді відрізняється від роботи на автомобілі лише ручним вибором марки та моделі автомобіля, а також ручним вибором ЕБУ стартер-генератора. За необхідності, як у випадку з Audi 4N0903028 та 4N1903028, для стартер-генератора потрібно оновити внутрішнє програмне забезпечення.

⚠ **УВАГА! Деякі стартер-генератори не можуть безпосередньо працювати з діагностичним сканером (наприклад, Hyundai). У такому разі працездатність перевіряється лише за даними, які відображає стенд.**

⚠ **УВАГА! Якщо не вдалося під'єднатися та зчитати дані з блока керування генератора — отже, він несправний.**

5.2. За допомогою діагностичного сканера перевірте наявність помилок DTC. Аналіз збережених помилок блока керування може допомогти визначити характер несправності агрегату.

6. Далі виконайте попередню перевірку генератора.

6.1. Кнопками керування приводом генератора (див. поз. 1, рис. 26) установіть частоту обертання шківа генератора в межах від 100 до 150 об/хв.

⚠ **УВАГА! Якщо генератор не керується стендом:**

- **стенд ще не підтримує роботу з цим генератором;**
- **стенд не підтримує версію прошивки генератора;**
- **електронний блок генератора несправний;**
- **у пам'яті генератора може бути помилка, яка не дозволяє йому працювати.**

6.2. Візуально оцініть, чи нормально обертається генератор. За наявності шумів або вібрацій генератора, що свідчать про механічну несправність або неправильний монтаж, слід припинити діагностику, натиснувши кнопку «**Cancel**».

6.3. Для продовження діагностики натисніть кнопку «**Ok**».

7. Проведіть перевірку в режимі **генератора**, для цього:

7.1. У вікні діагностики генератора (рис. 29) виберіть режим «**Alternator**» (див. поз. 1)

7.2. Установіть оберти приводу в межах 1500–3000 об/хв (див. поз. 2).

7.3. Послідовно збільшуйте або зменшуйте момент опору (див. поз. 3). При цьому значення струму «I DC, A» повинно пропорційно збільшуватися або зменшуватися. **Якщо ця умова не виконується — генератор несправний.**

Стенд MS005/MS005A

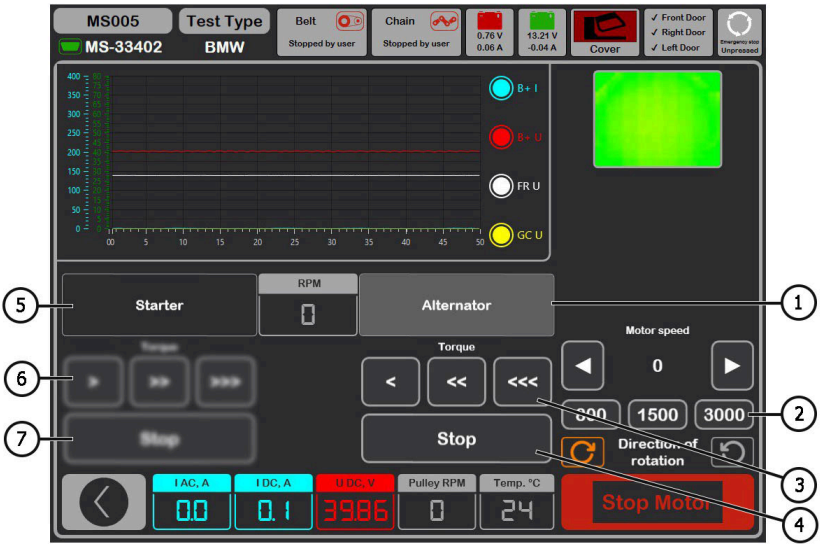


Рисунок 29. Меню режиму перевірки генератора 48 В

⚠ **УВАГА! Додаткову інформацію про роботу генератора можна отримати за допомогою діагностичного сканера, зчитуючи LiveData під час тесту..**

7.4. Кнопкою «**Stop**» (поз. 4) зупиніть режим перевірки..

8. Зупиніть привод генератора кнопкою «**Stop motor**». Після повної зупинки приводу генератора активуйте перевірку в режимі **стартера**.

8.1. Виберіть режим «**Starter**» (див. поз. 5).

8.2. Задайте мінімальне значення крутного моменту (див. поз. 6) — генератор повинен почати обертати шків. Збільшення або зменшення крутного моменту має пропорційно збільшувати або зменшувати значення струму «**I DC, A**». **Якщо ця умова не виконується — генератор несправний**.

8.3. Кнопкою «**Stop**» (поз. 7) зупиніть режим перевірки.

9. Вийдіть із режиму діагностики, після чого генератор можна демонтувати зі стенда.

8. ДІАГНОСТИКА СТАРТЕРА

Під час переходу в режим діагностики стартера на екрані відображається наступна інформація (рис. 30):

1 - Графік виміряних параметрів за весь час тесту.

2 - Графік виміряних 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.

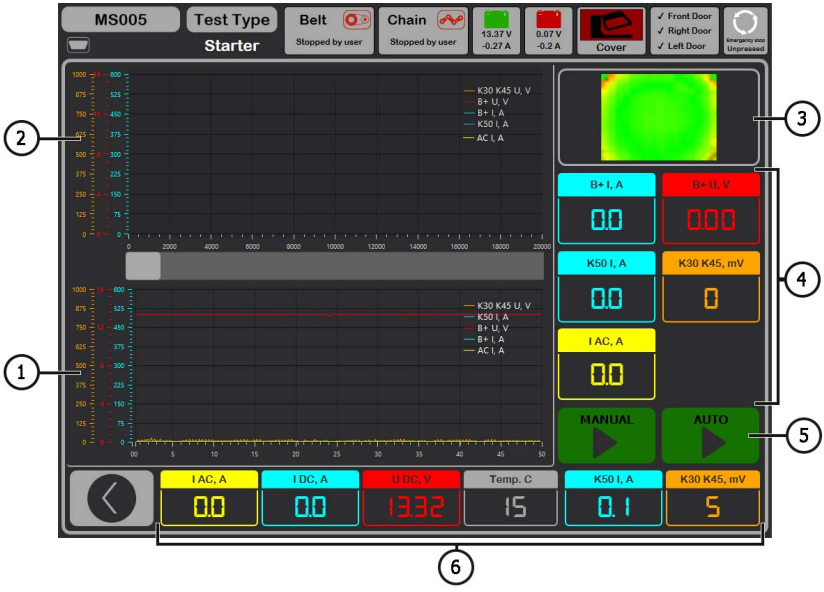


Рисунок 30. Меню режиму перевірки стартера

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

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

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

Стенд MS005/MS005A

"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 наступна:

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 клема 50, див. рис. 31.

4. Провода універсального діагностичного кабелю K30 і K45 під'єднайте до відповідних клем стартера, див. рис. 31.

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

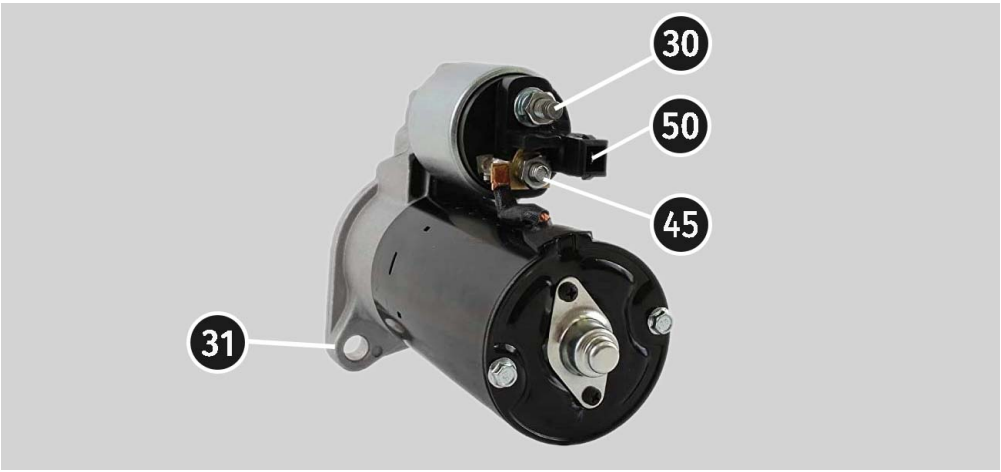


Рисунок 31. Розташування клем на стартері

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
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

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			
Stator			
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

Кабелі для діагностики стартер-генераторів 48 В

Артикул кабелю	OEM-номер	Марка / модель автомобіля
MS-33401	4N0903028 4N1903028 (з будь-якими літерами в кінці)	AUDI A6 / A7/ A8 / Q7/ Q8 з двигунами MHEV 3.0TDI, 3.0TFSI
MS-33402	8490438	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 з двигуном B47 MHEV
	8490540	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 з двигуном B48 MHEV
MS-33403	L1TA-11238	FORD Focus 4Gen Fiesta 8Gen Puma 2Gen
	KK21-11238	FORD TRANSIT CUSTOM 2.0 ECO HYBRID
MS-33404	36300-2M410	HYUNDAI / KIA Tucson 4gen Sportage 5gen
	36300-07000	KIA / HYUNDAI i20 1.0Tgdi Rio 1.0Tgdi Kona 1.0Tgdi и другие
	36300-2F000	HYUNDAI / KIA Tucson 3gen Sportage 4gen
MS-33405	36003710 32137503	VOLVO V60 II, V90 II, тощо...

Стенд MS005/MS005A

Артикул кабелю	OEM-номер	Марка / модель автомобіля
MS-33406	05E 903 019 E, F	ŠKODA OCTAVIA COMBI IV, OCTAVIA COMBI IV MHEV (після 2020 р.)
MS-33407	L8A2-11A240-AB L8A2-11A240-AC L8A2-11A240-AD L8A2-11A240-BB	Jaguar F-PACE / X761 (2021-) New Range Rover Evoque / L551 (2019-) New Range Rover Sport / L461 (2022-) Defender / L663 (2020-)
MS-33408	96160-74S00	SUZUKI VITARA III 1.4 hybrid SWIFT 5D 1,4T SPORT HYBRID

ДОДАТОК 3

Посібник зі створення скриптів для автоматичного тестування генераторів

ЗМІСТ

ВСТУП **101**

1. Написання скрипту **102**

1.1. Типи даних **102**

1.2. Умовний оператор **103**

1.3. Цикл **104**

1.4. Оператор очікування **105**

1.5. Функції **105**

1.6. Обмеження **107**

2. Формування звіту **107**

2.1. Створення власного звіту **108**

ВСТУП

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

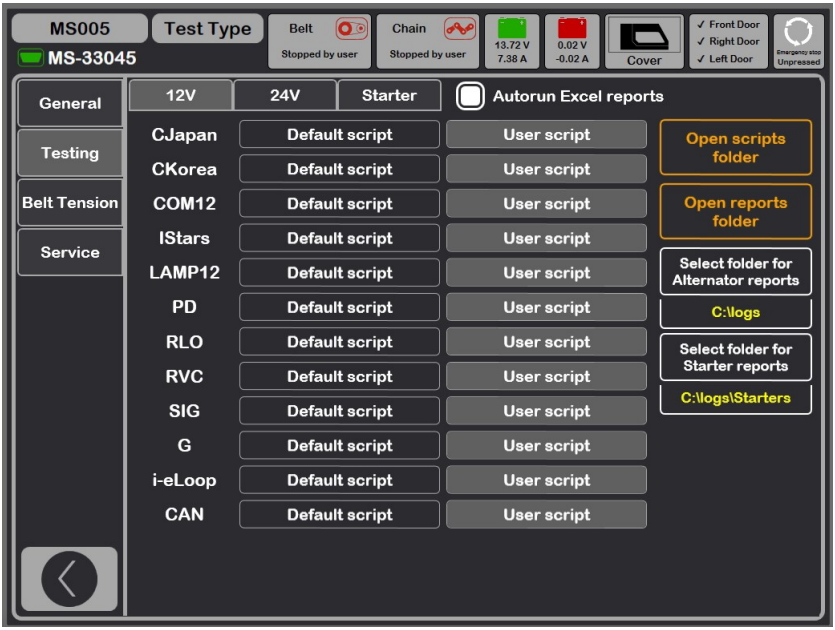
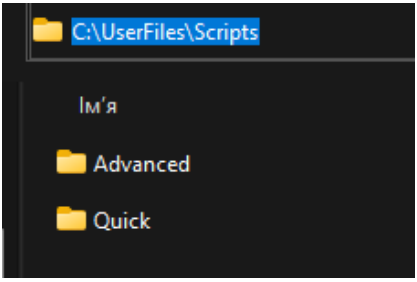


Рисунок 2.1. Меню налаштування автоматичної перевірки генератора

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.

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 цілочисленого 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 переміні 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 шківа 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

задавання змінній `#iSetRPM` значення, отриманого від стенду. Далі йде перевірка за допомогою умовного оператора, в якій порівнюється значення, отримане за допомогою функції `GetBPlusU` і змінна `#fLampMinimalVoltage`. І якщо `#fLampMinimalVoltage` менше, то відбувається вихід із циклу за допомогою команди `Exit`.

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

1.4. Оператор очікування

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

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

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

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

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

1.5. Функції

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

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

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

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

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

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

`SetMotorAccel()` - задає прискорення двигуна в секундах.

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

`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.

`SetSence()` – вмикає або вимикає Sence. Як аргумент передається 0 (вимкнути) або 1 (увімкнути).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.6. Обмеження

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

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

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

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

2. Формування звіту

Формування звіту користувача відбувається аналогічно створенню скрипта користувача.

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

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

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

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

2.1. Створення власного звіту

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

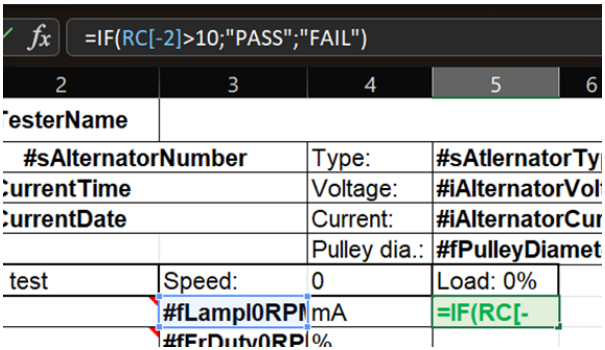
Time:	**#sCurrentTime**
Date:	**#sCurrentDate**

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:	**#sAtlernatorType**	MSG EQUIPMENT	
Time:	**#sCurrentTime**		Voltage:	**#iAlternatorVolta**		
Date:	**#sCurrentDate**		Current:	**#iAlternatorCurre**		
			Pulley dia.:	**#fPulleyDiameter**		
Test 1	Idle test	Speed:	0	Load: 0%	Diagnosed By:	#sDiagnosedBy
Lamp current		**#fLampl0RPI**	mA	PASS	Contacts:	#sContacts
FR duty		**#fFrDuty0RP**	%		Tips:	
FR frequency		**#fFrFreq0RP**	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		**#3НАЧ!**	RPM	FAIL		
Voltage set point		**#fFreeRunVo**	V	FAIL		
Lamp current		**#fLamplStart**	mA	FAIL		
FR duty		**#fFrDutyStar**	%		Standart pulley diameter:	115
FR frequency		**#fFrFreqStar**	Hz		**#iStartRPM**	
Battery charging current, DC		**#fFreeRunDC**	A			
Battery charging current, AC		**#fFreeRunAC**	A			

Активація W

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



Контакти

ВІДДІЛ ПРОДАЖІВ

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

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

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

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

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

СЛУЖБА ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

SPIS TREŚCI

WSTĘP ... 111

1. PRZEZNACZENIE ... 111

2. DANE TECHNICZNE ... 112

3. ZESTAW ... 113

4. OPIS STANOWISKA ... 114

4.1. Menu stanowiska ... 120

5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM ... 122

5.1. Wskazówki dotyczące BHP ... 123

5.2. Przygotowanie stanowiska do pracy ... 123

6. DIAGNOSTYKA ALTERNATOROW 12/24 V ... 125

6.1. Montaż i demontaż alternatora ... 125

6.2. Podłączanie kabla diagnostycznego do złącza alternatora ... 126

6.3. Menu badania alternatorów ... 131

6.4. Tryb ręczny diagnostyki alternatorów ... 136

6.5. Diagnostyka alternatorów bez regulatora napięcia ... 138

6.6. Tryb automatyczny diagnostyki alternatorów ... 139

7. DIAGNOSTYKA ALTERNATORÓW 48 V ... 141

8. DIAGNOSTYKA ROZRUSZNIKA ... 144

9. OBSŁUGA STANOWISKA ... 146

9.1. Aktualizacja oprogramowania stanowiska ... 146

9.2. Czyszczenie i codzienna obsługa ... 146

10. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA ... 147

11. UTYLIZACJA ... 148

ZAŁĄCZNIK 1 – Terminale przyłączeniowe do alternatorów ... 149

ZAŁĄCZNIK 2 – Przewody do diagnostyki rozruszników-alternatorów 48 V ... 152

ZAŁĄCZNIK 3 – Samouczek w zakresie tworzenia skryptów do automatycznego testowania alternatorów ... 154

KONTAKTY ... 163

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		240
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; • wymiary – do 400×225×200 mm (dł.×szer.×wys.); • 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.

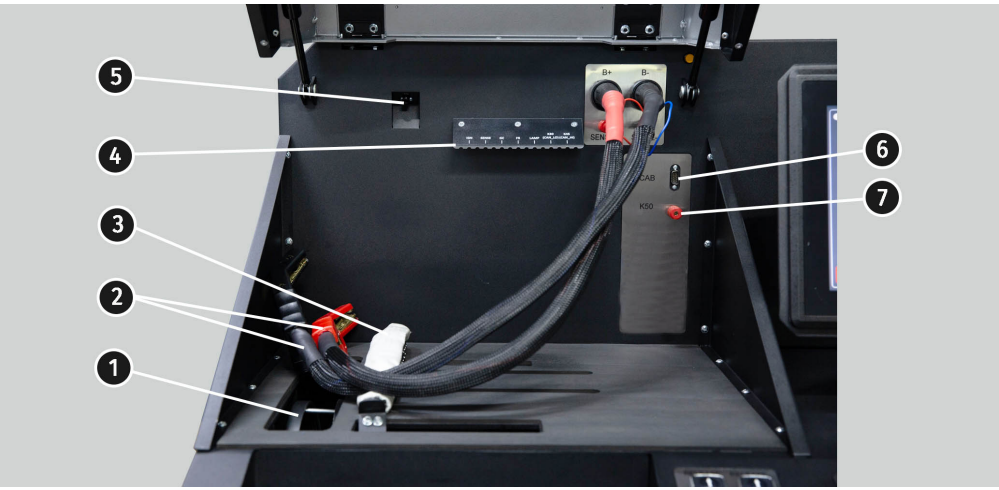
4 – Ekran dotykowy – wyprowadzanie parametrów diagnostycznych badanego urządzenia i sterowanie funkcjami stanowiska.

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 krokodylkowy kabla diagnostycznego.

5 – Kamera termowizyjna.

6 – Złącze „**CAB**” do podłączania kabli diagnostycznych.

7 – Złącze podłączenia kabla diagnostycznego do klemy 50 rozrusznika.

Panel sterowania (rys. 3) zawiera elementy sterujące:

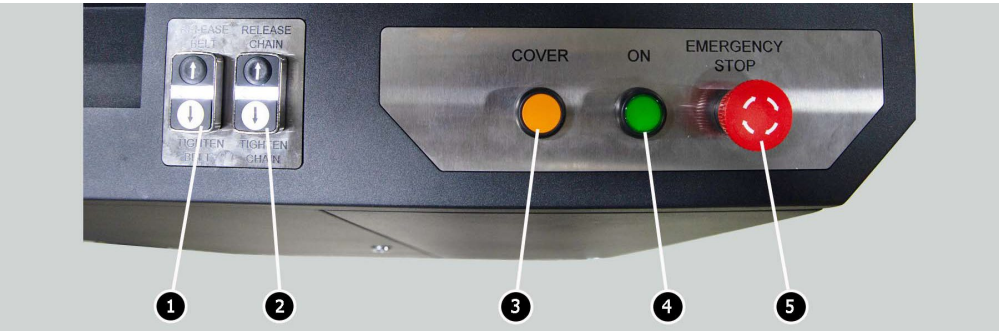
1 – przyciski sterujące dokręcaniem / poluzowaniem pasa napędowego alternatora.

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

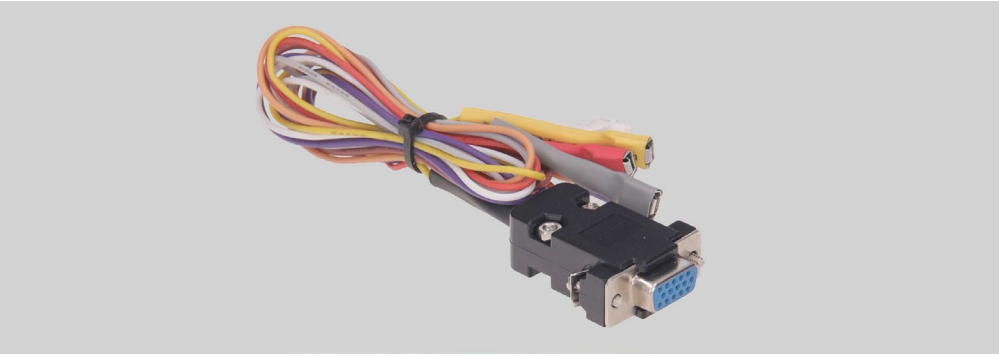
W dolnej części ekranu znajdują się (rys. 4): dwa złącza USB (poz. 1 rys. 4) do podłączenia urządzeń peryferyjnych komputera (mysz, klawiatura, adapter Wi-Fi, drukarka), a także jedno złącze sieciowe LAN (poz. 2 rys. 4).



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.

Stanowisko MS005/MS005A



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;

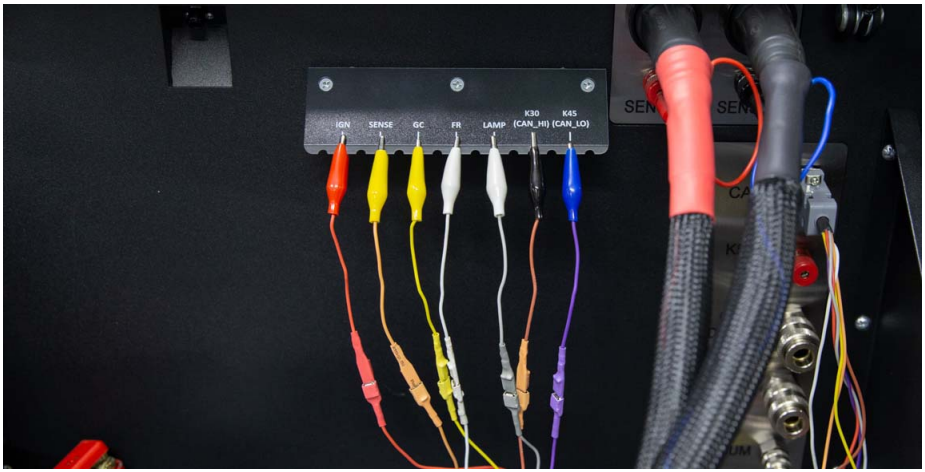
- Żółty – „**GC**” – służy do podłączenia kanału sterującego regulatorem napięcia alternatora. Podłączany jest do terminali: „COM”, „SIG”, itp.
- Brązowy – „**K30**” - jest podłączany do klemy 30 rozrusznika, która podłączona do klemy „+” akumulatora.
- Fioletowy – „**K45**” – jest podłączany do wyjścia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



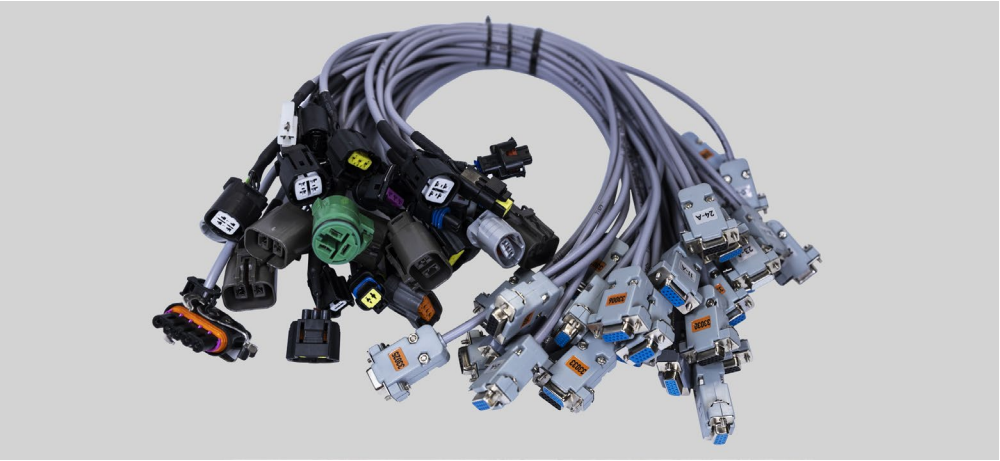
Rysunek 7. Zaciski kabla diagnostycznego zamocowane na uchwycie

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 klemy 50 (rys.6).



Rysunek 10. Kabel do podłączenia klemy 50 rozrusznika

4.1. Menu stanowiska

Menu główne stanowiska (rys. 11) zawiera:

1 – Przycisk wyłączania stanowiska.

2 – Menu wyszukiwania alternatorów w bazie danych.

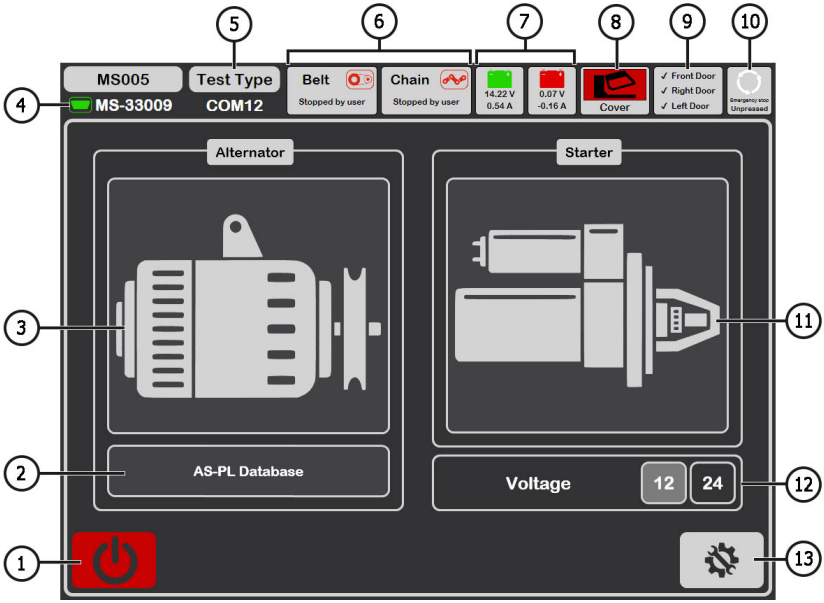
3 – Aktywacja trybu diagnostycznego alternatorów.

4 – Numer podłączonego kabla.

Stanowisko MS005/MS005A

5 – Wybrany typ diagnozowanego podzespołu.

6 – Wskaźnik stanu dokręcenia łańcucha i pasa.



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.

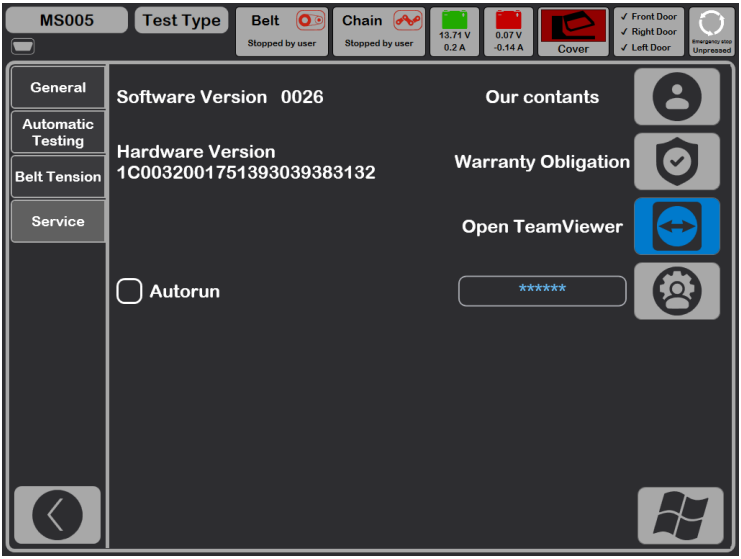
Menu „**SETTINGS**” zawiera 4 zakładki:

„**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 3**.

„**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;
- 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 jakiekolwiek 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

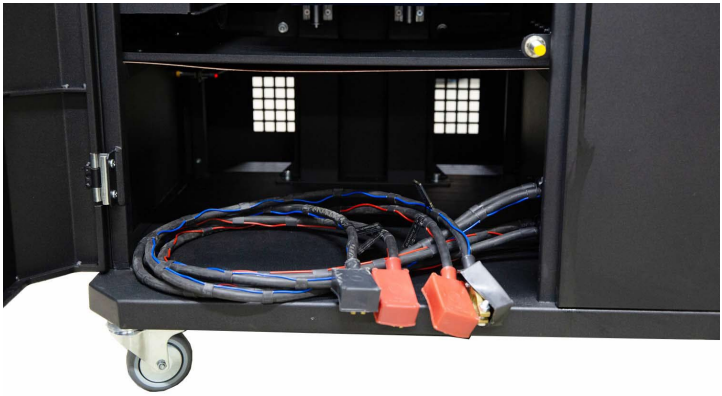
uszkodzeń przed włączeniem stanowiska należy skontaktować się z fabryką producenta lub przedstawicielem handlowym.

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 sieć elektryczną 400V. W tym celu należy dokonać modernizacji sieci elektrycznej oraz zamontować gniazdo (z zestawu dostawy) w pobliżu stanowiska testowego. Wewnątrz gniazda znajduje się oznaczenie L1 L2 L3 N PE, którego należy bezwzględnie przestrzegać podczas podłączania do sieci zasilającej. Podłączenie przewodu uziemiającego jest **OBOWIĄZKOWE**, w przeciwnym razie producent zastrzega sobie prawo do unieważnienia gwarancji.

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 ALTERNATOROW 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 klemy alternatora.
4. Podłącz kabel diagnostyczny do terminali w złączu alternatora.
5. Wybierz odpowiednie parametry badania alternatora.
6. Diagnostyka alternatora.
7. Demontaż urządzenia ze stanowiska.

6.1. Montaż i demontaż alternatora

1. Użyj przycisku „Release Chain”, aby zwiększyć długość łańcucha na tyle, aby naprawić alternator. Pojedyncze naciśnięcie zwiększa długość łańcucha, ponowne naciśnięcie zatrzymuje ten proces.

2. Ustaw alternator na miejscu pracy w taki sposób, aby koło pasowe znajdowało się ściśle nad pasem.

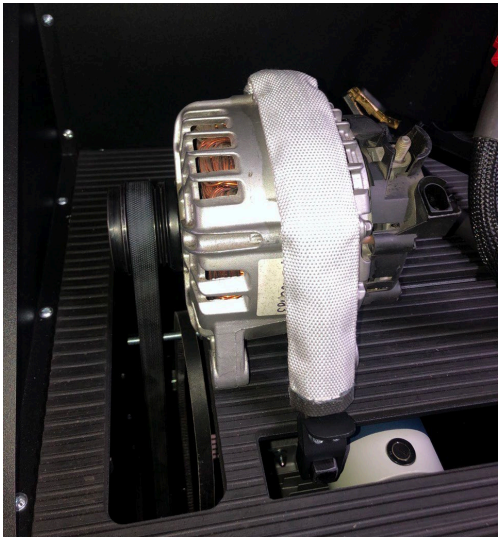
3. Połóż łańcuch na alternatorze i zablokuj koniec łańcucha na stanowisku. Następnie za pomocą przycisku „**Tighten Chain**” pociągnij łańcuch, proces napinania łańcucha się zatrzyma.

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

4. Za pomocą przycisku „Release Belt” poluzuj pasek na tyle, aby wsunąć go na koło pasowe alternatora. Pojedyncze naciśnięcie rozluźnia pasek, ponowne naciśnięcie zatrzymuje ten proces.

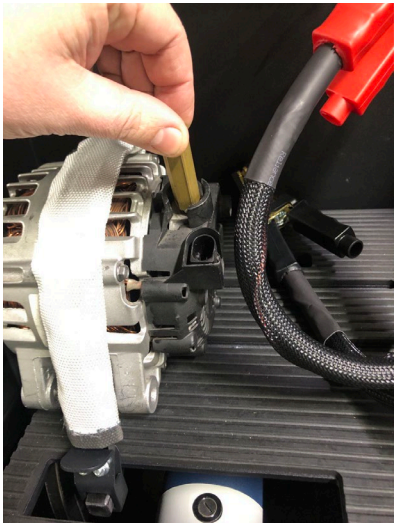
5. Użyj przycisku „Tighten Belt”, aby naciągnąć pasek. Stanowisko zatrzyma proces napinania.

⚠ **UWAGA! Położenie łańcucha na alternatorze wymaga upewnienia się, że po napinaniu pasa alternator znajdował się w pozycji poziomej (p. rys. 14). Zniekształcenie alternatora prowadzi do poślizgu pasa na kole pasowym i jego szybkiego zużycia.**



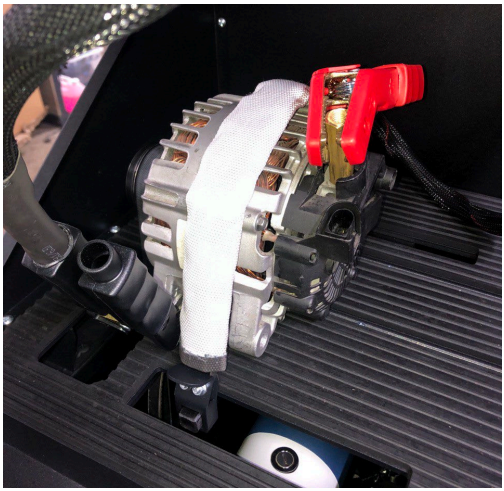
Rysunek 14. Montaż i zamocowanie alternatora na stanowisku

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



Rysunek 15

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.

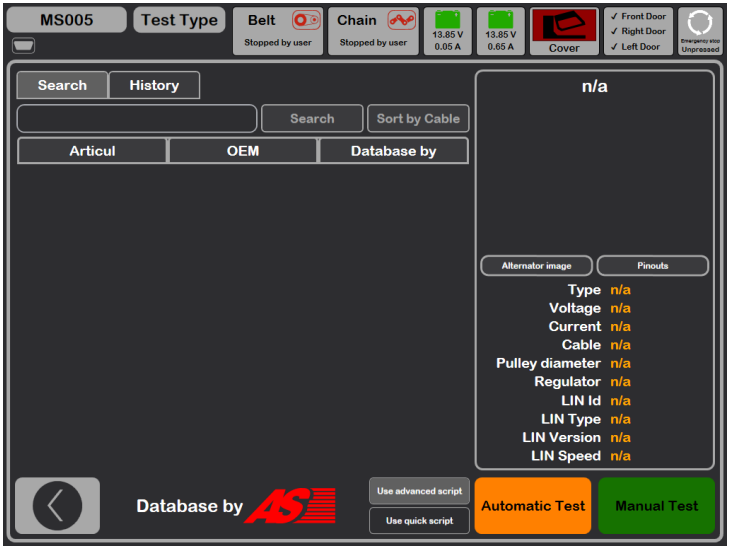
⚠ **OSTRZEŻENIE! Demontaż alternatora można wykonać dopiero po całkowitym zatrzymaniu napędu i wyjściu z trybu testowego.**

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”.

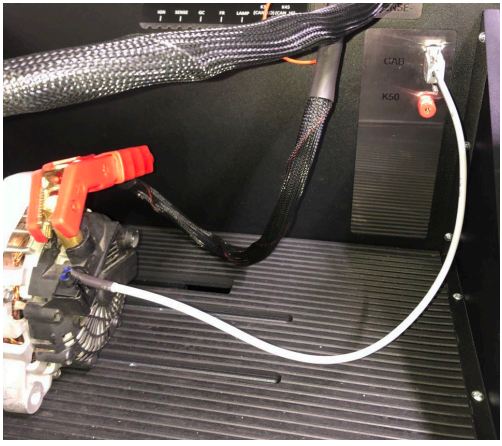
⚠ **OSTRZEŻENIE! Diagnostyka alternatorów: układu Valeo „Stop-Start” 12 V (Typ alternatora IStars), „I-ELOOP” (Mazda) i alternatorów bez regulatora napięcia (Typ alternatora F/67), możliwa tylko za pomocą specjalnego kabla (patrz załącznik 1).**



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.

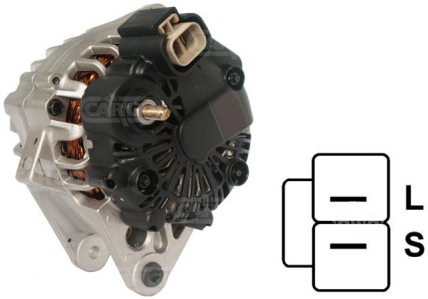


Rysunek 18

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.

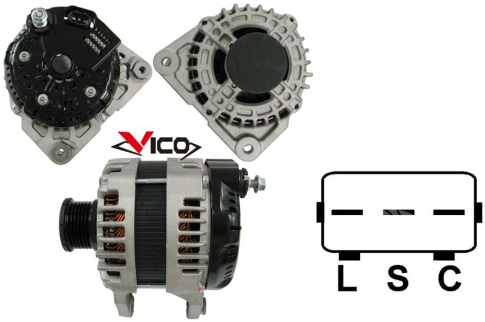


Rysunek 20. Alternator Toyota 2706020230 i oznaczenie terminali w złączu

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

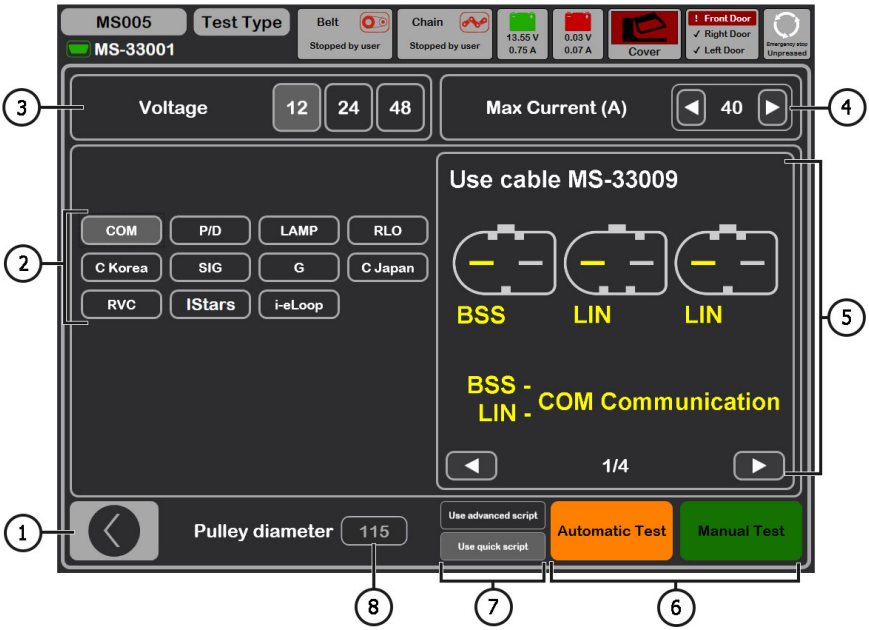
Wg terminalów w złączu na rys. 21 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku terminal C i przynależność do japońskiego samochodu określa typ alternatora jako C JAPAN. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które przewody kabla diagnostycznego należy podłączyć do złącza alternatora, 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 3**).

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.

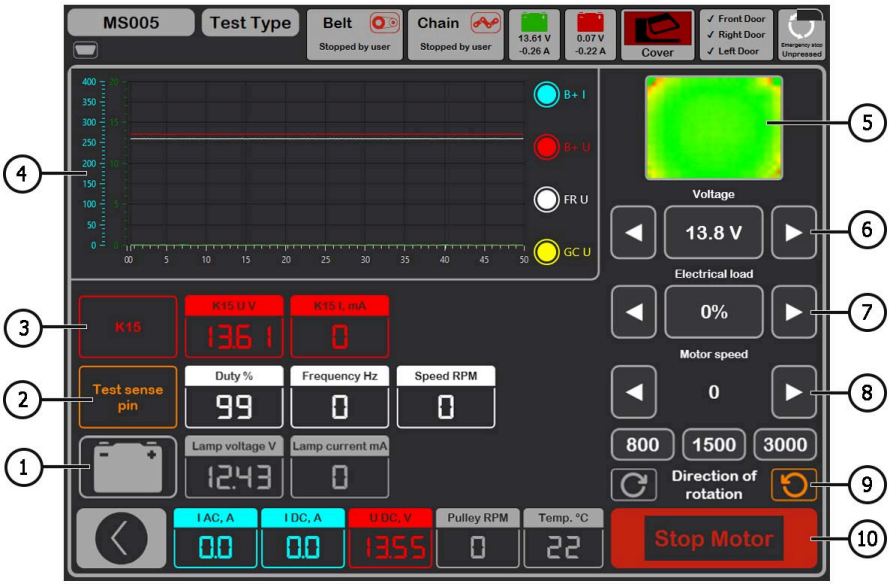
7 – Sterowanie obciążeniem alternatora, wartość jest określona w odsetkach ustawionej wartości w menu rys.22 poz.4.

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+.

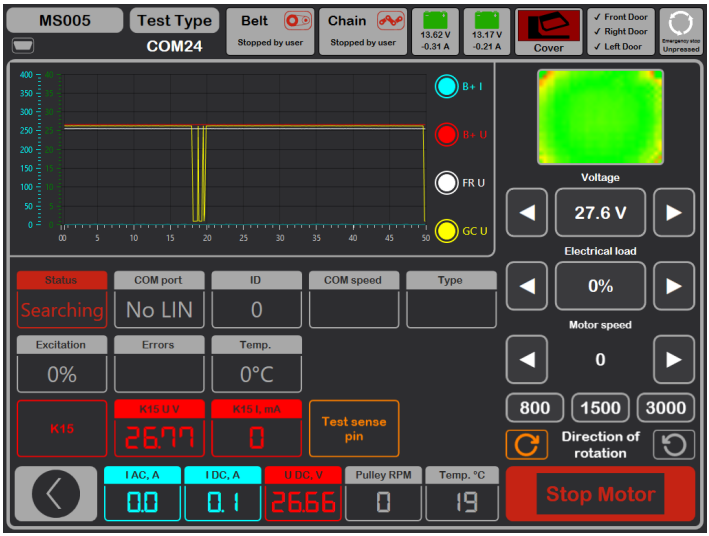
„I DC , A” – wartość prądu stałego w obwodzie B+.

„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.

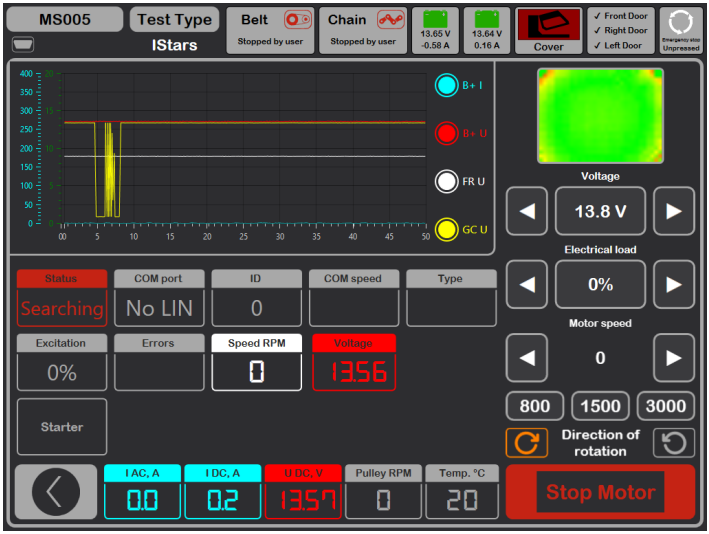
Stanowisko MS005/MS005A

„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 12 V** (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. Zamontuj i zamocuj alternator (kolejność czynności opisana w punkcie 6.1).

2. Podłącz odpowiednie złącza diagnostyczne stanowiska do terminali w złączu alternatora, jeżeli używasz uniwersalnego kabla diagnostycznego lub podłącz specjalny kabel odpowiedni do diagnozowanego alternatora.

3. Wejdź do menu „Alternator" i w otwartym oknie wybierz:

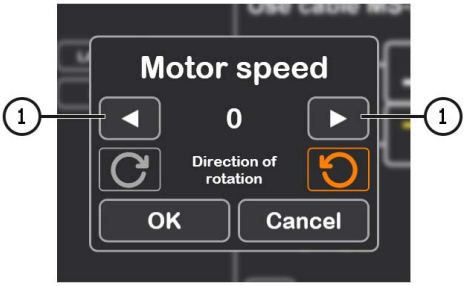
- napięcie znamionowe diagnozowanego alternatora;
- typ alternatora;
- maksymalny prąd testowy;
- średnicę koła pasowego.

Przy korzystaniu z bazy alternatorów parametry testu ustawiane są automatycznie.

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

4. Aby rozpocząć proces diagnostyczny, kliknij przycisk „**Manual test**".

4.1. Po aktywacji trybu diagnostycznego otworzy się okno wstępnego badania alternatora, p. rys. 26.



Rysunek 26.

4.2. 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.**

4.3. 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**".

4.4. Aby kontynuować diagnostykę, kliknij przycisk „**Ok**".

Stanowisko MS005/MS005A

5. Oceń działanie regulatora napięcia według następujących kryteriów:

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

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

5.2. Jeżeli alternator posiada wskaźnik lampki kontrolnej (alternatory z terminalem L (D+, I, IL lub 61)), wskaźnik lampki kontrolnej powinien się zaświecić (zob. poz. 1, rys. 23).

6. Sprawdź, przy jakich obrotach rozpoczyna się generacja. Większość sprawnych alternatorów rozpoczyna generację przy 700–850 obr./min. Niektóre alternatory typu **COM** rozpoczynają generację przy obrotach powyżej 1200 obr./min. Istnieją również alternatory z funkcją **LRC (Load Response Control)**, w których występuje czasowe opóźnienie pojawienia się napięcia wyjściowego.

6.1. Płynnie zwiększaj prędkość obrotową napędu do momentu, gdy napięcie wyjściowe osiągnie:

- dla alternatorów typu Lamp: od 14 do 14,8 V (12 V) oraz od 28 do 29,8 V (24 V);
- dla alternatorów C JAPAN: od 14 do 14,5 V;
- dla pozostałych typów alternatorów napięcie wyjściowe powinno ustawić się na wartości zadanej z dopuszczalnym odchyleniem ±0,2 V.

6.2. Dodatkowymi kryteriami oceny początku generacji są:

- zgaśnięcie wskaźnika lampki kontrolnej (jeśli jest przewidziany);
- zanik błędu mechanicznego w alternatorach typu COM lub I-STARS.

7. Oceń pracę regulatora napięcia:

7.1. Dla alternatorów typu **Lamp** płynnie zmieniaj prędkość obrotową do wartości maksymalnej — napięcie wyjściowe powinno pozostać stałe.

7.2. Dla alternatorów **C JAPAN** ustaw prędkość napędu w zakresie 1500–2000 obr./min i przełącz zadane napięcie stabilizacji w tryb **OFF** — zmierzone napięcie wyjściowe powinno zrównać się z napięciem akumulatora (12–12,7 V). Następnie przełącz tryb stabilizacji na **ON** — napięcie wyjściowe powinno powrócić do poprzedniej wartości.

7.3. Dla pozostałych typów alternatorów ustaw prędkość napędu w zakresie 1500–2000 obr./min i zmieniaj napięcie wyjściowe w zakresie od 13 do 15 V — zmierzone napięcie powinno zmieniać się proporcjonalnie do wartości zadanej.

7.4. W alternatorach wyposażonych w terminal **S (AS, BVS)** należy sprawdzić jego działanie. W tym celu naciśnij przycisk **„Test sense pin"** — napięcie wyjściowe powinno wzrosnąć. Ponowne naciśnięcie przycisku **„Test sense pin"** powinno spowodować powrót napięcia do poprzedniej wartości.

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

8.1. Ustaw maksymalne obroty napędu.

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

8.3. 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.**

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

9.1. Zatrzymaj napęd alternatora.

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

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

11. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 4 – 9.2 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 – Schemat podłączenia 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".

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. Niespełnienie jednego z wymagań pkt 5-6.2 wskazuje na nieprawidłowe działanie uzwojenia alternatora.

6.6. Tryb automatyczny diagnostyki alternatorów

1. Zamontuj i zamocuj alternator (kolejność czynności opisana w punkcie 6.1).

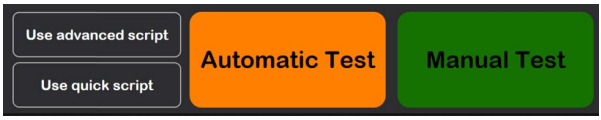
2. Podłącz odpowiednie złącza diagnostyczne stanowiska do terminali w złączu alternatora, jeżeli używasz uniwersalnego kabla diagnostycznego lub podłącz specjalny kabel odpowiedni do diagnozowanego alternatora.

3. Wejdź do menu „Alternator" i w otwartym oknie wybierz:

- napięcie znamionowe diagnozowanego alternatora;
- typ alternatora;
- maksymalny prąd testowy;
- średnicę koła pasowego.

Przy korzystaniu z bazy alternatorów parametry testu ustawiane są automatycznie.

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



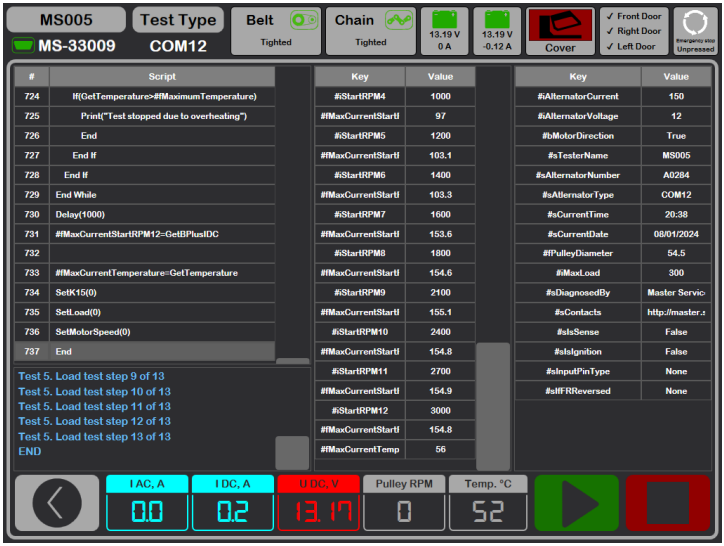
5. Po kliknięciu przycisku „Automatyczny test” otworzy się okno wstępnego badania alternatora, patrz rys. 26.

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

5.2. 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”.

5.3. Aby kontynuować diagnostykę, kliknij przycisk „**Ok**”.

6. 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

7. 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.

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

7. DIAGNOSTYKA ALTERNATORÓW 48 V

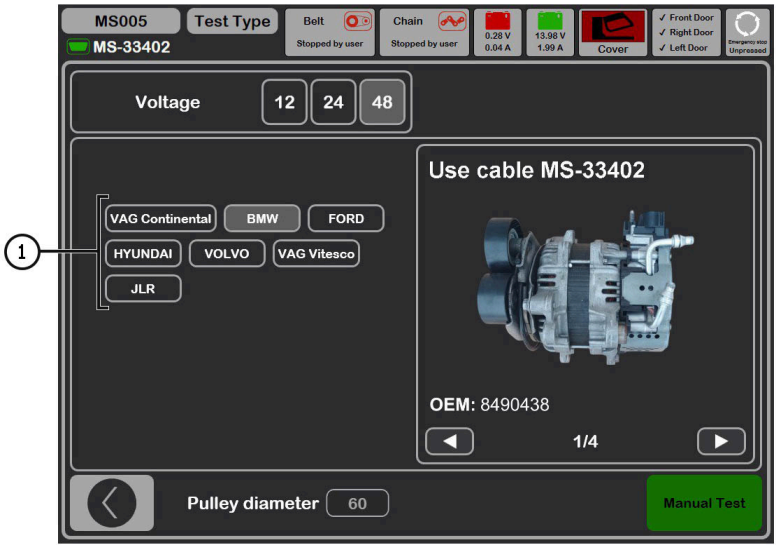
⚠ **OSTRZEŻENIE! Diagnostyka paskowych rozruszniko-generatorów 48 V jest dostępna wyłącznie dla stanowiska MS005A lub stanowiska MS005 doposażonego w zestaw KIT005A.**

1. Zamontuj i pewnie zamocuj alternator.

2. Podłącz **specjalny kabel** do testowania alternatorów 48 V do złącza alternatora oraz do złącza stanowiska „**CAB**”. Dobór odpowiedniego specjalnego kabla do alternatora wykonuje się zgodnie z **Załącznikiem 2**.

3. Podłącz skaner diagnostyczny do złącza OBD-II kabla.

4. Wejdź do menu „**Alternator**”. Wybierz tryb diagnostyki alternatorów 48 V oraz odpowiedni model pojazdu lub numer OEM zespołu (zob. poz. 1, rys. 28). Ustaw również wartość średnicy koła pasowego alternatora.



Rysunek 28. Menu wyboru alternatora 48 V

5. Naciśnij przycisk „Manual test” – otworzy się okno wstępnej kontroli alternatora (zob. rys. 26).

5.1. Za pomocą skanera diagnostycznego nawiąż komunikację z modułem sterującym alternatora.

Dla grupy VAG jest to sterownik **CC – „Starter-Generator”**. Praca ze skanerem diagnostycznym na stanowisku różni się od pracy w pojeździe wyłącznie ręcznym wyborem marki i modelu pojazdu oraz ręcznym wyborem sterownika ECU starter-generatora. W niektórych przypadkach,

np. Audi 4N0903028 i 4N1903028, konieczna jest aktualizacja wewnętrznego oprogramowania starter-generatora.

⚠ **UWAGA! Niektóre starter-generatory nie mogą bezpośrednio współpracować ze skanerem diagnostycznym (np. Hyundai). W takim przypadku sprawność jest oceniana wyłącznie na podstawie danych wyświetlanych przez stanowisko.**

⚠ **UWAGA! Jeżeli nie udało się połączyć ze sterownikiem alternatora i odczytać danych — oznacza to, że alternator jest niesprawny.**

5.2. Za pomocą skanera diagnostycznego sprawdź obecność błędów DTC.

Analiza zapisanych błędów sterownika może pomóc w określeniu charakteru usterki zespołu.

6. Przeprowadź wstępną kontrolę alternatora.

6.1. Za pomocą przycisków sterowania napędem alternatora (zob. poz. 1, rys. 26) ustaw prędkość obrotową koła pasowego alternatora w zakresie od 100 do 150 obr./min.

⚠ **UWAGA! Jeżeli alternator nie jest sterowany przez stanowisko:**

- **stanowisko nie obsługuje jeszcze tego typu alternatora;**
- **stanowisko nie obsługuje wersji oprogramowania alternatora;**
- **elektroniczny moduł alternatora jest uszkodzony;**
- **w pamięci alternatora może znajdować się błąd uniemożliwiający jego pracę.**

6.2. Dokonaj wizualnej oceny pracy alternatora: sprawdź, czy obraca się prawidłowo.

W przypadku występowania hałasów lub drgań alternatora, świadczących o uszkodzeniu mechanicznym lub nieprawidłowym montażu, należy przerwać diagnostykę, naciskając przycisk „**Cancel**”.

6.3. Aby kontynuować diagnostykę, naciśnij przycisk „**Ok**”.

7. Przeprowadź test w trybie **alternatora**:

7.1. W oknie diagnostyki alternatora (rys. 29) wybierz tryb **„Alternator”** (zob. poz. 1).

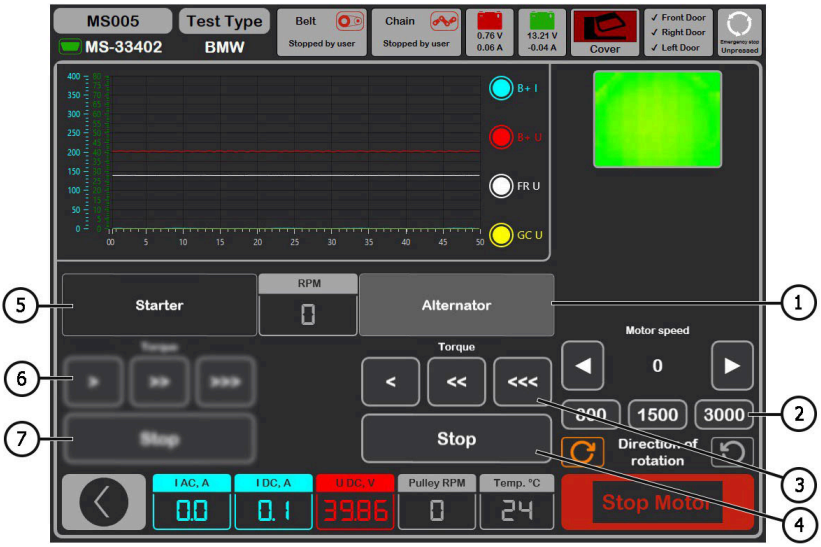
7.2. Ustaw prędkość obrotową napędu w zakresie **1500–3000 obr./min** (zob. poz. 2).

7.3. Stopniowo zwiększaj lub zmniejszaj moment oporu (zob. poz. 3). Wartość prądu **„I DC, A”** powinna proporcjonalnie wzrastać lub maleć. Jeżeli warunek ten nie jest spełniony — alternator jest niesprawny.

⚠ **UWAGA! Dodatkowe informacje o pracy alternatora można uzyskać za pomocą skanera diagnostycznego, odczytując dane LiveData podczas testu.**

7.4. Zatrzymaj tryb testu przyciskiem **„Stop”** (poz. 4).

Stanowisko MS005/MS005A



Rysunek 29. Menu trybu testu alternatora 48 V

8. Zatrzymaj napęd alternatora przyciskiem „**Stop motor**”. Po całkowitym zatrzymaniu napędu aktywuj test w trybie **rozrusznika**.

8.1. Wybierz tryb „**Starter**” (zob. poz. 5).

8.2. 3Ustaw minimalną wartość momentu obrotowego (zob. poz. 6) — alternator powinien rozpocząć obrót koła pasowego.

Zwiększanie lub zmniejszanie momentu obrotowego powinno proporcjonalnie zwiększać lub zmniejszać wartość prądu **„I DC, A”**.

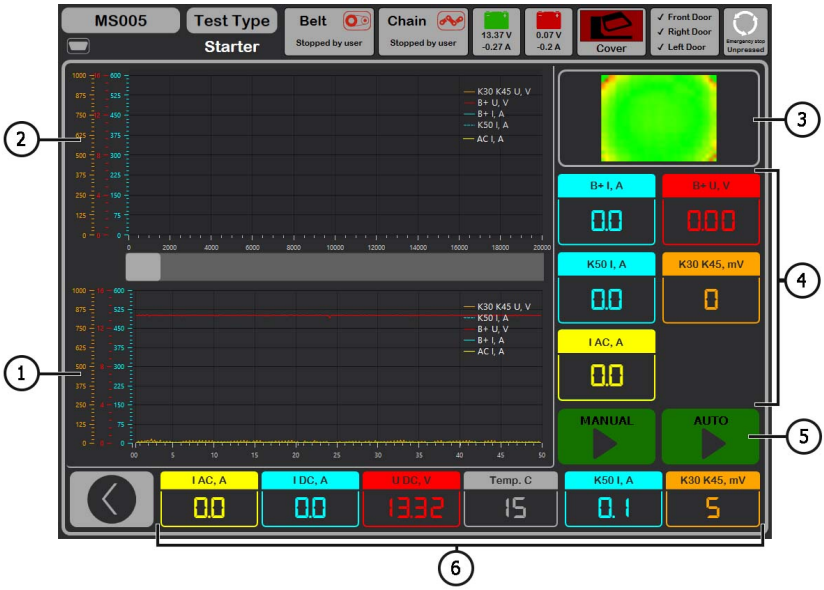
Jeżeli warunek ten nie jest spełniony — alternator jest niesprawny.

8.3. Zatrzymaj tryb testu przyciskiem „**Stop**” (poz. 7).

9. Wyjdź z trybu diagnostyki. Po zakończeniu testów alternator można zdemontować ze stanowiska.

8. DIAGNOSTYKA ROZRUSZNIKA

Po przejściu do trybu diagnostycznego rozrusznika na ekranie mogą pojawić się poniższe informacje (rys. 30):



Rysunek 30. 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 zmienione po sekundzie po rozpoczęciu testu.

5 - Wartości bieżące.

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).

Stanowisko MS005/MS005A

„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:

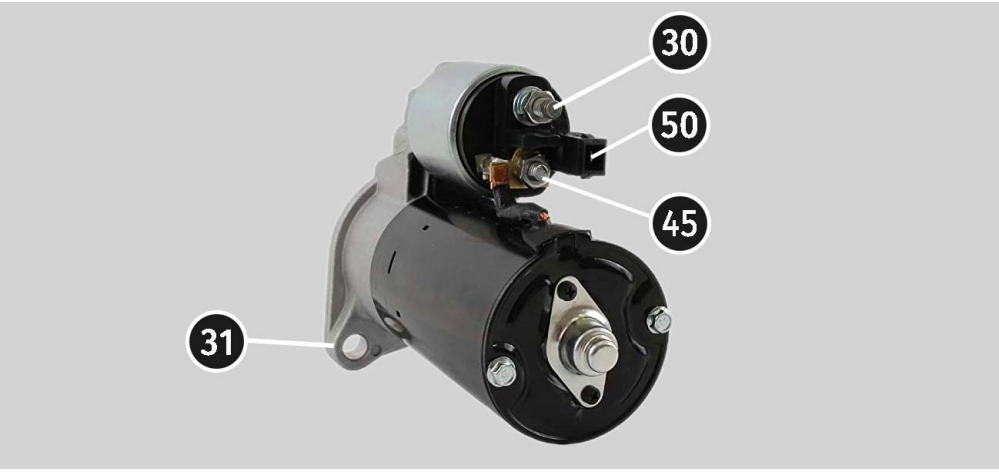
1. Zainstaluj rozrusznik na platformie roboczej. Zablokuj urządzenie.

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. 31.

4. Przewody uniwersalnego kabla diagnostycznego K30 i K45 podłącz do odpowiednich klem rozrusznika, p. rys. 31.

5. Z menu głównego wybierz tryb testu rozrusznika, a następnie napięcie znamionowe 12 lub 24 V.



Rysunek 31. 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 mianowici,e:

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

9.1. Aktualizacja oprogramowania stanowiska

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

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

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

9.2. Czyszczenie i codzienna obsługa

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

10. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA

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

Objaw usterki	Możliwe przyczyny	Zalecenia dotyczące usunięcia
1. Stanowisko się nie włącza	Zadziałał wyłącznik automatyczny umieszczony za lewymi drzwiczkami stanowiska	Otwórz lewe drzwiczki za pomocą klucza z zestawu, włącz wyłącznik automatyczny w pozycję do góry
	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 niema 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

Przewody do diagnostyki rozruszników-alternatorów 48 V

Numer katalogowy kabla	Numer OEM	Marka / model pojazdu
MS-33401	4N0903028 4N1903028 (z dowolną literą na końcu)	AUDI A6 / A7/ A8 / Q7/ Q8 z silnikami MHEV 3.0 TDI, 3.0 TFSI
MS-33402	8490438	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 z silnikiem B47 MHEV
	8490540	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 z silnikiem B48 MHEV
MS-33403	L1TA-11238	FORD Focus 4Gen Fiesta 8Gen Puma 2Gen
	KK21-11238	FORD TRANSIT CUSTOM 2.0 ECO HYBRID
MS-33404	36300-2M410	HYUNDAI / KIA Tucson 4gen Sportage 5gen
	36300-07000	KIA / HYUNDAI i20 1.0Tgdi Rio 1.0Tgdi Kona 1.0Tgdi itd.
	36300-2F000	HYUNDAI / KIA Tucson 3gen Sportage 4gen
MS-33405	36003710 32137503	VOLVO V60 II, V90 II, itd.

Stanowisko MS005/MS005A

Numer katalogowy kabla	Numer OEM	Marka / model pojazdu
MS-33406	05E 903 019 E, F	ŠKODA OCTAVIA COMBI IV, OCTAVIA COMBI IV MHEV (po 2020 r.)
MS-33407	L8A2-11A240-AB L8A2-11A240-AC L8A2-11A240-AD L8A2-11A240-BB	Jaguar F-PACE / X761 (2021-) New Range Rover Evoque / L551 (2019-) New Range Rover Sport / L461 (2022-) Defender / L663 (2020-)
MS-33408	96160-74S00	SUZUKI VITARA III 1.4 hybrid SWIFT 5D 1,4T SPORT HYBRID

ZAŁĄCZNIK 3

Samouczek w zakresie tworzenia skryptów do automatycznego testowania alternatorów

SPIS TREŚCI

WSTĘP **155**

1. Pisanie skryptu **156**

1.1. Typy danych **156**

1.2. Operator warunkowy **157**

1.3. Pętla **158**

1.4. Operator czekania **159**

1.5. Funkcje **159**

1.6. Ograniczenia **161**

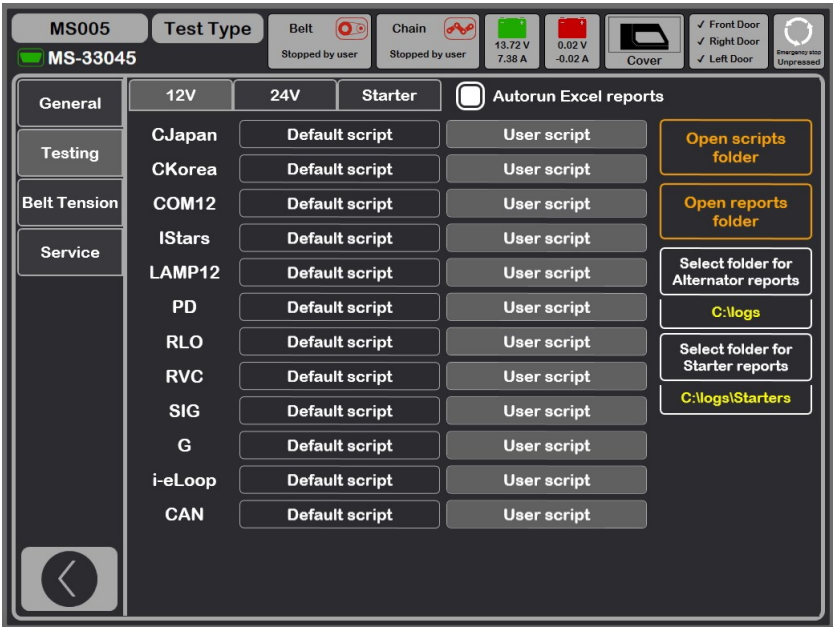
2. Generowanie raportu **161**

2.1. Tworzenie własnego raportu **162**

Stanowisko MS005/MS005A

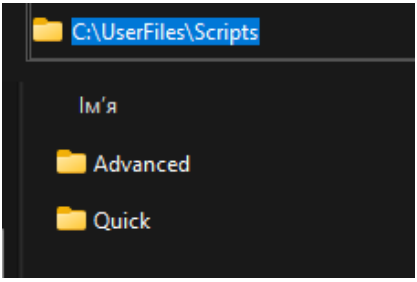
WSTĘP

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 $-3.4*10^{38}$ do $3.4*10^{38}$.
- #sVariable: przechowuje wartość tekstową.

Deklaracja zmiennych jest następująca: `# + typ + nazwa`. Na przykład podczas deklarowania `#fMaximumTemperature=15.2` – deklarujemy liczbę zmiennoprzecinkową o nazwie `MaximumTemperature`, która jest równa liczbie 15 liczb całkowitych i 2 dziesiątych. 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 benchardowe 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

`#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.

`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.

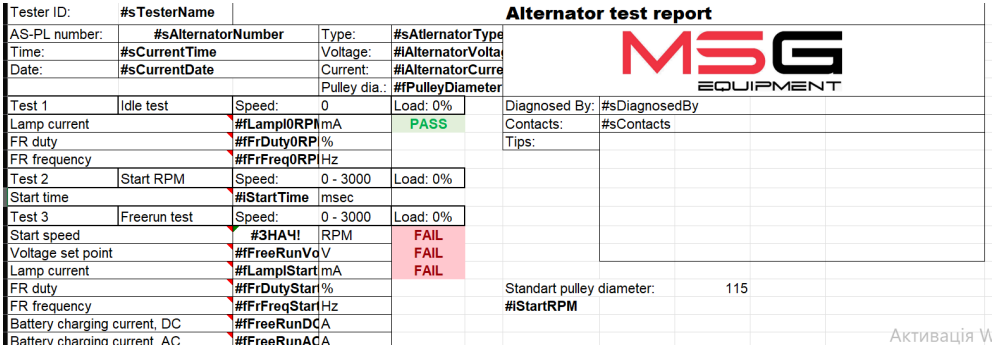
WAŻNE: program działa w taki sposób, że po wybraniu określonego skryptu wybierany jest odpowiedni raport. Na przykład, jeśli wybraliśmy zaawansowany skrypt dla 12-woltowego alternatora lampowego (ścieżka do niego byłaby C:\UserFiles\Scripts \ Advanced \ LAMP12.txt) odpowiednio zostanie wykorzystany odpowiadający mu raport, który znajduje się po ścieżce C:\UserFiles\Reports\ Advanced\LAMP12.xlsx.

2.1. Tworzenie własnego raportu

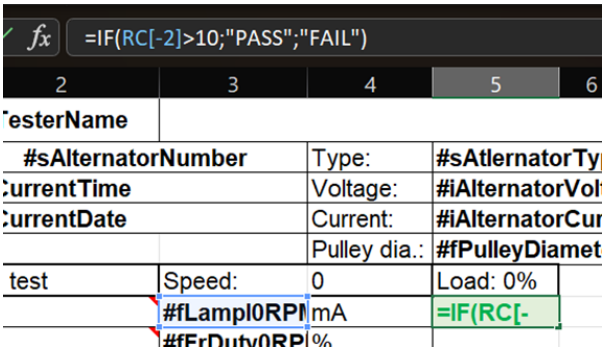
Miejsce na raport jest generowane w programie Excel. Tworzona jest tabela, w której zapisywane są wartości zmiennych utworzonych podczas przechodzenia testu automatycznego lub stałe. Na przykład, jeśli chcemy wyprowadzić stałe `#sCurrentTime` и `#sCurrentDate`, należy wykonać następujący wpis w tabeli:

Time:	**#sCurrentTime**
Date:	**#sCurrentDate**

Podczas generowania raportu zostaną one automatycznie zastąpione wartościami, które zostały wygenerowane podczas wykonywania testu. W ten sposób można wyświetlić w raporcie wszelkie zmienne utworzone podczas wykonywania testu.



Ponieważ raport jest generowany w programie Excel, podczas tworzenia przedmiotu obrabianego można wykorzystać całą jego funkcjonalność: Formuły, reguły, formatowanie itp. Oto przykład użycia funkcji:



Kontakty

DZIAŁ SPRZEDAŻY

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

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

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@msg.equipment
Website: msg.equipment/pl

WSPARCIE TECHNICZNE
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 165

1. FINALIDAD 165

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 166

3. CONTENIDO DEL PAQUETE 167

4. DESCRIPCIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS 168

4.1. Menú del banco de pruebas 174

5. USO CONFORME A SU FINALIDAD 176

5.1. Normas de seguridad 177

5.2. Preparación del banco de pruebas para su uso 177

6. DIAGNÓSTICO DEL ALTERNADOR DE 12/24 V 179

6.1. Montaje y desmontaje del alternador 179

6.2. Conexión de los conectores de diagnóstico del banco de pruebas al alternador 181

6.3. Menú de prueba de alternadores 185

6.4. Modo de diagnóstico manual de alternadores 189

6.5. Diagnóstico de alternadores sin regulador de voltaje 191

6.6. Modo de diagnóstico automático de alternadores 192

7. DIAGNÓSTICO DE ALTERNADORES DE 48 V 194

8. DIAGNÓSTICO DEL MOTOR DE ARRANQUE 197

9. SERVICIO DEL BANCO DE PRUEBAS 199

9.1. Actualización del software 199

9.2. Limpieza y cuidado 199

10. PRINCIPALES FALLOS Y MÉTODOS PARA SOLUCIONARLOS 200

11. RECICLADO 201

ANEXO 1 – Terminales para conectarse con los alternadores 202

ANEXO 2 – Cables para el diagnóstico de arrancadores-alternadores de 48 V 205

ANEXO 3 – Manual de creación de scripts para pruebas automáticas de alternadores 207

CONTACTOS 217

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 del banco de pruebas MS005/MS005A.

Lea atentamente este Manual de instrucciones antes de utilizar del banco de pruebas MS005/MS005A (en adelante, del banco de pruebas). El incumplimiento de los requisitos de este manual otorga al fabricante el derecho de anular la garantía.

Debido a la mejora continua del banco de pruebas, 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 del banco de pruebas está sujeto a actualizaciones, en el futuro su soporte puede terminar sin previo aviso.

1. FINALIDAD

Del banco de pruebas 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 del banco de pruebas de pruebas MS005A es su capacidad para diagnosticar alternadores de arranque de correa de 48 V. Del banco de pruebas MS005A permite el diagnóstico del controlador de estos tipos de generadores mediante un escáner de diagnóstico.

Del banco de pruebas 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		240
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 del banco de pruebas		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

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. CONJUNTO DE SUMINISTRO

El juego de entrega del equipo incluye:

Denominación	Cantidad, uds.
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 del banco de pruebas	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 del banco de pruebas 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 del banco de pruebas.

5 – Panel de control.

6 - Ruedas giratorias con freno.

Banco de pruebas MS005/MS005A

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

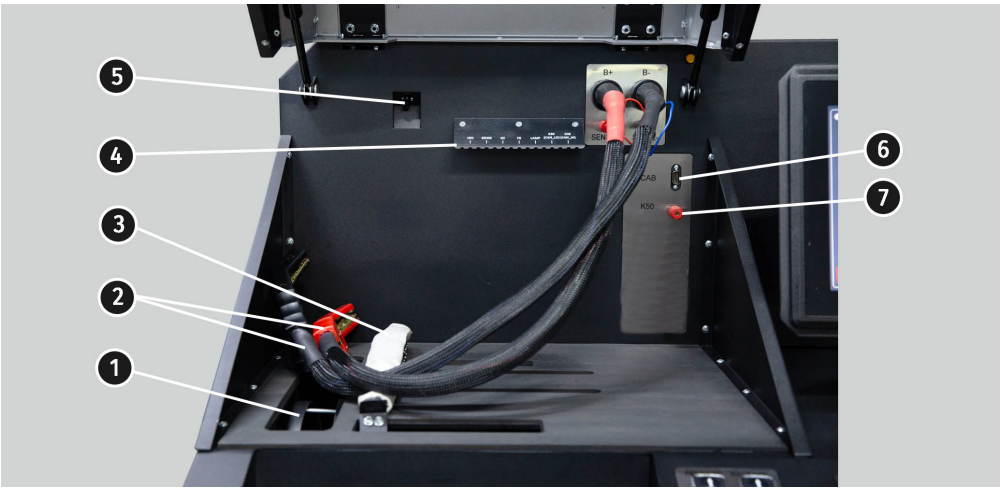


Figura 2. Área de trabajo del banco de pruebas

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 "**CAB**" para la conexión de cables 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 del banco de pruebas. Del banco de pruebas 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.

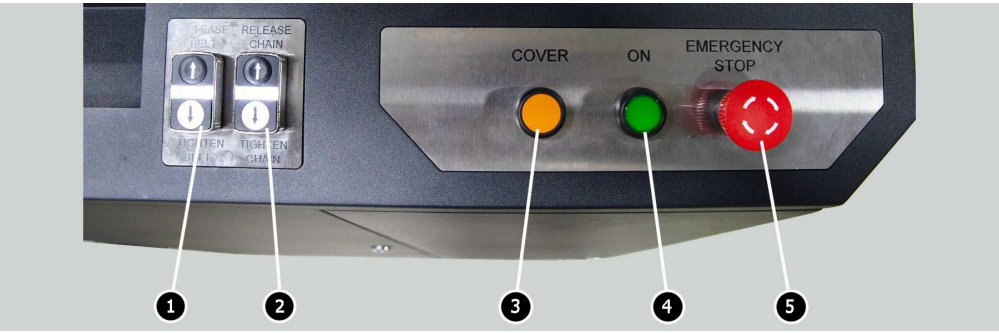


Figura 3. Panel de control del banco de pruebas

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 del banco de pruebas, que incluye un juego de cables adaptadores (Fig. 6) para una conexión más cómoda a los terminales en el conector del actuador.

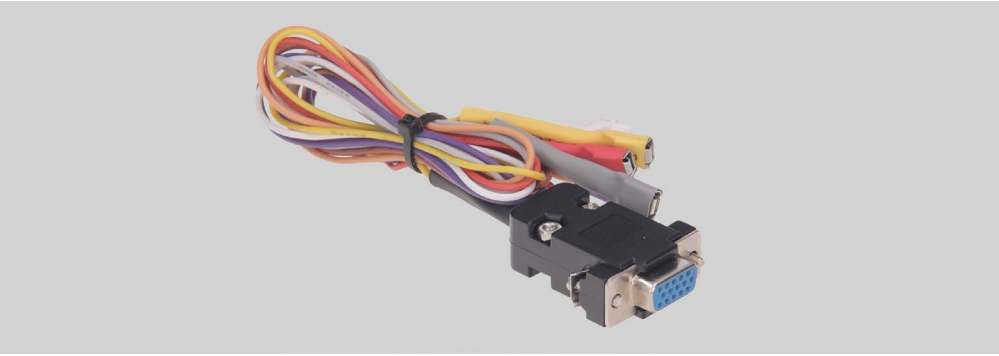


Figura 5. Cable de diagnóstico universal MS-33001



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).

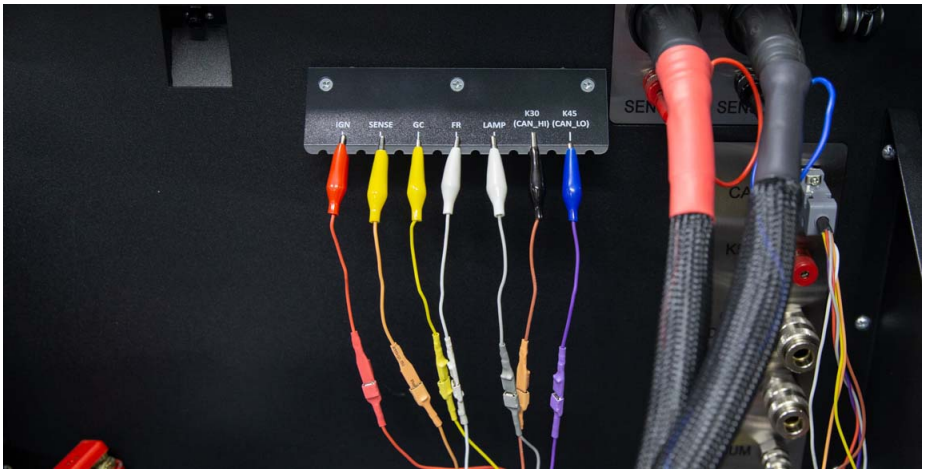


Figura 7. Abrazaderas de cable de diagnóstico universal fijadas en el soporte

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 del banco de pruebas 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.

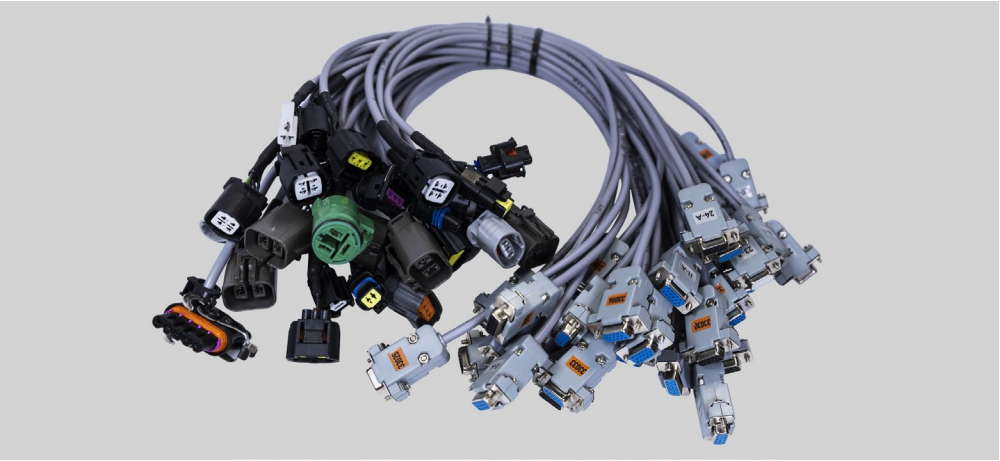


Figura 9. Cables especiales para diagnóstico de alternadores de 12/24 V

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 del banco de pruebas

Menú principal del banco de pruebas (Fig. 11) contiene:

1 – Botón de apagado del banco de pruebas.

2 – Menú de búsqueda de alternadores a través de la base de datos.

Banco de pruebas MS005/MS005A

3 – Activación del modo de diagnóstico de alternadores.

4 – Número de cable conectado.

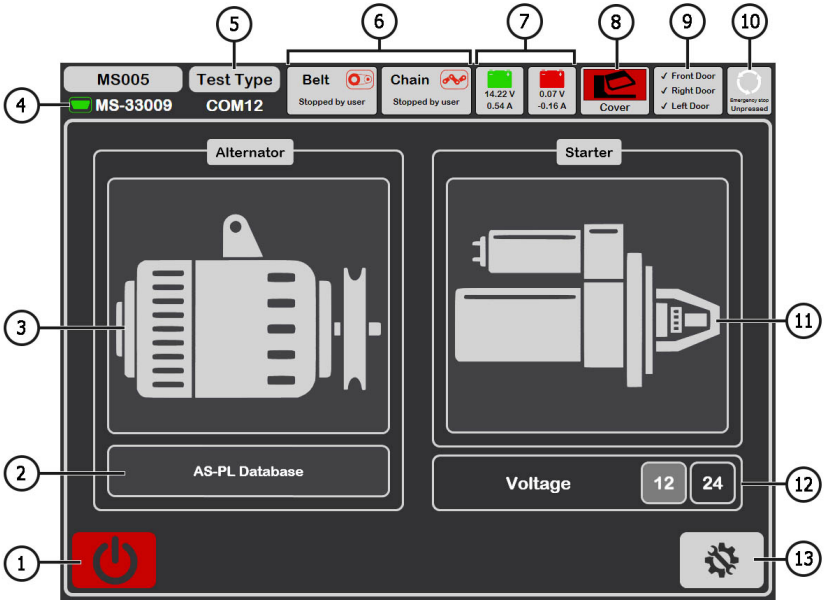


Figura 11. Menú principal del banco de pruebas

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 del banco de pruebas. 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 del banco de pruebas.

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 3.

«**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 del banco de pruebas ver la Fig. 12.

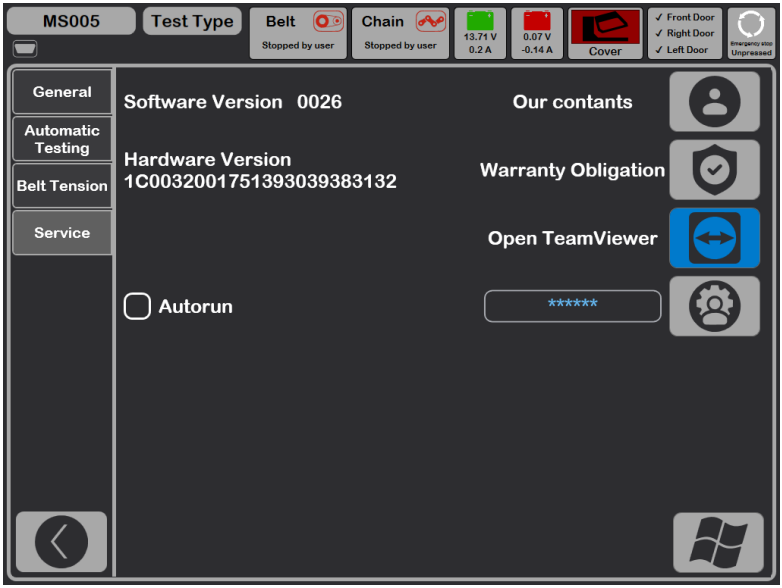


Figura 12.

5. USO CONFORME A SU FINALIDAD

1. Utilice del banco de pruebas únicamente para los fines previstos (ver el apartado 1).

2. Del banco de pruebas 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. Del banco de pruebas 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» del banco de pruebas solo si es necesaria la parada del accionamiento del banco de pruebas 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 del banco de pruebas si no se va a utilizar.

7. Está prohibido durante el uso del banco de pruebas:
— realizar diagnósticos de alternadores con fallas mecánicas obvias;
— interferir de cualquier modo en el funcionamiento del banco de pruebas;
- inhibir el movimiento de las partes giratorias del banco de pruebas.

8. Para evitar daños o averías en del banco de pruebas, no se permiten cambios en del banco de pruebas. Del banco de pruebas no puede ser modificada por nadie que no sea el fabricante oficial.

9. En caso de que se produzcan fallos en el funcionamiento del banco de pruebas, 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 del banco de pruebas 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 del banco de pruebas 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 del banco de pruebas a una red eléctrica que tenga una protección contra sobreintensidades defectuosa o que no disponga de dicha protección;
— utilizar una toma de corriente sin conexión a tierra para conectar del banco de pruebas;
- utilizar cables de extensión para conectar del banco de pruebas a la red eléctrica;
- funcionamiento del banco de pruebas en mal estado.

5. Está prohibido dejar desatendidas en del banco de pruebas las unidades con el accionamiento arrancado.

6. Al colocar la unidad en del banco de pruebas, tenga mucho cuidado para evitar daños en las manos.

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

5.2. Preparación del banco de pruebas para su uso

Del banco de pruebas viene embalada. Libere del banco de pruebas de los materiales de embalaje, retire la película protectora de la pantalla (si la hubiera). Una vez desembalada, asegúrese de que del banco de pruebas 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 del banco de pruebas.

Del banco de pruebas 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 del banco de pruebas, proporcione un espacio mínimo de 0.5 m desde la parte posterior del banco de pruebas 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.

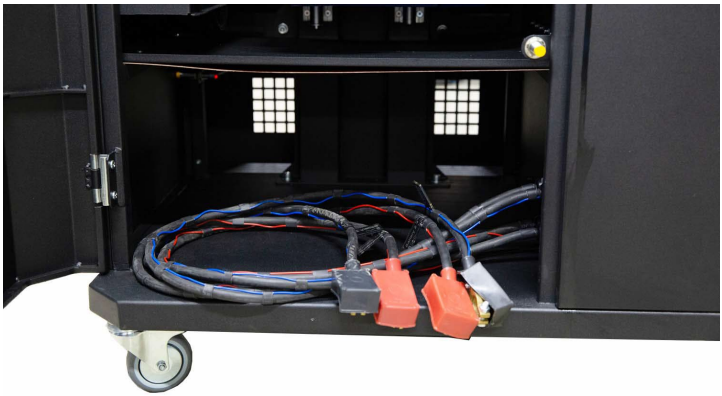


Figura 13. Colocación de las baterías en del banco de pruebas

2. Conectar una red eléctrica de 400V. Para ello, es necesario modificar la red eléctrica e instalar una toma de corriente (incluida en el suministro) junto al banco de pruebas. En el interior de la toma hay un marcado L1 L2 L3 N PE, que debe respetarse al conectar a la red de alimentación. La conexión del cable de tierra es **OBLIGATORIA**; de lo contrario, el fabricante se reserva el derecho de anular la garantía.

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 del banco de pruebas 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 del banco de pruebas.

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 del banco de pruebas. Luego utilice el botón «Tighten Chain» para tensar la cadena, del banco de pruebas 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. Del banco de pruebas 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.**

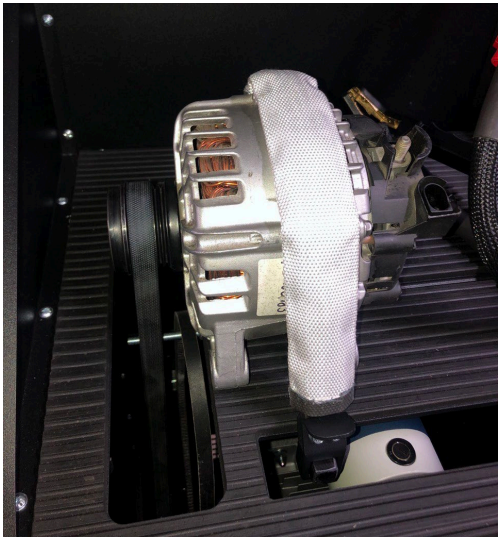


Figura 14. Montaje y fijación del alternador en del banco de pruebas

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

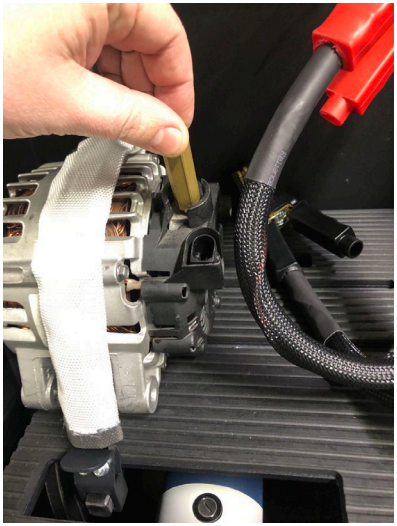


Figura 15

7. 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).

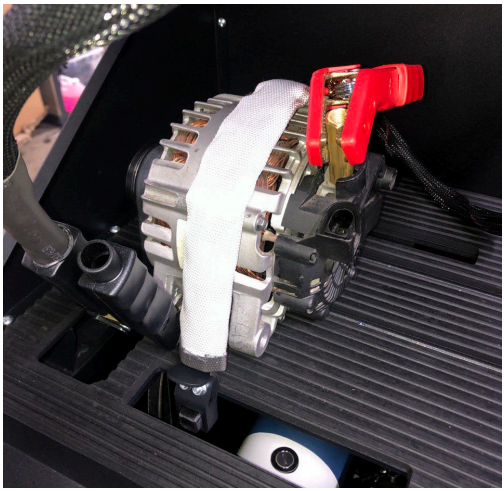


Figura 16. Conexión de los cables de alimentación al alternador

8. Desmonte el alternador en orden inverso después del diagnóstico.

⚠ **¡ADVERTENCIA! El desmontaje del alternador solo se puede realizar después de que el accionamiento se detenga por completo y salga del modo de prueba.**

6.2. Conexión del cable de diagnóstico al conector del alternador

Para evaluar el rendimiento del alternador, es necesario seleccionar el cable especial adecuado o conectar correctamente el cable universal a los terminales 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).**

Banco de pruebas MS005/MS005A

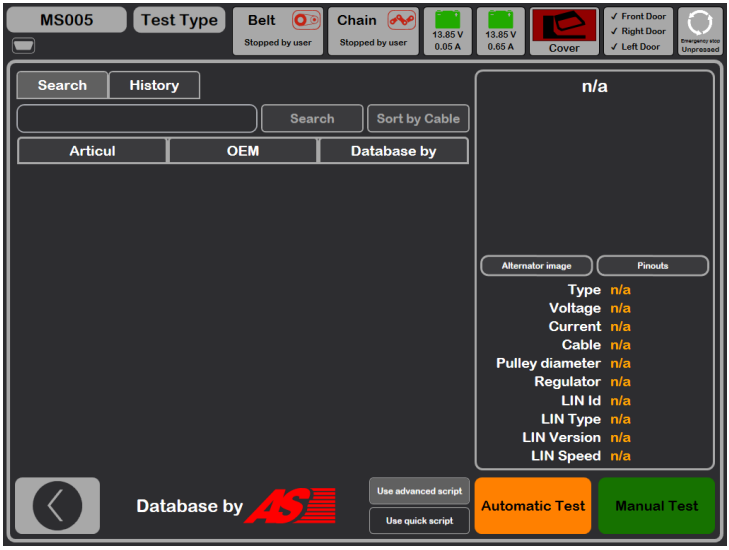


Figura 17

Si el alternador buscado se encuentra en la base de datos del banco de pruebas, se mostrará su tipo, características principales, foto, designación de los bornes de conexión y el **número del cable necesario**.

Conecte el cable especial a del banco de pruebas y al alternador, después de lo cual puede comenzar el diagnóstico.

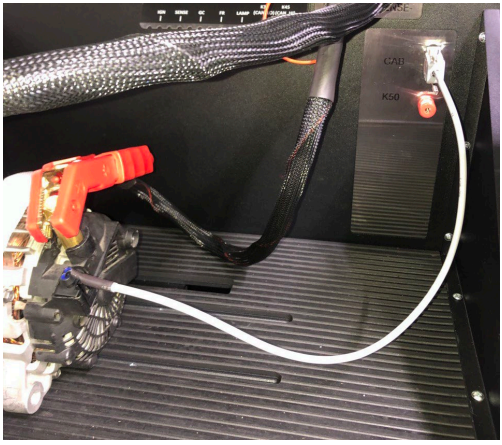


Figura 18

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).

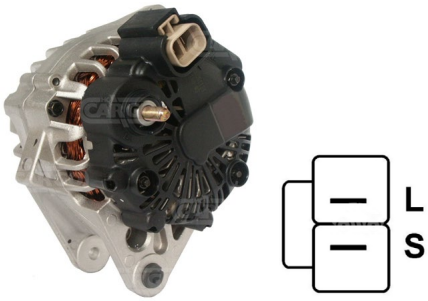


Figura 19. Alternador Bosch 0986049191 y designación de terminales en el conector

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 del banco de pruebas

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 conección 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.

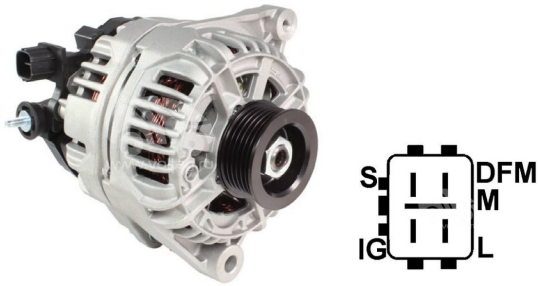


Figura 20. alternador Toyota 2706020230 y designación de terminales en el conector

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).

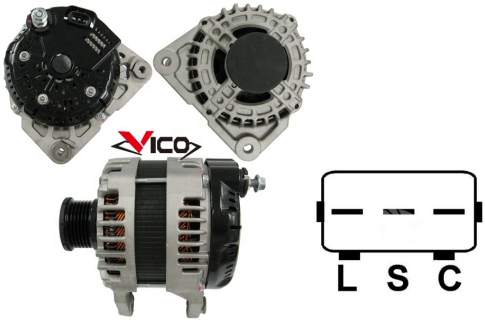


Figura 21. alternador Nissan 23100EN000 y designación de terminales en el conector

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):

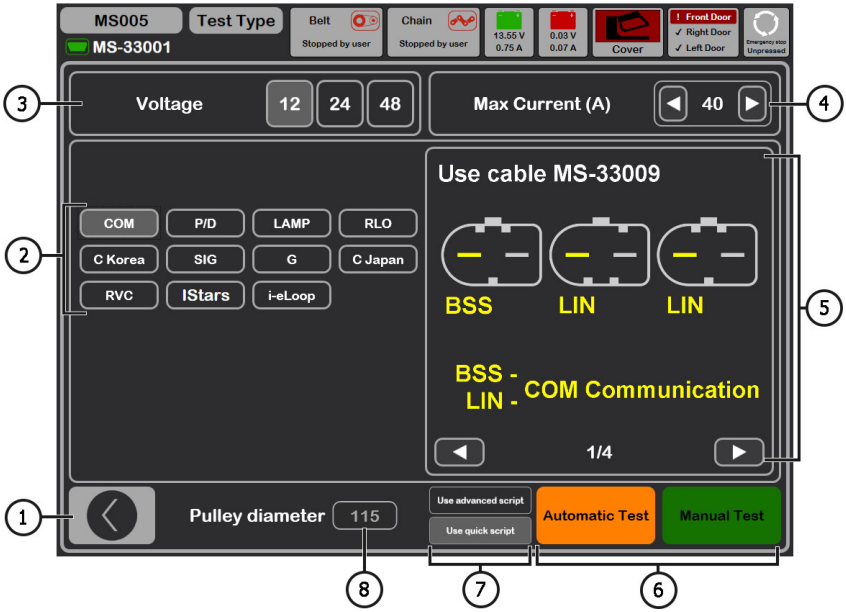


Figura 22. Menú de selección del tipo de alternador a diagnosticar

Banco de pruebas MS005/MS005A

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 3** 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).

10 - Botón para detener el proceso de diagnóstico.

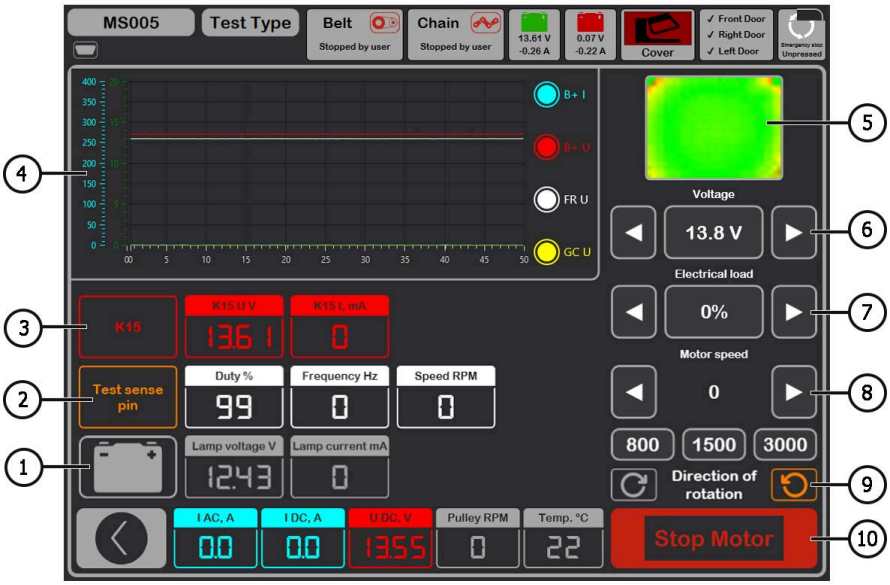


Figura 23. Menú del modo de prueba del alternador

«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 polea del alternador, si no se especifica el tamaño de la 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.

Banco de pruebas MS005/MS005A

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

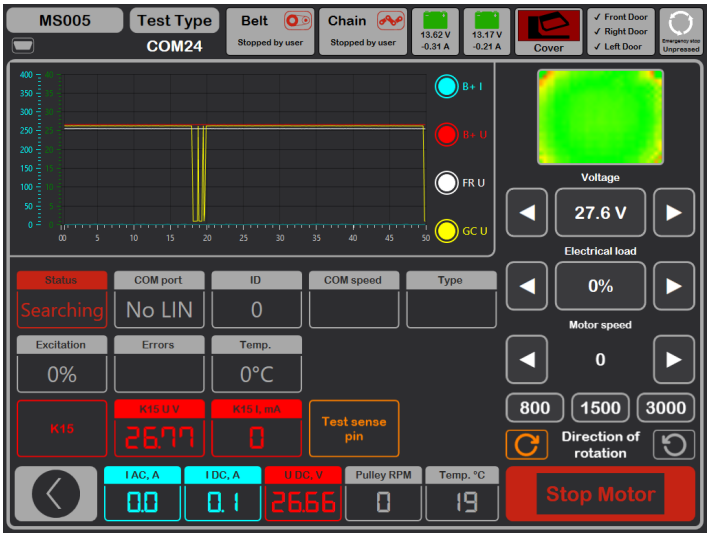


Figura 24. Menú del modo de prueba del alternador tipo COM.

«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. Instale y fije el alternador (el procedimiento se describe en el apartado 6.1).

2. Conecte los conectores de diagnóstico correspondientes del **banco de pruebas** a los terminales del conector del alternador si utiliza un cable de diagnóstico universal, o conecte un cable especial adecuado para el alternador que se está diagnosticando.

3. Acceda al menú **"Alternator"** y, en la ventana que se abre, seleccione:

- la tensión nominal del alternador diagnosticado;
- el tipo de alternador;
- la corriente máxima de prueba;
- el diámetro de la polea.

Al utilizar la base de datos de alternadores, los parámetros de prueba se configuran automáticamente.

⚠ **¡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.**

4. Para iniciar el proceso de diagnóstico, haga clic en «**Manual test**».

4.1. Después de activar el modo de diagnóstico, se abrirá la ventana de verificación previa del alternador (Fig. 26).

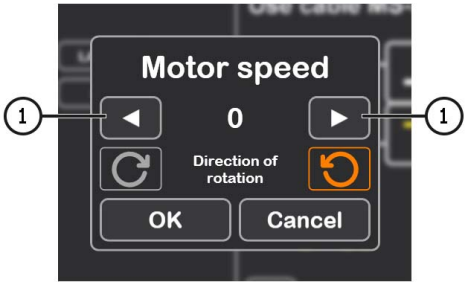


Figura 26.

4.2. 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.**

4.3. 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».

4.4. Pulse el botón «**Ok**» para continuar con el diagnóstico.

5. Evalúe el funcionamiento del regulador de voltaje según los siguientes criterios:

⚠ **¡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. Si el alternador que se diagnostica es del tipo **COM** o **IStars 12 V** entonces del banco de pruebas debe detectar **ID, COM speed** e **TYPE** del alternador, y en el indicador **Errors** debe aparecer un mensaje de falla mecánica «**MEC**».

5.2. Si el alternador dispone de un indicador de lámpara de control (alternadores con terminal **L (D+, I, IL o 61)**), el indicador de la lámpara de control debe encenderse (véase pos. 1, fig. 23).

6. Compruebe a qué régimen de giro comienza la generación. La mayoría de los alternadores en buen estado comienzan a generar a 700–850 rpm. Algunos alternadores de tipo **COM** inician la generación a más de 1200 rpm. También existen alternadores con la función **LRC (Load Response Control)**, en los que se produce un retardo temporal en la aparición de la tensión de salida.

6.1. Aumente suavemente la velocidad del accionamiento hasta que la tensión de salida sea:

- para alternadores de tipo Lamp: de 14 a 14,8 V (12 V) y de 28 a 29,8 V (24 V);
- para alternadores C JAPAN: de 14 a 14,5 V;
- para los demás tipos de alternadores, la tensión de salida debe establecerse en el valor programado con una posible desviación de ±0,2 V.

6.2. Los criterios adicionales para evaluar el inicio de la generación son:

- el apagado del indicador de la lámpara de control (si está previsto);
- la desaparición del error mecánico en alternadores de tipo COM o I-STARS.

7. Evalúe el funcionamiento del regulador de tensión:

7.1. Para alternadores de tipo **Lamp**, varíe suavemente la velocidad de rotación hasta el valor máximo: la tensión de salida debe permanecer constante.

7.2. Para alternadores **C JAPAN**, ajuste la velocidad del accionamiento en el rango de 1500–2000 rpm y cambie la tensión de estabilización programada al modo **OFF**: la tensión de salida medida debe igualarse a la tensión de la batería (12–12,7 V). A continuación, cambie la tensión de estabilización al modo **ON**: la tensión de salida medida debe volver al valor anterior.

7.3. Para los demás tipos de alternadores, ajuste la velocidad del accionamiento en el rango de 1500–2000 rpm y varíe la tensión de salida entre 13 y 15 V: la tensión medida debe cambiar proporcionalmente al valor programado.

7.4. En alternadores cuyo conector dispone del terminal **S (AS, BVS)**, debe comprobarse su funcionamiento. Para ello, pulse el botón **"Test sense pin"**: la tensión de salida debe aumentar. Pulse de nuevo el botón **"Test sense pin"**: la tensión de salida debe volver al valor anterior.

8. Evalúe el funcionamiento del alternador bajo carga:

8.1. Ajuste la velocidad máxima del accionamiento.

8.2. Ajuste la tensión de generación en el rango de 14 a 14,8 V. Para alternadores de tipo **C JAPAN**, active el modo **"ON"**.

8.3. Aumente suavemente la carga del alternador. El valor de la tensión de salida debe permanecer constante y el valor de la corriente alterna en el circuito **B+ "I, AC"** no debe superar el 10 % del valor de la carga establecida (por ejemplo, con una carga de 50 A, el valor **"I, AC"** no debe superar los 5 A). En la oscilografía de la corriente no deben observarse picos elevados; los valores deben oscilar dentro de límites uniformes.

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

9. Para alternadores de tipo **IStars 12 V** compruebe su funcionamiento en el modo de arranque, para ello:

9.1. Parar el accionamiento del alternador.

9.2. Inicie el modo de prueba con el botón «Starter». El alternador debe alcanzar la velocidad de ralentí del motor.

10. Para completar el diagnóstico del alternador, detenga el accionamiento del alternador y salga del modo de prueba. Se puede desmontar el alternador del banco de pruebas después de eso.

11. El incumplimiento de uno de los requisitos de los puntos 4 - 8.2 indica un fallo en el alternador.

6.5. Diagnóstico de alternadores sin regulador de voltaje

El diagnóstico de generadores sin regulador de voltaje se realiza mediante el cable **MS-33042 (42A)**. Las operaciones secuenciales son las siguientes:

1. Fije el alternador en del banco de pruebas de pruebas. Coloque la correa en la polea y apriétela.

2. Conecte el cable MS-33042 (42A) al alternador según tabla 5.

Tabla 5 – Esquema de conexión del alternador sin regulador de tensión

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

3. Acceda al menú **"Alternator"** y, en la ventana que se abre, seleccione:

- la tensión nominal del alternador diagnosticado **12 V**;
- el tipo de alternador **Lamp**;

- la corriente máxima de prueba;
- el diámetro de la polea.

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. Ajuste la velocidad máxima del accionamiento.

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 del banco de pruebas 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. Instale y fije el alternador (el procedimiento se describe en el apartado 6.1).

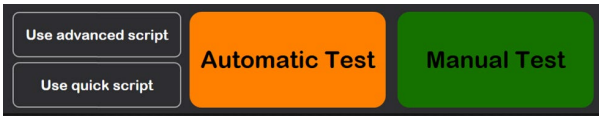
2. Conecte los conectores de diagnóstico correspondientes del **banco de pruebas** a los terminales del conector del alternador si utiliza un cable de diagnóstico universal, o conecte un cable especial adecuado para el alternador que se está diagnosticando.

3. Acceda al menú **“Alternator”** y, en la ventana que se abre, seleccione:

- la tensión nominal del alternador diagnosticado;
- el tipo de alternador;
- la corriente máxima de prueba;
- el diámetro de la polea.

Al utilizar la base de datos de alternadores, los parámetros de prueba se configuran automáticamente.

4. 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"**.



5. Después de hacer clic en el botón «Automatic test», aparecerá la ventana de verificación previa del alternador (Fig. 26).

5.1. 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.

5.2. 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».

5.3. Pulse el botón «Ok» para continuar con el diagnóstico.

6. 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 .

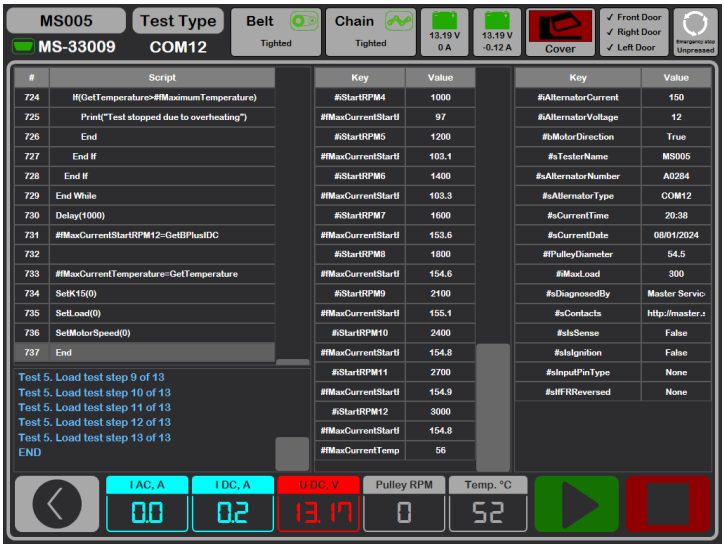


Figura 27. Menú del modo de prueba automática

7. Una vez completadas todas las fases de validación, el banco de pruebas 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.

8. Salir del modo de diagnóstico, después de lo cual se puede desmontar el alternador del banco de pruebas.

7. DIAGNÓSTICO DE ALTERNADORES DE 48 V

⚠ **¡ADVERTENCIA! El diagnóstico de los arrancadores-generadores por correa de 48 V está disponible únicamente para el banco de pruebas MS005A o para el banco MS005 equipado adicionalmente con el kit KIT005A.**

1. Instale y asegure el alternador.

2. Conecte el cable especial para la comprobación de alternadores de 48 V al conector del alternador y al conector del banco «**CAB**». La selección del cable especial adecuado para el alternador se realiza conforme al **Apéndice 2**.

3. Conecte un escáner de diagnóstico al conector **OBD-II** del cable.

4. Acceda al menú «**Alternator**». Seleccione el modo de diagnóstico de alternadores de 48 V y el modelo de vehículo correspondiente al alternador o el número OEM del conjunto (véase pos. 1, fig. 28). Asimismo, establezca el valor del diámetro de la polea del alternador.

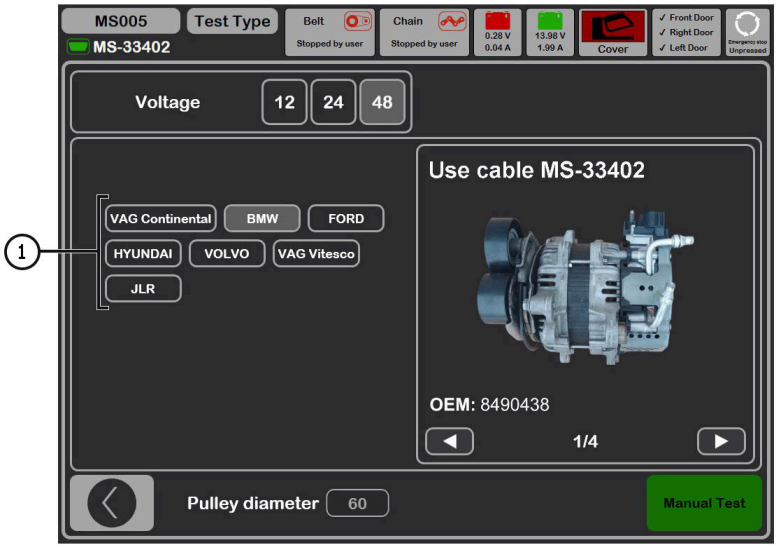


Figura 28. Menú de selección del alternador de 48 V

5. Pulse el botón «Manual test»; se abrirá la ventana de comprobación preliminar del alternador (véase fig. 26).

5.1. Mediante el escáner de diagnóstico, establezca comunicación con la unidad de control del alternador.

Para el grupo VAG corresponde a CC – «Starter-Generator». El trabajo con el escáner de diagnóstico en el banco de pruebas se diferencia del trabajo en el vehículo únicamente por la selección manual de la marca y el modelo del vehículo, así como por la selección manual de la ECU del arrancador-generador. Si es necesario, como en el caso de Audi 4N0903028 y 4N1903028, se debe actualizar el software interno del arrancador-generador.

⚠ **¡ATENCIÓN! Algunos arrancadores-generadores no pueden trabajar directamente con un escáner de diagnóstico (por ejemplo, Hyundai). En este caso, la operatividad se comprueba únicamente mediante los datos mostrados por el banco de pruebas.**

⚠ **¡ATENCIÓN! Si no es posible conectarse y leer los datos de la unidad de control del alternador, significa que dicha unidad está defectuosa.**

5.2. Mediante el escáner de diagnóstico, compruebe la presencia de errores DTC. El análisis de los errores almacenados en la unidad de control puede ayudar a determinar la naturaleza de la avería del conjunto.

6. A continuación, realice la comprobación preliminar del alternador.

6.1. Mediante los botones de control del accionamiento del alternador (véase pos. 1, fig. 26), ajuste la velocidad de rotación de la polea del alternador dentro del rango de 100 a 150 rpm.

⚠ **¡ATENCIÓN! Si el alternador no es controlado por el banco de pruebas:**

- **el banco aún no admite el funcionamiento con este alternador;**
- **el banco no admite la versión de firmware del alternador;**
- **la unidad electrónica del alternador está defectuosa;**
- **puede existir un error en la memoria del alternador que impida su funcionamiento.**

6.2. Evalúe visualmente si el alternador gira con normalidad. En caso de ruidos o vibraciones que indiquen una avería mecánica o una instalación incorrecta del alternador, debe interrumpirse el diagnóstico pulsando el botón «**Cancel**».

6.3. Para continuar con el diagnóstico, pulse el botón «**Ok**».

7. Realice la prueba en **modo alternador**, de la siguiente manera:

7.1. En la ventana de diagnóstico del alternador (fig. 29), seleccione el modo «**Alternator**» (véase pos. 1).

7.2. Ajuste la velocidad del accionamiento dentro del rango de 1500–3000 rpm (véase pos. 2).

7.3. Aumente o disminuya progresivamente el par de resistencia (véase pos. 3). El valor de la corriente «I DC, A» debe aumentar o disminuir de forma proporcional. Si esta condición no se cumple, el alternador está defectuoso.

Banco de pruebas MS005/MS005A

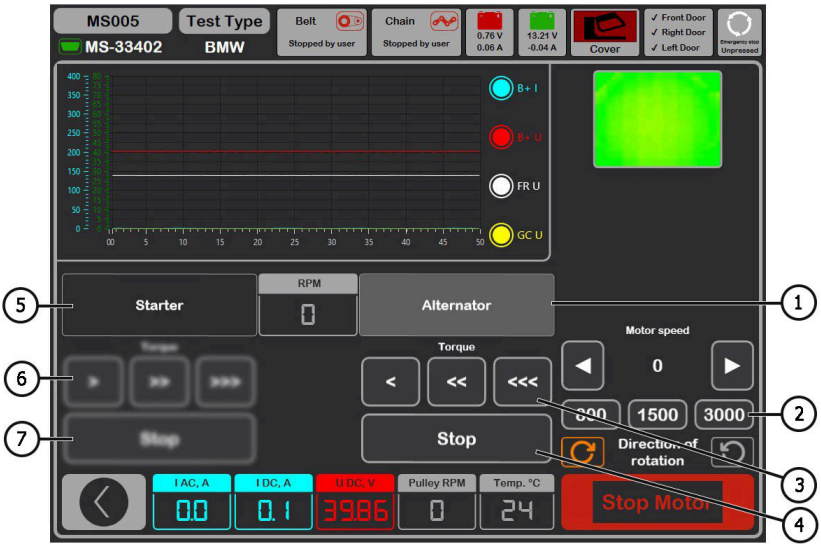


Figura 29. Menú del modo de prueba del alternador de 48 V

⚠ **¡ATENCIÓN! Se puede obtener información adicional sobre el funcionamiento del alternador mediante el escáner de diagnóstico, leyendo LiveData durante la prueba.**

7.4. Detenga el modo de prueba pulsando el botón «Stop» (pos. 4).

8. Detenga el accionamiento del alternador mediante el botón «**Stop motor**». Tras la detención completa del accionamiento del alternador, active la prueba en modo de arranque.

8.1. Seleccione el modo «**Starter**» (véase pos. 5).

8.2. Establezca el valor mínimo del par (véase pos. 6); el alternador debe comenzar a girar la polea. El aumento o la disminución del par debe incrementar o reducir proporcionalmente el valor de la corriente «**I DC, A**». **Si esta condición no se cumple, el alternador está defectuoso.**

8.3. Detenga el modo de prueba pulsando el botón «**Stop**» (pos. 7).

9. Salga del modo de diagnóstico, tras lo cual el alternador puede desmontarse del banco de pruebas.

8. DIAGNÓSTICO DEL MOTOR DE ARRANQUE

Al entrar en el modo de diagnóstico del motór de arranque, se muestra la siguiente información en la pantalla (Fig. 30):

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.

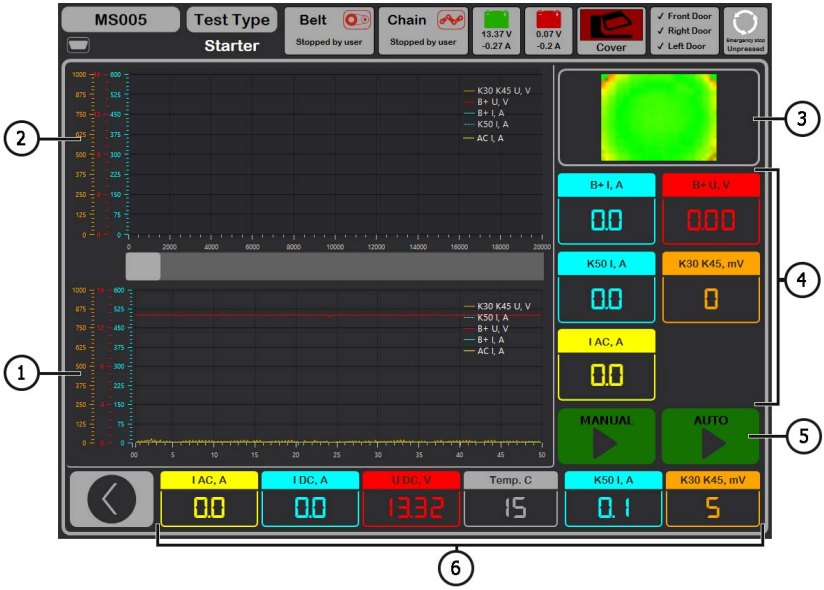


Figura 30. Menú del modo de prueba de motor de arranque

«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).

Banco de pruebas MS005/MS005A

«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 del banco de pruebas, 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» del banco de pruebas con un cable al terminal de control del solenoide de motor de arranque, terminal 50 (fig. 31).

4. Conecte los hilos del cable de diagnóstico universal K30 y K45 a los terminales correspondientes del motor de arranque (Fig. 31).

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

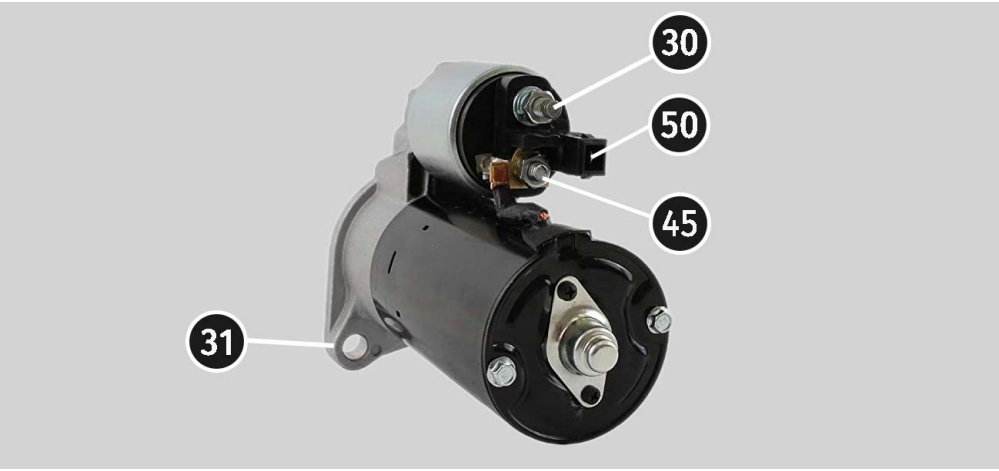


Figura 31. Ubicación de los terminales en el motor de arranque

6. Haga clic en el botón de Inicio "«AUTO» si desea generar un informe. Después de un tiempo establecido, del banco de pruebas 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 del banco de pruebas.

9. SERVICIO DEL BANCO DE PRUEBAS

Del banco de pruebas 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 del banco de pruebas, 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 del banco de pruebas (temperatura, humedad, etc.).

9.1. Actualización del software

Comprueba si el software está actualizado cada vez que se enciendel banco de pruebas: software de diagnóstico, base de datos y firmware del banco de pruebas, si está conectado a Internet. Si del banco de pruebas encuentra una nueva versión del software en el servidor de la empresa, se le ofrecerá instalar o rechazar la actualización del software. Haga click en el botón «OK» para iniciar el proceso de actualización del software, haga click en el botón «Skip» para cancelar.

⚠ **¡ADVERTENCIA! El proceso de actualización puede llevar mucho tiempo.**

⚠ **¡ADVERTENCIA! Está prohibido interrumpir el proceso de actualización desconectando la alimentación del banco de pruebas.**

9.2. Limpieza y cuidado

Se deben usar paños suaves o trapos para limpiar la superficie del banco de pruebas con productos de limpieza neutros. La pantalla debe limpiarse con un paño de fibra especial y un spray para limpiar las pantallas. No se deben utilizar abrasivos ni disolventes para evitar la corrosión, la avería o el daño del banco de pruebas.

10. PRINCIPALES FALLOS Y MÉTODOS PARA SOLUCIONARLOS

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

Signo de mal funcionamiento	Posibles causas	Recomendaciones para la eliminación
1. Del banco de pruebas no se enciende.	Se ha disparado el disyuntor situado detrás de la puerta izquierda del banco de pruebas.	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 del banco de pruebas L1/L2/L3 o el neutro N.	Restaurar la alimentación
2. Del banco de pruebas funciona, pero el motor eléctrico no arranca.	Fallo del software del convertidor de frecuencia.	Póngase en contacto con el Servicio técnico
	El cableado del banco está dañado.	
3. Se oyen ruidos extraños durante el funcionamiento del banco de pruebas.	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 del banco de pruebas 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

Signos convencionales	Asignación funcional	Tipo del alternador	Alambre del cable/ cable
SIG	(Señal) Entrada de ajuste del código de tensión	SIG	GC
D	(Digital) Entrada de ajuste de tensión de código en Ford americano es igual que «SIG»		
RC	(Regulator Control) es igual que «SIG»		
L(RVC)	(Control de voltaje regulado) Similar a «SIG», solo rango de cambio de voltaje 11.0-15.5V. La señal de control se envía al terminal «L»	RVC	
L(PWM)			
C	(Communication) Entrada de control del regulador de voltaje por la unidad de control del motor. Vehículos coreanos.	C KOREA	
C (G)	Entrada de control del regulador de voltaje por la unidad de control del motor. Vehículos japoneses	C JAPAN	
G	Entrada de control del regulador de voltaje. A diferencia de los vehículos japoneses, estos reguladores están controlados por una señal PWM	G	
RLO	(Regulated Load Output) Entrada de control de voltaje de estabilización del regulador en el rango de 11.8-15V (TOYOTA)	RLO	
COM	(Comunicación) Designación general de la interfaz física de control y diagnóstico del alternador. Se pueden usar los protocolos «BSD» (Bit Serial Device), «BSS» (Bit Synchronized Signal) o «LIN» (Local Interconnect Network)	COM	
LIN	Referencia directa a la interfaz de control y diagnóstico del alternador a través del protocolo «LIN» (Local Interconnect Network)		
PWM	Se utiliza para alternadores de 24V en los que uno de los pines está marcado como PWM en el conector	PWM	

Banco de pruebas MS005/MS005A

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

Cables para el diagnóstico de arrancadores-alternadores de 48 V

Número de cable	Número OEM	Marca / modelo del vehículo
MS-33401	4N0903028 4N1903028 (con cualquier letra al final)	AUDI A6 / A7/ A8 / Q7/ Q8 con motores MHEV 3.0 TDI, 3.0 TFSI
MS-33402	8490438	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 con motorB47 MHEV
	8490540	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 con motor B48 MHEV
MS-33403	L1TA-11238	FORD Focus 4Gen Fiesta 8Gen Puma 2Gen
	KK21-11238	FORD TRANSIT CUSTOM 2.0 ECO HYBRID
MS-33404	36300-2M410	HYUNDAI / KIA Tucson 4gen Sportage 5gen
	36300-07000	KIA / HYUNDAI i20 1.0Tgdi Rio 1.0Tgdi Kona 1.0Tgdi etc...
	36300-2F000	HYUNDAI / KIA Tucson 3gen Sportage 4gen
MS-33405	36003710 32137503	VOLVO V60 II, V90 II, etc...

Banco de pruebas MS005/MS005A

Número de cable	Número OEM	Marca / modelo del vehículo
MS-33406	05E 903 019 E, F	ŠKODA OCTAVIA COMBI IV, OCTAVIA COMBI IV MHEV (después de 2020)
MS-33407	L8A2-11A240-AB L8A2-11A240-AC L8A2-11A240-AD L8A2-11A240-BB	Jaguar F-PACE / X761 (2021-) New Range Rover Evoque / L551 (2019-) New Range Rover Sport / L461 (2022-) Defender / L663 (2020-)
MS-33408	96160-74S00	SUZUKI VITARA III 1.4 hybrid SWIFT 5D 1,4T SPORT HYBRID

ANEXO 3

Manual de creación de scripts para pruebas automáticas de alternadores

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN **208**

1. Crear un script **209**

1.1. Tipos de datos **209**

1.2. Operador condicional **210**

1.3. Bucle **211**

1.4. Operador de espera **212**

1.5. Funciones **212**

1.6. Restricciones **214**

2. Generación de informe **214**

2.1. Generación de su propio informe **215**

INTRODUCCIÓN

Las pruebas automáticas de los alternadores en del banco de pruebas se realizan con ayuda de scripts. Puede utilizar el «Default script» existente o crear su propio «User script».

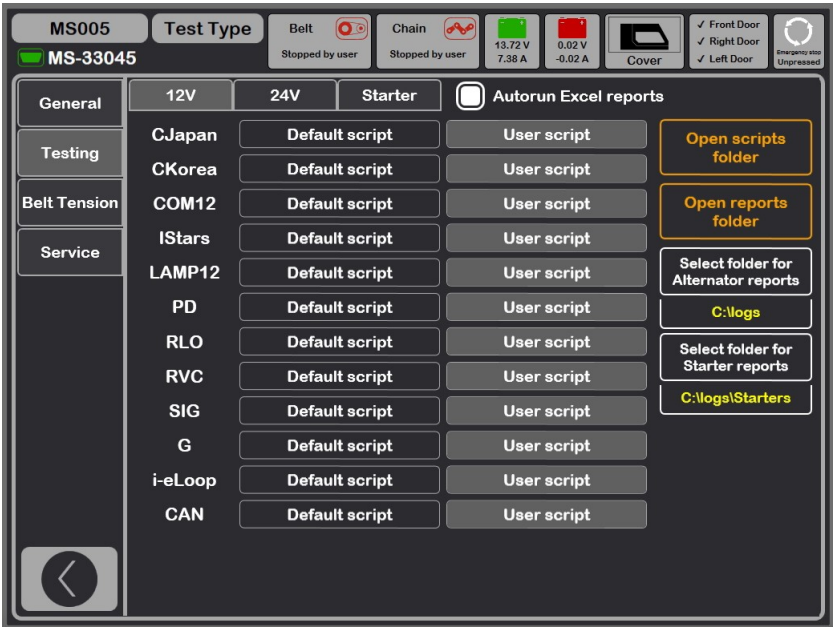
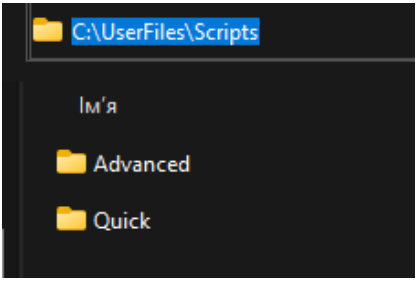


Figura 2.1. Menú de configuración para la prueba automática del alternador

Para que el programa pueda utilizar scripts personalizados, es necesario crearlos, darles el nombre correspondiente (por ejemplo, si el tipo de alternador es Lamp de 12 voltios, el nombre del archivo script debe ser LAMP12.txt) e insertarlos en la carpeta con scripts. La carpeta se encuentra en C:\UserFiles\Scripts, también puede ir a la carpeta con criptos pulsando el botón correspondiente en la pestaña «Automatic test» del menú de configuración del banco de pruebas. Esta carpeta, a su vez, contiene dos carpetas Advanced y Quick. Contienen plantillas para scripts. Es necesario insertar el script listo en estas carpetas.



En el menú de configuración de la prueba automática del alternador, deberá seleccionar la casilla correspondiente "User script" frente al tipo de alternador para el que está creado el script de usuario.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Si accidentalmente se eliminaron los scripts, se crearán nuevos archivos de plantilla cuando se inicie el software. Lo mismo se aplica a los informes analizados en el apartado 2.**

1. Crear un script

El script se crea utilizando un lenguaje de script especial que incluye:

- 26 funciones,
- 4 tipos de datos,
- 1 ciclo,
- 1 operador condicional
- y algunas funciones.
-

Para una mejor comprensión de cómo funciona el lenguaje de scripts, se recomienda analizar los scripts proporcionados en la carpeta C:\UserFiles\Scripts después de leer el manual.

1.1. Tipos de datos

Como muchos lenguajes de programación, este lenguaje tiene su propio sistema de tipos de datos que se utiliza para crear variables. El tipo de datos define la representación interna de los datos, el conjunto de valores que puede tomar un objeto e incluso las acciones válidas que pueden aplicarse sobre el objeto.

Este lenguaje tiene los siguientes tipos de datos básicos:

- #iVariable: almacena un número entero de 0 a 4294967295. Representa un UInt32.
- #fVariable: guarda un número de coma flotante de -3.4 * 10^{38} hasta 3.4*10^{38}.
- #sVariable: guarda el valor de texto.

La declaración de variables ocurre de la siguiente manera: `# + tipo + nombre`. Por ejemplo, al declarar `#fMaximumTemperature=15.2` - declaramos un número de coma flotante llamado `MaximumTemperature`, que es igual al número de 15 enteros y 2 décimas. Similar al tipo entero, solo que sin la parte fraccionaria.

Otro ejemplo: `#sOutputText="Starting operation"`. Aquí declaramos un valor de cadena OutputText al que asignamos un valor en forma de texto "Starting operation".

También se pueden realizar operaciones matemáticas estándar (sumar, restar, multiplicar, dividir) con tipos numéricos. Por ejemplo:

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

Aquí declaramos dos variables numéricas y asignamos a una de ellas su diferencia. También hay varias variables (constantes) que están integradas en el lenguaje:

`#iAlternatorCurrent` - corriente del alternador

`#iAlternatorVoltage` - voltaje del alternador

`#bMotorDirection` - dirección de rotación del motor

`#sTesterName` - nombre del banco de pruebas ("MS005 "o"MS008")

`#sAlternatorNumber` - artículo del alternador seleccionado de la base de datos

`#sAtlernatorType` - tipo de alternador

`#sCurrentTime` - hora actual

`#sCurrentDate` - fecha actual

`#fPulleyDiameter` - diámetro de la polea del alternador

`#sDiagnosedBy` - nombre de la empresa que realiza la prueba (se establece en la configuración del banco de pruebas)

`#sContacts` - contactos (especificado en la configuración del banco de pruebas)

`#sIsSense` - información si se usa el terminal "S": 0-apagado, 1-encendido

`#sIsIgnition` - información si se usa el terminal "15": 0-apagado, 1-encendido

`#sInputPinType` - tipo de terminal "FR"

1.2. Operador condicional

Diseño condicional `if-else` dirige el programa de una de las vías posibles dependiendo de la condición. Comprueba si la condición es verdadera y, si lo es, ejecuta el bloque de instrucciones. En su forma más simple, la construcción if tiene la siguiente forma abreviada:

```
If(condición)
Else
End If
```

Vamos a ver un ejemplo de uso de este operador:

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

Aquí comprobamos si el valor de la variable `#sIsSense` es igual al texto `"True"`. Si es así, a esta variable se le asigna un nuevo valor `"False"`.

Otro ejemplo:

```
If(#sTesterName="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 del banco de pruebas. A continuación, se realiza una comprobación con la ayuda de un operador condicional, que

compara el valor obtenido con la función `GetBPlusU` y la variable `#fLampMinimalVoltage`. Si `#fLampMinimalVoltage` es menor que este valor, se sale del bucle utilizando el comando `Exit`. También es importante escribir siempre el comando `End While` al final del bucle.

1.4. Operador de espera

Este operador puede ser necesario cuando se necesita comprobar alguna condición durante un cierto periodo de tiempo. Tiene la siguiente estructura:

```
Wait(condición, tiempo_en_milisegundos)
```

Comprueba la condición cada 100ms y si es `true`, sigue con el script, si no, pasado el tiempo, sigue independientemente si se cumple la condición o no. Una vez hecho esto, hay que hacer una comprobación adicional de esta condición. Terminar la prueba si la comprobación falla. Ejemplo de uso:

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

En este caso, verificamos si el valor obtenido mediante la función `GetBPlusU` es mayor que el valor de la variable `#fLampMinimalVoltage`. La espera dura 16 segundos. Luego comprobamos si el valor obtenido por la función `GetBPlusIAC` es mayor que el valor de la variable `#fLampMaxACCurrent`. Detenemos la prueba si es así.

1.5. Funciones

Las funciones son necesarias para establecer u obtener valores específicos del banco de pruebas, o para realizar acciones específicas. Hay 26 en total, dependiendo de la función, pueden tomar 0 o 1 argumento. Vamos a ver:

`Print()`: sirve para la salida de texto específico en la consola. Es decir, si hay `Print("Alternator Test Started")`saldrá el texto `Alternator Test Started` en la consola.

`Delay()`: retrasa la ejecución durante el tiempo especificado en milisegundos. Toma un argumento como un número entre 0 y 65535. Por ejemplo función `Delay(10000)` retrasará la ejecución del script durante 10 segundos.

`GetMotorSpeed()`: devuelve la velocidad del motor desdel banco de pruebas como un número de punto flotante de 0 a 3000.

`GetMotorVoltage()` : devuelve el voltaje del motor (en voltios) desdel banco de pruebas como un número de punto flotante de 0 a 1000.

`GetMotorCurrent()`: devuelve la corriente (en amperios) del motor desdel banco de pruebas como un número de punto flotante de 0 a 20.

`SetMotorAccel()`: ajuste la aceleración del motor en segundos.
`SetType (número)`: ajuste del tipo de señal de salida como un número de coma flotante de 1 a 11.
`SetVoltage()`: ajuste del voltaje de salida (en voltios) para el alternador controlado como un número de punto flotante de 10.6 a 16.
`SetLoad()`: ajuste de la carga (en amperios). Toma un argumento como un número entre 0 y 65535.
`GetBPlusU()`: devuelve BPlusU desdel banco de pruebas como un número de punto flotante de 0 a 65535.
`GetBPlusIDC()`: devuelve BPlusIDC desdel banco de pruebas como un número de punto flotante de 0
a 1000.
`GetBPlusIAC()`: devuelve BPlusIAC desdel banco de pruebas 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 desdel banco de pruebas como un número de punto flotante de 0 a 60.
`GetK15I()`: devuelve la corriente (en amperios) al K15 desdel banco de pruebas 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 desdel banco de pruebas como un número.
`GetLinExc()`: devuelve Lin FR al alternador desdel banco de pruebas como un número (porcentaje) de 0 a 100.
`GetLinErr()`: devuelve el error Lin del alternador desdel banco de pruebas como un número.
`GetLinSpeed()`: devuelve la velocidad Lin al alternador desdel banco de pruebas como un número.
`GetLinType()`: devuelve el tipo Lin del alternador desdel banco de pruebas 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 desdel banco de pruebas 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 desdel banco de pruebas 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 desdel banco de pruebas 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 del banco de pruebas puede girar de 0 a 3000 revoluciones por minuto. Al establecer un rango mayor o menor que el especificado, del banco de pruebas puede ser inestable.

Corriente y voltaje: es necesario establecer estos parámetros teniendo en cuenta el tipo de alternador y sus indicadores. Si se indica el comando `SetLoad(300)` para un alternador con una corriente máxima de 100A, tendrá consecuencias extremadamente negativas.

K15 y Sense: estos parámetros se activan automáticamente al entrar en el modo de prueba y se desactivan al salir. Esto debe tenerse en cuenta para no introducir código adicional. Esto no afectará el proceso, pero retrasará la ejecución.

2. Generación de informe

La generación de un informe personalizado es similar a la creación de un script de usuario.

Para que el programa use informes personalizados, debe crearlos, nombrarlos adecuadamente (por ejemplo, si se trata de un alternador de tubos de 12 voltios, el nombre debe ser LAMP12.xlsx) y pegar en la carpeta de informes. La carpeta está en C:\UserFiles\Reports.

Esta carpeta, a su vez, contiene dos carpetas Advanced y Quick. Contienen plantillas para scripts. Advanced son los informes para scripts avanzados, Quick son los informes para scripts rápidos. Es necesario pegar el informe listo en estas carpetas.

Una vez ejecutada la prueba, se generará automáticamente un informe conforme a la plantilla creada.

ES IMPORTANTE: el programa funciona de tal manera que al seleccionar un script específico, se selecciona el informe correspondiente. Por ejemplo, si hemos elegido un script avanzado para un alternador de lámparas de 12 voltios (C:\UserFiles\Scripts\ Advanced\LAMP12.txt), entonces se

utilizará el informe correspondiente, que se encuentra en C:\serFiles\Reports\Advanced\LAMP12.xlsx.

2.1. Crear su propio informe

El modelo de informe se genera en Excel. Se crea una tabla donde se registran los valores de las variables creadas al pasar la prueba automática, o constantes. Por ejemplo, si queremos dar salida a las constantes `#sCurrentTime` y `#sCurrentDate`, necesitamos hacer el siguiente registro en la tabla:

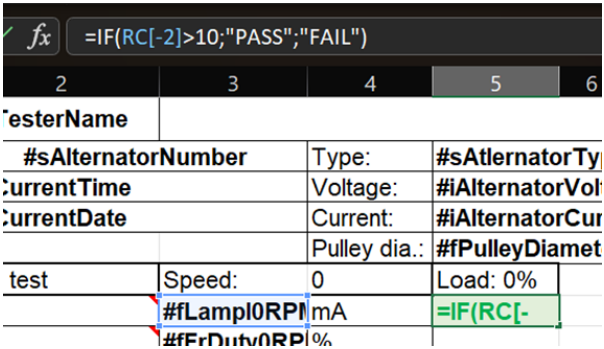
Time:	**#sCurrentTime**
Date:	**#sCurrentDate**

Cuando se genere el informe, se sustituirán automáticamente por los valores que se generaron durante la prueba. De este modo, puede informar de cualquier variable generada durante la ejecución de la prueba.

Tester ID:	**#sTesterName**				**Alternator test report**		
AS-PL number:	**#sAlternatorNumber**		Type:	**#sAtlernatorType**			
Time:	**#sCurrentTime**		Voltage:	**#iAlternatorVolta**			
Date:	**#sCurrentDate**		Current:	**#iAlternatorCurre**			
			Pulley dia.:	**#fPulleyDiameter**			
Test 1	Idle test	Speed:	0	Load: 0%		Diagnosed By:	#sDiagnosedBy
Lamp current		**#fLampl0RPI**	mA	PASS		Contacts:	#sContacts
FR duty		**#fFrDuty0RP**	%			Tips:	
FR frequency		**#fFrFreq0RP**	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		**#3НАЧ!**	RPM	FAIL			
Voltage set point		**#fFreeRunVo**	V	FAIL			
Lamp current		**#fLamplStart**	mA	FAIL			
FR duty		**#fFrDutyStar**	%			Standart pulley diameter:	115
FR frequency		**#fFrFreqStar**	Hz			**#iStartRPM**	
Battery charging current, DC		**#fFreeRunDC**	A				
Battery charging current, AC		**#fFreeRunAC**	A				

Активація W

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:



DEPARTAMENTO DE VENTAS

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

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

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

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

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

SERVICIO DE SOPORTE TÉCNICO
+38 067 434 42 94

Correo electrónico: support@servicems.eu

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG 219

1. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG 219

2. TECHNISCHE DATEN 220

3. LIEFERUMFANG 221

4. BESCHREIBUNG DES PRÜFSTANDS 222

4.1. Menü des Prüfstands 228

5. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG 230

5.1. Sicherheitshinweise 231

5.2. Vorbereitung des Prüfstands für den Betrieb 232

6. DIAGNOSE VON GENERATOREN 12/24 V 233

6.1. Einbau und Ausbau des Generators 233

6.2. Anschluss des Diagnosekabels an den Generatorstecker 235

6.3. Menü zur Generatorprüfung 239

6.4. Manueller Diagnosemodus für Generatoren 243

6.5. Diagnose von Generatoren ohne Spannungsregler 246

6.6. Automatischer Diagnosemodus für Generatoren 247

7. DIAGNOSE VON RIEMENGETRIEBENEN STARTER-GENERATOREN 48 V 249

8. DIAGNOSE DES ANLASSERS 252

9. WARTUNG DES PRÜFSTANDS 254

9.1. Softwareaktualisierung 254

9.2. Reinigung und Pflege 254

10. HAUPTSTÖRUNGEN UND METHODEN ZU IHRER BEHEBUNG 255

11. ENTSORGUNG 256

ANHANG 1 – Tabelle zur Zuordnung der Diagnoseanschlüsse des Prüfstands zu den Generatoranschlüssen 257

ANHANG 2 – Kabel für die Diagnose von Starter-Generatoren 48 V 260

ANHANG 3 – Anleitung zur Erstellung von Skripten für die automatische Prüfung von Generatoren 262

KONTAKT 271

EINLEITUNG

Vielen Dank, dass Sie sich für Produkte der Marke MSG Equipment entschieden haben.

Diese Bedienungsanleitung enthält Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung, zum Lieferumfang, zu den technischen Daten, zur Methode zur Bewertung des technischen Zustands von Fahrzeug-Generatoren und Anlassern sowie zu den Regeln für den sicheren Betrieb des Prüfstands MS005/MS005A.

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Verwendung des Prüfstands MS005/MS005A (im Folgenden „Prüfstand“) aufmerksam durch. Bei Nichtbeachtung der Anforderungen dieser Bedienungsanleitung behält sich der Hersteller das Recht vor, die Garantieverpflichtungen aufzuheben.

Aufgrund der kontinuierlichen Verbesserung des Prüfstands können Änderungen an Konstruktion, Lieferumfang und Software (SW) vorgenommen werden, die in dieser Bedienungsanleitung nicht berücksichtigt sind. Die auf dem Prüfstand vorinstallierte Software muss aktualisiert werden; ihre Unterstützung kann zu einem späteren Zeitpunkt ohne vorherige Ankündigung eingestellt werden.

1. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Der Prüfstand ist zur Bewertung des technischen Zustands folgender Aggregate bestimmt:

1. Fahrzeug-Generatoren mit einer Nennspannung von 12 und 24 V aller Typen und mit beliebigen Anschlussklemmen.

2. Fahrzeug-Generatoren des Valeo-Systems „Stop-Start“ 12 V (im Generator- und Anlasserbetrieb) und „I-ELOOP“ (Mazda).

3. Fahrzeug-Anlasser mit einer Leistung bis 11 kW und einer Nennspannung von 12 und 24 V ohne Last im Leerlaufbetrieb.

Eine Besonderheit des Prüfstands MS005A ist die Möglichkeit zur Diagnose von riemengetriebenen Starter-Generatoren mit 48 V. Der Prüfstand MS005A ermöglicht die Diagnose des Steuergeräts dieser Generatoren mithilfe eines Diagnosescanners.

Der Prüfstand zeigt die gemessenen Parameter in Echtzeit als Oszillogramm an. Dadurch lässt sich das vollständige Betriebsverhalten des Aggregats erkennen und sein Zustand genauer bestimmen.

2. TECHNISCHE DATEN

Abmessungen (L×B×H), mm		655×900×1430
Gewicht, kg		240
Stromversorgung		dreiphasiges Stromnetz
Versorgungsspannung, V		400
Antriebsleistung, kW		7.5
Anschließbare Batterien zur Simulation des Generatorbetriebs im Fahrzeug		2 identische Starter-Blei-Säure-Batterien: • Spannung – 12 V; • Abmessungen – bis 400×225×200 mm (L×B×H); • Kapazität – ab 45 Ah.
Automatische Batterieladung		ja
Nennspannung der geprüften Aggregate, V		12, 24, 48*
Maximale Gesamtlänge des geprüften Aggregats, mm (m)		410 (0,41)
Bedienung des Prüfstands		über 12-Zoll-Touchscreen
Diagnosemodus		automatisch / manuell
Generatorprüfung		
Maximale Generatorlast, A	12 V	300
	24 V	150
	48 V*	50
Lastregelung (0–100 %)		stufenlos
Antriebsdrehzahl, U/min		0–3000
Auswahl der Drehrichtung des Antriebs		verfügbar
Übertragungsart (Antrieb–Generator)		Keil-/Keilrippenriemenantrieb
Typen der geprüften Generatoren	12 V	F/67, Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), IStars, I-ELOOP C JAPAN, COM (LIN, BSS), IStars, I-ELOOP
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM
	48 V*	CAN

Anlasserprüfung	
Leistung der geprüften Anlasser, kW	bis 11
Zusätzlich	
Softwareaktualisierung	verfügbar
Generator-Datenbank	verfügbar
Speichern der Diagnoseergebnisse	verfügbar
Ausgabe der Diagnoseergebnisse zum Drucken	verfügbar
Internetverbindung	Wi-Fi (802.11 a/b/g/ac), Ethernet
Anschluss von Peripheriegeräten	2 × USB 2.0

* verfügbar für den Prüfstand MS005A

3. LIEFERUMFANG

Zum Lieferumfang des Geräts gehören:

Bezeichnung	Anzahl, Stk.
Prüfstand MS005/MS005A	1
MS33001 – universelles Kabel zum Anschluss an den Generatorstecker mit Satz Adapterleitungen	1
Kabel zum Anschluss an Klemme 50 des Anlassers	1
Adapter für die Plusklemme des Generators	2
MS0114 – Sicherung (Typ 22×58 mm, 100 A)	1
Wi-Fi-Modul	1
Schlüssel für die Türen des Prüfstands	2
Steckdose 400 V / 16 A	1
Bedienungsanleitung (Karte mit QR-Code)	1

4. BESCHREIBUNG DES PRÜFSTANDS

Der Prüfstand besteht aus den folgenden Hauptelementen (Abb. 1):



Abbildung 1. Gesamtansicht des Diagnoseprüfstands

1 – Tür zum Zugang zum Batteriefach.

2 – Arbeitsfläche.

3 – Schutzhaube.

4 – Touchscreen – Anzeige der Diagnoseparameter des geprüften Aggregats und Steuerung der Funktionen des Prüfstands.

5 – Bedienfeld.

6 – Lenkrollen mit Bremse.

Die Arbeitsfläche (Abb. 2) enthält folgende Elemente:

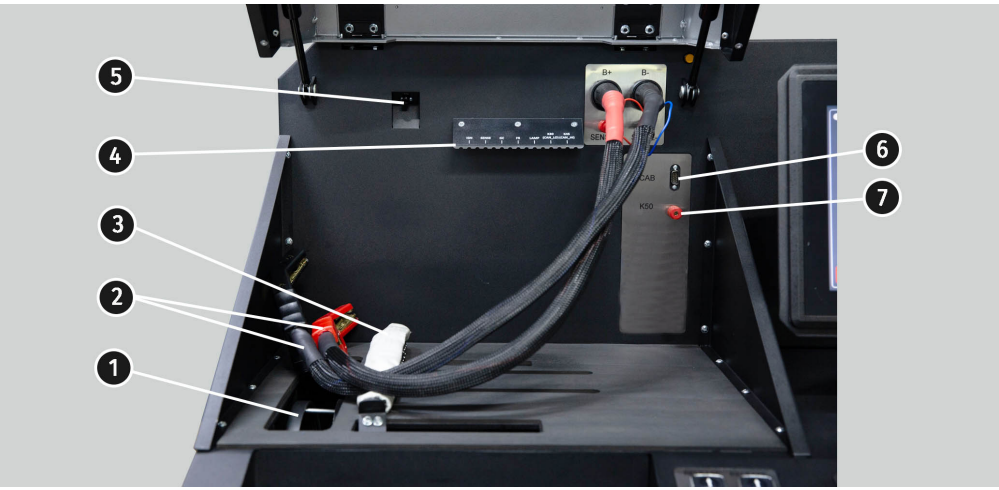


Abbildung 2. Arbeitsfläche des Prüfstands

1 – Antriebsriemen des Generators, Keil- und Keilrippenriemen.

2 – Leistungskabel **„B+“** und **„B–“**.

3 – Befestigungskette des Aggregats.

4 – Halter für die Krokodilklemmen des Diagnosekabels.

5 – Wärmebildkamera.

6 – Anschluss **„CAB“** zum Anschluss des Diagnosekabels.

7 – Anschluss zum Anschluss des Diagnosekabels an Klemme 50 des Anlassers.

Das Bedienfeld (Abb. 3) umfasst folgende Bedienelemente:

1 – Tasten zum Spannen/Lösen des Antriebsriemens des Generators.

2 – Tasten zum Spannen/Lösen der Befestigungskette des Aggregats.

3 – Taste **„COVER“** – entriegelt die Schutzhaube.

4 – Taste **„OFF/ON“** – schaltet die Stromversorgung des Prüfstands ein. Der Prüfstand wird durch Betätigen der Schaltfläche „Shut down the test bench“ (Prüfstand ausschalten) im Hauptmenü der Service-Software ausgeschaltet.

5 – Taste **„EMERGENCY STOP“** – Not-Aus des Generatorantriebs sowie der Ketten-/Riemenspannung.

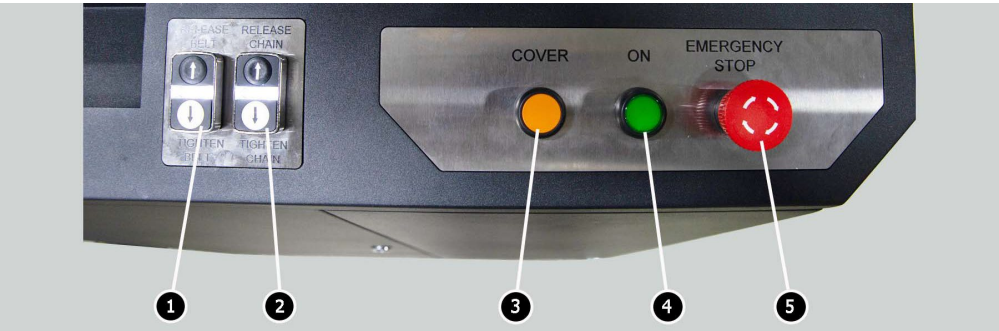


Abbildung 3. Bedienfeld des Prüfstands

Im unteren Bereich des Bildschirms befinden sich (Abb. 4) zwei USB-Anschlüsse (Pos. 1, Abb. 4) zum Anschluss von Computerperipheriegeräten (Maus, Tastatur, Wi-Fi-Adapter, Drucker) sowie ein LAN-Netzwerkanschluss (Pos. 2, Abb. 4).



Abbildung 4. Anordnung der USB- und LAN-Anschlüsse

Zum Lieferumfang des Prüfstands gehört das universelle Diagnosekabel MS-33001 (Abb. 5), das einen Satz Adapterleitungen (Abb. 6) für den bequemeren Anschluss an die Klemmen im Generatorstecker enthält.

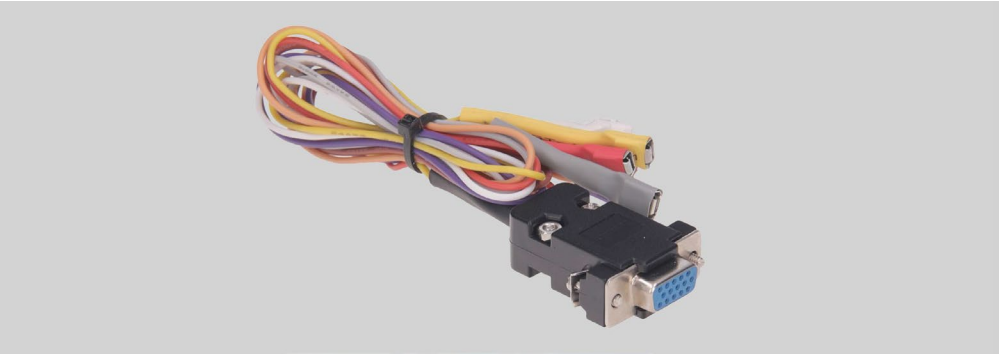


Abbildung 5. Universelles Diagnosekabel MS-33001



Abbildung 6. Satz Adapterleitungen

Das universelle Diagnosekabel MS-33001 verfügt über folgende Farbkennzeichnung der Leitungen, siehe auch Tab. 1:

- Orange – „S“ (Sense pin) – Anschluss, über den der Spannungsregler die Batteriespannung misst und die Batteriespannung mit der Generatorspannung vergleicht. Wird an Anschluss „S“ angeschlossen;
- Rot – „IG“ (Ignition) – Anschluss der Zündleitung, Anschlüsse: 15, A, IG;
- Weiß – „FR“ – Anschluss, über den Daten zur Generatorbelastung übertragen werden. Wird an die Anschlüsse „FR“, „DFM“, „M“ angeschlossen;

- Grau – „D+“ – Anschluss, an den der Stromkreis der Kontrollleuchte des Spannungsreglers angeschlossen wird. Zum Anschluss an die Anschlüsse „D+“, „L“, „IL“, „61“ vorgesehen;
- Gelb – „GC“ – dient zum Anschluss des Steuerkanals des Generatorspannungsreglers. Wird an die Anschlüsse „COM“, „SIG“ usw. angeschlossen.
- Braun – „K30“ – wird an Klemme 30 des Anlassers angeschlossen, die mit der Klemme „+“ der Batterie verbunden ist.
- Violett – „K45“ – wird an den Ausgang des Anlassersolenoids angeschlossen, der mit dem Elektromotor des Anlassers verbunden ist.

Tabelle 1 – Farbkennzeichnung des Kabels MS-33001

Leitung	Anschluss
	**S**
	**IG**
	**FR**
	**D+**
	**GC**
	**K30 Anlasser**
	**K45 Anlasser**

Zur bequemeren Verwendung des universellen Diagnosekabels wird empfohlen, die Krokodilklemmen am Halter (Pos. 4, Abb. 2) anzubringen.

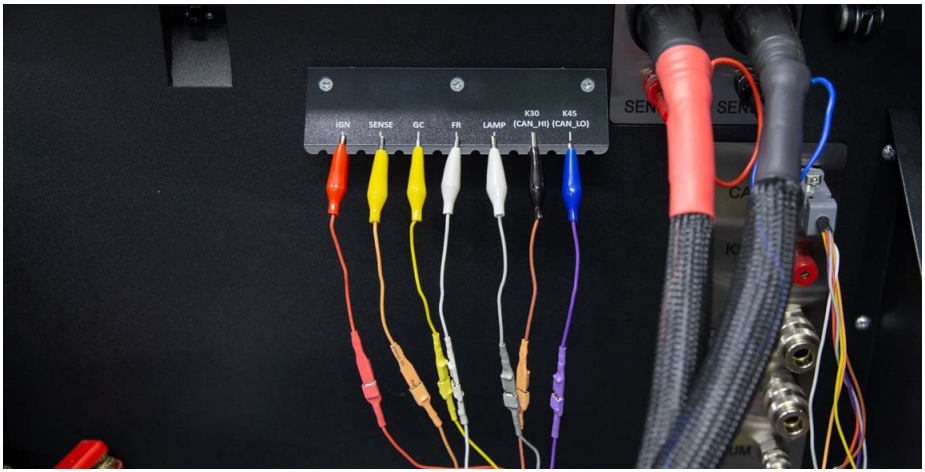


Abbildung 7. Am Halter befestigte Krokodilklemmen des universellen Diagnosekabels.

Für die Diagnose von riemengetriebenen Starter-Generatoren 48 V werden spezielle Kabel mit der Bezeichnung MS-334xx verwendet, wobei die letzten beiden Ziffern die Kabelmodifikation angeben (nicht im Lieferumfang enthalten). Eine Gesamtansicht der Kabel zur Prüfung von riemengetriebenen Starter-Generatoren 48 V ist in Abb. 8 dargestellt.



Abbildung 8. Kabel zur Prüfung von riemengetriebenen Starter-Generatoren 48 V

Prüfstand MS005/MS005A

Für den schnellen und sicheren Anschluss des Prüfstands an den Generatorstecker 12/24 V werden spezielle Kabel (siehe Abb. 9) mit der Bezeichnung MS-330xx verwendet, wobei die letzten beiden Ziffern die Kabelmodifikation angeben (nicht im Lieferumfang enthalten). Das erforderliche Kabel wird mithilfe der Generator-Datenbank ermittelt.

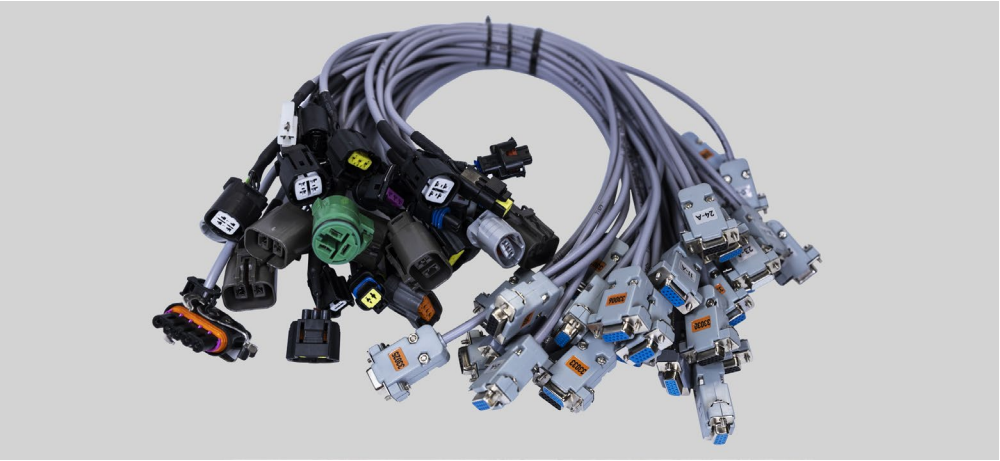


Abbildung 9. Spezialkabel zur Diagnose von Generatoren 12/24 V

Zur Diagnose des Anlassers müssen das Kabel MS-33001 und das Kabel zum Anschluss an Klemme 50 (siehe Abb. 10) verwendet werden.



Abbildung 10. Kabel zum Anschluss an Klemme 50 des Anlassers

4.1. Menü des Prüfstands

Das Hauptmenü des Prüfstands (Abb. 11) enthält:

1 – Taste zum Ausschalten des Prüfstands.

2 – Menü zur Suche nach Generatoren in der Datenbank.

3 – Aktivierung des Generator-Diagnosemodus.

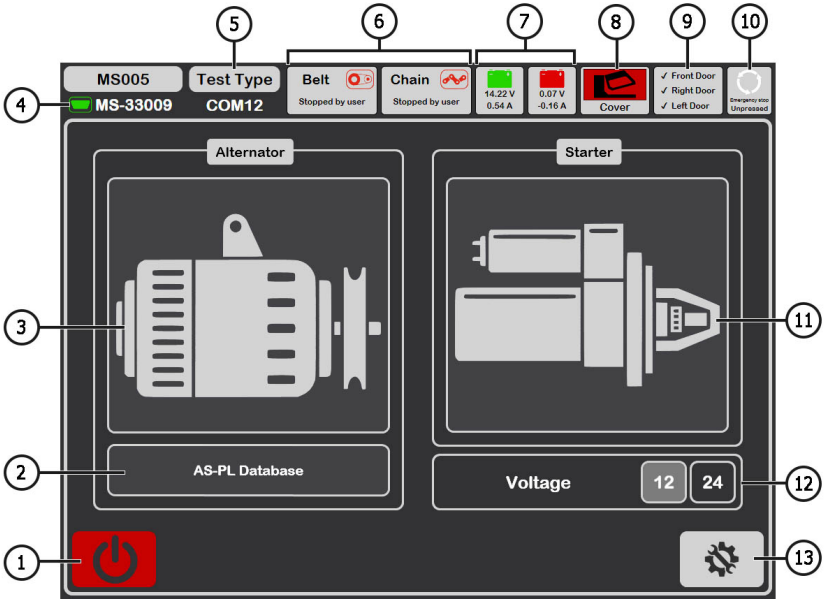


Abbildung 11. Hauptmenü des Prüfstands

4 – Nummer des angeschlossenen Kabels.

5 – Ausgewählter Typ des zu diagnostizierenden Aggregats.

6 – Anzeige des Spannzustands von Kette und Riemen.

7 – Anzeigen des Batteriezustands.

8 – Anzeige für geöffnete/geschlossene Schutzhaube.

9 – Anzeige für geschlossene Türen des Prüfstands. Bei einer geöffneten Tür ist keine Diagnose möglich.

10 – Anzeige der betätigten Taste **„EMERGENCY STOP“.**

11 – Aktivierung des Anlasser-Diagnosemodus.

12 – Auswahl der Spannung des zu diagnostizierenden Anlassers.

13 – Menü **„SETTINGS“ (Einstellungen**) – Konfiguration der Prüfstands Parameter.

Das Menü **„SETTINGS“ (Einstellungen)** enthält 4 Registerkarten:

„General“ (Allgemein) – ermöglicht die Eingabe des Firmennamens und der Kontaktdaten. Außerdem kann die Sprache der Programmschnittstelle ausgewählt werden.

„Automatic Testing“ (Automatische Prüfung) – ermöglicht die Auswahl eines Skripts für die automatische Prüfung für jeden Generatortyp. Über diese Registerkarte werden außerdem die Dateien der Skripte und Berichte der automatischen Prüfung verwaltet, siehe Anhang 3.

„Belt Tension“ (Riemenspannung) – ermöglicht die Einstellung der Spannkraft von Riemen und Kette.

„Service“ (Service) – wird von den Servicemitarbeitern des Herstellers bei Störungen der Prüfstandssoftware verwendet, siehe Abb. 12.

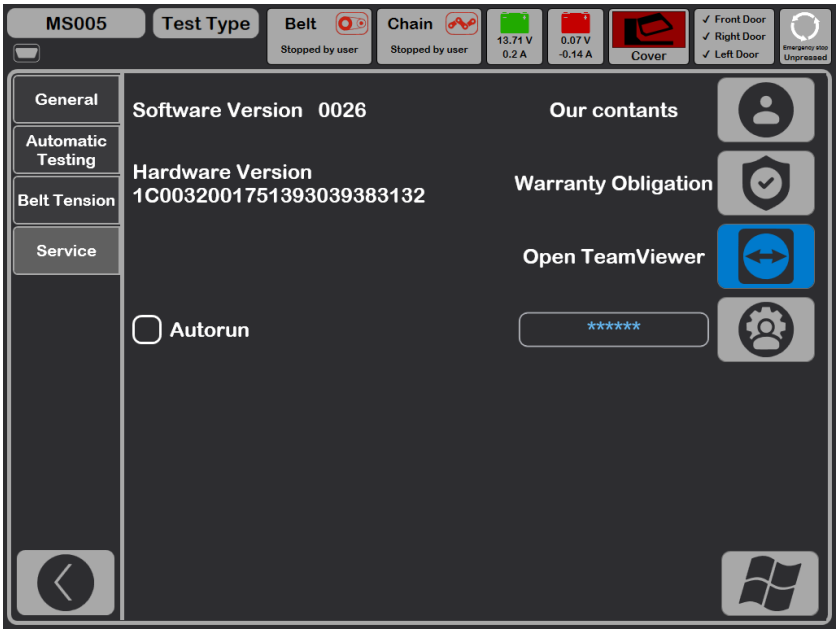


Abbildung 12

5. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

1. Verwenden Sie den Prüfstand ausschließlich für den vorgesehenen Zweck (siehe Abschnitt 1).
2. Der Prüfstand ist für den Einsatz in Innenräumen bei einer Temperatur von +10 bis +40 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von höchstens 75 % ohne Kondensation vorgesehen.
3. Der Prüfstand ist über die Benutzeroberfläche der Service-Software auszuschalten, indem im Hauptmenü die Schaltfläche „Shut down the test bench“ (Prüfstand ausschalten) betätigt wird.

4. Verwenden Sie die Taste „EMERGENCY STOP“ des Prüfstands nur, wenn ein sofortiger Not-Halt des Prüfstandsantriebs, das Lösen der Ketten- oder Riemenspannung oder das Abschalten der Stromversorgung der Leistungsklemmen erforderlich ist.
5. Die Klemmen des universellen Diagnosekabels dürfen nur an die Anschlüsse im Generatorstecker angeschlossen werden.
6. Schalten Sie den Prüfstand aus, wenn er nicht verwendet werden soll.
7. Bei der Arbeit mit dem Prüfstand ist Folgendes verboten:
— die Diagnose von Generatoren mit offensichtlichen mechanischen Mängeln;
— in irgendeiner Weise in den Betrieb des Prüfstands einzugreifen;
— die Bewegung der rotierenden Teile des Prüfstands zu behindern.
8. Um Beschädigungen oder einen Ausfall des Prüfstands zu vermeiden, dürfen keine eigenmächtigen Änderungen am Prüfstand vorgenommen werden. Der Prüfstand darf ausschließlich durch den offiziellen Hersteller geändert werden.
9. Bei Störungen des Prüfstands ist der weitere Betrieb einzustellen und der technische Support des Herstellers oder der Vertriebspartner zu kontaktieren.

⚠ **WARNUNG! Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Sachschäden oder Gesundheitsschäden von Personen, die durch die Nichtbeachtung der Anforderungen dieser Bedienungsanleitung entstehen.**

5.1. Sicherheitshinweise

1. Der Prüfstand darf nur von speziell geschulten Personen bedient werden, die für die Arbeit an Prüfständen des jeweiligen Typs zugelassen sind und in sicheren Arbeitsverfahren und -methoden unterwiesen wurden.
2. Der Prüfstand muss bei der Reinigung und Pflege ausgeschaltet sein.
3. Der Arbeitsplatz ist stets sauber, gut beleuchtet und mit ausreichend freiem Platz zu halten.
4. Zur Gewährleistung der elektrischen und des Brandschutzes ist Folgendes **VERBOTEN**:
— den Prüfstand an ein Stromnetz anzuschließen, dessen Überstromschutz fehlerhaft ist oder fehlt;
— zum Anschluss des Prüfstands eine Steckdose ohne Schutzkontakt zu verwenden;
— Verlängerungskabel zum Anschluss des Prüfstands an das Stromnetz zu verwenden;
— den Prüfstand in einem fehlerhaften Zustand zu betreiben.
5. Es ist verboten, Aggregate bei laufendem Antrieb unbeaufsichtigt auf dem Prüfstand zu lassen.
6. Beim Aufsetzen des Aggregats auf den Prüfstand ist besondere Vorsicht geboten, um Handverletzungen zu vermeiden.
7. Die Tür zum Zugang zum Leistungsteil des Prüfstands darf nicht geöffnet werden, wenn der Prüfstand an das 400-V-Versorgungsnetz angeschlossen ist.
8. Das zu diagnostizierende Aggregat muss zuverlässig befestigt (fixiert) sein.

5.2. Vorbereitung des Prüfstands für den Betrieb

Der Prüfstand wird verpackt geliefert. Entfernen Sie das Verpackungsmaterial und die Schutzfolie vom Display (falls vorhanden). Nach dem Auspacken ist sicherzustellen, dass der Prüfstand vollständig und unbeschädigt ist. Bei festgestellten Beschädigungen ist vor dem Einschalten des Prüfstands der Hersteller oder der Vertriebspartner zu kontaktieren.

Der Prüfstand ist auf einem ebenen Boden aufzustellen; die Lenkrollen müssen durch Betätigung des Bremsmechanismus gegen Verdrehen gesichert werden (mindestens zwei Rollen).

Bei der Aufstellung des Prüfstands ist auf der Rückseite ein Mindestabstand von 0,5 m für eine freie Luftzirkulation einzuhalten.

Vor der Inbetriebnahme des Prüfstands ist Folgendes erforderlich:

1. 12-V-Batterien (Batterien) anschließen und im Batteriefach des Prüfstands (Abb. 13) platzieren. Zum Öffnen der linken Tür die mitgelieferten Schlüssel verwenden. Beim Anschluss der Batterien ist die Kennzeichnung der Leistungskabel zu beachten. Wird nur eine Batterie (BAT1 oder BAT2) angeschlossen, ist nur der 12-V-Diagnosemodus verfügbar; der 24-V- und 48-V-Modus ist nicht verfügbar.

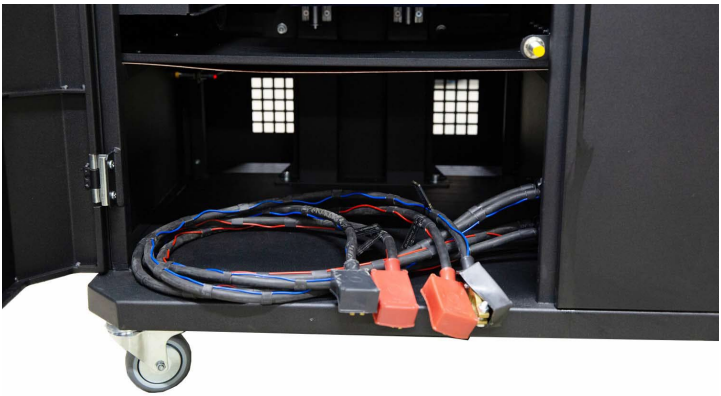


Abbildung 13. Platz für die Batterien im Prüfstand

2. Das 400-V-Stromnetz anschließen. Dazu muss das Stromnetz entsprechend angepasst und die mitgelieferte Steckdose neben dem Prüfstand installiert werden. In der Steckdose sind die Anschlüsse L1, L2, L3, N und PE gekennzeichnet; diese Kennzeichnung ist beim Anschluss an das Versorgungsnetz zu beachten. Der Anschluss des Schutzleiters ist PFLICHT; andernfalls behält sich der Hersteller das Recht vor, die Garantieverpflichtungen aufzuheben.

2.1. In der Stromversorgung des Prüfstands ist als Schutzeinrichtung ein Leitungsschutzschalter 40 A zu installieren. Die Verwendung eines Fehlerstrom-Schutzschalters (RCD) im Versorgungskreis des Prüfstands ist aufgrund der konstruktiven Besonderheiten **VERBOTEN.**

6. DIAGNOSE VON GENERATOREN 12/24 V

Für alle Generatortypen 12/24 V sind folgende allgemeinen Diagnoseschritte vorgesehen:

1. Einbau und Fixierung des Generators auf dem Prüfstand.

2. Auflegen und Spannen des Riemens auf der Riemenscheibe.

3. Anschluss der Leistungskabel an den Generator. Zum bequemeren Anschluss der Leistungsklemme B+ muss der Adapter auf die Plusklemme des Generators geschraubt werden.

4. Das Diagnosekabel an die Anschlüsse im Generatorstecker anschließen.

5. Die zum Generator passenden Prüfparameter auswählen.

6. Diagnose des Generators.

7. Ausbau des Aggregats vom Prüfstand.

6.1. Einbau und Ausbau des Generators

1. Mit der Taste „Release Chain“ (Kette lösen) die Kettenlänge so weit vergrößern, dass der Generator befestigt werden kann. Ein einmaliges Drücken verlängert die Kette, ein erneutes Drücken stoppt den Vorgang.

2. Den Generator so auf die Arbeitsfläche stellen, dass die Riemenscheibe genau über dem Riemen liegt.

3. Die Kette über den Generator legen und das Kettenende am Prüfstand befestigen. Anschließend die Kette mit der Taste „Tighten Chain“ (Kette spannen) spannen; der Prüfstand stoppt den Spannvorgang automatisch.

⚠ **ACHTUNG! Seien Sie vorsichtig, um Verletzungen der Finger zu vermeiden.**

4. Mit der Taste „Release Belt“ (Riemen lösen) den Riemen so weit lockern, dass er auf die Riemenscheibe des Generators aufgelegt werden kann. Ein einmaliges Drücken lockert den Riemen, ein erneutes Drücken stoppt den Vorgang.

5. Mit der Taste „Tighten Belt“ (Riemen spannen) den Riemen spannen. Der Prüfstand stoppt den Spannvorgang automatisch.

⚠ **ACHTUNG! Durch die Position der Kette am Generator muss erreicht werden, dass der Generator nach dem Spannen des Riemens waagerecht steht (siehe Abb. 14). Eine Schrägstellung des Generators führt zum Durchrutschen des Riemens auf der Riemenscheibe und zu dessen schnellem Verschleiß.**

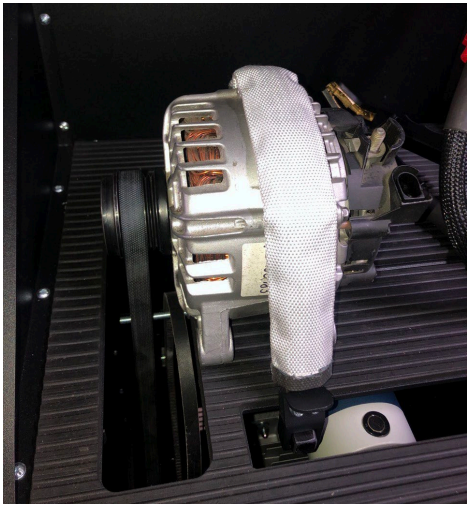


Abbildung 14. Montage und Fixierung des Generators auf dem Prüfstand

6. Den Adapter auf die Klemme „B+“ schrauben (Abb. 15).

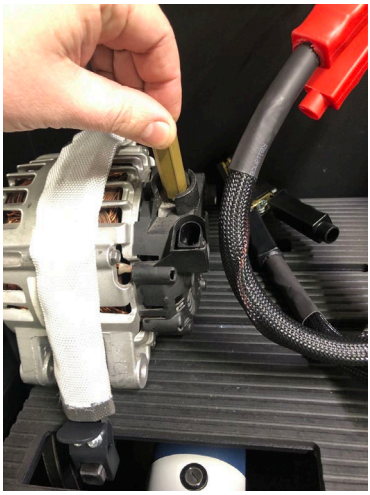


Abbildung 15

7. Das schwarze Leistungskabel „B-“ am Gehäuse des Aggregats und das rote Leistungskabel „B+“ am Adapter anschließen, siehe Abb. 16.

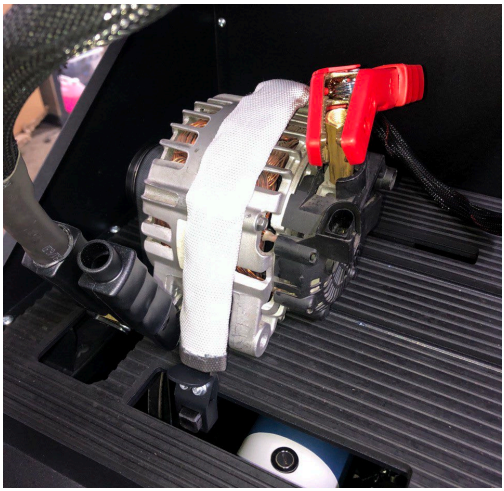


Abbildung 16. Anschluss der Leistungskabel an den Generator

8. Nach der Diagnose erfolgt der Ausbau des Generators in umgekehrter Reihenfolge.

⚠ **WARNUNG! Der Generator darf erst nach vollständigem Stillstand des Antriebs und Verlassen des Prüfmodus ausgebaut werden.**

6.2. Anschluss des Diagnosekabels an den Generatorstecker

Zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit des Generators muss das entsprechende Spezialkabel ausgewählt oder das universelle Kabel korrekt an die Anschlüsse im Generatorstecker angeschlossen werden.

Zur Auswahl des Spezialkabels öffnen Sie die Generator-Datenbank (siehe Abb. 17). Suchen Sie den Generator über seine Originalnummer, die sich meist auf dem Gehäuse oder der hinteren Abdeckung befindet, im Register **„Search“ (Suche)**.

⚠ **ACHTUNG! Die Diagnose von Generatoren des Valeo-Systems „Stop-Start“ 12 V (Generatortyp IStars), „I-ELOOP“ (Mazda) sowie von Generatoren ohne Spannungsregler (Generatortyp F/67) ist nur mit einem Spezialkabel möglich (siehe Anhang 1).**

Prüfstand MS005/MS005A

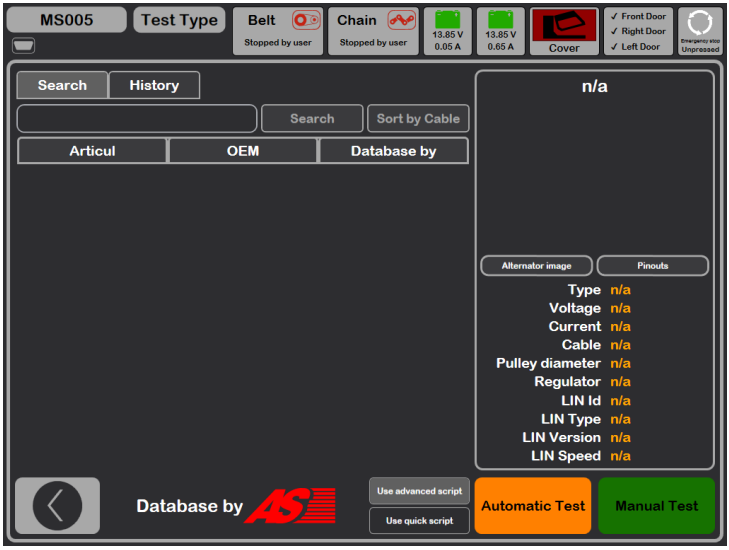


Abbildung 17

Wenn der gesuchte Generator in der Datenbank des Prüfstands vorhanden ist, werden sein Typ, die wichtigsten technischen Daten, ein Foto, die Bezeichnungen der Anschlussklemmen und die Nummer des erforderlichen Kabels angezeigt.

Schließen Sie das Spezialkabel an den Prüfstand und den Generator an; anschließend kann die Diagnose beginnen.

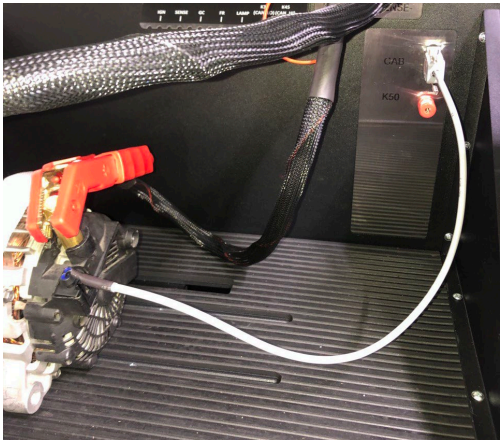


Abbildung 18

Zum Anschluss des universellen Kabels muss zunächst die Bezeichnung der Anschlüsse im Generatorstecker im Internet ermittelt werden. Anhand der Anschlüsse im Stecker ist anschließend mithilfe der Informationen in Anhang 1 der Generatortyp zu bestimmen. Beim Anschluss der Leitungen des universellen Kabels an die Anschlüsse im Generatorstecker ist ebenfalls Anhang 1 zu beachten.

Als Beispiel wird der Anschluss des universellen Kabels an den Generator Bosch 0986049191 (Abb. 19) betrachtet.

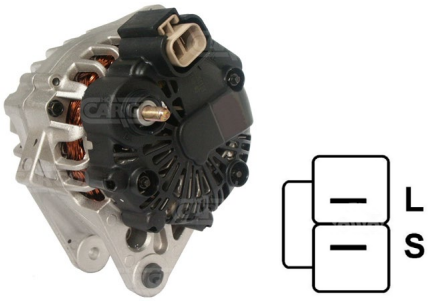


Abbildung 19. Generator Bosch 0986049191 und Bezeichnung der Anschlüsse im Stecker

Anhand der Anschlüsse im Stecker in Abb. 19 wird zunächst der Generatortyp bestimmt. In diesem Fall bestimmt der Anschluss L den Generatortyp „Lamp“. Anschließend wird anhand von Anhang 1 ermittelt, welche Leitungen des Diagnosekabels an den Generatorstecker angeschlossen werden müssen; das Anschlussschema ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2 – Anschluss des Generators Bosch 0986049191 an den Prüfstand

Anschluss im Generatorstecker	Leitung des Diagnosekabels	Farbe der Leitung des Diagnosekabels
L	Lamp	grau
S	S	orange

Als Beispiel wird der Anschluss des universellen Kabels an den Generator Toyota 2706020230 (Abb. 20) betrachtet.

Anhand der Anschlüsse im Stecker in Abb. 20 wird der Generatortyp bestimmt. In diesem Fall bestimmt der Anschluss L den Generatortyp „Lamp“. Anschließend wird anhand von Anhang 1 ermittelt, welche Leitungen des Diagnosekabels an den Generatorstecker angeschlossen werden müssen; das Anschlussschema ist in Tabelle 3 dargestellt.

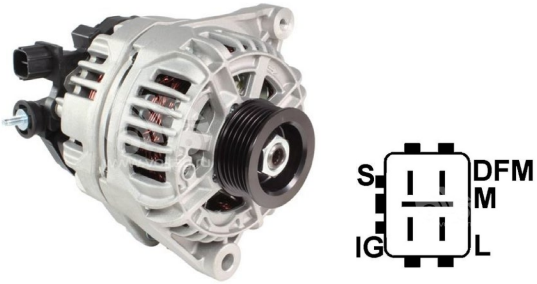


Abbildung 20. Generator Toyota 2706020230 und Bezeichnung der Anschlüsse im Stecker

Tabelle 3 – Anschluss des Generators Toyota 2706020230 an den Prüfstand

Anschluss im Generatorstecker	Leitung des Diagnosekabels	Farbe der Leitung des Diagnosekabels
S	S	orange
IG	IG	rot
L	Lamp	grau
DFM (M)	FR	weiß

Als Beispiel wird der Anschluss des universellen Kabels an den Generator Nissan 23100EN000 (Abb. 21) betrachtet.

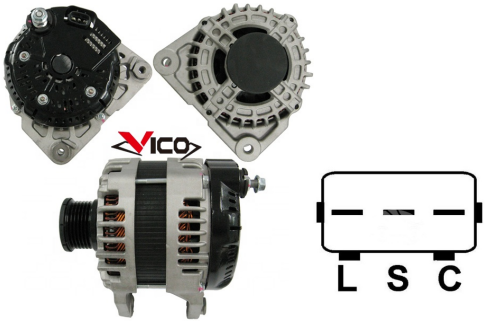


Abbildung 21. Generator Nissan 23100EN000 und Bezeichnung der Anschlüsse im Stecker

Anhand der Anschlüsse im Stecker in Abb. 21 wird der Generatortyp bestimmt. In diesem Fall bestimmen der Anschluss C und die Zugehörigkeit zu einem japanischen Fahrzeug den Generatortyp „C JAPAN“. Anschließend wird anhand von Anhang 1 ermittelt, welche Leitungen des Diagnosekabels an den Generatorstecker angeschlossen werden müssen; das Anschlussschema ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4 – Anschluss des Generators Nissan 23100EN000 an den Prüfstand

Anschluss im Generatorstecker	Leitung des Diagnosekabels	Farbe der Leitung des Diagnosekabels
L	Lamp	grau
S	S	orange
C	GC	gelb

6.3. Menü zur Generatorprüfung

Bei Aktivierung des Generator-Diagnosemodus wird das Menü zur Auswahl des zu diagnostizierenden Generatortyps geöffnet (Abb. 22), das Folgendes enthält:

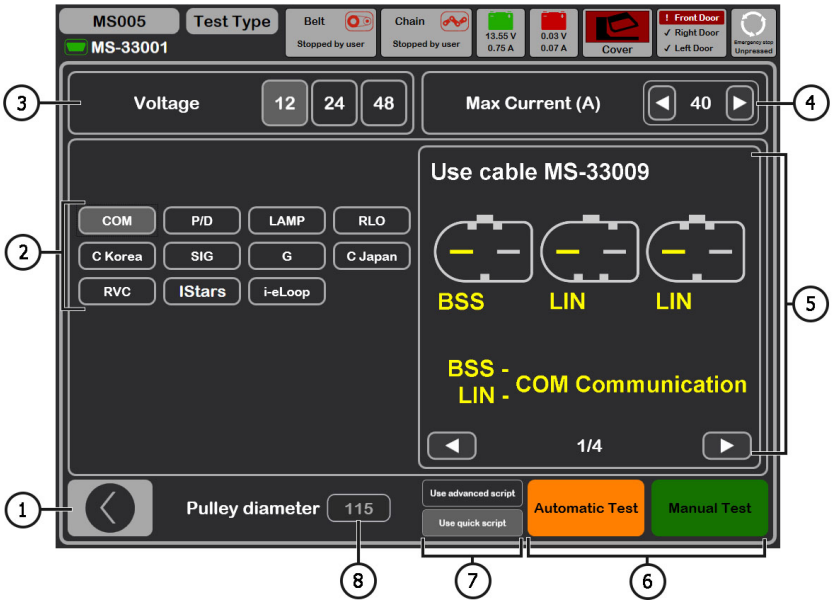


Abbildung 22. Menü zur Auswahl des zu diagnostizierenden Generatortyps

1 – Taste zur Rückkehr zum Hauptmenü.

Prüfstand MS005/MS005A

2 – Auswahl des zu diagnostizierenden Generatortyps.

3 – Auswahl der Nennspannung des zu diagnostizierenden Generators.

4 – Auswahl des maximalen Prüfstroms des Generators.

5 – Bezeichnungen der Anschlüsse in den Steckern der häufigsten Generatoren des ausgewählten Typs.

6 – Auswahl des Generator-Diagnosemodus.

7 – Auswahl der Variante des automatischen Tests:

Advanced script (Erweitertes Skript) – erweiterte Variante des automatischen Tests, bei der anhand der maximalen Anzahl von Kriterien geprüft und die Strom-Drehzahl-Kennlinie des Generators ermittelt wird.

Quick script (Schnelles Skript) – einfache (schnellere) Variante des automatischen Tests, bei der anhand der wichtigsten Kriterien geprüft wird.

Jedes Generatortest-Skript kann vom Benutzer nach eigenem Ermessen geändert werden (siehe **Anhang 3** für weitere Informationen).

8 – Einstellung des Durchmessers der Generatorscheibe. Dieser Parameter wird für die Diagnose des Generators mit Drehzahlen eingestellt, die den Drehzahlen im Fahrzeug entsprechen.

Im Diagnosemodus eines beliebigen Generatortyps können auf dem Bildschirm folgende Informationen angezeigt werden (Abb. 23):

1 – Anzeige der Funktion der Kontrollleuchte.

2 – Mit der Taste **„Test sense pin" (Sense-Pin prüfen)** wird die Funktionsfähigkeit des Anschlusses **„S"** geprüft. Über den Anschluss S (Sense) erfasst der Spannungsregler die tatsächliche Batteriespannung und erhöht die Ausgangsspannung des Generators, um den Spannungsabfall auszugleichen.

3 – Die Taste **„K15"** simuliert das Zündungseinschaltsignal, das an den Generatorspannungsregler angelegt wird. Wenn der Generator konstruktiv über einen Anschluss „A", „IG" oder „15" verfügt, muss vor der Prüfung des Generators die Taste „K15" aktiviert werden.

4 – Feld zur grafischen Darstellung der Messparameter.

5 – Anzeige der Aggregattemperatur von der Wärmebildkamera.

6 – Steuerung der Generatorspannung, sofern diese Funktion vorhanden ist.

7 – Steuerung der Generatorbelastung; der Wert wird als Prozentsatz des im Menü von Abb. 22, Pos. 4, eingestellten Werts vorgegeben.

8 – Steuerung der Drehzahl des Generatorantriebs.

9 – Steuerung der Drehrichtung des Generators. Generatoren drehen sich in der Regel im Uhrzeigersinn (von der Seite der Riemenscheibe aus gesehen).

10 – Taste zum Stoppen des Diagnosevorgangs.

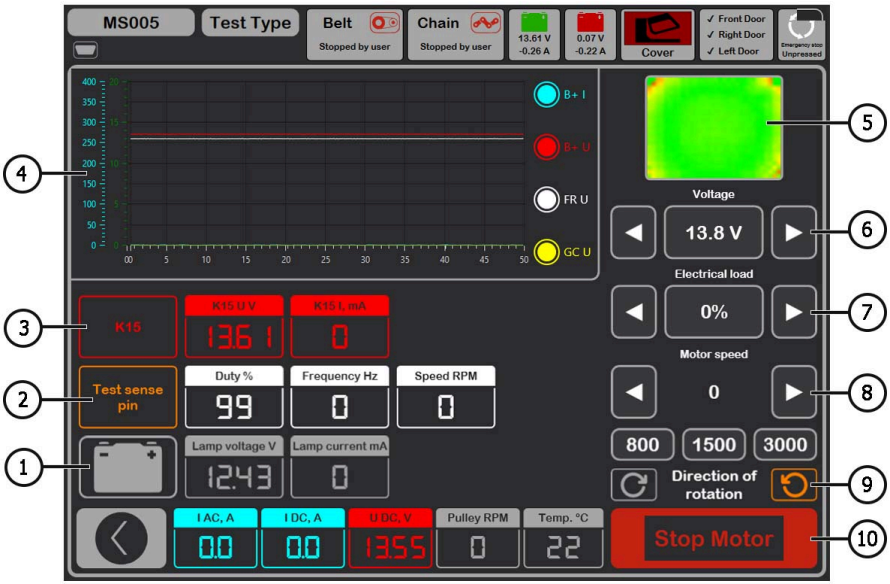


Abbildung 23. Menü des Generatorprüfmodus

„K15 U V“ – Spannungswert im Zündkreis (K15).

„K15 I mA“ – Stromwert im Zündkreis (K15).

„Duty %“ – Tastverhältnis des über den Kanal FR, DFM, M empfangenen Signals (Einschaltdauer der Rotorwicklung).

„Frequency Hz“ – Frequenzwert des über den Kanal FR, DFM, M empfangenen Signals.

„Speed RPM“ – vom Regler gemessene Generatordrehzahl.

„Lamp voltage V“ – Spannungswert an der Kontrollleuchte.

„Lamp current mA“ – Stromstärke an der Kontrollleuchte.

„I AC, A“ – Wechselstromwert im B+-Stromkreis.

„I DC, A“ – Gleichstromwert im B+-Stromkreis.

„U DC, V“ – Spannungswert an der Klemme B+.

„Pulley RPM“ – Drehzahl der Generatorscheibe; wenn im Menü nach Abb. 22, Pos. 8, keine Scheibengröße angegeben ist, wird die Drehzahl des Antriebs angezeigt.

„Temp. °C“ – maximaler Temperaturwert des diagnostizierten Aggregats, der von der Wärmebildkamera erfasst wurde.

Prüfstand MS005/MS005A

Auf dem Diagnosebildschirm für COM-Generatoren 12 V und 24 V (Abb. 24) werden zusätzlich folgende Informationen angezeigt:

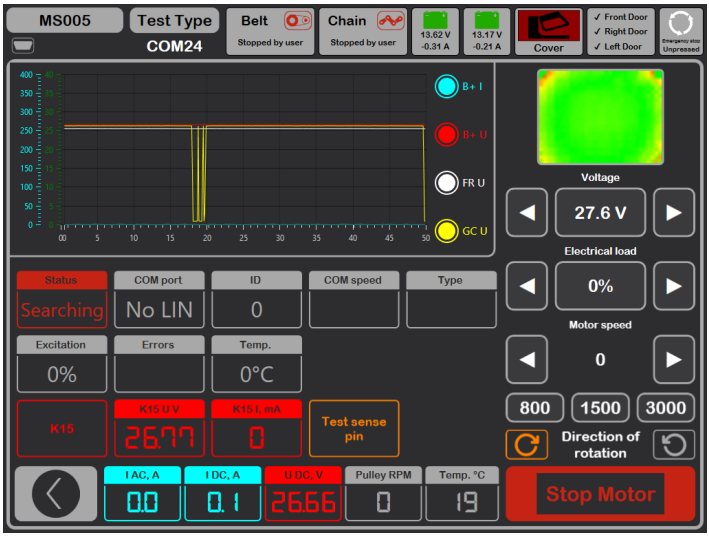


Abbildung 24. Menü des Prüfmodus für COM-Generatoren.

„Status“ – Anzeige des Anschlusszustands des Generators.

„COM port“ – Anzeige der Protokollversion des Spannungsreglers: BSS, LIN1 oder LIN2.

„ID“ – Identifikationsnummer des Spannungsreglers.

„COM speed“ – Anzeige der Datenübertragungsgeschwindigkeit vom Steuergerät zum Spannungsregler. Der Parameter wird für Generatoren angezeigt, die über das LIN-Protokoll gesteuert werden. Folgende Geschwindigkeitswerte sind möglich:

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

„Type“ – angezeigter Typcode des über das „LIN“-Protokoll arbeitenden Reglers: A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D2, E1.

„Excitation“ – Stromwert in der Erregerwicklung des Generators. Wird in Prozent gemessen. Wird vom Spannungsregler über das LIN-Protokoll ausgelesen.

„Errors“ – Anzeige der Fehler, die der Regler an das Motorsteuergerät übermittelt. Folgende Fehler sind möglich:

- E (electrical) – elektrischer Fehler;
- M (mechanical) – mechanischer Fehler;
- T (thermal) – Überhitzung.

„Temp.“ – vom Regler gemessene Eigene-ntemperatur.

Auf dem Diagnosebildschirm für IStars-Generatoren (Abb. 25) werden Informationen analog zu COM-Generatoren angezeigt. Zusätzlich werden folgende für diesen Generatortyp spezifische Parameter angezeigt:

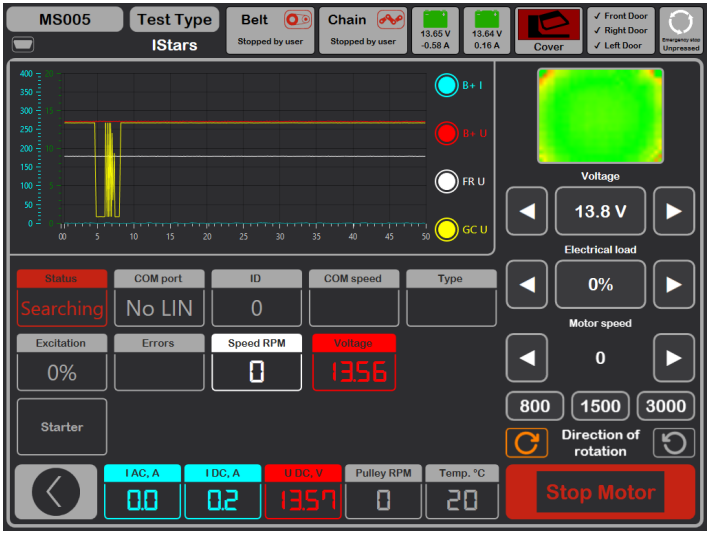


Abbildung 25. Menü des Prüfmodus für IStars-Generatoren 12 V.

„Speed RPM“ – vom Regler gemessene Generatordrehzahl.

„Voltage“ – vom Regler gemessene Regelspannung.

Die Taste „Starter“ (Anlasser) führt eine Prüfung des Generators im Anlasser betrieb durch.

6.4. Manueller Diagnosemodus für Generatoren

1. Den Generator einbauen und fixieren (Vorgehensweise siehe Abschnitt 6.1).

2. Wenn Sie das universelle Diagnosekabel verwenden, die entsprechenden Diagnoseanschlüsse des Prüfstands an die Anschlüsse im Generatorstecker anschließen. Oder das für den zu diagnostizierenden Generator geeignete Spezialkabel anschließen.

3. Öffnen Sie das Menü **„Alternator“ (Generator)** und wählen Sie im geöffneten Fenster:

- Nennspannung des zu diagnostizierenden Generators;
- Generatortyp;
- maximalen Prüfstrom;
- Durchmesser der Riemenscheibe.

Bei Verwendung der Generator-Datenbank werden die Prüfparameter automatisch eingestellt.

⚠ **WARNUNG! Die Auswahl eines maximalen Prüfstroms, der die Nennwerte des Generators überschreitet, kann zum Ausfall des Generators führen.**

4. Zum Starten des Diagnosevorgangs die Taste **„Manual test“ (Manueller Test)** drücken.

4.1. Nach Aktivierung des Diagnosemodus wird das Fenster zur Vorprüfung des Generators geöffnet, siehe Abb. 26.

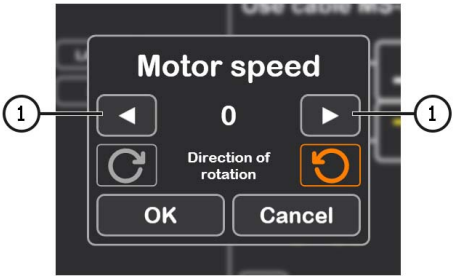


Abbildung 26

4.2. Mit den Bedientasten des Generatorantriebs (siehe Pos. 1, Abb. 26) die Drehzahl der Generatorscheibe auf 100 bis 150 U/min einstellen.

⚠ **WARNUNG! Wenn die Riemenscheibe des Generators einen Freilauf besitzt, ist bei der Auswahl der Drehrichtung besondere Vorsicht geboten.**

4.3. Visuell prüfen, ob sich der Generator normal dreht. Bei Geräuschen oder Vibrationen des Generators, die auf einen mechanischen Fehler oder eine falsche Montage des Generators hinweisen, die Diagnose durch Betätigen der Taste **„Cancel“ (Abbrechen)** abbrechen.

4.4. Zum Fortsetzen der Diagnose die Taste **„Ok“** drücken.

5. Die Funktion des Spannungsreglers anhand der folgenden Kriterien bewerten:

5.1. Wenn der zu diagnostizierende Generator vom Typ **COM** oder **IStars 12 V** ist, müssen **ID, COM speed** und **TYPE** des Generators vom Prüfstand erkannt werden, und die Anzeige **„Errors“** muss die Meldung über einen mechanischen Fehler **„MEC“** anzeigen.

5.2. Wenn der Generator über eine Kontrollleuchte verfügt (Generatoren mit Anschluss **L** (**D+, I, IL oder 61**)), muss die Kontrollleuchte aufleuchten (siehe Pos. 1, Abb. 23).

6. Prüfen, bei welcher Drehzahl die Stromerzeugung beginnt. Die meisten funktionsfähigen Generatoren beginnen bei 700–850 U/min mit der Stromerzeugung. Einige Generatoren des Typs „COM“ beginnen bei mehr als 1200 U/min mit der Stromerzeugung; außerdem gibt es Generatoren mit LRC-Funktion (Load Response Control), bei denen die Ausgangsspannung zeitverzögert erscheint.

⚠ **WARNUNG! Bei Generatoren, die konstruktiv über den Anschluss des Spannungsreglers „A“, „IG“ oder „15“ verfügen, muss die Taste „K15“ aktiviert werden.**

6.1. Erhöhen Sie die Antriebsdrehzahl langsam, bis die Ausgangsspannung folgenden Wert erreicht:

- bei Generatoren des Typs **Lamp** 14 bis 14,8 V bei 12-V-Generatoren und 28 bis 29,8 V bei 24-V-Generatoren;
- bei Generatoren des Typs **C JAPAN** 14 bis 14,5 V;
- bei den übrigen Generatortypen muss sich die Ausgangsspannung auf den vorgegebenen Wert mit einer möglichen Abweichung von ±0,2 V einstellen.

6.2. Weitere Kriterien für die Beurteilung des Beginns der Stromerzeugung sind:

- Wenn der Generator über eine Kontrollleuchte verfügt, muss diese erlöschen.
- Bei Generatoren des Typs **COM** oder **I–STARS** muss der mechanische Fehler verschwinden.

7. Bewerten Sie die Funktion des Spannungsreglers wie folgt:

7.1. Bei Generatoren des Typs **„Lamp“** die Drehzahl langsam bis zum Maximalwert erhöhen – **die Ausgangsspannung muss konstant bleiben.**

7.2. Bei Generatoren des Typs **„C JAPAN“** die Antriebsdrehzahl auf 1500–2000 U/min einstellen und die vorgegebene Regelspannung auf **„OFF“ (Aus)** stellen – die gemessene Ausgangsspannung muss der Batteriespannung (12 bis 12,7 V) entsprechen. Anschließend die vorgegebene Regelspannung auf **„ON“ (Ein)** stellen – die gemessene Ausgangsspannung muss auf den vorherigen Wert zurückkehren.

7.3. Bei den übrigen Generatortypen die Antriebsdrehzahl auf **1500–2000 U/min** einstellen und die Ausgangsspannung im Bereich von **13 bis 15 V** verändern – die gemessene Spannung muss sich proportional zum vorgegebenen Wert ändern.

7.4. Bei Generatoren mit Anschluss **S (AS, BVS)** im Stecker ist dessen Funktion zu prüfen. Dazu die Taste **„Test sense pin“ (Sense-Pin prüfen)** drücken – die Ausgangsspannung muss ansteigen. Die Taste „Test sense pin“ (Sense-Pin prüfen) erneut drücken – die Ausgangsspannung muss auf den vorherigen Wert zurückkehren.

8. Bewerten Sie den Betrieb des Generators unter Last wie folgt:

8.1. Die maximale Antriebsdrehzahl einstellen.

8.2. Die Generatorspannung im Bereich von **14 bis 14,8 V** einstellen. Bei Generatoren des Typs **C JAPAN** den Modus „**ON“ (Ein)** aktivieren.

8.3. Die Belastung des Generators langsam erhöhen; dabei muss die Ausgangsspannung konstant bleiben und der Wechselstromwert im B+-Stromkreis „I, AC“ darf 10 % des eingestellten Lastwerts nicht überschreiten (z. B. bei einer Last von 50 A darf „I, AC“ 5 A nicht überschreiten). Auch im Stromoszillogramm dürfen keine großen Spitzen auftreten; die Werte müssen innerhalb gleichmäßiger Grenzen schwanken.

⚠ **Zur Bestimmung des technischen Zustands des Generators genügt die Einstellung einer Last von 50 bis 80 A.**

9. Bei **IStars-Generatoren 12 V** ist zusätzlich die Funktion im Anlasserbetrieb zu prüfen:

9.1. Den Generatorantrieb stoppen.

9.2. Mit der Taste „Starter“ (Anlasser) den Prüfmodus starten; dabei muss der Generator die Leerlaufdrehzahl des Motors erreichen.

10. Zum Beenden der Generator-Diagnose den Generatorantrieb stoppen und anschließend den Prüfmodus verlassen. Danach kann der Generator vom Prüfstand abgebaut werden.

11. Die Nichterfüllung einer der Anforderungen der Punkte 4–9.2 weist auf einen Fehler im Generator hin.

6.5. Diagnose von Generatoren ohne Spannungsregler

Die Diagnose von Generatoren ohne Spannungsregler erfolgt mit dem Kabel **MS-33042 (42A)**. Die Reihenfolge der Arbeitsschritte ist wie folgt:

1. Den Generator am Prüfstand fixieren. Den Riemen auf die Riemenscheibe auflegen und spannen.

2. Das Kabel MS-33042 (42A) gemäß Tabelle 5 an den Generator anschließen.

Tabelle 5 – Anschlussschema für einen Generator ohne Spannungsregler

Generatoranschluss	Farbe der Leitung des Diagnosekabels
B+	rot
B-	schwarz
F1	grün
F2	grün

3. Öffnen Sie das Menü „Alternator“ (Generator) und wählen Sie im geöffneten Fenster:

- Nennspannung des zu diagnostizierenden Generators 12 V,
- Generatortyp Lamp,
- maximalen Prüfstrom,

- Durchmesser der Riemenscheibe.

4. Vor der Aktivierung des Diagnosemodus wird das Fenster zur Vorprüfung des Generators geöffnet, siehe Abb. 26.

4.1. Mit den Bedientasten des Generatorantriebs (siehe Pos. 1, Abb. 26) die Drehzahl der Generatorscheibe auf 100 bis 150 U/min einstellen.

4.2. Visuell prüfen, ob sich der Generator normal dreht. Bei Geräuschen oder Vibrationen des Generators, die auf einen mechanischen Fehler oder eine falsche Montage des Generators hinweisen, die Diagnose durch Betätigen der Taste **„Cancel" (Abbrechen)** abbrechen.

4.3. Zum Fortsetzen der Diagnose die Taste **„Ok" (OK)** drücken.

5. Prüfen, bei welcher Drehzahl die Stromerzeugung beginnt. Dazu die Antriebsdrehzahl langsam erhöhen, bis die Ausgangsspannung ansteigt und **13,9 bis 14,8 V** erreicht.

6. Den Betrieb des Generators unter Last bewerten:

6.1. Die maximale Antriebsdrehzahl einstellen.

6.2. Die Belastung des Generators langsam erhöhen; dabei muss die Ausgangsspannung konstant bleiben und der Wechselstromwert im B+-Stromkreis **„I, AC" darf 10 %** des eingestellten Lastwerts nicht überschreiten. Auch im Stromoszillogramm dürfen keine großen Spitzen auftreten; die Werte müssen innerhalb gleichmäßiger Grenzen schwanken.

7. Zum Beenden der Generator-Diagnose den Generatorantrieb stoppen und anschließend den Prüfmodus verlassen. Danach kann der Generator vom Prüfstand abgebaut werden.

8. Die Nichterfüllung einer der Anforderungen der Punkte 5–6.2 weist auf einen Fehler in der Generatorwicklung hin.

6.6. Automatischer Diagnosemodus für Generatoren

1. Den Generator einbauen und fixieren (Vorgehensweise siehe Abschnitt 6.1).

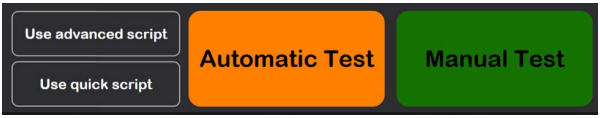
2. Wenn Sie das universelle Diagnosekabel verwenden, die entsprechenden Diagnoseanschlüsse des Prüfstands an die Anschlüsse im Generatorstecker anschließen. Oder das für den zu diagnostizierenden Generator geeignete Spezialkabel anschließen.

3. Öffnen Sie das Menü **„Alternator" (Generator)** und wählen Sie im geöffneten Fenster:

- Nennspannung des zu diagnostizierenden Generators;
- Generatortyp;
- maximalen Prüfstrom;
- Durchmesser der Riemenscheibe.

Bei Verwendung der Generator-Datenbank werden die Prüfparameter automatisch eingestellt.

4. Wählen Sie anschließend das Skript für den automatischen Test: „Advanced script" (Erweitertes Skript) oder **„Quick script" (Schnelles Skript)**, und drücken Sie anschließend die **Taste „Automatic test" (Automatischer Test).**



5. Nach Betätigung der Taste **„Automatic test“ (Automatischer Test)** wird das Fenster zur Vorprüfung des Generators geöffnet, siehe Abb. 26.

5.1. Mit den Bedientasten des Generatorantriebs (siehe Pos. 1, Abb. 26) die Drehzahl der Generatorscheibe auf 100 bis 150 U/min einstellen.

5.2. Visuell prüfen, ob sich der Generator normal dreht. Bei Geräuschen oder Vibrationen des Generators, die auf einen mechanischen Fehler oder eine falsche Montage des Generators hinweisen, die Diagnose durch Betätigen der Taste **„Cancel“ (Abbrechen)** abbrechen.

5.3. Zum Fortsetzen der Diagnose die Taste **„Ok“ (OK)** drücken.

6. Zum Starten des Tests im geöffneten Fenster (siehe Abb. 27) die entsprechende Taste drücken. Anschließend führt der Prüfstand alle Prüfungen gemäß dem ausgewählten Skript selbstständig durch. Bei Bedarf kann der Test mit der entsprechenden Taste unterbrochen werden .

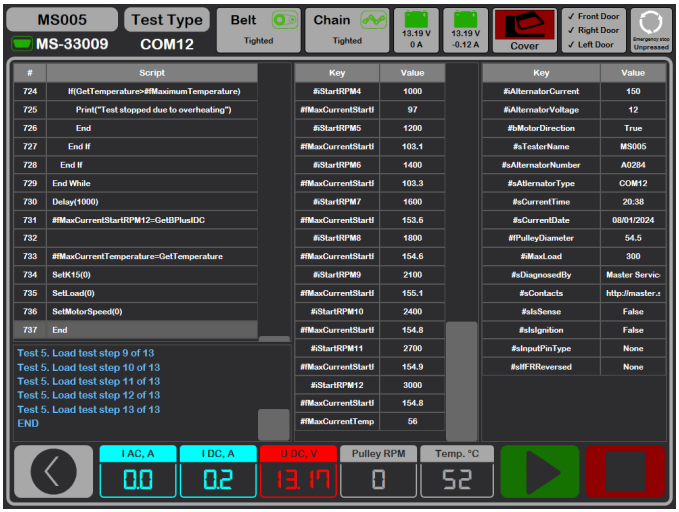


Рисунок 27. Меню режима автоматического теста

7. Nach Abschluss aller Prüfschritte erstellt der Prüfstand automatisch einen Bericht und öffnet ihn. Die Berichte werden im Ordner **C:\UserFiles**Reports gespeichert. Wenn ein bestimmtes Testergebnis später wiedergefunden werden soll, muss der erhaltene Bericht unter einem eigenen Namen (z. B. Auftragsnummer, Kundenname und Datum) in einem anderen Ordner gespeichert werden.

8. Verlassen Sie den Diagnosemodus; anschließend kann der Generator vom Prüfstand abgebaut werden.

7. DIAGNOSE VON RIEMENGETRIEBENEN STARTER-GENERATOREN 48 V

⚠ **WARNUNG! Die Diagnose von riemengetriebenen Starter-Generatoren 48 V ist nur beim Prüfstand MS005A oder beim mit dem KIT005A nachgerüsteten Prüfstand MS005 verfügbar.**

1. Den Generator einbauen und fixieren.

2. Das Spezialkabel zur Prüfung von Generatoren 48 V an den Generatorstecker und an den Anschluss **„CAB“** des Prüfstands anschließen. Das für den Generator geeignete Spezialkabel ist gemäß **Anhang 2** auszuwählen.

3. Den Diagnosescanner an den **OBD-II**-Anschluss des Kabels anschließen.

4. Öffnen Sie das Menü **„Alternator“ (Generator).** Wählen Sie den Diagnosemodus für 48-V-Generatoren sowie das zum Generator passende Fahrzeugmodell oder die OEM-Nummer des Aggregats (siehe Pos. 1, Abb. 28). Stellen Sie außerdem den Durchmesser der Generatorscheibe ein.

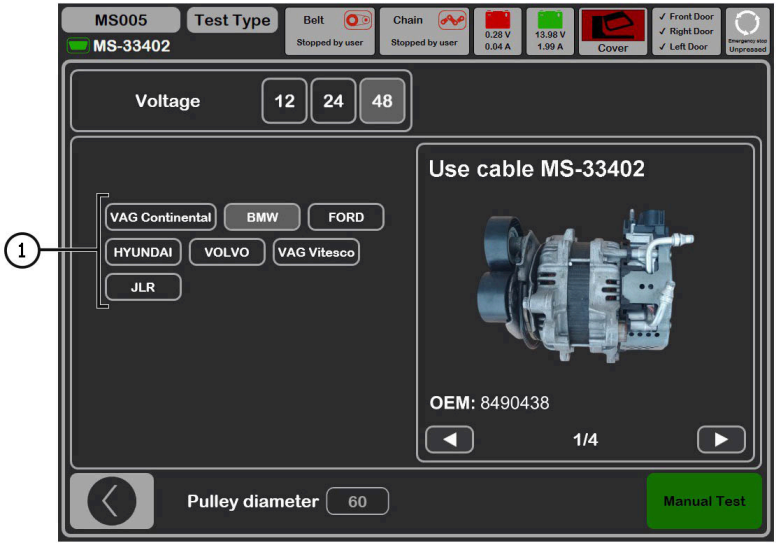


Abbildung 28. Menü zur Auswahl des 48-V-Generators

5. Drücken Sie die Taste **„Manual test“ (Manueller Test)**; das Fenster zur Vorprüfung des Generators wird geöffnet, siehe Abb. 26.

5.1. Mit dem Diagnosescanner die Verbindung zum Generatorsteuergerät herstellen. Für die **VAG**-Gruppe ist dies **CC – „Starter-Generator“**. Die Arbeit mit dem Diagnosescanner am Prüfstand unterscheidet sich von der Arbeit am Fahrzeug nur durch die manuelle Auswahl von Marke und Modell des Fahrzeugs sowie die manuelle Auswahl des Steuergeräts des Starter-Generators. Bei Bedarf, wie bei Audi 4N0903028 und 4N1903028, muss die interne Software des Starter-Generators aktualisiert werden.

⚠ **ACHTUNG! Einige Starter-Generatoren können nicht direkt mit dem Diagnosescanner arbeiten, z. B. Hyundai. In diesem Fall wird die Funktionsfähigkeit ausschließlich anhand der vom Prüfstand angezeigten Daten geprüft.**

⚠ **ACHTUNG! Wenn keine Verbindung hergestellt und keine Daten vom Generatorsteuergerät ausgelesen werden konnten, ist der Generator folglich nicht funktionsfähig.**

5.2. Mit dem Diagnosescanner das Vorhandensein von DTC-Fehlern prüfen. Die Analyse der gespeicherten Fehler des Steuergeräts kann dabei helfen, die Art der Störung des Aggregats zu bestimmen.

6. Führen Sie anschließend die Vorprüfung des Generators durch.

6.1. Mit den Bedientasten des Generatorantriebs (siehe Pos. 1, Abb. 26) die Drehzahl der Generatorscheibe auf 100 bis 150 U/min einstellen.

⚠ **ACHTUNG! Wenn der Generator nicht vom Prüfstand angesteuert wird:**

- **der Prüfstand unterstützt diesen Generator noch nicht;**
- **der Prüfstand unterstützt die Firmware-Version des Generators nicht;**
- **das elektronische Steuergerät des Generators ist defekt;**
- **möglicherweise liegt ein Fehler im Speicher des Generators vor, der dessen Betrieb verhindert.**

6.2. Visuell prüfen, ob sich der Generator normal dreht. Bei Geräuschen oder Vibrationen des Generators, die auf einen mechanischen Fehler oder eine falsche Montage des Generators hinweisen, die Diagnose durch Betätigen der Taste **„Cancel“ (Abbrechen)** abbrechen.

6.3. Zum Fortsetzen der Diagnose die Taste **„Ok“** drücken.

7. Die Prüfung im Generatorbetrieb durchführen:

7.1. Im Diagnosefenster des Generators (Abb. 29) den Modus **„Alternator“ (Generator)** auswählen (siehe Pos. 1).

7.2. Die Antriebsdrehzahl auf 1500–3000 U/min einstellen (siehe Pos. 2).

7.3. Das Gegenmoment nacheinander erhöhen oder verringern (siehe Pos. 3). Dabei muss sich der Stromwert „I DC, A“ ebenfalls proportional erhöhen oder verringern. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, ist der Generator nicht funktionsfähig.

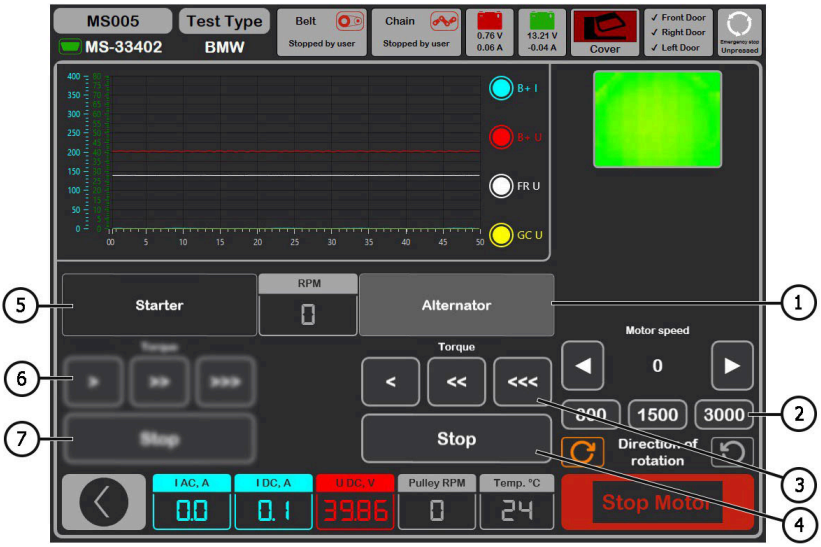


Abbildung 29. Menü des Prüfmodus für Generatoren 48 V

⚠ **ACHTUNG! Zusätzliche Informationen zum Generatorbetrieb können mithilfe des Diagnosescanners durch Auslesen der LiveData während des Tests gewonnen werden.**

7.4. Mit der Taste **„Stop" (Stopp)** den Prüfmodus stoppen.

8. Den Generatorantrieb mit der Taste „Stop motor" (Motor stoppen) stoppen. Nach vollständigem Stillstand des Generatorantriebs die Prüfung im Anlasserbetrieb aktivieren.

8.1. Den Modus **„Starter" (Anlasser)** auswählen (siehe Pos. 5).

8.2. Den minimalen Wert des Gegenmoments einstellen (siehe Pos. 6) – der Generator muss beginnen, die Riemenscheibe zu drehen. Eine Erhöhung oder Verringerung des Gegenmoments muss den Stromwert „I DC, A" proportional erhöhen bzw. verringern. **Wird diese Bedingung nicht erfüllt, ist der Generator nicht funktionsfähig.**

8.3. Mit der Taste „Stop" (Stopp) den Prüfmodus stoppen.

9. Verlassen Sie den Diagnosemodus; anschließend kann der Generator vom Prüfstand abgebaut werden.

8. DIAGNOSE DES ANLASSERS

Beim Wechsel in den Anlasser-Diagnosemodus werden auf dem Bildschirm folgende Informationen angezeigt (Abb. 30):

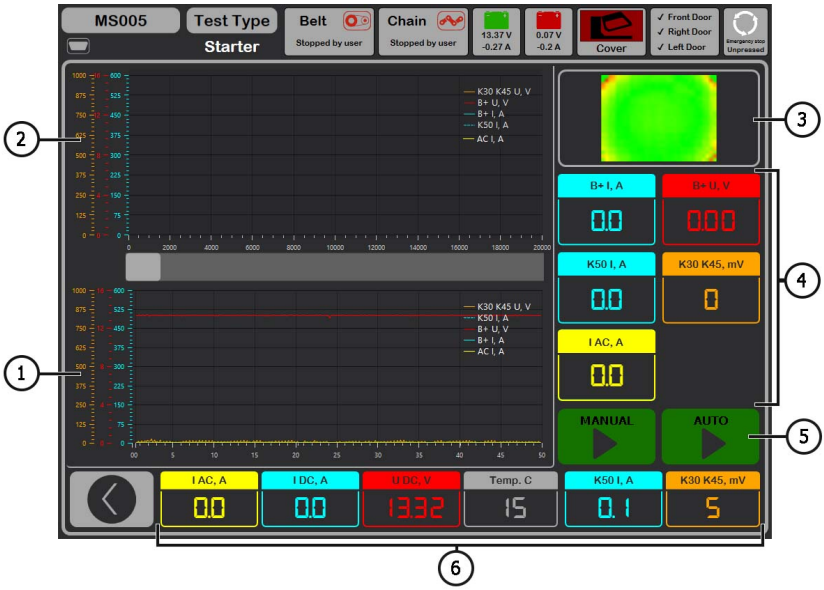


Abbildung 30. Menü des Anlasserprüfmodus

1 – Diagramm der gemessenen Parameter über die gesamte Testdauer.

2 – Diagramm der gemessenen Parameter beim Start des Anlassers.

3 – Anzeige der Aggregattemperatur von der Wärmebildkamera.

4 – Werte, die eine Sekunde nach Testbeginn geändert wurden.

5 – Aktuelle Werte.

6 – Tasten zum Starten des Tests:

„MANUAL“ (Manuell) – startet den Test im manuellen Modus; der Test läuft, solange die Taste gedrückt wird;

„AUTO“ (Automatisch) – startet den Test im automatischen Modus; der Test dauert 2 s. Nach dem Test wird ein Bericht erstellt.

„I AC, A“ – Wechselstromwert im B+-Stromkreis (Klemme 30).

„I DC, A“ – Gleichstromwert im B+-Stromkreis (Klemme 30).

„U DC, V“ – Spannung im B+-Stromkreis (Klemme 30).

„Temp. C“ – maximaler Temperaturwert des diagnostizierten Aggregats, der von der Wärmebildkamera erfasst wurde.

„K50 I, A“ – Stromstärke an Klemme 50.

„K30 K45, mV“ – Spannung an Klemme 45.

Die Arbeitsschritte bei der Diagnose des Anlassers sind wie folgt:

1. Den Anlasser auf die Arbeitsfläche stellen und das Aggregat fixieren.

2. Den Adapter auf die Plusklemme des Anlassers schrauben und dort das Leistungskabel „B+“ anschließen. Das Leistungskabel „B–“ am Gehäuse des Aggregats anschließen.

3. Den Anschluss „50“ des Prüfstands über das Kabel mit dem Steueranschluss des Anlassersolenoids, Klemme 50, verbinden, siehe Abb. 31.

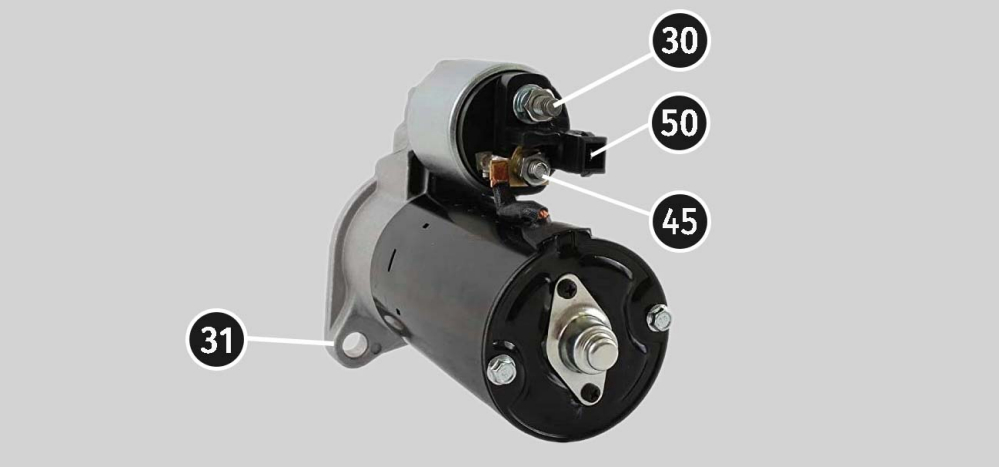


Abbildung 30. Anordnung der Klemmen am Anlasser

4. Die Leitungen K30 und K45 des universellen Diagnosekabels an die entsprechenden Klemmen des Anlassers anschließen, siehe Abb. 31.

5. Im Hauptmenü den Anlasserprüfmodus und anschließend die Nennspannung 12 oder 24 V auswählen.

6. Die Starttaste „AUTO“ (Automatisch) drücken, wenn ein Bericht erstellt werden soll. Nach Ablauf der eingestellten Zeit stoppt der Prüfstand den Diagnosevorgang. Anhand der Diagramme der Spannungs- und Stromänderungen werden der technische Zustand des Anlassers und mögliche Fehlerursachen bestimmt.

6.1. Wenn ein bestimmtes Testergebnis später wiedergefunden werden soll, muss der erhaltene Bericht unter einem eigenen Namen (z. B. Auftragsnummer, Kundenname und Datum) in einem anderen Ordner gespeichert werden.

7. Die Starttaste „MANUAL“ (Manuell) gedrückt halten, wenn die Diagnose im manuellen Modus durchgeführt werden soll. Es wird nicht empfohlen, die Taste länger als 15 s gedrückt zu halten, um eine Beschädigung des Anlassers zu vermeiden.

8. Verlassen Sie den Diagnosemodus; anschließend kann der Anlasser vom Prüfstand abgebaut werden.

9. WARTUNG DES PRÜFSTANDS

Der Prüfstand ist für einen langen Betriebszeitraum ausgelegt und stellt keine besonderen Wartungsanforderungen. Für eine möglichst lange störungsfreie Betriebsdauer des Prüfstands muss jedoch regelmäßig sein technischer Zustand kontrolliert werden, insbesondere:

- Funktioniert der Motor ordnungsgemäß (ungewöhnliche Geräusche, Vibrationen usw.)?
- Zustand der Antriebsriemen des Generators (Sichtprüfung);
- Zustand der Leistungskabel (Sichtprüfung);
- Sind die Umgebungsbedingungen für den Betrieb des Prüfstands zulässig (Temperatur, Luftfeuchtigkeit usw.)?

9.1. Softwareaktualisierung

Der Prüfstand prüft bei jedem Einschalten die Aktualität der Software – Diagnoseprogramm, Datenbank und Prüfstandsfirmware –, sofern er mit dem Internet verbunden ist. Wenn der Prüfstand auf dem Server des Unternehmens eine neue Softwareversion findet, wird angeboten, das Update zu installieren oder abzulehnen. Zum Starten des Updates die Taste „OK“ drücken; zum Ablehnen „Skip“ (Überspringen).

⚠ **ACHTUNG! Der Aktualisierungsvorgang kann längere Zeit dauern.**

⚠ **WARNUNG! Der Aktualisierungsvorgang darf nicht durch Abschalten der Stromversorgung des Prüfstands unterbrochen werden.**

9.2. Reinigung und Pflege

Zur Reinigung der Oberfläche des Prüfstands sind weiche Tücher oder Lappen und neutrale Reinigungsmittel zu verwenden. Das Display ist mit einem speziellen Fasertuch und einem Reinigungsspray für Monitore zu reinigen. Zur Vermeidung von Korrosion, Ausfällen oder Beschädigungen des Prüfstands dürfen keine Scheuermittel oder Lösungsmittel verwendet werden.

10. HAUPTSTÖRUNGEN UND METHODEN ZU IHRER BEHEBUNG

Nachstehend finden Sie eine Tabelle mit der Beschreibung möglicher Störungen und den Methoden zu ihrer Behebung:

Störungsmerkmal	Mögliche Ursachen	Empfehlungen zur Behebung
1. Prüfstand lässt sich nicht einschalten.	Der Leitungsschutzschalter hinter der linken Tür des Prüfstands hat ausgelöst.	Öffnen Sie die linke Tür mit dem mitgelieferten Schlüssel und schalten Sie den Leitungsschutzschalter nach oben.
	Die linke Tür ist geöffnet; der Schutz-Endschalter der linken Tür hat ausgelöst.	Linke Tür schließen.
	Eine der Versorgungsphasen L1/L2/L3 oder der Neutralleiter N fehlt.	Stromversorgung wiederherstellen.
2. Prüfstand funktioniert, aber der Elektromotor startet nicht.	Störung der Software des Frequenzumrichters.	Technischen Support kontaktieren.
	Die Verkabelung des Prüfstands ist beschädigt.	
3. Während des Betriebs des Prüfstands sind ungewöhnliche Geräusche zu hören.	Das geprüfte Aggregat ist falsch installiert. (Antriebsriemen zu stark gespannt oder schräg ausgerichtet.)	Geprüftes Aggregat neu installieren.
4. Während des Betriebs des Prüfstands rutscht der Riemen durch (pfeift).	Riemenspannung unzureichend.	Antrieb stoppen und Spannkraft prüfen.
	Riemen verschlissen.	Riemen ersetzen.
5. Bei der Generatorprüfung werden die Stromabnehmerklemmen (Krokodilklemmen) sehr heiß.	Zu kleine Kontaktfläche.	Adapter für die Plusklemme des Generators verwenden.

11. ENTSORGUNG

Geräte, die als nicht mehr betriebsfähig eingestuft wurden, sind zu entsorgen.

Das Gerät enthält in seiner Konstruktion keine chemischen, biologischen oder radioaktiven Elemente, die bei Einhaltung der Lagerungs- und Betriebsbedingungen eine Gefahr für die Gesundheit von Menschen oder die Umwelt darstellen könnten.

Die Entsorgung des Geräts muss den örtlichen, regionalen und nationalen gesetzlichen Vorschriften und Regelungen entsprechen. Nicht biologisch abbaubare Materialien (PVC, Gummi, Kunstharze, Erdölprodukte, synthetische Öle usw.) dürfen nicht in die Umwelt gelangen. Zur Entsorgung solcher Materialien sind Unternehmen zu beauftragen, die auf die Sammlung und Entsorgung von Industrieabfällen spezialisiert sind.

Kupfer- und Aluminiumteile, die als Nichteisenmetallabfälle anfallen, sind zu sammeln und einer Verwertung zuzuführen.

ANHANG 1

Tabelle zur Zuordnung der Diagnoseanschlüsse des Prüfstands zu den Generatoranschlüssen

Anschlussbezeichnung	Funktionsbezeichnung		Typ / Generator	Kabelleitung / Kabel
B+	Batterie (+)			
30				
A	(Ignition) Zündungseinschalteingang			IG
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Anschluss zur Messung der Batteriespannung		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Batterie (-)			
31				
E	(Earth) Masse, Batterie (-)			
D+	Dient zum Anschluss der Kontrollleuchte, die die anfängliche Erregerspannung liefert und die Funktionsfähigkeit des Generators anzeigt		Lamp	Lamp
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Ausgang zur Kontrollleuchte der Generatorfunktion			
61				
FR	(Field Report) Ausgang zur Überwachung der Generatorlast durch das Motorsteuergerät			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	(Load Indicator) Analog zu „FR“, jedoch mit invertiertem Signal			
D	(Drive) Steuereingang des Reglers mit Anschluss „P-D“ von Mitsubishi- (Mazda-) und Hitachi-Generatoren (KiaSephia 1997–2000)		P/D	GC

Prüfstand MS005/MS005A

Anschlussbezeichnung	Funktionsbezeichnung	Typ / Generator	Kabelleitung / Kabel
SIG	(Signal) Eingang zur codierten Einstellung der Spannung	SIG	GC
D	(Digital) Eingang zur codierten Einstellung der Spannung bei amerikanischen Ford, entspricht „SIG“		
RC	(Regulator Control) Entspricht „SIG“		
L(RVC)	(Regulated Voltage Control) Ähnlich „SIG“, jedoch Spannungsänderungsbereich 11,0–15,5 V. Das Steuersignal wird an Anschluss „L“ angelegt.	RVC	
L(PWM)			
C	(Communication) Steuereingang des Spannungsreglers durch das Motorsteuergerät. Koreanische Fahrzeuge.	C KOREA	
C (G)	Steuereingang des Spannungsreglers durch das Motorsteuergerät. Japanische Fahrzeuge.	C JAPAN	
G	Steuereingang des Spannungsreglers. Im Gegensatz zu japanischen Fahrzeugen werden diese Regler mit einem PWM-Signal gesteuert.	G	
RLO	(Regulated Load Output) Eingang zur Einstellung der Regelspannung des Reglers im Bereich 11,8–15 V (TOYOTA)	RLO	
COM	(Communication) Allgemeine Bezeichnung der physikalischen Schnittstelle zur Steuerung und Diagnose des Generators. Es können die Protokolle „BSD“ (Bit Serial Device), „BSS“ (Bit Synchronized Signal) oder „LIN“ (Local Interconnect Network) verwendet werden.	COM	
LIN	Direkte Bezeichnung der Schnittstelle zur Steuerung und Diagnose des Generators über das Protokoll „LIN“ (Local Interconnect Network)		
PWM	Wird für 24-V-Generatoren verwendet, bei denen einer der Anschlüsse im Stecker als PWM bezeichnet ist.	PWM	

Anschlussbezeichnung	Funktionsbezeichnung	Typ / Generator	Kabelleitung / Kabel
Stop motor Mode	Steuerung des Betriebsmodus von Valeo-Generatoren, die in Fahrzeugen mit Start-Stopp-Funktion eingebaut sind	IStars	MS-33039, MS-33043 MS-33043
K	Steueranschluss von Generatoren des „I-ELOOP“-Systems (Mazda).	I-ELOOP	MS-33040
F1, F2	Ausgang der Rotorwicklung. Verbindung des Reglers mit der Rotorwicklung	F/67	MS-33042
DF			
FLD			
67			
P	Ausgang einer der Generator-Statorwicklungen. Dient zur Erkennung des erregten Zustands des Generators durch den Spannungsregler.		FR
S			
STA			
Stator			
W	(Wave) Ausgang einer der Generator-Statorwicklungen zum Anschluss eines Drehzahlmessers bei Fahrzeugen mit Dieselmotoren		FR
N	(Null) Mittelpunktanschluss der Statorwicklungen. Dient gewöhnlich zur Ansteuerung der Kontrollleuchte bei Generatoren mit mechanischem Spannungsregler.		
D	(Dummy) Nicht belegt, hauptsächlich bei japanischen Fahrzeugen		
N/C	(No connect) Nicht angeschlossen		

ANHANG 2

Kabel für die Diagnose von Starter-Generatoren 48 V

Kabelartikelnummer	OEM-Nummer	Fahrzeugmarke / -modell
MS-33401	4N0903028 / 4N1903028 / (mit beliebigen Buchstaben am Ende)	AUDI A6 / A7 / A8 / Q7 / Q8 / mit MHEV-Motoren 3.0 TDI, 3.0 TFSI
MS-33402	8490438	BMW / G20 G21 G30 G31 G01 G02 / mit Motor B47 MHEV G20 G21 G30 G31 G01 G02
	8490540	BMW / G20 G21 G30 G31 G01 G02 / mit Motor B48 MHEV G20 G21 G30 G31 G01 G02
MS-33403	L1TA-11238	FORD / Focus 4. Generation / Fiesta 8. Generation / Puma 2. Generation Focus 4Gen Fiesta 8Gen Puma 2Gen
	KK21-11238	FORD / TRANSIT CUSTOM 2.0 ECO HYBRID TRANSIT CUSTOM 2.0 ECO HYBRID
MS-33404	36300-2M410	HYUNDAI / KIA / Tucson 4. Generation / Sportage 5. Generation Tucson 4gen Sportage 5gen
	36300-07000	KIA / HYUNDAI / i20 1.0 T-GDI / Rio 1.0 T-GDI / Kona 1.0 T-GDI / und andere i20 1.0Tgdi Rio 1.0Tgdi Kona 1.0Tgdi
	36300-2F000	HYUNDAI / KIA / Tucson 3. Generation / Sportage 4. Generation Tucson 3gen Sportage 4gen

Kabelartikelnummer	OEM-Nummer	Fahrzeugmarke / -modell
MS-33405	36003710 / 32137503 32137503	VOLVO V60 II, V90 II usw.
MS-33406	05E 903 019 E, F	ŠKODA OCTAVIA COMBI IV, OCTAVIA COMBI IV MHEV (ab 2020)
MS-33407	L8A2-11A240-AB / L8A2-11A240-AC / L8A2-11A240-AD / L8A2-11A240-BB L8A2-11A240-AD L8A2-11A240-BB	Jaguar F-PACE / X761 (2021–) / New Range Rover Evoque / L551 (2019–) / New Range Rover Sport / L461 (2022–) / Defender / L663 (2020–) New Range Rover Evoque / L551 (2019-) New Range Rover Sport / L461 (2022-) Defender / L663 (2020-)
MS-33408	96160-74S00	SUZUKI VITARA III 1.4 hybrid SWIFT 5D 1,4T SPORT HYBRID

ANHANG 3

Anleitung zur Erstellung von Skripten für die automatische Prüfung von Generatoren

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG **263**

1. Erstellung eines Skripts **264**

1.1. Datentypen **264**

1.2. Bedingte Anweisung **265**

1.3. Schleife **266**

1.4. Warteanweisung **267**

1.5. Funktionen **267**

1.6. Einschränkungen **269**

2. Berichtserstellung **269**

2.1. Erstellung eines eigenen Berichts **270**

EINLEITUNG

Die automatische Prüfung von Generatoren auf dem Prüfstand erfolgt mithilfe von Skripten. Es können vorhandene „Default script“ (Standardskript) verwendet oder eigene „User script“ (Benutzerskripte) erstellt werden.

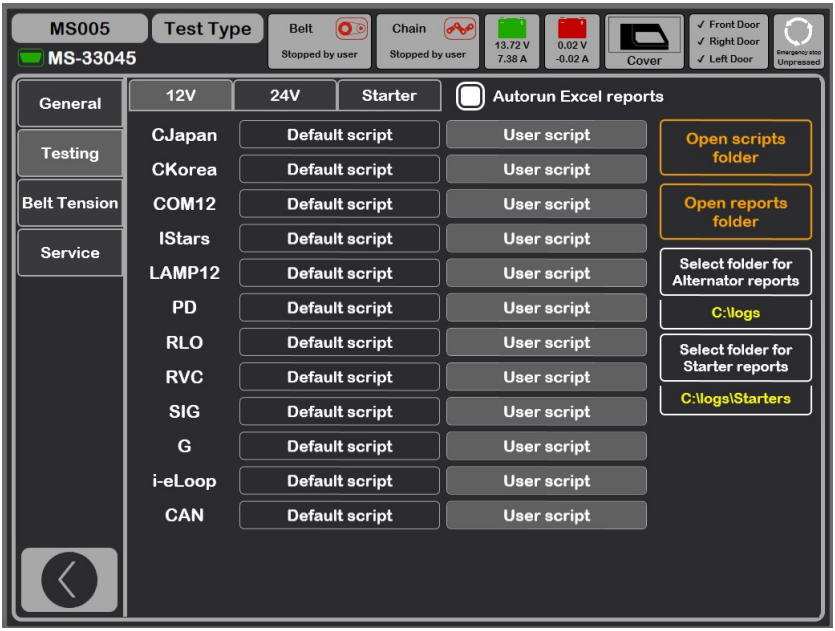
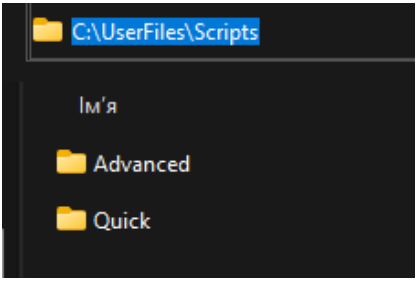


Abbildung 2.1. Menü zur Konfiguration der automatischen Generatorprüfung

Damit das Programm Benutzerskripte verwendet, müssen diese erstellt, entsprechend benannt (z. B. bei einem Generatortyp Lamp 12 Volt muss die Skriptdatei LAMP12.txt heißen) und in den Skriptordner eingefügt werden. Der Ordner befindet sich unter C:\UserFiles\Scripts. Außerdem kann der Skriptordner durch Betätigen der entsprechenden Schaltfläche im Register „Automatic test“ (Automatischer Test) des Einstellungsmenüs des Prüfstands geöffnet werden. In diesem Ordner befinden sich wiederum die beiden Ordner Advanced und Quick. Darin liegen Vorlagen für Skripte. Das fertige Skript ist in den entsprechenden Ordner einzufügen.



Anschließend muss im Menü zur Konfiguration der automatischen Generatorprüfung für den Generatortyp, für den das Benutzerskript erstellt wurde, die entsprechende Kennzeichnung „User script“ (Benutzerskript) aktiviert werden.

ACHTUNG! Wenn Skripte versehentlich gelöscht wurden, werden beim Start der Software neue Vorlagendateien erstellt. Dies gilt auch für die in Abschnitt 2 beschriebenen Berichte.

1. Erstellung eines Skripts

Die Erstellung eines Skripts erfolgt mithilfe einer speziellen Skriptsprache, die Folgendes umfasst:

- 26 Funktionen;
- 4 Datentypen;
- 1 Schleife;
- 1 bedingte Anweisung.

Zum besseren Verständnis der Funktionsweise der Skriptsprache wird empfohlen, nach dem Lesen dieser Anleitung die im Ordner C:\UserFiles\Scripts vorhandenen Skripte zu analysieren.

1.1. Datentypen

Wie in vielen Programmiersprachen verfügt auch diese Sprache über ein eigenes Datentypsystem, das zur Erstellung von Variablen verwendet wird. Der Datentyp bestimmt die interne Darstellung der Daten, die Menge der Werte, die ein Objekt annehmen kann, und sogar die zulässigen Operationen, die auf das Objekt angewendet werden können.

In dieser Sprache gibt es folgende grundlegende Datentypen:

- #iVariable: speichert eine Ganzzahl von 0 bis 4294967295. Entspricht UInt32.
- #fVariable: speichert eine Gleitkommazahl von $-3.4 \cdot 10^{38}$ bis $3.4 \cdot 10^{38}$.
- #sVariable: speichert einen Textwert.

Die Deklaration von Variablen erfolgt wie folgt: `# + Typ + Bezeichnung`. Beispielsweise wird mit der Deklaration `#fMaximumTemperature=15.2` eine Gleitkommazahl mit der Bezeichnung

`MaximumTemperature` definiert, die dem Wert 15,2 entspricht. Analog gilt dies für den Ganzzahltyp, jedoch ohne Nachkommastellen.

Ein weiteres Beispiel: `#sOutputText="Starting operation".` Hier deklarieren wir einen String-Wert OutputText und weisen ihm den Text „Starting operation“ zu.

Mit numerischen Typen können ebenfalls standardmäßige mathematische Operationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) durchgeführt werden. Beispiel:

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

Hier wurden zwei numerische Variablen deklariert und einer davon ihre Differenz zugewiesen. Außerdem gibt es mehrere Variablen (Konstanten), die in die Sprache integriert sind:

`#iAlternatorCurrent` – Generatorstrom;

`#iAlternatorVoltage` – Generatorspannung;

`#bMotorDirection` – Drehrichtung des Motors;

`#sTesterName` – Bezeichnung des Prüfstands („MS005“);

`#sAlternatorNumber` – Artikelnummer des aus der Datenbank ausgewählten Generators;

`#sAtlernatorType` – Generatortyp;

`#sCurrentTime` – aktuelle Uhrzeit;

`#sCurrentDate` – aktuelles Datum;

`#fPulleyDiameter` – Durchmesser der Generatorscheibe;

`#sDiagnosedBy` – Name des Unternehmens, das die Prüfung durchführt (wird in den Einstellungen des Prüfstands festgelegt);

`#sContacts` – Kontaktdaten (werden in den Einstellungen des Prüfstands festgelegt);

`#sIsSense` – Information, ob der Anschluss „S“ verwendet wird: 0 – aus, 1 – ein;

`#sIsIgnition` – Information, ob der Anschluss „15“ verwendet wird: 0 – aus, 1 – ein;

`#sInputPinType` – Typ des Anschlusses „FR“.

1.2. Bedingte Anweisung

Die bedingte Konstruktion `if-else` steuert den Programmablauf auf einem von mehreren möglichen Wegen in Abhängigkeit von einer Bedingung. Sie prüft, ob die Bedingung wahr ist, und führt bei erfüllter Bedingung einen Anweisungsblock aus. In der einfachsten Form hat die if-Konstruktion folgende verkürzte Form:

```
If(Bedingung)
Else
End If
```

Betrachten wir ein Beispiel für die Verwendung dieser Anweisung:

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

Hier wird geprüft, ob der Wert der Variablen #sIsSense dem Text „True“ entspricht. Wenn dies der Fall ist, wird dieser Variablen der neue Wert „False“ zugewiesen.

Ein weiteres Beispiel:

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

Hier wird geprüft, ob der Wert der Variablen #sTesterName dem Text „MS005“ entspricht. Wenn dies der Fall ist, wird der Variablen #iMaxLoad der Wert 300 zugewiesen. Andernfalls wird der Variablen #iMaxLoad der Wert 150 zugewiesen.

Diese Anweisung muss zwingend mit dem Abschlussbefehl End If beendet werden.

1.3. Schleife

Schleifen sind Steuerkonstrukte, mit denen eine Aktion abhängig von bestimmten Bedingungen mehrfach ausgeführt werden kann. In der Skriptsprache gibt es eine Schleife mit folgender Struktur:

```
While(Bedingung)
    Exit
End While
```

Diese Schleife prüft sofort, ob eine bestimmte Bedingung wahr ist. Ist die Bedingung wahr, wird der Schleifencode ausgeführt. Beispiel für die Verwendung der Schleife:

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

In diesem Fall läuft die Schleife, solange der Wert der Variablen #iSetRPM kleiner als 3000 ist. Hier wird die Funktion SetMotorSpeed (die im entsprechenden Abschnitt beschrieben wird) verwendet, um der Variablen #iSetRPM den vom Prüfstand erhaltenen Wert zuzuweisen. Anschließend erfolgt eine Prüfung mithilfe der bedingten Anweisung, bei der der mit der Funktion

GetBPlusU erhaltene Wert mit der Variablen #fLampMinimalVoltage verglichen wird. Wenn #fLampMinimalVoltage kleiner ist, wird die Schleife mit dem Befehl Exit verlassen.
Es ist ebenfalls wichtig, am Ende der Schleife immer den Befehl End While anzugeben.

1.4. Warteanweisung

Diese Anweisung kann erforderlich sein, wenn eine Bedingung innerhalb eines bestimmten Zeitraums geprüft werden soll. Sie hat folgende Struktur:

```
Wait(Bedingung, Zeit_in_Millisekunden)
```

Die Bedingung wird alle 100 ms geprüft. Wenn sie true ist, wird das Skript fortgesetzt. Andernfalls wird nach Ablauf der Zeit das Skript unabhängig davon fortgesetzt, ob die Bedingung erfüllt wurde. Anschließend sollte diese Bedingung zusätzlich geprüft werden; wenn die Prüfung nicht bestanden wird, ist der Test zu beenden. Beispiel:

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

In diesem Fall wird geprüft, ob der mit GetBPlusU ermittelte Wert größer als der Wert der Variablen #fLampMinimalVoltage ist. Die Wartezeit beträgt 16 Sekunden. Anschließend wird geprüft, ob der mit GetBPlusIAC ermittelte Wert größer als der Wert der Variablen #fLampMaxACCurrent ist; wenn ja, wird der Test gestoppt.

1.5. Funktionen

Funktionen dienen dazu, bestimmte Werte vom Prüfstand festzulegen oder auszulesen bzw. bestimmte Aktionen auszuführen. Insgesamt gibt es 26 Funktionen; abhängig von der Funktion können sie 0 oder 1 Argument annehmen. Diese werden im Folgenden erläutert:

Print() – dient zur Ausgabe eines bestimmten Textes in der Konsole. Wenn beispielsweise Print("Alternator Test Started") angegeben wird, wird in der Konsole der Text Alternator Test Started ausgegeben.

Delay() – verzögert die Ausführung um die angegebene Zeit in Millisekunden. Die Funktion nimmt ein Argument als Zahl von 0 bis 65535 an. Beispielsweise verzögert Delay(10000) die Ausführung des Skripts um 10 Sekunden.

GetMotorSpeed() – gibt die Motordrehzahl des Prüfstands als Gleitkommazahl von 0 bis 3000 zurück.

GetMotorVoltage() – gibt die Motorspannung des Prüfstands in Volt als Gleitkommazahl von 0 bis 1000 zurück.

GetMotorCurrent() – gibt den Motorstrom des Prüfstands in Ampere als Gleitkommazahl von 0 bis 20 zurück.

Prüfstand MS005/MS005A

`SetMotorAccel()` – legt die Beschleunigung des Motors in Sekunden fest.
`SetType(Nummer)` – legt den Typ des Ausgangssignals als Gleitkommazahl von 1 bis 11 fest.
`SetVoltage()` – legt die Ausgangsspannung (in Volt) des geregelten Generators als Gleitkommazahl von 10,6 bis 16 fest.
`SetLoad()` – legt die Last (in Ampere) fest. Die Funktion nimmt ein Argument als Zahl von 0 bis 300 an.
`GetBPlusU()` – gibt BPlusU vom Prüfstand als Gleitkommazahl von 0 bis 65535 zurück.
`GetBPlusIDC()` – gibt BPlusIDC vom Prüfstand als Gleitkommazahl von 0 bis 1000 zurück.
`GetBPlusIAC()` – gibt BPlusIAC vom Prüfstand als Gleitkommazahl von 0 bis 255 zurück.
`SetK15()` – schaltet K15 ein oder aus. Als Argument wird 0 (aus) oder 1 (ein) übergeben.
`GetK15U()` – gibt die Spannung (in Volt) an K15 vom Prüfstand als Gleitkommazahl von 0 bis 60 zurück.
`GetK15I()` – gibt den Strom (in Ampere) an K15 vom Prüfstand als Gleitkommazahl von 0 bis 2 zurück.
`SetSence()` – schaltet Sence ein oder aus. Als Argument wird 0 (aus) oder 1 (ein) übergeben.
`GetLinID()` – gibt die Lin-ID des Generators vom Prüfstand als Zahl zurück.
`GetLinExc()` – gibt Lin FR des Generators vom Prüfstand als Prozentwert von 0 bis 100 zurück.
`GetLinErr()` – gibt den Lin-Fehler des Generators vom Prüfstand als Zahl zurück.
`GetLinSpeed()` – gibt die Lin-Geschwindigkeit des Generators vom Prüfstand als Zahl zurück.
`GetLinType()` – gibt den Lin-Typ des Generators vom Prüfstand als Zahl von 0 bis 13 zurück.
`SetFRPullup()` – schaltet FRPullup ein oder aus. Als Argument wird 0 (aus) oder 1 (ein) übergeben.
`GetFRDuty()` – gibt FR Duty des Generators vom Prüfstand als Gleitkomma-Prozentwert von 0 bis 100 zurück.
`GetCOMExc()` – viele Generatoren senden ein Signal an das Fahrzeug zurück, das angibt, wie stark sie belastet sind. Normalerweise erfolgt dies über eine separate Leitung und wird als `GetFRDuty` ausgelesen. Bei COM-Generatoren, bei denen alles digital über eine einzige Leitung übertragen wird, wird dieser Wert als `GetCOMExc` ausgelesen.
`GetFRFreq()` – gibt FR Freq des Generators vom Prüfstand als Gleitkommazahl in Hz von 0 bis 10000 zurück.
`GetTimeStamp` – gibt die Zeit seit Beginn der Skriptausführung zurück. Dies wird benötigt, um Verzögerungen beispielsweise vom Hochlaufen bis zu dem Zeitpunkt zu berechnen, an dem der Generator mit der Erzeugung elektrischer Energie beginnt.
`GetLampI()` – gibt die Stromstärke am Lamp-Anschluss des Generators in Milliampere als Gleitkommazahl von 0 bis 500 zurück.
`GetTemperature()` – gibt die Temperatur des Generators vom Prüfstand in Grad Celsius als Gleitkommazahl von 0 bis 200 zurück.

1.6. Einschränkungen

Für den korrekten Betrieb der Skripte gibt es eine Reihe von Einschränkungen. Zum besseren Verständnis können Sie den Bereich „Manual Test“ (Manueller Test) aufrufen und die bestehenden Einschränkungen der einstellbaren Parameter ansehen.

Drehzahl: Bei der Einstellung der Drehzahl ist zu beachten, dass der Prüfstand von 0 bis 3000 U/min hochdrehen kann. Die Vorgabe eines Werts außerhalb dieses Bereichs kann zu einem instabilen Betrieb des Prüfstands führen.

Strom und Spannung: Diese Parameter müssen unter Berücksichtigung des Generatortyps und seiner Kenndaten eingestellt werden. Wenn für einen Generator mit einem maximalen Strom von 100 A der Befehl `SetLoad(300)` programmiert wird, kann dies äußerst negative Folgen haben.

K15 und Sense: Diese Parameter werden beim Eintritt in den Testmodus automatisch eingeschaltet und beim Verlassen automatisch ausgeschaltet. Dies ist zu berücksichtigen, damit kein unnötiger Code geschrieben wird. Der Testvorgang wird dadurch nicht beeinflusst, jedoch verlängert sich die Ausführung.

2. Berichtserstellung

Die Erstellung eines Benutzerberichts erfolgt analog zur Erstellung eines Benutzerskripts.

Damit das Programm Benutzerberichte verwendet, müssen diese erstellt, entsprechend benannt (z. B. bei einem Lamp-Generator mit 12 Volt muss die Datei LAMP12.xlsx heißen) und in den Berichtsordner eingefügt werden. Der Ordner befindet sich unter C:\UserFiles\Reports.

Darin befinden sich wiederum die beiden Ordner Advanced und Quick. Darin liegen Vorlagen für die Skripte. Entsprechend sind Advanced die Berichte für erweiterte Skripte und Quick die Berichte für schnelle Skripte. Der fertige Bericht ist in den entsprechenden Ordner einzufügen.

Nach Durchführung des Tests wird automatisch ein Bericht auf Grundlage der erstellten Vorlage erstellt.

WICHTIG: Das Programm arbeitet so, dass bei der Auswahl eines bestimmten Skripts der entsprechende Bericht ausgewählt wird. Wenn beispielsweise ein erweitertes Skript für einen Lamp-Generator mit 12 Volt ausgewählt wurde (Pfad: C:\UserFiles\Scripts\Advanced\LAMP12.txt), wird entsprechend der zugehörige Bericht verwendet, der sich unter C:\UserFiles\Reports\Advanced\LAMP12.xlsx befindet.

2.1. Erstellung eines eigenen Berichts

Die Berichtsvorlage wird in Excel erstellt. Es wird eine Tabelle angelegt, in der die Werte der Variablen, die während der automatischen Prüfung erstellt wurden, oder Konstanten eingetragen werden. Wenn

Prüfstand MS005/MS005A

beispielsweise die Konstanten `#sCurrentTime` und `#sCurrentDate` ausgegeben werden sollen, ist folgende Eintragung in der Tabelle vorzunehmen:

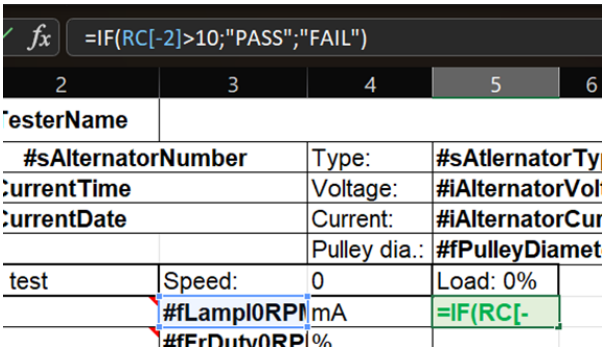
Time:	**#sCurrentTime**
Date:	**#sCurrentDate**

Bei der Erstellung des Berichts werden sie automatisch durch die während der Testausführung ermittelten Werte ersetzt. Auf diese Weise können beliebige Variablen, die während der Testausführung erzeugt wurden, im Bericht ausgegeben werden.

Tester ID:	**#sTesterName**				**Alternator test report**		
AS-PL number:	**#sAlternatorNumber**		Type:	**#sAtlernatorType**	MSG EQUIPMENT		
Time:	**#sCurrentTime**		Voltage:	**#iAlternatorVolta**			
Date:	**#sCurrentDate**		Current:	**#iAlternatorCurre**			
			Pulley dia.:	**#fPulleyDiameter**			
Test 1	Idle test	Speed:	0	Load: 0%	Diagnosed By:	#sDiagnosedBy	
Lamp current		**#fLampl0RPI**	mA	PASS	Contacts:	#sContacts	
FR duty		**#fFrDuty0RP**	%		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		**#ЗНАЧ!**	RPM	FAIL			
Voltage set point		**#fFreeRunVo**	V	FAIL			
Lamp current		**#fLamplStart**	mA	FAIL			
FR duty		**#fFrDutyStar**	%		Standart pulley diameter:	115	
FR frequency		**#fFrFreqStar**	Hz		**#iStartRPM**		
Battery charging current, DC		**#fFreeRunDC**	A				
Battery charging current, AC		**#fFreeRunAC**	A				

Активація W

Da der Bericht in Excel erstellt wird, können bei der Erstellung der Vorlage sämtliche Excel-Funktionen verwendet werden: Formeln, Regeln, Formatierungen usw. Hier ein Beispiel für die Verwendung einer Funktion:



VERTRIEBSABTEILUNG

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

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

VERTRETUNG IN POLEN
STS Sp. z o.o.
ul. Familijna 27,
03-197 Warschau

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

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

TECHNISCHER SUPPORT
+38 067 434 42 94

E-Mail: support@servicems.eu

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 273

1. НАЗНАЧЕНИЕ 273

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 274

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 275

4. ОПИСАНИЕ СТЕНДА 276

4.1. Меню стенда 282

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 284

5.1. Указания по технике безопасности 285

5.2. Подготовка стенда к работе 286

6. ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРОВ 12/24 В 287

6.1. Установка и демонтаж генератора 287

6.2. Подключение диагностического кабеля к разъёму генератора 289

6.3. Меню проверки генераторов 293

6.4. Ручной режим диагностики генераторов 297

6.5. Диагностика генераторов без регулятора напряжения 300

6.6. Автоматический режим диагностики генераторов 301

7. ДИАГНОСТИКА РЕМЕННЫХ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРОВ 48 В 303

8. ДИАГНОСТИКА СТАРТЕРА 306

9. ОБСЛУЖИВАНИЕ СТЕНДА 308

9.1. Обновление программного обеспечения 308

9.2. Чистка и уход 308

10. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 309

11. УТИЛИЗАЦИЯ 310

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Таблица соответствия диагностических разъёмов стенда и терминалов генератора 311

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Кабели для диагностики стартер-генераторов 48 В 314

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – Пособие по созданию скриптов для автоматического тестирования генераторов 316

КОНТАКТЫ 325

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. Предустановленное 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 роботы) 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		240
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. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

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:

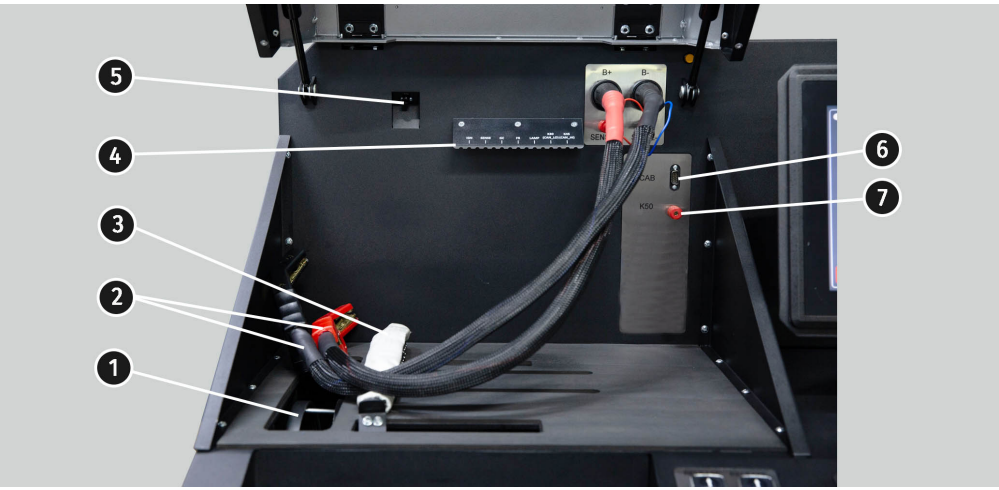


Рисунок 2. Рабочая площадка стенда

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 «**CAB**» для подключения диагностического кабеля.

7 – Разъём подключения диагностического кабеля к клемме 50 стартера.

Панель управления (рис. 3) включает элементы управления:

1 – Кнопки управления затяжной/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

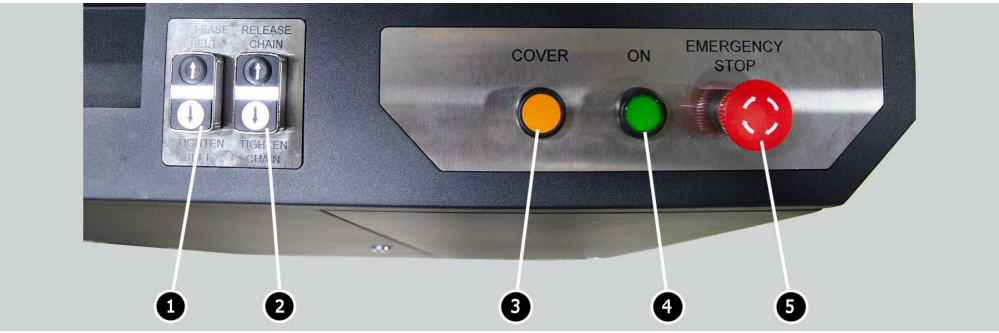


Рисунок 3. Панель управления стендом

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.

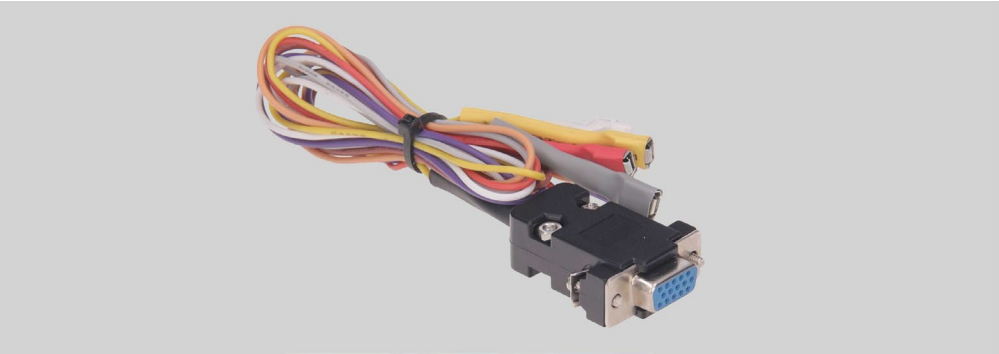


Рисунок 5. Универсальный диагностический кабель MS-33001



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 диагноситческим кабелем зажимы «крокодил» рекомендуется размещать на держателе (поз. 4 рис. 2).

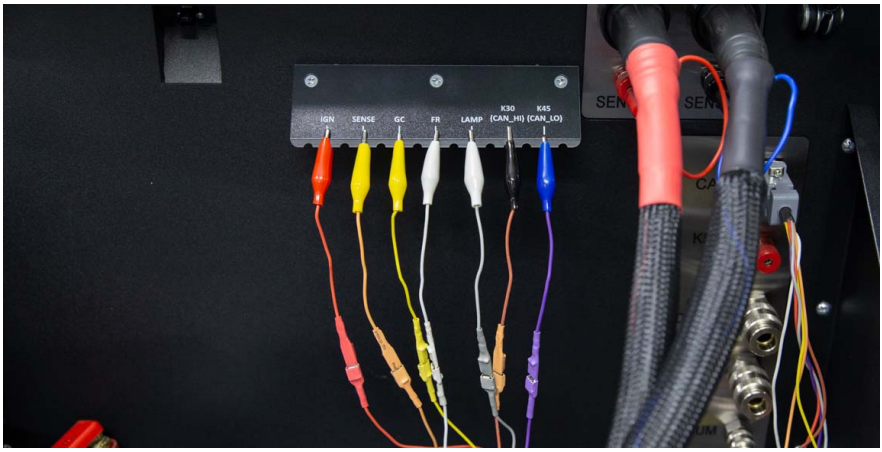


Рисунок 7. Зажимы универсального диагностического кабеля, зафиксированные на держателе.

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.

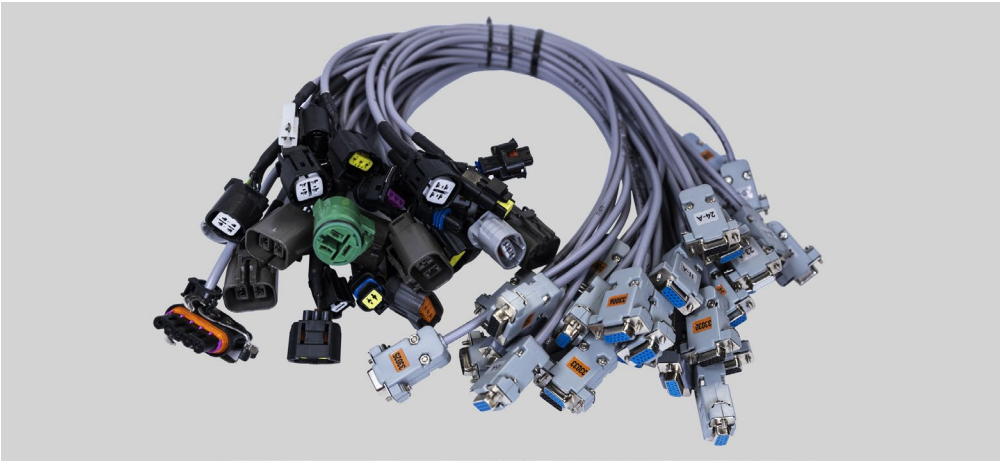


Рисунок 9. Специальные кабели для диагностики генераторов 12/24 В

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.

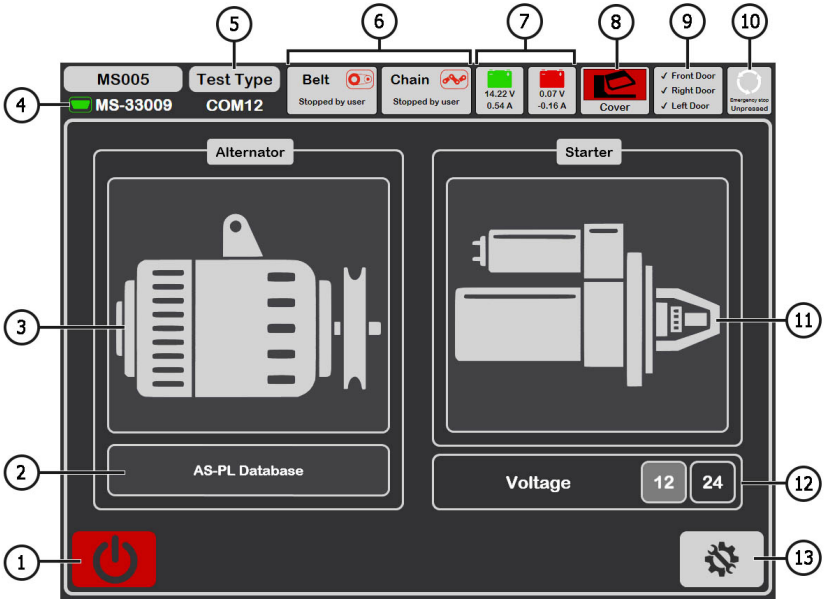


Рисунок 11. Главное меню стенда

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.

«**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 3**.

«**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.

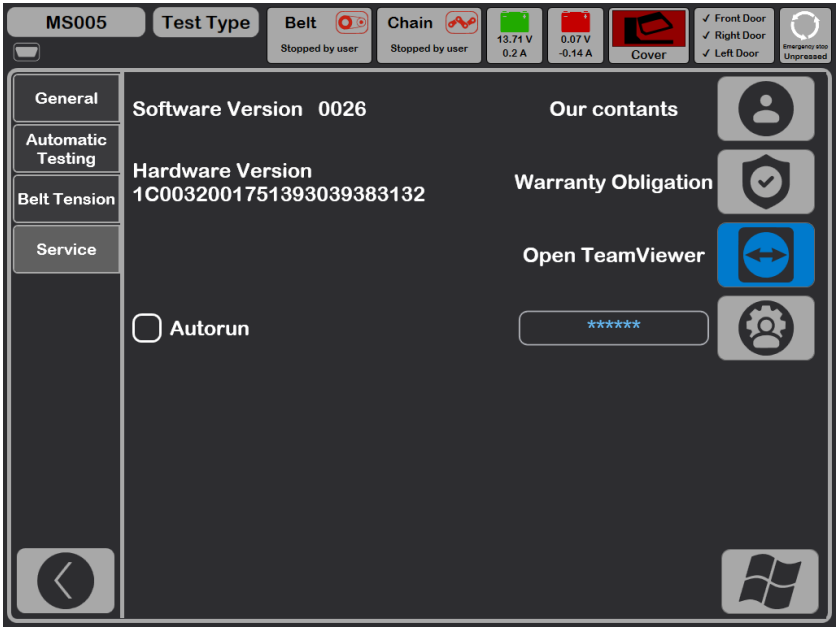


Рисунок 12

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.

4. Используйте кнопку аварийной остановки «EMERGENCY STOP» стенда только при необходимости экстренно остановить привод стенда, отключить затяжку цепи или ремня, снять питание с силовых зажимов.
5. Зажимы универсального диагностического кабеля следует подключать только к терминалам в разъёме генератора.
6. Выключайте стенд если его использование не предполагается.
7. При работе со стендом запрещается:
— проводить диагностику генераторов с наличием явных механических неисправностей;
— любым образом вмешивается в работу стенда;
— препятствовать движению вращающихся частей стенда.
8. Во избежание повреждения или выхода стенда из строя не допускается внесение изменений стенда по своему усмотрению. Стенд не может быть изменен кем-либо, кроме официального производителя.
9. В случае возникновения сбоев в работе стенда следует прекратить дальнейшую его эксплуатацию и обратиться в службу техподдержки предприятия-изготовителя или к торговому представителю.

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

5.1. Указания по технике безопасности

1. К работе на стенде допускаются специально обученные лица, получившие право работы на стендах определенных типов и прошедшие инструктаж по безопасным приемам и методам работы.
2. Выключение стенда обязательно при чистке и уборке стенда.
3. Рабочее место должно всегда содержаться в чистоте, хорошо освещаться и иметь достаточно свободного места.
4. Для обеспечения электрической и пожарной безопасности ЗАПРЕЩАЕТСЯ:
— подключать стенд к электрической сети, имеющей неисправную защиту от токовых перегрузок или не имеющей такой защиты;
— использовать для подключения стенда розетку без заземляющего контакта;
— использовать для подключения стенда к электрической сети удлинительные шнуры;
— эксплуатация стенда в неисправном состоянии.
5. Запрещается оставлять на стенде агрегаты с запущенным приводом без присмотра.
6. При установке агрегата на стенд проявляйте повышенную осторожность для предотвращения повреждения рук.
7. 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 режим диагностики, режим 24 В и 48 В будет недоступен.

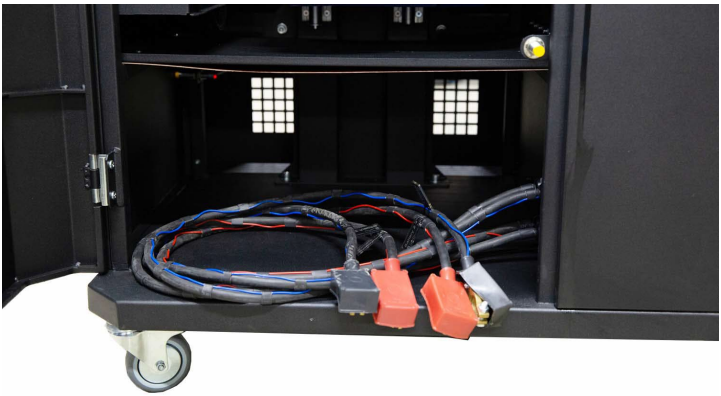


Рисунок 13. Место для размещения аккумуляторов в стенде

2. Подключить электрическую сеть 400В. Для этого необходимо провести доработку электрической сети и провести монтаж розетки (из комплекта поставки) рядом 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.

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 B+ необходимо накрутить адаптер на плюсовою 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.**

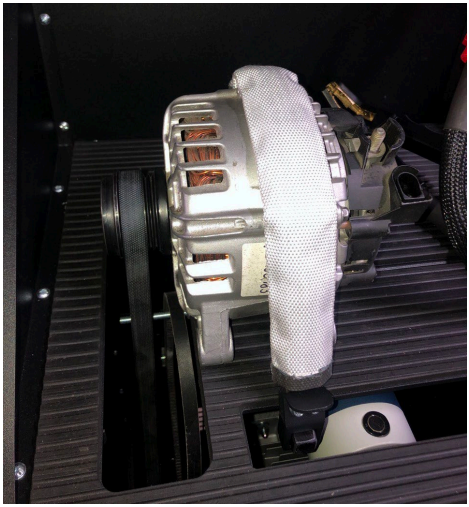


Рисунок 14. Монтаж и фиксация генератора на стенде

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

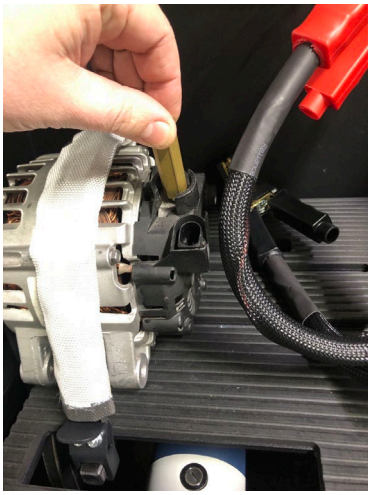


Рисунок 15

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

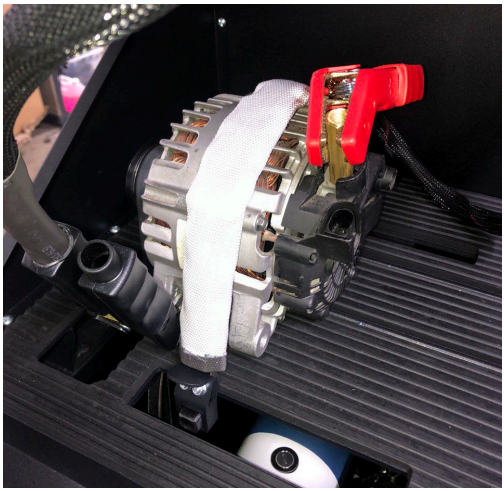


Рисунок 16. Подключение силовых проводов к генератору

8. После диагностики демонтаж генератора производиться 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 вкладе **«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

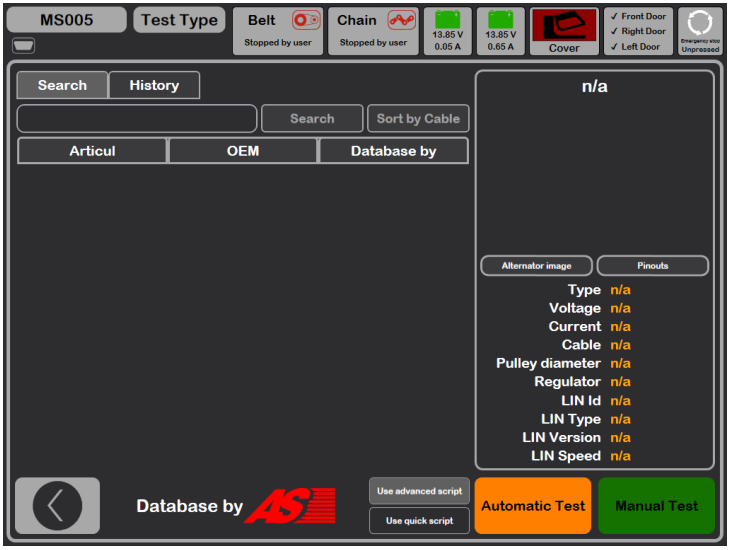


Рисунок 17

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 приступать к диагностике.

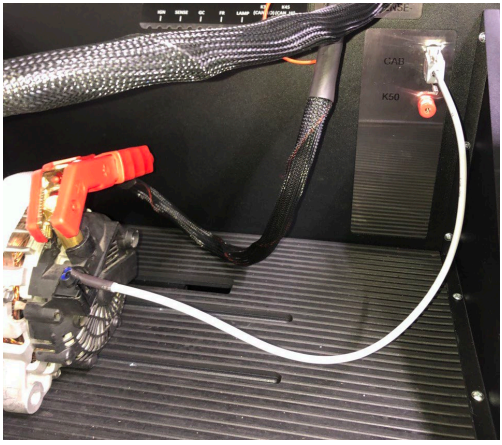


Рисунок 18

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).

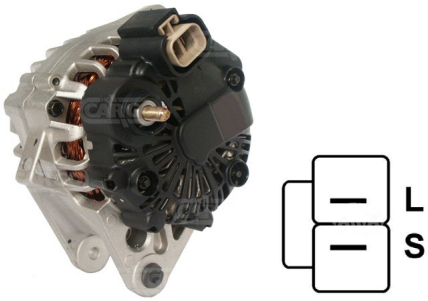


Рисунок 19. Генератор Bosch 0986049191 и обозначение терминалов в разъёме

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.

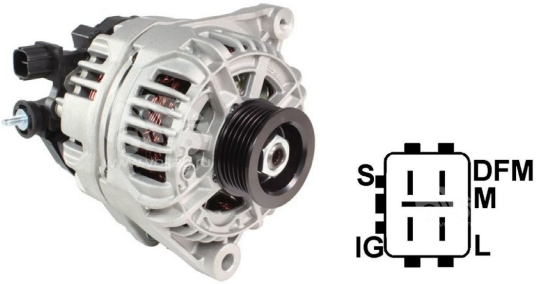


Рисунок 20. Генератор Toyota 2706020230 и обозначение терминалов в разъёме

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).

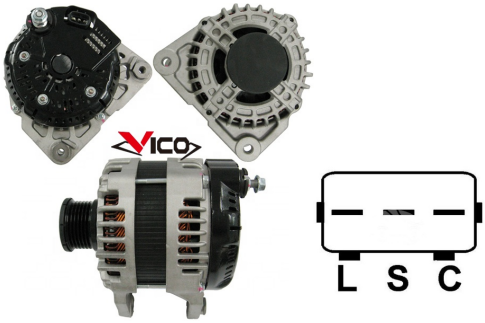


Рисунок 21. Генератор Nissan 23100EN000 и обозначение терминалов в разъёме

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 С JAPAN. Далее по приложению 1 определяем какие провода диагностического кабеля нужно подключить к разъёму генератора, схема подключения приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Подключение генератора Nissan 23100EN000

Терминал в разъёме генератора	Провод диагностического кабеля	Цвет провода диагностического кабеля
L	Lamp	серый
S	S	оранжевый
C	GC	жёлтый

6.3. Меню проверки генераторов

При активации режима диагностики генераторов открывается меню **выбора типа диагностируемого генератора** (рис. 22), которое содержит:

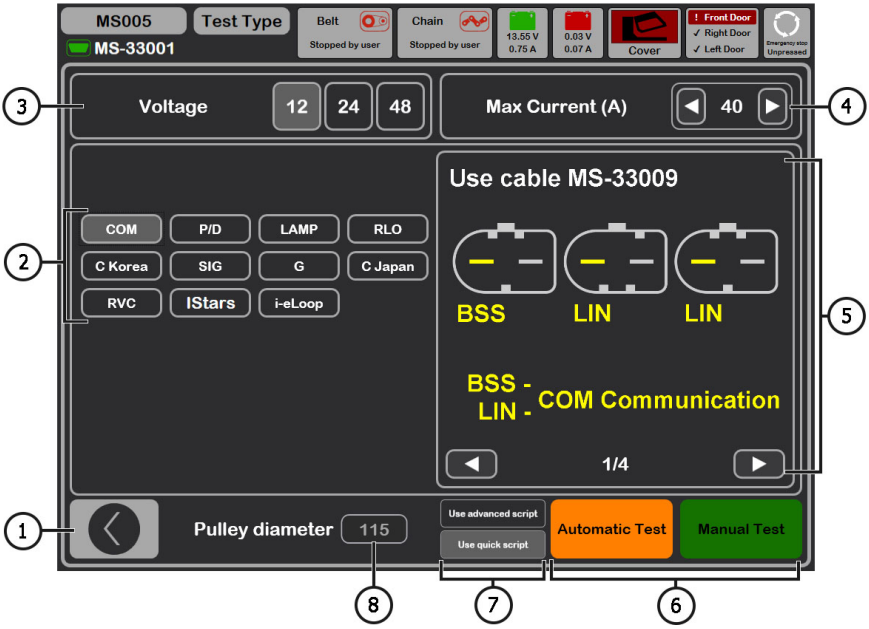


Рисунок 22. Меню выбора типа диагностируемого генератора

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 3**).

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**» производиться 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.

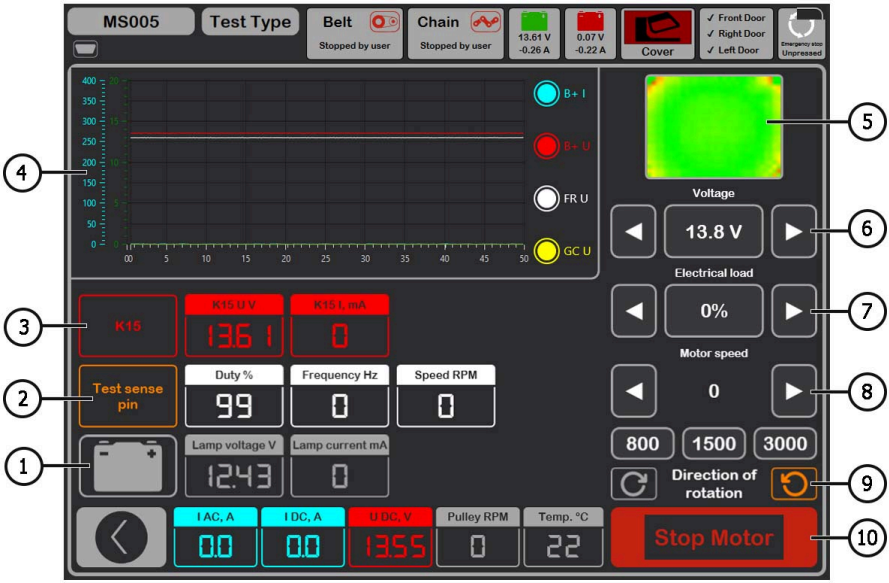


Рисунок 23. Меню режима проверки генератора

«K15 U V» – значение напряжения в цепи зажигания (К15).

«K15 I mA» – значение тока в цепи зажигания (К15).

«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 12В, 24В** (рис.24) отображаться следующая отличительная информация:

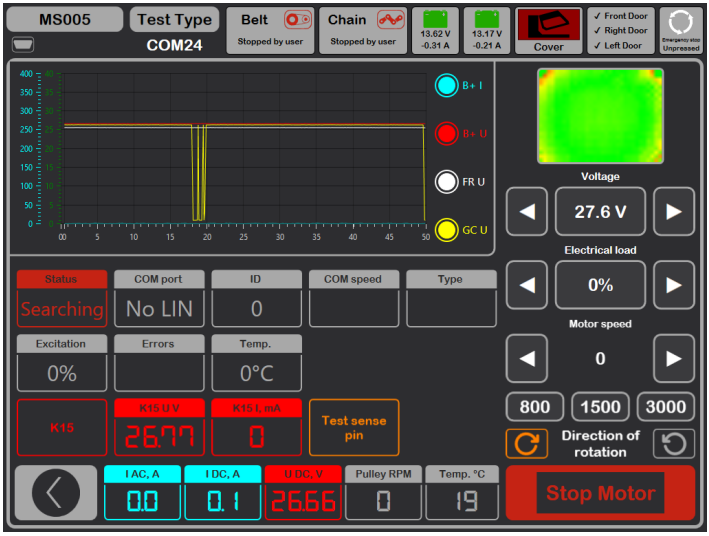


Рисунок 24. Меню режима проверки генератора типа COM.

«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.

«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:

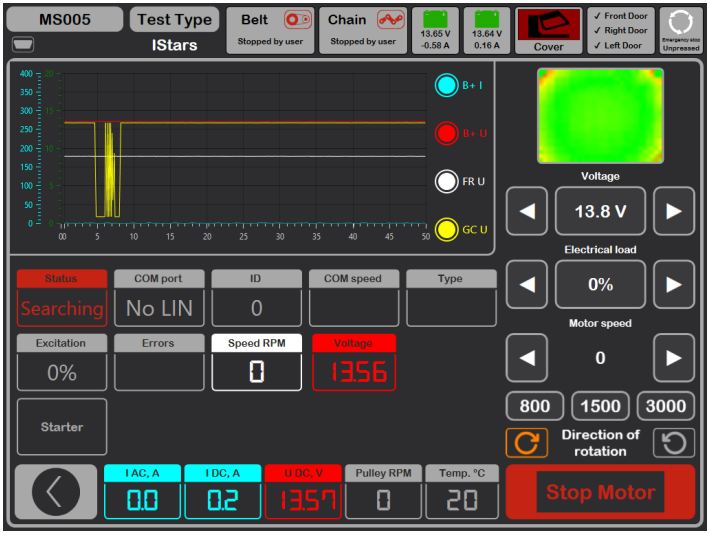


Рисунок 25. Меню режима проверки генератора типа IStars 12V.

«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. Установите и зафиксируйте генератор (порядок действий описан в разделе 6.1.).

2. Подключите к терминалам в разъёме генератора соответствующие диагностические разъёмы стенда, если используете универсальный диагностический кабель. Или подключите специальный кабель, подходящий для диагностируемого генератора.

3. Зайдите в меню «**Alternator**» и в открывшемся окне выберете:

- номинальное напряжение диагностируемого генератора;
- тип генератора;
- максимальный ток проверки,
- диаметр шкива.

При использовании базы генераторов параметры проверки устанавливаются автоматически.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Выбор максимального тока проверки генератора, превышающий его паспортные данные может вывести генератор из строя.**

4. Для начала процесса диагностики нажмите кнопку «**Manual test**».

4.1. После активации режима диагностики откроется окно предварительной проверки генератора см. рис. 26.

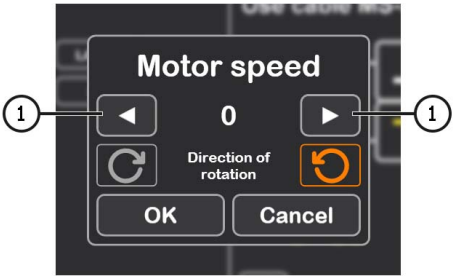


Рисунок 26.

4.2. 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.**

4.3. 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**».

4.4. Для продолжения диагностики нажмите кнопку «**Ok**».

5. Проведите оценку работы регулятора напряжения по следующим критериям:

5.1. Если диагностируемый генератор имеет тип **COM** или **IStars 12V**, то стендом должны определиться **ID, COM speed** и **TYPE** генератора, и на индикаторе **Errors** должно появился сообщение об механической неисправности «**MEC**».

5.2. Если в генераторе предусмотрен индикатор контрольной лампы (генераторы, у которых есть терминал **L** (**D+**, **I**, **IL**, или **61**)), то должен загореться индикатор контрольной лампы. (см. поз. 1 рис. 23).

6. Проведите проверку при каких оборотах происходит начало генерации. 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 появлении выходного напряжения.

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

6.1. Плавно повышайте обороты привода до того момента, когда выходное напряжение станет равным:

- для генераторов типа **Lamp** от 14 до 14.8 В для генераторов 12 В, и от 28 до 29.8 В для генераторов 24 В;
- для генераторов **C JAPAN** от 14 до 14.5 В;
- для остальных типов генераторов величина выходного напряжения должна установиться равной заданной с возможным отклонением ±0.2 В.

6.2. Дополнительными критериями оценки начала генерации являются:

- Если в генераторе предусмотрен индикатор контрольной лампы, то он должен погаснуть.
- У генераторов типа **COM** или **I–STARS**, то должна исчезнуть механическая ошибка.

7. Оцените работу регулятора напряжения, для этого:

7.1. Для генераторов типа «**Lamp**» плавно измените частоту вращения до максимального значения – **выходное напряжение должно оставаться постоянным.**

7.2. Для генераторов типа «**C JAPAN**» установите обороты привода в пределах 1500 – 2000 об/мин и переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим (**OFF**) – измеренное значение выходного напряжения должно установиться равным напряжению на АКБ (от 12 до 12.7 В). Затем переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим (**ON**) – измеренное значение выходного напряжения должно вернуться к прежнему значению.

7.3. Для остальных типов генераторов установите обороты привода в пределах **1500 – 2000 об/мин** и измените выходное напряжения в пределах **от 13 до 15 В** – измеряемое напряжение должно изменяться пропорционально задаваемому.

7.4. Для генераторов, у которых в разъёме есть терминал **S (AS, BVS)** следует проверить его работоспособность. Для этого нажмите кнопку «**Test sense pin**» – выходное напряжение должно возрасти (увеличится). Повторно нажмите кнопку «**Test sense pin**» – выходное напряжение должно вернуться к прежнему значению.

8. Оцените работу генератора под нагрузкой, для этого:

8.1. Установите максимальные обороты привода.

8.2. Установите напряжение генерации в пределах от 14 до 14,8 В. Для генераторов типа **C JAPAN** включите режим «**ON**».

8.3. Плавно повышайте нагрузку на генератор при этом значение выходного напряжения должно оставаться постоянным, а значение переменного тока в цепи B+ «I, AC» не должно превышать 10% от значения заданной нагрузки (например, при нагрузке 50A величина «I, AC» не должна превышать 5A). 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.**

9. Для генераторов типа **IStars 12 B** проведите проверку его работы в режиме стартера, для этого:

9.1. Остановите привод генератора.

9.2. Кнопкой «Starter» запустите режим проверки, при этом генератор должен достигнуть оборотов холостого хода двигателя.

10. Для завершения диагностики генератора остановите привод генератора затем выйдите из режима проверки. После этого генератор можно демонтировать со стенда.

11. Не выполнение одного из требований п.п. 4 – 9.2 свидетельствует о неисправности в генераторе.

6.5. Диагностика генераторов без регулятора напряжения

Диагностика генераторов без регулятора напряжения производиться 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 – Схема подключения 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 выберете:

- номинальное напряжение диагностируемого генератора **12 В**,
- тип генератора **Lamp**,
- максимальный ток проверки,
- диаметр шкива.

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 максимальные обороты привода.

6.2. Плавно повышайте нагрузку на генератор при этом значение выходного напряжения должно оставаться постоянным, а значение переменного тока в цепи B+ «I, AC» 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. Установите и зафиксируйте генератор (порядок действий описан в разделе 6.1.).

2. Подключите к терминалам в разъёме генератора соответствующие диагностические разъёмы стенда, если используете универсальный диагностический кабель. Или подключите специальный кабель, подходящий для диагностируемого генератора.

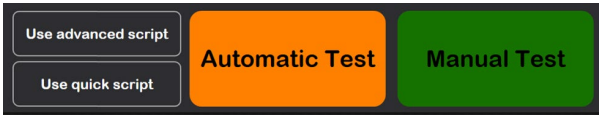
3. Зайдите в меню «**Alternator**» и в открывшемся окне выберете:

- номинальное напряжение диагностируемого генератора;
- тип генератора;
- максимальный ток проверки;

- диаметр шкива.

При использовании базы генераторов параметры проверки устанавливаются автоматически.

4. Далее выберите скрипт, который будет использоваться при автоматическом тесте: **Advanced script** или Quick script, затем нажмите кнопку «**Automatic test**».



5. После нажатия на кнопку «**Automatic test**» появиться откроется окно предварительной проверки генератора см. рис. 26.

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

5.2. 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**».

5.3. Для продолжения диагностики нажмите кнопку «**Ok**».

6. 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 .

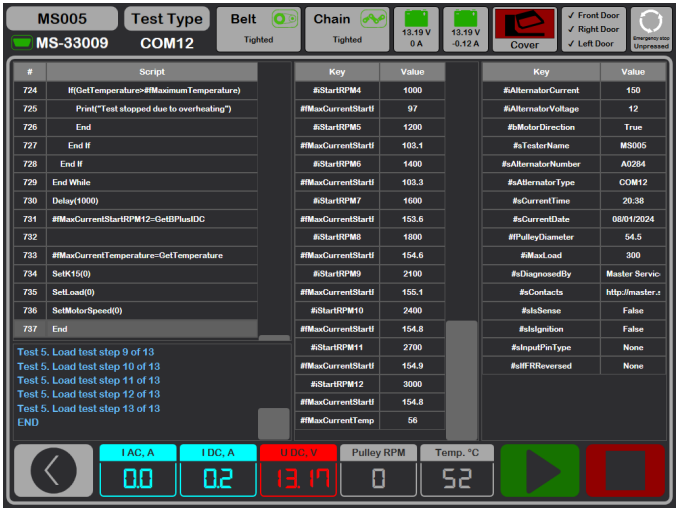


Рисунок 27. Меню режима автоматического теста

7. После завершения всех этапов проверки стенд автоматически создаёт отчёт и отрывает 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.

8. 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 KIT005A.**

1. Установите и зафиксируйте генератор.

2. Подключите **специальный кабель** для проверки генераторов 48 В к разъёму генератора и к разъёму стенда «**CAB**». Подбор подходящего к генератору специального кабеля выполняется по **приложению 2**.

3. Подключите к разъёму **OBD-II** кабеля диагностический сканер.

4. Зайдите в меню «**Alternator**». Выберете режим диагностики генераторов 48 В и соответствующий генератору модель автомобиля или OEM-номер агрегата (см. поз. 1 рис. 28). Также задайте значение диаметра шкива генератора.

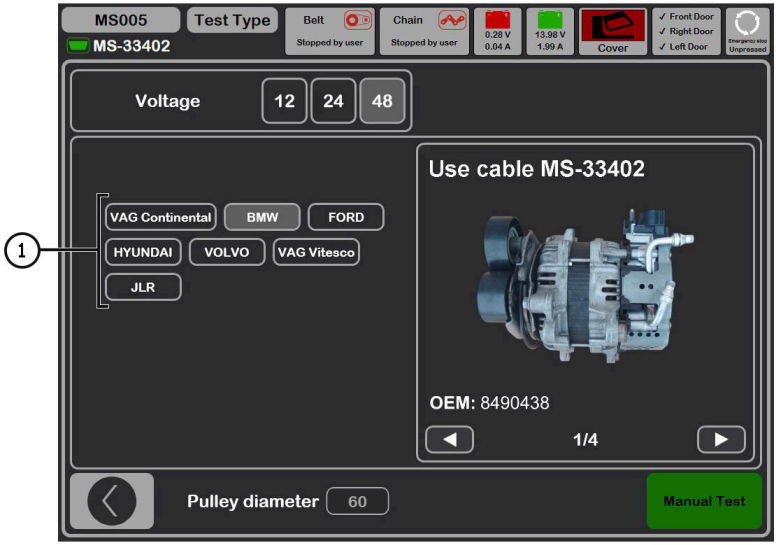


Рисунок 28. Меню выбора генератора 48 В

5. Нажмите на копку «**Manual test**», откроется окно предварительной проверки генератора см. рис. 26.

5.1. С помощью диагностического сканера установите связь с блоком управления генератором. Для группы **VAG** это **CC - "Starter-Generator"**. Работа с диагностическим сканером на стенде отличается от работы на автомобиле только ручным выбором марки, модели автомобиля и ручным выбором ЭБУ стартер-генератора. При необходимости, как на Audi 4N0903028 и 4N1903028, стартер-генератору необходимо обновить внутреннее программное обеспечение.

⚠ **ВНИМАНИЕ! Некоторые стартер-генераторы не могут напрямую работать с диагностическим сканером, например Hyundai, в таком случае работоспособность проверяется только данными, которые показывает стенд.**

⚠ **ВНИМАНИЕ! Если не удалось подключиться и считать данные с блока управления генератора – следовательно он не исправен.**

5.2. С помощью диагностического сканера посмотрите наличие ошибок DTC. Анализ сохранённых ошибок блока управления может помочь определить характер неисправности агрегата.

6. Далее проведите предварительную проверку генератора.

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

⚠ **ВНИМАНИЕ! Если генератор не управляется стендом:**

- **стенд еще не «умеет» работать данным генератором;**
- **стенд не поддерживает версию прошивки генератора;**
- **электронный блок генератора неисправен;**
- **может быть ошибка в памяти генератора, которая не позволяет ему работать.**

6.2. 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**».

6.3. Для продолжения диагностики нажмите кнопку «**Ok**».

7. Проведите проверку в режиме **генератора**, для этого:

7.1. В окне диагностики генератора (рис. 29) выберете режим «**Alternator**» (см. поз. 1).

7.2. Установите обороты привода в пределах 1500 – 3000 об/мин (см. поз. 2).

7.3. Последовательно увеличивайте или уменьшайте момент сопротивления (см. поз. 3). При этом значение тока «**I DC, A**» должно также пропорционально увеличиваться или уменьшаться. **Если условие не выполняется – генератор не исправен.**

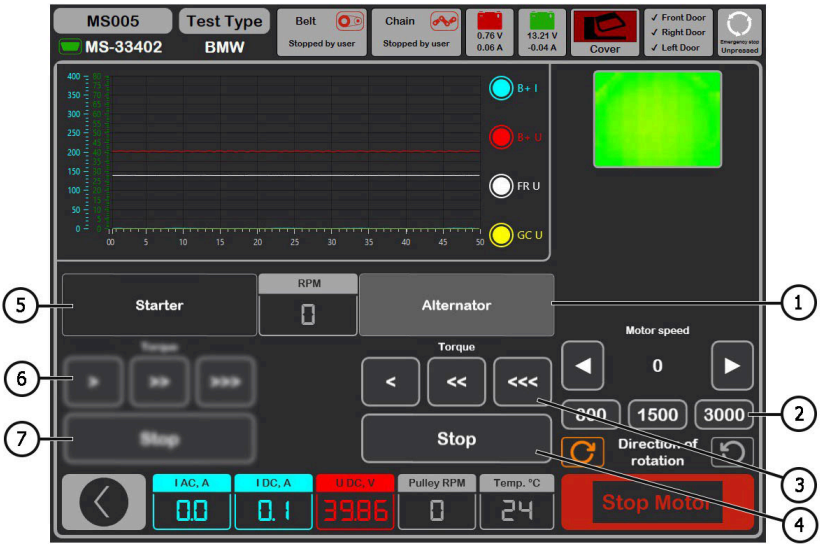


Рисунок 29. Меню режима проверки генератора 48В.

⚠ **ВНИМАНИЕ! Дополнительная информация о работе генератора может быть получена с помощью диагностического сканера, считывая LiveData в процессе теста.**

7.4. Кнопкой «**Stop**» (поз. 4) остановите режим проверки.

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

8.1. Выберете режим «**Starter**» (см. поз. 5).

8.2. Задайте минимальное значение крутящего момента (см. поз. 6) – генератор должен начать вращать шкив. Увеличение или уменьшение крутящего момента должно пропорционально увеличивать или уменьшать значение тока «**I DC, A**». **Если условие не выполняется – генератор не исправен.**

8.3. Кнопкой «**Stop**» (поз. 7) остановите режим проверки.

9. 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. 30):

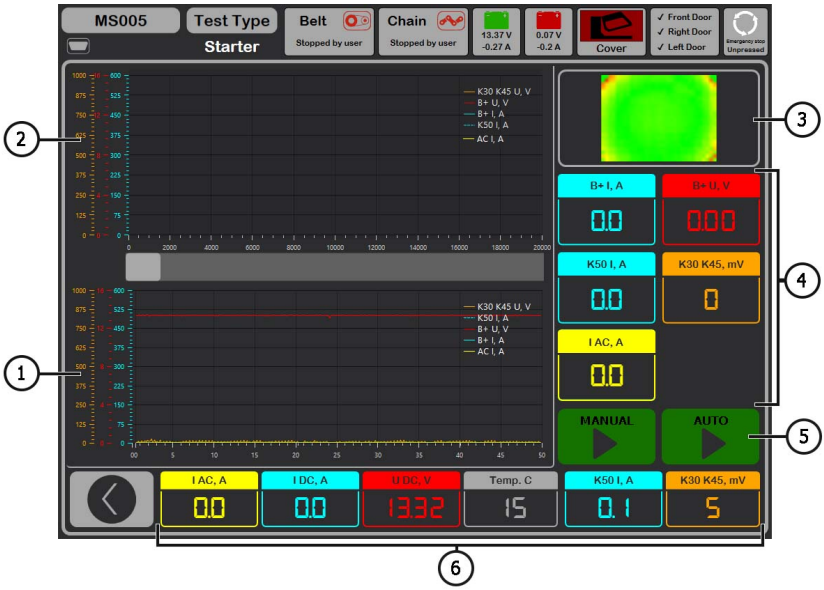


Рисунок 30. Меню режима проверки стартера

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 длиться 2 сек. После теста формируется отчёт.

«I AC, A» – Величина переменного тока в цепи B+ (клемме 30).

«I DC, A» – Величина постоянного тока в цепи B+ (клемме 30).

«U DC, V» –Напряжения в цепи B+ (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 плюсовою клемму стартера и подключите туда силовой провод «B+». Силовой провод «B-» подключите на корпус агрегата.

3. Разъем стенда «50» кабелем подключите к управляющему выводу соленоида стартера клемма 50, см. рис. 31.

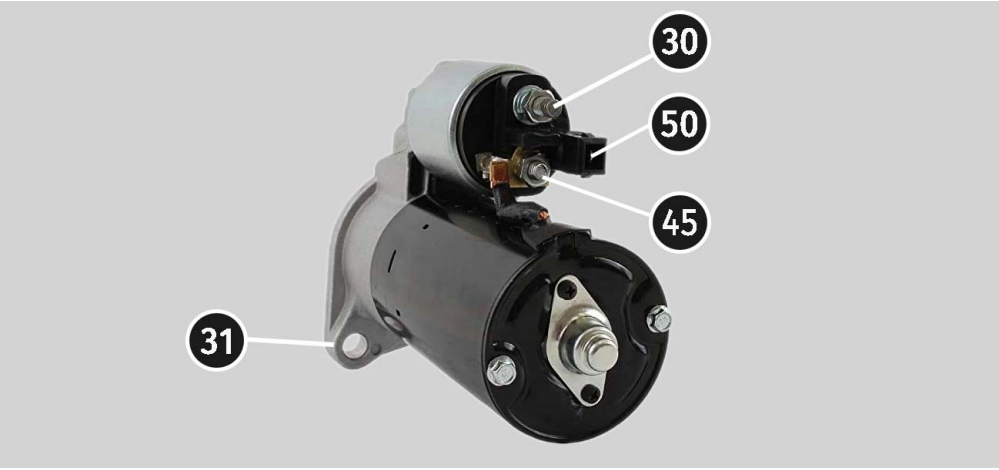


Рисунок 30. Расположение клемм на стартере

4. Провода универсального диагностического кабеля K30 и K45 подключите к соответствующим клеммам стартера см. рис. 31.

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

6. Нажмите кнопку старта «**AUTO**», если нужно сформировать отчёт. По прошествии заданного времени стенд остановит процесс диагностики. По графикам изменения напряжений и тока делается вывод о техническом состоянии стартера и возможных причинах неисправности.

6.1. В случае необходимости в будущем найти конкретный результата теста необходимо сохранить полученный отчёт под своим именем (например, номер заказа, имя клиента и дата) в другой папке.

7. Нажмите и удерживайте кнопку старта «MANUAL», если нужно провести диагностику в ручном режиме. Мы не рекомендуем удерживать кнопку более 15 сек. во избежание повреждения стартера.

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

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 «OK», 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 использую 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
2. Стенд работает, но электродвигатель не запускается.	Сбой программного обеспечение частотного преобразователя.	Обратится в службу техподдержки
	Повреждена проводка стенда.	
3. При роботе 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

Таблица соответствия диагностических разъёмов стенда и терминалов генератора

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

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

Кабели для диагностики стартер-генераторов 48 В

Артикул кабеля	OEM-номер	Марка / модель автомобиля
MS-33401	4N0903028 4N1903028 (с любыми буквами в конце)	AUDI A6 / A7/ A8 / Q7/ Q8 с двигателями MHEV 3.0TDI, 3.0TFSI
MS-33402	8490438	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 с двигателем B47 MHEV
	8490540	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 с двигателем B48 MHEV
MS-33403	L1TA-11238	FORD Focus 4Gen Fiesta 8Gen Puma 2Gen
	KK21-11238	FORD TRANSIT CUSTOM 2.0 ECO HYBRID
MS-33404	36300-2M410	HYUNDAI / KIA Tucson 4gen Sportage 5gen
	36300-07000	KIA / HYUNDAI i20 1.0Tgdi Rio 1.0Tgdi Kona 1.0Tgdi и другие
	36300-2F000	HYUNDAI / KIA Tucson 3gen Sportage 4gen
MS-33405	36003710 32137503	VOLVO V60 II, V90 II, etc...

Артикул кабеля	OEM-номер	Марка / модель автомобиля
MS-33406	05E 903 019 E, F	ŠKODA OCTAVIA COMBI IV, OCTAVIA COMBI IV MHEV (после 2020 г.)
MS-33407	L8A2-11A240-AB L8A2-11A240-AC L8A2-11A240-AD L8A2-11A240-BB	Jaguar F-PACE / X761 (2021-) New Range Rover Evoque / L551 (2019-) New Range Rover Sport / L461 (2022-) Defender / L663 (2020-)
MS-33408	96160-74S00	SUZUKI VITARA III 1.4 hybrid SWIFT 5D 1,4T SPORT HYBRID

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Пособие по созданию скриптов для автоматического тестирования генераторов

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ **263**

1. Написание скрипта **264**

1.1. Типы данных **264**

1.2. Условный оператор **265**

1.3. Цикл **266**

1.4. Оператор ожидания **267**

1.5. Функции **267**

1.6. Ограничения **269**

2. Формирование отчёта **269**

2.1. Создание собственного отчёта **270**

ВВЕДЕНИЕ

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

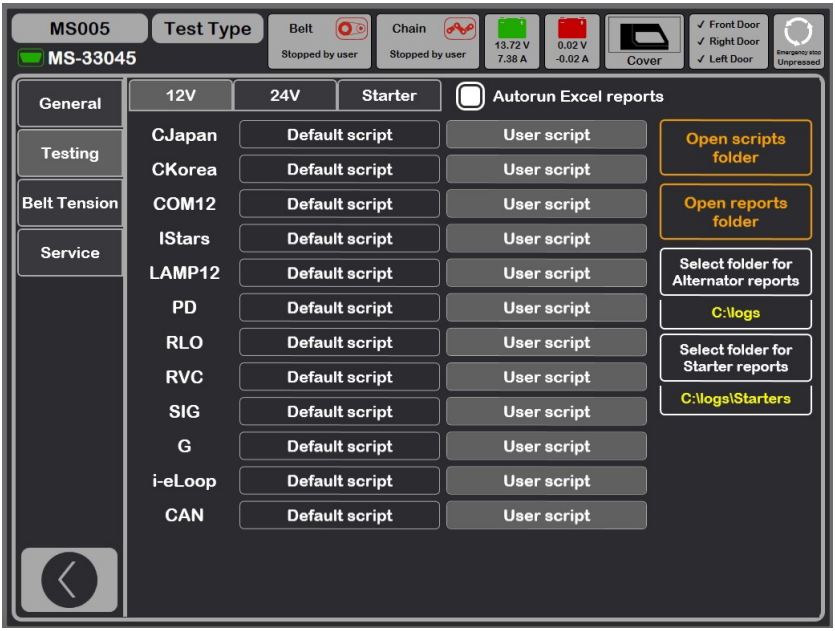
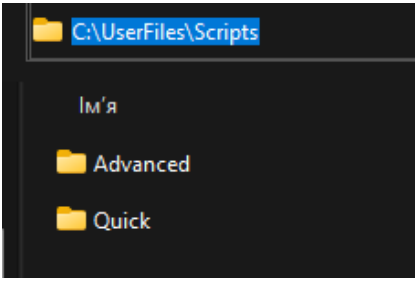


Рисунок 2.1. Меню настройки автоматической проверки генератора

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 криптами 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 операторю

Для лучшего понимания, как работает скриптовый язык, после ознакомления с пособием, рекомендуется проанализировать представленные скрипты в папке C:\UserFiles\Scripts.

1.1. Типы данных

Как и во многих языках программирования, в этом языке есть своя система типов данных, которая используется для создания переменных. Тип данных определяет внутреннее представление данных, множество значений, которые может принимать объект, и даже допустимые действия, которые можно применять над объектом.

В этом языке есть следующие базовые типы данных:

- #iVariable: сохраняет целое число от 0 до 4294967295. Представляет собой UInt32.
- #fVariable: сохраняет число с плавающей точкой от $-3.4 \cdot 10^{38}$ до $3.4 \cdot 10^{38}$.
- #sVariable: сохраняет текстовое значение.

Объявление переменных происходит следующим образом: `# + тип + название`. Например при объявлении `#fMaximumTemperature=15.2` – мы объявляем число с плавающей точкой под названием `MaximumTemperature`, которое равно числу 15 целых и 2 десятых. Аналогично целочисленному типу, только без дробной части.

Другой пример: `#sOutputText="Starting operation"`. Здесь мы объявляем строковое значение OutputText, которому присваиваем значение в виде текста "Starting operation".

С числовыми типами также можно проводить стандартные математические операции (складывать, вычитать, умножать, делить). Например:

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

Здесь мы объявили две числовые переменные и присвоили одной из них их разность. Также существуют несколько переменных (констант), которые встроены в язык:

`#iAlternatorCurrent` – ток генератора;

`#iAlternatorVoltage` – напряжение генератора;

`#bMotorDirection` – направление вращения мотора;

`#sTesterName` – название стенда (“MS005”);

`#sAlternatorNumber` – артикул генератора, выбранного из базы данных;

`#sAtlernatorType` – тип генератора;

`#sCurrentTime` – текущее время;

`#sCurrentDate` - текущая дата;

`#fPulleyDiameter` – диаметр шкива генератора;

`#sDiagnosedBy` – название компании, которая проводит тест (задается в настройках стенда);

`#sContacts` – контакты (задается в настройках стенда);

`#sIsSense` – информация, используется ли терминал "S": 0 - выкл, 1 – вкл;

`#sIsIgnition` – информация, используется ли терминал "15": 0 - выкл, 1 – вкл;

`#sInputPinType` – тип терминала "FR".

1.2. Условный оператор

Условная конструкция `if-else` направляет ход программы одним из возможных путей в зависимости от условия. Она проверяет истинность условия, и если оно является истинным, выполняет блок инструкций. В простейшем виде конструкция if имеет следующую сокращенную форму:

```
If(условие)
```

```
Else
End If
```

Рассмотрим пример использования этого оператора:

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

Здесь мы проверяем, равно ли значение переменной #sIsSense тексту "True". Если да, то этой переменной присваивается новое значение "False".

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.

`SetSence()` – включает или выключает Sence. 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 цельсиях) с плавающей запятой от 0 до 200.

1.6. Ограничения

Для корректной работы скриптов есть ряд ограничений. Для их лучшего понимания можно зайти в "Manual Test" и посмотреть существующие ограничения задаваемых параметрах.

Количество оборотов: устанавливая количество оборотов надо понимать, что стенд может раскручивать от 0 до 3000 оборотов в минуту. Задав больше или меньше указанного диапазона, может привести к нестабильной работе стенда.

Ток и напряжение: устанавливать эти параметры надо с оглядкой на тип генератора и его показатели. Если для генератора с максимальным током 100А прописать команду `SetLoad(300)` – это будет иметь крайне негативные последствия.

K15 и Sense: эти параметры автоматически включаются при входе в режим тестирования и выключаются при выходе. Это надо принимать во внимание, чтобы не писать лишний код. Это не повлияет на процесс, но задержит выполнение.

2. Формирование отчета

Формирование пользовательского отчета происходит аналогично созданию пользовательского скрипта.

Чтобы программа использовала пользовательские отчеты, необходимо их написать, назвать соответствующим образом (например, если это ламповый генератор на 12 вольт, название должно быть LAMP12.xlsx) и вставить в папку с отчетами. Папка находится по пути C:\UserFiles\Reports.

В ней, в свою очередь присутствуют две папки Advanced и Quick. В них находятся шаблоны для скриптов. Соответственно, Advanced - отчеты для продвинутых скриптов, Quick - отчеты для быстрых скриптов. В эти папки и надо вставлять готовые отчеты.

Далее, после проведения теста будет автоматически создан отчет по созданному шаблону.

ВАЖНО: программа работает таким образом, что при выборе определенного скрипта, выбирается соответствующий отчет. Например, если мы выбрали продвинутый скрипт для лампового генератора на 12 вольт (путь к нему будет C:\UserFiles\Scripts\Advanced\LAMP12.txt) соответственно будет использоваться соответствующий ему отчет, который находится по пути C:\UserFiles\Reports\ Advanced\LAMP12.xlsx.

2.1. Создание собственного отчета

Заготовка для отчета формируется в Excel. Создается таблица, где записываются значения переменных, созданных при прохождении автоматического теста, или константы. Например, если мы хотим вывести константы `#sCurrentTime` и `#sCurrentDate`, необходимо сделать следующую запись в таблице:

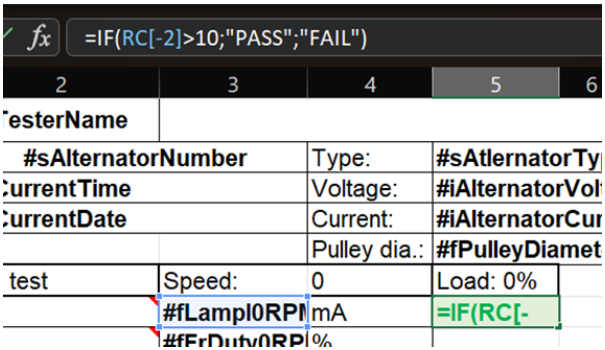
Time:	**#sCurrentTime**
Date:	**#sCurrentDate**

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**	MSG EQUIPMENT	
Time:	**#sCurrentTime**		Voltage:	**#iAlternatorVolta**		
Date:	**#sCurrentDate**		Current:	**#iAlternatorCurre**		
			Pulley dia.:	**#fPulleyDiameter**		
Test 1	Idle test	Speed:	0	Load: 0%	Diagnosed By:	#sDiagnosedBy
Lamp current		**#fLampl0RPM**	mA	PASS	Contacts:	#sContacts
FR duty		**#fFrDuty0RP**	%		Tips:	
FR frequency		**#fFrFreq0RP**	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		**#3НАЧ!**	RPM	FAIL		
Voltage set point		**#fFreeRunVo**	V	FAIL		
Lamp current		**#fLamplStart**	mA	FAIL		
FR duty		**#fFrDutyStar**	%		Standart pulley diameter:	115
FR frequency		**#fFrFreqStar**	Hz		**#iStartRPM**	
Battery charging current, DC		**#fFreeRunDC**	A			
Battery charging current, AC		**#fFreeRunAC**	A			

Активація W

Так как отчет формируется в Excel, при создании заготовки можно использовать весь его функционал: Формулы, правила, форматирование и т.д. Вот пример использования функции:





ОТДЕЛ ПРОДАЖ

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

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

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

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

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

СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

目录

引言 327
1. 用途 327
2. 技术参数 328
3. 配置清单 329
4. 设备说明 277
4.1. 设备菜单 331
5. 正常使用 339
5.1. 安全注意事项 340
5.2. 设备使用前准备 341
6. 12/24V 交流发电机诊断 342
6.1. 交流发电机安装与拆卸 342
6.2. 诊断电缆与交流发电机接口连接 344
6.3. 交流发电机诊断菜单 348
6.4. 交流发电机手动诊断模式 353
6.5. 无电压调节器交流发电机诊断 355
6.6. 交流发电机自动诊断模式 357
7. 48V 皮带式启动交流发电机诊断 358
8. 启动机诊断 361
9. 设备维护 363
9.1. 软件系统升级 364
9.2. 清洁与保养 364
10. 常见故障及排除方法 364
11. 设备报废处理 365
附录1 – 设备诊断接口与交流发电机端子对应表 366
附录2 – 48V 启动交流发电机诊断电缆 369
附录3 – 交流发电机自动测试脚本编写指南 371
联系方式 381

引言

感谢您选择MSG Equipment品牌产品.

本使用说明书包含有关 MS005/MS005A 测试台用途、配置清单、技术参数、汽车交流发电机与启动机技术状态检测方法以及安全操作规定等内容.

在使用 MS005/MS005A 测试台（以下简称“测试台”）之前，请务必仔细阅读本使用说明书。若未按照本说明书的要求操作，制造商有权取消质保责任。

由于测试台持续改进，其结构、配置及软件系统可能会进行调整，相关变更恕不另行通知，且可能未在本说明书中体现。设备预装软件可升级；后续技术支持可能在未提前通知的情况下终止。

1. 用途

测试台用于检测以下设备的技术状态：

1. 额定电压为 12V 和 24V 的各类型汽车交流发电机，适用于各种端子类型。
2. 12V Valeo “Stop-Start” 系统汽车交流发电机（发电模式与启动模式）以及 Mazda “I-ELOOP” 系统交流发电机。
3. 额定电压为 12V 和 24V、功率不超过 11 kW 的汽车启动机，在空载空转状态下进行检测。

MS005A 测试台的特点在于支持 48V 皮带式启动交流发电机的检测。MS005A 测试台可通过诊断仪对该类交流发电机的控制单元进行检测。

本测试台可实时以实时波形（示波图）形式显示被测参数，使操作人员能够全面了解交流发电机运行状态，并更准确地判断其技术状况。

2. 技术参数

外形尺寸（长×宽×高），mm		655×900×1430
重量，kg		240
电源类型		三相电网
电源电压，V		400
驱动功率，kW		7.5
用于模拟交流发电机车载运行的外接蓄电池		2 块相同的启动型铅酸蓄电池： • 电压 — 12 V； • 外形尺寸 — 不超过 400×225×200 mm（长×宽×高）； • 容量 — 不低于 45Ah。
蓄电池自动充电功能		是
被测设备额定电压，V		12, 24, 48*
被测设备最大外形长度，mm（m）		410（0.41）
测试台控制方式		12 英寸触摸显示屏
检测模式		自动 / 手动
交流发电机检测		
交流发电机最大负载电流，A	12 V	300
	24 V	150
	48 V*	50
负载调节（0–100%）		平滑
驱动转速，rpm		0-3000
驱动旋转方向选择		可选
传动类型（驱动-交流发电机）		V 型皮带 / 多楔皮带

被测交流发电机类型	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
启动机检测		
被测启动机功率，kW		≤11
附加功能		
软件系统更新		可用
交流发电机数据库		可用
诊断结果保存		可用
诊断结果打印输出		可用
互联网连接		Wi-Fi（802.11 a/b/g/ac），Ethernet
外接设备连接		2 × USB 2.0

*仅适用于 MS005A 测试台

3. 配置清单

标准配置包括：

名称	数量，件
MS005/MS005A 测试台	1
MS33001 – 用于连接交流发电机接口的通用电缆，配转接线套件	1
用于连接启动机 50 端子的电缆	1
交流发电机正极端子适配器	2
MS0114 – 熔断器（22×58 mm 型，电流 100A）	1
Wi-Fi 模块	1
测试台门钥匙	2
400 V / 16 A 电源插座	1
使用说明书（带 QR 码卡片）	1

4. 设备说明

测试台由以下主要部件组成（图 1）：



图 1. 诊断测试台外观

1 – 用于进入蓄电池舱的门。

2 – 工作平台。

3 – 防护罩。

4 – 触摸屏 — 显示被测设备的诊断参数并控制测试台功能。

5 – 控制面板。

6 – 带制动装置的万向轮。

MS005/MS005A交流发电机和启动机测试台

工作平台（图 2）包含以下部件：

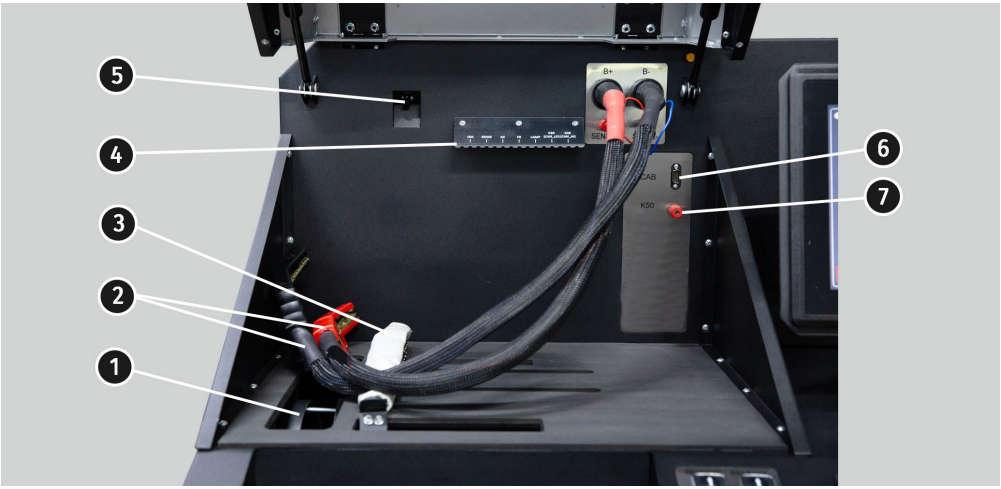


图 2. 测试台工作平台

1 – 交流发电机驱动皮带，V 型皮带和多楔皮带。

2 – 功率导线 **“B+”** **“B-”**。

3 – 设备固定链。

4 – 诊断电缆鳄鱼夹支架。

5 – 热成像摄像头。

6 – “**CAB**” 接口，用于连接诊断电缆。

7 – 用于将诊断电缆连接至启动机 50 端子的接口。

控制面板（图 3）包括以下控制元件：

1 – 交流发电机驱动皮带张紧/放松控制按钮。

2 – 设备固定链张紧/放松控制按钮。

3 – “**COVER**” 按钮 — 用于开启防护罩锁。

4 – “**OFF/ON**” 按钮 — 用于开启测试台电源。测试台通过在服务程序主菜单中点击“关闭测试台”按钮进行关闭。

5 – “**EMERGENCY STOP**” 按钮 — 交流发电机驱动及链条/皮带张紧的紧急停止。



图 3. 测试台控制面板

在屏幕下方（图 4）设有：两个 USB 接口（图 4 中位置 1），用于连接计算机外设（鼠标、键盘、Wi-Fi 适配器、打印机），以及一个 LAN 网络接口（图 4 中位置 2）。



图 4. USB 和 LAN 接口位置

MS005/MS005A交流发电机和启动机测试台

测试台配套提供通用诊断电缆 MS-33001（图 5），其中包含一套转接导线（图 6），用于更方便地连接交流发电机接口内的端子。

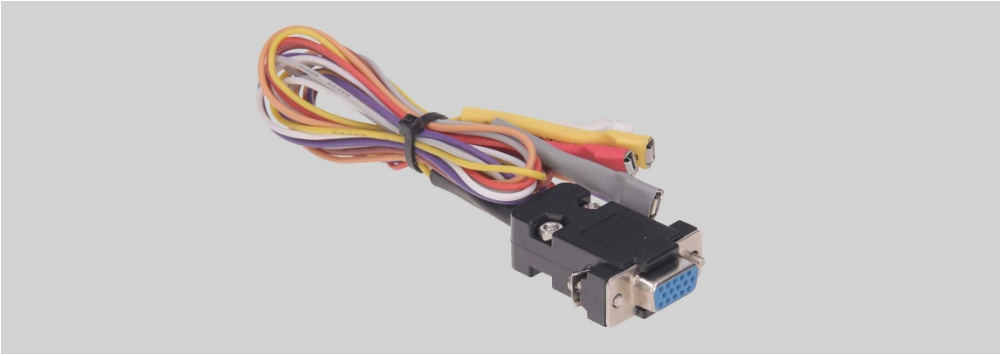


图 5. 通用诊断电缆 MS-33001



图 6. 转接导线

通用诊断电缆 MS-33001 具有以下导线颜色标识，另见表 1：

- 橙色 – “**S**” （Sense pin）– 电压调节器用于测量蓄电池电压并比较蓄电池电压与交流发电机输出电压的端子。连接至 “S” 端子；

- 红色 – “**IG**” （Ignition）– 点火电路连接端子，端子：15、A、IG；
- 白色 – “**FR**” – 用于传输交流发电机负载数据的端子。连接至端子：“FR”、“DFM”、“M”；
- 灰色 – “**D+**” – 连接电压调节器指示灯电路的端子。用于连接至端子：“D+”、“L”、“IL”、“61”；
- 黄色 – “**GC**” – 用于连接交流发电机电压调节器控制通道。连接至端子：“COM”、“SIG”等；
- 棕色 – “**K30**” – 连接至启动机 30 端子，该端子与蓄电池 “+” 端子相连；
- 紫色 – “**K45**” – 连接至启动机电磁开关输出端，该端与启动机电动机相连。

表 1 – MS-33001 电缆颜色标识

导线	端子
	**S**
	**IG**
	**FR**
	**D+**
	**GC**
	**启动机 K30**
	**启动机 K45**

为方便使用通用诊断电缆，建议将“鳄鱼夹”放置在支架上（图 2 中位置 4）。

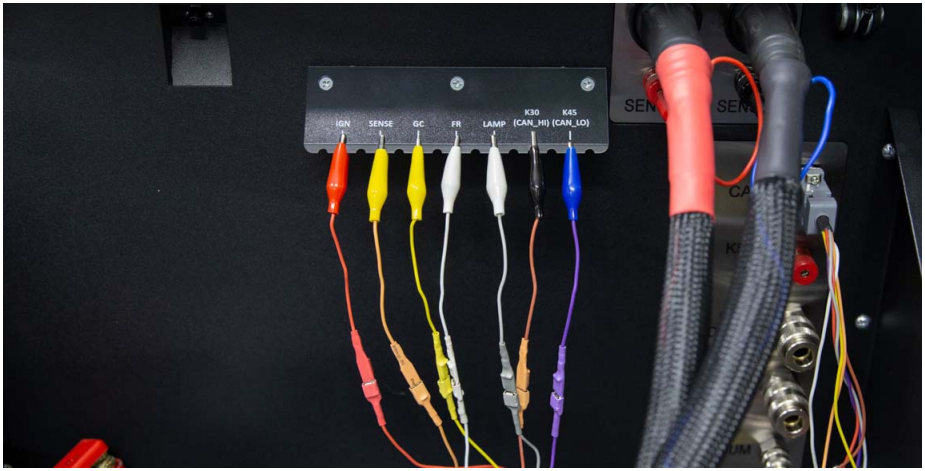


图 7. 固定在支架上的通用诊断电缆鳄鱼夹。

用于诊断 48V 皮带式启动交流发电机的专用电缆型号为 MS-334xx，其中后两位数字表示电缆的改型**（不包含在供货范围内）**。用于检测 48V 皮带式启动交流发电机的电缆外观见图 8。



图 8. 用于检测 48V 皮带式启动交流发电机的电缆

为实现测试台与 12/24V 交流发电机接口的快速且安全连接，使用专用电缆（见图 9），型号为 MS-330xx，其中后两位数字表示电缆的改型**（不包含在供货范围内）**。所需电缆可通过交流发电机数据库进行查找。

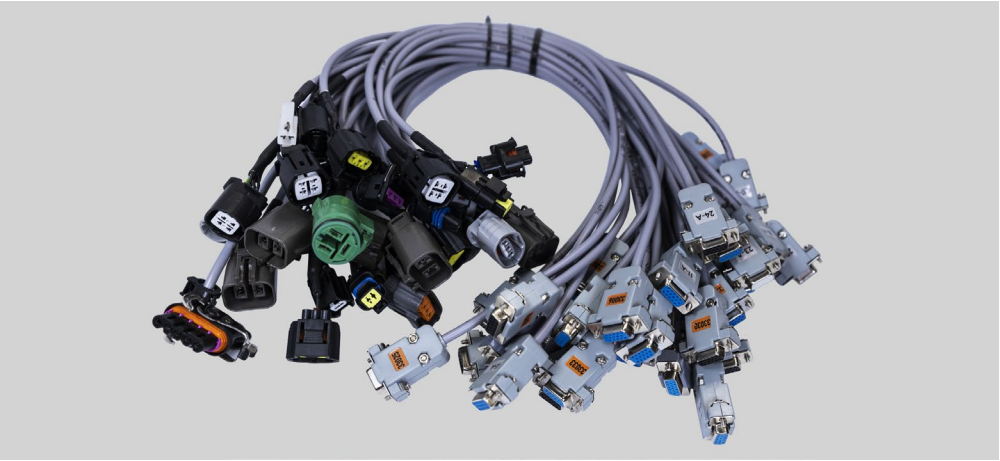


图 9. 用于检测 12/24V 交流发电机的专用电缆

诊断启动机时，应使用 MS-33001 电缆及用于连接 50 端子的电缆（见图 10）。



图 10. 用于连接启动机 50 端子的电缆

4.1. 设备菜单

测试台主菜单（图 11）包括：

1 – 关闭测试台按钮。

2 – 通过数据库查找交流发电机菜单。

MS005/MS005A交流发电机和启动机测试台

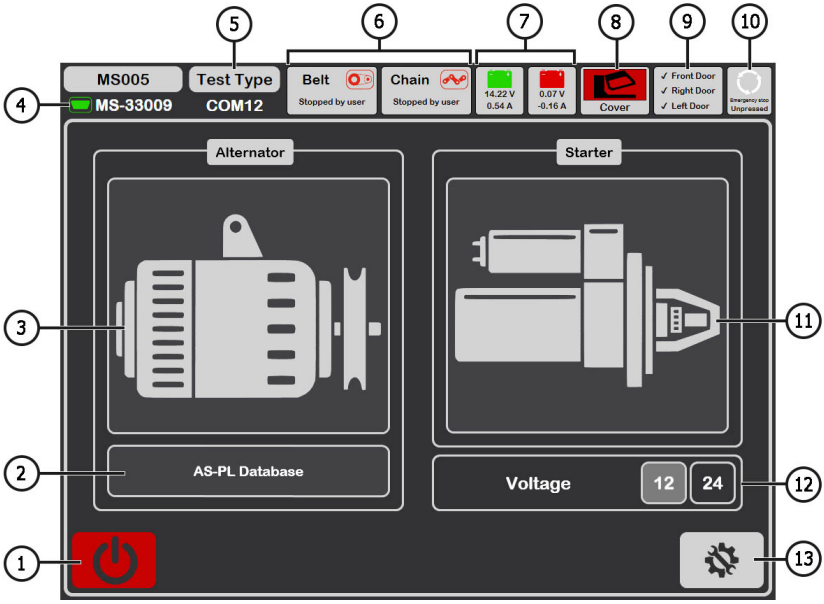


图 11. 测试台主菜单

3 – 启用交流发电机检测模式。

4 – 已连接电缆编号。

5 – 已选择的被诊断设备类型。

6 – 链条和皮带张紧状态指示器。

7 – 电池状态指示器。

8 – 防护罩开启/关闭状态指示器。

9 – 测试台门关闭状态指示器。任一门开启时无法进行检测。

10 – “**EMERGENCY STOP**” 按钮按下状态指示器。

11 – 启用启动机检测模式。

12 – 选择被检测启动机电压。

13 – “**SETTINGS**” 菜单 — 测试台参数设置。

“**SETTINGS**” 菜单包含 4 个选项卡：

“**General**” — 可设置公司名称及其联系方式。同时可选择程序界面语言。

“**Automatic Testing**” – 可为每种类型的交流发电机选择自动检测脚本。可在此选项卡中管理自动检测脚本及报告文件，见**附录 3**。

“**Belt Tension**” – 可设置皮带和链条的张紧力。

“**Service**” – 由制造商服务部门在测试台软件系统发生故障时使用，见图 12。

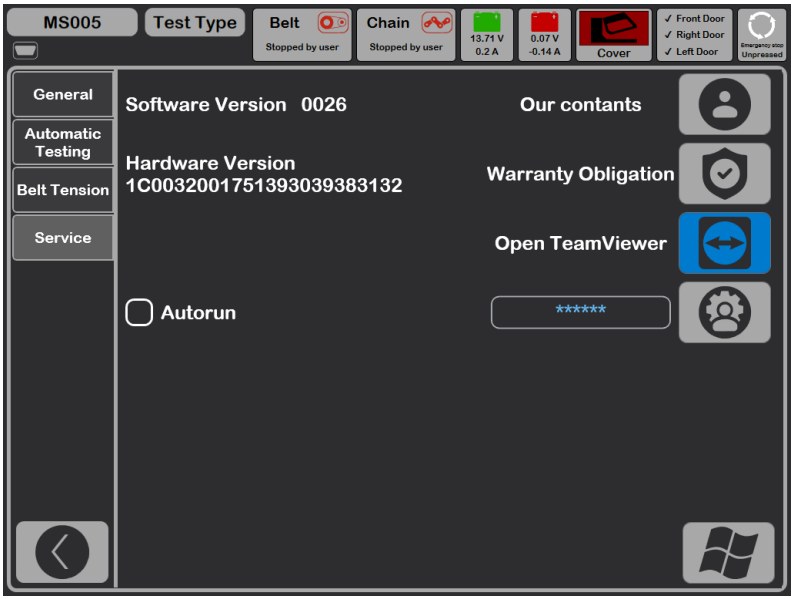


图12

5. 正常使用

1.仅按其用途使用测试台（见第 1 章）。

2.测试台在室内使用，环境温度为 +10 至 +40 °C，相对湿度不超过 75%，且无冷凝。

3.关闭测试台应通过服务程序界面，在主菜单中点击“关闭测试台”按钮。

4.仅在需要紧急停止测试台驱动、解除链条或皮带张紧、切断功率夹具电源时使用 “EMERGENCY STOP” 紧急停止按钮。

5.通用诊断电缆的鳄鱼夹仅可连接至交流发电机接口内的端子。

6.在不使用测试台时应关闭设备。

7.在操作测试台时，禁止：

— 对存在明显机械故障的交流发电机进行检测；

— 以任何方式干预测试台的运行；

— 阻碍测试台旋转部件的运动。

8.为避免测试台损坏或发生故障，禁止擅自对测试台进行改动。除厂家外，任何人不得对测试台进行修改。

9.如测试台运行出现故障，应停止，并联系制造商技术支持部门或销售代表。

⚠ **警告！因未遵守本使用说明书要求而造成的任何损失或人员伤害，制造商不承担责任。**

5.1. 安全注意事项

1.仅允许经过专门培训、取得相应类型测试台操作资格并接受安全操作方法培训的人员操作测试台。

2.在进行测试台清洁和维护时，必须关闭测试台。

3.工作区域应始终保持整洁、照明良好，并具备足够的操作空间。

4.为确保电气及消防安全，严禁：

— 将测试台连接至无过流保护或过流保护失效的电网；

— 使用无接地触点的插座连接测试台；

— 使用延长线将测试台连接至电网；

— 在测试台存在故障的情况下运行设备。

5.禁止在驱动运行状态下将设备留在测试台上无人看管。

6.在将设备安装至测试台时，应特别注意防止手部受伤。

7.当测试台连接至 400V 电源时，禁止打开通往测试台动力部分的门。

8.被检测设备必须可靠固定（锁紧）。

5.2. 设备使用前准备

测试台以包装状态供货。请将测试台从包装材料中取出，并移除显示屏上的保护膜（如有）。拆箱后应确认测试台完好无损。如发现损坏，在开启测试台之前，应联系制造商或销售代表。

测试台应安装在平整的地面上，转向轮应通过制动机构锁定（至少两个车轮）。

安装测试台时，应确保其背面与墙面之间保持不少于 0.5 m 的间距，以保证空气自由流通。

在使用测试台之前，应：

1. 连接 12V 蓄电池，并将其放置在测试台的蓄电池舱内（图 13）。打开左侧门时请使用钥匙（随设备提供）。连接蓄电池时应遵守功率电缆上的标识。如果仅连接一块蓄电池（电池1 或 电池2），则仅可使用 12V 检测模式，24V 和 48V 模式将不可用。

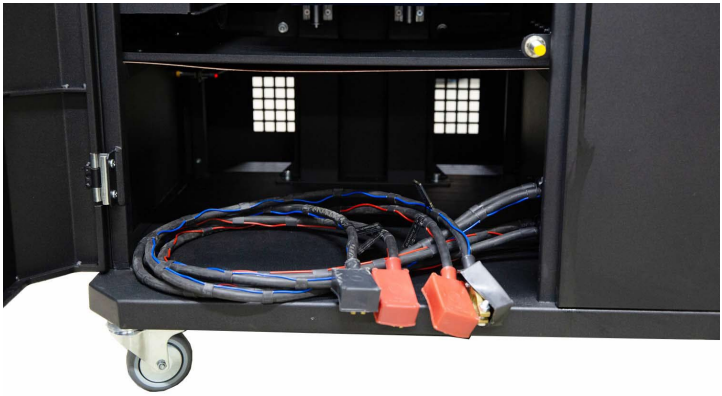


图 13. 测试台内蓄电池安装位置

2. 连接 400V 电源。为此，应对电网进行相应改造，并在测试台附近安装电源插座（随设备提供）。插座内部标有 L1、L2、L3、N、PE，连接至电源时应遵守该标识。必须连接接地线，否则制造商有权取消质保责任。

2.1. 在测试台电源回路中，必须安装 40 A 断路器作为保护装置。由于结构特点，**禁止**在测试台电源回路中使用漏电保护器（RCD）。

6. 12/24V 交流发电机诊断

对于所有 12/24V 交流发电机，诊断包括以下通用步骤：

1.将交流发电机安装到测试台上并进行固定。

2.将皮带安装到皮带轮上并进行张紧。

3.将功率导线连接至交流发电机。为方便连接功率端子 B+，应将适配器旋接到交流发电机的正极端子上。

4.将诊断电缆连接至交流发电机接口内的端子。

5.选择与交流发电机相对应的检测参数。

6.进行交流发电机检测。

7.将设备从测试台上拆卸。

6.1. 交流发电机安装与拆卸

1.按下 “Release Chain” 按钮，增加链条长度，使其足以固定交流发电机。单次按压会增加链条长度，再次按压将停止该过程。

2.将交流发电机安装到工作平台上，使皮带轮正对皮带。

3.将链条放置在交流发电机上，并将链条末端固定在测试台上。然后按下 “Tighten Chain” 按钮进行张紧，链条张紧过程将由测试台自动停止。

⚠ **注意！请小心操作，避免手指受伤。**

4.按下 “Release Belt” 按钮，松开皮带，使其松弛到可以套在交流发电机皮带轮上。单次按压会松开皮带，再次按压将停止该过程。

5.按下 “Tighten Belt” 按钮进行张紧。皮带张紧过程将由测试台自动停止。

⚠ **注意！应通过调整链条在交流发电机上的位置，使皮带张紧后交流发电机处于水平状态（见图 14）。交流发电机倾斜会导致皮带在皮带轮上打滑并加速磨损。**

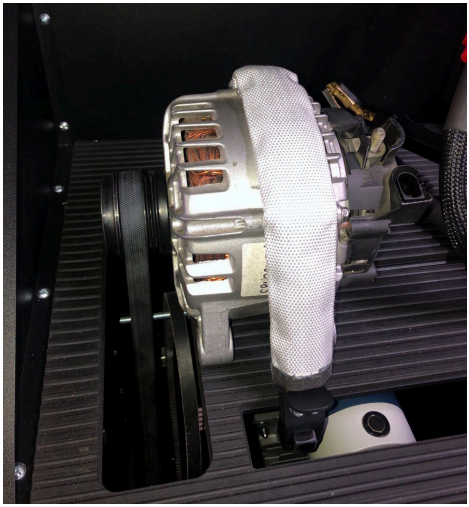


图 14. 交流发电机在测试台上的安装与固定

6.将适配器旋接到 “B+” 端子上（见图 15）。

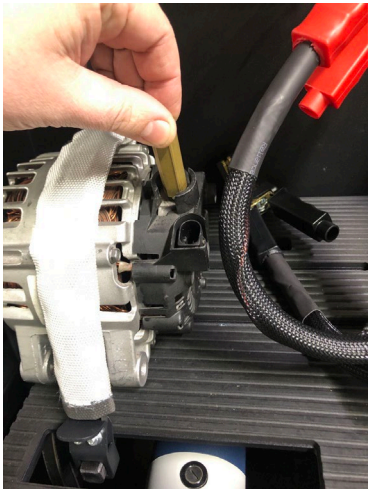


图15

7.将黑色功率导线 “B-” 连接至设备外壳，将红色功率导线 “B+” 连接至适配器（见图 16）。

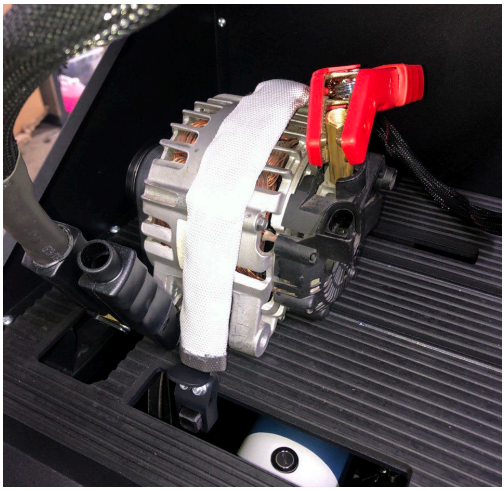


图 16. 交流发电机功率导线连接

8.诊断完成后，按相反顺序拆卸交流发电机。

⚠ **警告！仅在驱动完全停止并退出测试模式后，方可拆卸交流发电机。**

6.2. 诊断电缆与交流发电机接口连接

为评估交流发电机的工作性能，需要选择相应的专用电缆，或将通用电缆正确连接至交流发电机接口内的端子。

选择专用电缆时，请进入交流发电机数据库（见图 17）。根据交流发电机的原始编号（通常标注在外壳或后盖上），在 “**Search**” 选项卡中进行查找。

⚠**注意！Valeo “Stop-Start” 12V 系统交流发电机（IStars 型）、“I-ELOOP”（Mazda）交流发电机以及无电压调节器交流发电机（F/67 型）的检测，仅可使用专用电缆进行（见附录 1）。**

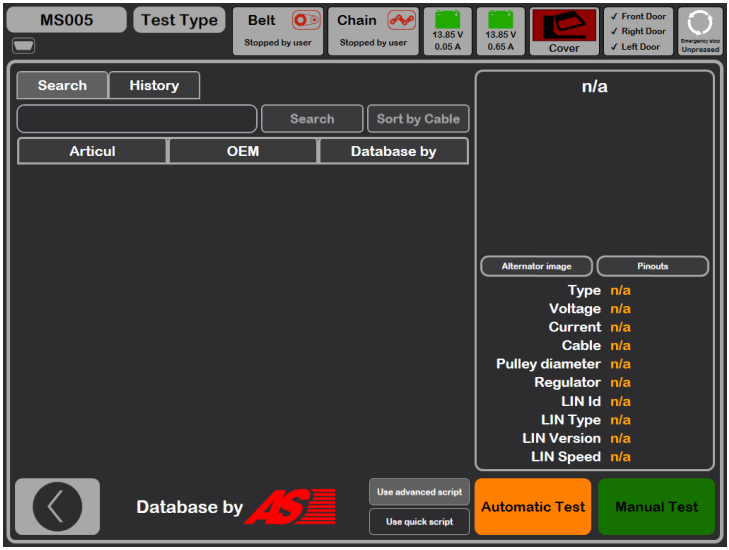


图17

如果所查找的交流发电机存在于测试台数据库中，则会显示其类型、主要参数、图片、连接端子标识以及**所需电缆编号**。

将专用电缆连接至测试台和交流发电机后，即可开始进行检测。

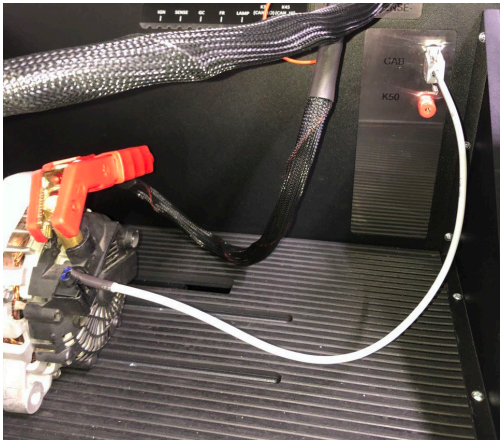


图18

连接通用电缆时，首先应在互联网上查找交流发电机接口内端子的标识。随后根据接口内端子确定交流发电机类型，并参照附录 1。将通用电缆导线连接至交流发电机接口端子时，也应参照附录 1。

以 Bosch 0986049191 交流发电机为例说明通用电缆的连接方法（见图 19）。

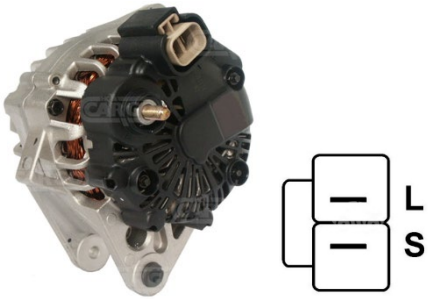


图 19. Bosch 0986049191 交流发电机及接口端子标识

根据图 19 中接口内的端子，首先确定交流发电机类型。在本例中，端子 L 确定交流发电机类型为 Lamp。随后根据附录 1 确定应将诊断电缆的哪些导线连接至交流发电机接口，连接示意详见表 2。

表 2 – Bosch 0986049191 交流发电机与测试台的连接

交流发电机接口端子	诊断电缆导线	诊断电缆导线颜色
L	Lamp	灰色
S	S	橙色

以 Toyota 2706020230 交流发电机为例说明通用电缆的连接方法（见图 20）。

根据图 20 中接口内的端子确定交流发电机类型。在本例中，端子 L 确定交流发电机类型为 Lamp。随后根据附录 1 确定应将诊断电缆的哪些导线连接至交流发电机接口，连接示意详见表 3。



图 20. Toyota 2706020230 交流发电机及接口端子标识

表 3 – Toyota 2706020230 交流发电机的连接

交流发电机接口端子	诊断电缆导线	诊断电缆导线颜色
S	S	橙色
IG	IG	红色
L	Lamp	灰色
DFM (M)	FR	白色

以 Nissan 23100EN000 交流发电机为例说明通用电缆的连接方法（见图 21）。

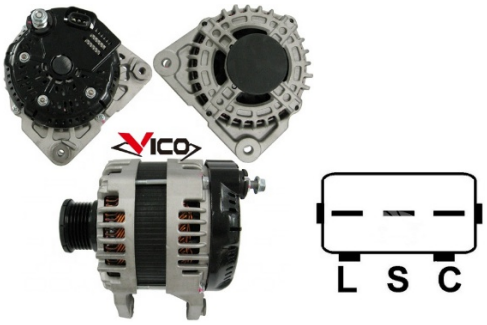


图 21. Nissan 23100EN000 交流发电机及接口端子标识

根据图 21 中接口内的端子确定交流发电机类型。在本例中，端子 C 及其所属的日本汽车类型确定交流发电机类型为 C JAPAN。随后根据附录 1 确定应将诊断电缆的哪些导线连接至交流发电机接口，连接示意详见表 4。

表 4 – Nissan 23100EN000 交流发电机的连接

交流发电机接口端子	诊断电缆导线	诊断电缆导线颜色
L	Lamp	灰色
S	S	橙色
C	GC	黄色

6.3. 交流发电机诊断菜单

启用交流发电机检测模式后，将打开**被检测交流发电机类型选择**菜单（见图 22），其中包含：

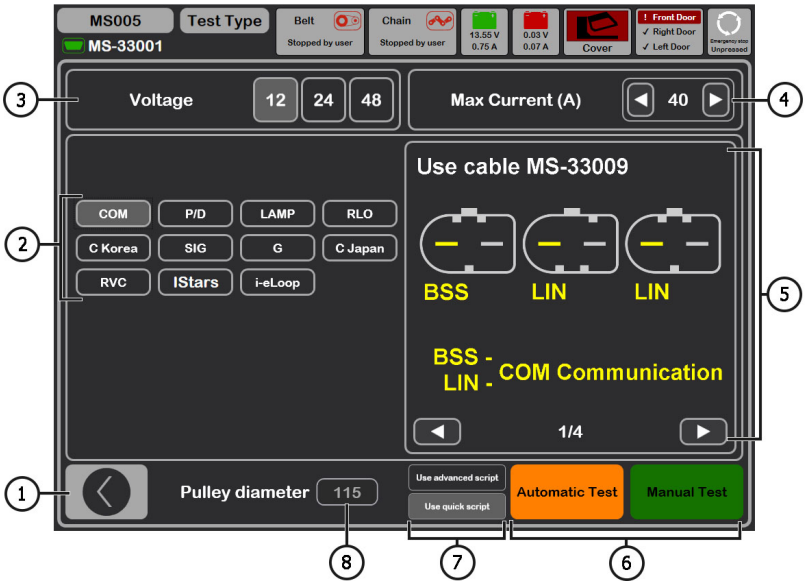


图 22. 被检测交流发电机类型选择菜单

1 – 返回主菜单按钮。

2 – 选择被检测交流发电机类型。

3 – 选择被检测交流发电机的额定电压。

4 – 选择交流发电机检测的最大电流。

5 – 所选交流发电机类型中最常见的交流发电机接口端子标识。

6 – 选择交流发电机检测模式。

7 – 选择自动测试方案：

Advanced script – 高级自动测试方案，在该模式下按照最多标准进行检测，并获取交流发电机电流-转速特性曲线。

Quick script – 简单（更快速）的自动测试方案，在该模式下按照关键标准进行检测。

任意交流发电机测试脚本均可由用户根据需要进行修改（**详见附录 3**）。

8 – 设置交流发电机皮带轮直径。该参数用于按照车辆实际转速进行交流发电机检测。

在任意类型交流发电机的检测模式下，屏幕上可显示以下信息（见图 23）：

1 – 指示灯工作状态指示器。

2 – “**Test sense pin**” 按钮用于检测 “S” 端子的工作状态。通过 S（Sense）端子，电压调节器读取蓄电池的实际电压，并提高交流发电机输出电压以补偿电量损失。

3 – “**K15**” 按钮模拟向交流发电机电压调节器发送点火信号。如果交流发电机结构上设有端子：“A” 或 “IG” 或 “15”，则在检测前应启用 “K15” 按钮。

4 – 被测参数图形显示区域。

5 – 来自热成像摄像头的设备温度显示。

6 – 调节交流发电机输出电压（如设备支持该功能）。

7 – 调节交流发电机负载，数值以图 22 中位置 4 所设定值的百分比表示。

8 – 调节交流发电机驱动转速。

9 – 调节交流发电机旋转方向。通常交流发电机按顺时针方向旋转（从皮带轮一侧观察）。

10 – 停止检测过程按钮。

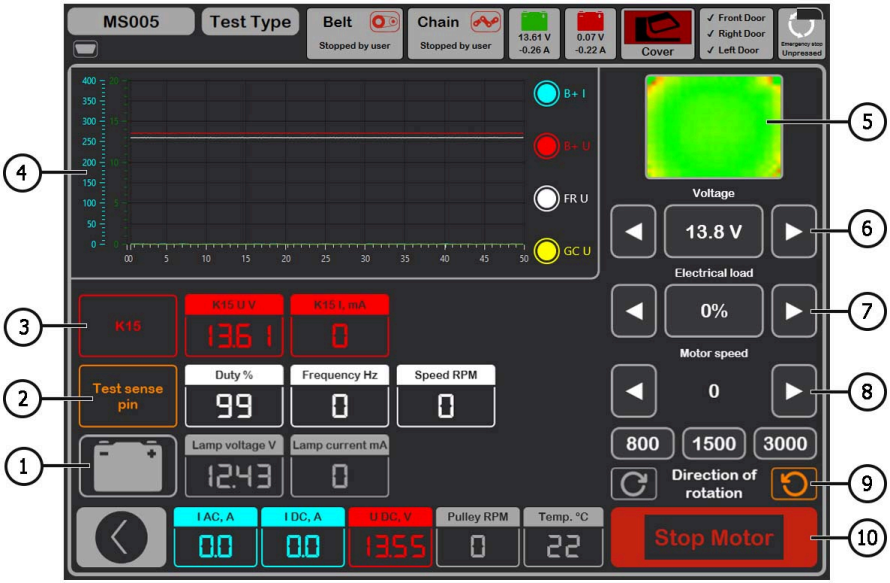


图 23. 交流发电机检测模式菜单

“K15 U V” – 点火回路（K15）的电压值。

“K15 I mA” – 点火回路（K15）的电流值。

“Duty %” – 通过 FR、DFM、M 通道获取的占空比（转子绕组的通电比例）。

“Frequency Hz” – 通过 FR、DFM、M 通道获取的信号频率值。

“Speed RPM” – 由调节器测量的交流发电机转速。

“Lamp voltage V” – 指示灯电压值。

“Lamp current mA” – 指示灯电流值。

“I AC, A” – B+ 回路中的交流电流值。

“I DC, A” – B+ 回路中的直流电流值。

“U DC, V” – B+ 端子的电压值。

“Pulley RPM” – 交流发电机皮带轮转速；若在图 22 中位置 8 未设置皮带轮直径，则显示驱动转速值.

“Temp. °C” – 由热成像摄像头记录的被检测设备最高温度值。

在 **COM** 类型 **12V、24V** 交流发电机的检测界面（图 24）中，将显示以下区别信息：

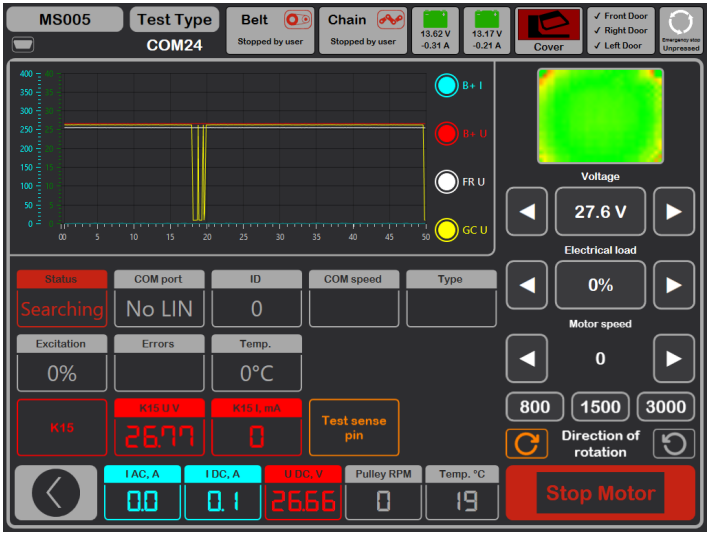


图 24. COM 类型交流发电机检测模式菜单。

“Status” – 交流发电机连接状态指示器。

“COM port” – 电压调节器协议版本指示器：BSS、LIN1 或 LIN2。

“ID” – 电压调节器识别编号。

“COM speed” – 控制单元向电压调节器传输数据的速度指示器。该参数适用于采用 LIN 协议控制的交流发电机。可能显示以下速率值：

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

“Type” – 显示通过 “LIN” 协议工作的调节器类型代码：A1、A2、A3、A4、B1、B2、B3、B4、C3、D1、D2、E1。

“Excitation” – 交流发电机励磁绕组电流值。以百分比表示。通过 LIN 协议从电压调节器读取。

“Errors” – 电压调节器向发动机控制单元传输的故障指示。可能显示以下故障：

- **E**（electrical）– 电气故障；
- **M**（mechanical）– 机械故障；
- **T**（thermal）– 过热。

“Temp.” – 由电压调节器测得的自身温度。

在 **IStars** 类型交流发电机的检测界面（图 25）中，显示的信息与 COM 类型交流发电机类似，同时还显示该类型交流发电机特有的以下参数：

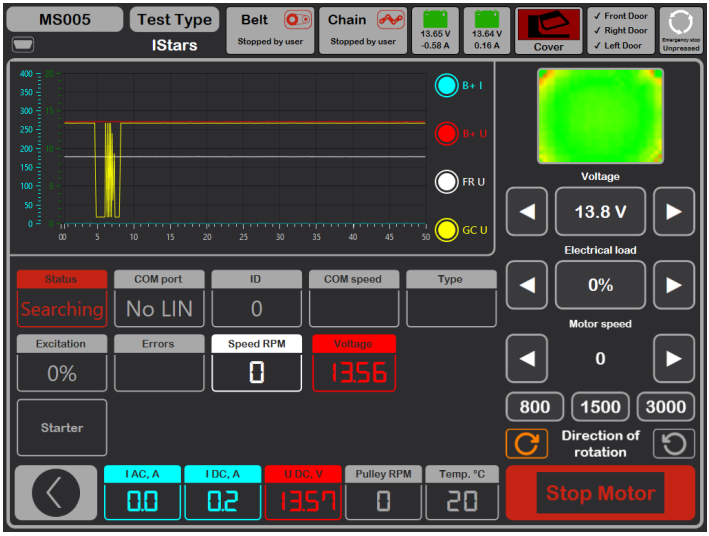


图 25. IStars 12V 类型交流发电机检测模式菜单。

“Speed RPM” – 由调节器测得的交流发电机转速。

“Voltage” – 由调节器测得的稳定电压值。

“Starter” 按钮用于在启动机模式下对交流发电机进行检测。

6.4. 交流发电机手动诊断模式

1.安装并固定交流发电机（操作步骤见第 6.1 章）。

2.如使用通用诊断电缆，应将测试台相应的诊断插头连接至交流发电机接口内的端子。或连接适用于被检测交流发电机的专用电缆。

3.进入 **“Alternator”** 菜单，在弹出的窗口中选择：

- 被检测交流发电机的额定电压；
- 交流发电机类型；
- 最大检测电流；
- 皮带轮直径。

使用交流发电机数据库时，检测参数将自动设置。

⚠ **警告！选择超过交流发电机铭牌参数的最大检测电流可能导致交流发电机损坏。**

4.按下 “**Manual test**” 按钮开始诊断过程。

4.1. 启用检测模式后，将打开交流发电机预检窗口，见图 26。

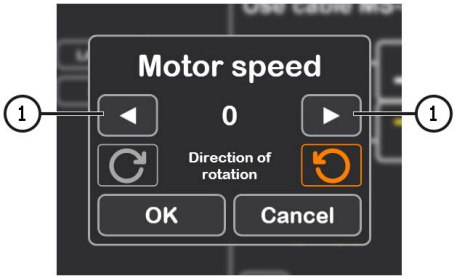


图26.

4.2. 使用交流发电机驱动控制按钮（见图 26 中位置 1），将交流发电机皮带轮转速设置在 100 至 150 rpm 范围内。

⚠ **警告！如交流发电机皮带轮配有单向离合器，请务必注意旋转方向的选择。**

4.3. 目视检查交流发电机的旋转是否正常。如出现异常噪音或振动，表明存在机械故障或安装不正确，应按下 “**Cancel**” 按钮停止检测。

4.4. 如需继续检测，请按下 “**Ok**” 按钮。

5.根据以下标准对电压调节器的工作进行评估：

5.1. 如被检测交流发电机类型为 **COM** 或 **IStars 12V**，测试台应识别交流发电机的 **ID**、**COM speed** 和 **TYPE**，并且在 **Errors** 指示器上应显示机械故障信息 “**MEC**”。

5.2. 如交流发电机设有指示灯端子（具有端子 **L**（**D+**、**I**、**IL** 或 **61**）的交流发电机），则指示灯应点亮（见图 23 中位置 1）。

6.检查交流发电机在何种转速下开始发电。大多数正常交流发电机在 700–850 rpm 时开始发电。部分 “COM” 类型交流发电机在转速超过 1200 rpm 时开始发电，此外还存在带有 LRC（Load Response Control）功能的交流发电机，其输出电压的建立存在短暂延迟。

⚠ **警告！对于结构上设有电压调节器端子 “A” 或 “IG” 或 “15” 的交流发电机，必须启用 “K15” 按钮。**

6.1. 逐渐提高驱动转速，直至输出电压达到以下数值：

- 对于 **Lamp** 类型交流发电机：12V 交流发电机为 14–14.8 V，24V 交流发电机为 28–29.8 V；
- 对于 **C JAPAN** 类型交流发电机：14–14.5 V；
- 对于其他类型交流发电机，输出电压应稳定在设定值，允许偏差 ±0.2 V。

6.2. 发电开始的附加判定标准：

- 如交流发电机设有指示灯端子，则指示灯应熄灭；
- 对于 **COM** 或 **I-STARS** 类型交流发电机，机械故障提示应消失。

7.评估电压调节器的工作情况：

7.1. 对于 “**Lamp**” 类型交流发电机，逐渐将转速提高至最大值—**输出电压应保持稳定不变。**

7.2. 对于 “**C JAPAN**” 类型交流发电机，将驱动转速设置在 1500–2000 rpm 范围内，并将设定的稳定电压切换至（**OFF**）模式——测得的输出电压应等于蓄电池电压（12–12.7 V）。随后将稳定电压设定切换至（**ON**）模式——测得的输出电压应恢复至原值。

7.3. 对于其他类型交流发电机，将驱动转速设置在 **1500–2000 rpm** 范围内，并将输出电压**在 13– 15 V** 范围内进行调节——测得电压应随设定值成比例变化。

7.4. 对于接口内设有 **S（AS、BVS）**端子的交流发电机，应检查其功能。按下 “**Test sense pin**” 按钮——输出电压应升高；再次按下 “**Test sense pin**” 按钮——输出电压应恢复至原值。

8.在负载条件下评估交流发电机的工作情况：

8.1. 将驱动转速设置为最大值。

8.2. 将发电电压设置在 14–14.8 V 范围内。对于 **C JAPAN** 类型交流发电机，应启用 “**ON**” 模式。

8.3. 逐渐提高交流发电机负载，同时输出电压应保持稳定，B+ 回路中的交流电流 “I, AC” 不应超过设定负载值的 10%（例如，负载为 50A 时，“I, AC” 不应超过 5A）。同时，在电流波形图上不应出现明显峰值，数值应在相同范围内波动。

⚠ **为确定交流发电机的技术状态，设置 50–80 A 的负载即可。**

9.对于 **IStars 12V** 类型交流发电机，应检查其在启动模式下的工作情况，为此：

9.1. 停止交流发电机驱动。

9.2. 按下 “Starter” 按钮启动检测模式，此时交流发电机应达到发动机怠速转速。

10.完成交流发电机检测后，先停止交流发电机驱动，然后退出检测模式。之后即可将交流发电机从测试台上拆卸。

11.未满足第 4 至 9.2 条中任一要求，均表明交流发电机存在故障。

6.5. 无电压调节器交流发电机诊断

无电压调节器交流发电机的检测通过 **MS-33042（42A）**电缆进行。操作步骤如下：

1.将交流发电机固定在测试台上。将皮带套在皮带轮上并进行张紧。

2.按照表 5 将 MS-33042（42A）电缆连接至交流发电机。

表 5 – 无电压调节器交流发电机连接示意图

交流发电机端子	诊断电缆导线颜色
B+	红色
B-	黑色
F1	绿色
F2	绿色

3. 进入 “Alternator” 菜单，在弹出的窗口中选择：

- 被检测交流发电机的额定电压 **12V**；
- 交流发电机类型 **Lamp**；
- 最大检测电流；
- 皮带轮直径。

4. 在启用检测模式前，将打开交流发电机预检窗口（见图 26）。

4.1. 使用交流发电机驱动控制按钮（见图 26 中位置 1），将交流发电机皮带轮转速设置在 100–150 rpm 范围内。

4.2. 目视检查交流发电机的旋转是否正常。如出现噪音或振动，表明存在机械故障或安装不正确，应按下 “**Cancel**” 按钮停止检测。

4.3. 如需继续检测，请按下 “**Ok**” 按钮。

5.检查交流发电机在何种转速下开始发电。为此，逐渐提高驱动转速，直至输出电压升高并达到 13.9–14.8 V。

6.在负载条件下评估交流发电机的工作情况：

6.1. 将驱动转速设置为最大值。

6.2. 逐渐提高交流发电机负载，同时输出电压应保持稳定，B+ 回路中的交流电流 “I, AC” 不应超过设定负载值的 10%。同时，在电流波形图上不应出现明显峰值，数值应在相同范围内波动。

7.完成交流发电机检测后，先停止交流发电机驱动，然后退出检测模式。之后即可将交流发电机从测试台上拆卸。

8.未满足第 5 至 6.2 条中任一要求，均表明交流发电机绕组存在故障。

6.6. 交流发电机自动诊断模式

1.安装并固定交流发电机（操作步骤见第 6.1 章）。

2.如使用通用诊断电缆，应将测试台相应的诊断插头连接至交流发电机接口内的端子。或连接适用于被检测交流发电机的专用电缆。

3.进入 “**Alternator**” 菜单，在弹出的窗口中选择：

- 被检测交流发电机的额定电压；
- 交流发电机类型；
- 最大检测电流；
- 皮带轮直径。

使用交流发电机数据库时，检测参数将自动设置。

4.然后选择将在自动测试中使用的脚本：**Advanced script** 或 Quick script，随后按下 “**Automatic test**” 按钮。



5.按下 “**Automatic test**” 按钮后，将打开交流发电机预检窗口（见图 26）。

5.1. 使用交流发电机驱动控制按钮（见图 26 中位置 1），将交流发电机皮带轮转速设置在 100–150 rpm 范围内。

5.2. 目视检查交流发电机的旋转是否正常。如出现噪音或振动，表明存在机械故障或安装不正确，应按下 “**Cancel**” 按钮停止检测。

5.3. 如需继续检测，请按下 “**Ok**” 按钮。

6.在弹出的窗口中（见图 27）按下 按钮。随后测试台将按照所选脚本自动完成全部检测。如有需要，可通过按钮中断测试过程。

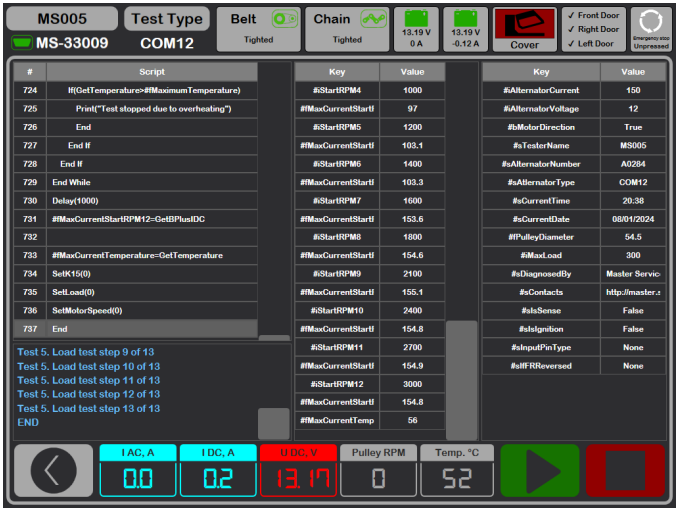


图 27. 自动测试模式菜单

7.完成所有检测步骤后，测试台将自动生成并打开报告。报告默认保存在 **C:\UserFiles\Reports** 文件夹中。如需今后查找特定的测试结果，应将生成的报告以自定义名称（例如订单号、客户名称及日期）保存至其他文件夹。

8.退出检测模式后，即可将交流发电机从测试台上拆卸。

7. 48V 皮带式启动交流发电机诊断

⚠ **警告！48V 皮带式启动交流发电机检测仅适用于 MS005A 测试台或已加装 KIT005A 套件的 MS005 测试台。**

1.安装并固定交流发电机。

2.将用于检测 48V 交流发电机的**专用电缆**连接至交流发电机接口及测试台 “**CAB**” 接口。适用于该交流发电机的专用电缆型号应根据**附录 2** 进行选择。

3.将诊断扫描仪连接至电缆的 **OBD-II** 接口。

4.进入 “**Alternator**” 菜单。选择 48V 交流发电机检测模式以及与交流发电机相对应的车型或总成的 OEM 编号（见图 28 中位置 1）。同时设置交流发电机皮带轮直径。

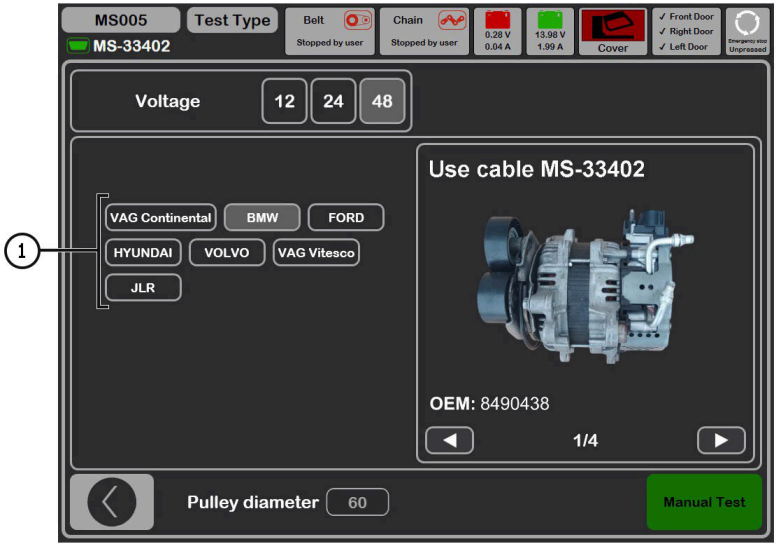


图 28. 48V 交流发电机选择菜单

5.按下 “**Manual test**” 按钮，将打开交流发电机预检窗口（见图 26）。

5.1. 使用诊断扫描仪与交流发电机控制单元建立通信。对于 **VAG** 车型组，应选择 **CC – “Starter-Generator”**。在测试台上使用诊断扫描仪与在车辆上使用的区别仅在于需手动选择品牌、车型以及手动选择启动交流发电机控制单元。如有需要（例如 Audi 4N0903028 和 4N1903028），应对启动交流发电机的内部软件系统进行更新。

⚠ **注意！部分启动交流发电机无法直接与诊断扫描仪通信，例如 Hyundai。在这种情况下，其工作状态仅可根据测试台显示的数据进行判断。**

⚠ **注意！如无法与交流发电机控制单元建立连接并读取数据，则表明其存在故障。**

5.2. 使用诊断扫描仪检查是否存在 DTC 故障代码。分析控制单元存储的故障代码有助于确定设备故障的性质。

6.接下来进行交流发电机预检。

6.1. 使用交流发电机驱动控制按钮（见图 26 中位置 1），将交流发电机皮带轮转速设置在 100–150 rpm 范围内。

⚠ **注意！如交流发电机无法由测试台控制：**

- **测试台尚不支持该型号交流发电机；**
- **测试台不支持该交流发电机的软件系统版本；**
- **交流发电机电子控制单元存在故障；**
- **交流发电机存储器中可能存在错误，导致其无法正常工作。**

6.2. 目视检查交流发电机的旋转是否正常。如出现噪音或振动，表明存在机械故障或安装不正确，应按下 “**Cancel**” 按钮停止检测。

6.3. 如需继续检测，请按下 “**Ok**” 按钮。

7.在**交流发电机**模式下进行检测：

7.1. 在交流发电机检测界面（见图 29）选择 “**Alternator**” 模式（见位置 1）。

7.2. 将驱动转速设置在 1500–3000 rpm 范围内（见位置 2）。

7.3. 逐步增加或减少阻力矩（见位置 3）。同时，“**I DC, A**” 电流值应相应成比例增加或减少。**如不满足该条件，则交流发电机存在故障。**

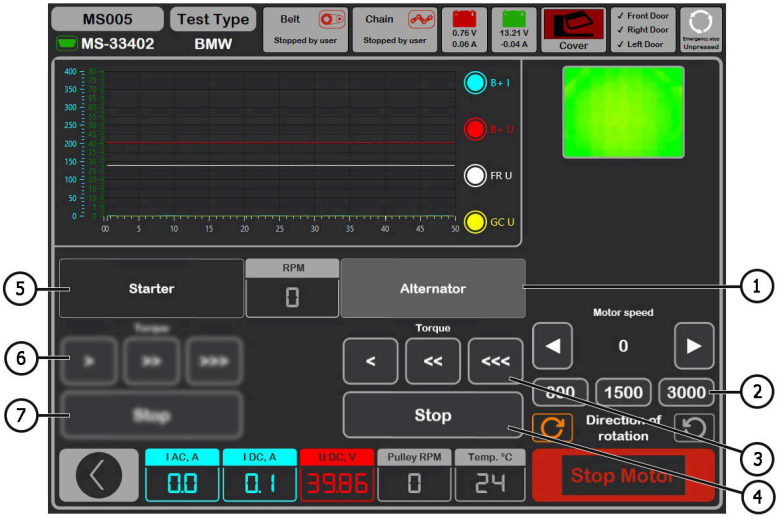


图 29. 48V 交流发电机检测模式菜单。

⚠ **注意！在测试过程中，可通过诊断扫描仪读取 LiveData 以获取有关交流发电机工作的附加信息。**

7.4. 按下 “**Stop**” 按钮（见位置 4）停止检测模式。

8.按下 “**Stop motor**” 按钮停止交流发电机驱动。待驱动完全停止后，启用**启动**模式检测。

8.1. 选择 “**Starter**” 模式（见位置 5）。

8.2. 设置最小扭矩值（见位置 6）——交流发电机应开始带动皮带轮旋转。增加或减少扭矩应相应成比例改变 “**I DC, A**” 电流值。**如不满足该条件，则交流发电机存在故障。**

8.3. 按下 “**Stop**” 按钮（见位置 7）停止检测模式。

9.退出检测模式后，即可将交流发电机从测试台上拆卸。

8. 启动机诊断

进入启动机检测模式后，屏幕上显示以下信息（见图 30）：

1 – 整个测试过程中测量参数的曲线图。

2 – 启动机启动瞬间测量参数的曲线图。

3 – 由热成像摄像头显示的设备温度。

4 – 测试开始 1 秒后记录的数值。

5 – 当前数值。

6 – 测试启动按钮：

“**MANUAL**” – 启动手动模式测试，测试持续时间为按钮按下期间；

“**AUTO**” – 启动自动模式测试，测试持续 2 秒。测试结束后生成报告。

“I AC, A” – B+ 回路（30 端子）中的交流电流值。

“I DC, A” – B+ 回路（30 端子）中的直流电流值。

“U DC, V” – B+ 回路（30 端子）中的电压值。

“Temp. °C” – 由热成像摄像头记录的被检测设备最高温度值。

“K50 I, A” – 50 端子的电流值。

“K30 K45, mV” – 45 端子的电压值。

MS005/MS005A交流发电机和启动机测试台

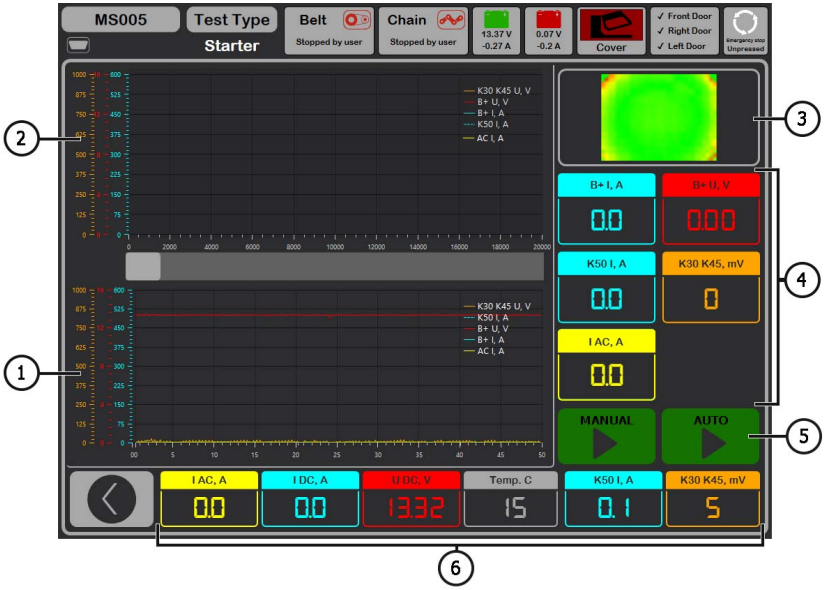


图 30. 启动机检测模式菜单

启动机检测操作步骤如下:

1.将启动机安装到工作平台上并固定设备。

2.将适配器旋接到启动机正极端子，并将 “B+” 功率导线连接至该端子。将 “B-” 功率导线连接至设备外壳。

3.使用电缆将测试台 “50” 接口连接至启动机电磁开关的控制端子 50（见图 31）。

4.将通用诊断电缆的 K30 和 K45 导线连接至启动机相应端子（见图 31）。

5.在主菜单中选择启动机检测模式，然后选择额定电压 12V 或 24V。

6.如需生成报告，按下 “**AUTO**” 启动按钮。设定时间结束后，测试台将自动停止检测。根据电压和电流变化曲线，对启动机的技术状态及可能的故障原因进行判断。

6.1. 如需今后查找特定的测试结果，应将生成的报告以自定义名称（例如订单号、客户名称及日期）保存至其他文件夹。

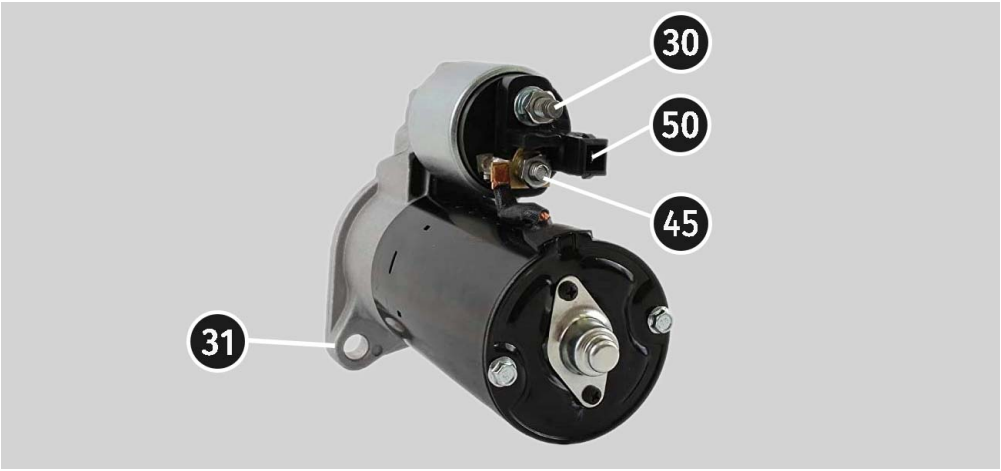


图 31. 启动机端子位置

7.如需进行手动检测，请按住 “MANUAL” 启动按钮。为避免损坏启动机，不建议持续按压超过 15 秒。

8.退出检测模式后，即可将启动机从测试台上拆卸。

9. 设备维护

测试台用于长期使用，且无特殊维护要求。然而，为确保测试台长期稳定运行，应定期检查其技术状态，具体包括：

- 电机运行是否正常（是否存在异常声音、振动等）；
- 交流发电机驱动皮带的状态（目视检查）；
- 功率导线的状态（目视检查）；
- 使用环境是否符合测试台运行要求（温度、湿度等）。

9.1. 软件系统升级

测试台在每次启动时，如已连接至互联网，将检查诊断程序、数据库及测试台固件的软件系统版本是否为最新版本。如测试台在公司服务器上发现新的软件系统版本，将提示用户安装或拒绝更新。如需开始软件系统更新过程，请按下 “OK” 按钮；如需拒绝更新，请按下 “Skip” 按钮。

⚠ **注意！更新过程可能需要较长时间。**

⚠ **警告！严禁通过切断测试台电源来中断更新过程**

9.2. 清洁与保养

清洁测试台表面时，应使用柔软的擦拭布或抹布，并配合中性清洁剂。显示屏应使用专用纤维布及显示器清洁喷剂进行清洁。为避免腐蚀、设备故障或损坏，严禁使用磨料和溶剂。

10. 常见故障及排除方法

下表列出了可能出现的故障及其排除方法：

故障现象	可能原因	排除建议
1. 测试台无法启动。	左侧门后方的断路器已跳闸	使用随设备提供的钥匙打开左侧门，将断路器拨至上方位置
	左侧门未关闭，左门安全限位开关已触发	关闭左侧门
	缺少测试台电源的某一相 L1/L2/L3 或中性线 N	恢复供电
2. 测试台运行，但电动机未启动。	变频器软件系统故障。	联系技术支持部门
	测试台线路损坏。	

故障现象	可能原因	排除建议
3. 测试台运行时出现异常噪音。	被检测设备安装不正确。（驱动皮带过紧或发生偏斜）	重新安装被检测设备
4. 测试台运行时皮带打滑（发出尖叫声）。	皮带张紧力不足。	停止驱动并检查张紧力
	皮带磨损。	更换皮带
5. 在检测交流发电机时，电流夹（鳄鱼夹）严重发热。	接触面积过小。	使用交流发电机正极端子适配器

11. 设备报废处理

被认定为不适于继续使用的设备应进行报废处理。

设备结构中不含任何在遵守存储和使用规定情况下会对人体健康或环境造成危害的化学、生物或放射性元素。

设备的报废处理应符合当地、区域及国家相关法律法规和标准要求。不得将不可生物降解材料（如PVC、橡胶、合成树脂、石油制品、合成油等）随意排放至环境中。此类材料的处置应委托具备工业废弃物收集和处理资质的专业机构。

铜和铝部件作为有色金属废料，应进行分类收集和回收利用。

附录 1

设备诊断接口与交流发电机端子对应表

符号说明	功能用途		交流发电机类型	电缆导线 / 电缆
B+	电池（+）			
30				
A	（Ignition）点火信号输入			IG
IG				
15				
AS	Alternator Sense	用于测量蓄电池电压的端子		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	电池（-）			
31				
E	（Earth）接地，电池（-）			
D+	用于连接指示灯，该指示灯用于提供初始励磁电压并指示交流发电机的工作状态		Lamp	Lamp
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	（Lamp）交流发电机工作状态指示灯输出			
61				
FR	（Field Report）向发动机控制单元反馈交流发电机负载的输出信号			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	（Load Indicator）与 “FR” 类似，但为反相信号			

符号说明	功能用途	交流发电机类型	电缆导线 / 电缆
D	（Drive）用于带有 “P-D” 端子的三菱（Mazda）和日立（Kia Sephia 1997–2000）交流发电机的调节器控制输入	P/D	GC
SIG	（Signal）电压编码设定输入端。	SIG	
D	（Digital）美国 Ford 车型的电压编码设定输入端，与 “SIG” 相同。		
RC	（Regulator Control）与 “SIG” 相同。		
L(RVC)	（Regulated Voltage Control）类似于 “SIG”，但电压调节范围为 11.0–15.5V。控制信号通过 “L” 端子输入。	RVC	
L(PWM)			
C	（Communication）发动机控制单元对电压调节器的控制输入端。韩国车辆。	C KOREA	
C (G)	发动机控制单元对电压调节器的控制输入端。日本车辆。	C JAPAN	
G	电压调节器的控制输入端。与日本车辆不同，此类调节器通过 PWM 信号进行控制。	G	
RLO	（Regulated Load Output）调节器稳定电压控制输入端，范围为 11.8–15V（TOYOTA）。	RLO	
COM	（Communication）交流发电机控制与诊断物理接口的通用标识。可采用 “BSD”（Bit Serial Device）、“BSS”（Bit Synchronized Signal）或 “LIN”（Local Interconnect Network）协议。	COM	
LIN	直接表示交流发电机基于 “LIN”（Local Interconnect Network）协议的控制与诊断接口。		

MS005/MS005A交流发电机和启动机测试台

符号说明	功能用途	交流发电机类型	电缆导线 / 电缆
PWM	用于 24V 交流发电机，其接口中某一端子标记为 PWM。	PWM	GC
Stop motor Mode	用于控制安装在带有“Start-Stop”功能车辆上的 Valeo 交流发电机工作模式。	IStars	MS-33039, MS-33043
K	“I-ELOOP” 系统（Mazda）交流发电机的控制端子。	I-ELOOP	MS-33040
F1, F2	转子绕组输出端。调节器与转子绕组的连接端。	F/67	MS-33042
DF			
FLD			
67			
P	交流发电机定子绕组之一的输出端。用于电压调节器判断交流发电机是否处于励磁状态。		FR
S			
STA			
Stator			
W	（Wave）交流发电机定子绕组之一的输出端，用于在柴油发动机车辆中连接转速表。		FR
N	（Null）定子绕组的中点输出。通常用于机械式电压调节器交流发电机的工作指示灯控制。		
D	（Dummy）空端子，无连接，主要见于日本车辆。		
N/C	（No connect）无连接。		

附录 2

48V 启动交流发电机诊断电缆

电缆型号	OEM 编号	汽车品牌 / 车型
MS-33401	4N0903028 4N1903028 （末尾带任意字母）	AUDI A6 / A7/ A8 / Q7/ Q8 搭载MHEV 3.0TDI, 3.0TFSI发动机
MS-33402	8490438	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 搭载B47 MHEV发动机
	8490540	BMW G20 G21 G30 G31 G01 G02 搭载B48 MHEV发动机
MS-33403	L1TA-11238	FORD Focus 4Gen Fiesta 8Gen Puma 2Gen
	KK21-11238	FORD TRANSIT CUSTOM 2.0 ECO HYBRID
MS-33404	36300-2M410	HYUNDAI / KIA Tucson 4gen Sportage 5gen
	36300-07000	KIA / HYUNDAI i20 1.0Tgdi Rio 1.0Tgdi Kona 1.0Tgdi 及其他车型

MS005/MS005A交流发电机和启动机测试台

电缆型号	OEM 编号	汽车品牌 / 车型
	36300-2F000	HYUNDAI / KIA Tucson 3gen Sportage 4gen
MS-33405	36003710 32137503	VOLVO V60 II, V90 II, etc...
MS-33406	05E 903 019 E, F	ŠKODA OCTAVIA COMBI IV, OCTAVIA COMBI IV MHEV (2020年以后)
MS-33407	L8A2-11A240-AB L8A2-11A240-AC L8A2-11A240-AD L8A2-11A240-BB	Jaguar F-PACE / X761 (2021-) New Range Rover Evoque / L551 (2019-) New Range Rover Sport / L461 (2022-) Defender / L663 (2020-)
MS-33408	96160-74S00	SUZUKI VITARA III 1.4 hybrid SWIFT 5D 1,4T SPORT HYBRID

附录3

交流发电机自动测试脚本编写指南

目录

引言 **318**

1. 脚本编写 **319**

1.1. 数据类型 **319**

1.2. 条件语句 **321**

1.3. 循环语句 **322**

1.4. 等待语句 **322**

1.5. 函数 **323**

1.6. 限制条件 **324**

2. 报告生成 **324**

2.1. 自定义报告创建 **325**

引言

交流发电机在测试台上的自动测试通过脚本实现。可以使用现有的 “Default script”，也可以创建自定义的 “User script”。

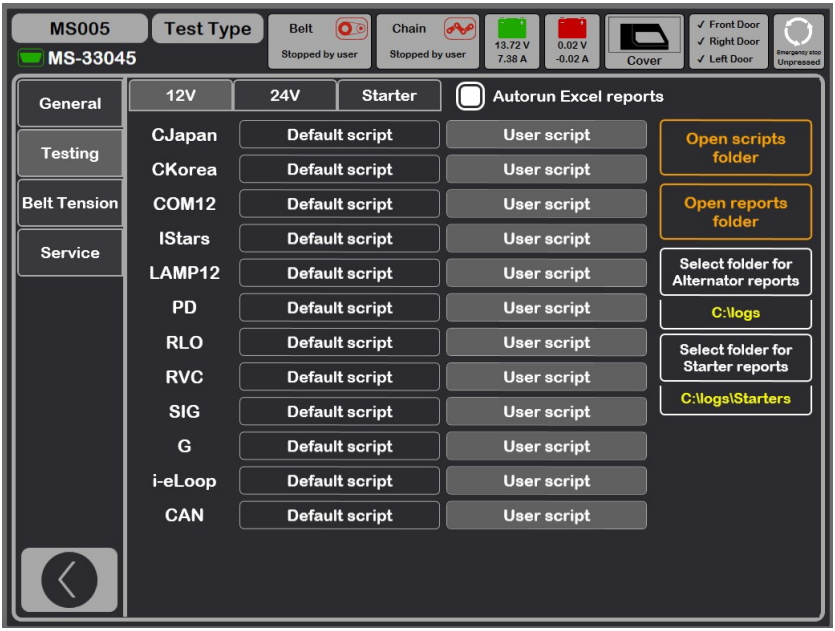
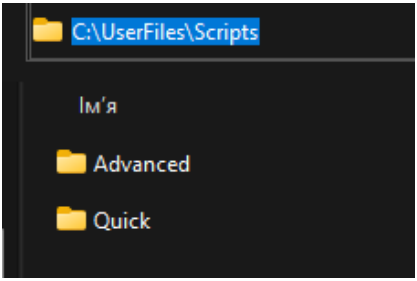


图 2.1. 交流发电机自动测试设置菜单

如需程序使用用户自定义脚本，必须先编写脚本，并按相应规则命名（例如，若交流发电机类型为 Lamp 12 伏，则脚本文件名应为 LAMP12.txt），然后将其放入脚本文件夹。该文件夹路径为 C:\UserFiles\Scripts。也可以在测试台设置菜单的 “Automatic test” 选项卡中点击相应按钮进入脚本文件夹。在该文件夹内包含两个子文件夹：Advanced 和 Quick。其中存放有脚本模板。编写完成的脚本应放入相应的文件夹中。



接下来，在交流发电机自动测试设置菜单中，需要在已编写用户脚本对应的交流发电机类型旁选择“User script” 选项。

⚠ **注意！如脚本被误删除，在启动软件系统时将自动生成新的模板文件。第 2 章所述的报告文件同样适用此规定。**

1. 脚本编写

脚本编写使用专用脚本语言完成，该语言包括：

- 26 个函数；
- 4 种数据类型；
- 1 种循环；
- 1 个条件语句。

为更好地理解脚本语言的工作原理，建议在阅读本指南后，分析位于 C:\UserFiles\Scripts 文件夹中的示例脚本。

1.1. 数据类型

与许多编程语言一样，该语言也具有自己的数据类型系统，用于创建变量。数据类型决定数据的内部表示形式、对象可取的数值范围，以及可对该对象执行的操作。

本语言包含以下基本数据类型：

- #iVariable：保存 0 至 4294967295 的整数，类型为 UInt32。
- #fVariable：保存 -3.4·10^38 至 3.4·10^38 的浮点数。

- #sVariable：保存文本值。

变量的声明方式如下：# + 类型 + 名称。例如，在声明 #fMaximumTemperature=15.2 时，表示声明一个名为 MaximumTemperature 的浮点变量，其值为 15.2。整数类型的声明方式类似，只是不包含小数部分。

另一个示例：#sOutputText= “Starting operation” 。此处声明一个字符串变量 OutputText，并赋值为文本 “Starting operation”。

数值类型还可以进行标准数学运算（加、减、乘、除）。例如：

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

这里声明了两个数值变量，并将其中一个赋值为两者之差。此外，语言中还内置了若干变量（常量）：

#iAlternatorCurrent – 交流发电机电流；

#iAlternatorVoltage – 交流发电机电压；

#bMotorDirection – 电机旋转方向；

#sTesterName – 测试台名称（“MS005”）；

#sAlternatorNumber – 从数据库中选择的交流发电机编号；

#sAtlernatorType – 交流发电机类型；

#sCurrentTime – 当前时间；

#sCurrentDate – 当前日期；

#fPulleyDiameter – 交流发电机皮带轮直径；

#sDiagnosedBy – 执行测试的公司名称（在测试台设置中设定）；

#sContacts – 联系方式（在测试台设置中设定）；

#sIsSense – 是否使用 “S” 端子的信息：0 – 关闭，1 – 开启；

#sIsIgnition – 是否使用 “15” 端子的信息：0 – 关闭，1 – 开启；

#sInputPinType – “FR” 端子类型。

1.2. 条件语句

条件结构 if-else 根据给定条件将程序流程引导至不同路径。它用于判断条件是否成立；若条件为真，则执行相应的指令块。在最简单的形式下，if 结构具有以下基本形式：

```
If(条件)
Else
End If
```

以下为该运算符的使用示例：

```
If(#sIsSense= “True” )
    #sIsSense= “False”
End If
```

此处判断变量 #sIsSense 的值是否等于文本 “True” 。若成立，则将该变量赋值为 “False” 。

另一个示例：

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

此处判断变量 #sTesterName 的值是否等于文本 “MS005” 。若成立，则将变量 #iMaxLoad 赋值为 300；否则#iMaxLoad赋值为 150。

该语句必须以 End If 作为结束标记。

1.3. 循环语句

循环是一种控制结构，用于在满足特定条件时重复执行某些操作。在该脚本语言中，提供一种循环结构，其形式如下：

```
While(条件)
    Exit
End While
```

该循环首先判断条件是否为真；若条件成立，则执行循环体内的代码。

循环使用示例：

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

在此示例中，当变量 #iSetRPM 的值小于 3000 时，循环持续执行。其中使用了函数 SetMotorSpeed（详见相应章节），用于根据变量 #iSetRPM 的值设置测试台的电机转速。随后通过条件语句判断函数 GetBPlusU 获取的数值是否大于变量 #fLampMinimalVoltage。若条件成立，则通过 Exit 命令退出循环。此外，循环结构必须以 End While 作为结束标记。

1.4. 等待语句

该语句用于在一定时间内等待某个条件成立。其结构如下：

```
Wait(条件, 时间_毫秒)
```

该语句每 100 毫秒检查一次条件；若条件为 true，则继续执行脚本；若在指定时间内条件始终未满足，时间结束后仍将继续执行脚本，而不论条件是否成立。因此，在 Wait 语句之后，应再次对该条件进行检查；如未满足，应终止测试。使用示例：

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

```
        End
    End If
```

在该示例中，判断函数 GetBPlusU 获取的数值是否大于变量 #fLampMinimalVoltage。等待时间为 16 秒。随后判断函数 GetBPlusIAC 获取的数值是否大于变量 #fLampMaxACCurrent；若成立，则终止测试。

1.5. 函数

函数用于向测试台设置或获取特定数值，或执行特定操作。共 26 个函数，根据具体功能，可接受 0 或 1 个参数。说明如下：

Print() – 用于在控制台输出指定文本。例如：Print（“Alternator Test Started”）将在控制台显示 Alternator Test Started。

Delay() – 按指定毫秒数延迟执行。接受一个 0–65535 的数值参数。例如 Delay(10000) 将延迟 10 秒。

GetMotorSpeed() – 返回测试台电机转速（浮点数，0–3000）。

GetMotorVoltage() – 返回测试台电机电压（伏特，浮点数，0–1000）。

GetMotorCurrent() – 返回测试台电机电流（安培，浮点数，0–20）。

SetMotorAccel() – 设置电机加速时间（秒）。

SetType(编号) – 设置输出信号类型（浮点数，1–11）。

SetVoltage() – 设置受控交流发电机输出电压（伏特，浮点数，10.6–16）。

SetLoad() – 设置负载（安培），参数范围 0–300。

GetBPlusU() – 返回测试台 BPlusU（浮点数，0–65535）。

GetBPlusIDC() – 返回测试台 BPlusIDC（浮点数，0–1000）。

GetBPlusIAC() – 返回测试台 BPlusIAC（浮点数，0–255）。

SetK15() – 启用或关闭 K15。参数：0（关闭）或 1（启用）。

GetK15U() – 返回测试台 K15 电压（伏特，浮点数，0–60）。

GetK15I() – 返回测试台 K15 电流（安培，浮点数，0–2）。

SetSence() – 启用或关闭 Sence。参数：0（关闭）或 1（启用）。

GetLinID() – 返回交流发电机的 Lin ID（整数）。

GetLinExc() – 返回 Lin FR 数值（百分比，0–100）。

GetLinErr() – 返回 Lin 故障代码（整数）。

GetLinSpeed() – 返回 Lin 通信速度（整数）。

GetLinType() – 返回 Lin 类型（0–13）。

SetFRPullup() – 启用或关闭 FRPullup。参数：0（关闭）或 1（启用）。

GetFRDuty() – 返回 FR Duty（百分比，浮点数，0–100）。

GetCOMExc() – 许多交流发电机会向车辆反馈负载信号。通常通过单独导线读取（GetFRDuty）；对于 COM 交流发电机（数字信号共用单线），通过 GetCOMExc 读取。

GetFRFreq() – 返回 FR 频率（Hz，浮点数，0–10000）。

GetTimeStamp() – 返回脚本执行开始以来的时间。用于计算时间间隔，例如从电机启动到交流发电机开始发电。

GetLampI() – 返回 Lamp 接口电流（毫安，浮点数，0–500）。

GetTemperature() – 返回测试台测得的交流发电机温度（摄氏度，浮点数，0–200）。

1.6. 限制条件

为确保脚本正常运行，存在若干限制。为更好理解这些限制，可进入 “Manual Test” 模式查看当前可设定参数的限制范围。

转速：设置转速时应注意，测试台的转速范围为 0–3000 rpm。若设定值超出该范围，可能导致测试台运行不稳定。

电流与电压：设置这些参数时，应根据交流发电机类型及其额定参数进行设定。例如，若交流发电机最大电流为 100A，却执行 SetLoad(300) 命令，将会产生严重不良后果。

K15 与 Sense：进入测试模式时，这些参数会自动启用；退出测试模式时会自动关闭。编写脚本时应考虑这一点，以避免编写多余代码。虽然不会影响测试过程，但会延长执行时间。

2. 报告生成

用户自定义报告的生成方式与用户自定义脚本的创建方式相同。

如需程序使用用户自定义报告，必须先编写报告文件，并按相应规则命名（例如，若为 12V Lamp 类型交流发电机，文件名应为 LAMP12.xlsx），然后将其放入报告文件夹。该文件夹路径为 C:\UserFiles\Reports。

在该文件夹内包含两个子文件夹：Advanced 和 Quick。其中存放有报告模板。Advanced 为高级脚本对应的报告，Quick 为快速脚本对应的报告。编写完成的报告应放入相应的文件夹中。

完成测试后，将根据所创建的模板自动生成报告。

重要说明：程序的工作逻辑为，在选择特定脚本时，会自动调用与之对应的报告。例如，若选择 12V Lamp 类型交流发电机的高级脚本（路径为 C:\UserFiles\Scripts\Advanced\LAMP12.txt），则系统将自动使用对应的报告文件，其路径为 C:\UserFiles\Reports\Advanced\LAMP12.xlsx。

2.1. 自定义报告创建

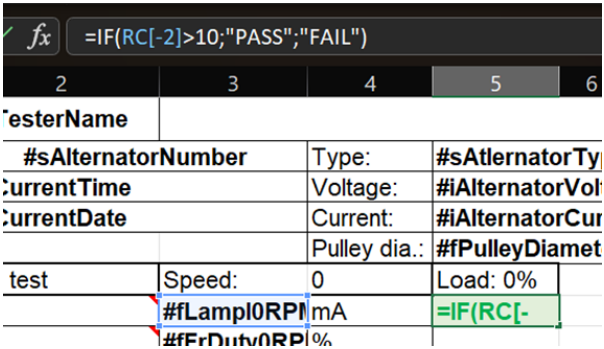
报告模板在 Excel 中创建。需建立表格，用于记录在自动测试过程中生成的变量数值或常量值。例如，如需输出常量 #sCurrentTime 和 #sCurrentDate，则应在表格中进行如下填写：

Time:	**#sCurrentTime**
Date:	**#sCurrentDate**

在生成报告时，这些变量将自动替换为测试执行过程中生成的实际数值。因此，可以在报告中输出测试过程中产生的任意变量。

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		**#fLampl0RPM**	mA	PASS	Contacts:	#sContacts	
FR duty		**#fFrDuty0RP**	%		Tips:		
FR frequency		**#fFrFreq0RP**	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		**#3НАЧ!**	RPM	FAIL			
Voltage set point		**#fFreeRunVo**	V	FAIL			
Lamp current		**#fLamplStart**	mA	FAIL			
FR duty		**#fFrDutyStar**	%		Standart pulley diameter:	115	
FR frequency		**#fFrFreqStar**	Hz		**#iStartRPM**		
Battery charging current, DC		**#fFreeRunDC**	A				
Battery charging current, AC		**#fFreeRunAC**	A				

由于报告在 Excel 中生成，在创建模板时可以使用其全部功能：公式、规则、格式设置等。以下为函数使用示例：


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

销售部

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

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

波兰代表处

STS Sp. z o.o.

法米利纳街 27 号，

03-197 华沙

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

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

技术支持服务

+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu



CE