2026.05.08

MS002A

TEST BENCH FOR DIAGNOSTICS OF ALTERNATORS, STARTERS AND VOLTAGE REGULATORS



QUALITY WARRANTY INNOVATION SERVICE TRAINING UNIQUENESS

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

ENGLISH **USER MANUAL** **MS002A – TEST BENCH FOR DIAGNOSTICS OF ALTERNATORS, STARTERS AND VOLTAGE REGULATORS**	**3-47**
УКРАЇНСЬКА **ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ** **MS002A – СТЕНД ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ГЕНЕРАТОРІВ, СТАРТЕРІВ ТА РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРІВ**	**48-92**
POLSKI **INSTRUKCJA OBSŁUGI** **MS002A – STANOWISKO DO DIAGNOSTYKI ALTERNATORÓW, ROZRUSZNIKÓW I REGULATORÓW NAPIĘCIA**	**93-137**
ESPAÑOL **MANUAL DE USUARIO** **MS002A – BANCO DE PRUEBAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LOS ALTERNADORES, MOTORES DE ARRANQUE Y REGULADORES DE TENSIÓN**	**138-182**
РУССКИЙ **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ** **MS002A – СТЕНД ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ГЕНЕРАТОРОВ, СТАРТЕРОВ И РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРОВ**	**183-228**

CONTENT

INTRODUCTION 4

1. PURPOSE 4

2. TECHNICAL SPECIFICATIONS 5

3. DELIVERY SET 6

4. TEST BENCH DESCRIPTION 7

4.1. Test bench menu 10

5. APPROPRIATE USE 15

5.1. Safety guidelines 15

5.2. Preparing the bench for operation 16

6. ALTERNATOR TESTING 17

6.1. Installing and removing the alternator 17

6.2. Connecting the bench diagnostic connectors to the alternator 18

6.3. Manual alternator diagnostic mode 21

6.4. Automatic alternator diagnostic mode 24

7. STARTER DIAGNOSTICS 27

8. VOLTAGE REGULATOR DIAGNOSTICS 28

8.1. Voltage regulator connection 29

8.2. Procedure for diagnosing voltage regulators 32

9. TEST BENCH MAINTENANCE 34

9.1. Test bench firmware update 34

9.2. Cleaning and care 35

10. TROUBLESHOOTING GUIDE 35

11. DISPOSAL 36

APPENDIX 1 – Connection of terminals to alternators 33

APPENDIX 2 – Instructions for selecting special cables 40

CONTACTS 47

INTRODUCTION

Thank you for choosing the product of MSG Equipment.

This User Manual contains information on the purpose, technical characteristics, delivery set, methodology for assessing the technical condition of automotive alternators, starters and alternator voltage regulators, as well as the rules of safe operation of the MS002A test bench.

Read carefully this manual before putting MS002A (hereinafter “bench”) into operation.

Due to the permanent improvements of the bench, the design, delivery set 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. PURPOSE

The MS002A bench provides a comprehensive assessment of the technical condition of:

1. Automotive alternators with a nominal voltage of 12 and 24 V and any connection terminals.

2. Automotive alternators of the “Stop-Start” 12 V system and the “I-ELOOP” (Mazda) system.

3. Automotive starters with a power of up to 6 kW and a nominal voltage of 12 and 24 V, tested without load in idle mode.

4. Voltage regulators 12 / 24 V separately from the alternator.

The tester displays the measured parameters as real-time oscillograms, which allows you to see the full picture of the unit’s operation and determine the cause of the malfunction more accurately.

Alternator diagnostics can be performed in both manual and automatic modes. The selection of the mode and diagnostic parameters can be made from the database, where the search is carried out by the alternator’s serial number.

2. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Dimensions (L x W x H), mm		550×450×1050
Weight, kg		112
Power source		three-phase electrical network
Supply voltage, V		400
Drive power, kW		5.5
Connected batteries for simulating alternator operation in a vehicle		two identical lead-acid starter batteries: • voltage: 12 V; • capacity: from 45 A·h.
Storage battery automatic charging		yes
Rated voltage of the diagnosed units, V		12, 24
Bench control		- 9” touch screen; - mechanical controls
Diagnostic mode		automatic / manual
Alternator diagnostics		
Maximum alternator current load, A	12 V	200
	24 V	100
Load adjustment		smoothly
Maximum alternator rotor speed (R), rpm		R = 3600 · (120/**d**), where **d** is the diameter of the alternator pulley (mm).
Selecting the direction of rotation of the drive		available
Drive type (alternator drive)		V-belt drive/Poly V-belt drive
Type of diagnosed alternators	12 V	F/67, Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), I–StARS, I-ELOOP, CAN
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM

Starter diagnostics		
Power of diagnosed starters, kW		up to 6
Voltage regulator diagnostics		
Engine rotation imitation, rpm		from 0 up to 10000
Type of diagnosed voltage regulators	12 V	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P-D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), I-ELOOP
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM
Additional features		
Software update		available
Alternator database		available
Voltage regulator database		available
Diagnostics results storage		will be available in future updates
Printing		will be available in future updates

3. DELIVERY SET

The delivery set includes:

Item name	Number of pcs
Test bench MS002A	1
Cable set for unit diagnostics	1
Alternator positive terminal adapter	2
MS0114 - Cutout fuse (type 22x58 mm, current 100A)	1
Power outlet 400V / 16A	1
User Manual (card with QR code)	1

4. TEST BENCH DESCRIPTION

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



Figure 1. Overall view of test bench

1 – Battery compartment.

2 – Working platform.

3 – Power cables (“B+” and “B–”).

4 – Protective cover. The diagnostic process is blocked when the protective cover is raised.

5 – Control panel.

6 – Bench supports (height-adjustable).

The unit under diagnosis is mounted and secured on the working platform using a special chain (see pos. 1, Fig. 2). The alternator pulley is driven by one of two belts, either a V-belt or a multi-groove belt (see pos. 2, Fig. 2). The direction of drive rotation is indicated in pos. 3 of Fig. 2.

Test bench MS002A

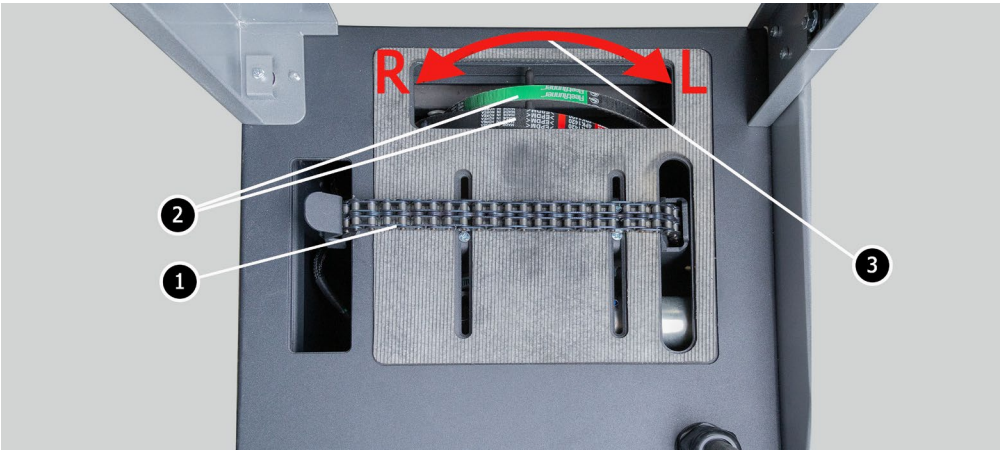


Figure 2. Bench working platform

The following elements are located on the control panel (Fig. 3):

1 – Diagnostic connectors, which are used to connect to connectors (terminals) of units and assemblies:

GC: For connecting to the voltage regulator control channel. Connects to terminals such as COM, SIG, etc.

FR: Transmits load data from the regulator. Connects to terminals such as FR, DFM, M.

"**L/D+**": Terminal for the voltage regulator's warning light circuit. Connects to terminals like "D+", L, IL, 61.

K15: connection for the ignition circuit of the voltage regulator, linking to terminals 15, A, IG.

S: Connects to the terminal where the voltage regulator compares the voltage at the battery and alternator output. Connects to the regulator's S terminal.

Ph – connector for connection to the generator terminals Ph or W. The rotor speed of the alternator is determined based on the signal from these terminals.

"**B+**": Positive terminal of the voltage regulator (terminal 30 and terminal 15).

"**B–**": Negative terminal of the voltage regulator (ground, terminal 31).

ST: Connects to the stator inputs (terminals) of the voltage regulator, such as P, S, STA, Stator.

FLD: Connects to the regulator's brushes or corresponding terminals, such as DF, F, FLD.

K30: Connects to the starter's terminal 30, which is linked to the battery's positive terminal.

K45: Connects to the starter solenoid output, which is connected to the starter motor.

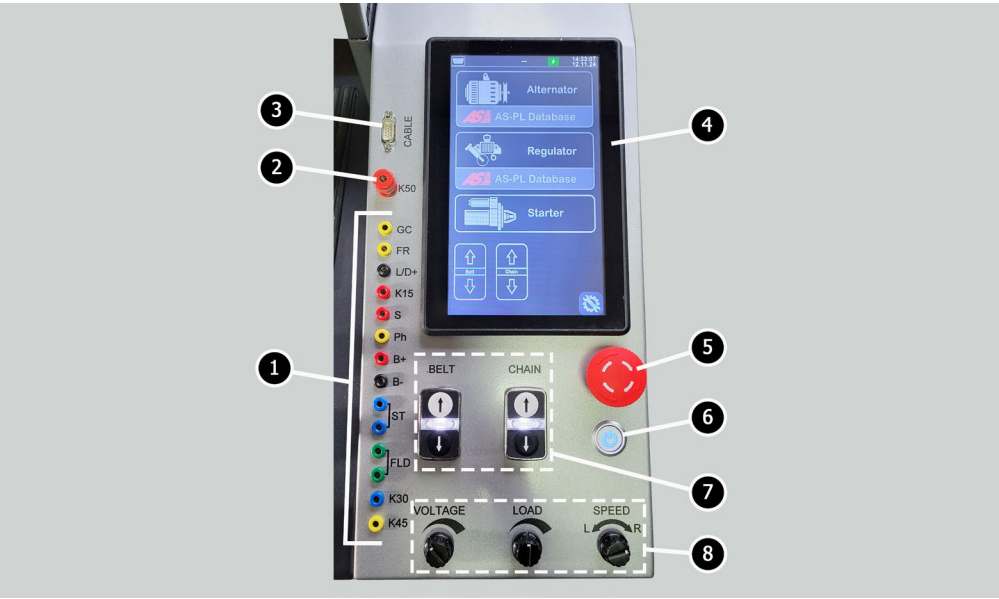


Figure 3. Control panel

2 – Connector for terminal 50 of the starter, used to control the starter operation.

3 – "**CABLE**" connector designed for connecting special diagnostic cables.

4 – Touchscreen for displaying diagnostic parameters of the tested unit and controlling the bench's functions.

5 – "**OFF/ON**" button, responsible for turning the bench's power on or off.

6 – "**EMERGENCY STOP**" button for emergency stopping of the alternator drive and tensioning mechanism for the chain/belt.

7 – Control buttons for tightening/loosening the drive belt of the alternator and the securing chain for the unit. Pressing the button once starts the action, while pressing it again stops it.

8 – Control knobs:

VOLTAGE: Sets the alternator's output voltage. Used for testing alternators with adjustable output voltage. This adjustment also serves as a button; pressing it sets the stabilization voltage to 13.8 V.

LOAD: Adjusts the level of electrical load applied to the alternator (simulating vehicle consumers). This adjustment also serves as a button; pressing it smoothly reduces the load to zero.

SPEED: Controls the speed and direction of the drive's rotation. This adjustment also serves as a button; pressing it stops the drive.

4.1. Test bench menu

The main menu of the bench (Fig. 4) includes:

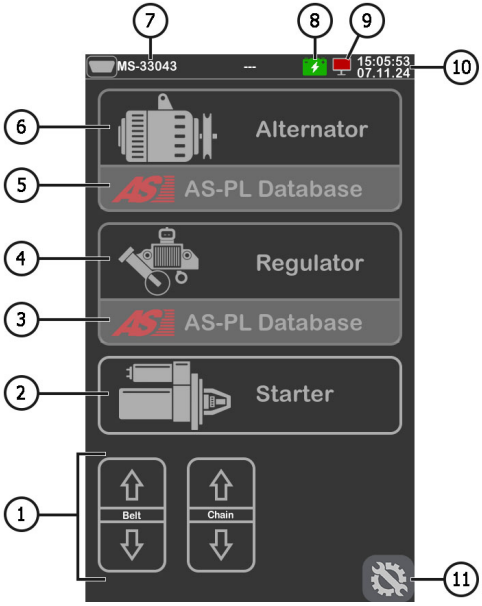


Figure 4. Main menu of the bench

1 – Buttons for tightening/loosening the alternator drive belt and the unit fixation chain.
2 – Activation of the starter diagnostic mode.
3 – Voltage regulator search menu (database lookup).
4 – Activation of the voltage regulator diagnostic mode.
5 – Alternator search menu (database lookup).
6 – Activation of the alternator diagnostic mode.
7 – Number of the special cable connected to the “**CABEL**” socket.
8 – Indicator showing the presence of a connected battery.
9 – Internet connection indicator: red — no connection, green — connection available.
10 – Current date and time.
11 – Bench parameter settings menu.

The bench parameter settings menu (Fig. 5) includes:

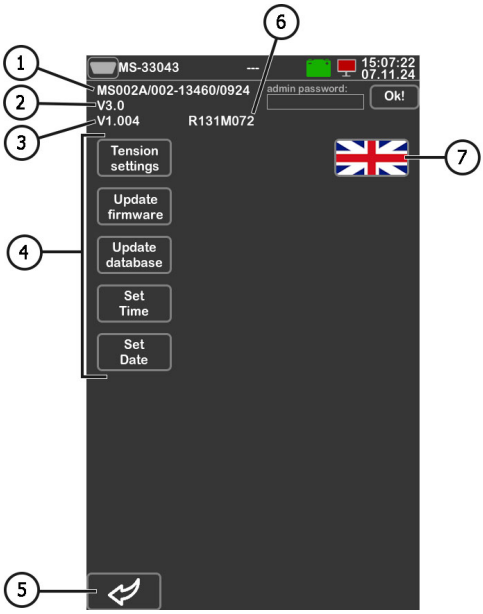


Figure 5

1 – Serial number of the bench.

2 – Main board version.

3 – Current firmware version of the bench.

4 – Buttons for setting parameters:

"**Tension settings**" – adjustment of belt and chain tension force;

"**Update firmware**" – activation of the bench firmware update mode;

"**Update database**" – activation of the database update mode;

"**Set Time**" – time settings;

"**Set Date**" – current date settings.

5 – Button to return to the main menu.

6 – Code for linking the bench to the MSG Equipment cloud service, where automatic alternator test results are stored.

7 – Interface language selection.

Test bench MS002A

When the alternator and voltage regulator diagnostic mode is activated, a menu opens in which the diagnostic parameters are selected (see Fig. 6).

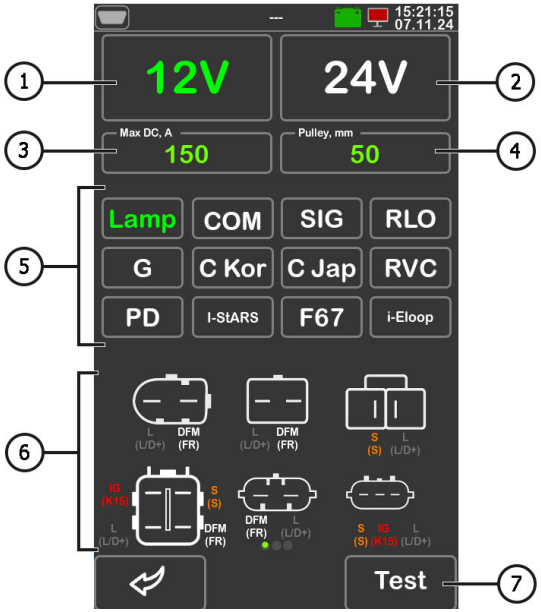


Figure 6

1 and **2** – Selection of the rated voltage of the unit being diagnosed.

3 – Selection of the maximum test current.

4 – Selection of the generator pulley diameter. This parameter is used to display the actual rotor speed of the generator.

5 – Selection of the type of alternator/voltage regulator being diagnosed.

6 – Designations of the terminals in the connectors of the most common alternators of the selected alternator/voltage regulator type.

7 – The “Test” button activates the diagnostic mode with the selected parameters.

In the alternator and voltage regulator diagnostic mode, the following information may be displayed on the screen (see Fig. 7):

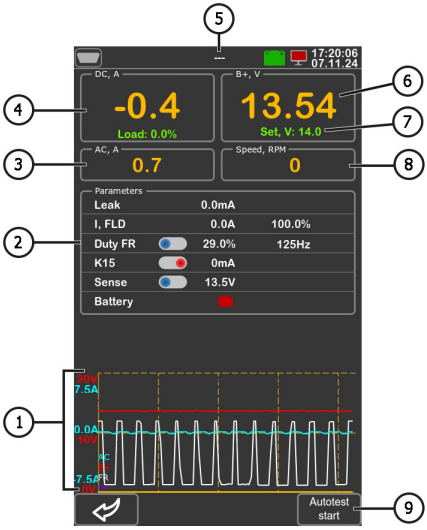


Figure 7

1 – Graphic display field of the measured parameters.

2 – Parameters:

"**Leak**" – leakage current of the alternator when switched off.

"**I, FLD**" – two parameters are displayed: brush current (A) and the duty cycle of the signal applied to the brushes (%).

"**Duty FR**" – duty cycle and frequency of the signal received from the FR, DFM, or M terminal. This line contains a slider button that must be switched on (move the slider to the left) if the duty cycle value is 99% at zero rotational speed.

"**K15**" – displays the current value in the ignition circuit, and the ignition can be turned on/off using the slider button (the ignition is turned on by default).

"**Sense**" – displays the output voltage of the alternator as measured by the voltage regulator. The slider button is used to test the functionality of the regulator's **S (AS, BVS)** terminal.

"**Battery**" – indicator of the charge warning lamp operation.

3 – Value of the AC component in the B+ circuit.

4 – Level of DC load applied to the alternator.

5 – Type of alternator being diagnosed.

6 – Measured output voltage generated by the alternator.

Test bench MS002A

7 – Voltage stabilization value set by the bench for the alternator.

8 – Rotor speed of the alternator.

9 – Button for starting the automatic alternator test. For more details, see section 6.4.

On the diagnostic screen for **COM** and **I–StARS** type alternators (Fig. 8), the following additional information is displayed:

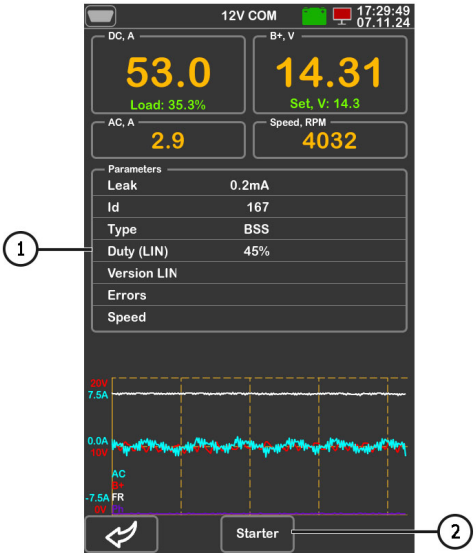


Figure 8

1 – Parameters:

"**ID**" – Voltage regulator identification number.

"**Type**": – Code for the regulator type operating under the "LIN" protocol (e.g., A1, A2, A3, A4, B1, B2, etc.).

"**Duty (LIN)**" – Current in the alternator excitation winding, measured in percentage and read from the voltage regulator via the LIN protocol.

"**Version LIN**" – Voltage regulator protocol version (e.g., BSS, LIN1, or LIN2).

"Errors" – Faults transmitted by the regulator to the engine control unit, including:

- **E** (electrical): Electrical malfunction.
- **M** (mechanical): Mechanical malfunction.
- **T** (thermal) : Overheating.

“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).

2 – The “**Starter**” button appears when testing I–StARS type alternators and allows testing this alternator type in starter mode.

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. When switching the power off, use the “EMERGENCY STOP” button for emergency shutdown only.

4. Turn off the bench when not in use.

5. 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.

6. To prevent the damage and the failure of the bench, do not make any modifications in the bench in your discretion. Any modifications can be effected by the official manufacturer only. Should the bench have defects contact the manufacturer or a dealer.

7. 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. Only specially trained personnel who are authorized to operate benches of specific types and have undergone instruction on safe work methods are permitted to work on the bench.

2. The bench must be turned off during cleaning or maintenance.

3. The workspace must always be kept clean, well-lit, and have sufficient free space.

4. To ensure electrical and fire safety, it is STRICTLY PROHIBITED to:

- Connect the bench to an electrical network that has a faulty overload protection system or lacks such protection.
- Use a power socket without a grounding contact to connect the bench.
- Use extension cords to connect the bench to the power supply.
- Operate the bench in a faulty condition.

5. It is prohibited to leave units with the drive activated on the bench unattended.

6. When installing a unit on the bench, exercise extra caution to prevent hand injuries.

7. The unit under diagnosis must be securely fastened (properly fixed).

5.2. Preparing the bench for operation

The bench is delivered packaged. Unpack the bench, remove any packaging materials, and peel off the protective film from the display (if present). After unpacking, ensure that the bench is intact and free from any damage. If any damage is detected, do not power on the bench; instead, contact the manufacturer or sales representative.

The bench should be installed on a flat floor. If the surface is uneven, the bench legs can be adjusted for height to compensate. Ensure a minimum clearance of 0.5 meters on the right side of the bench to allow 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. Follow the markings on the power cables when connecting the batteries. If only one battery is connected, it must be connected to Battery 1, and Battery 2 must be disconnected by removing the fuse. In this case, the 24V diagnostic mode will not be available.

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.

6. ALTERNATOR TESTING

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

1. Installation of the alternator on the bench and its fixation.

2. Installation of the belt on the pulley and its tensioning.

3. Connection of power wires to the alternator. For convenient connection, an adapter should be screwed onto the positive terminal of the alternator for the connection of the power terminal B+.

4. Connect the test bench diagnostic connectors to the terminals in the alternator connector, or use a special cable for the connection.

5. Select the appropriate parameters for the alternator test.

6. Diagnosis of the alternator.

7. Dismounting the unit from the bench.

6.1. Installing and removing the alternator

1. Extend the chain to a sufficient length to wrap around the alternator.

2. Place the alternator on the working platform, ensuring that the pulley is positioned directly above the belt.

3. Position the chain over the alternator and secure its end to the bench. Then, tighten the chain.

⚠ **CAUTION! Be careful not to injure your fingers.**

4. Loosen the belt enough to allow it to fit over the alternator pulley. Then, tighten the belt.

⚠ **ATTENTION! Position the chain on the alternator such that after the belt is tightened, the alternator remains in a horizontal position. Misalignment of the alternator may cause the belt to slip on the pulley, leading to rapid wear.**

5. Screw the adapter onto the "**B+**" terminal.

6. Connect the black power cable "**B-**" to the alternator's housing and the red power cable "**B+**" to the adapter.

7. For the most accurate measurement results, connect the diagnostic connectors "**B+**" and "**B-**" to the alternator's positive output and housing, respectively.

8. After diagnostics, remove the alternator in reverse order.

⚠ **WARNING! Alternator removal is only permitted after the drive has fully stopped and the test mode has been exited.**

6.2. Connecting the bench diagnostic connectors to the alternator

To evaluate the performance of the alternator, the bench diagnostic connectors must be properly connected to the alternator's terminals. This can be done in two ways:

1. Using the wire set included with the bench, which connects to the diagnostic connectors (see item 1 in Fig. 3).
2. Using special cables, which are purchased separately.

Connecting the alternator using the wire set included with the bench:

- Locate the original alternator part number, typically found on the housing or rear cover, and use it to search for information about the terminal designations in the alternator's connector online.
- Using this information, connect the alternator to the bench following the examples provided below.

Example 1: Connecting a Bosch alternator (part number 0986049191, Fig. 9).

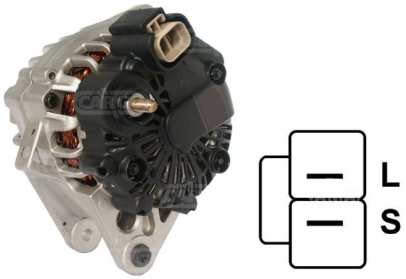


Figure 9. Bosch 0986049191 alternator and terminal designations in the socket

First, identify the alternator type based on the terminals in the connector shown in Fig. 9. In this case, the L terminal determines the alternator type as **Lamp**. Then, refer to Appendix 1 to identify which diagnostic connectors of the bench should be connected to the alternator's terminals. The connection scheme is provided in Table 1.

Table1 – Connection of bosch 0986049191 alternator to the bench

Terminal in the alternator socket	Diagnostic connector of the bench
L	L/D+
S	S

Example 2: Connecting a Toyota alternator (part number 2706020230, Fig. 10).



Figure 10. Toyota 2706020230 alternator and terminal designations in the socket

Identify the alternator type based on the terminals in the connector shown in Fig. 10. In this case, the L terminal determines the alternator type as **Lamp**. Again, refer to Appendix 1 to determine the appropriate connections for the bench diagnostic connectors. The connection scheme is provided in Table 2.

Table 2 – Connection of Toyota 2706020230 alternator

Terminal in the alternator socket	Diagnostic connector of the bench
S	S
IG	K15
L	L/D+
DFM (M)	FR

Example 3: Connecting a Nissan alternator (part number 23100EN000, Fig. 11).

Identify the alternator type based on the terminals in the connector shown in Fig. 11. In this case, terminal C and the association with Japanese vehicles define the alternator type as **C JAPAN**. Again, refer to Appendix 1 to determine the appropriate connections for the bench diagnostic connectors. The connection scheme is provided in Table 3.

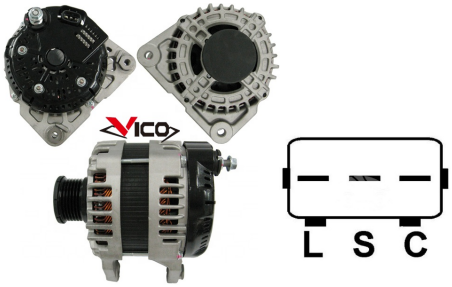


Figure 11. Nissan 23100EN000 alternator and terminal designations in the socket

Table 3 – Connection of Nissan 23100EN000 alternator

Terminal in the alternator socket	Diagnostic connector of the bench
L	L/D+
S	S
C	GC

Example 4: Connecting a Denso alternator (part number 421000-0810, Fig. 12).



Figure 12. Denso 421000-0810 alternator and terminal designations in the socket

Identify the alternator type based on the terminals in the connector shown in Fig. 12. In this case it has two terminals F1 and F2, which defines the alternator type as **F/67**. Again, refer to Appendix 1 to determine the appropriate connections for the bench diagnostic connectors. The connection scheme is provided in Table 4.

Table 4 – Connection of Denso 421000-0810 alternator

Terminal in the alternator socket	Diagnostic connector of the bench
F1	connect to alternator housing
F2	GC

Example 5: Connecting a Valeo alternator (part number IST60C017, Fig. 13).



Figure 13. Valeo IST60C017 alternator and terminal designations in the socket

Identify the alternator type based on the terminals in the connector shown in Fig. 13. In this case, the “Stop motor Mode” terminal defines the alternator type as I–STARS. Again, refer to Appendix 1 to determine the appropriate connections for the bench diagnostic connectors. The connection scheme is provided in Table 5.

Table 5 – Connection of Valeo IST60C017 alternator

Terminal in the alternator socket	Д Diagnostic connector of the bench
+ bat	B+
F stop motor mode	FR
D	no connection
LIN	GC
- bat	connect to alternator housing

6.3. Manual alternator diagnostic mode

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

2. Connect the corresponding diagnostic connectors of the test bench to the terminals in the alternator connector.

3. Open the “Alternator” menu and in the window that appears select:

- the rated voltage of the alternator being tested,
- the alternator type,
- the maximum test current,
- the pulley diameter.

⚠ **WARNING! Selecting a maximum test current that exceeds the alternator's specifications may cause damage to the alternator.**

3. To start the diagnostic process, press the "**Test**" button.

⚠ **WARNING! Switching to the diagnostic mode by pressing the "TEST" button is recommended only after the diagnostic connectors of the bench have been connected to the alternator terminals.**

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

5.1. If the alternator being tested is of type **COM** or **I–STARS**, the bench must detect the alternator's **ID**, **COM speed**, and **TYPE**, and the "Errors" parameter line must display the mechanical fault message **"M"**.

5.2. If the alternator includes a charge warning lamp circuit (alternators with terminal **L (D+, I, IL, or 61))**, the warning lamp indicator must turn on.

6. Rotate the **"SPEED"** knob left or right depending on the alternator rotation direction. Set the speed within **100–150 RPM**. As a rule, alternators rotate clockwise when viewed from the pulley side.

⚠ **WARNING! If the alternator is equipped with a one-way clutch pulley, carefully ensure the correct rotation direction.**

6.1. Visually check whether the alternator rotates normally. If noise or vibration indicating mechanical malfunction occurs, stop the diagnostics.

7. Check at which speed generation begins. Most functional alternators begin generating at **700–850 RPM**. Some COM-type alternators start generating above **1200 RPM**; there are also alternators with the **LRC (Load Response Control)** function, which introduces a temporary delay before output voltage appears.

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

- For **Lamp-type** alternators: **14–14.8 V** (12 V alternators) and **28–29.8 V** (24 V alternators).
- For **C JAPAN** alternators: **14–14.5 V**.
- For all other types: the output voltage must reach the set value with a permissible deviation of ±0.2 V.

7.2. Additional criteria for evaluating the beginning of generation:

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

8. Evaluate the performance of the alternator voltage regulator:

8.1. For Lamp-type alternators: gradually increase the rotational speed to the maximum — the output voltage must remain stable.

8.2. For **C JAPAN** alternators: set the drive speed to **1500–2000 RPM**, switch the stabilization voltage mode to **(Low)** — the measured output voltage must match the battery voltage (**12–12.7 V**). Then switch the stabilization voltage mode to **(Hi)** — the output voltage must return to its previous value.

8.3. For all other types: set the drive speed to **1500–2000 RPM** and slowly adjust the output voltage using the **"VOLTAGE"** knob in the range **13–15 V** — the measured voltage must change proportionally to the set value.

8.4. For alternators with an **S terminal** (AS, BVS), check its functionality. Move the slider in the **"Sense"** parameter line to the right — the output voltage must rise. Return the slider to its initial position — the voltage must return to its previous value.

8.5. An additional criterion is the presence of a feedback signal via the FR (DFM, M, Li) channel. If the **"Duty FR"** parameter shows **99%**, move the slider in this line to the right.

9. Evaluate the alternator operation under load:

9.1. Set the drive to maximum speed.

9.2. Set the generation voltage to **13.8 V**; for **C JAPAN** alternators, enable the **(Hi)** mode.

9.3. Slowly increase the load on the alternator using the **"LOAD"** knob up to the maximum allowable load. A functional alternator must meet the following criteria:

- the output voltage remains stable;
- the AC current component in the B+ circuit (I, AC) must not exceed 10% of the applied load (e.g., at 50 A load, I, AC ≤ 5 A);
- the current waveform must not show large spikes — values should oscillate within similar limits.

10. For **I–STARS** alternators, test their starter function:

10.1. Stop the alternator drive.

10.2. Press the "**Starter**" button to activate the starter mode. The alternator should reach the engine idle speed.

10.3. Press the "**Starter**" button again to stop the alternator.

11. After completing the diagnostics, reduce the load and stop the drive with short presses of the **"LOAD"** and **"SPEED"** controls. Exit the diagnostic mode. After this, the alternator can be removed from the bench.

12. Failure to meet any of the requirements in items 5–10.3 indicates a malfunction in the alternator.

6.4. Automatic alternator diagnostic mode

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

2. Connect a **special cable or a universal cable** to the alternator connector and to the "CABEL" connector of the test bench. Selection of the **special cable** suitable for the alternator is described in **Appendix 2**.

3. Open the **"Alternator"** menu and in the window that appears select:

- the rated voltage of the alternator being tested,
- the alternator type,
- the maximum test current,
- the pulley diameter.

⚠ **WARNING! Selecting a maximum test current that exceeds the alternator's specifications may cause damage to the alternator.**

4. To start the diagnostic process, press the "**Test**" button.

⚠ **WARNING! Switching to diagnostic mode by pressing the "TEST" button is recommended only after the diagnostic connectors of the bench have been connected to the alternator terminals.**

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

5.1. If the alternator being tested is of type **COM** or **I–STARS**, the bench must detect the alternator's **ID**, **COM speed**, and **TYPE**, and the "Errors" parameter line must display the mechanical fault message **"M"**.

5.2. If the alternator includes a charge warning lamp circuit (alternators with terminal **L (D+, I, IL, or 61))**, the warning lamp indicator must turn on.

6. Rotate the **"SPEED"** knob left or right depending on the alternator rotation direction. Set the speed within **100–150 RPM**. As a rule, alternators rotate clockwise when viewed from the pulley side.

⚠ **WARNING! If the alternator is equipped with a one-way clutch pulley, carefully ensure the correct rotation direction.**

6.1. Visually check whether the alternator rotates normally. If noise or vibration indicating mechanical malfunction occurs, stop the diagnostics.

7. Press the "Autotest start" button to begin the automated alternator diagnostic process.

7.1. After pressing "Autotest start", an autotest configuration window will open (see Fig. 14). In this window, you can set the following parameters:

CW/CCW – drive rotation direction; the arrow on the button indicates the direction.

Test L/D+ – tests the functionality of the warning lamp indicator in the alternator voltage regulator. Relevant for alternators with terminal **D+, I, IL, L, or 61**.

Test Sense – tests the functionality of the "Sense" terminal in the voltage regulator. Relevant for alternators with terminal **S, AS, or BVS**.

Test FR – tests the functionality of the feedback channel in the voltage regulator. Relevant for alternators with terminal **FR, DFM, M, or LI**.
Test Phase – tests the functionality of the **"Phase"** terminal. Relevant for **24 V alternators** equipped with a Phase terminal.

7.2. Set the required automatic test parameters, then press the **"Start"** button — the bench will begin executing the alternator test algorithm.

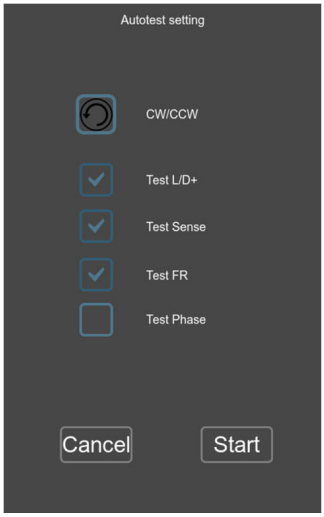


Figure 14

8. After completing all test stages, the bench generates a report and displays it on the screen (see Fig. 15).

8.1. Evaluation of the alternator's technical condition is performed using the following criteria:

- **Line 4:** For a functional alternator, the value must be **"OK"**; if not — possible faults include: diode bridge, voltage regulator, rotor winding, or stator winding.
- **Line 5:** For a functional alternator, the value must be **"OK"**; if not — possible voltage regulator malfunction.
- **Line 6:** For a functional alternator, the value must be **"successful"**; if not — possible voltage regulator malfunction.
- **Lines 9, 10, 11:** For a functional alternator, the measured output voltage must not differ from the set value by more than **±0.3 V**; if it does — possible voltage regulator malfunction.
- **Line 14:** For a functional alternator, the maximum output current must be no less than the value specified by the alternator manufacturer; if not — possible rotor or stator winding malfunction.

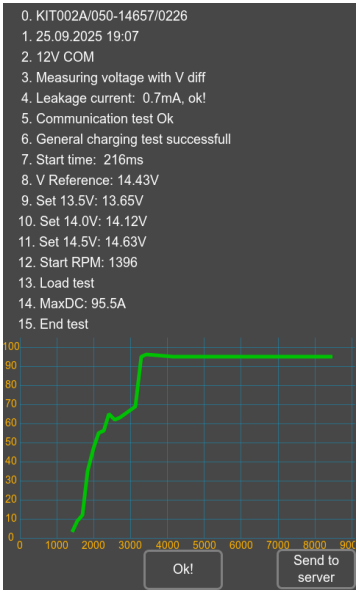


Figure 15

8.2. The generated report can be saved and printed later if required.

To do this, the bench must first be connected to a wired internet network through the LAN port. Then, in the autotest results window, press **“Send to server”**.

9. Exit the diagnostic mode. After this, the alternator can be removed from the bench.

7. STARTER DIAGNOSTICS

When switching to starter diagnostic mode, the following information is displayed on the screen (Fig. 16):

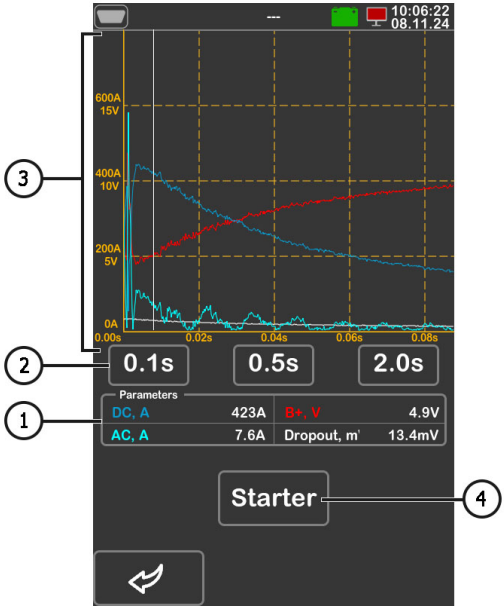


Figure 16. Starter testing mode menu

1 - Measured values at the selected moment on the graph:

"DC, A" – Direct current in the B+ circuit (terminal 30);

"AC, A" – Alternating current in the B+ circuit (terminal 30);

"B+, V" – Voltage in the B+ circuit (terminal 30);

"Dropout, mV" – Voltage drop across the solenoid contacts.

2 - Time scale selection for the graph.

3 - Graph of measured parameters.

4 - Test start button.

The sequence of operations for starter diagnostics is as follows:

1. Place the starter on the working area and secure the unit.

2. Attach an adapter to the positive terminal of the starter and connect the "**B+**" power cable to it. Connect the "**B-**" power cable to the body of the unit.

3. Connect the "**50**" terminal of the bench via a cable to the control terminal of the starter solenoid (terminal 50), as shown in Fig. 17.

4. Connect the bench terminals **K30** and **K45** to the corresponding terminals of the starter, as shown in Fig. 17.

5. In the main menu, select the starter test mode, then choose the nominal voltage of the unit in the opened menu. Press the "**Test**" button to enter the starter diagnostic menu.

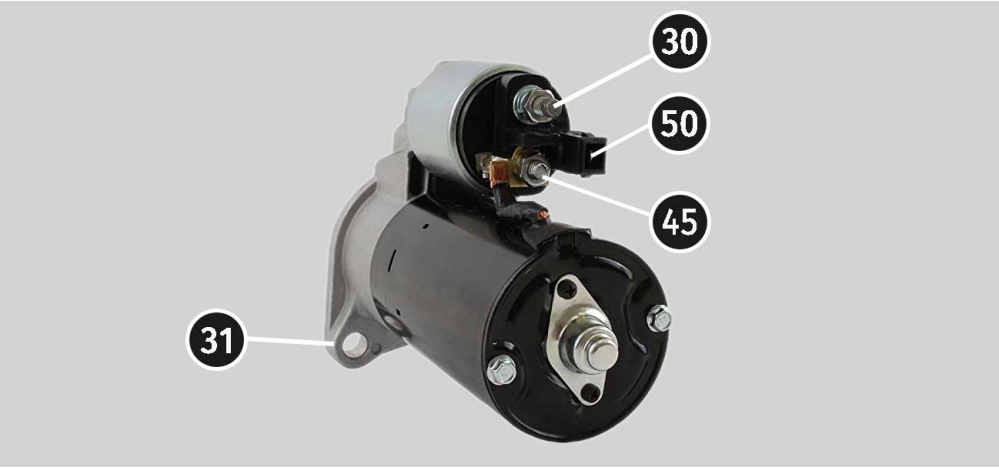


Figure 17. Terminal locations on the starter

6. In the starter diagnostic menu, press the "Starter" button to start the test. The bench will activate the starter for 2 seconds and automatically stop the diagnostic process. After this, the measurement results will be displayed on the screen. Based on the graphs of voltage and current changes, conclusions can be drawn about the technical condition of the starter and potential causes of failure.

7. Exit the diagnostic mode. After this, the starter can be removed from the bench.

8. VOLTAGE REGULATOR DIAGNOSTICS

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

1) Connecting the regulator to the test bench;

2) Selecting the type and nominal voltage of the diagnosed regulator;

3) Evaluating the operability of the control lamp. At speeds close to zero, the red battery discharge indicator should light up. When the speed exceeds 800 – 1200 rpm, the indicator should go out;

4) The operability of the "S" terminal is evaluated;

5) The ability of the regulator to adjust to the specified stabilization voltage is assessed.

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

8.1. Voltage regulator connection

To assess the functionality of a voltage regulator proper connection of the voltage regulator to the bench's diagnostic terminals is required.

Use the original part number of the regulator to search online for terminal designations. Then connect the wires to the diagnostic terminals of the bench and the voltage regulator, following the examples provided below.

⚠ **WARNING! When connecting clips to the terminals, exercise extreme caution to prevent damage to the regulator. Only use clips with fully enclosed insulation.**

Figure 18 illustrates the example of the connection layout for the regulator ARE1054.

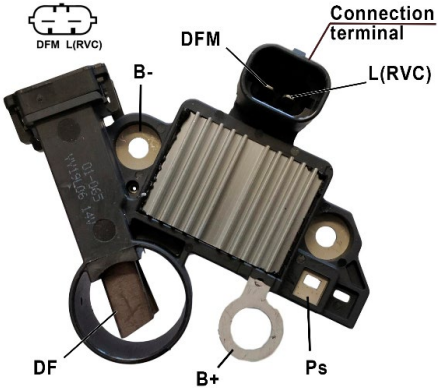


Figure 18. Regulator ARE1054

Use the information in the Appendix 1 to determine the regulator type referring to the connector terminals (fig. 18). The terminal **L(RVC)** points to **RVC regulator type**. Then, referring to the Appendix 1, determine what diagnostics terminals of the bench shall be connected with the regulator. The layout of the connection of the regulator ARE1054 to the bench is provided in the table 6.

Table 6 – Connection of voltage regulator ARE1054 to the bench

Voltage regulator terminal	Bench output
DFM	FR
L(RVC)	K15
Ps	ST1
B+	B+
DF	FLD1
	FLD2
B-	B-

Figure 19 illustrates the example of connection layout of ARE6076 regulator.

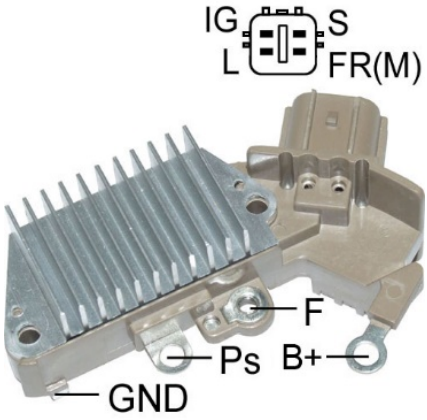


Figure 19. Regulator ARE6076

Referring to the connector terminals and the information in the Appendix 1, determine the regulator type. In this case, the terminals **IG**, **S** и **FR(M)** don't determine the regulator type. The terminal **L** points to **Lamp** regulator type. Then, referring to the Appendix 1, determine what diagnostics terminals of the bench shall be connected with the regulator. The layout of the connection of the regulator ARE6076 to the bench is provided in the table 7.

Table 7 – Connection of voltage regulator ARE6076 to the bench

Voltage regulator terminal	Bench output
IG	K15
L	L/D+
S	S
FR(M)	FR
B+	B+
	FLD2
F	FLD1
Ps	ST1
GND	B-

There's a specific thing about the connection of ARE6076 regulator. The figure 19 illustrates only the terminal **F** which we connect with the bench output **FLD1.** The bench output **FLD2** shall be connected to the terminal **B+** since one of the relay brushes is permanently connected to **B+** while the excitation winding coil is being controlled through the brush connected to the alternator 'negative' (A-circuit breaking type).

Figure 20illustrates the example of connection layout of ARE6149P regulator.

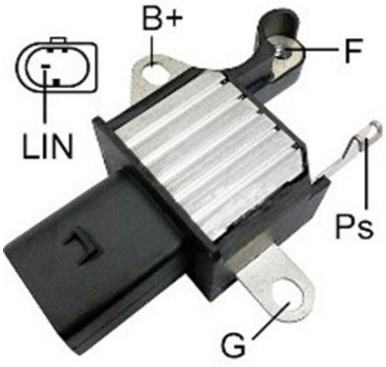


Figure 18. Regulator ARE6149P

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

Now, referring to the Appendix 1, determine what diagnostics terminals of the bench shall be connected with the regulator. The layout of the connection of the regulator ARE6149P to the bench is provided in the table 8.

Table 8 – Connection of voltage regulator ARE6149P to the bench

Voltage regulator terminal	Bench output
B+	B+
F	FLD1
Ps	ST1
LIN	GC
G	B-
	FLD2

There's a specific thing about the connection of ARE6149P regulator. The figure 20 illustrates only the terminal **F** which we connect with the bench output **FLD1.** The bench output **FLD2** shall be connected to the terminal **B-** since one of the relay brushes is permanently connected to **B-** while the excitation winding coil is being controlled through the brush connected to the alternator 'positive' (B-circuit breaking type).

8.2. Procedure for diagnosing voltage regulators

1. Connect the regulator to the bench following the procedure (examples) described in section 8.1.

2. In the regulator type selection menu choose:

- the nominal voltage (12 V or 24 V),
- the corresponding regulator type (Lamp, RLO, RVC, C KOREA, etc.).

To start the diagnostic process, press the "**Test**" button.

3. After entering the diagnostic mode:

3.1. For COM-type regulators, wait for data reading. Once the fields **"ID"**, **"Version LIN"**, and **"Type"** display their values, you may continue with the diagnostics. If no values appear, the regulator is faulty.

4. Evaluate the regulator's ability to detect the start of generation.

4.1. For regulators that have an L terminal (D+, I, IL, or 61):

- After entering the diagnostic mode, the indicator of the charge warning lamp must light up in the **"Battery"** parameter line.
- Raise the speed above 900 rpm – the charge warning lamp indicator must turn off.

4.2. For COM-type regulators:

- After entering the diagnostic mode, the **"Errors"** parameter line must show the value **"M"**.

- Raise the speed above 1200 rpm – the **“M”** value must disappear from the **“Errors”** line.

5. Voltage stabilization check.

5.1. For Lamp-type regulators set the speed to 1000–1200 rpm. The stabilization voltage must be:

- from 14 to 14.8 V for 12 V regulators,
- from 28 to 29.8 V for 24 V regulators.

5.1.1. Smoothly increase the rotation speed to the maximum value. The stabilization voltage must remain stable.

5.2. For C JAPAN and I-Eloop regulators set the speed to 1000–1200 rpm. The stabilization voltage must be:

- for **C JAPAN** regulators – from 14 to 14.5 V,
- for **I-Eloop** regulators – 27.5 ± 0.2 V.

5.2.1. Smoothly increase the rotation speed to the maximum value. The stabilization voltage must remain constant.

5.2.2. At maximum speed switch the set voltage to the **“Low”** mode. The stabilization voltage must become:

- for **C JAPAN** – equal to the battery voltage (from 12 to 12.7 V),
- for **I-Eloop** – 14.7 ± 0.2 V.

5.2.3. Switch the set voltage back to the **“Hi”** mode – the output voltage must return to its previous value.

5.3. For all other regulator types, the output voltage must match the set value with a possible deviation of ±0.2 V.

5.3.1. Smoothly increase the rotation speed to the maximum value. The stabilization voltage must remain constant.

5.3.2. Change the set voltage from minimum to maximum. The measured stabilization voltage must change proportionally to the set value.

⚠ **WARNING! If the “Duty FR” value in the parameter line equals 99%, move the slider button in this line to the right.**

6. If the regulator has an S (AS, BVS) terminal, its functionality must be checked. To do this, move the slider button in the **“Sense”** parameter line to the right – the output voltage must increase. Return the slider to its initial position – the output voltage must return to its previous value.

7. Failure to meet any of the requirements listed in items 3.1 – 6 indicates a regulator malfunction. For COM-type regulators, if the **“Errors”** line displays **“E”** or **“T”**, this also indicates a regulator fault.

8. Exit the diagnostic mode. After that, disconnect the wires from the regulator.

9. TEST BENCH MAINTENANCE

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

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

9.1. Test bench firmware update

The bench supports updating:

- Software (firmware).
- Databases.

The firmware and database updates follow the same procedure. The update process is as follows:

1. To update the bench software, you will need a USB flash drive with a capacity of up to 32 GB (maximum), formatted in the FAT32 file system.

2. Download the latest version of the software file from the official website of the bench manufacturer.

3. Extract all the contents of the downloaded archive to the root directory of the USB flash drive.

⚠ **WARNING! The USB flash drive must contain only the files from the archive.**

4. Insert the USB flash drive into the USB port of the bench.

5. Once the USB flash drive icon appears on the main screen, go to the bench settings menu and press the corresponding update button: "**Update firmware**" or "**Update database**".

6. Wait for the installation to complete.

⚠ **WARNING! Do not interrupt the update process by turning off the bench or removing the USB flash drive.**

7. After the installation is complete, the bench will automatically restart.

8. Remove the USB flash drive. The bench is now ready for use.

9.2. Cleaning and care

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

10. TROUBLESHOOTING GUIDE

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

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

11. DISPOSAL

Equipment deemed unfit for use must be disposed of.

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

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

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

APPENDIX 1

Alternator connection terminals

Code	Application		Type of alternator	Bench connector
B+	Battery (+)			B+
30				
A	(Ignition) Ignition start input			K15
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Terminal for measuring of battery voltage		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Battery (-)			D-
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	L/D+
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Output for the alternator performance capacity indicating lamp			
61				
FR	(Field Report) Output for the control of the alternator load by the engine control unit			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	(Load Indicator) Similar to FR, just with the inverted signal			
D	(Drive) Input for the P-D regulator control, for the alternators Mitsubishi (Mazda) and Hitachi (Kia Sephia 1997-2000)		P/D	GC

Test bench MS002A

Code	Application	Type of alternator	Bench connector
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	FR
K	I-ELOOP system alternator control terminal (Mazda)	I-ELOOP	FR
F1, F2	Rotor winding coil output Connection of the regulator with the rotor winding coil	F/67	one winding GC, the other with the alternator case.
DF			
FLD			
67			

Code	Application	Type of alternator	Bench connector
P	Output of one of the alternator stator windings coils It's used for the identification of the alternator excitation level by the voltage regulator		FR* ST**
Ps			
S			
STA			
Stator			
Ph	Tachometer connection terminal		Ph
W	(Wave) Output of one of the alternator stator winding coils - to connect the speed gauge in the diesel cars		
N	(Null) Stator winding coil centerpoint output for the control of the performance capacity indicating lamp of alternator with the mechanical voltage regulator		
D	(Dummy) Empty, no connection, mainly in Japanese cars		
N/C	(No connect) No connection		
LRC (Regulator option)	(Load Response Control) Option for the delay of voltage regulator reaction to the alternator load increasing. Within 2.5-15 seconds. At the load increasing (light, cooling fan), the regulator smoothly adds the excitation voltage that makes the engine speed stable. It can be easily seen at idle.		

* – for alternators diagnostics
** – for voltage regulator diagnostics

APPENDIX 2

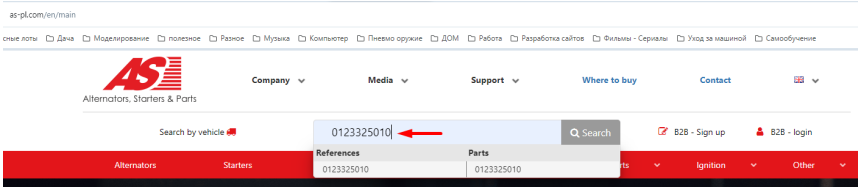
Instructions for selecting special cables

1. Using the original alternator number, which is most often located on the housing or the rear cover, you need to identify the alternator model number.

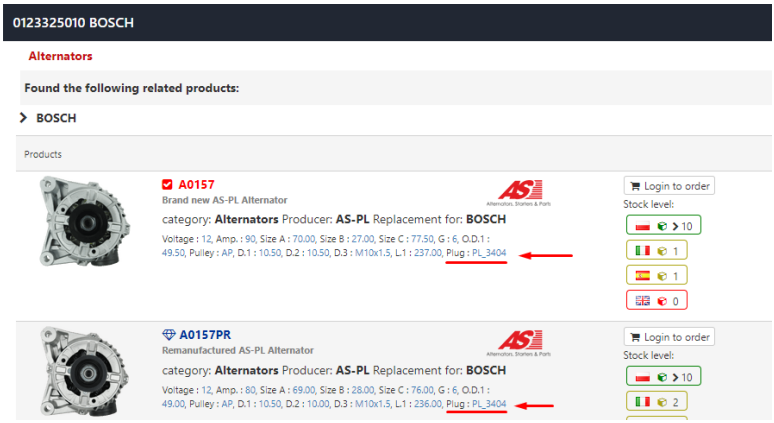


Example of a Bosch alternator marking

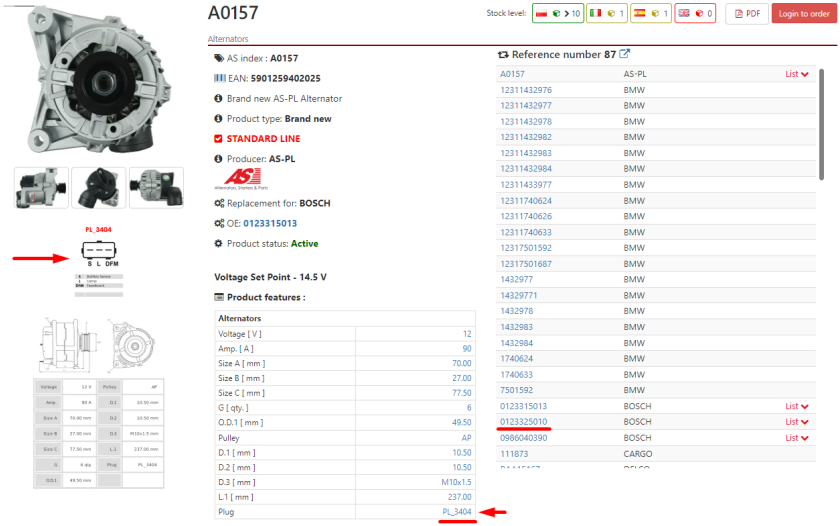
2. Go to the website [as-pl.com](as-pl.com) and enter the alternator number into the search bar.



3. On the search results page or in the description of the identified alternator, locate the connector number. For the Bosch 0123325010 alternator, two connectors are possible: PL_3404 and PL_3406.



4. In the detailed description of the alternator, you can also find information about the connector pinout.



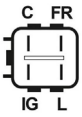
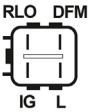
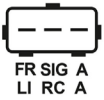
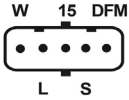
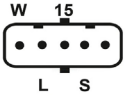
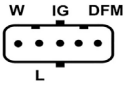
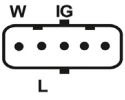
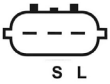
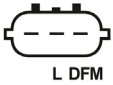
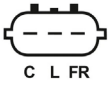
Alternators	
Voltage [V]	12
Amp. [A]	90
Size A [mm]	70.00
Size B [mm]	27.00
Size C [mm]	77.50
G [qty.]	6
O.D.1 [mm]	49.50
Pulley	AP
D.1 [mm]	10.50
D.2 [mm]	10.50
D.3 [mm]	M10x1.5
L1 [mm]	237.00
Plug	PL_3404

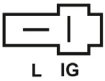
5. In the table provided below, locate the required connector number. In this case, the connector numbers correspond to the **MS-33022 (22A)** cable. For quick connector search within the table, press **Ctrl + F** and enter the connector number in the search field.

MS-33021 (21A)	PL_3405 L DFM S PL_3412 L DFM	LAMP 12
MS-33022 (22A)	PL_3404 S L DFM PL_3406 15 61E	LAMP 12
MS-33023 (23A)	PL_3500 S IG L PL_3501 IG L	LAMP 12

6. On the website as-pl.com, you can also search for an alternator by the vehicle model.

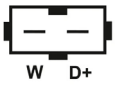
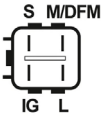
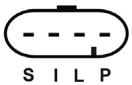
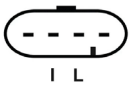
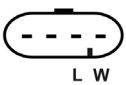
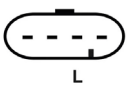
Test bench MS002A

Cable part number	Connector or OEM number for CAN-type alternators	Alternator type
MS-33002 (2A)	PL_2005 	P/D
MS-33003 (3A)	PL_4001  PL_4002  PL_4005 	RLO и CJAPAN
MS-33004 (4A)	PL_3402 	SIG
MS-33005 (5A)	PL_5003  PL_5004  PL_5006  PL_5008 	LAMP 24
MS-33007 (7A)	PL_3308  PL_3320 	C JAPAN и LAMP 12
MS-33008 (8A)	PL_3304  PL_3307 	LAMP 12 и C Korea
MS-33009 (9A)	PL_2303  PL_2304  PL_2305  PL_2306 	COM
MS-33010 (10A)	PL_2201 	RVC

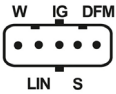
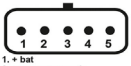
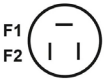
Cable part number	Connector or OEM number for CAN-type alternators	Alternator type
MS-33011 (11A)	PL_2200 	LAMP 12
MS-33012 (12A)	PL_2500  PL_2505 	LAMP 12
MS-33013 (13A)	PL_2600 	LAMP 12
MS-33015 (15A)	PL_2002  PL_2006 	LAMP 12
MS-33017 (17A)	PL_3314 	LAMP 12
MS-33018 (18A)	PL_3312 	LAMP 12
MS-33019 (19A)	PL_3310 	P/D
MS-33020 (20A)	PL_3311  PL_3413 	COM

Test bench MS002A

Cable part number	Connector or OEM number for CAN-type alternators	Alternator type
MS-33021 (21A)	PL_3405  PL_3412 	
MS-33022 (22A)	PL_3404  PL_3406 	LAMP 12
MS-33023 (23A)	PL_3500  PL_3501 	LAMP 12
MS-33024 (24A)	PL_2000  PL_2001 	LAMP 12
MS-33025 (25A)	PL_2300  PL_2301  PL_2308 	LAMP 12
MS-33026 (26A)	PL_2400  PL_2401 	LAMP 12
MS-33027 (27A)	PL_2402  PL_2402 	COM
MS-33028 (28A)	PL_2800  PL_2801 	COM

Cable part number	Connector or OEM number for CAN-type alternators	Alternator type
MS-33029 (29A)	PL_2100  	LAMP 12
MS-33030 (30A)	PL_4000  PL_4006  	LAMP 12
MS-33032 (32A)	PL_4100  PL_4101  PL_4102  	G
MS-33033 (33A)	PL_3301  	C JAPAN
MS-33034 (34A)	PL_2003  	LAMP 12
MS-33035 (35A)	PL_2004  	LAMP 12
MS-33036 (36A)	PL_4300  PL_4305  PL_4310  PL_4311  	LAMP 12

Test bench MS002A

Cable part number	Connector or OEM number for CAN-type alternators	Alternator type
MS-33037 (37A)	PL_4302  PL_4303  PL_4304  PL_4306 	LAMP 12
MS-33038 (38A)	PL_5000 	COM 24
MS-33039 (39A)	PL_5100  1. + bat 2. stop motor mode 3. D 4. LIN BUS 5. -bat	IStart
MS-33040 (40A)	PL_3407 	I-ELOOP
MS-33041 (41A)	PL_3200 	LAMP 12
MS-33042 (42A)	PL_2804  PL_2007  PL_2802  PL_3503  PL_9102 F1 F2	F/67
MS-33043 (43A)	PL_5101  1. -bat 2. D 3. +bat 4. LIN BUS 5. stop motor mode 6. D	IStart
MS-33044 (44A)	IST50S062 00522006150	CAN 12



SALES DEPARTMENT

+38 067 290 75 50
+38 050 105 11 27

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

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

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

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

TECHNICAL SUPPORT
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

ЗМІСТ

ВСТУП 49

1. ПРИЗНАЧЕННЯ 49

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ 50

3. КОМПЛЕКТАЦІЯ 51

4. ОПИС СТЕНДА 52

4.1. Меню стенда 55

5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ 60

5.1. Інструкції з техніки безпеки 61

5.2. Підготовка стенду до роботи 61

6. ДІАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА 62

6.1. Встановлення та демонтаж генератора 62

6.2. Підключення діагностичних роз'ємів стенду до генератора 63

6.3. Ручний режим діагностики генераторів 67

6.4. Автоматичний режим діагностики генераторів 69

7. ДІАГНОСТИКА СТАРТЕРА 72

8. ДІАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРУГИ 74

8.1. Підключення регулятора напруги 74

8.2. Послідовність діагностичних операцій 78

9. ОБСЛУГОВУВАННЯ СТЕНДА 79

9.1. Оновлення програмного забезпечення 79

9.2. Догляд за стендом 80

10. ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ 80

11. УТИЛІЗАЦІЯ 81

ДОДАТОК 1 – Термінали підключення до генераторів 82

ДОДАТОК 2 – Інструкція з підбору спеціальних кабелів 85

КОНТАКТИ 92

ВСТУП

Дякуємо Вам за вибір продукції ТМ MSG Equipment.

Ця Інструкція з експлуатації містить відомості про призначення, комплектацію, технічні характеристики, методику оцінювання технічного стану автомобільних генераторів, стартерів і регуляторів напруги, а також правила безпечної експлуатації стенда MS002A.

Перед використанням стенда MS002A (далі за текстом стенд) уважно ознайомтесь з даною Інструкцією з експлуатації.

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 MS002A забезпечує комплексну оцінку технічного стану:

1. Автомобільних генераторів із номінальною напругою 12 і 24 В та будь-якими типами клем підключення.

2. Автомобільних генераторів системи «Stop-Start» 12 В та системи «I-ELOOP» (Mazda).

3. Автомобільних стартерів потужністю до 6 кВт із номінальною напругою 12 і 24 В, які перевіряються без навантаження в режимі холостого ходу.

4. Регуляторів напруги 12 / 24 В окремо від генератора.

Стенд відображає вимірювані параметри у вигляді осцилограм у режимі реального часу, що дозволяє побачити повну картину роботи агрегата та точніше визначити причину несправності.

Діагностику генератора можна проводити в ручному або автоматичному режимах. Вибір режиму та параметрів діагностики здійснюється з бази даних, у якій пошук проводиться за серійним номером генератора.

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габарити (Д×Ш×В), мм		550×450×1050
Вага, кг		112
Джерело живлення		трифазна електрична мережа
Напруга живлення, В		400
Потужність приводу, кВт		5.5
АКБ, що підключаються, для імітації роботи генератора на автомобілі		2 однакових стартерних кислотно-свинцевих: • напруга -12 В; • ємність – від 45 А·год.
Автоматична зарядка АКБ		так
Номінальна напруга агрегатів, що перевіряються, В		12, 24
Керування стендом		- сенсорний екран 9"; - механічні органи керування
Режим діагностики		автоматичний / ручний
Перевірка генераторів		
Максимальне навантаження на генератор, А	12 В	200
	24 В	100
Регулювання навантаження		плавно
Максимальні оберти ротора генератора (R), об/хв		R = 3600 · (120/**d**), де **d** - діаметр шківа генератора (мм)
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, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), I–StARS, I-ELOOP, CAN
	24 В	Lamp, COM (LIN), PWM

Перевірка стартерів		
Потужність стартерів, що перевіряються, кВт		до 6
Перевірка регуляторів напруги		
Імітація обертів двигуна, об/хв		від 0 до 10000
Тип регуляторів напруги, що перевіряються	12 В	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), I-ELOOP
	24 В	Lamp, COM (LIN), PWM
Додатково		
Оновлення ПЗ		так
База даних генераторів		так
База даних регуляторів напруги		так
Збереження результатів діагностики		буде доступно в майбутніх оновленнях
Виведення на друк		буде доступно в майбутніх оновленнях

3. КОМПЛЕКТАЦІЯ

У комплект поставки входить:

Найменування	Кількість, шт.
Стенд MS002A	1
Набір кабелів для діагностики агрегатів	1
Адаптер плюсової клеми генератора	2
MS0114 - Плавкий запобіжник (тип 22x58мм, струм 100А)	1
Розетка живлення 400 В / 16 А	1
Інструкція з експлуатації (картка з QR кодом)	1

4. ОПИС СТЕНДА

Стенд містить такі основні виконавчі елементи (рис. 1):



Рисунок 1. Загальний вигляд і основні виконавчі елементи стенда

1 - Відсік для розміщення акумуляторів

2 - Робочий майданчик.

3 - Силові провода «**B+**», «**B-**».

4 - Захисний кожух. При піднятому захисному кожусі процес діагностики блокується.

5 - Панель керування.

6 - Опори стенда, що регулюються за висотою.

Агрегат, що діагностується, встановлюється і фіксується на робочому майданчику за допомогою спеціального ланцюга, див. поз. 1 рис. 2. Привід шківа генератора здійснюється за допомогою одного з двох ременів клинового і поліклинового, див. поз. 2 рис. 2. Поз. 3 рис. 2 вказано напрямок обертання приводу.

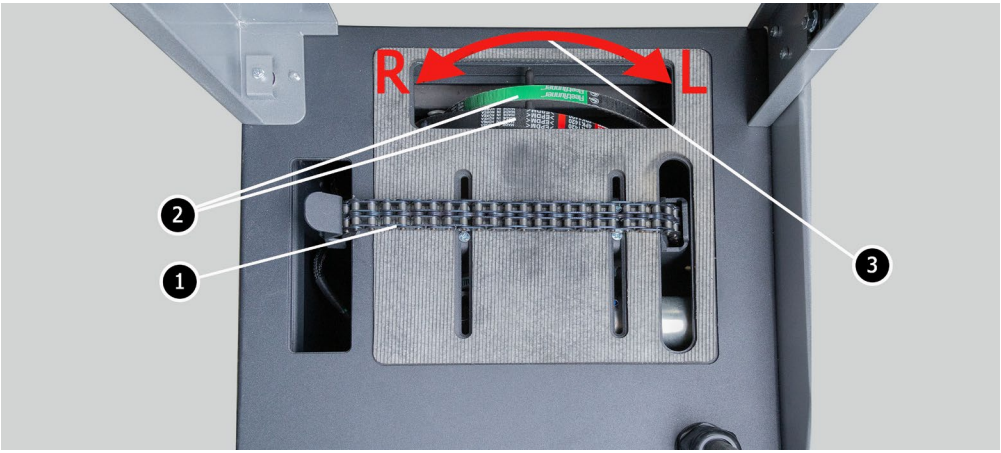


Рисунок 2. Робочий майданчик стенду

На панелі керування (рис. 3) розташовані такі елементи:

1 – Діагностичні роз'єми, які використовуються для підключення до роз'ємів (терміналів) агрегатів і вузлів:

GC – слугує для підключення каналу керування регулятором напруги генератора. Підключається до терміналів: COM, SIG і подібні;

FR – термінал, через який передаються дані про навантаження регулятора. Підключається до терміналів: FR, DFM, M;

«**L/D+**» – термінал, до якого під'єднується ланцюг контрольної лампи регулятора напруги генератора. Призначений для підключення до терміналів: «D+», L, IL, 61;

K15 - роз'єм під'єднання ланцюга запалювання регулятора напруги, термінали: 15, A, IG;

S – роз'єм для під'єднання до терміналу, за яким регулятор напруги порівнює напругу на АКБ і виході з генератора. Підключається до терміналу S регулятора напруги;

Ph - роз'єм для підключення до терміналів генератора Ph або W. За сигналом цих терміналів визначаться швидкість обертання ротора генератора;

«**B+**» – плюс регулятора напруги (клема 30 і клема 15);

«**B-**» – мінус регулятора напруги (маса, клема 31);

ST – роз'єми призначені для підключення до статорних входів (терміналів) регулятора напруги: P, S, STA, Stator;

FLD - роз'єми призначені для підключення щіток регулятора напруги або відповідних їм терміналів: DF, F, FLD;

K30 – підключається до клеми 30 стартера, яка з'єднана з клемою «+» АКБ;

K45 – під'єднується до виходу соленоїда стартера, з'єднаного з електродвигуном стартера.

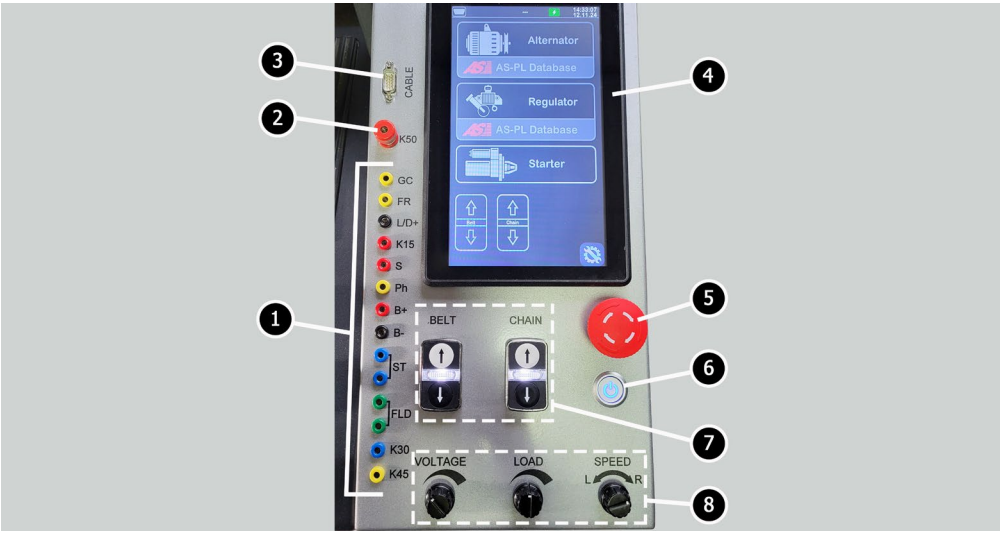


Рисунок 3. Панель керування стендом

2 – Роз'єм для під'єднання кабелю до клеми 50 стартера, через який здійснюється керування стартером.

3 – Роз'єм «CABEL» призначений для підключення спеціальних діагностичних кабелів.

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

5 – Кнопка «**OFF/ON**» відповідає за ввімкнення/вимкнення живлення стенду.

6 – Кнопка «**EMERGENCY STOP**» - аварійне зупинення приводу генератора і затягування ланцюга/ременя.

7 – Кнопки керування затягуванням/ослабленням ременя приводу генератора та ланцюга фіксації агрегату. Одноразове натискання на кнопку запускає дію, а повторне натискання зупиняє.

8 – Регулятори:

VOLTAGE – встановлення вихідної напруги генератора. Використовується під час перевірки генераторів, у яких є можливість регулювати вихідну напругу. Цей регулятор є і кнопкою, при натисканні встановлюється напруга стабілізації 13.8 В.

LOAD – встановлення рівня електричного навантаження генератора (імітує автомобільні споживачі). Цей регулятор є і кнопкою, під час натискання відбувається плавне вимкнення навантаження до нуля.

SPEED – керування обертами і напрямком обертання приводу. Цей регулятор є і кнопкою, у разі натискання привід зупиняється.

4.1. Меню стенда

Головне меню стенду (рис. 4) містить:

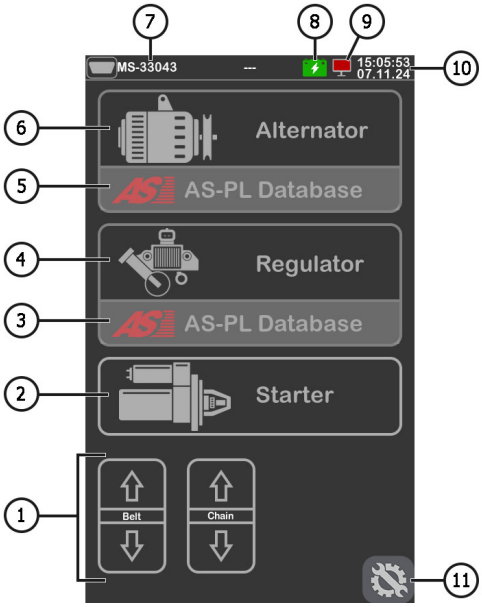


Рисунок 4. Головне меню стенду

1 – Кнопки керування затягуванням/ослабленням ременя приводу генератора та ланцюга фіксації агрегату.

2 – Активація режиму діагностики стартера.

3 – Меню пошуку регулятора напруги по базі даних.

4 – Активація режиму діагностики регулятора напруги.

5 – Меню пошуку генератора по базі даних.

6 – Активація режиму діагностики генератора.

7 – Номер під'єднаного спеціального кабелю в роз'єм «**CABEL**».

8 – Індикатор наявності підключеного АКБ.

9 – Індикатор підключення до мережі Інтернет: індикатор червоного кольору – немає підключення, індикатор зеленого кольору – є підключення.

Стенд MS002A

10 – Поточна дата і час.

11 – Меню налаштування параметрів стенду.

Меню налаштування параметрів стенду містить:

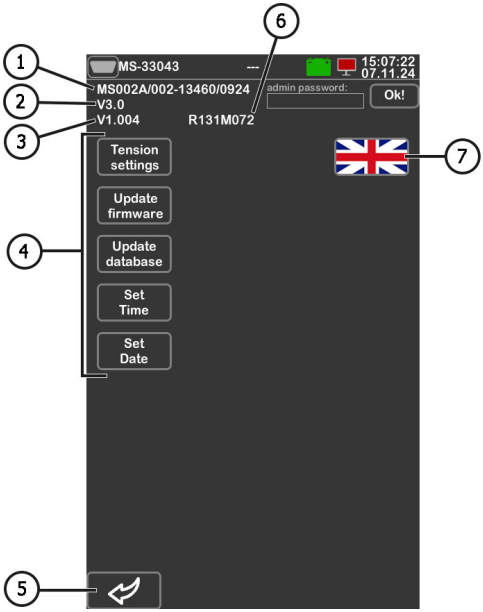


Рисунок 5

1 – Серійний номер стенду.

2 – Версія основної плати.

3 – Поточна версія ПЗ стенду.

4 – Кнопки для встановлення параметрів:
«**Tension settings**» – налаштування зусилля натяжки ременя і ланцюга;
«**Update firmware**» – активація режиму оновлення ПЗ стенду;
«**Update database**» – активація режиму оновлення баз даних;
«**Set Time**» – налаштування часу;
«**Set Date**» – налаштування поточної дати.

5 – Кнопка для повернення до головного меню.

6 – Код для підключення стенду до хмарного сервісу MSG Equipment, де зберігаються результати автоматичних тестів генераторів.

7 – Вибір мови інтерфейсу.

Під час активації режиму діагностики генераторів і регуляторів напруги відкриється меню, у якому вибираються параметри діагностики (рис. 6):

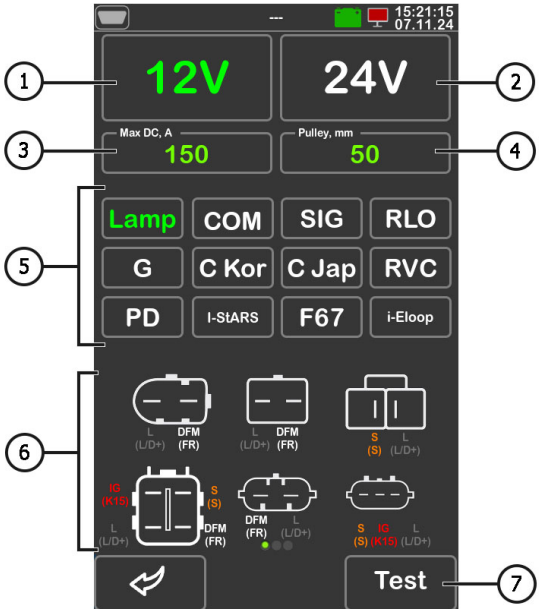


Рисунок 6

1 і **2** – Вибір номінальної напруги агрегата, що діагностується.

3 – Вибір максимального струму перевірки.

4 – Вибір значення діаметра шківа генератора. Цей параметр задається для відображення реальної частоти обертання ротора генератора.

5 – Вибір типу генератора/регулятора напруги, що діагностується.

6 – Позначення терміналів у роз'ємах найбільш поширених генераторів вибраного типу генератора/регулятора напруги.

7 – Кнопка «Test» активує режим діагностики з обраними параметрами.

Стенд MS002A

У режимі діагностики генераторів і регуляторів напруги на екрані може відображатися така інформація (рис. 7):

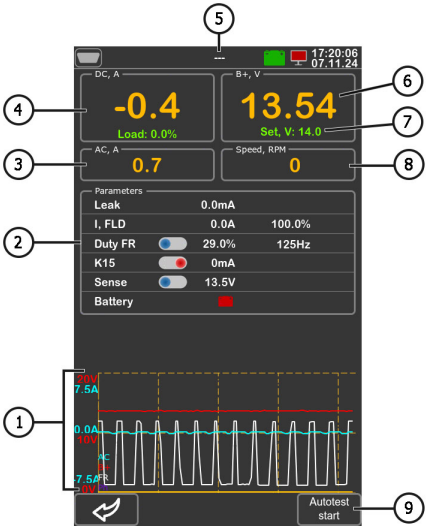


Рисунок 7

1 – Поле графічного відображення параметрів, що вимірюються.

2 – Параметри:

«**Leak**» - струм витоку вимкненого генератора.

«**I, FLD**» - відображається два параметри: струм на щітках (А) і шпаруватість сигналу, що подається на щітки (%).

«**Duty FR**» - шпаруватість і частота сигналу, отримані за каналом FR (DFM, M, Li). У даному рядку є кнопка-повзунок, яку потрібно увімкнути, пересунувши повзунок у ліворуч, якщо значення шпаруватості дорівнює 99% за частоти обертання, що дорівнює нулю (0).

«**K15**» - відображається величина струму в ланцюзі запалювання, а також за допомогою кнопки-повзунка можна вимикати/вмикати запалювання (за замовчуванням запалення увімкнене).

«**Sense**» - виводиться значення вихідної напруги генератора, виміряне регулятором напруги. Кнопкою-повзунком здійснюється перевірка працездатності термінала S (AS, BVS) регулятора напруги.

«**Battery**» – індикатор роботи контрольної лампи.

3 - Значення змінного струму в ланцюзі B+.

4 - Величина навантаження постійним струмом на генератор.

5 - Тип генератора, що діагностується.

6 – Вихідна напруга, що створюється генератором.

7 – Задана стендом генератору напруга стабілізації.

8 – Швидкість обертання ротора генератора.

9 – Кнопка запуску автоматичного тесту генератора. Докладніше про роботу режиму див. розділ 6.4.

На екрані діагностики генераторів типу **COM** і **I–StARS** (рис. 8) відображатиметься така відмінна інформація:

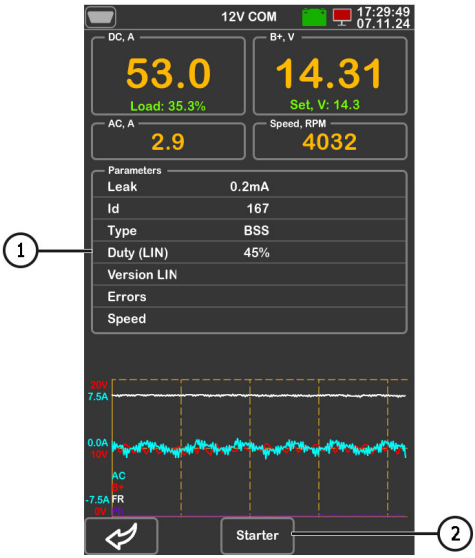


Рисунок 8

1 – Параметри:

«**ID**» – ідентифікаційний номер регулятора напруги.

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

«**Duty (LIN)**» – значення струму в обмотці збудження генератора. Вимірюється у відсотках. Зчитується з регулятора напруги за протоколом COM.

«**Version LIN**» – версія протоколу регулятора напруги: BSS, LIN1 або LIN2.

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

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

«**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).

2 – Кнопка «**Starter**» з'являється в режимі перевірки генераторів типу **I–StARS** і дає змогу перевірити цей тип генератора в режимі стартера.

5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

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

2. Стенд призначений для використання в приміщенні за температури від +10 до +40 °C і відносної вологості повітря не більше 75 % без конденсації вологи.

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

4. Вимикайте стенд, якщо його використання не передбачається.

5. 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.

6. 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.

7. 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. 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 встановлюється на рівній підлозі, у разі необхідності компенсації нерівностей поверхні можна відрегулювати ніжки стенду за висотою. Під час встановлення стенду забезпечте мінімальний зазор 0.5 м від правого боку стенду для вільної циркуляції повітря.

Перед експлуатацією стенда необхідно:

1. Підключити акумуляторні батареї (АКБ) 12 В, які необхідно розташувати в акумуляторному відсіку стенда. Під час під'єднання АКБ слід дотримуватися маркування на силових кабелях. Якщо під'єднати тільки одну АКБ, то потрібно під'єднати тільки до АКБ1 і від'єднати АКБ2, витягнувши запобіжник. При цьому режим діагностики 24 В буде недоступний.

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.

6. ДІАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА

Для всіх типів генераторів передбачено такі загальні етапи діагностики:

1. Встановлення генератора на стенд та його фіксація.

2. Встановлення 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 діагностичні роз'єми стенду до терміналів у роз'ємі генератора або використати для підключення спеціальний кабель.

5. Вибрати відповідні генератору параметри перевірки.

6. Діагностика генератора.

7. Демонтаж агрегату зі стенда.

6.1. Встановлення та демонтаж генератора

1. Збільште довжину ланцюга на достатню довжину для обхвату генератора.

2. Встановіть генератор на робочу площадку таким чином, щоб шків був строго над ременем.

3. Покладіть ланцюг на генератор і зафіксуйте кінець ланцюга на стенді. Потім натягніть ланцюг.

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

4. Послабте ремінь до такого стану, щоб його можна було надіти його на шків генератора. Потім натягніть ремінь.

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

5. Накрутіть на клему «**B+**» адаптер.

6. Підключіть чорний силовий провід «B-» на корпус агрегата, а червоний силовий провід «**B+**» до адаптера.

7. Для отримання найточніших результатів вимірювань під'єднайте діагностичні роз'єми «**B+**» і «**B-**» до плюсового виводу і корпусу генератора відповідно.

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 діагностичних роз'ємів стенду до генератора

Для оцінки працездатності генератора необхідно правильно під'єднати діагностичні роз'єми стенду до терміналів у роз'ємі генератора. Це можна зробити двома способами:

1) Використовувати набір проводів із комплектації стенда, які підключаються в діагностичні роз'єми див. поз. 1 рис. 3.
2) Використовувати спеціальні кабелі, які можна придбати окремо.

Підключення до терміналів у роз'ємі генератора за допомогою набору проводів з комплектації стенду виконується наступним чином.

За оригінальним номером генератора, який найчастіше розташований на корпусі або задній кришці, проведіть пошук інформації про позначення терміналів у роз'ємі генератора в інтернеті. Використовуючи цю інформацію, під'єднайте генератор до стенда аналогічно прикладам, описаним нижче.

Як приклад розглянемо підключення генератора Bosch 0986049191 (рис. 9).

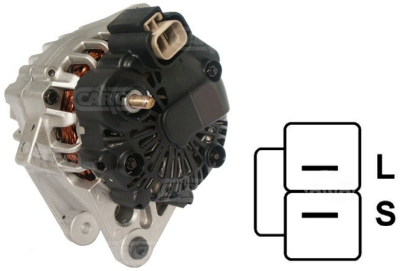


Рисунок 9. Генератор Bosch 0986049191 і позначення терміналів у роз'ємі

За терміналами в роз'ємі на рис. 9 спочатку визначаємо тип генератора. У цьому випадку термінал L визначає тип генератора як **Lamp**. Далі за додатком 1 визначаємо, які діагностичні роз'єми стенду потрібно під'єднати до роз'єму генератора, схему під'єднання наведено в таблиці 1.

Стенд MS002A

Таблиця 1 - Підключення генератора Bosch 0986049191 до стенду

Термінал у роз'ємі генератора	Діагностичний роз'єм стенда
L	L/D+
S	S

Як приклад розглянемо підключення генератора Toyota 2706020230 (рис. 10).

За терміналами в роз'ємі на рис. 10 визначаємо тип генератора. У цьому випадку термінал L визначає тип генератора як **Lamp**. Далі за додатком 1 визначаємо, які діагностичні роз'єми стенду потрібно під'єднати до роз'єму генератора, схему під'єднання наведено в таблиці 2.

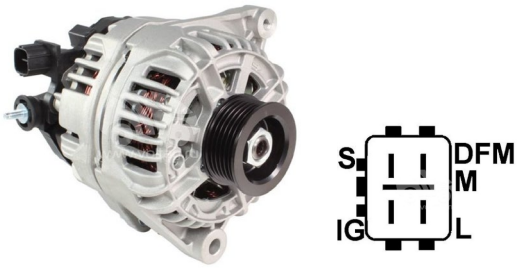


Рисунок 10. Генератор Toyota 2706020230 і позначення терміналів у роз'ємі

Таблиця 2 - Підключення генератора Toyota 2706020230

Термінал у роз'ємі генератора	Діагностичний роз'єм стенда
S	S
IG	K15
L	L/D+
DFM (M)	FR

Як приклад розглянемо підключення генератора Nissan 23100EN000 (рис. 11).

За терміналами в роз'ємі на рис. 11 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 діагностичні роз'єми стенду потрібно під'єднати до роз'єму генератора, схему під'єднання наведено в таблиці 3.

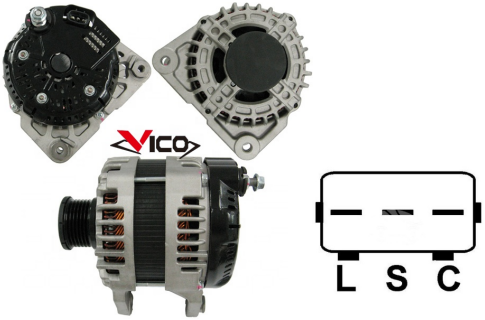


Рисунок 11. Генератор Nissan 23100EN000 і позначення терміналів у роз'ємі

Таблиця 3 - Підключення генератора Nissan 23100EN000

Термінал у роз'ємі генератора	Діагностичний роз'єм стенда
L	L/D+
S	S
C	GC

Як приклад розглянемо підключення генератора Denso 421000-0810 (рис. 12).



Рисунок 12. Генератор Denso 421000-0810 і позначення терміналів у роз'ємі

За терміналами в роз'ємі на рис. 12 визначаємо тип генератора. В даному випадку маємо два термінали F1 і F2, що визначає тип генератора як **F/67**. Далі за додатком 1 визначаємо, які діагностичні роз'єми стенду потрібно під'єднати до терміналів у роз'ємі генератора, схему під'єднання наведено в таблиці 4.

Таблиця 4 – Підключення генератора Denso 421000-0810

Термінал у роз'ємі генератора	Діагностичний роз'єм стенда
F1	з'єднати з корпусом генератора
F2	GC

Як приклад розглянемо підключення генератора Valeo IST60C017 (рис. 13).

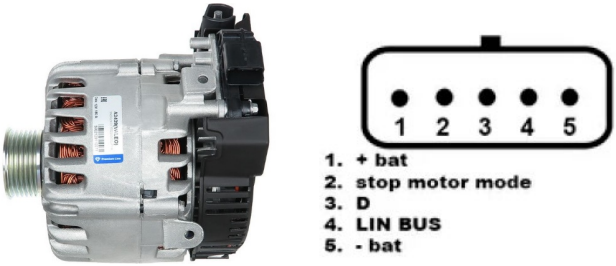


Рисунок 13. Генератор Valeo IST60C017 і позначення терміналів у роз'ємі

За терміналами в роз'ємі на рис. 13 визначаємо тип генератора. В даному випадку термінал «**Stop motor Mode**» визначає тип генератора як **I–STARS**. Далі за додатком 1 визначаємо, які діагностичні роз'єми стенду потрібно під'єднати до терміналів у роз'ємі генератора, схему під'єднання наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Підключення генератора Valeo IST60C017

Термінал у роз'ємі генератора	Діагностичний роз'єм стенда
+ bat	B+
F stop motor mode	FR
D	немає підключення
LIN	GC
- bat	з'єднати з корпусом генератора

6.3. Ручний режим діагностики генераторів

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

2. Підключіть термінали в роз'ємі генератора до відповідних діагностичних роз'ємів стенда.

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

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

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

4. Для початку процесу діагностики натисніть кнопку «**Test**».

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Переходити в режим діагностики, натисканням на кнопку «Test», рекомендується тільки після під'єднання діагностичних роз'ємів стенду до терміналів у роз'ємі генератора.**

5. Оцініть регулятор напруги генератора за такими критеріями:

5.1. Якщо діагностований генератор має тип COM або I–STARS, то стенд повинен визначити **ID**, **COM speed** і **TYPE** генератора, а також у рядку параметрів «**Errors**» має з'явитися повідомлення про механічну несправність «**M**».

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

6. Обертанням ручки «SPEED» вліво або вправо, залежно від напрямку обертання генератора, встановіть швидкість обертання в межах від 100 до 150 об/хв. Зазвичай генератори обертаються за годинниковою стрілкою, якщо дивитися з боку шківа.

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

6.1. Візуально оцініть: чи нормально обертається генератор. За наявності шумів або вібрації генератора, що свідчать про механічну несправність, слід припинити діагностику.

7. 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.

7.1. 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.

7.2. 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.

8. Оцініть роботу регулятора напруги, для цього:

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

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

8.3. Для інших типів генераторів встановіть оберти приводу 1500–2000 об/хв і обертанням ручки «**VOLTAGE**» плавно змінюйте вихідну напругу в межах від 13 до 15 В — вимірювана напруга повинна змінюватися пропорційно заданій.

8.4. Для генераторів, що мають термінал **S (AS, BVS)**, слід перевірити його працездатність. Для цього переведіть кнопку-повзунок у рядку параметрів «**Sense**» вправо — вихідна напруга повинна зрости. Поверніть повзунок у початкове положення — напруга повинна повернутися до попереднього значення.

8.5. Додатковим критерієм оцінки роботи регулятора є наявність сигналу по каналу зворотного зв'язку **FR (DFM, M, Li)**. Якщо у рядку параметрів значення «**Duty FR**» дорівнює 99%, слід перевести повзунок у цьому рядку вправо.

9. Оцініть роботу генератора під навантаженням, для цього:

9.1. Встановіть максимальні оберти приводу.

9.2. Встановіть напругу генерації 13.8 В; для генераторів типу **C JAPAN** має бути увімкнений режим «Hi».

9.3. Обертанням ручки «LOAD» плавно збільшуйте навантаження на генератор до максимально допустимого. У справного генератора:

• вихідна напруга залишається сталою;

• значення змінного струму в ланцюзі B+ («I, AC») не повинно перевищувати 10% від величини заданого навантаження (наприклад, при навантаженні 50 А значення «I, AC» не повинно перевищувати 5 А);

• на осцилограмі струму не повинно спостерігатися великих піків, значення повинні коливатися в однакових межах.

10. Для генераторів типу **I–StARS** проведіть перевірку його роботи в режимі стартера, для цього:

10.1. Зупиніть привід генератора.

10.2. Кнопкою «**Starter**» запустіть режим перевірки, при цьому генератор повинен досягти обертів холостого ходу двигуна.

10.3. Повторним натисканням на кнопку «**Starter**» зупиніть роботу генератора.

11. Після завершення діагностики генератора скиньте навантаження на генератор і зупиніть привід короткими натисканнями на регулятори «**LOAD**» і «**SPEED**». Вийдіть із режиму діагностики. Після цього генератор можна демонтувати зі стенда.

12. Не виконання однієї з вимог п.п. 5 - 10.3 свідчить про несправність у генераторі.

6.4. Автоматичний режим діагностики генераторів

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

2. Підключіть **спеціальний кабель або універсальний кабель** до роз'єму генератора та до роз'єму «**CABEL**» стенда. Підбір **спеціального кабелю**, що підходить до генератора, описаний у **додатку 2**.

3. Зайдіть у меню «Alternator» і у вікні, що відкрилося, виберіть:
- номінальну напругу діагностованого генератора,
- тип генератора,
- максимальний струм перевірки,
- діаметр шківа.

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

4. Для початку процесу діагностики натисніть кнопку «**Test**».

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Переходити в режим діагностики, натисканням на кнопку «Test», рекомендується тільки після під'єднання діагностичних роз'ємів стенду до терміналів у роз'ємі генератора.**

5. Оцініть регулятор напруги генератора за такими критеріями:

5.1. Якщо діагностований генератор має тип **COM** або **I–STARS**, то стенд повинен визначити **ID**, **COM speed** і **TYPE** генератора, а також у рядку параметрів «**Errors**» має з'явитися повідомлення про механічну несправність «**M**».

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

6. Обертанням ручки «**SPEED**» вліво або вправо, залежно від напрямку обертання генератора, встановіть швидкість обертання в межах від 100 до 150 об/хв. Зазвичай генератори обертаються за годинниковою стрілкою, якщо дивитися з боку шківа.

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

6.1. Візуально оцініть: чи нормально обертається генератор. За наявності шумів або вібрації генератора, що свідчать про механічну несправність, слід припинити діагностику.

7. Натисніть кнопку «**Autotest start**» для запуску діагностики генератора в автоматичному режимі.

7.1. Після натискання кнопки «Autotest start» відкриється вікно налаштування автотесту (див. рис. 14), у якому можна встановити такі параметри:

CW/CCW – напрямок обертання приводу, стрілка на кнопці вказує напрямок обертання.

Test L/D+ – перевірка працездатності індикатора контрольної лампи в регуляторі напруги генератора. Перевірка актуальна для генераторів, у яких є термінал: D+, I, IL, L або 61.

Test Sense – перевірка працездатності термінала «Sense» у регуляторі напруги генератора. Актуально для генераторів, у яких у роз'ємі є термінал S, AS або BVS.

Test FR – перевірка працездатності каналу зворотного зв'язку в регуляторі напруги генератора. Актуально для генераторів з терміналом FR, DFM, M або LI.

Test Phase – перевірка працездатності термінала «Phase» у регуляторі напруги генератора. Актуально для генераторів 24 В, у яких є термінал Phase.

7.2. Встановіть необхідні параметри автоматичної перевірки, після чого натисніть кнопку «**Start**» – стенд розпочне виконання алгоритму перевірки генератора.

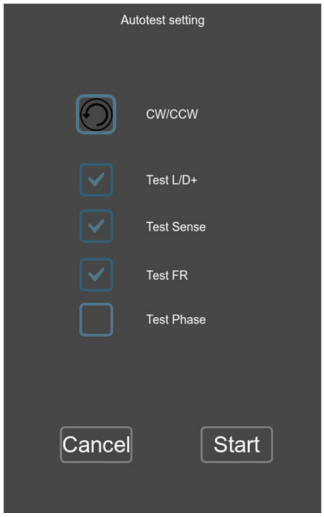


Рисунок 14

8. Після завершення всіх етапів перевірки стенд сформує звіт і виведе його на екран (див. рис. 15).

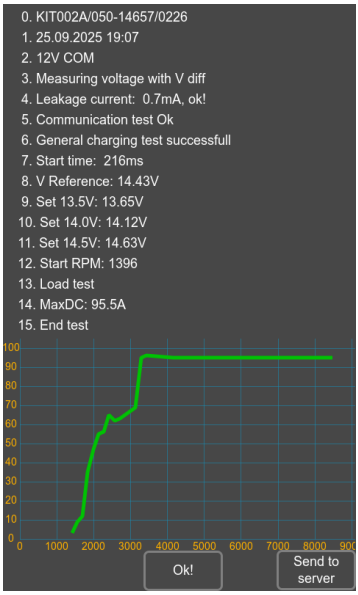


Рисунок 15

8.1. Оцінка технічного стану генератора здійснюється за такими критеріями:

- у рядку 4 для справного генератора значення повинно бути «**OK**», якщо ні – можлива несправність у діодному мосту, регуляторі напруги, обмотці ротора або статора;
- у рядку 5 для справного генератора значення повинно бути «**OK**», якщо ні – можлива несправність регулятора напруги;
- у рядку 6 для справного генератора значення повинно бути «**successful**», якщо ні – можлива несправність регулятора напруги;
- у рядках 9, 10, 11 для справного генератора виміряне значення вихідної напруги не повинно відрізнятися від заданого більш ніж на ±0.3 В; якщо відхилення більше – можлива несправність регулятора напруги;
- у рядку 14 максимальний вихідний струм справного генератора має бути не меншим за значення, вказане виробником; якщо менший – можлива несправність в обмотці ротора або статора.

8.2. Отриманий звіт можна зберегти, а за необхідності роздрукувати. Для цього потрібно попередньо під'єднати стенд до дротового інтернету через LAN-роз'єм. Потім у вікні результатів автотесту натиснути кнопку «Send to server».

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

7. ДІАГНОСТИКА СТАРТЕРА

Під час переходу в режим діагностики стартера на екрані відображається наступна інформація (рис. 16):

1 - Значення виміряних величин в обраний момент часу на графіку:

«**DC, A**» - величина постійного струму в ланцюзі B+ (клема 30);

«**AC, A**» - величина змінного струму в ланцюзі B+ (клема 30);

«**B+, V**» - напруга в ланцюзі B+ (клема 30);

«**Dropout, mV**» - падіння напруги на контактах соленоїда.

2 - Вибір часової шкали графіка.

3 - Графік виміряних параметрів.

4 - Кнопка запуску тесту.

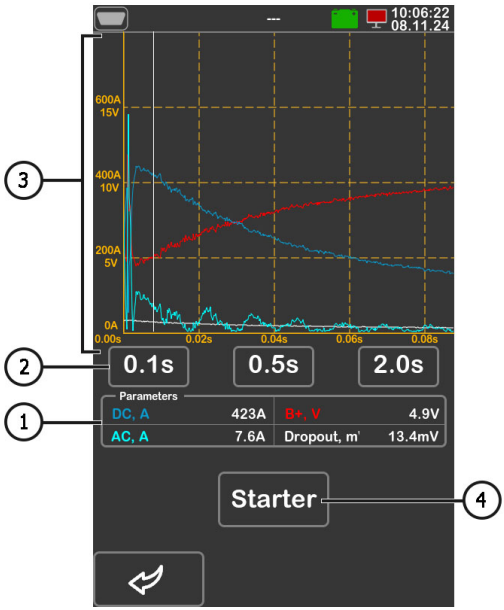


Рисунок 16. Меню режиму перевірки стартера

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" під'єднайте до керуючого виводу соленоїда стартера клема 50, див. рис. 17.

4. Роз'єми стенда К30 і К45 під'єднайте до відповідних клем стартера, див. рис. 17.

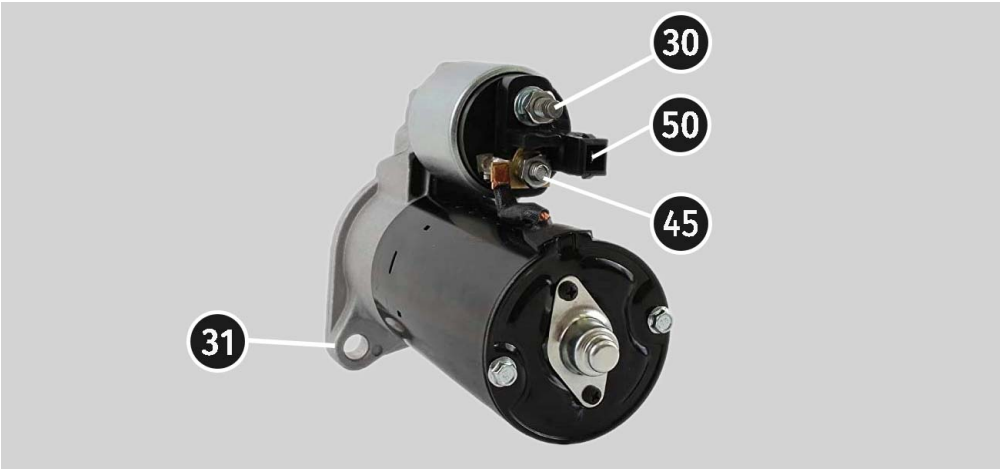


Рисунок 17. Розташування клем на стартері

5. У головному меню оберіть режим перевірки стартера, потім у меню, що відкрилося, номінальну напругу агрегату. Кнопкою «**Test**» перейдіть у меню діагностики стартера.

6. У меню діагностики стартера натисніть кнопку «**Starter**» для запуску перевірки. Стенд запустить стартер на 2 сек. і сам зупинить процес діагностики. Після цього на екран буде виведено результат вимірювань. За графіками зміни напруг і струму робиться висновок про технічний стан стартера і можливі причини несправності.

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

8. ДІАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРУГИ

Для всіх типів регуляторів напруги передбачено такі загальні етапи діагностики:

1) Підключення регулятора до стенда;

2) Вибір типу і номінальної напруги регулятора;

3) Оцінка працездатності контрольної лампи. За обертів близько нуля має загорятися червоний індикатор розряду батареї. У разі збільшення обертів понад 800-1200 об/хв індикатор має згаснути;

4) Оцінюється працездатність терміналу "S";

5) Оцінюється здатність регулятора підлаштовуватися під задану напругу стабілізації.

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

8.1. Підключення регулятора напруги

Для оцінки працездатності регулятора потрібне правильне його під'єднання до діагностичних роз'ємів стенду.
За оригінальним номером регулятора проведіть пошук інформації про позначення терміналів регулятора в інтернеті. Потім під'єднайте дроти до діагностичних роз'ємів стенда і регулятора напруги аналогічно наведеним нижче прикладам.

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

Як приклад на рис. 18 наведено схему підключення регулятора ARE1054.

За терміналами в роз'ємі (рис. 16) спочатку визначаємо тип регулятора, використовуючи інформацію в додатку 1. За терміналом L(RVC) ми ідентифікуємо цей регулятор як RVC. Далі за додатком 1 визначаємо, які діагностичні роз'єми стенда необхідно під'єднати до регулятора. Схема під'єднання регулятора ARE1054 до стенда наведена в таблиці 6.

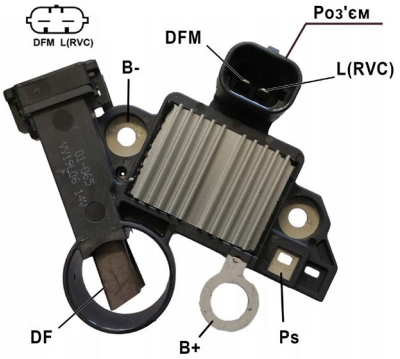


Рисунок 18. Регулятор ARE1054

Таблиця 6 - Підключення регулятора ARE1054 до стенда

Термінал регулятора	Роз'єм стенда
DFM	FR
L(RVC)	GC
Ps	ST1
B+	B+
DF	FLD
	FLD
B-	B-

На рис. 19, як приклад, наведено схему під'єднання регулятора ARE6076.

За терміналами в роз'ємі та інформацією в додатку 1 визначаємо тип регулятора. У цьому випадку термінали IG, S і FR(M) не ідентифікують тип регулятора. Термінал L ідентифікує цей регулятор як Lamp. Далі за додатком 1 визначаємо, які діагностичні роз'єми стенда необхідно під'єднати до регулятора. Схема під'єднання регулятора ARE6076 до стенда наведена в таблиці 7.

При підключенні регулятора ARE6076 є одна особливість. На рисунку 19 вказано тільки один термінал F, до якого ми підключаємо роз'єм стенда FLD1. Роз'єм стенду FLD2 потрібно під'єднати до термінала «B+» – це пов'язано з тим, що одна зі щіток реле постійно під'єднана до «B+», а керування обмоткою збудження виконується за щіткою, під'єднаною на "мінус" генератора (тип розмикання A-circuit).

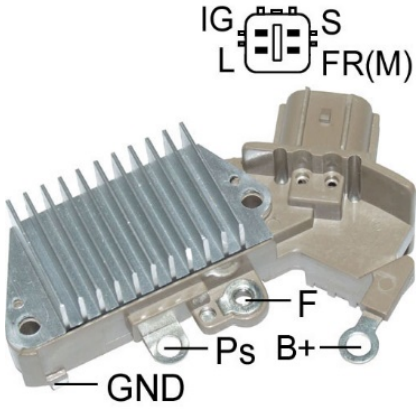


Рисунок 19. Регулятор ARE6076

Таблиця 7 - Підключення регулятора ARE6076 до стенда

Термінал регулятора	Роз'єм стенда
IG	K15
L	L/D+
S	S
FR(M)	FR
B+	B+
	FLD2
F	FLD1
Ps	ST1
GND	B-

На рис. 20, як приклад, наведено схему підключення регулятора ARE6149P.

За терміналами роз'єму та інформацією в додатку 1 визначаємо тип регулятора. У цьому випадку присутній один термінал LIN, який ідентифікує цей регулятор як COM. Далі за додатком 1 визначаємо, які діагностичні роз'єми стенда необхідно під'єднати до регулятора. Схема під'єднання регулятора ARE6149P до стенда наведена в таблиці 8.

Під час під'єднання регулятора ARE6149P є одна особливість. На рисунку 20 вказано тільки один термінал F, до якого ми підключаємо роз'єм стенда FLD1. Роз'єм стенда FLD2 потрібно під'єднати до терміналу «B-» – це пов'язано з тим, що одна зі щіток регулятора напруги постійно під'єднана до «B-», а керування обмоткою збудження виконують за щіткою, під'єднаною до "плюса" генератора (тип розмикання B-circuit).

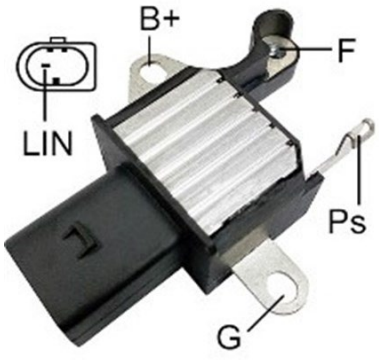


Рисунок 20. Регулятор ARE6149P

Таблиця 8 - Підключення регулятора ARE6149P до стенда

Термінал регулятора	Роз'єм стенда
B+	B+
F	FLD1
Ps	ST1
LIN	GC
G	B-
	FLD2

8.2. Послідовність діагностичних операцій

1. Підключіть регулятор до стенда за методикою (прикладами), описаними в пункті 8.1.

2. У меню вибору типу регулятора виберіть:
- номінальну напругу (12 В або 24 В),
- відповідний тип регулятора (Lamp, RLO, RVC, C KOREA ….).

Для початку процесу діагностики натисніть кнопку «**Test**».

3. Після переходу в режим діагностики:

3.1. Для регуляторів типу **COM** дочекайтеся зчитування даних. Після того як у комірках «ID», «Version LIN», «Type» з'являться значення, можна переходити до подальшої діагностики. Якщо цього не сталося — регулятор несправний.

4. Оцініть здатність регулятора відстежувати початок генерації.

4.1. Для регуляторів, які мають термінал L (D+, I, IL або 61):

- Після переходу в режим діагностики в рядку параметрів «Battery» має засвітитися індикатор контрольної лампи.
- Встановіть оберти вище 900 об/хв — індикатор контрольної лампи має згаснути.

4.2. Для регуляторів типу **COM**:

- Після переходу в режим діагностики в рядку параметрів «Errors» має з'явитися значення «M».
- Встановіть оберти вище 1200 об/хв — у рядку параметрів «Errors» значення «M» має зникнути.

5. Перевірка стабілізації напруги.

5.1. Для регуляторів типу **Lamp** встановіть оберти 1000–1200 об/хв. Напруга стабілізації має встановитися:

- від 14 до 14.8 В для регуляторів 12 В,

• від 28 до 29.8 В для регуляторів 24 В.

5.1.1. Плавно змініть частоту обертання до максимального значення. При цьому напруга стабілізації має залишатися сталою.

5.2. Для регуляторів типу **C JAPAN** та **I-Eloop** встановіть оберти 1000–1200 об/хв. Напруга стабілізації має встановитися:

• для регуляторів **C JAPAN** — від 14 до 14.5 В,

• для регуляторів **I-Eloop** — 27.5±0.2 В.

5.2.1. Плавно змініть частоту обертання до максимального значення. При цьому напруга має залишатися сталою.

5.2.2. На максимальних обертах переведіть задану напругу в режим «**Low**». Напруга стабілізації має встановитися:

• для регуляторів **C JAPAN** — рівною напрузі на АКБ (від 12 до 12.7 В),

• для регуляторів **I-Eloop** — 14.7±0.2 В.

5.2.3. Переведіть задану напругу назад у режим «**Hi**» — вихідна напруга має повернутися до попереднього значення.

5.3. Для інших типів регуляторів величина вихідної напруги має встановитися рівною заданій з можливим відхиленням ±0.2 В.

5.3.1. Плавно змініть частоту обертання до максимального значення. При цьому напруга стабілізації має залишатися сталою.

5.3.2. Змініть задану напругу від мінімального до максимального значення. Виміряне значення напруги стабілізації має змінюватися пропорційно заданій.

⚠ **УВАГА! Якщо в рядку параметрів значення «Duty FR» дорівнює 99%, необхідно перевести кнопку-повзунок у цьому рядку вправо.**

6. Якщо в регуляторі є термінал **S (AS, BVS)**, слід перевірити його працездатність. Для цього в рядку параметрів «**Sense**» переведіть кнопку-повзунок вправо — вихідна напруга має збільшитися. Поверніть кнопку-повзунок у початкове положення — вихідна напруга має повернутися до попереднього значення.

7. Невиконання одного з вимог п.п. 3.1–6 свідчить про несправність регулятора. Для регуляторів типу **COM**, якщо в рядку параметрів «**Errors**» з'явилося значення «**E**» або «**T**», це також свідчить про несправність регулятора.

8. Вийдіть із режиму діагностики. Після цього від'єднайте дроти від регулятора.

9. ОБСЛУГОВУВАННЯ СТЕНДУ

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

У стенді доступне оновлення:

- Програмного забезпечення (прошивки).

- Баз даних.

Процедура оновлення прошивки та баз даних здійснюється в однаковій послідовності. Процедура оновлення відбувається таким чином:

1. Для оновлення ПЗ стенду знадобиться USB флеш-накопичувач об'ємом до 32 Гб (максимум), відформатований у файлову систему FAT32.

2. Скачайте файл з останньою версією програмного забезпечення з офіційного сайту виробника стенда.

3. З скачаного архіву розпакуйте все в кореневий каталог USB флеш накопичувача.

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! На USB флеш-накопичувачі мають бути тільки файл (файли) з архіву.**

4. Підключіть USB флеш-накопичувач до USB роз'єму стенда.

5. Після того, як на головному екрані з'явиться піктограма USB флеш-накопичувача, зайдіть у меню настроювання стенду і натисніть відповідну оновленню кнопку «**Update firmware**» або «**Update database**».

6. Дочекайтеся закінчення встановлення нового ПЗ.

⚠ **ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Заборонено переривати процес оновлення програмного забезпечення відключенням стенду або вилученням USB флеш накопичувача.**

7. Після завершення встановлення стенд перезавантажиться.

8. Вийміть USB флеш накопичувач. Стенд готовий до роботи.

9.2. Догляд за стендом

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

10. ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ

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

Ознака несправності	Можливі причини	Рекомендації щодо усунення
1. Стенд не вмикається.	Спрацював автоматичний вимикач, розташований за лівими дверима стенду	Відкрийте ліві двері, використовуючи ключ із комплекту, увімкніть автоматичний вимикач у положення вгору
	Відсутня одна з фаз живлення стенда L1/L2/L3 або нейтраль N	Відновити живлення
2. Стенд працює, але електродвигун не запускається.	Збій програмного забезпечення частотного перетворювача.	Звернутися до служби техпідтримки
	Пошкоджено проводку стенда.	
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	Роз'єм стенду
B+	Батарея (+)			B+
30				
A	(Ignition) Вхід ввімкнення запалювання			K15
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Термінал для вимірювання напруги на акумуляторній батареї		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Батарея (-)			B-
31				
E	(Earth) Земля, батарея (-)			
D+	Слугує для під'єднання індикаторної лампи, що здійснює подачу початкової напруги збудження та індикацію працездатності генератора		Lamp	L/D+
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Вихід на лампу індикатора працездатності генератора			
61				
FR	(Field Report) Вихід для контролю навантаження на генератор блоком керування двигуном			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	(Load Indicator) Аналогічно "FR", але з інверсним сигналом			
D	(Drive) Вхід керування регулятором із терміналом "P-D" генераторів Mitsubishi (Mazda) і Hitachi (KiaSephia 1997-2000)		P/D	GC

Умовні позначення	Функціональне призначення	Тип генератора	Роз'єм стенду
SIG	(Signal) Вхід кодового встановлення напруги	SIG	GC
D	(Digital) Вхід кодового встановлення напруги на американських Ford, те саме, що і "SIG"		
RC	(Regulator Control) Те саме, що і "SIG"		
L(RVC)	(Regulated Voltage Control) Схоже на "SIG", тільки діапазон зміни напруги 11.0-15.5V. Керуючий сигнал подається на термінал "L"	RVC	
L(PWM)			
C	(Communication) Вхід керування регулятором напруги блоком керування двигуном. Корейські авто.	C KOREA	
C (G)	Вхід керування регулятором напруги блоком керування двигуном. Японські авто.	C JAPAN	
G	Вхід керування регулятором напруги. На відміну від типу генераторів C JAPAN цими регуляторами керує ШІМ-сигнал.	G	
RLO	(Regulated Load Output) Вхід керування напругою стабілізації регулятора в діапазоні 11.8-15V (TOYOTA)	RLO	
COM	(Communication) Загальне позначення фізичного інтерфейсу керування та діагностики генератора. Можуть використовуватися протоколи "BSD" (Bit Serial Device), "BSS" (Bit Synchronized Signal) або "LIN" (Local Interconnect Network).	COM	
LIN	Безпосередня вказівка на інтерфейс керування та діагностики генератора за протоколом "LIN" (Local Interconnect Network)		
PWM	Використовується для генераторів 24В, у яких у роз'ємі один із виводів позначений як PWM	PWM	
Stop motor Mode	Керування режимом роботи генератора Valeo, що встановлюються на автомобілях із функцією "Старт-Стоп"	IStars	FR
K	Термінал керування генератором системи "I-ELOOP" (Mazda)	I-ELOOP	FR

Стенд MS002A

Умовні позначення	Функціональне призначення	Тип генератора	Роз'єм стенду
F1, F2	Вихід обмотки ротора. З'єднання регулятора з обмоткою ротора	F/67	одна обмотка GC, друга з корпусом генератора
DF			
FLD			
67			
P	Вихід з однієї з обмоток статора генератора. Служить для визначення регулятором напруги збудженого стану збудженого генератора		FR* ST**
Ps			
S			
STA			
Stator			
Ph	Термінал для підключення тахометра		Ph
W	(Wave) Вихід з однієї з обмоток статора генератора для підключення тахометра в автомобілях з дизельними двигунами		
N	(Null) ВВивід середньої точки обмоток статора. Зазвичай служить для керування індикаторною лампою працездатності генератора з механічним регулятором напруги		
D	(Dummy) Порожній, немає підключення, здебільшого на японських автомобілях		
N/C	(No connect) Немає підключення		
LRC (Опція регуляторів)	(Load Response Control) Функція затримки реакції регулятора напруги на збільшення навантаження на генератор. Складає від 2.5 до 15 секунд. Під час увімкнення великого навантаження (світло, вентилятор радіатора) регулятор плавно додає напругу збудження, забезпечуючи тим самим стабільність підтримання обертів двигуна. Особливо помітно на холостих обертах		

* – під час діагностики генераторів
** – під час діагностики регуляторів напруги

ДОДАТОК 2

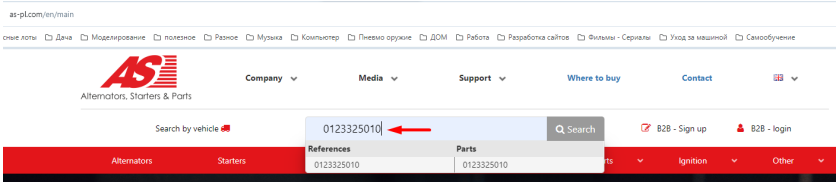
Інструкція з підбору спеціальних кабелів

1. За оригінальним номером генератора, який найчастіше розташований на корпусі або задній кришці, необхідно знайти номер генератора.

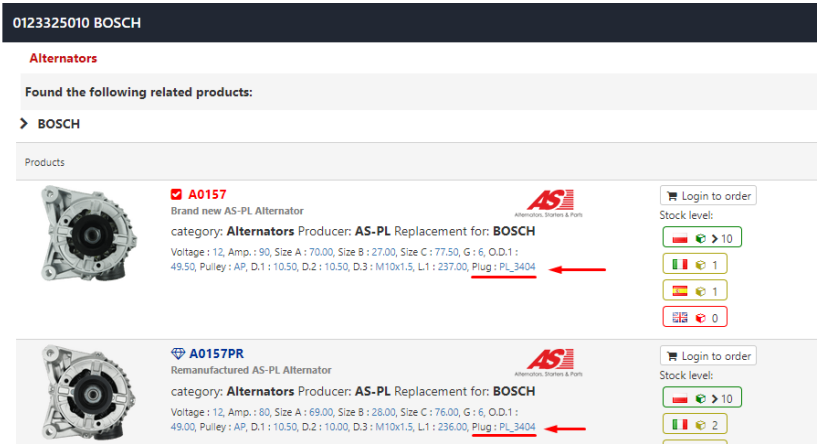


Приклад позначення генератора фірми Bosch

2. Перейдіть на сайт as-pl.com і в пошуковому рядку впишіть номер генератора.

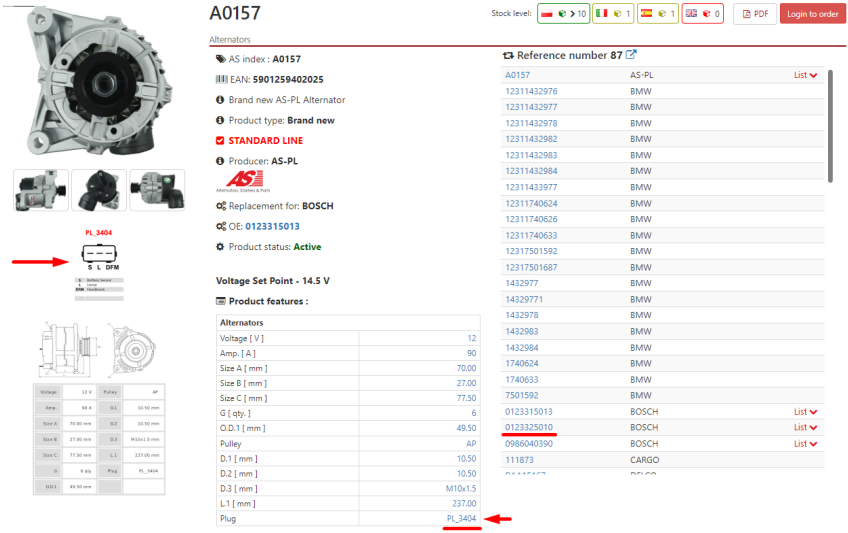


3. На сторінці результатів пошуку або в описі знайденого генератора знайдіть номер роз'єму. Для генератора Bosch 0123325010 можливі два роз'єми: PL_3404 і PL_3406.



Стенд MS002A

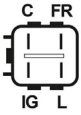
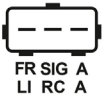
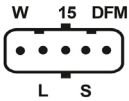
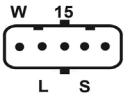
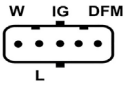
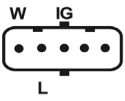
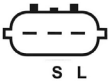
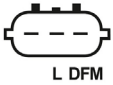
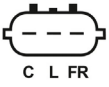
4. Додатково в докладному описі генератора можна знайти інформацію про розпіновку роз'єму.



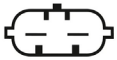
5. У таблиці, наведеній нижче, шукаємо потрібний нам номер роз'єму. У цьому випадку номери роз'ємів відповідають кабелю MS-33022 (22A). Для швидкого пошуку роз'ємів по таблиці натисніть поєднання клавіш Ctrl + F і впишіть у меню, що з'явилося, номер роз'єму.

MS-33021 (21A)	PL_3405 L DFM S	PL_3412 L DFM	LAMP 12
MS-33022 (22A)	PL_3404 S L DFM	PL_3406 15 61E	LAMP 12
MS-33023 (23A)	PL_3500 S IG L	PL_3501 IG L	LAMP 12

6. На сайті as-pl.com також можна проводити пошук генератора за моделлю автомобіля.

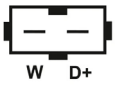
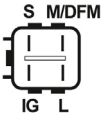
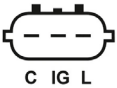
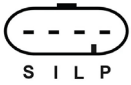
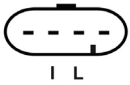
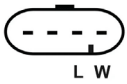
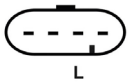
Артикул кабелю	Роз'єм або OEM номер для генераторів типу CAN	Тип генератора
MS-33002 (2A)	PL_2005 	P/D
MS-33003 (3A)	PL_4001  PL_4002  PL_4005 	RLO и CJAPAN
MS-33004 (4A)	PL_3402 	SIG
MS-33005 (5A)	PL_5003  PL_5004  PL_5006  PL_5008 	LAMP 24
MS-33007 (7A)	PL_3308  PL_3320 	C JAPAN и LAMP 12
MS-33008 (8A)	PL_3304  PL_3307 	LAMP 12 и C Korea
MS-33009 (9A)	PL_2303  PL_2304  PL_2305  PL_2306 	COM
MS-33010 (10A)	PL_2201 	RVC

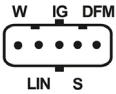
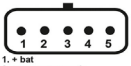
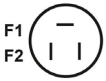
Стенд MS002A

Артикул кабелю	Роз'єм або OEM номер для генераторів типу CAN	Тип генератора
MS-33011 (11A)	PL_2200 	LAMP 12
MS-33012 (12A)	PL_2500  PL_2505 	LAMP 12
MS-33013 (13A)	PL_2600 	LAMP 12
MS-33015 (15A)	PL_2002  PL_2006 	LAMP 12
MS-33017 (17A)	PL_3314 	LAMP 12
MS-33018 (18A)	PL_3312 	LAMP 12
MS-33019 (19A)	PL_3310 	P/D
MS-33020 (20A)	PL_3311  PL_3413 	COM

Артикул кабелю	Роз'єм або OEM номер для генераторів типу CAN	Тип генератора
MS-33021 (21A)	PL_3405  PL_3412 	
MS-33022 (22A)	PL_3404  PL_3406 	LAMP 12
MS-33023 (23A)	PL_3500  PL_3501 	LAMP 12
MS-33024 (24A)	PL_2000  PL_2001 	LAMP 12
MS-33025 (25A)	PL_2300  PL_2301  PL_2308 	LAMP 12
MS-33026 (26A)	PL_2400  PL_2401 	LAMP 12
MS-33027 (27A)	PL_2402  PL_2402 	COM
MS-33028 (28A)	PL_2800  PL_2801 	COM

Стенд MS002A

Артикул кабелю	Роз'єм або OEM номер для генераторів типу CAN	Тип генератора
MS-33029 (29A)	PL_2100  	LAMP 12
MS-33030 (30A)	PL_4000  PL_4006  	LAMP 12
MS-33032 (32A)	PL_4100  PL_4101  PL_4102  	G
MS-33033 (33A)	PL_3301  	C JAPAN
MS-33034 (34A)	PL_2003  	LAMP 12
MS-33035 (35A)	PL_2004  	LAMP 12
MS-33036 (36A)	PL_4300  PL_4305  PL_4310  PL_4311  	LAMP 12

Артикул кабелю	Роз'єм або OEM номер для генераторів типу CAN	Тип генератора
MS-33037 (37A)	PL_4302  PL_4303  PL_4304  PL_4306 	LAMP 12
MS-33038 (38A)	PL_5000 	COM 24
MS-33039 (39A)	PL_5100  1. + bat 2. stop motor mode 3. D 4. LIN BUS 5. -bat	IStart
MS-33040 (40A)	PL_3407 	I-ELOOP
MS-33041 (41A)	PL_3200 	LAMP 12
MS-33042 (42A)	PL_2804  PL_2007  PL_2802  PL_3503  PL_9102 F1 F2	F/67
MS-33043 (43A)	PL_5101  1. -bat 2. D 3. +bat 4. LIN BUS 5. stop motor mode 6. D	IStart
MS-33044 (44A)	IST50S062 00522006150	CAN 12

Контакти

ВІДДІЛ ПРОДАЖІВ

+38 067 290 75 50
+38 067 888 19 34

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

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

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

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

СЛУЖБА ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

SPIS TREŚCI

WSTĘP 94

1. PRZEZNACZENIE 94

2. DANE TECHNICZNE 95

3. ZESTAW 96

4. OPIS STANOWISKA 97

4.1. Menu stanowiska 100

5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM 105

5.1. Wskazówki dotyczące BHP 106

5.2. Przygotowanie stanowiska do pracy 106

6. DIAGNOSTYKA ALTERNATORA 107

6.1. Montaż i demontaż alternatora 107

6.2. Podłączanie złączy diagnostycznych stanowiska do alternatora 108

6.3. Tryb ręczny diagnostyki alternatorów 111

6.4. Automatyczny tryb diagnostyki alternatorów 114

7. DIAGNOSTYKA ROZRUSZNIKA 116

8. DIAGNOSTYKA REGULATORA NAPIĘCIA 118

8.1. Podłączenie regulatora napięcia 119

8.2. Sekwencja operacji diagnostycznych 122

9. OBSŁUGA STANOWISKA 123

9.1. Aktualizacja oprogramowania stanowiska 123

9.2. Czyszczenie i codzienna obsługa 124

10. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA 124

11. UTYLIZACJA 125

ZAŁĄCZNIK 1 – Terminale przyłączeniowe do alternatorów 126

ZAŁĄCZNIK 2 – Instrukcja doboru kabli specjalnych 129

KONTAKTY 137

WSTĘP

Dziękujemy za wybór produktów marki handlowej MSG Equipment.

Niniejsza Instrukcja obsługi zawiera informacje na temat przeznaczenia, zestawu, danych technicznych i metod oceny stanu technicznego alternatorów samochodowych i rozruszników oraz zasad bezpiecznej obsługi stanowiska MS002A.

Przed użyciem stanowiska MS002A (zwanego dalej stanowiskiem) należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi.

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 zapewnia kompleksową ocenę stanu technicznego:

1. Alternatorów samochodowych o napięciu znamionowym 12 i 24 V oraz z dowolnymi typami zacisków przyłączeniowych.

2. Alternatorów samochodowych systemu „Stop-Start" 12 V oraz systemu „I-ELOOP" (Mazda).

3. Rozruszników samochodowych o mocy do 6 kW i napięciu znamionowym 12 i 24 V, testowanych bez obciążenia w trybie biegu jałowego.

4. Regulatorów napięcia 12 / 24 V testowanych oddzielnie od alternatora.

Stanowisko wyświetla mierzone parametry w formie oscylogramów w czasie rzeczywistym, co pozwala zobaczyć pełny obraz pracy urządzenia i dokładniej określić przyczynę usterki.

Diagnostyka alternatora może być przeprowadzana w trybie ręcznym lub automatycznym. Wybór trybu oraz parametrów diagnostycznych można wykonać z bazy danych, w której wyszukiwanie odbywa się według numeru seryjnego alternatora.

2. DANE TECHNICZNE

Wymiary (DxSxW), mm		550×450×1050
Masa, kg		112
Źródło zasilania		trójfazowa sieć elektryczna
Napięcie zasilania, V		400
Moc napędu, kW		5.5
Podłączane akumulatory do symulacji pracy alternatora w samochodzie		2 identyczne rozruchowe akumulatory kwasowo-ołowiowe: • napięcie: 12 V; • pojemność: od 45 A·h.
Automatyczne ładowanie akumulatora		tak
Napięcie znamionowe badanych jednostek, V		12, 24
Sterowanie stanowiska		- ekran dotykowy 9"; - mechaniczne elementy sterujące
Tryb diagnostyczny		automatyczny / ręczny
Badanie alternatorów		
Maksymalne obciążenie alternatora, A	12 V	200
	24 V	100
Regulacja obciążenia		płynnie
Maksymalne obroty wirnika alternatora (R), obr./min		R = 3600 · (120/**d**), gdzie **d** – średnica koła pasowego alternatora (mm).
Wybór kierunku obrotu napędu		dostępny
Typ przekładni (napęd-alternator)		pasowy klinowy / wieloklinowy
Rodzaje testowanych alternatorów	12 V	F/67, Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), I–StARS, I-ELOOP, CAN
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM
Badanie rozruszników		
Moc badanych rozruszników, kW		do 6

Stanowisko MS002A

Kontrola regulatorów napięcia		
Symulowane obroty silnika, obr/min		od 0 do 10000
Rodzaje badanych regulatorów napięcia	12 V	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), I-ELOOP
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM
Dodatkowo		
Aktualizacja oprogramowania		dostępna
Baza danych alternatorów		dostępna
Baza danych regulatorów napięcia		dostępna
Zapisywanie wyników diagnostycznych		będzie dostępne w przyszłych aktualizacjach
Wydruk		będzie dostępny w przyszłych aktualizacjach

3. ZESTAW

Zestaw dostawy zawiera:

Nazwa	Liczba, szt.
Stanowisko MS002A	1
Zestaw kabli do diagnostyki zespołów	1
Adapter dodatniej klemy alternatora	2
MS0114 - Bezpiecznik topikowy (typ 22x58mm, prąd 100A)	1
Gniazdo zasilania 400 V / 16 A	1
Instrukcja obsługi (karta wraz z kodem QR)	1

4. OPIS STANOWISKA

Stanowisko zawiera poniższe podstawowe elementy wykonawcze (rys. 1):



Rysunek 1. Ogólny wygląd i główne elementy wykonawcze stanowiska

1 – Przedział do umieszczenia baterii.

2 – Platforma robocza.

3 – Przewody zasilające „**B+**” „**B-**”.

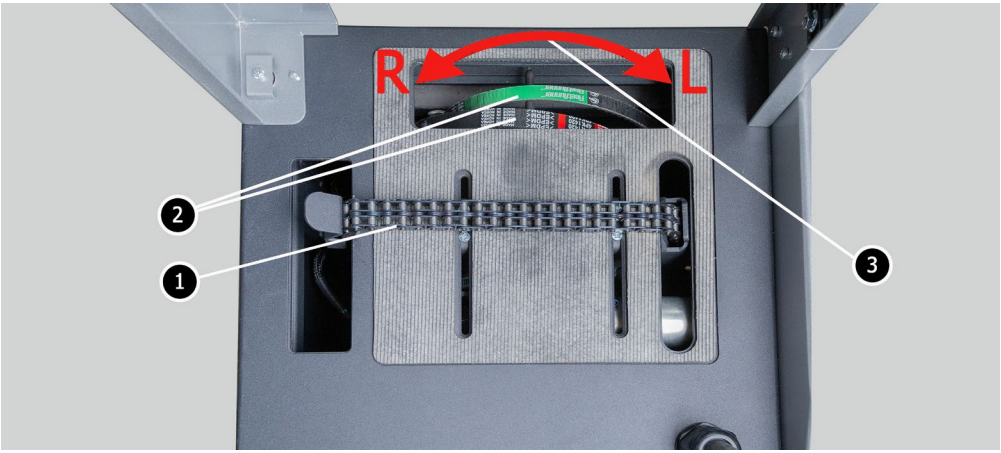
4 – Osłona ochronna. Po podniesieniu osłony proces diagnostyczny jest blokowany.

5 – Panel sterowania.

6 – Podpory stanowiska z regulacją wysokości.

Diagnozowany zespół jest instalowany i mocowany na miejscu pracy za pomocą specjalnego łańcucha, p. poz. 1 rys. 2. Napędzanie koła pasowego alternatora odbywa się za pomocą jednego z dwóch pasów - klinowych i wieloklinowych, p. poz. 2 rys. 2. Poz. 3 Rysunek 2 wskazuje kierunek obrotu napędu.

Stanowisko MS002A



Rysunek 2. Platforma robocza stanowiska

Na panelu sterowania (rys. 3) są poniższe elementy:

1 – Złącza diagnostyczne służące do podłączania do złączy (terminali) zespołów i podzespołów:

GC – służy do podłączenia kanału sterującego regulatorem napięcia alternatora. Podłączany jest do terminali: COM, SIG itp.;

FR – terminal, przez który przesyłane są dane o obciążeniu regulatora. Podłączany jest do terminali: FR, DFM, M;

„**L/D+**” – terminal, do którego podłączany jest obwód kontrolki regulatora napięcia. Przeznaczony do podłączenia do terminali: „D+”, L, IL, 61;

K15 – złącze obwodu zapłonowego regulatora napięcia, terminali: 15, A, IG;

S – Złącze do podłączenia do terminala, za pomocą którego regulator napięcia porównuje napięcie na akumulatorze i wyjściu z alternatora. Łączy się z terminalem S regulatora napięcia;

Ph – złącze do podłączenia do terminali alternatora Ph lub W. Prędkość obrotowa wirnika generatora jest określana na podstawie sygnału z tych terminali;

„**B+**” – plus regulatora napięcia (klema 30 i klema 15);

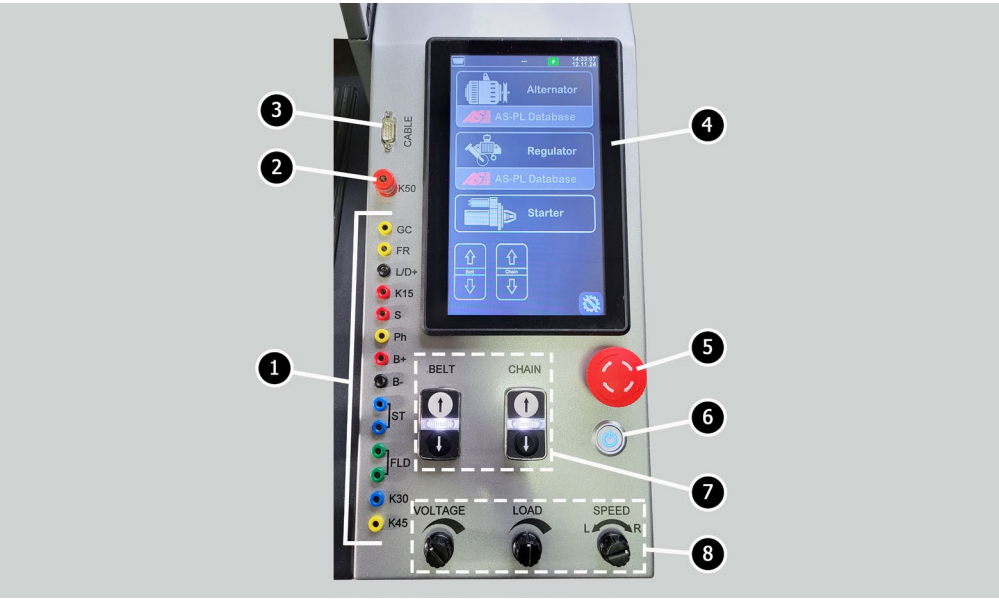
„**B-**” – minus regulatora napięcia (masa, klema 31);

ST – złącza przeznaczone do podłączenia do wejść stojana (terminali) regulatora napięcia: P, S, STA, Stator;

FLD – złącza przeznaczone do podłączenia szczotek regulatora napięcia lub odpowiadających im terminali: DF, F, FLD.

K30 - podłączany do klemy 30 rozrusznika, która jest podłączona do klemy „+” akumulatora

K45 – podłączany do wyjścia elektromagnesu rozrusznika połączonego z silnikiem elektrycznym rozrusznika.



Rysunek 3. Panel sterowania stanowiska

2 – Złącze do podłączenia do klemy 50 rozrusznika, przez które sterowany jest rozrusznik.

3 – Złącze „**CABEL**" jest przeznaczone do podłączenia specjalnych kabli diagnostycznych.

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

5 – Przycisk **„OFF/ON"** - odpowiedzialny za wyłączenie/włączenie zasilania stanowiska.

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

7 – Przyciski sterujące dokręcaniem/poluzowaniem pasa napędowego alternatora i łańcucha mocującego zespół. Pojedyncze naciśnięcie przycisku uruchamia akcję, a ponowne naciśnięcie zatrzymuje.

8 – Regulatory:

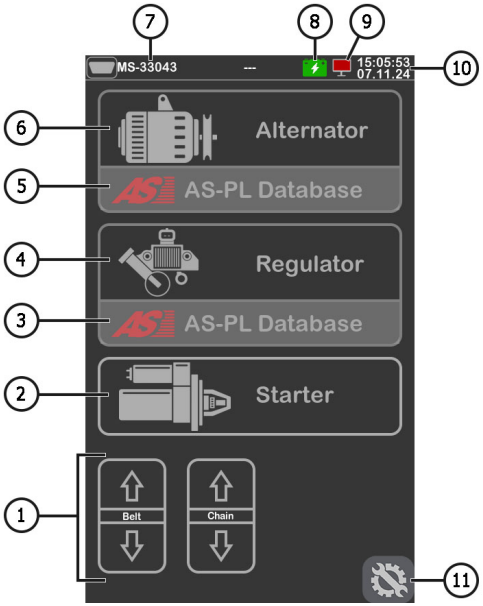
VOLTAGE – ustawienie napięcia wyjściowego alternatora. Służy do badania alternatorów, które mają możliwość regulacji napięcia wyjściowego. Ten regulator jest również przyciskiem, po naciśnięciu ustawiane jest napięcie stabilizacji 13,8 V.

LOAD – ustawienie poziomu obciążenia elektrycznego alternatora (symuluje konsumentów samochodowych). Ten regulator jest również przyciskiem, po naciśnięciu obciążenie jest płynnie wyłączane do zera.

SPEED – sterowanie obrotami i kierunkiem obrotów napędu. Ten regulator jest również przyciskiem, po naciśnięciu siłownik się zatrzymuje.

4.1. Menu stanowiska

Menu główne stanowiska (rys. 4) zawiera:



Rysunek 4. Menu główne stanowiska

1 – Przyciski sterowania naciągiem/zwolnieniem paska napędowego alternatora oraz blokadą agregatu.

2 – Aktywacja trybu diagnostyki rozrusznika.

3 – Menu wyszukiwania regulatora napięcia w bazie danych.

4 – Aktywacja trybu diagnostyki regulatora napięcia.

5 – Menu wyszukiwania alternatora w bazie danych.

6 – Aktywacja trybu diagnostyki alternatora.

7 – Numer podłączonego przewodu specjalnego w gnieździe „CABEL”.

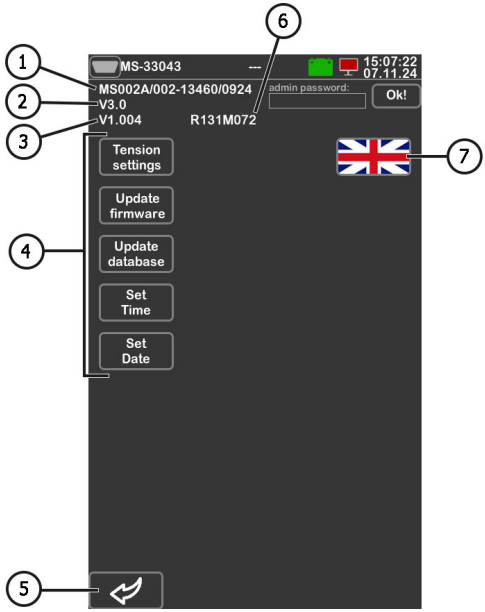
8 – Wskaźnik obecności podłączonego akumulatora.

9 – Wskaźnik połączenia z internetem: wskaźnik czerwony – brak połączenia, wskaźnik zielony – połączenie aktywne.

10 – Aktualna data i czas.

11 – Menu ustawień parametrów stanowiska.

Menu ustawień parametrów stanowiska zawiera:



Rysunek 5

1 – Numer seryjny stanowiska.

2 – Wersja płyty głównej.

3 – Aktualna wersja oprogramowania stanowiska.

4 – Przyciski ustawień parametrów:
„Tension settings” – ustawienie siły naciągu paska i łańcucha;
„Update firmware” – aktywacja trybu aktualizacji oprogramowania stanowiska;
„Update database” – aktywacja trybu aktualizacji baz danych;
„Set Time” – ustawienie czasu;
„Set Date” – ustawienie aktualnej daty.

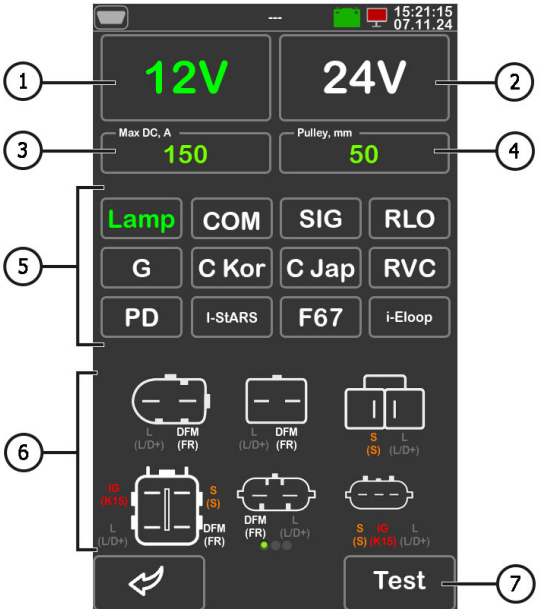
5 – Przycisk powrotu do głównego menu.

6 – Kod do połączenia stanowiska z chmurowym serwisem MSG Equipment, w którym przechowywane są wyniki automatycznych testów alternatorów.

7 – Wybór języka interfejsu.

Stanowisko MS002A

Po aktywacji trybu diagnostyki alternatorów i regulatorów napięcia otwiera się menu wyboru parametrów diagnostyki (rys. 6):



Rysunek 6

1 i **2** – Wybór znamionowego napięcia diagnozowanego agregatu.

3 – Wybór maksymalnego prądu testowego.

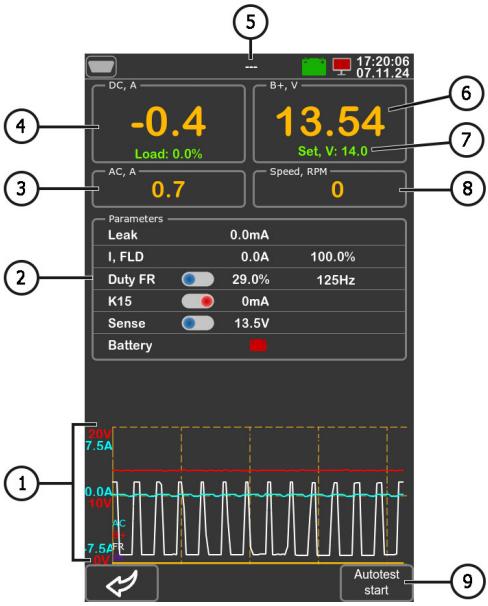
4 – Wybór średnicy koła pasowego alternatora. Parametr ten służy do wyświetlania rzeczywistej prędkości obrotowej wirnika alternatora.

5 – Wybór typu diagnozowanego alternatora/regulatora napięcia.

6 – Oznaczenia terminali w złączach najczęściej występujących alternatorów danego typu alternatora/regulatora napięcia.

7 – Przycisk „Test” aktywuje tryb diagnostyki z wybranymi parametrami.

W trybie diagnostyki alternatorów i regulatorów napięcia na ekranie mogą być wyświetlane następujące informacje (rys. 7):



Rysunek 7

1 – Pole graficznego wyświetlania mierzonych parametrów.

2 – Parametry:

„**Leak**” - prąd upływu wyłączonego alternatora.

„**I, FLD (I, FLD)**” – wyświetlane są dwa parametry: prąd szczotek (A) oraz wypełnienie sygnału podawanego na szczotki (%).

„**Duty FR**” - wypełnienie i częstotliwość sygnału otrzymanego z kanału FR (DFM, M, Li). W tej linii znajduje się przełącznik, który należy włączyć, przesuwając suwak w prawo, jeśli wartość wypełnienia wynosi 99% przy prędkości obrotowej równej zero (0).

„**K15**” – wyświetlana wartość prądu w obwodzie zapłonu, a także za pomocą suwaka można włączać/wyłączać zapłon (domyślnie zapłon jest włączony).

„**Sense**” – wyświetlane jest napięcie wyjściowe alternatora mierzone przez regulator napięcia. Przełącznik umożliwia sprawdzenie działania terminalu S (AS, BVS) regulatora napięcia.

„**Battery**” – wskaźnik działania lampki kontrolnej.

3 – Wartość prądu przemiennego w obwodzie B+.

Stanowisko MS002A

4 – Wielkość obciążenia alternatora prądem stałym.

5 – Typ badanego alternatora

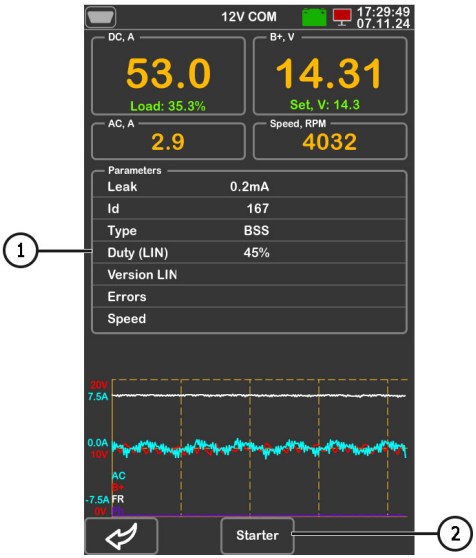
6 – Mierzone napięcie wyjściowe wytwarzane przez alternator.

7 – Ustawione dla alternatora przez stanowisko napięcie stabilizacji.

8 – Prędkość obrotowa wirnika alternatora.

9 – Przycisk uruchamiający automatyczny test generatora. Więcej informacji na temat działania tego trybu znajduje się w sekcji 6.4.

Na ekranie diagnostyki alternatorów typu **COM** i **I–StARS** (rys.8) wyświetlane są poniższe charakterystyczne informacje:



Rysunek 8

1 – Parametry:

„ID” – numer identyfikacyjny regulatora napięcia.

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

„**Duty (LIN)**” – wartość prądu w uzwojeniu wzbudzenia alternatora. Mierzona w procentach. Odczytywana z regulatora napięcia za pomocą protokołu LIN.

„**Version LIN**” – wersja protokołu regulatora napięcia: BSS, LIN1 lub LIN2.

„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.

„**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);

2 – Przycisk „**Starter**” pojawia się w trybie sprawdzania alternatorów typu **I–StARS** i umożliwia sprawdzenie tego typu alternatora w trybie rozrusznika.

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. 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.

4. Wyłącz stanowisko, jeśli nie ma być używane.

5. 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.

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

7. 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 JEST:
— podłączenie stanowiska do sieci elektrycznej posiadającej wadliwe zabezpieczenie nadprądowe lub nieposiadającej 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. Diagnozowany alternator ma być bezpiecznie zabezpieczony (zamocowany).

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 w kompletności stanowiska braku uszkodzeń. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń przed włączeniem stanowiska należy skontaktować się z fabryką producenta lub przedstawicielem handlowym.

Stanowisko jest instalowane na stole, w razie potrzeby kompensacji nierówności powierzchni można dostosować stopy stanowiska do wysokości. Podczas montażu stanowiska należy zapewnić minimalny odstęp 0.5 m od prawej strony stanowiska, aby umożliwić swobodną cyrkulację powietrza.

Przed eksploatacją stanowiska należy:

1. Podłączyć akumulatory 12 V, które należy umieścić w przedziale akumulatora stanowiska. Podczas podłączania akumulatora należy przestrzegać oznaczeń na kablach zasilających. Jeśli podłączony tylko jedna bateria, należy podłączyć tylko do baterii 1 i odłączyć baterię 2, wyciągając bezpiecznik. W takim przypadku tryb diagnostyczny 24 V nie będzie dostępny.

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.

6. DIAGNOSTYKA ALTERNATORA

Dla wszystkich typów alternatorów przewidziane są następujące ogólne etapy diagnostyczne:

1. Montaż alternatora na stanowisku i jego zamocowanie.

2. Montaż pasa na kole pasowym i jego napięcie.

3. Podłączenie przewodów zasilających do alternatora. Aby ułatwić podłączenie zacisku zasilania B+, należy przykręcić adapter do dodatniej klemy alternatora.

4. Podłączyć złącza diagnostyczne stanowiska do styków w złączu alternatora lub użyć do podłączenia specjalnego przewodu.

5. Wybierz odpowiednie parametry badania alternatora.

6. Diagnostyka alternatora.

7. Demontaż urządzenia ze stanowiska.

6.1. Montaż i demontaż alternatora

1. Zwiększyć długość łańcucha o wystarczającą długość dla obwodu alternatora.

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

3. Położyć łańcuch na alternatorze i zablokować koniec łańcucha na stanowisku. Następnie naciągnąć łańcuch.

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

4. Poluzować pasek do takiego stanu, aby można go było nałożyć na koło pasowe alternatora. Następnie naciągnąć łańcuch.

UWAGA! Po napięciu paska alternator ma być w pozycji poziomej, co jest regulowane przez położenie łańcucha na alternatorze. Zniekształcenie alternatora prowadzi do poślizgu paska na kole pasowym i jego szybkiego zużycia.

5. Nakręcić na klemie „B+” adapter.

6. Podłączyć czarny przewód zasilający „B-” do obudowy zespołu, a czerwony przewód zasilający „B+” do adaptera.

7. Aby uzyskać najdokładniejsze wyniki pomiarów, podłączyć złącza diagnostyczne „B+” i „B -” odpowiednio do dodatniego zacisku i obudowy alternatora.

8. 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 złączy diagnostycznych stanowiska do alternatora

Aby ocenić sprawność alternatora, wymagane jest prawidłowe podłączenie złącz stanowiska do terminali w złączu alternatora. Można to zrobić na dwa sposoby:

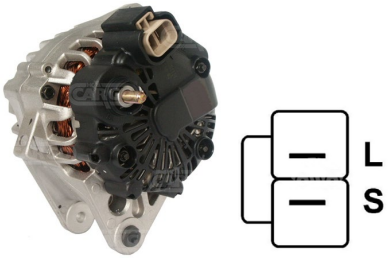
1) Użycie zestawu przewodów z zestawu stanowiska, które są podłączone do złączy diagnostycznych, patrz poz. 1 rys. 3.
2) Użycie specjalnych kabli, które są kupowane osobno.

Podłączenie do zacisków w złączu alternatora za pomocą zestawu przewodów z zestawu stanowiska odbywa się w następujący sposób.

Wyszukaj informacje w Internecie o oznaczeniu terminali w złączu alternatora według oryginalnego numeru alternatora, który najczęściej znajduje się na obudowie lub tylnej pokrywie. Korzystając z tych informacji, podłącz alternator do stanowiska w podobny sposób jak w poniższych przykładach.

Jako przykład rozważymy podłączenie alternatora Bosch 0986049191 (rys. 9).

Wg terminalów w złączu na rys. 9 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku terminal L określa typ alternatora jako **Lamp**. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które złącze diagnostyczne stanowiska należy podłączyć do terminali w złączu alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 1.



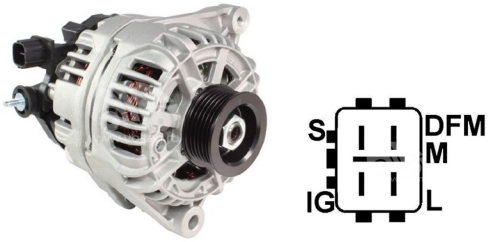
Rysunek 9. Alternator Bosch 0986049191 i oznaczenie terminali w złączu

Tabela 1 – Podłączenie alternatora Bosch 0986049191 do stanowiska

Terminal w złączu alternatora	Złącze diagnostyczne stanowiska
L	L/D+
S	S

Jako przykład rozważmy podłączenie alternatora Toyota 2706020230 (rys. 10).

Wg terminalów w złączu na rys. 10 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku terminal L określa typ alternatora jako **Lamp**. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które złącze diagnostyczne stanowiska należy podłączyć do terminali w złączu alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 2.

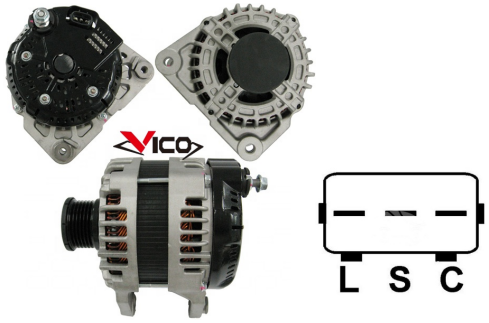


Rysunek 10. Alternator Toyota 2706020230 i oznaczenie terminali w złączu

Tabela 2 – Podłączenie alternatora Toyota 2706020230

Terminal w złączu alternatora	Złącze diagnostyczne stanowiska
S	S
IG	K15
L	L/D+
DFM (M)	FR

Jako przykład rozważmy podłączenie alternatora Nissan 23100EN000 (rys. 11).



Rysunek 11. Alternator Nissan 23100EN000 i oznaczenie terminali w złączu

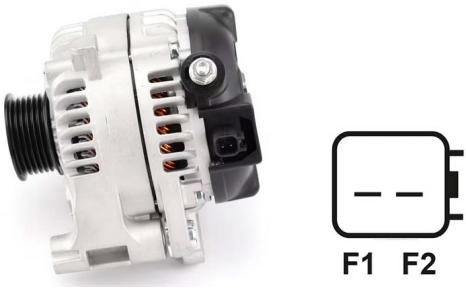
Stanowisko MS002A

Wg terminalów w złączu na rys. 14 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 złącze diagnostyczne stanowiska należy podłączyć do terminali w złączu alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 3.

Tabela 3 – Podłączenie alternatora Nissan 23100EN000

Terminal w złączu alternatora	Złącze diagnostyczne stanowiska
L	L/D+
S	S
C	GC

Jako przykład rozważymy podłączenie alternatora Denso 421000-0810 (rys. 12).



Rysunek 12. Alternator Denso 421000 -0810 i oznaczenie terminali w złączu

Wg terminalów w złączu na rys. 12 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku są dwa terminali F1 i F2, które określają typ alternatora jako **F/67**. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które złącze diagnostyczne stanowiska należy podłączyć do terminali w złączu alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 4.

Tabela 4 – Podłączenie alternatora Denso 421000-0810

Terminal w złączu alternatora	Złącze diagnostyczne stanowiska
F1	Połączyć z obudową alternatora
F2	GC

Jako przykład rozważmy podłączenie alternatora VALEO IST60C017 (rys. 13).



Rysunek 13. Alternator Valeo IST60C017 i oznaczenie terminali w złączu

Wg terminalów w złączu na rys. 13 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku „Stop motor Mode" określa typ alternatora jako **I–STARS**. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które złącze diagnostyczne stanowiska należy podłączyć do terminali w złączu alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 5.

Tabela 5 – Podłączenie alternatora Valeo

Terminal w złączu alternatora	Złącze diagnostyczne stanowiska
+ bat	B+
F stop motor mode	FR
D	Brak podłączenia
LIN	GC
- bat	Połączyć z obudową alternatora

6.3. Ręczny tryb diagnostyki alternatorów

1. Zamontuj i unieruchom alternator (kolejność działań została opisana w rozdziale 6.1).

2. Podłącz terminale w złączu alternatora do odpowiednich złącz diagnostycznych stanowiska.

3. Wejdź do menu „Alternator" i w otwartym oknie wybierz:
- znamionowe napięcie diagnozowanego alternatora,
- typ alternatora,
- maksymalny prąd testowy,
- średnicę koła pasowego.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Wybranie maksymalnego prądu testowego przekraczającego dane katalogowe alternatora może doprowadzić do jego uszkodzenia.**

Stanowisko MS002A

4. Aby rozpocząć proces diagnostyki, naciśnij przycisk **„Test”**.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Przechodzenie do trybu diagnostyki przyciskiem „Test” zaleca się wykonywać dopiero po podłączeniu złącz diagnostycznych stanowiska do terminali w złączu alternatora.**

5. Oceń pracę regulatora napięcia alternatora według poniższych kryteriów:

5.1. Jeżeli diagnozowany alternator jest typu **COM** lub **I–STARS**, stanowisko powinno określić jego **ID**, **COM speed** oraz **TYPE**, a także w wierszu parametrów **„Errors”** powinien pojawić się komunikat o usterce mechanicznej „M”.

5.2. Jeżeli w alternatorze przewidziano wskaźnik lampki kontrolnej (alternatory z terminalem L (D+, I, IL lub 61)), lampka kontrolna powinna się zaświecić.

6. Obracając pokrętło „**SPEED**” w lewo lub w prawo – w zależności od kierunku obrotu alternatora – ustaw prędkość obrotową w zakresie od 100 do 150 obr./min.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Jeśli w alternatorze jest sprzęgło wyprzedzające, uważnie obserwuj wybór kierunku obrotu.**

6.1. Oceń wizualnie: czy alternator obraca się normalnie. W przypadku hałasu lub wibracji alternatora wskazujących na awarię mechaniczną należy przerwać diagnostykę.

7. Sprawdź prędkość obrotową, przy której rozpoczyna się generacja. Większość sprawnych alternatorów rozpoczyna generację przy **700–850 obr./min**. Niektóre alternatory typu **COM** rozpoczynają generację powyżej **1200 obr./min**. Istnieją również alternatory z funkcją **LRC (Load Response Control)**, u których występuje czasowa zwłoka w pojawieniu się napięcia wyjściowego.

7.1. Płynnie zwiększaj obroty napędu do momentu, gdy napięcie wyjściowe osiągnie

- dla alternatorów typu **Lamp**:
  - 14...14.8 V dla alternatorów 12 V,
  - 28...29.8 V dla alternatorów 24 V;
- dla alternatorów C JAPAN: 14...14.5 V;
- dla pozostałych typów: napięcie wyjściowe powinno osiągnąć wartość zadaną z dopuszczalnym odchyleniem **±0.2 V**.

7.2. Dodatkowymi kryteriami rozpoczęcia generacji są:

- jeśli w alternatorze występuje lampka kontrolna – powinna zgasnąć;
- w alternatorach typu **COM** lub **I–STARS** – błąd mechaniczny powinien zniknąć.

8. Oceń pracę regulatora napięcia alternatora:

8.1. Dla alternatorów typu **„Lamp”** płynnie zwiększ prędkość obrotową do wartości maksymalnej – napięcie wyjściowe powinno być stabilne.

8.2. Dla alternatorów **C JAPAN** ustaw prędkość napędu w zakresie **1500–2000 obr./min**, a następnie ustaw napięcie stabilizacji w tryb **Low** – napięcie wyjściowe powinno spaść do wartości napięcia akumulatora (**12...12.7 V**). Następnie ustaw stabilizację w tryb **Hi** – napięcie wyjściowe powinno powrócić do poprzedniej wartości.

8.3. Dla pozostałych typów alternatorów ustaw prędkość napędu na **1500–2000 obr./min** i obracając pokrętłem **„VOLTAGE”** płynnie zmieniaj napięcie wyjściowe w zakresie **13...15 V** – wartość zmierzona powinna zmieniać się proporcjonalnie do wartości zadanej.

8.4. Dla alternatorów z terminalem S (AS, BVS) należy sprawdzić jego działanie. Przesuń suwak w wierszu parametrów **„Sense”** w prawo – napięcie wyjściowe powinno wzrosnąć. Następnie przywróć suwak do pozycji początkowej – napięcie wyjściowe powinno wrócić do wartości sprzed zmiany.

8.5. Dodatkowym kryterium pracy regulatora jest obecność sygnału zwrotnego w kanale **FR (DFM, M, Li)**. Jeśli wartość **„Duty FR”** wynosi **99%**, należy przesunąć suwak w tym wierszu w prawo.

9. Oceń pracę alternatora pod obciążeniem:

9.1. Ustaw maksymalne obroty napędu.

9.2. Ustaw napięcie generacji równe **13.8 V**; dla alternatorów **C JAPAN** należy ustawić tryb **Hi**.

9.3. Obracając pokrętłem **„LOAD”**, płynnie zwiększaj obciążenie alternatora do wartości maksymalnie dopuszczalnej.

U sprawnego alternatora:

- napięcie wyjściowe pozostaje stabilne;
- wartość prądu zmiennego w obwodzie B+ **„I, AC”** nie powinna przekraczać **10%** zadanego obciążenia (np. przy obciążeniu 50 A wartość „I, AC” nie powinna przekraczać 5 A);
- na oscylogramie prądu nie powinno występować dużych pików – przebieg powinien być równomierny.

10. Dla alternatorów typu **IStars** przeprowadź test pracy w trybie rozrusznika:

10.1. Zatrzymaj napęd alternatora.

10.2. Przyciskiem **„Starter”** uruchom tryb testu – alternator powinien osiągnąć prędkość obrotową biegu jałowego silnika.

10.3. Naciśnij ponownie przycisk „**Starter**”, aby zatrzymać alternator.

11. Po zakończeniu diagnostyki alternatora zresetuj obciążenie alternatora i zatrzymaj napęd, naciskając krótko regulatory „**LOAD**” i „**SPEED**”. Wyjdź z trybu diagnostycznego. Następnie alternator można zdemontować ze stanowiska.

12. Niespełnienie któregokolwiek z wymagań pkt 5 – 10.3 świadczy o usterce alternatora.

6.4. Automatyczny tryb diagnostyki alternatorów

1. Zamontuj i unieruchom alternator (kolejność działań została opisana w rozdziale 6.1).

2. Podłącz **specjalny kabel lub kabel uniwersalny** do złącza alternatora oraz do złącza „**CABEL**" stanowiska. Dobór **specjalnego kabla** odpowiedniego do alternatora opisano w **Załączniku 2**.

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

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

⚠ **OSTRZEŻENIE! Wybranie maksymalnego prądu testowego przekraczającego dane katalogowe alternatora może doprowadzić do jego uszkodzenia.**

4. Aby rozpocząć proces diagnostyki, naciśnij przycisk **„Test"**.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Przechodzenie do trybu diagnostyki przyciskiem „TEST" zaleca się wykonywać dopiero po podłączeniu złącz diagnostycznych stanowiska do terminali w złączu alternatora.**

5. Oceń pracę regulatora napięcia alternatora według poniższych kryteriów:

5.1. Jeżeli diagnozowany alternator jest typu **COM** lub **I–STARS**, stanowisko powinno określić **ID**, **COM speed** i **TYPE** alternatora, a na wskaźniku **Errors** powinien pojawić się komunikat o usterce mechanicznej „M".

5.2. Jeżeli w alternatorze przewidziano lampkę kontrolną, jej wskaźnik powinien się zaświecić.

6. Obracając pokrętło **„SPEED"** w lewo lub w prawo – w zależności od kierunku obrotu alternatora – ustaw prędkość obrotową w zakresie **100–150 obr./min**. Z reguły alternatory obracają się **zgodnie z ruchem wskazówek zegara**, patrząc od strony koła pasowego.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Jeśli alternator wyposażony jest w sprzęgło jednokierunkowe, należy zachować szczególną ostrożność przy wyborze kierunku obrotów.**

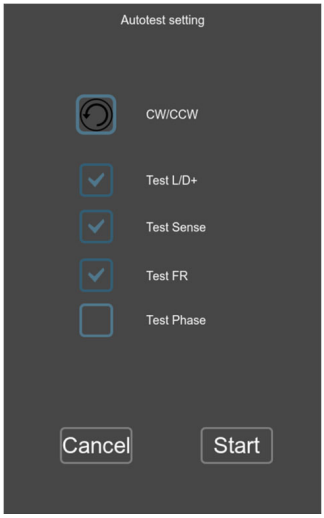
6.1. Oceń wizualnie, czy alternator obraca się prawidłowo. W przypadku wystąpienia hałasów lub drgań wskazujących na usterkę mechaniczną należy przerwać diagnostykę.

7. Naciśnij przycisk **„Autotest start"**, aby uruchomić diagnostykę automatyczną alternatora.

7.1. Po naciśnięciu przycisku „**Autotest start**" otworzy się okno ustawień autotestu (patrz rys. 14), w którym można ustawić następujące parametry:
CW/CCW – kierunek obrotów napędu; strzałka na przycisku wskazuje kierunek obrotów.
Test L/D+ – sprawdzenie działania lampki kontrolnej w regulatorze napięcia alternatora. Test dotyczy alternatorów posiadających terminal: **D+, I, IL, L lub 61**.
Test Sense – sprawdzenie działania terminala **Sense** w regulatorze napięcia alternatora. Test dotyczy alternatorów posiadających terminal: **S, AS lub BVS**.
Test FR – sprawdzenie działania kanału sprzężenia zwrotnego w regulatorze napięcia. Test dotyczy alternatorów posiadających terminal: **FR, DFM, M lub LI**.

Test Phase – sprawdzenie działania terminala **Phase** w regulatorze napięcia. Test dotyczy alternatorów **24 V**, wyposażonych w terminal Phase.

7.2. Ustaw wymagane parametry automatycznej diagnostyki, następnie naciśnij przycisk **„Start”** – stanowisko rozpocznie wykonywanie algorytmu testowego alternatora.

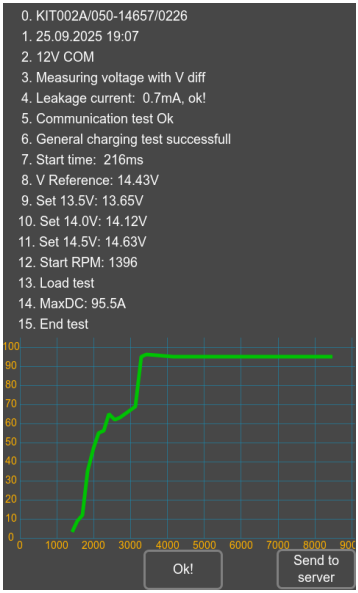


Rysunek 14

8. Po zakończeniu wszystkich etapów testu stanowisko tworzy raport i wyświetla go na ekranie (patrz rys. 15).

8.1. Ocena stanu technicznego alternatora odbywa się według następujących kryteriów:

- w wierszu **4** u sprawnego alternatora wartość powinna wynosić **„OK”**; jeśli nie – możliwa usterka: mostka diodowego, regulatora napięcia, uzwojenia wirnika lub stojana;
- w wierszu **5** u sprawnego alternatora wartość powinna wynosić **„OK”**; jeśli nie – możliwa usterka regulatora napięcia;
- w wierszu **6** u sprawnego alternatora wartość powinna wynosić **„successful”**; jeśli nie – możliwa usterka regulatora napięcia;
- w wierszach **9, 10, 11** zmierzone napięcie wyjściowe nie powinno różnić się od wartości zadanej o więcej niż **±0.3 V**; jeśli warunek nie jest spełniony – możliwa usterka regulatora napięcia;
- w wierszu **14** maksymalny prąd wyjściowy sprawnego alternatora powinien być nie mniejszy niż wartość deklarowana przez producenta; w przeciwnym razie możliwa usterka uzwojenia wirnika lub stojana.



Rysunek 15

8.2. Otrzymany raport można zapisać, a w razie potrzeby wydrukować. W tym celu należy wcześniej podłączyć stanowisko do przewodowego internetu poprzez złącze **LAN**. Następnie w oknie wyników autotestu należy nacisnąć przycisk **„Send to server”**.

9. Wyjdź z trybu diagnostyki, po czym alternator można zdemontować ze stanowiska.

7. DIAGNOSTYKA ROZRUSZNIKA

Po przejściu do trybu diagnostycznego rozrusznika na ekranie mogą pojawić się poniższe informacje (rys. 16):

1 – Wartości zmierzonych wielkości w wybranym momencie na wykresie:

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

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

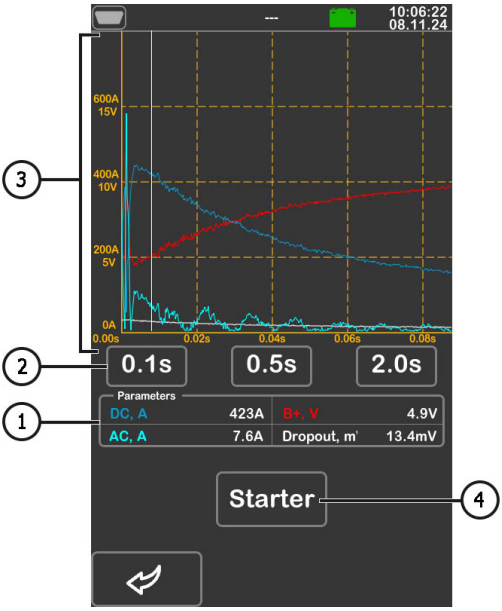
„B+, V” – napięcia w obwodzie B+ (klemie 30);

„**Dropout, mV**” - spadek napięcia na stykach elektromagnesu.

2 - Wybór osi czasu wykresu.

3 - Wykres zmierzonych parametrów.

4 – Przycisk początku testu.



Rysunek 16. Menu trybu badania rozrusznika

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.

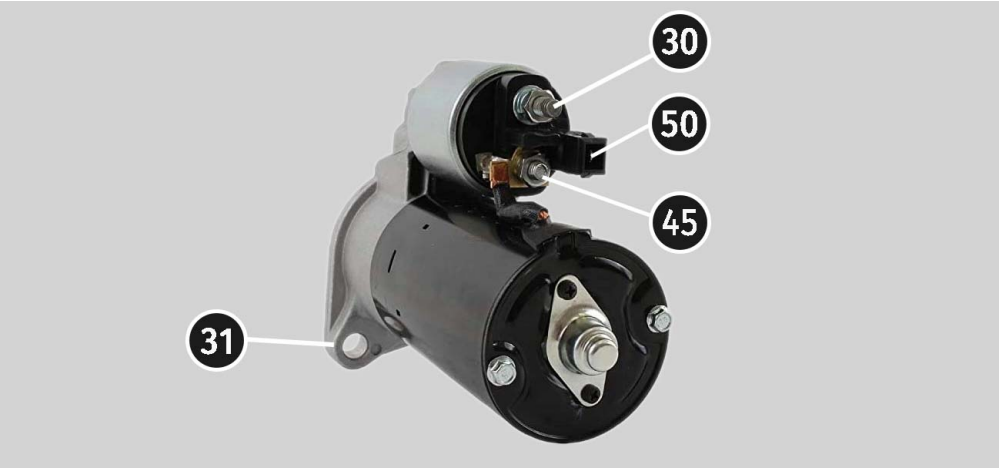
3. Złącze stanowiska „50” podłącz kablem do wyprowadzenia sterującego elektromagnesu rozrusznika, klema 50, p. rys. 17.

4. Złącza stanowiska K 30 i K45 K30 i K45 podłącz do odpowiednich klem rozrusznika, p. rys. 17.

5. Z menu głównego wybierz tryb testu rozrusznika, a następnie napięcie znamionowe zespołu. Kliknij przycisk „Test”, aby przejść do menu diagnostyki rozrusznika.

6. W menu diagnostyki rozrusznika naciśnij przycisk „**Starter**”, aby uruchomić test. Stanowisko uruchomi rozrusznik na 2 sek. i samo zatrzyma proces diagnostyczny. Następnie wynik pomiaru zostanie wyświetlony na ekranie. Zgodnie z harmonogramami zmian napięcia i prądu stwierdza się stan techniczny rozrusznika i możliwe przyczyny nieprawidłowości w pracy.

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



Rysunek 17. Położenie klem na rozruszniku

8. DIAGNOSTYKA REGULATORA NAPIĘCIA

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

1) Podłączanie regulatora do stanowiska;

2) Wybór typu i napięcia znamionowego diagnozowanego regulatora;

3) Ocena sprawności lampki kontrolnej. Przy obrotach zbliżonych do zera powinna zaświecić się czerwona lampka rozładowania akumulatora. Przy zwiększeniu obrotów ponad 800 – 1200 obr./min lampka powinna zgasnąć;

4) Ocenia się sprawność terminala „S”;

5) Ocenia się zdolność regulatora do dostosowania się do określonego napięcia stabilizacji.

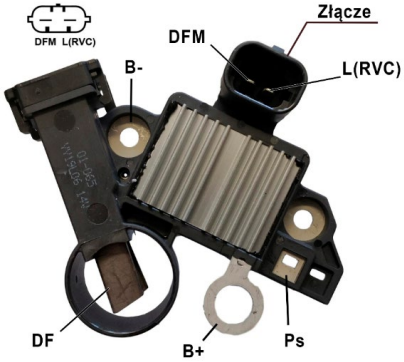
⚠ **OSTRZEŻENIE! Stanowisko bada regulatory napięcia bez obciążenia, więc niektóre regulatory marki handlowej Bosch stanowisko nie jest w stanie sprawdzić.**

8.1. Podłączenie regulatora napięcia

Aby ocenić sprawność regulatora, wymagane jest prawidłowe podłączenie do złączy diagnostycznych stanowiska.
Według oryginalnego numeru regulatora napięcia wyszukaj informacje o oznaczeniu terminali regulatora w Internecie. Następnie podłącz przewody do złączy diagnostycznych stanowiska i regulatora napięcia w podobny sposób jak poniższe przykłady.

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

Jako przykład na ryc. 18 przedstawiono schemat podłączenia regulatora ARE1054.



Rysunek 18. Regulator ARE1054

Wg terminalów w złączu (rys. 16) najpierw określ typ regulatora korzystając z informacji zawartych w załączniku 1. Przez terminal **L (RVC)** identyfikujemy ten regulator jako **RVC**. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, które diagnostyczne złącza stanowiska należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE1054 do stanowiska przedstawiono w tabeli 6.

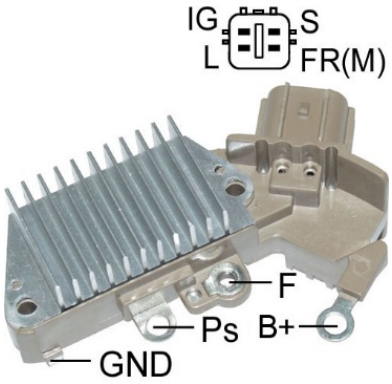
Tabela 6 – Podłączenie regulatora ARE1054 do stanowiska

Terminal regulatora	Złącze stanowiska
DFM	FR
L(RVC)	GC
Ps	ST1
B+	B+
DF	FLD1
	FLD2
B-	B-

Stanowisko MS002A

Na rys. 19 jako przykład podano schemat podłączenia regulatora ARE6076.

Zgodnie z terminalami w złączu i informacjami w załączniku 1 określamy typ regulatora. W tym przypadku terminale **IG, S** i **FR(M)** nie identyfikują typu regulatora. Terminal **L** identyfikuje ten regulator jako **Lamp**. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, które diagnostyczne złącza stanowiska należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE6076 do stanowiska przedstawiono w tabeli 7.



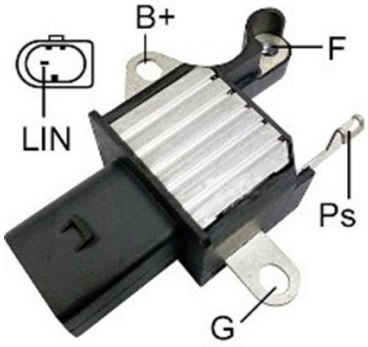
Rysunek 19. Regulator ARE6076

Podczas podłączania regulatora ARE6076 jest jedna kwestia. Na rysunku 19 pokazano tylko jeden terminal **F**, do którego podłączamy złącze stanowiska **FLD1**. Złącze stanowiska **FLD2** należy podłączyć do terminala „**B+**" – wynika to z faktu, że jedna ze szczotek przekaźnika jest stale podłączona do „**B+**", sterowanie uzwojeniem wzbudzenia odbywa się przez szczotkę podłączoną do „minusa" alternatora (typ otwarcia A-circuit).

Tabela 7 – Podłączenie regulatora ARE6076 do stanowiska

Terminal regulatora	Złącze stanowiska
IG	K15
L	L/D+
S	S
FR(M)	FR
B+	B+
	FLD2
F	FLD1
Ps	ST1
GND	B-

Na rys. 20 jako przykład podano schemat podłączenia regulatora ARE6149P.



Rysunek 20. Regulator ARE6149P

Zgodnie z terminalami złącza i informacjami w załączniku 1 określamy typ regulatora. W tym przypadku istnieje jeden terminal LIN, który identyfikuje ten regulator jako **COM**. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, określamy, które przewody kabla diagnostycznego i złącza stanowiska należy podłączyć do regulatora. Schemat podłączenia regulatora ARE6149P do stanowiska przedstawiono w tabeli 8.

Podczas podłączania regulatora ARE6149P jest jedna kwestia. Na rysunku 20 pokazano tylko jeden terminal **F**, do którego podłączamy złącze stanowiska **FLD1**. Złącze stanowiska **FLD2** należy podłączyć do terminala „**B-**” – wynika to z faktu, że jedna ze szczotek regulatora napięcia jest stale podłączona do „**B-**”, sterowanie uzwojeniem wzbudzenia odbywa się przez szczotkę podłączoną do „plusa” alternatora (typ otwarcia B-circuit).

Tabela 7 – Podłączenie regulatora ARE6149P do stanowiska

Terminal regulatora	Złącze stanowiska
B+	B+
F	FLD1
Ps	ST1
LIN	GC
G	B-
	FLD2

8.2. Sekwencja operacji diagnostycznych

1. Podłącz regulator do stanowiska zgodnie z procedurą (przykładami) opisanymi w punkcie 8.1.

2. W menu wyboru typu regulatora wybierz:

- nominalne napięcie (12 V lub 24 V),
- odpowiedni typ regulatora (Lamp, RLO, RVC, C KOREA, itd.).

Aby rozpocząć proces diagnostyki, naciśnij przycisk „**Test**”.

3. Po przejściu do trybu diagnostyki:

3.1. Dla regulatorów typu **COM** poczekaj na odczyt danych. Po pojawieniu się wartości w polach: „**ID**”, „**Version LIN**”, „**Type**”, można przystąpić do dalszej diagnostyki. Jeżeli wartości się nie pojawią, regulator jest niesprawny.

4. Oceń zdolność regulatora do wykrywania początku generacji.

4.1. Dla regulatorów, które mają terminal **L (D+, I, IL lub 61)**:

- Po przejściu do trybu diagnostyki w wierszu parametrów „**Battery**” powinna zapalić się kontrolka lampki sygnalizacyjnej.
- Ustaw obroty powyżej 900 obr./min – kontrolka powinna zgasnąć.

4.2. Dla regulatorów typu **COM**:

- Po przejściu do trybu diagnostyki w wierszu parametrów „**Errors**” powinna pojawić się wartość „M”.
- Ustaw obroty powyżej 1200 obr./min – wartość „M” w wierszu „**Errors**” powinna przestać się wyświetlać.

5. Sprawdzenie stabilizacji napięcia.

5.1. Dla regulatorów typu **Lamp** ustaw obroty 1000–1200 obr./min. Napięcie stabilizacji powinno osiągnąć:

- od 14 do 14.8 V dla regulatorów 12 V,
- od 28 do 29.8 V dla regulatorów 24 V.

5.1.1. Płynnie zmień prędkość obrotową do wartości maksymalnej. Napięcie stabilizacji powinno pozostać stałe.

5.2. Dla regulatorów typu **C JAPAN** oraz **I-Eloop** ustaw obroty 1000–1200 obr./min. Napięcie stabilizacji powinno osiągnąć:

- dla regulatorów **C JAPAN** – od 14 do 14.5 V,
- dla regulatorów **I-Eloop** – 27.5±0.2 V.

5.2.1. Płynnie zmień prędkość obrotową do wartości maksymalnej. Napięcie stabilizacji powinno pozostać stałe.

5.2.2. Przy maksymalnych obrotach przełącz zadawane napięcie w tryb „**Low**”. Napięcie stabilizacji powinno osiągnąć:

- dla regulatorów **C JAPAN** – wartość napięcia akumulatora (od 12 do 12.7 V),
- dla regulatorów **I-Eloop** – 14.7±0.2 V.

5.2.3. Przełącz zadawane napięcie z powrotem w tryb „**Hi**” – napięcie wyjściowe powinno wrócić do poprzedniej wartości.

5.3. Dla pozostałych typów regulatorów napięcie wyjściowe powinno ustalić się na poziomie wartości zadanej, z dopuszczalnym odchyleniem ±0.2 V.

5.3.1. Płynnie zmień prędkość obrotową do wartości maksymalnej. Napięcie stabilizacji powinno pozostać stałe.

5.3.2. Zmień zadawane napięcie od minimalnego do maksymalnego. Zmierzone napięcie stabilizacji powinno zmieniać się proporcjonalnie do wartości zadawanej.

⚠ **UWAGA! Jeżeli w wierszu parametrów wartość „Duty FR” wynosi 99%, należy przesunąć suwak w tym wierszu w prawo.**

6. Jeżeli regulator posiada terminal **S (AS, BVS)**, należy sprawdzić jego działanie. W tym celu w wierszu parametrów „**Sense**” przesuń suwak w prawo – napięcie wyjściowe powinno wzrosnąć. Przesuń suwak z powrotem – napięcie wyjściowe powinno wrócić do poprzedniej wartości.

7. Niespełnienie któregokolwiek z wymagań p. 3.1 – 6 świadczy o niesprawności regulatora. Dla regulatorów typu **COM**, jeżeli w wierszu parametrów „**Errors**” pojawi się wartość „**E**” lub „**T**”, również oznacza to uszkodzenie regulatora.

8. Wyjdź z trybu diagnostyki. Następnie odłącz przewody od regulatora.

9. OBSŁUGA STANOWISKA

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

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

9.1. Aktualizacja oprogramowania stanowiska

Na stanowisku dostępna jest aktualizacja:

- Oprogramowania układowego (firmware).
- Baz danych

Procedura aktualizacji oprogramowania układowego i baz danych przebiega w tej samej kolejności. Procedura aktualizacji oprogramowania jest poniższa:

1. Do aktualizacji oprogramowania układowego stanowiska konieczna jest pamięć flash USB o pojemności do 32 GB sformatowana w systemie plików FAT32.

2. Pobierz Plik z najnowszą wersją oprogramowania z oficjalnej strony producenta stanowiska.

3. Z pobranego archiwum rozpakuj wszystko do katalogu głównego pamięci flash USB.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Na pamięci flash USB powinien być tylko plik(pliki) z archiwum**

4. Następnie podłącz pamięć flash USB do gniazda USB stanowiska.

5. Po wyświetleniu ikony dysku flash USB na ekranie głównym przejdź do menu konfiguracji stanowiska i kliknij przycisk „**Update firmware**" lub „**Update database**" odpowiedni do aktualizacji.

6. Poczekaj na zakończenie instalacji.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Nie wolno przerywać procesu aktualizacji oprogramowania przez wyłączenie testera lub usunięcie pamięci flash USB.**

7. Po zakończeniu instalacji stanowisko uruchomi się ponownie.

8. Wyjmij pamięć flash USB. Stanowisko jest gotowe do pracy.

9.2. Czyszczenie i codzienna obsługa

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

10. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA

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

Objaw usterki	Możliwe przyczyny	Zalecenia dotyczące usunięcia
1. Stanowisko się nie włącza	Zadziałał wyłącznik automatyczny umieszczony za lewymi drzwiczkami stanowiska	Otwórz lewe drzwiczki za pomocą klucza z zestawu, włącz wyłącznik automatyczny w pozycję do góry
	Brak jednej z faz zasilania stanowiska L1/L2/L3 lub neutralnej N	Przywrócić zasilanie.

2. Stanowisko działa, ale silnik elektryczny nie uruchamia się.	Awaria oprogramowania przetwornicy częstotliwości.	Skontaktować się ze służbą wsparcia technicznego
	Uszkodzone okablowania stanowiska.	
3. Podczas pracy stanowiska słychać obce odgłosy.	Nieprawidłowo zainstalowane testowane urządzenie. (Pas napędowy jest zbyt napięty lub przekrzywiony)	Ponownie zainstalować testowane urządzenie
4. Podczas pracy stanowiska pas ślizga się (gwiżdże).	Niewystarczający naciąg pasa	Zatrzymać napęd i sprawdzić siłę naciągu
	Zużycie pasa.	Wymienić pas.
5. Podczas badania alternatora zaciski kontaktowe są bardzo gorące (zaciski krokodylkowe).	Mały punkt kontaktowy	Użyj adaptera dodatniej klemy alternatora

11. UTYLIZACJA

Sprzęt uznany za niezdatny do użytku podlega utylizacji.

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

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

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

ZAŁĄCZNIK 1

Terminale przyłączeniowe do alternatorów

Oznakowanie	Cel funkcjonalny		Typ alternatora	Złącze stanowiska
B+	Bateria (+)			B+
30				
A	(Ignition) Wejście włączania zapłonu			K15
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	L/D+
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Wyjście na lampkę wskaźnika sprawności alternatora			
61				
FR	(Field Report) Wyjście do kontroli obciążenia alternatora przez jednostkę sterującą silnika			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	(Load Indicator) jest podobny do „FR”, ale z sygnałem odwrotnym			
D	(Drive) Wejście sterowania regulatorem z terminalem „P-D” alternatorów Mitsubishi (Mazda) i Hitachi (KiaSephia 1997-2000)		P/D	GC

Oznakowanie	Cel funkcjonalny	Typ alternatora	Złącze stanowiska
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 typu alternatorów C Japan dane 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 MS002A

Oznakowanie	Cel funkcjonalny	Typ alternatora	Złącze stanowiska
Stop motor Mode	Sterowanie trybem pracy alternatora Valeo montowanego w samochodach z funkcją „Start-Stop” 12 V	I–StARS	FR
K	Terminal, przez który przesyłane są dane o obciążeniu regulatora w alternatorach systemu I-ELOOP Mazda	I-ELOOP	FR
F1, F2	Wyjście uzwojenia wirnika. Połączenie regulatora z uzwojeniem wirnika	F/67	jedno uzwojenie GC, drugie z obudową alternatora
DF			
FLD			
67			
P	Wyjście z jednym z uzwojeń stojana alternatora. Służy do określania przez regulator napięcia stanu wzbudzonego alternatora		FR* ST**
Ps			
S			
STA			
Stator			
Ph	Terminal do podłączenia obrotomierza		Ph
W	(Wave) Wyjście z jednym z uzwojeń stojana alternatora do podłączenia obrotomierza w samochodach z silnikami wysokoprężnymi		
N	(Null) Wyprowadzenie punktu środkowego uzwojeń stojana. Zwykle służy do sterowania lampką kontrolną sprawności alternatora za pomocą mechanicznego regulatora napięcia		
D	(Dummy) Pusty, brak podłączenia, głównie na japońskich samochodach		
N/C	(No connect) Brak podłączenia		

* – przy diagnostyce generatorów
** – przy diagnostyce regulatorów napięcia

ZAŁĄCZNIK 2

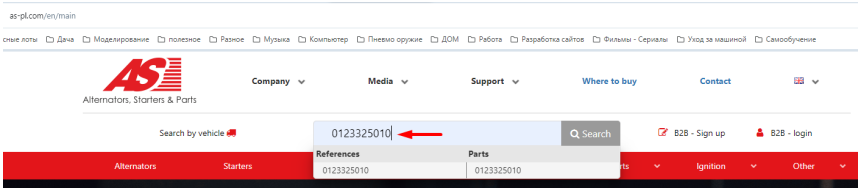
Instrukcja doboru kabli specjalnych

1. Na podstawie oryginalnego numeru alternatora, który najczęściej znajduje się na obudowie lub tylnej pokrywie, należy znaleźć numer alternatora.

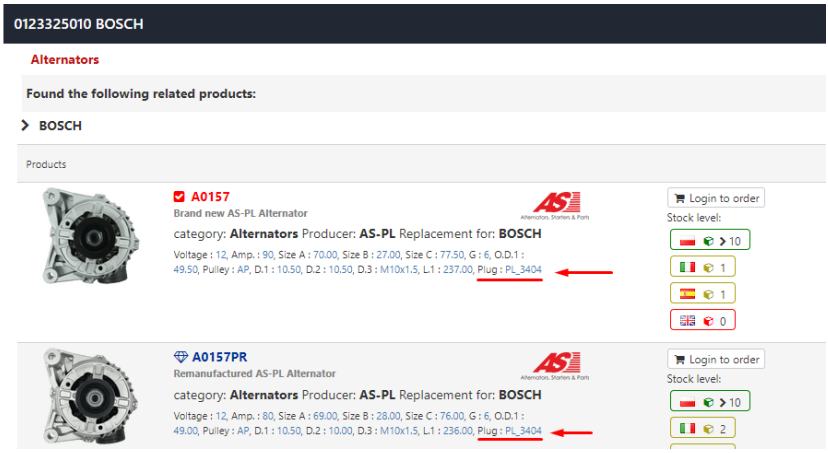


Пример обозначения генератора фирмы Bosch

2. Wejdź na stronę as-pl.com w pasku wyszukiwania wpisz numer alternatora.

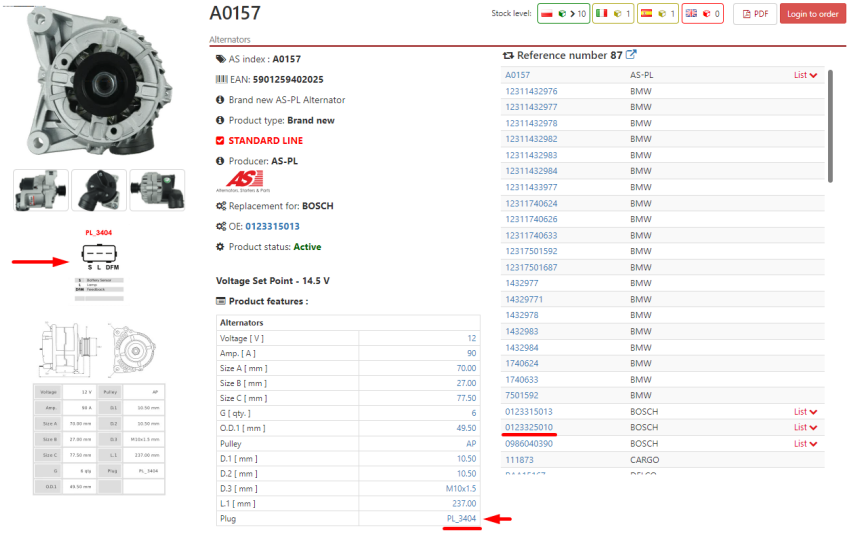


3. Na stronie wyników wyszukiwania lub w opisie znalezionego alternatora znajdź numer złącza. Do alternatora Bosch 0123325010 możliwe są dwa złącza: PL_3404 oraz PL_3406.



Stanowisko MS002A

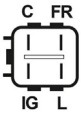
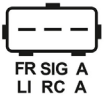
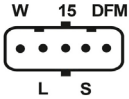
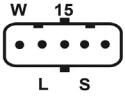
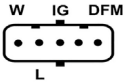
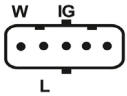
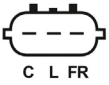
4. Dodatkowo w szczegółowym opisie alternatora można znaleźć informacje dotyczące pinoutu złącza.



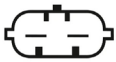
5. W poniższej tabeli szukamy potrzebnego numeru złącza. W tym przypadku numery złączy odpowiadają kablowi MS-33022 (22A). Aby szybko wyszukać złącza w tabeli, naciśnij kombinację klawiszy **Ctrl + F** i wprowadź numer złącza w wyświetlonym menu.

MS-33021 (21A)	PL_3405 L DFM S PL_3412 L DFM	LAMP 12
MS-33022 (22A)	PL_3404 S L DFM PL_3406 15 61E	LAMP 12
MS-33023 (23A)	PL_3500 S IG L PL_3501 IG L	LAMP 12

6. Na stronie as-pl.com możesz także wyszukać alternator według modelu samochodu.

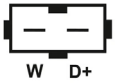
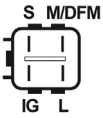
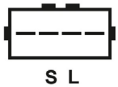
Nr katalogowy kabla	Złącze lub numer OEM dla alternatorów typu CAN	Typ alternatora
MS-33002 (2A)	PL_2005 	P/D
MS-33003 (3A)	PL_4001  PL_4002  PL_4005 	RLO и CJAPAN
MS-33004 (4A)	PL_3402 	SIG
MS-33005 (5A)	PL_5003  PL_5004  PL_5006  PL_5008 	LAMP 24
MS-33007 (7A)	PL_3308  PL_3320 	C JAPAN и LAMP 12
MS-33008 (8A)	PL_3304  PL_3307 	LAMP 12 и C Korea
MS-33009 (9A)	PL_2303  PL_2304  PL_2305  PL_2306 	COM
MS-33010 (10A)	PL_2201	RVC

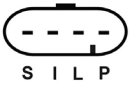
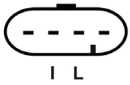
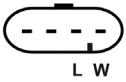
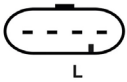
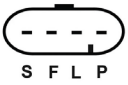
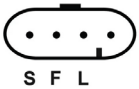
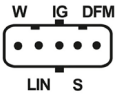
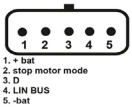
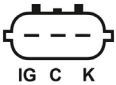
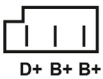
Stanowisko MS002A

Nr katalogowy kabla	Złącze lub numer OEM dla alternatorów typu CAN	Typ alternatora
		
MS-33011 (11A)	PL_2200 	LAMP 12
MS-33012 (12A)	PL_2500  PL_2505 	LAMP 12
MS-33013 (13A)	PL_2600 	LAMP 12
MS-33015 (15A)	PL_2002  PL_2006 	LAMP 12
MS-33017 (17A)	PL_3314 	LAMP 12
MS-33018 (18A)	PL_3312 	LAMP 12
MS-33019 (19A)	PL_3310 	P/D

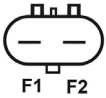
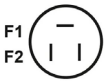
Nr katalogowy kabla	Złącze lub numer OEM dla alternatorów typu CAN	Typ alternatora
MS-33020 (20A)	PL_3311  PL_3413 	COM
MS-33021 (21A)	PL_3405  PL_3412 	
MS-33022 (22A)	PL_3404  PL_3406 	LAMP 12
MS-33023 (23A)	PL_3500  PL_3501 	LAMP 12
MS-33024 (24A)	PL_2000  PL_2001 	LAMP 12
MS-33025 (25A)	PL_2300  PL_2301  PL_2308 	LAMP 12
MS-33026 (26A)	PL_2400  PL_2401 	LAMP 12

Stanowisko MS002A

Nr katalogowy kabla	Złącze lub numer OEM dla alternatorów typu CAN	Typ alternatora
MS-33027 (27A)	PL_2402  PL_2402 	COM
MS-33028 (28A)	PL_2800  PL_2801 	COM
MS-33029 (29A)	PL_2100 	LAMP 12
MS-33030 (30A)	PL_4000  PL_4006 	LAMP 12
MS-33032 (32A)	PL_4100  PL_4101  PL_4102 	G
MS-33033 (33A)	PL_3301 	C JAPAN
MS-33034 (34A)	PL_2003 	LAMP 12

Nr katalogowy kabla	Złącze lub numer OEM dla alternatorów typu CAN	Typ alternatora
MS-33035 (35A)	PL_2004 	LAMP 12
MS-33036 (36A)	PL_4300  PL_4305  PL_4310  PL_4311 	LAMP 12
MS-33037 (37A)	PL_4302  PL_4303  PL_4304  PL_4306 	LAMP 12
MS-33038 (38A)	PL_5000 	COM 24
MS-33039 (39A)	PL_5100 	IStart
MS-33040 (40A)	PL_3407 	I-ELOOP
MS-33041 (41A)	PL_3200 	LAMP 12

Stanowisko MS002A

Nr katalogowy kabla	Złącze lub numer OEM dla alternatorów typu CAN	Typ alternatora
MS-33042 (42A)	PL_2804  PL_2007  PL_2802  PL_3503  PL_9102	F/67
MS-33043 (43A)	PL_5101  1. -bat 2. D 3. +bat 4. LIN BUS 5. stop motor mode 6. D	IStart
MS-33044 (44A)	IST50S062 00522006150	CAN 12

DZIAŁ SPRZEDAŻY

+38 067 290 75 50
+38 067 888 19 34

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

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

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

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

WSPARCIE TECHNICZNE
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 139
1. USO 139
2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 140
3. CONTENIDO DEL PAQUETE 141
4. DESCRIPCIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS 142
4.1. Menú del Banco de Pruebas 145
5. USO PREVISTO 150
5.1. Normas de seguridad 151
5.2. Preparación de la máquina para su uso 151
6. DIAGNÓSTICO DEL ALTERNADOR 152
6.1. Montaje y desmontaje del alternador 152
6.2. Conexión de los conectores de diagnóstico del banco de pruebas al alternador 153
6.3. Modo manual de diagnóstico de alternadores 157
6.4. Modo automático de diagnóstico de alternadores 159
7. DIAGNÓSTICO DEL MOTOR DE ARRANQUE 162
8. DIAGNÓSTICO DEL REGULADOR DE VOLTAJE 164
8.1. Conexión del regulador de voltaje 164
8.2. Secuencia de operaciones de diagnóstico 167
9. MANTENIMIENTO DEL BANCO DE PRUEBAS 169
9.1. Actualización del software 169
9.2. Limpieza y cuidado 170
10. PRINCIPALES FALLOS Y MÉTODOS PARA SOLUCIONARLOS 170
11. RECICLAJE 171
ANEXO 1 – Terminales para conectarse con los alternadores 172
ANEXO 2 – Instrucción para la selección de cables especiales 175
CONTACTOS 182

INTRODUCCIÓN

Gracias por elegir los productos TM MSG Equipment.

Este Manual de Instrucciones contiene información sobre el propósito de uso, el equipo, la configuración, la metodología para evaluar el estado técnico de los alternadores de automóviles, los motores de arranque y los reguladores de voltaje, así como las reglas para el funcionamiento seguro del banco de pruebas MS002A.

Lea atentamente este Manual de Instrucciones antes de utilizar el banco de pruebas MS002A.

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 la máquina está sujeto a actualizaciones, en el futuro su soporte puede terminar sin previo aviso.

1. USO

El banco de pruebas proporciona una evaluación integral del estado técnico de:

1. Alternadores automotrices con un voltaje nominal de 12 y 24 V y con cualquier tipo de terminales de conexión.

2. Alternadores automotrices del sistema “Stop-Start” de 12 V y del sistema “I-ELOOP” (Mazda).

3. Motores de arranque automotrices con una potencia de hasta 6 kW y un voltaje nominal de 12 y 24 V, probados sin carga en modo de ralentí.

4. Reguladores de voltaje de 12 / 24 V probados por separado del alternador.

El banco muestra los parámetros medidos en forma de oscilogramas en tiempo real, lo que permite ver el panorama completo del funcionamiento del equipo y determinar con mayor precisión la causa de la falla.

El diagnóstico del alternador puede realizarse en modo manual o automático. La selección del modo y de los parámetros de diagnóstico puede hacerse desde la base de datos, donde la búsqueda se realiza por el número de serie del alternador.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Dimensiones (L×W×H), mm		550×450×1050
Peso, kg		112
Fuente de alimentación		red eléctrica trifásica
Tensión de alimentación, V		400
Potencia de accionamiento, kW		5.5
Baterías conectadas para simular el funcionamiento del alternador en un automóvil		2 baterías de arranque de plomo-ácido idénticas: • voltaje: 12 V; • capacidad: a partir de 45 A·h.
Carga automática de la batería		sí
Tensión nominal de las unidades probadas, V		12, 24
Control del banco de pruebas		- pantalla táctil de 9" - controles mecánicos
Modo de diagnóstico		automático / manual
Prueba de alternadores		
Carga máxima del alternador, A	12 V	200
	24 V	100
Regulación de carga		suavemente
Velocidad máxima de rotación del rotor del alternador (R), rpm		R = 3600·(120/**d**), donde **d** es el diámetro de la polea del alternador (mm).
Selección del sentido de giro del accionamiento		disponible
Tipo de transmisión (accionamiento-alternador)		correa trapezoidal/correa poli-V
Tipos de alternadores a probar	12 V	F/67, Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), I–StARS, I-ELOOP, CAN
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM

Prueba de motores de arranque		
Potencia de motores de arranque a probar, kW		hasta 6
Prueba de alternadores de voltaje		
Simulación de las revoluciones del motor, rpm		de 0 a 10000
Tipos de reguladores de voltaje comprobables	12 V	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), I-ELOOP
	24 V	Lamp, COM (LIN), PWM
Adicional		
Actualización de Software		disponible
Base de datos de alternadores		disponible
Base de datos de reguladores de voltaje		disponible
Guardar los resultados del diagnóstico		estará disponible en futuras actualizaciones
Imprimir		estará disponible en futuras actualizaciones

3. CONTENIDO DEL PAQUETE

El paquete de suministro incluye:

Denominación	Cantidad, piezas
Banco de pruebas MS002A	1
Juego de cables para el diagnóstico de la unidad	1
Adaptador para la terminal positiva del alternador	2
MS0114 - Fusible (tipo 22x58mm, corriente 100A)	1
Toma de corriente 400 V / 16 A	1
Manual de instrucciones (tarjeta con código QR)	1

4. DESCRIPCIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS

El banco de pruebas incluye los siguientes elementos principales (fig. 1):



Figura 1. Vista general y principales elementos de accionamiento del banco

1 - Compartimento para colocar las baterías.

2 – Área de trabajo.

3 - Cables de alimentación "**B+**» «**B-**».

4 – Cubierta protectora. Con la cubierta protectora levantada, el proceso de diagnóstico se bloquea.

5 – Panel de control.

6 - Soportes del banco ajustables en altura.

El equipo que se va a diagnosticar se instala y fija en la plataforma de trabajo utilizando una cadena especial, ver posición 1 en la figura 2. El accionamiento de la polea del alternador se realiza mediante una de las dos correas, ya sea en forma de correa trapezoidal o poli-V, ver posición 2 en la figura 2. En la posición 3 de la figura 2 se indica la dirección de rotación del accionamiento.

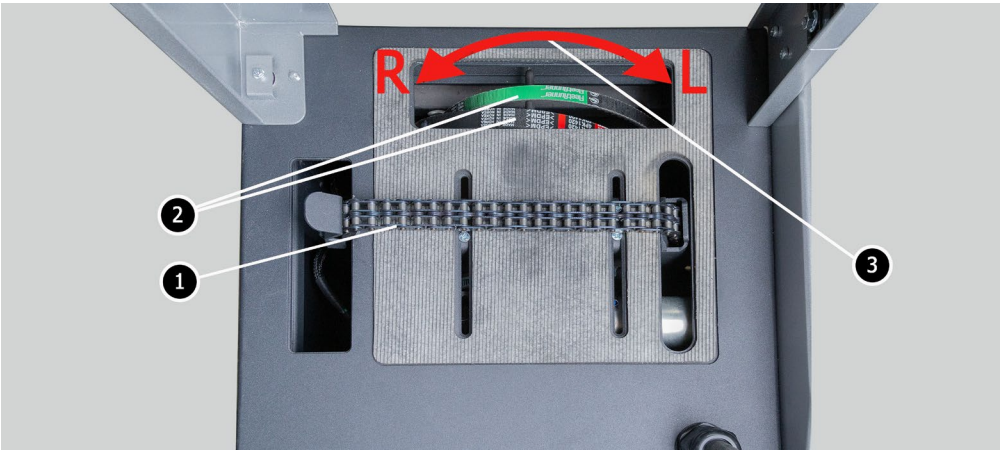


Figura 2. Área de trabajo del banco de pruebas

En el panel de control (fig. 3) se encuentran los siguientes elementos:

1: Conectores de diagnóstico, que se utilizan para la conexión a los terminales de las unidades y componentes:

GC: se utiliza para conectar el canal de control del regulador de voltaje del alternador. Se conecta a los terminales: COM, SIG, etc.

FR: terminal que transmite datos sobre la carga del regulador. Se conecta a los terminales: «FR», «DFM», «M»;

«**L/D+**»: terminal al que se conecta el circuito de la lámpara indicadora del regulador de voltaje del alternador. Diseñado para la conexión a los terminales: «D+», L, IL, 61;

K15: conector del circuito de encendido del regulador de voltaje, terminales: 15, A, IG;

S: conector para el terminal que utiliza el regulador de voltaje para comparar el voltaje de la batería con el voltaje de salida del alternador. Se conecta al terminal S del regulador de voltaje;

Ph – conector para la conexión a los terminales del generador Ph o W. La velocidad de rotación del rotor del generador se determina según la señal de estos terminales;

«**B+**»: positivo del regulador de voltaje (terminal 30 y terminal 15);

«**B-**»: negativo del regulador de voltaje (masa, terminal 31);

ST1: conectores para conexión a las entradas del estator (terminales) del regulador de voltaje: P, S, STA, Stator;

FLD: conectores para conectar las escobillas del regulador de voltaje o sus terminales correspondientes: DF, F, FLD;

K30: se conecta al terminal 30 del motor de arranque, que está conectado al terminal «+» de la batería;

K45: se conecta a la salida del solenoide del motor de arranque, que está conectado al motor eléctrico del arranque.

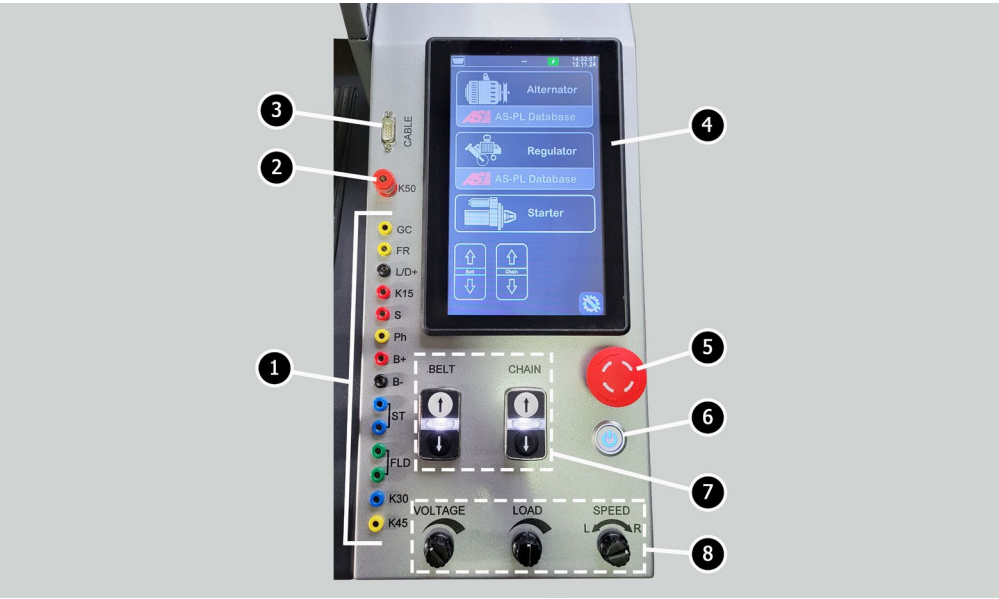


Figura 3. Panel de control del banco de pruebas

2: Conector para la conexión al terminal 50 del motor de arranque, a través del cual se controla el motor de arranque.

3: Conector «**CABEL**» diseñado para conectar cables de diagnóstico especiales.

4: Pantalla táctil: visualiza los parámetros de diagnóstico de la unidad a probar y controla las funciones del banco de pruebas.

5: Botón **«OFF/ON»**: conectar/desconectar la alimentación del banco de pruebas.

6: Botón «**EMERGENCY STOP**»: parada de emergencia del accionamiento del alternador y apriete de la cadena/correa.

7: Botones de control para tensar/aflojar la correa de transmisión del alternador y la cadena de fijación de la unidad. Pulsar el botón una vez inicia la acción y pulsarlo de nuevo la detiene.

8: Reguladores:

VOLTAGE: ajuste de la tensión de salida del alternador. Se utiliza en la prueba de alternadores que tienen la capacidad de regular la tensión de salida. Este regulador también funciona como botón, cuando se presiona, el voltaje de estabilización se establece en 13.8 V.

«**LOAD**»: ajuste del nivel de carga eléctrica del alternador (imita a los consumidores automotrices). Este regulador también funciona como botón, cuando se presiona, la carga se apaga suavemente a cero.

SPEED: control de las revoluciones y dirección de rotación del accionamiento. Este regulador también funciona como botón: al presionarlo, el accionamiento se detiene.

4.1. Menú del Banco de Pruebas

El menú principal del banco de pruebas (Fig. 4) contiene:

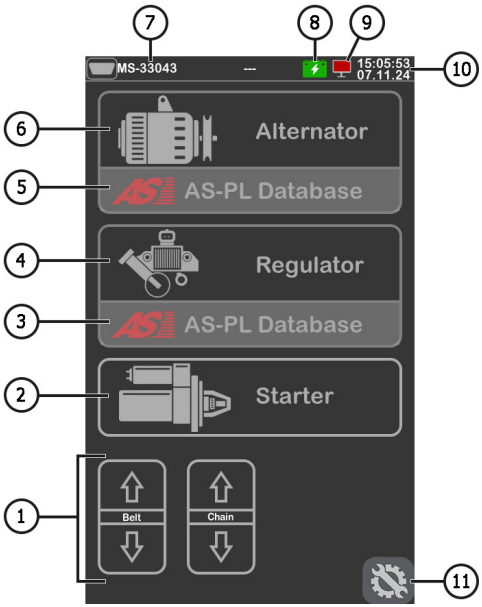


Figura 4. Menú principal del banco de pruebas

1 – Botones para controlar el tensado/aflojamiento de la correa de accionamiento del alternador y el circuito de fijación del conjunto.

2 – Activación del modo de diagnóstico del motor de arranque.

3 – Menú de búsqueda del regulador de voltaje en la base de datos.

4 – Activación del modo de diagnóstico del regulador de voltaje.

5 – Menú de búsqueda del alternador en la base de datos.

6 – Activación del modo de diagnóstico del alternador.

7 – Número del cable especial conectado al conector «CABEL».

Banco de pruebas MS002A

8 – Indicador de presencia de una batería conectada.

9 – Indicador de conexión a Internet: indicador rojo – no hay conexión; indicador verde – conexión disponible.

10 – Fecha y hora actuales.

11 – Menú de configuración de los parámetros del banco de pruebas.

El menú de configuración de los parámetros del banco de pruebas contiene:

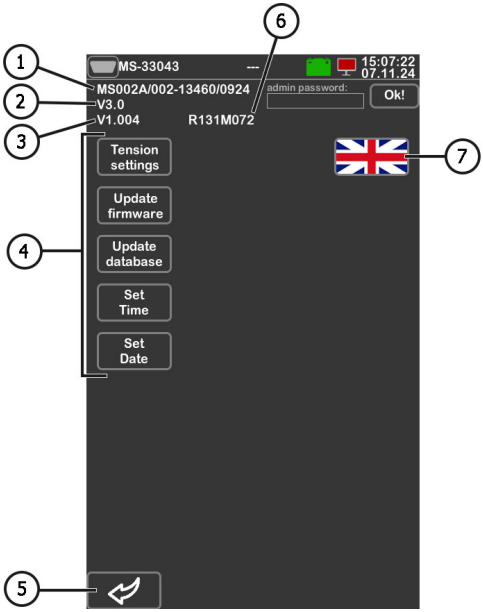


Figura 5.

1 – Número de serie del banco de pruebas.

2 – Versión de la placa principal.

3 – Versión actual del software del banco de pruebas.

4 – Botones para configurar los parámetros:

«Tension settings» – ajuste de la fuerza de tensado de la correa y la cadena;

«Update firmware» – activación del modo de actualización del software del banco de pruebas;

«Update database» – activación del modo de actualización de las bases de datos;

«Set Time» – ajuste de la hora;

«Set Date» – ajuste de la fecha actual.

5 – Botón para volver al menú principal.

6 – Código para conectar el banco de pruebas al servicio en la nube de MSG Equipment, donde se almacenan los resultados de las pruebas automáticas de alternadores.

7 – Selección del idioma de la interfaz.

Al activar el modo de diagnóstico de alternadores y reguladores de voltaje se abrirá un menú donde se seleccionan los parámetros de diagnóstico (Fig. 6):

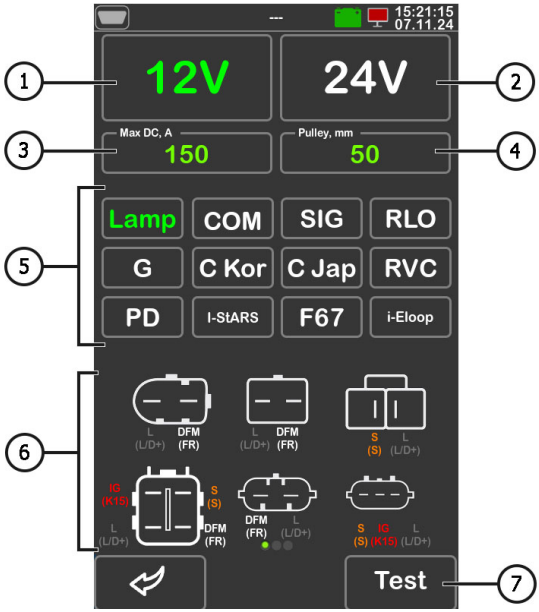


Figura 6.

1 y **2** – Selección de la tensión nominal del equipo a diagnosticar.

3 – Selección de la corriente máxima de prueba.

4 – Selección del diámetro de la polea del alternador. Este parámetro se utiliza para mostrar la velocidad real de rotación del rotor del alternador.

5 – Selección del tipo de alternador/regulador de voltaje a diagnosticar.

6 – Designación de los terminales en los conectores de los alternadores más comunes para el tipo seleccionado de alternador/regulador de voltaje.

7 – El botón «Test» activa el modo de diagnóstico con los parámetros seleccionados.

Banco de pruebas MS002A

En el modo de diagnóstico de alternadores y reguladores de voltaje en la pantalla se puede mostrar la siguiente información (Fig. 7):

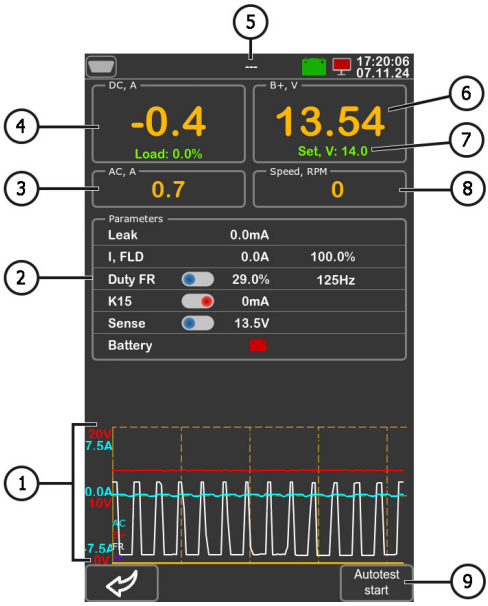


Figura 7.

1 – Área de visualización gráfica de los parámetros medidos.

2 – Parámetros:

«**Leak**» – corriente de fuga del alternador apagado.

«**I, FLD (I, FLD)**» – se muestran dos parámetros: corriente en las escobillas (A) y el ciclo de trabajo de la señal aplicada a las escobillas (%).

«**Duty FR**» – ciclo de trabajo y frecuencia de la señal recibida por el canal **FR (DFM, M, Li)**. Esta línea incluye un botón deslizante que debe activarse desplazándolo a la derecha si el valor del ciclo de trabajo es igual al 99% con velocidad de rotación igual a cero (0).

«**K15**» – se muestra la corriente en el circuito de encendido y, mediante un botón deslizante, se puede apagar/encender el encendido (por defecto está encendido).

«**Sense**» – se muestra el valor del voltaje de salida del alternador medido por el regulador de voltaje. Con el botón deslizante se realiza la comprobación del funcionamiento del terminal S (AS, BVS) del regulador de voltaje.

«**Battery**» – indicador del funcionamiento de la lámpara de control.

3 – Valor de la corriente alterna en el circuito B+.

4 – Magnitud de la carga continúa aplicada al alternador.

5 – Tipo del alternador diagnosticado.

6 – Voltaje de salida medido generado por el alternador.

7 – Voltaje de estabilización asignado por el banco de pruebas al alternador.

8 – Velocidad de rotación del rotor del alternador.

9 – Botón de inicio de la prueba automática del alternador. Para más detalles sobre este modo, véase la sección 6.4.

En la pantalla de diagnóstico de alternadores tipo **COM** e **I–StARS** (figura 8), se muestra la siguiente información distintiva:

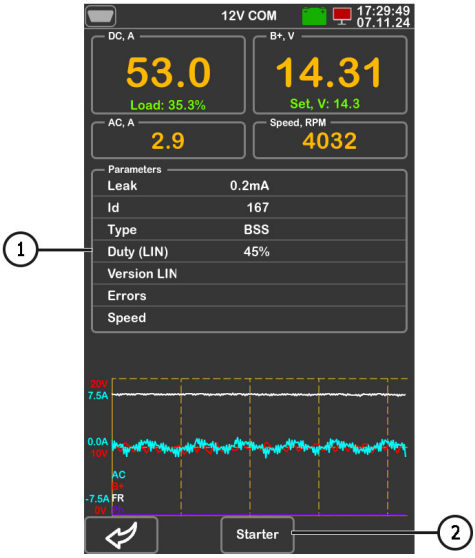


Figura 8.

1: Parámetros:

«ID»: número de identificación del regulador de voltaje.

«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.

«**Duty (LIN)**»: valor de corriente en el devanado de excitación del alternador. Medido en porcentaje. Lectura del regulador de tensión a través del protocolo LIN.

«**Version LIN**»: versión del protocolo del regulador de voltaje: BSS, LIN1 o LIN2.

«**Errors**»: errores que el regulador transmite a la unidad de control del motor. Es posible que se produzcan los siguientes errores:

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

«COM speed»: velocidad de transmisión de datos de la unidad de control al regulador de voltaje. 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).

2: Botón «**Starter**» aparece en el modo de prueba de alternadores tipo **I–StARS** y permite verificar este tipo de alternador en modo de arranque.

5. USO PREVISTO

1. Utilice la máquina únicamente para los fines previstos (ver el apartado 1).

2. La máquina está diseñada para su uso en interiores a una temperatura de +10 a +40 °C y una humedad relativa de no más del 75% sin condensación de humedad.

3. 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.

4. Desconecte la máquina si no se va a utilizar.

5. 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.

6. Para evitar daños o averías en la máquina, no se permiten cambios en la máquina. La máquina no puede ser modificada por nadie que no sea el fabricante oficial.

7. 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 la máquina a personas especialmente capacitadas que han recibido el derecho de trabajar en ciertos tipos de máquinas y han recibido capacitación sobre técnicas y métodos de trabajo seguros.

2. Es obligatorio desconectar la máquina para limpiarla.

3. El lugar de trabajo debe mantenerse siempre limpio, bien iluminado y tener suficiente espacio libre.

4. Para garantizar la seguridad eléctrica y contra incendios, está PROHIBIDO:
— conectar la máquina a una red eléctrica que tenga una protección contra sobreintensidades defectuosa o que no disponga de dicha protección;
— utilizar una toma de corriente sin conexión a tierra para conectar la máquina;
- utilizar cables de extensión para conectar la máquina a la red eléctrica;
- funcionamiento del banco de pruebas en mal estado.

5. Está prohibido dejar desatendidas en la máquina las unidades con el accionamiento arrancado.

6. Al colocar la unidad en la máquina, tenga mucho cuidado para evitar daños en las manos.

7. La unidad a diagnosticar debe estar bien sujeta (fijada).

5.2. Preparación del banco de pruebas para su uso

La máquina viene embalada. Libere la máquina de los materiales de embalaje, retire la película protectora de la pantalla (si la hubiera). Una vez desembalada, asegúrese de que la máquina está intacta y no presenta daños. Si se detectan daños, debe ponerse en contacto con el fabricante o el representante de ventas antes de encender la máquina.

La máquina se instala en un piso plano, si es necesario compensar las irregularidades de la superficie, puede ajustar las patas del banco de pruebas a la altura. Al instalar la máquina, proporcione un espacio mínimo de 0.5 m desde la parte derecha 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 la batería del banco de pruebas. Al conectar la batería, se deben observar las marcas de los cables de alimentación. Si sólo se va a conectar una batería, es necesario conectar sólo a la batería1 y desconectar la batería2 sacando el fusible. En este caso, el modo de diagnóstico de 24 V no estará disponible.

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.

6. DIAGNÓSTICO DEL ALTERNADOR

Se proporcionan los siguientes pasos generales de diagnóstico para todos los tipos de alternadores:

1. Instalar el alternador en la máquina y fijarlo.

2. Colocar la correa en la polea y tensarla.

3. Conectar los cables de alimentación al alternador. Para facilitar la conexión del borne de alimentación B+, es necesario atornillar el adaptador al borne positivo del alternador.

4. Conectar los conectores de diagnóstico del banco de pruebas a los terminales del conector del alternador o utilizar un cable especial para la conexión.

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. Aumente la longitud de la cadena lo suficiente para rodear el alternador.

2. Coloque el alternador en el área de trabajo de manera que la polea esté estrictamente sobre la correa.

3. Coloque la cadena en el alternador y bloquee el extremo de la cadena en la máquina. Luego tire de la cadena.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Tenga cuidado de no hacerse daño en los dedos.**

4. Afloje la correa para que pueda colocarla en la polea del alternador. Tire la correa.

¡ADVERTENCIA! Al colocar la cadena en el alternador, hay que asegurarse de que el alternador esté en posición horizontal después de tensar la correa. La desalineación del alternador provoca el deslizamiento de la correa en la polea y su desgaste rápido.

5. Atornille el adaptador en el terminal «B+».

6. Conecte el cable de alimentación negro «B-» en la carcasa de la unidad y el cable de alimentación rojo «B+» en el adaptador.

7. Para obtener los resultados de medición más precisos, conecte los conectores de diagnóstico «**B+**» y «**B-**» al terminal positivo y al cuerpo del alternador respectivamente.

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 de los conectores de diagnóstico del banco de pruebas al alternador

Para evaluar la funcionalidad del alternador, es fundamental conectar correctamente los conectores de diagnóstico del banco de pruebas a los terminales del alternador. Esto se puede realizar de dos maneras:

1) Utilizando el conjunto de cables incluido en el equipo del banco de pruebas, que se conectan a los conectores de diagnóstico (la posición 1 en la figura 3).
2) Utilizando cables especiales, que se adquieren por separado.

La conexión a los terminales del alternador mediante el conjunto de cables del equipo del banco de pruebas se realiza de la siguiente forma:

Según el número original del alternador, que generalmente se encuentra en la carcasa o la tapa trasera, busque información sobre la identificación de los terminales del alternador en Internet. Usando esta información, conecte el alternador al banco de pruebas de manera similar a los ejemplos descritos a continuación.

Como ejemplo, consideremos la conexión del alternador Bosch 0986049191 (figura 9).

A base de los terminales del conector de la Fig. 9 determinamos primero el tipo de alternador. En este caso, el terminal L define el tipo de alternador como **Lamp**. Posteriormente, según el Anexo 1, identificamos qué conectores de diagnóstico del banco de pruebas deben conectarse a los terminales del alternador. El esquema de conexión se muestra en la Tabla 1.

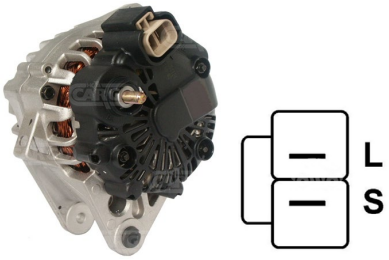


Figura 9. Alternador Bosch 0986049191 y designación de terminales en el conector

Tabla 1: Conexión del alternador Bosch 0986049191 al banco de pruebas

Terminal en el conector del alternador	Conector de diagnóstico del banco
L	L/D+
S	S

Como ejemplo, considere conectar el alternador Toyota 2706020230 (Fig. 10).

A base de los terminales del conector de la Fig. 10 determinamos el tipo de alternador. En este caso, el terminal L define el tipo de alternador como **Lamp**. Posteriormente, según el Anexo 1, identificamos qué conectores de diagnóstico del banco de pruebas deben conectarse a los terminales del alternador. El esquema de conexión se muestra en la Tabla 2.

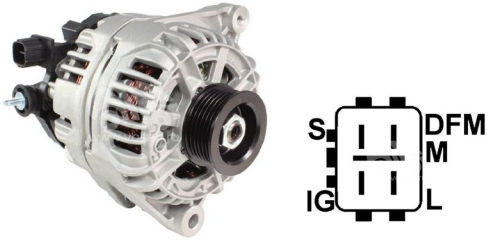


Figura 10. Alternador Toyota 2706020230 y designación de terminales en el conector

Tabla 2: conexión del alternador Toyota 2706020230

Terminal en el conector del alternador	Conector de diagnóstico del banco
S	S
IG	K15
L	L/D+
DFM (M)	FR

Como ejemplo, consideremos conectar un alternador Nissan 23100EN000 (Fig. 11).

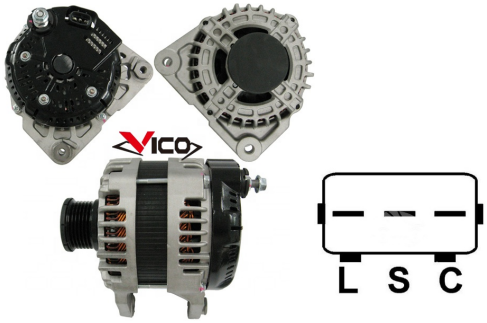


Figura 11. Alternador Nissan 23100EN000 y designación de terminales en el conector

A base de los terminales del conector de la Fig. 14 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 JAPAN**. Luego, según el Anexo 1, identificamos qué conectores de diagnóstico del banco deben conectarse a los terminales del alternador. El esquema de conexión se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Conexión del alternador Nissan 23100EN000

Terminal en el conector del alternador	Conector de diagnóstico del banco
L	L/D+
S	S
C	GC

Como ejemplo, consideremos la conexión del alternador Denso 421000-0810 (fig. 12).



Figura 12. Alternador Denso 421000-0810 y Designación de terminales en el conector

Banco de pruebas MS002A

A base de los terminales del conector de la Fig. 12 determinamos el tipo de alternador. En este caso tiene dos terminales F1 y F2, lo que define el tipo de alternador como **F/67**. Posteriormente, según el Anexo 1, identificamos qué conectores de diagnóstico del banco de pruebas deben conectarse a los terminales del alternador. El esquema de conexión se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Conexión del alternador Denso 421000-0810

Terminal en el conector del alternador	Conector de diagnóstico del banco
F1	Conectar con la carcasa del alternador
F2	GC

Como ejemplo, considere conectar el alternador Valeo IST60C017 (Fig. 13).

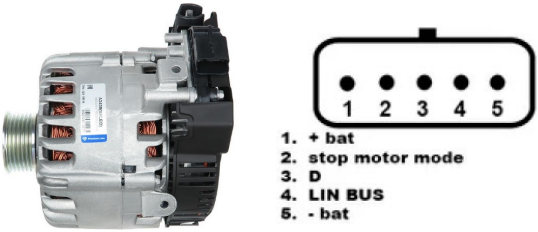


Figura 13. Alternador Valeo IST60C017 y designación de terminales en el conector

A base de los terminales del conector de la Fig. 13 determinamos primero el tipo de alternador. En este caso, el terminal «Stop motor Mode» define el tipo de alternador como **I–STARS**. Posteriormente, según el Anexo 1, identificamos qué conectores de diagnóstico del banco de pruebas deben conectarse a los terminales del alternador. El esquema de conexión se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5: Conexión del alternador Valeo IST60C017

Terminal en el conector del alternador	Conector de diagnóstico del banco
+ bat	B+
F stop motor mode	FR
D	sin conexión
LIN	GC
- bat	Conectar con la carcasa del alternador

6.3. Modo manual de diagnóstico de alternadores

1. Instale y fije el alternador (el orden de acciones se describe en la sección 6.1).

2. Conecte los terminales del conector del alternador a los correspondientes conectores de diagnóstico del banco de pruebas.

3. Acceda al menú «Alternator» y en la ventana que se abra seleccione:

- la tensión nominal del alternador a diagnosticar,
- el tipo de alternador,
- la corriente máxima de prueba,
- el diámetro de la polea.

⚠ **ADVERTENCIA! La selección de una corriente máxima de prueba del alternador superior a los valores nominales puede dañar el alternador.**

4. Para iniciar el proceso de diagnóstico pulse el botón «**Test**».

⚠ **ADVERTENCIA! Se recomienda entrar en el modo de diagnóstico pulsando el botón «TEST» únicamente después de conectar los conectores de diagnóstico del banco de pruebas a los terminales del alternador.**

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

5.1. Si el alternador a diagnosticar es de tipo **COM** o **I–STARS**, el banco de pruebas debe identificar el **ID**, **COM speed** y **TYPE** del alternador, y en la línea de parámetros «**Errors**» debe aparecer el mensaje de avería mecánica «**M**».

5.2. Si el alternador dispone de indicador de lámpara de control (alternadores con terminal **L (D+, I, IL o 61))**, dicho indicador debe encenderse.

6. Girando la perilla «**SPEED**» hacia la izquierda o derecha, según el sentido de giro del alternador, establezca la velocidad de rotación en un rango de 100 a 150 rpm. Por regla general, los alternadores giran en sentido horario visto desde el lado de la polea.

⚠ **ADVERTENCIA! Si el alternador dispone de un embrague de rueda libre, preste especial atención al sentido de giro.**

6.1. Evalúe visualmente si el alternador gira correctamente. En caso de ruidos o vibraciones que indiquen una avería mecánica, debe interrumpir el diagnóstico.

7. Verifique a qué velocidad de rotación se inicia la generación. La mayoría de los alternadores en buen estado comienzan la generación entre 700–850 rpm. Algunos alternadores tipo «COM» inician la generación por encima de 1200 rpm; también existen alternadores con función LRC (Load Response Control), en los que se produce un retraso temporal en la aparición del voltaje de salida.

7.1. Aumente suavemente las rpm del accionamiento hasta que el voltaje de salida sea igual a:

- Para alternadores tipo **Lamp**: de 14 a 14.8 V para alternadores de 12 V y de 28 a 29.8 V para alternadores de 24 V.

- Para alternadores **C JAPAN**: de 14 a 14.5 V.
- Para los demás tipos de alternadores, el voltaje de salida debe establecerse en el valor programado con una posible desviación de ±0.2 V.

7.2. Criterios adicionales para evaluar el inicio de la generación:

- Si el alternador dispone de indicador de lámpara de control, este debe apagarse.
- En alternadores tipo **COM** o **I–StARS**, la avería mecánica debe desaparecer.

8. Evalúe el funcionamiento del regulador de voltaje del alternador. Para ello:

8.1. Para alternadores tipo «**Lamp**», aumente suavemente la velocidad de rotación hasta el valor máximo: el voltaje de salida debe permanecer constante.

8.2. Para alternadores tipo **C JAPAN**, establezca la velocidad del accionamiento entre 1500 y 2000 rpm y seleccione el modo de voltaje de estabilización (**Low**): el valor medido del voltaje de salida debe igualarse al voltaje de la batería (entre 12 y 12.7 V). Luego seleccione el modo (**Hi**): el voltaje de salida debe volver al valor anterior.

8.3. Para los demás tipos de alternadores, establezca la velocidad del accionamiento entre 1500 y 2000 rpm y gire la perilla «V**OLTAG**E» para variar suavemente el voltaje de salida entre 13 y 15 V: el voltaje medido debe cambiar proporcionalmente al valor programado.

8.4. Para alternadores que disponen de terminal **S (AS, BVS)** en el conector, verifique su funcionamiento. Para ello, desplace a la derecha el botón deslizante en la línea de parámetros «**Sense**»: el voltaje de salida debe aumentar. Devuélvalo a la posición inicial: el voltaje debe volver al valor anterior.

8.5. Un criterio adicional para evaluar el regulador es la presencia de una señal en el canal **FR (DFM, M, Li)**. Si en la línea de parámetros el valor «**Duty FR**» es igual a 99%, debe desplazar a la derecha el botón deslizante de esta línea.

9. Evalúe el funcionamiento del alternador bajo carga. Para ello:

9.1. Establezca la velocidad máxima del accionamiento.

9.2. Establezca el voltaje de generación en 13.8 V; para alternadores tipo **C JAPAN** active el modo (**Hi**).

9.3. Girando la perilla «**LOAD**», aumente suavemente la carga sobre el alternador hasta el valor máximo permitido. En un alternador en buen estado:

- el valor del voltaje de salida debe permanecer constante;
- el valor de corriente alterna en el circuito B+ «I, AC» no debe superar el 10% del valor de la carga aplicada (por ejemplo, con una carga de 50 A, el valor de «I, AC» no debe superar 5 A);
- en la oscilografía de corriente no debe observarse picos elevados; los valores deben oscilar dentro de límites uniformes.

10. Para alternadores tipo I–STARS, verifique su funcionamiento en modo de motor de arranque. Para ello:

10.1. Detenga el accionamiento del alternador.

10.2. Pulse el botón «**Starter**» para iniciar el modo de comprobación; el alternador debe alcanzar la velocidad de ralentí del motor.

10.3. Pulse nuevamente el botón «**Starter**» para detener el funcionamiento del alternador.

11. Al finalizar el diagnóstico, reduzca la carga y detenga el accionamiento mediante breves pulsaciones en los reguladores «**LOAD**» y «**SPEED**». Salga del modo de diagnóstico. Después de esto, el alternador puede desmontarse del banco de pruebas.

12. El incumplimiento de cualquiera de los requisitos indicados en los puntos 5 – 10.3 indica la presencia de una avería en el alternador.

6.4. Modo automático de diagnóstico de alternadores

1. Instale y fije el alternador (el orden de acciones se describe en la sección 6.1).

2. Conecte un **cable especial o un cable universal** al conector del alternador y al conector «**CABEL**» del banco de pruebas. La selección del **cable especial** adecuado para el alternador se describe en el **Anexo 2**.

3. Acceda al menú «**Alternator**» y en la ventana que se abra seleccione:

- la tensión nominal del alternador a diagnosticar,
- el tipo de alternador,
- la corriente máxima de prueba,
- el diámetro de la polea.

⚠ **¡ADVERTENCIA! La selección de una corriente máxima de prueba del alternador superior a los valores nominales puede dañar el alternador.**

4. Para iniciar el proceso de diagnóstico pulse el botón «**Test**».

⚠ **¡ADVERTENCIA! Se recomienda entrar en el modo de diagnóstico pulsando el botón «TEST» únicamente después de conectar los conectores de diagnóstico del banco de pruebas a los terminales del alternador.**

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

5.1. Si el alternador a diagnosticar es de tipo **COM** o **I–StARS**, el banco de pruebas debe identificar el **ID**, **COM speed** y **TYPE** del alternador, y en la línea de parámetros «**Errors**» debe aparecer el mensaje de avería mecánica «**M**».

5.2. Si el alternador dispone de indicador de lámpara de control (alternadores con terminal **L (D+, I, IL o 61))**, dicho indicador debe encenderse.

6. Girando la perilla «**SPEED**» hacia la izquierda o derecha, según el sentido de giro del alternador, establezca la velocidad de rotación en un rango de 100 a 150 rpm. Por regla general, los alternadores giran en sentido horario visto desde el lado de la polea.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Si el alternador dispone de un embrague de rueda libre, preste especial atención al sentido de giro.**

6.1. Evalúe visualmente si el alternador gira correctamente. En caso de ruidos o vibraciones que indiquen una avería mecánica, debe interrumpir el diagnóstico.

7. Pulse el botón «**Autotest start**» para iniciar el diagnóstico automático del alternador.

7.1. Tras pulsar el botón «**Autotest start**», se abrirá la ventana de configuración del autotest (véase Fig. 14), donde se pueden establecer los siguientes parámetros:

CW/CCW – dirección de giro del accionamiento; la flecha en el botón indica el sentido de rotación.

Test L/D+ – comprobación del funcionamiento del indicador de lámpara de control en el regulador de voltaje del alternador. La prueba es relevante para alternadores que disponen de los terminales: D+, I, IL, L o 61.

Test Sense – comprobación del funcionamiento del terminal «**Sense**» del regulador de voltaje. La prueba es relevante para alternadores con terminales S, AS o BVS.

Test FR – comprobación del funcionamiento del canal de retroalimentación del regulador de voltaje. La prueba es relevante para alternadores con terminales FR, DFM, M o LI.

Test Phase – comprobación del funcionamiento del terminal «**Phase**» del regulador de voltaje. La prueba es relevante para alternadores de 24 V que disponen del terminal Phase.

7.2. Establezca los parámetros necesarios de la prueba automática y después pulse el botón «**Start**». El banco de pruebas comenzará a ejecutar el algoritmo de comprobación del alternador.

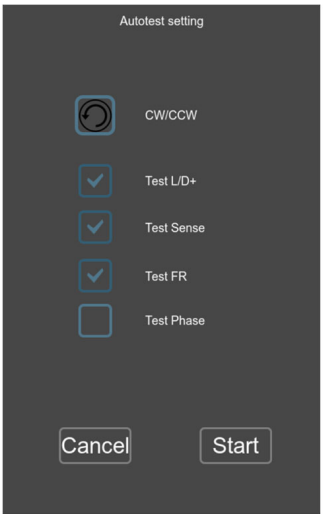


Figura 14

8. Tras finalizar todas las etapas de comprobación, el banco de pruebas generará un informe y lo mostrará en la pantalla (véase Fig. 15).

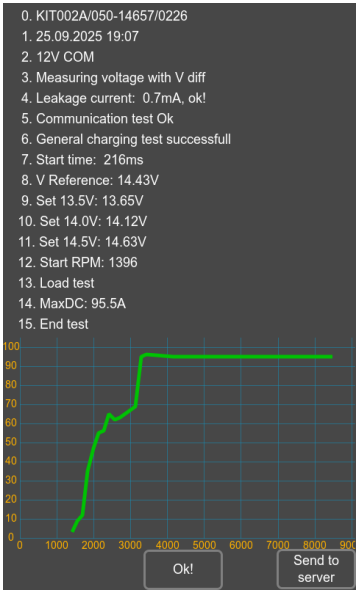


Figura 15

8.1. La evaluación del estado técnico del alternador se realiza según los siguientes criterios:

- En la línea 4, en un alternador en buen estado el valor debe ser «**OK**». Si no lo es, podría existir una avería en: el puente de diodos, el regulador de voltaje, el devanado del rotor o del estator.
- En la línea 5, en un alternador en buen estado el valor debe ser «**OK**». Si no lo es, podría existir una avería en el regulador de voltaje.
- En la línea 6, en un alternador en buen estado el valor debe ser «**successful**». Si no es así, podría existir una avería en el regulador de voltaje.
- En las líneas 9, 10 y 11, el voltaje de salida medido no debe diferir del valor programado en más de ±0.3 V. Si esta condición no se cumple, podría existir una avería en el regulador de voltaje.
- En la línea 14, la corriente máxima de salida del alternador en buen estado no debe ser inferior a la indicada por el fabricante. Si esta condición no se cumple, podría existir una avería en el devanado del rotor o del estator.

8.2. El informe obtenido puede guardarse y, si es necesario, imprimirse. Para ello, es necesario conectar el banco de pruebas a Internet por cable mediante el conector LAN. Luego, en la ventana de resultados del autotest, pulse el botón «**Send to server**».

9. Salga del modo de diagnóstico; después de esto, el alternador puede desmontarse del banco de pruebas.

7. 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. 16):

1: Los valores medidos en el momento seleccionado en el gráfico:

«DC, A»: Valor de la corriente continua en el circuito B+ (borne 30);

«AC, A»: Valor de la corriente alterna en el circuito B+ (borne 30);

«B+, V»:Tensiones en el circuito B+ (borne 30).

«Dropout, mV»: caída de tensión en los contactos del solenoide.

2: Selección de la línea de tiempo del gráfico.

3: Gráfico de parámetros medidos.

5: Botón de Inicio de prueba.

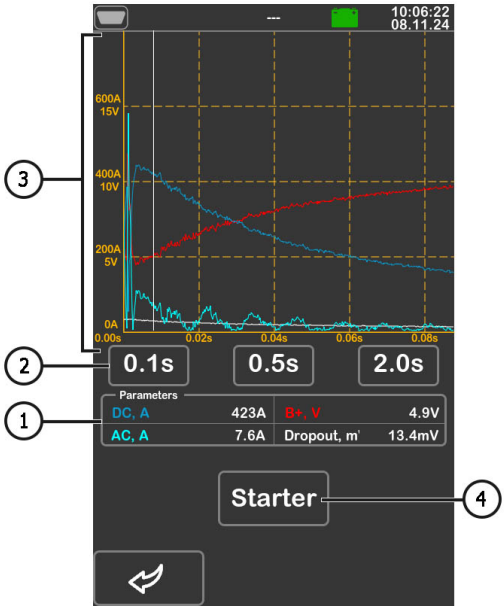


Figura 16. Menú del modo de prueba de motor de arranque

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

1. Coloque el motor de arranque en el área de trabajo y fije la unidad.

2. Atornille el adaptador en el borne positivo del motor de arranque y conecte el cable de alimentación «B+». Conecte el cable de alimentación «B-» a la carcasa de la unidad.

3. Conecte el conector «50» del banco de pruebas con un cable al terminal de control del solenoide de motor de arranque, borne 50 (fig. 17).

4. Conecte los conectores del banco de pruebas K30 y K45 a los terminales de arranque correspondientes. Fig. 17.

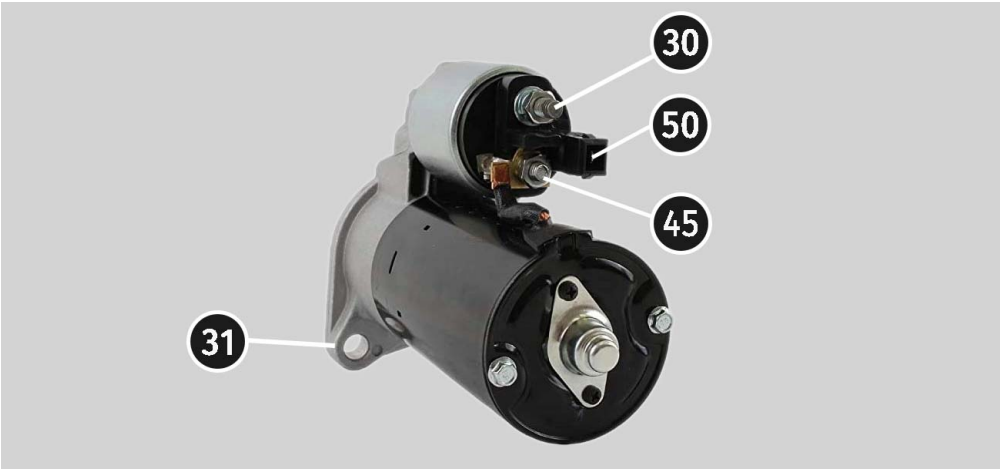


Figura 17. Ubicación de los bornes en el motor de arranque

5. En el menú principal, seleccione el modo de prueba del arrancador y, a continuación, en el menú que se abre, seleccione la tensión nominal del banco de pruebas. Pulse el botón «**Test**» para entrar en el menú de diagnóstico del arrancador.

6. En el menú de diagnóstico de arrancador, haga clic en «**Starter**» para activar la prueba. La máquina arrancará el motor de arranque durante 2 segundos y detendrá el proceso de diagnóstico por sí mismo. Después de eso, el resultado de las mediciones se mostrará en la pantalla. Los gráficos de cambios de tensión y corriente muestran el estado técnico del motor de arranque y las posibles causas de fallos.

7. Salir del modo de diagnóstico, después de lo cual se puede desmontar el motor de arranque del banco de pruebas.

8. DIAGNÓSTICO DEL REGULADOR DE VOLTAJE

Se proporcionan los siguientes pasos generales de diagnóstico para todos los tipos de reguladores de voltaje:

1) Conexión del regulador al banco de pruebas de pruebas;
2) Selección del tipo y la tensión nominal del regulador a diagnosticar;
3) Evaluación del funcionamiento de la luz indicadora. La luz indicadora roja de batería baja debe encenderse a revoluciones cercanas a cero. La luz indicadora debe apagarse cuando las rpm suben por encima de 800 - 1200 rpm;
4) Se evalúa la operatividad del terminal «S»;
5) Se evalúa la capacidad del regulador para ajustarse a una tensión de estabilización establecida.

⚠ **¡ADVERTENCIA! El banco de pruebas comprueba los reguladores de voltaje sin carga, por lo que la máquina no puede comprobar algunos reguladores TM Bosch.**

8.1. Conexión del regulador de voltaje

Para evaluar el funcionamiento del regulador, es necesario conectarlo correctamente a los conectores de diagnóstico del banco de pruebas.
A base del número original del regulador, busque información sobre la designación de terminales del regulador en Internet. Luego, conecte los cables a los conectores de diagnóstico del banco y al regulador de voltaje de manera similar a los ejemplos a continuación.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Es importante tener mucho cuidado al conectar las pinzas en el conector, ya que existe el peligro (probabilidad) de daños (falla) del regulador. Es necesario conectar una abrazadera con aislamiento completamente cerrado.**

A modo de ejemplo, la Fig. 18 muestra el esquema de conexión del regulador ARE1054.

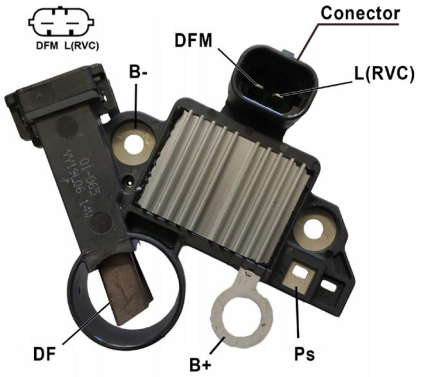


Figura 18. Regulador ARE1054

Por los terminales en el conector (fig. 18) primero determinamos el tipo de regulador utilizando la información del anexo 1. Por el terminal **L(RVC)**, identificamos este regulador como **RVC**. A continuación, de acuerdo con el **anexo 1**, determinamos qué contactos de diagnóstico del banco de pruebas deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE1054 al banco de pruebas se indica en la Tabla 6.

Tabla 6: Conexión del regulador ARE1054 al banco de pruebas

Terminal del regulador	Conector del banco de pruebas
DFM	FR
L(RVC)	GC
Ps	ST1
B+	B+
DF	FLD1
	FLD2
B-	B-

La figura 19 muestra a modo de ejemplo el diagrama eléctrico del regulador ARE6076.

De acuerdo con los terminales en el conector y la información en el **anexo 1**, determinamos el tipo de regulador. En este caso, los terminales **IG**, **S** y **FR(M)** no identifican el tipo de regulador. El terminal **L** identifica este regulador como **Lamp**. A continuación, de acuerdo con el anexo 1, determinamos qué contactos de diagnóstico del banco de pruebas deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE6076 al banco de pruebas se indica en la Tabla 7.

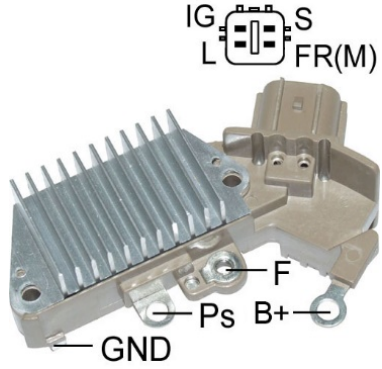


Figura 19. Regulador ARE6076

Banco de pruebas MS002A

Hay una característica específica al conectar el regulador ARE6076. La figura 19 muestra solo un terminal **F** al que conectamos el conector del banco de pruebas **FLD1**. Conector del banco de pruebas **FLD2** debe conectarse al terminal **«B+»** ; esto se debe al hecho de que uno de los cepillos del relé está conectado constantemente a «**B+»**, y el control del devanado de excitación se realiza a través del cepillo conectado al "negativo" del alternador (A-circuit type).

Tabla 7: Conexión del regulador ARE6076 al banco de pruebas de pruebas

Terminal del regulador	Conector del banco de pruebas
IG	K15
L	L/D+
S	S
FR(M)	FR
B+	B+
	FLD2
F	FLD1
Ps	ST1
GND	B-

La figura 20 muestra a modo de ejemplo el diagrama eléctrico del regulador ARE6149P.

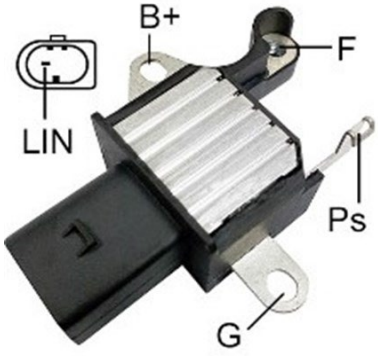


Figura 18. Regulador ARE6149P

De acuerdo con los terminales del conector y la información en el **anexo 1**, determinamos el tipo de regulador. En este caso, hay un terminal LIN que identifica este regulador como **COM**. A continuación, de acuerdo con el anexo 1, determinamos qué hilos del cable de diagnóstico y conectores del banco de pruebas deben conectarse al regulador. El esquema de conexión del regulador ARE6149P al banco de pruebas se indica en la Tabla 8.

Hay una característica específica al conectar el regulador ARE6149P. La figura 20 muestra solo un terminal **F** al que conectamos el conector del banco de pruebas **FLD1**. El conector del banco de pruebas **FLD2** debe conectarse al terminal **«B-»**; esto se debe al hecho de que uno de los cepillos del regulador de voltaje está conectado constantemente a **«B-»**, y el control del devanado de excitación se realiza a través del cepillo conectado al "positivo" del alternador (B-circuit type).

Tabla 7: Conexión del regulador ARE6149P al banco de pruebas de pruebas

Terminal del regulador	Conector del banco de pruebas
B+	B+
F	FLD1
Ps	ST1
LIN	GC
G	B-
	FLD2

8.2. Secuencia de operaciones de diagnóstico

1. Conecte el regulador al banco de pruebas según el procedimiento (ejemplos) descrito en el punto 8.1.

2. En el menú de selección del tipo de regulador, elija:

- la tensión nominal (12 V o 24 V),
- el tipo correspondiente de regulador (Lamp, RLO, RVC, C KOREA, etc.).

Para iniciar el proceso de diagnóstico, pulse el botón «**Test**».

3. Después de entrar en el modo de diagnóstico:

3.1. Para los reguladores del tipo **COM**, espere la lectura de datos. Una vez que aparezcan valores en las celdas «**ID**», «**Version LIN**» y «**Type**», se puede proceder con el diagnóstico. **Si esto no ocurre, el regulador está averiado.**

4. Evalúe la capacidad del regulador para detectar el inicio de la generación.

4.1. Para reguladores que tienen el terminal **L (D+, I, IL o 61)**:

- Después de entrar en el modo de diagnóstico, en la línea de parámetros «**Battery**» debe encenderse el indicador de la lámpara de control.
- Ajuste la velocidad por encima de 900 rpm: el indicador de la lámpara de control debe apagarse.

4.2. Para reguladores del tipo **COM**:

- Después de entrar en el modo de diagnóstico, en la línea de parámetros «**Errors**» debe aparecer el valor «**M**».
- Ajuste la velocidad por encima de 1200 rpm: el valor «**M**» debe dejar de mostrarse en la línea «**Errors**».

5. Comprobación de la estabilización de la tensión.

5.1. Para reguladores del tipo **Lamp**, ajuste la velocidad a 1000–1200 rpm. La tensión de estabilización debe establecerse en:

- de 14 a 14.8 V para reguladores de 12 V,
- de 28 a 29.8 V para reguladores de 24 V.

5.1.1. Varíe suavemente la velocidad de giro hasta el valor máximo. La tensión de estabilización debe permanecer constante.

5.2. Para reguladores del tipo **C JAPAN** e **I-Eloop**, ajuste la velocidad a 1000–1200 rpm. La tensión de estabilización debe establecerse en:

- para reguladores **C JAPAN** – de 14 a 14.5 V,
- para reguladores **I-Eloop** – 27.5±0.2 V.

5.2.1. Varíe suavemente la velocidad de giro hasta el valor máximo. La tensión debe permanecer constante.

5.2.2. A velocidad máxima, cambie la tensión establecida al modo «Low». La tensión de estabilización debe establecerse en

- para reguladores **C JAPAN** – igual a la tensión de la batería (de 12 a 12.7 V),
- para reguladores **I-Eloop** – 14.7±0.2 V.

5.2.3. Cambie nuevamente la tensión al modo «**Hi**»: la tensión de salida debe volver al valor anterior.

5.3. Para los demás tipos de reguladores, la tensión de salida debe establecerse igual a la tensión programada, con una posible desviación de ±0.2 V.

5.3.1. Varíe suavemente la velocidad de giro hasta el valor máximo. La tensión de estabilización debe permanecer constante.

5.3.2. Cambie la tensión programada desde el valor mínimo hasta el máximo. El valor medido de la tensión de estabilización debe cambiar proporcionalmente a la tensión establecida.

⚠ **¡ATENCIÓN! Si en la línea de parámetros el valor «Duty FR» es igual al 99%, desplace el control deslizante de esta línea hacia la derecha.**

6. Si el regulador dispone del terminal **S (AS, BVS)**, se debe comprobar su funcionamiento. Para ello, en la línea de parámetros «**Sense**», desplace el control deslizante hacia la derecha: la tensión de salida debe aumentar. Devuelva el control deslizante a su posición inicial: la tensión de salida debe volver al valor previo.

7. El incumplimiento de cualquiera de los requisitos de los **puntos 3.1 – 6** indica un fallo del regulador. Para los reguladores del tipo **COM**, si en la línea de parámetros «**Errors**» aparece el valor «**E**» o «**T**», esto también indica un fallo del regulador.

8. Salga del modo de diagnóstico. Después de esto, desconecte los cables del regulador.

9. MANTENIMIENTO DEL BANCO DE PRUEBAS

El banco de pruebas está diseñado 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

En el banco de pruebas está disponible la actualización de:

- Software (firmware).
- Bases de datos.

El procedimiento para actualizar el firmware y las bases de datos se realiza en la misma secuencia. El proceso de actualización se lleva a cabo de la siguiente manera:

1. Para actualizar el software, necesitará una unidad flash USB con una capacidad máxima de 32 GB, formateada en el sistema de archivos FAT32.

2. Descargue el archivo con la última versión del software desde el sitio web oficial del fabricante del banco de pruebas.

3. Extraiga todo el contenido del archivo descargado en el directorio raíz de la unidad flash USB.

⚠ **¡ADVERTENCIA! En la unidad flash USB solo deben estar los archivos extraídos del archivo comprimido.**

4. Conecte la unidad flash USB al puerto USB del banco de pruebas.

5. Una vez que aparezca el icono de la unidad flash USB en la pantalla principal, acceda al menú de configuración del banco de pruebas y presione el botón correspondiente: «**Update firmware**» o «**Update database**».

6. Espere a que finalice la instalación.

⚠ **¡ADVERTENCIA! Está prohibido interrumpir el proceso de actualización desconectando el banco de pruebas o retirando la unidad flash USB.**

7. Una vez finalizada la instalación, el banco de pruebas se reiniciará automáticamente.

8. Retire la unidad flash USB. El banco de pruebas estará listo para funcionar.

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 limpiador de pantallas. No se deben utilizar abrasivos ni disolventes para evitar la corrosión, la avería o el daño del banco de pruebas.

10. PRINCIPALES FALLOS Y MÉTODOS PARA SOLUCIONARLOS

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

Indicación de fallo	Posibles causas	Recomendaciones para la eliminación
1. La máquina no se enciende.	Se ha disparado el disyuntor situado detrás de la puerta izquierda 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. La máquina funciona, pero el motor eléctrico no arranca.	Fallo del software del convertidor de frecuencia.	Póngase en contacto con el servicio técnico
	El cableado de la máquna está dañado.	
3. Se oyen ruidos extraños durante el funcionamiento del	No está instalada correctamente la unidad a probar. (La correa de	Vuelva a instalar la unidad a probar

Indicación de fallo	Posibles causas	Recomendaciones para la eliminación
banco de pruebas.	accionamiento está demasiado apretada o torcida).	
4. La correa patina (silba) cuando la máquina está en marcha.	Tensión insuficiente de la correa	Parar el accionamiento y comprobar la fuerza tensora
	Desgaste de la correa	Reemplazar la correa
5. Al probar el alternador, las pinzas de contacto de corriente (cocodrilos) se calientan mucho.	Pequeño punto de contacto	Utilice el adaptador de borne positivo del alternador

11. RECICLAJE

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

ANEXO 1

Terminales de conexión a alternadores

Signos convencionales	Asignación funcional		Tipo del alternador	Conector del banco de pruebas
B+	Batería (+)			B+
30				
A	(Ignition) Entrada del interruptor de encendido			K15
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Terminal de medición de voltaje de la batería		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Batería (-)			B-
31				
E	(Earth) Tierra, batería (-)			
D+	Sirve para conectar la lámpara indicadora para suministrar la tensión de excitación inicial e indicar el buen estado del alternador		Lamp	L/D+
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Salida a la luz indicadora de buen 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	Conector del banco de pruebas
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 del tipo de alternador C, los datos se controlan 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 MS002A

Signos convencionales	Asignación funcional	Tipo del alternador	Conector del banco de pruebas
Stop motor Mode	Control del modo de funcionamiento de los alternadores Valeo instalados en vehículos con función «Start-Stop» de 12V	I–StARS	FR
K	Terminal que transmite los datos de carga del regulador en los alternadores del sistema I-ELOOP Mazda	I-ELOOP	FR
F1, F2	Salida del devanado del rotor. Conexión del regulador con el devanado del rotor	F/67	un devanado GC, el segundo con la carcasa del alternador
DF			
FLD			
67			
P	Salida de uno de los devanados del estator del alternador. Se utiliza para detectar el estado de excitación del alternador por el regulador de tensión		FR* ST**
Ps			
S			
STA			
Stator			
Ph	Terminal para la conexión del tacómetro		Ph
W	(Wave) Salida con uno de los devanados del estator del alternador para conectar el tacómetro en vehículos con motores diesel		
N	(Null) Salida del punto medio de los devanados del estator. Por lo general, sirve para controlar la luz indicadora de estado del alternador con un regulador de voltaje mecánico		
D	(Dummy) Vacío, sin conexión, sobre todo en vehículos japoneses		
N/C	(No connect) No hay conexión		

* – al diagnosticar generadores
** – al diagnosticar reguladores de voltaje

ANEXO 2

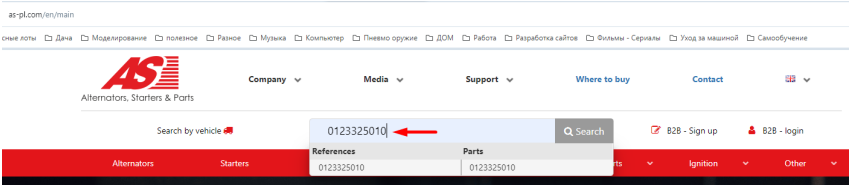
Instrucción para la selección de cables especiales

1. Encuentre el número original del alternador que en la mayoría de los casos está en el cuerpo o en la contraportada.

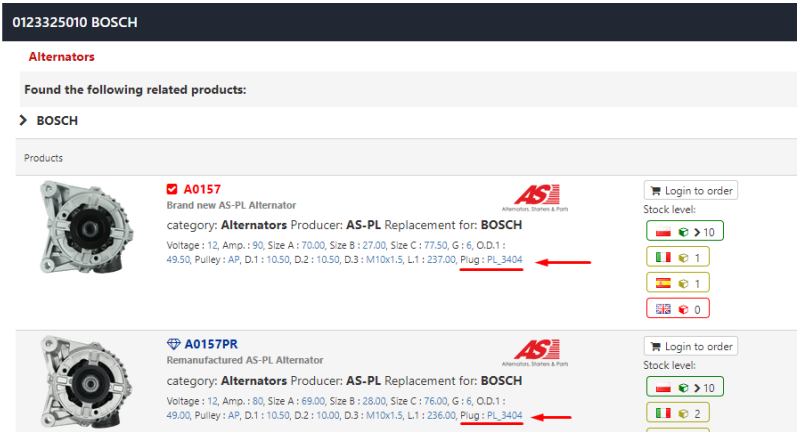


Ejemplo de designación de un generador de la empresa Bosch

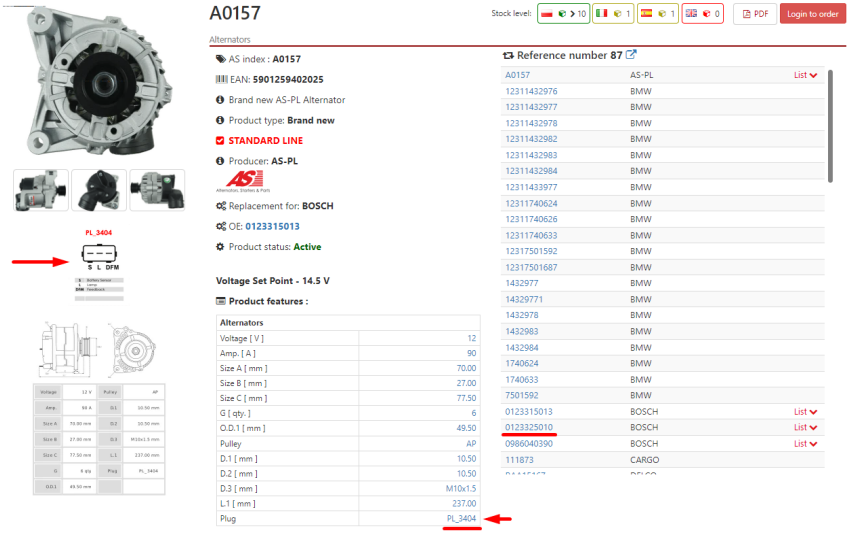
2. Vaya al sitio as-pl.com e ingrese el número del alternador en la barra de búsqueda.



3. En la página de resultados de la búsqueda o en la descripción del generador encontrado, busque el número del conector. Para el generador Bosch 0123325010, son posibles dos conectores: PL_3404 y PL_3406.



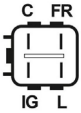
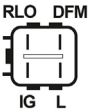
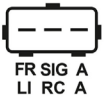
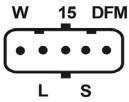
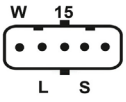
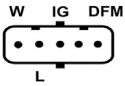
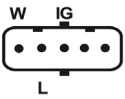
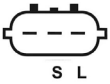
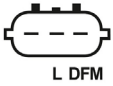
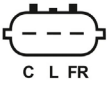
4. Además, en la descripción detallada del generador se puede encontrar información sobre el pinout del conector.



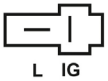
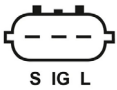
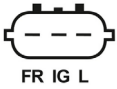
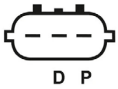
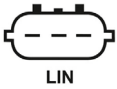
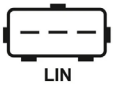
5. En la siguiente tabla, busque el número del conector que necesite. En este caso los números de conectores corresponden al cable MS-33022 (22A). Para buscar rápidamente conectores en la tabla, presione la combinación de teclas **Ctrl + F** e ingrese el número del conector en el menú que aparece.

MS-33021 (21A)	PL_3405 L DFM S PL_3412 L DFM	LAMP 12
MS-33022 (22A)	PL_3404 S L DFM PL_3406 15 61E	LAMP 12
MS-33023 (23A)	PL_3500 S IG L PL_3501 IG L	LAMP 12

6. En el sitio as-pl.com también se puede buscar generadores por modelo de automóvil.

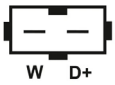
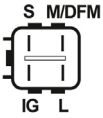
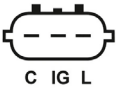
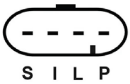
Código del cable	Conector o número OEM para alternadores de tipo CAN	Tipo de alternador
MS-33002 (2A)	PL_2005 	P/D
MS-33003 (3A)	PL_4001  PL_4002  PL_4005 	RLO и CJAPAN
MS-33004 (4A)	PL_3402 	SIG
MS-33005 (5A)	PL_5003  PL_5004  PL_5006  PL_5008 	LAMP 24
MS-33007 (7A)	PL_3308  PL_3320 	C JAPAN и LAMP 12
MS-33008 (8A)	PL_3304  PL_3307 	LAMP 12 и C Korea
MS-33009 (9A)	PL_2303  PL_2304  PL_2305  PL_2306 	COM
MS-33010 (10A)	PL_2201 	RVC

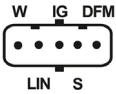
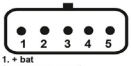
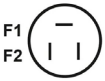
Banco de pruebas MS002A

Código del cable	Conector o número OEM para alternadores de tipo CAN	Tipo de alternador
MS-33011 (11A)	PL_2200 	LAMP 12
MS-33012 (12A)	PL_2500  PL_2505 	LAMP 12
MS-33013 (13A)	PL_2600 	LAMP 12
MS-33015 (15A)	PL_2002  PL_2006 	LAMP 12
MS-33017 (17A)	PL_3314 	LAMP 12
MS-33018 (18A)	PL_3312 	LAMP 12
MS-33019 (19A)	PL_3310 	P/D
MS-33020 (20A)	PL_3311  PL_3413 	COM

Código del cable	Conector o número OEM para alternadores de tipo CAN	Tipo de alternador
MS-33021 (21A)	PL_3405  PL_3412 	
MS-33022 (22A)	PL_3404  PL_3406 	LAMP 12
MS-33023 (23A)	PL_3500  PL_3501 	LAMP 12
MS-33024 (24A)	PL_2000  PL_2001 	LAMP 12
MS-33025 (25A)	PL_2300  PL_2301  PL_2308 	LAMP 12
MS-33026 (26A)	PL_2400  PL_2401 	LAMP 12
MS-33027 (27A)	PL_2402  PL_2402 	COM
MS-33028 (28A)	PL_2800  PL_2801 	COM

Banco de pruebas MS002A

Código del cable	Conector o número OEM para alternadores de tipo CAN	Tipo de alternador
MS-33029 (29A)	PL_2100  	LAMP 12
MS-33030 (30A)	PL_4000  PL_4006  	LAMP 12
MS-33032 (32A)	PL_4100  PL_4101  PL_4102  	G
MS-33033 (33A)	PL_3301  	C JAPAN
MS-33034 (34A)	PL_2003  	LAMP 12
MS-33035 (35A)	PL_2004  	LAMP 12
MS-33036 (36A)	PL_4300  PL_4305  PL_4310  PL_4311  	LAMP 12

Código del cable	Conector o número OEM para alternadores de tipo CAN	Tipo de alternador
MS-33037 (37A)	PL_4302  PL_4303  PL_4304  PL_4306 	LAMP 12
MS-33038 (38A)	PL_5000 	COM 24
MS-33039 (39A)	PL_5100  1. + bat 2. stop motor mode 3. D 4. LIN BUS 5. -bat	IStart
MS-33040 (40A)	PL_3407 	I-ELOOP
MS-33041 (41A)	PL_3200 	LAMP 12
MS-33042 (42A)	PL_2804  PL_2007  PL_2802  PL_3503  PL_9102 	F/67
MS-33043 (43A)	PL_5101  1. -bat 2. D 3. +bat 4. LIN BUS 5. stop motor mode 6. D	IStart
MS-33044 (44A)	IST50S062 00522006150	CAN 12

Contactos

DEPARTAMENTO DE VENTAS

+38 067 290 75 50
+38 050 105 11 27

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

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

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

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

SERVICIO DE SOPORTE TÉCNICO
+38 067 434 42 94

Correo electrónico: support@servicems.eu

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ... 184

1. НАЗНАЧЕНИЕ ... 184

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ... 185

3. КОМПЛЕКТАЦИЯ ... 186

4. ОПИСАНИЕ СТЕНДА ... 187

4.1. Меню стенда ... 190

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ... 195

5.1. Указания по технике безопасности ... 196

5.2. Подготовка стенда к работе ... 196

6. ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА ... 197

6.1. Установка и демонтаж генератора ... 197

6.2. Подключение диагностических разъёмов стенда к генератору ... 198

6.3. Ручной режим диагностики генераторов ... 202

6.4. Автоматический режим диагностики генераторов ... 204

7. ДИАГНОСТИКА СТАРТЕРА ... 207

8. ДИАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ ... 209

8.1. Подключение регулятора напряжения ... 210

8.2. Последовательность диагностических операций ... 213

9. ОБСЛУЖИВАНИЕ СТЕНДА ... 214

9.1. Обновление программного обеспечения ... 215

9.2. Чистка и уход ... 215

10. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ ... 216

11. УТИЛИЗАЦИЯ ... 217

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Терминалы подключения к генераторам ... 218

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Инструкция по подбору специальных кабелей ... 221

КОНТАКТЫ ... 228

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 MS002A.

Перед использованием стенда MS002A (далее по тексту стенд) внимательно изучите данное Руководство по эксплуатации.

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 обеспечивает комплексную оценку технического состояния:

1. Автомобильных генераторов с номинальным напряжением 12 и 24 В и любыми терминалами подключения.

2. Автомобильные генераторы системы «Stop-Start» с номинальным напряжением 12 В и генераторы системы «I-ELOOP» (Mazda).

3. Автомобильных стартеров мощностью до 6 кВт с номинальным напряжением 12 и 24 В без нагрузки в режиме холостого хода.

4. Регуляторов напряжения 12 / 24 В отдельно от генератора.

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

Диагностика генератора может проводиться в ручном и автоматическом режимах. Выбор режима и параметров диагностики может осуществляться из базы данных, поиск в которой осуществляется по серийному номеру генератора.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габариты (Д×Ш×В), мм		550×450×1050
Вес, кг		112
Источник питания		трёхфазная электрическая сеть
Напряжение питания, В		400
Мощность привода, кВт		5.5
Подключаемые АКБ для имитации работы генератора на автомобиле		2 одинаковых стартерных кислотно-свинцовых: • напряжение -12 В; • ёмкость – от 45 А·ч.
Автоматическая зарядка АКБ		да
Номинальное напряжение проверяемых агрегатов, В		12, 24
Управление стендом		- сенсорный экран 9"; - механические органы управления
Режим диагностики		автоматический / ручной
Проверка генераторов		
Максимальная нагрузка на генератор, А	12 В	200
	24 В	100
Регулировка нагрузки		плавно
Обороты привода, об/мин		от 0 до 3600
Максимальные обороты ротора генератора (R), об/мин		R = 3600·(120/**d**), где **d** – диаметр шкива генератора (мм).
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), I–StARS, I-ELOOP, CAN
	24 В	Lamp, COM (LIN), PWM
Проверка стартеров		

Стенд MS002A

Мощность проверяемых стартеров, кВт		до 6
Проверка регуляторов напряжения		
Имитация оборотов двигателя, об/мин		от 0 до 10000
Тип проверяемых регуляторов напряжения	12 В	Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P/D, G, C JAPAN, COM (LIN, BSS), I-ELOOP
	24 В	Lamp, COM (LIN), PWM
Дополнительно		
Обновление ПО		доступно
База данных генераторов		доступно
База данных регуляторов напряжения		доступно
Сохранение результатов диагностики		будет доступно в будущих обновлениях
Вывод на печать		будет доступно в будущих обновлениях

3. КОМПЛЕКТАЦИЯ

В комплект поставки входит:

Наименование	Кол-во, шт.
Стенд MS002A	1
Набор кабелей для диагностики агрегатов	1
Адаптер плюсовой клеммы генератора	2
MS0114 - Плавкий предохранитель (тип 22x58мм, ток 100А)	1
Розетка питания 400 В / 16 А	1
Руководство по эксплуатации (карточка с QR кодом)	1

4. ОПИСАНИЕ СТЕНДА

Стенд включает следующие основные исполнительные элементы (рис. 1):



Рисунок 1. Общий вид и основные исполнительные элементы стенда

1 – Отсек для размещения аккумуляторов

2 – Рабочая площадка.

3 – Силовые провода «**B+**», «**B-**».

4 – Защитный кожух. При поднятом защитном кожухе процесс диагностики блокируется.

5 – Панель управления.

6 – Опоры стенда, регулируемые по высоте.

Диагностируемый агрегат устанавливается и фиксируется на рабочей площадке с помощью специальной цепи, см. поз. 1 рис. 2. Привод шкива генератора осуществляется с помощью одно из двух ремней клинового и поликлинового, см. поз. 2 рис. 2. Поз. 3 рисунка 2 указано направление вращения привода.

Стенд MS002A

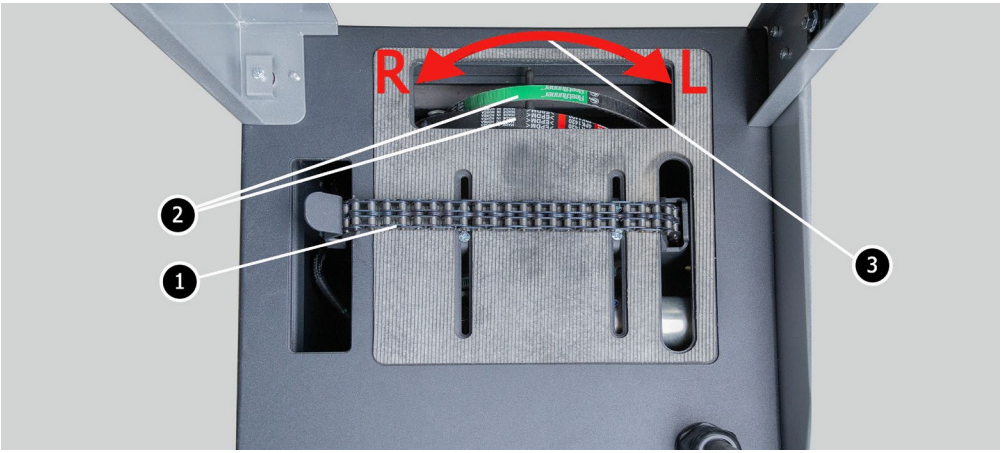


Рисунок 2. Рабочая площадка стенда

На панели управления (рис. 3) расположены следующие элементы:

1 – Диагностические разъёмы, которые используются для подключения к разъёмам (терминалам) агрегатов и узлов:

GC – служит для подключения канала управления регулятором напряжения генератора. Подключается к терминалам: COM, SIG, и т.д.;

FR – терминал, по которому передаются данные о нагрузке регулятора. Подключается к терминалам: FR, DFM, M;

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

K15 – разъём подключения цепи зажигания регулятора напряжения, терминалы: 15, A, IG;

S – разъём для подключения к терминалу, по которому регулятор напряжения сравнивает напряжение на АКБ и выходе из генератора. Подключается к терминалу S регулятора напряжения;

Ph – разъём для подключения к терминалам генератора Ph или W. По сигналу данных терминалов определятся скорость вращения ротора генератора;

«**B+**» – плюс регулятора напряжения (клемма 30 и клемма 15);

«B-» – минус регулятора напряжения (масса, клемма 31);

ST – разъёмы предназначены для подключения к статорным входам (терминалам) регулятора напряжения: P, S, STA, Stator;

FLD – разъёмы предназначены для подключения щеток регулятора напряжения или соответствующих им терминалов: DF, F, FLD.

K30 – подключается к клемме 30 стартера, которая соединена с клеммой «+» АКБ;

K45 – подключается к выходу соленоида стартера, соединенному с электродвигателем стартера.

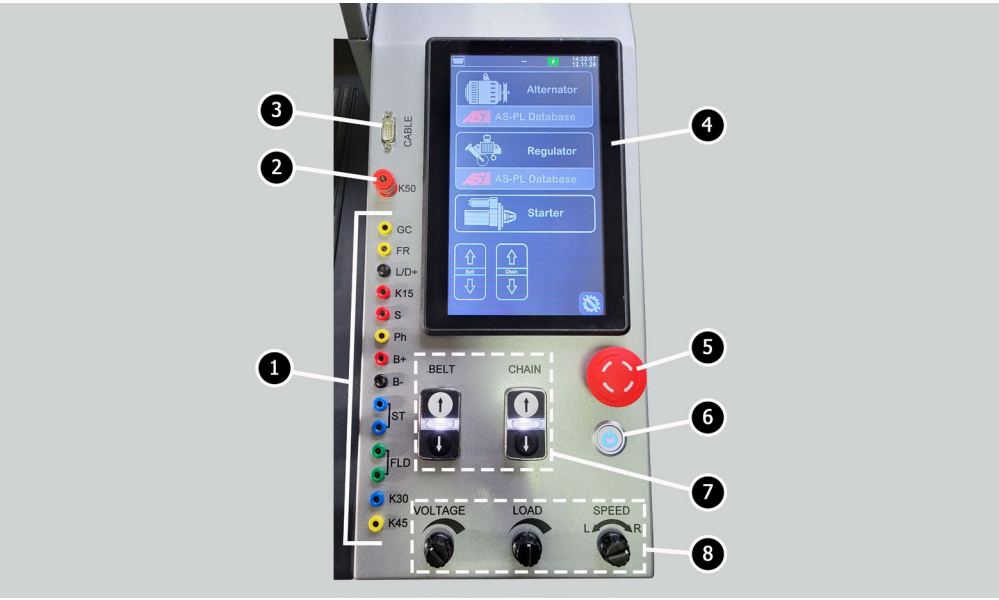


Рисунок 3. Панель управления стендом

2 – Разъём для подключения кабеля к клемме 50 стартера, через который осуществляется управлением стартером.

3 – Разъём «**CABEL**» предназначен для подключения специальных диагностических кабелей.

4 – Сенсорный экран - вывод диагностических параметров проверяемого агрегата и управление функциями стенда.

5 – Кнопка «**OFF/ON**» отвечает за включение/выключение питания стенда.

6 – Кнопка «**EMERGENCY STOP**» - аварийная остановка привода генератора и затяжки цепи/ремня.

7 – Кнопки управления затяжной/ослаблением ремня привода генератора и цепи фиксации агрегата. Однократное нажатие на кнопку запускает действие, а повторное нажатие останавливает.

8 – Регуляторы:

VOLTAGE – установка выходного напряжения генератора. Используется при проверке генераторов, у которых имеется возможность регулировать выходное напряжение. Данный регулятор является и кнопкой, при нажатии устанавливается напряжение стабилизации 13.8 В.

LOAD – установка уровня электрической нагрузки генератора (имитирует автомобильные потребители). Данный регулятор является и кнопкой, при нажатии происходит плавное отключение нагрузки до нуля.

SPEED – управление оборотами и направлением вращения привода. Данный регулятор является и кнопкой, при нажатии привод останавливается.

4.1. Меню стенда

Главное меню стенда (рис. 4) содержит:

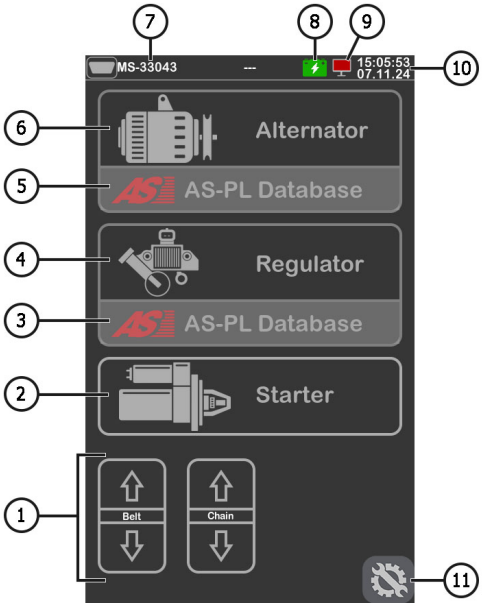


Рисунок 4. Главное меню стенда

1 – Кнопки управления затяжной/ослаблением ремня привода генератора и цепи фиксации агрегата.

2 – Активация режима диагностики стартера.

3 – Меню поиска регулятора напряжения по базе данных.

4 – Активация режима диагностики регулятора напряжения.

5 – Меню поиска генератора по базе данных.

6 – Активация режима диагностики генератора.

7 – Номер подключённого специального кабеля в разъём «**CABEL**».

8 – Индикатор наличия подключенного АКБ.

9 – Индикатор подключения к сети интернет: индикатор **красного** цвета – нет подключения, индикатор **зелёного** цвета – есть подключение.

10 – Текущая дата и время.

11 – Меню настройки параметров стенда.

Меню настройки параметров стенда содержит:

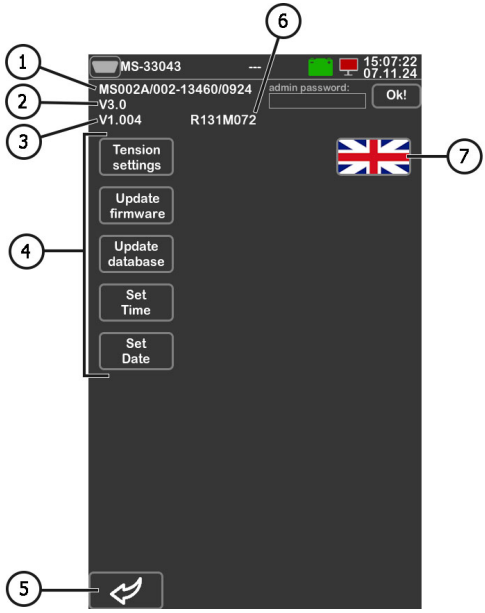


Рисунок 5

1 – Серийный номер стенда.

2 – Версия основной платы.

3 – Текущая версия ПО стенда.

4 – Кнопки для установки параметров:
«**Tension settings**» – настройка усилия натяжки ремня и цепи;
«**Update firmware**» – активация режима обновление ПО стенда;

«**Update database**» – активация режима обновления баз данных;
«**Set Time**» – настройка времени;
«**Set Date**» – настройка текущей даты.

5 – Кнопка для возврата в главное меню.

6 – Код для подвязки стенда к облачному сервису MSG Equipment, где хранятся результаты автоматических тестов генераторов.

7 – Выбор языка интерфейса.

При активации режима диагностики генераторов и регуляторов напряжения откроется меню, в котором выбираются параметры диагностики (рис. 6):

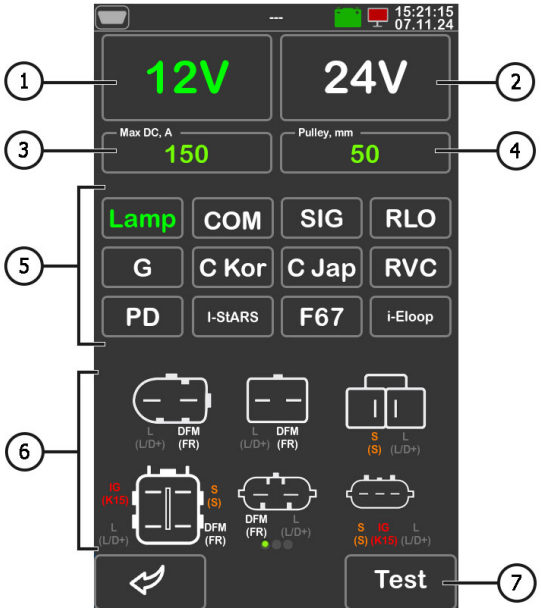


Рисунок 6

1 и 2 – Выбор номинального напряжения диагностируемого агрегата.

3 – Выбор максимального тока проверки.

4 – Выбор значения диаметра шкива генератора. Данный параметр задаётся для отображения реальной частоты вращения ротора генератора.

5 – Выбор типа диагностируемого генератора/регулятора напряжения.

6 – Обозначения терминалов в разъёмах наиболее распространённых генераторов выбранного типа генератора/регулятора напряжения.

7 – Кнопка «**Test**» активирует режим диагностики с выбранными параметрами.

В режиме диагностики генераторов и регуляторов напряжения на экране может отображаться следующая информация (рис. 7):

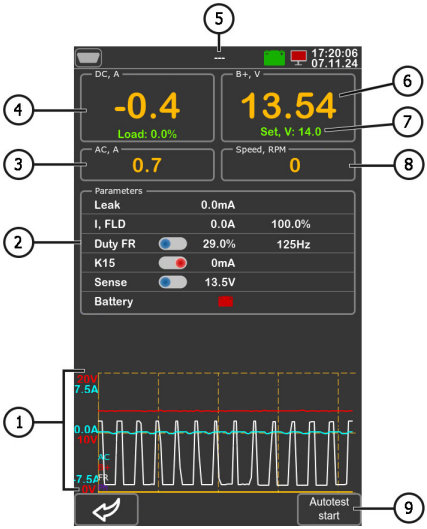


Рисунок 7

1 – Поле графического отображения измеряемых параметров.

2 – Параметры:

«**Leak**» – ток утечки выключенного генератора.

«**I, FLD**» – отображается два параметра: ток на щётках (А) и скважность сигнала, подаваемого на щётки (%).

«**Duty FR**» - скважность и частота сигнала полученное по каналу **FR (DFM, M, Li)**. В данной строке имеется кнопка-ползунок, которую нужно включить, передвинув ползунок вправо, если значение скважности равно 99% при частоте вращения равным нулю (0).

«**K15**» – отображается величина тока в цепи зажигания, а также с помощью кнопки-ползунка можно выключать/включать зажигание (по умолчанию зажигание включено).

«**Sense**» – выводиться значения выходного напряжения генератора, измеренное регулятором напряжения. Кнопкой-ползуном производиться проверка работоспособности терминала **S (AS, BVS)** регулятора напряжения.

«Battery» – индикатор работы контрольной лампы.

3 – Значение переменного тока в цепи **B+**.

4 – Величина нагрузки постоянным током на генератор.

5 – Тип диагностируемого генератора.

6 – Измеренное выходное напряжение, создаваемое генератором.

7 – Заданное стендом генератору напряжение стабилизации.

8 – Скорость вращения ротора генератора.

9 – Копка запуска автоматического теста генератора. Подробнее о работе режима см. раздел 6.4.

На экране диагностики генераторов типа **COM** и **I–StARS** (рис. 8) отображаться следующая отличительная информация:

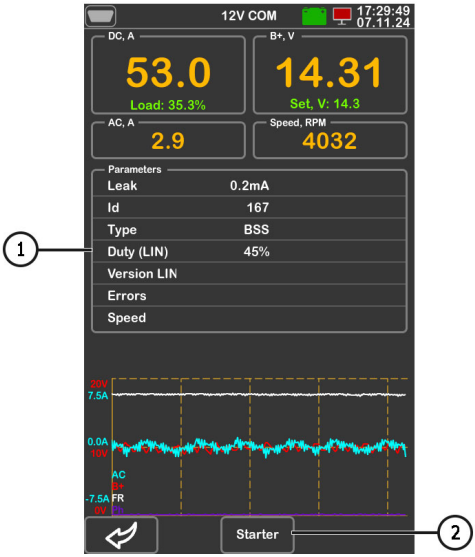


Рисунок 8

1 – Параметры:

«**ID**» – идентификационный номер регулятора напряжения.

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

«**Duty (LIN)**» – значение тока в обмотке возбуждения генератора. Измеряется в процентах. Считывается с регулятора напряжения по протоколу LIN.

«**Version LIN**» –версия протокола регулятора напряжения: BSS, LIN1 или LIN2.

«**Errors**» – ошибки, которые регулятор передаёт на блок управления двигателем. Возможны следующие ошибки:

- **E** (electrical) – электрическая неисправность;

- **M** (mechanical) – механическая неисправность;
- **T** (thermal) – перегрев.

«**Speed**» – скорость 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).

2 – Кнопка «**Starter**» появляется в режиме проверки генераторов типа **I–StARS** и позволяет проверить данный тип генератора в режиме стартера.

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. Используйте кнопку аварийной остановки «EMERGENCY STOP» стенда только при необходимости экстренно остановить привод стенда, отключить затяжку цепи или ремня, снять питание с силовых зажимов.

4. Выключайте стенд если его использование не предполагается.

5. При работе со стендом запрещается:

— проводить диагностику генераторов с наличием явных механических неисправностей;
— любым образом вмешивается в работу стенда;
— препятствовать движению вращающихся частей стенда.

6. 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.

7. В случае возникновения сбоев в работе стенда следует прекратить дальнейшую его эксплуатацию и обратиться в службу техподдержки предприятия-изготовителя или к торговому представителю.

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

5.1. Указания по технике безопасности

1. К работе на стенде допускаются специально обученные лица, получившие право работы на стендах определенных типов и прошедшие инструктаж по безопасным приемам и методам работы.

2. Выключение стенда обязательно при чистке и уборке стенда.

3. Рабочее место должно всегда содержаться в чистоте, хорошо освещаться и иметь достаточно свободного места.

4. Для обеспечения электрической и пожарной безопасности ЗАПРЕЩАЕТСЯ:
— подключать стенд к электрической сети, имеющей неисправную защиту от токовых перегрузок или не имеющей такой защиты;
— использовать для подключения стенда розетку без заземляющего контакта;
— использовать для подключения стенда к электрической сети удлинительные шнуры;
— эксплуатация стенда в неисправном состоянии.

5. Запрещается оставлять на стенде агрегаты с запущенным приводом без присмотра.

6. При установке агрегата на стенд проявляйте повышенную осторожность для предотвращения повреждения рук.

7. Диагностируемый агрегат должен быть надежно закреплен (зафиксирован).

5.2. Подготовка стенда к работе

Стенд поставляется упакованным. Освободите стенд от упаковочных материалов, снимите защитную пленку с дисплея (при наличии). После распаковки необходимо убедиться в том, что стенд цел и не имеет никаких повреждений. При обнаружении повреждений, перед включением стенда, необходимо связаться с заводом-изготовителем или торговым представителем.

Стенд устанавливается на ровном полу, при необходимости компенсации неровностей поверхности можно отрегулировать ножки стенда по высоте. При установке стенда обеспечьте минимальный зазор 0.5м от правой стороны стенда для свободной циркуляции воздуха.

Перед эксплуатацией стенда необходимо:

1. Подключить аккумуляторные батареи (АКБ) 12 В, которые необходимо расположить в аккумуляторном отсеке стенда. При подключении АКБ следует соблюдать маркировку на силовых кабелях. Если подключить только одну АКБ, то нужно подключить только к АКБ1 и отключить АКБ2 вытащив предохранитель, при этом режим диагностики 24 В будет недоступен.

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.

6. ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА

Для всех типов генераторов предусмотрены следующие общие этапы диагностики:

1. Установка генератора на стенд и его фиксация.

2. Установка ремня на шкив и его натяжка.

3. Подключение силовых проводов к генератору. Для удобства подключения силовой клеммы B+ необходимо накрутить адаптер на плюсовою клемму генератора.

4. Подключить диагностические разъёмы стенда к терминалам в разъёме генератора или использовать для подключения специальный кабель.

5. Выбрать соответствующие генератору параметры проверки.

6. Диагностика генератора.

7. Демонтаж агрегата со стенда.

6.1. Установка и демонтаж генератора

1. Увеличьте длину цепи на достаточную длину для обхвата генератора.

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 натяните цепь.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Будьте осторожны чтобы не травмировать пальцы руки.**

4. Ослабьте ремень такого состояния, чтобы его можно было надеть его на шкив генератора. Затем натяните ремень.

ВНИМАНИЕ! Положением цепи на генераторе нужно добиться того, чтобы после натяжки ремня генератор был в горизонтальном положении. Перекос генератора приводит к проскальзыванию ремня на шкиве и быстрому его износу.

5. Накрутите на клемму «B+» адаптер.

6. Подключите черный силовой провод «B-» на корпус агрегата, а красный силовой провод «**B+**» к адаптеру.

7. Для получения наиболее точных результатов измерений подключите диагностические разъёмы «**B+**» и «**B-**» к плюсовому выводу и корпусу генератора соответственно.

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 диагностических разъёмов стенда к генератору

Для оценки работоспособности генератора необходимо правильно подключить диагностические разъёмы стенда к терминалам в разъёме генератора. Это можно сделать двумя способами:

1) Использовать набор проводов из комплектации стенда, которые подключаются в диагностические разъёмы см. поз. 1 рис. 3.
2) Использовать специальные кабели, которые приобретаются отдельно.

Подключение к терминалам в разъёме генератора с помощью набора проводов из комплектации стенда выполняется следующим образом.

По оригинальному номеру генератора, который чаще всего расположен на корпусе или задней крышке, проведите поиск информации об обозначении терминалов в разъёме генератора в интернет. Используя данную информацию, подключите генератор к стенду аналогично примерам, описанным ниже.

В качестве примера рассмотрим подключение генератора Bosch 0986049191 (рис. 9).

По терминалам в разъёме на рис. 9 сначала определяем тип генератора. В данном случае терминал L определяет тип генератора как **Lamp**. Далее по приложению 1 определяем какие диагностические разъёмы стенда нужно подключить к терминалам в разъёме генератора, схема подключения приведена в таблице 1.

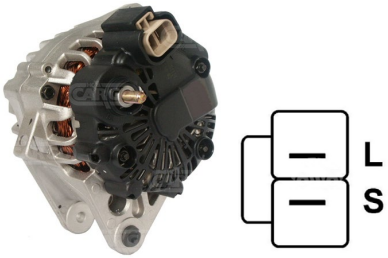


Рисунок 9. Генератор Bosch 0986049191 и обозначение терминалов в разъёме

Таблица 1 – Подключение генератора Bosch 0986049191 к стенду

Терминал в разъёме генератора	Диагностический разъём стенда
L	L/D+
S	S

В качестве примера рассмотрим подключение генератора Toyota 2706020230 (рис. 10).

По терминалам в разъёме на рис. 10 определяем тип генератора. В данном случае терминал L определяет тип генератора как **Lamp**. Далее по приложению 1 определяем какие диагностические разъёмы стенда нужно подключить к терминалам в разъёме генератора, схема подключения приведена в таблице 2.

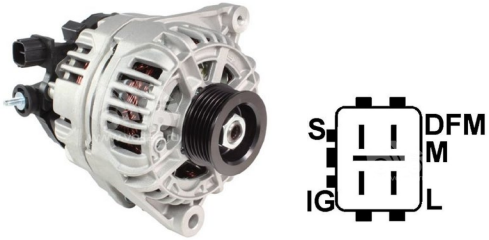


Рисунок 10. Генератор Toyota 2706020230 и обозначение терминалов в разъёме

Таблица 2 – Подключение генератора Toyota 2706020230

Терминал в разъёме генератора	Диагностический разъём стенда
S	S
IG	K15
L	L/D+
DFM (M)	FR

В качестве примера рассмотрим подключение генератора Nissan 23100EN000 (рис. 11).

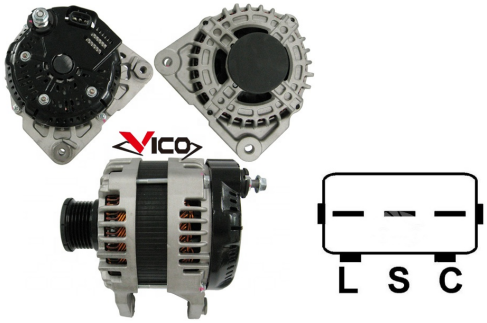


Рисунок 11. Генератор Nissan 23100EN000 и обозначение терминалов в разъёме

По терминалам в разъёме на рис. 14 определяем тип генератора. В данном случае терминал С и принадлежность к Японскому автомобилю и определяет тип генератора как **C JAPAN**. Далее по приложению 1 определяем какие диагностические разъёмы стенда нужно подключить к терминалам в разъёме генератора, схема подключения приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Подключение генератора Nissan 23100EN000

Терминал в разъёме генератора	Диагностический разъём стенда
L	L/D+
S	S
C	GC

В качестве примера рассмотрим подключение генератора Denso 421000-0810 (рис. 12).



Рисунок 12. Генератор Denso 421000-0810 и обозначение терминалов в разъёме

По терминалам в разъёме на рис. 12 определяем тип генератора. В данном случае имеет два терминала F1 и F2, что определяет тип генератора как **F/67**. Далее по приложению 1 определяем какие диагностические разъёмы стенда нужно подключить к терминалам в разъёме генератора, схема подключения приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Подключение генератора Denso 421000-0810

Терминал в разъёме генератора	Диагностический разъём стенда
F1	соединить с корпусом генератора
F2	GC

В качестве примера рассмотрим подключение генератора Valeo IST60C017 (рис. 13).



Рисунок 13. Генератор Valeo IST60C017 и обозначение терминалов в разъёме

По терминалам в разъёме на рис. 13 сначала определяем тип генератора, используя приложение 1. В данном случае терминал «**Stop motor Mode**» определяет тип генератора как **I–STARS**. Далее по приложению 1 определяем какие диагностические разъёмы стенда нужно подключить к терминалам в разъёме генератора, схема подключения приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Подключение генератора Valeo IST60C017

Терминал	Диагностический разъём стенда
+ bat	B+
F stop motor mode	FR
D	нет подключения
LIN	GC
- bat	соединить с корпусом генератора

6.3. 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.

3. Зайдите в меню «Alternator» и в открывшемся окне выберете:

- номинальное напряжение диагностируемого генератора,
- тип генератора,
- максимальный ток проверки,
- диаметр шкива.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Выбор максимального тока проверки генератора, превышающий его паспортные данные может вывести его из строя.**

4. Для начала процесса диагностики нажмите кнопку «**Test**».

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Переходить в режим диагностики, нажатием на кнопку «TEST», рекомендуется только после подключения диагностических разъёмов стенда к терминалам в разъёме генератора.**

5. Проведите оценку регулятора напряжения генератора по следующим критериям:

5.1. Если диагностируемый генератор имеет тип **COM** или **I–STARS**, то стендом должны определиться **ID, COM speed** и **TYPE** генератора, а также в строке параметров «**Errors**» должно появится сообщение об механической неисправности «**M**».

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.

6. Вращением регулятора «**SPEED**» влево или вправо, в зависимости от направления вращения генератора. Установите скорость вращения в пределах от 100 до 150 об/мин.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При наличии в генераторе обгонной муфты внимательно следите за выбором направления вращения.**

6.1. Визуально оцените: нормально ли вращается генератор. При наличии шумов или вибрации генератора, свидетельствующих о механической неисправности следует прекратить диагностику.

7. 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.

7.1. 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.

7.2. 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.

8. Оцените работу регулятора напряжения генератора, для этого:

8.1. Для генераторов типа «**Lamp**» плавно измените частоту вращения до максимального значения – **выходное напряжение должно оставаться постоянным.**

8.2. Для генераторов типа **C JAPAN** установите обороты привода в пределах 1500 – 2000 об/мин и переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим (**Low**) – измеренное значение выходного напряжения должно установиться равным напряжению на АКБ (от 12 до 12.7 В). Затем переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим (**Hi**) – измеренное значение выходного напряжения должно вернуться к прежнему значению.

8.3. Для остальных типов генераторов установите обороты привода в пределах 1500 – 2000 об/мин и вращением ручки «**VOLTAGE**» плавно измените выходное напряжения в пределах от 13 до 15 В – **измеряемое напряжение должно изменяться пропорционально задаваемому**.

8.4. Для генераторов, у которых в разъёме есть терминал **S (AS, BVS)** следует проверить его работоспособность. Для этого переведите кнопку-ползунок в строке параметров «**Sense**» **вправо** – выходное напряжение должно возрасти (увеличится). Верните кнопку-ползунок в первоначальное положение – выходное напряжение должно вернуться к прежнему значению.

8.5. Дополнительным критерием оценки работы регулятора является наличие сигнала по каналу обратной связи **FR (DFM, M, Li)**. **Если в строке параметров значение «Duty FR» равно 99%, то следует кнопку-ползунок в этой строке перевести вправо.**

9. Оцените работу генератора под нагрузкой, для этого:

9.1. Установите максимальные обороты привода.

9.2. Установите напряжение генерации равное **13.8 В**, для генераторов типа **C JAPAN** должен быть включён включите режим (**Hi**).

9.3. Вращением ручки **«LOAD»** плавно повышайте нагрузку на генератор до максимально допустимой для генератора. У исправного генератора:

- значение выходного напряжения остаётся постоянным;

- 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);
- на осциллограмме тока не должно наблюдаться больших пиков, значения должны колебаться в одинаковых границах.

10. Для генераторов типа **IStars** проведите проверку его работы в режиме стартера, для этого:

10.1. Остановите привод генератора.

10.2. Кнопкой «**Starter**» запустите режим проверки, при этом генератор должен достигнуть оборотов холостого хода двигателя.

10.3. Повторным нажатием на кнопку «**Starter**» остановите работу генератора.

11. По завершению диагностики генератора сбросьте нагрузку на генератор и остановите привод краткими нажатиями на регуляторы «**LOAD**» и «**SPEED**». Выйдите из режима диагностики. После этого генератор можно демонтировать со стенда.

12. Не выполнение одного из требований п.п. 5 – 10.3 свидетельствует о неисправности в генераторе.

6.4. Автоматический режим диагностики генераторов

1. Установите и зафиксируйте генератор (порядок действий описан в разделе 6.1.).

2. Подключите **специальный кабель или универсальный кабелей** к разъёму генератора и к разъёму «**CABEL**» стенда. Подбор подходящего к генератору **специального кабеля** описан в **приложении 2**.

3. Зайдите в меню «Alternator» и в открывшемся окне выберете:

- номинальное напряжение диагностируемого генератора,
- тип генератора,
- максимальный ток проверки,
- диаметр шкива.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Выбор максимального тока проверки генератора, превышающий его паспортные данные может вывести генератор из строя.**

4. Для начала процесса диагностики нажмите кнопку «**Test**».

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Переходить в режим диагностики, нажатием на кнопку «TEST», рекомендуется только после подключения диагностических разъёмов стенда к терминалам в разъёме генератора.**

5. Проведите оценку регулятора напряжения генератора по следующим критериям:

5.1. Если диагностируемый генератор имеет тип **COM** или **I–STARS**, то стендом должны определиться **ID, COM speed** и **TYPE** генератора, а на индикаторе **Errors** должно появился сообщение об механической неисправности «**M**».

5.2. Если в генераторе предусмотрена контрольная лампа, то должен загореться индикатор контрольной лампы.

6. Вращением ручки «**SPEED**» влево или вправо, в зависимости от направления вращения генератора. Установите скорость вращения в пределах от 100 до 150 об/мин. Как правило генераторы вращаются по часовой стрелке, если смотреть со стороны шкива.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При наличии в генераторе обгонной муфты внимательно следите за выбором направления вращения.**

6.1. Визуально оцените: нормально ли вращается генератор. При наличии шумов или вибрации генератора, свидетельствующих о механической неисправности следует прекратить диагностику.

7. Нажмите кнопку «**Autotest start**» для запуска диагностики генератора в автоматическом режиме.

7.1. После нажатия на кнопку «**Autotest start**» откроется окно настройки автотеста (см. рис. 14), в котором можно установить следующие параметры:

CW/CCW – направление вращение привода, стрелка на кнопке указывает направление вращения.

Test L/D+ – проверка работоспособности индикатора контрольной лампы в регуляторе напряжения генератора. Проверка актуальна для генераторов, у которых есть терминал: **D+**, **I**, **IL**, **L**, или **61**.

Test Sense – проверка работоспособности терминала «**Sense**» в регуляторе напряжения генератора. Проверка актуальна для генераторов, у которых в разъёме есть терминал: **S**, **AS**, или **BVS**.

Test FR – проверка работоспособности канала обратной связи в регуляторе напряжения генератора. Проверка актуальна для генераторов, у которых в разъёме есть терминал: **FR**, **DFM**, **M** или **LI**.

Test Phase – проверка работоспособности терминала «**Phase**» в регуляторе напряжения генератора. Проверка актуальна для генераторов 24 В, у которых есть терминал **Phase**.

7.2. Установите необходимые параметры автоматической проверки, затем нажмите на кнопку «**Start**» – стенд начнёт выполнять алгоритм проверки генератора.

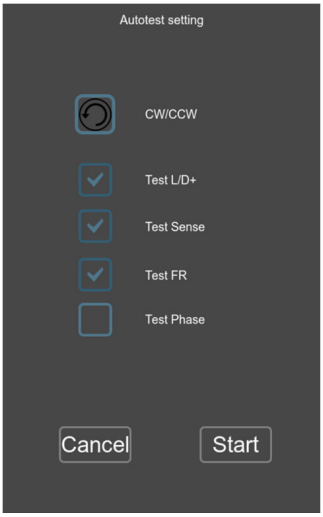


Рисунок 14

8. После завершения всех этапов проверки стенд создаёт отчёт и выведет его на экран см. рис. 15.

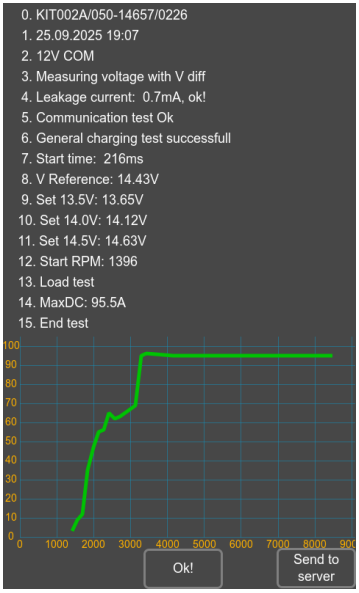


Рисунок 15

8.1. Оценка технического состояния генератора проводиться по следующим критериям:

- в строке 4 у исправного генератора значение должно быть «**OK**», если нет – возможна неисправность в: **диодном мосте, регуляторе напряжения, обмотке ротора или статора**;
- в строке 5 у исправного генератора значение должно быть «**OK**», если нет – возможна неисправность **регулятора напряжения**;
- в строке 6 у исправного генератора значение должно быть «successful», если нет – возможна неисправность **регулятора напряжения**;
- в строках 9, 10, 11 у исправного генератора измеренное значение выходного напряжения не должно отличаться от заданного больше чем на ±0.3 В, если условие не выполняется – возможна неисправность **регулятора напряжения**;
- в строке 14 у исправного генератора максимальный выходной ток должен быть не меньше указанного производителем генератора, если условие не выполняется – возможна неисправность в **обмотке ротора или статора**.

8.2. Полученный отчёт можно сохранить, а затем при необходимости распечатать. Для этого необходимо предварительно подключить в LAN разъём стенда проводной интернет. Затем в окне результатов автотеста нажать кнопку «**Send to server**».

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

7. ДИАГНОСТИКА СТАРТЕРА

При переходе в режим диагностики стартера на экране отображается следующая информация (рис. 16):

1 – Значения измеренных величин в выбранный момент времени на графике:

«DC, A» – величина постоянного тока в цепи B+ (клемме 30);

«AC, A» – величина переменного тока в цепи B+ (клемме 30);

«B+, V» –напряжения в цепи B+ (клемме 30);

«Dropout, mV» – падение напряжения на контактах соленоида.

2 – Выбор временной шкалы графика.

3 – График измеренных параметров.

4 – Кнопка запуска теста.

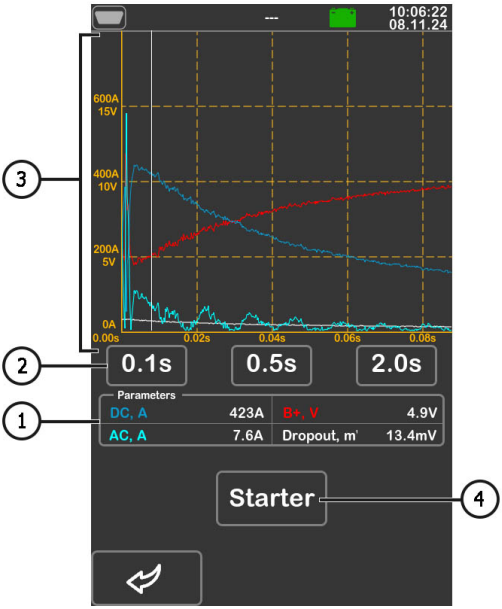


Рисунок 16. Меню режима проверки стартера

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. 17.

4. Разъёмы стенда К30 и К45 подключите к соответствующим клеммам стартера см. рис. 17.

5. В главном меню выберете режим проверки стартера, затем в открывшемся меню номинальное напряжение агрегата и кнопку «**Test**».

6. В меню диагностики стартера нажмите кнопку «**Starter**» для запуска проверки. Стенд запустить стартер на 2 с и сам остановит процесс диагностики. После этого на экран будет выведен результат измерений. По графикам изменения напряжений и тока делается вывод о техническом состоянии стартера и возможных причинах неисправности.

7. Выйдите из режима диагностики, после этого стартер можно демонтировать со стенда.

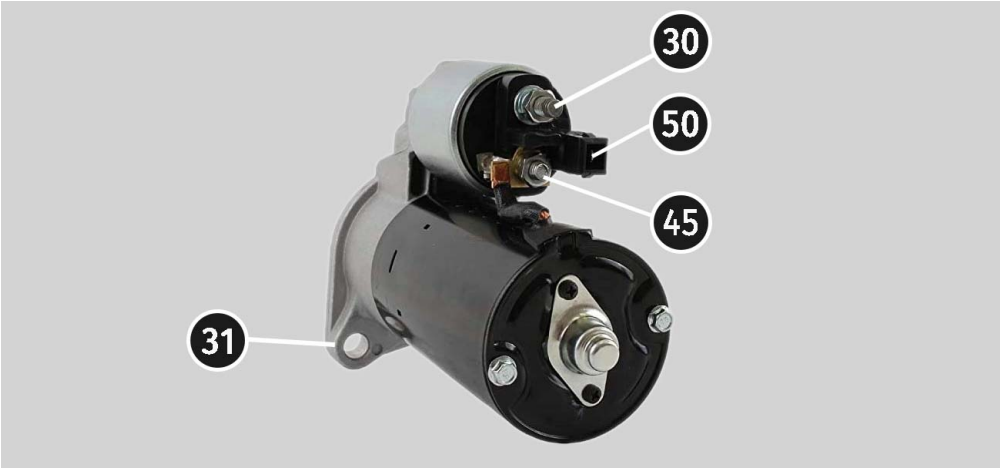


Рисунок 17. Расположение клемм на стартере

8. ДИАГНОСТИКА РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

Для всех типов регуляторов напряжения предусмотрены следующие общие этапы диагностики:

1) Подключение регулятора к стенду;

2) Выбор типа и номинального напряжения диагностируемого регулятора;

3) Оценка работоспособности контрольной лампы. При оборотах около нуля должен загораться красный индикатор разряда батареи. При увеличении оборотов больше 800 – 1200 об/мин индикатор должен погаснуть;

4) Оценивается работоспособность терминала «S»;

5) Оценивается способность регулятора подстраиваться под заданное напряжение стабилизации.

ВНИМАНИЕ! Стенд проверяет регуляторы напряжения без нагрузки, поэтому некоторые регуляторы ТМ Bosch стенд проверить не может.

8.1. Подключение регулятора напряжения

Для оценки работоспособности регулятора требуется правильное его подключение к диагностическим разъёмам стенда.
По оригинальному номеру регулятора проведите поиск информации об обозначении терминалов регулятора в интернет. Затем подключите провода к диагностическим разъёмам стенда и регулятору напряжения аналогично приведенным ниже примерам.

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

В качестве примера на рис. 18 приведена схема подключения регулятора ARE1054.

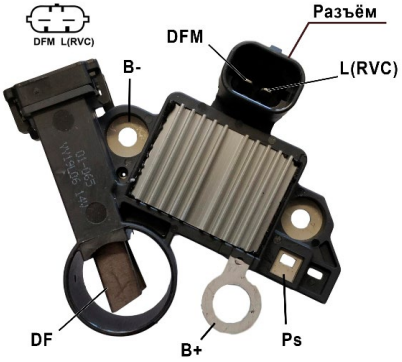


Рисунок 18. Регулятор ARE1054

По терминалам в разъёме (рис. 18) сначала определяем тип регулятора, используя информацию в приложении 1. По терминалу **L(RVC)** мы идентифицируем этот регулятор как **RVC**. Далее по приложению 1 определяем какие диагностические разъёмы стенда необходимо подключить к регулятору. Схема подключения регулятора ARE1054 к стенду приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Подключение регулятора ARE1054 к стенду

Терминал регулятора	Разъём стенда
DFM	FR
L(RVC)	GC
Ps	ST1
B+	B+
DF	FLD1
	FLD2
B-	B-

На рис. 19, в качестве примера, приведена схема подключения регулятора ARE6076.

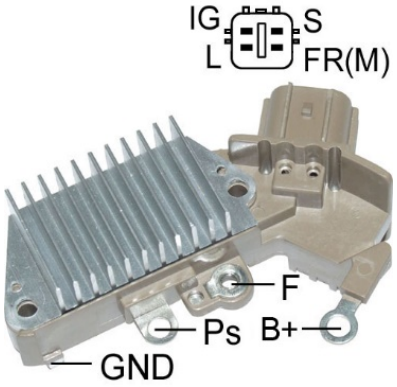


Рисунок 19. Регулятор ARE6076

По терминалам в разъёме и информации в приложении 1 определяем тип регулятора. В данном случае терминалы **IG**, **S** и **FR(M)** не идентифицируют тип регулятора. Терминал **L** идентифицирует это регулятор как **Lamp**. Далее по приложению 1 определяем какие диагностические разъёмы стенда необходимо подключить к регулятору. Схема подключения регулятора ARE6076 к стенду приведена в таблице 7.

При подключении регулятора ARE6076 есть одна особенность. На рисунке 19 указан только один терминал **F**, к которому мы подключаем разъём стенда **FLD1**. Разъём стенда **FLD2** нужно подключить к терминалу **B+** – это связано с тем, что одна из щеток реле постоянно подключена на **B+**, а управление обмоткой возбуждения выполняется по щетке, подключенной на «минус» генератора (тип размыкания A-circuit).

Таблица 7 – Подключение регулятора ARE6076 к стенду

Терминал регулятора	Разъём стенда
IG	K15
L	L/D+
S	S
FR(M)	FR
B+	B+
	FLD2
F	FLD1
Ps	ST1
GND	B-

Стенд MS002A

На рис. 20, в качестве примера, приведена схема подключения регулятора ARE6149P.

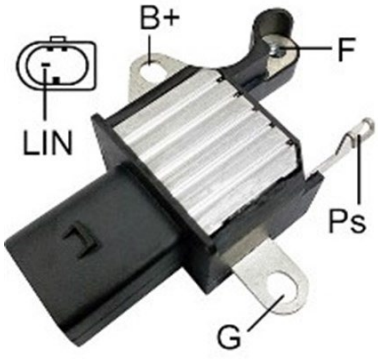


Рисунок 18. Регулятор ARE6149P

По терминалам разъёма и информации в приложении 1 определяем тип регулятора. В данном случае присутствует один терминал LIN который идентифицирует этот регулятор как **COM**. Далее по приложению 1 определяем какие провода диагностического кабеля и разъёмы стенда необходимо подключить к регулятору. Схема подключения регулятора ARE6149P к стенду приведена в таблице 8.

При подключении регулятора ARE6149P есть одна особенность. На рисунке 20 указан только один терминал **F**, к которому мы подключаем разъём стенда **FLD1**. Разъём стенда **FLD2** нужно подключить к терминалу **B-** – это связано с тем, что одна из щеток регулятора напряжения постоянно подключена на **B-**, а управление обмоткой возбуждения выполняется по щетке, подключенной на «плюс» генератора (тип размыкания B-circuit).

Таблица 7 – Подключение регулятора ARE6149P к стенду

Терминал регулятора	Разъём стенда
B+	B+
F	FLD1
Ps	ST1
LIN	GC
G	B-
	FLD2

8.2. Последовательность диагностических операций

1. Подключите регулятор к стенду по методике (примерам), описанным в пункте 8.1.

2. В меню выбора типа регулятора выберите:

- номинальное напряжение (12 В или 24 В),
- соответствующий тип регулятора (Lamp, RLO, RVC, C KOREA, и т.д).

Для начала процесса диагностики нажмите кнопку «**Test**».

3. После перехода в режим диагностики:

3.1. Для регуляторов типа **COM** дождитесь считывания данных. После того как в ячейках: «**ID**», «**Version LIN**», «**Type**», появится значения можно приступать к дальнейшей диагностике. **Если этого не произошло регулятор не исправен.**

4. Оцените способность регулятора отслеживать начало генерации.

4.1. Для регуляторов у который есть терминал **L** (**D+**, **I**, **IL**, или **61**):

- После перехода в режим диагностики в строке параметров «**Battery**» должен загореться индикатор контрольной лампы.
- Установите обороты выше 900 об/мин – индикатор контрольной лампы должен погаснуть.

4.2. Для регуляторов типа **COM:**

- После перехода в режим диагностики в строке параметров «**Errors**» должно появится значение «**M**».
- Установите обороты выше 1200 об/мин – в строке параметров «**Errors**» значение «**M**» должно перестать отображаться.

5. Проверка стабилизации напряжения.

5.1. Для регуляторов типа **Lamp** установите обороты 1000 -1200 об/мин. Напряжение стабилизации должно установиться:

- от 14 до 14.8 В для регуляторов 12 В,
- от 28 до 29.8 В для регуляторов 24 В.

5.1.1. Плавно измените частоту вращения до максимального значения. При этом напряжение стабилизации должно оставаться постоянным.

5.2. Для регуляторов типа **C JAPAN** и **I-Eloop** установите обороты 1000 -1200 об/мин. Напряжение стабилизации должно установиться:

- для регуляторов **C JAPAN** – от 14 до 14.5 В,
- для регуляторов **I-Eloop** – 27.5±0.2 В.

5.2.1. Плавно измените частоту вращения до максимального значения. При этом напряжение должно оставаться постоянным.

5.2.2. При максимальных оборотах переведите задаваемое напряжение в режим «**Low**». Напряжение стабилизации должно установиться:

- для регуляторов **C JAPAN** – равное напряжению на АКБ (от 12 до 12.7 В),

- для регуляторов **I-Eloop** – 14.7±0.2 В.

5.2.3. Переведите задаваемое напряжение обратно в режим «**Hi**» – выходное напряжение должно вернуться к прежнему значению.

5.3. Для остальных типов регуляторов величина выходного напряжения должна установиться равной заданной с возможным отклонением ±0.2 В.

5.3.1. Плавно измените частоту вращения до максимального значения. При этом напряжение стабилизации должно оставаться постоянным.

5.3.2. Измените задаваемое напряжение от минимального до максимального. Измеренное значение напряжения стабилизации должно изменяться пропорционально задаваемому.

⚠ **ВНИМАНИЕ! Если в строке параметров значение «Duty FR» равно 99%, то следует кнопку-ползунок в этой строке перевести вправо.**

6. При наличии в регуляторе терминала **S (AS, BVS)** следует проверить его работоспособность. Для этого в строке параметров «**Sense**» переведите кнопку-ползунок **вправо** – выходное напряжение должно возрасти (увеличится). Верните кнопку-ползунок в первоначальное положение – выходное напряжение должно вернуться к прежнему значению.

7. Не выполнение одного из требований **п.п. 3.1 – 6** свидетельствует о неисправности регулятора. Для регуляторов типа **COM**, если в строке параметров «**Errors**» появилось значение «**E**» или «**T**», то это также свидетельствует об неисправности регулятора.

8. Выйдете из режима диагностики. После этого отсоедините провода от регулятора.

9. ОБСЛУЖИВАНИЕ СТЕНДА

Стенд рассчитан на длительный период эксплуатации и не имеет особых требований к обслуживанию. Однако для максимального периода безотказной эксплуатации стенда необходимо регулярно осуществлять контроль его технического состояния, а именно:

- Нормально ли работает двигатель (посторонние звуки, вибрации и т. п.);
- Состояние ремней привода генератора (визуальный осмотр);
- Состояние силовых проводов (визуальный осмотр);
- Является ли окружающая среда допустимой для эксплуатации стенда (температура, влажность, и т. п.).

9.1. Обновление программного обеспечения

В стенде доступно обновление:
- Программного обеспечения (прошивки).
- Баз данных.

Процедура обновления прошивки и баз данных выполняется в одинаковой последовательности. Процедура обновления происходит следующим образом:

1. Для обновления ПО стенда понадобится USB флеш накопитель объёмом до 32 Гб (максимум), отформатированного в файловую систему FAT32.

2. Скачайте файл с последней версией программного обеспечения с официального сайта производителя стенда.

3. Из скачанного архива распакуйте всё в корневой каталог USB флеш накопителя.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! На USB флеш накопителе должны быть только файл (файлы) из архива.**

4. Подключите USB флеш накопитель в USB разъём стенда.

5. После того, как на главном экране отобразиться пиктограмма USB флеш накопителя зайдите в меню настройки стенда и нажмите соответствующую обновлению кнопку «**Update firmware**» или «**Update database**».

6. Дождитесь окончания установки.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещено прерывать процесс обновления программного обеспечения отключением стенда или изъятием USB флеш накопителя.**

7. После завершения установки стенд перезагрузится.

8. Извлеките USB флеш накопитель. Стенд готов к работе.

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

Терминалы подключения к генераторам

Условные обозначения	Функциональное назначение		Тип генератора	Разъём стенда
B+	Батарея (+)			B+
30				
A	(Ignition) Вход включения зажигания			K15
IG				
15				
AS	Alternator Sense	Терминал для измерения напряжения на аккумуляторной батарее		S
BVS	Battery Voltage Sense			
S	Sense			
B-	Батарея (-)			B-
31				
E	(Earth) Земля, батарея (-)			
D+	Служит для подключения индикаторной лампы, осуществляющей подачу начального напряжения возбуждения и индикацию работоспособности генератора		Lamp	L/D+
I	Indicator			
IL	Illumination			
L	(Lamp) Выход на лампу индикатора работоспособности генератора			
61				
FR	(Field Report) Выход для контроля нагрузки на генератор блоком управления двигателем			FR
DFM	Digital Field Monitor			
M	Monitor			
LI	(Load Indicator) Аналогично «FR», но с инверсным сигналом			
D	(Drive) Вход управления регулятором с терминалом «P-D» генераторов Mitsubishi (Mazda) и Hitachi (KiaSephia 1997-2000)		P/D	GC

Условные обозначения	Функциональное назначение	Тип генератора	Разъём стенда
SIG	(Signal) Вход кодовой установки напряжения	SIG	GC
D	(Digital) Вход кодовой установки напряжения на американских Ford, то же, что и «SIG»		
RC	(Regulator Control) То же, что и «SIG»		
L(RVC)	(Regulated Voltage Control) Похоже на «SIG», только диапазон изменения напряжения 11.0-15.5V. Управляющий сигнал подается на терминал «L»	RVC	
L(PWM)			
C	(Communication) Вход управления регулятором напряжения блоком управления двигателем. Корейские авто.	C KOREA	
C (G)	Вход управления регулятором напряжения блоком управления двигателем. Японские авто	C JAPAN	
G	Вход управления регулятором напряжения. В отличии от типа генераторов C JAPAN данные 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	

Стенд MS002A

Условные обозначения	Функциональное назначение	Тип генератора	Разъём стенда
Stop motor Mode	Управление режимом работы генератора Valeo, устанавливаемых на автомобилях с функцией «Старт-Стоп» 12 В	I–StARS	FR
K	Терминал, по которому передаются данные о нагрузке регулятора в генераторах системы I-ELOOP Mazda	I-ELOOP	FR
F1, F2	Выход обмотки ротора. Соединение регулятора с обмоткой ротора	F/67	одна обмотка GC, вторая с корпусом генератора
DF			
FLD			
67			
P	Выход с одной из обмоток статора генератора. Служит для определения регулятором напряжения возбужденного состояния генератора		FR* ST**
Ps			
S			
STA			
Stator			
Ph	Терминал для подключения тахометра		Ph
W	(Wave) Выход с одной из обмоток статора генератора для подключения тахометра в автомобилях с дизельными двигателями		
N	(Null) Вывод средней точки обмоток статора. Обычно служит для управления индикаторной лампой работоспособности генератора с механическим регулятором напряжения		
D	(Dummy) Пустой, нет подключения, в основном на японских автомобилях		
N/C	(No connect) Нет подключения		

* – при диагностике генераторов
** – при диагностике регуляторов напряжения

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

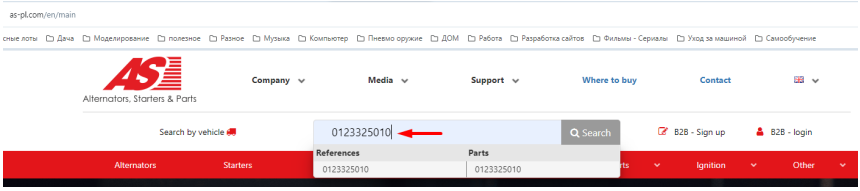
Инструкция по подбору специальных кабелей

1. По оригинальному номеру генератора, который чаще всего расположен на корпусе или задней крышке, необходимо найти номер генератора.

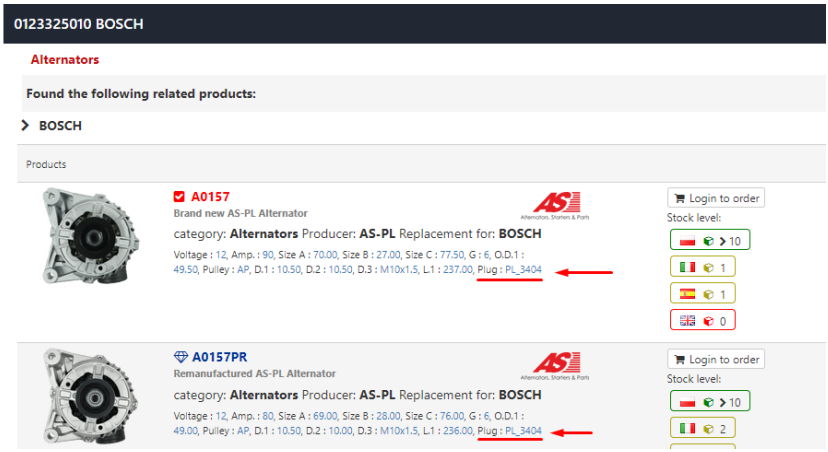


Пример обозначения генератора фирмы Bosch

2. Перейдите на сайт as-pl.com и в поисковой строке впишите номер генератора.

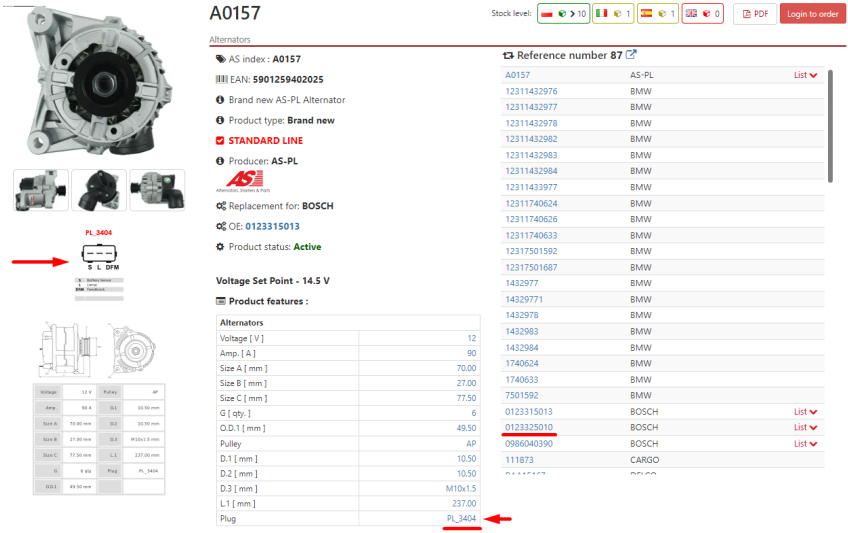


3. На странице результатов поиска или в описании найденного генератора найдите номер разъёма. Для генератора Bosch 0123325010 возможны два разъёма: PL_3404 и PL_3406.

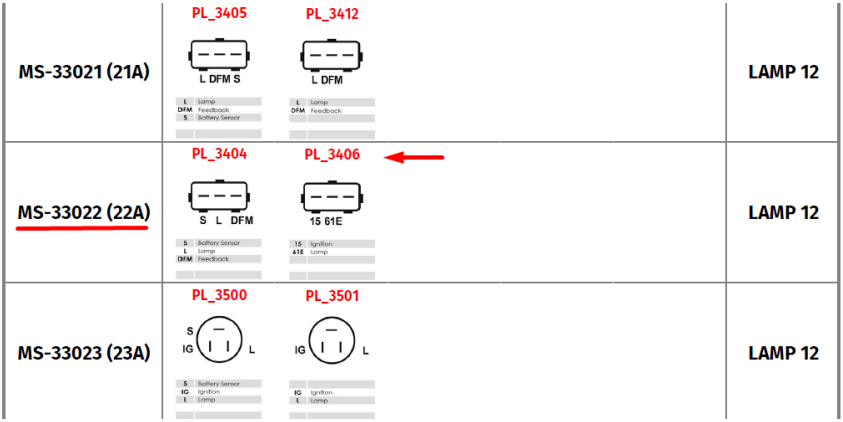


Стенд MS002A

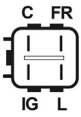
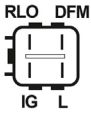
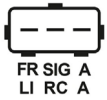
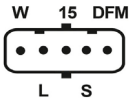
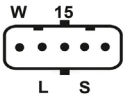
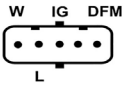
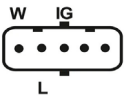
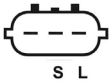
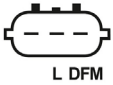
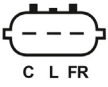
4. Дополнительно в подробном описании генератора можно найти информацию о распиновке разъёма.



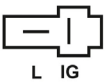
5. В таблице, приведенной ниже, ищем нужный нам номер разъёма. В данном случае номера разъёмов соответствуют кабелю MS-33022 (22A). Для быстрого поиска разъёмов по таблице нажмите сочетание клавиш Ctrl + F и впишите в появившемся меню номер разъёма.

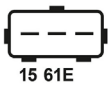


6. На сайте as-pl.com также можно проводить поиск генератора по модели автомобиля.

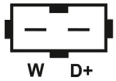
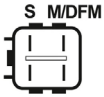
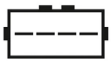
Артикул кабеля	Разъём или OEM номер для генераторов типа CAN	Тип генератора
MS-33002 (2A)	PL_2005 	P/D
MS-33003 (3A)	PL_4001  PL_4002  PL_4005 	RLO и CJAPAN
MS-33004 (4A)	PL_3402 	SIG
MS-33005 (5A)	PL_5003  PL_5004  PL_5006  PL_5008 	LAMP 24
MS-33007 (7A)	PL_3308  PL_3320 	C JAPAN и LAMP 12
MS-33008 (8A)	PL_3304  PL_3307 	LAMP 12 и C Korea
MS-33009 (9A)	PL_2303  PL_2304  PL_2305  PL_2306 	COM
MS-33010 (10A)	PL_2201 	RVC

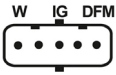
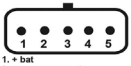
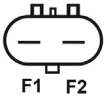
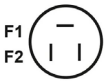
Стенд MS002A

Артикул кабеля	Разъём или OEM номер для генераторов типа CAN	Тип генератора
MS-33011 (11A)	PL_2200  	LAMP 12
MS-33012 (12A)	PL_2500  PL_2505  	LAMP 12
MS-33013 (13A)	PL_2600  	LAMP 12
MS-33015 (15A)	PL_2002  PL_2006  	LAMP 12
MS-33017 (17A)	PL_3314  	LAMP 12
MS-33018 (18A)	PL_3312  	LAMP 12
MS-33019 (19A)	PL_3310  	P/D
MS-33020 (20A)	PL_3311  PL_3413  	COM

Артикул кабеля	Разъём или OEM номер для генераторов типа CAN	Тип генератора
MS-33021 (21A)	PL_3405  PL_3412 	
MS-33022 (22A)	PL_3404  PL_3406 	LAMP 12
MS-33023 (23A)	PL_3500  PL_3501 	LAMP 12
MS-33024 (24A)	PL_2000  PL_2001 	LAMP 12
MS-33025 (25A)	PL_2300  PL_2301  PL_2308 	LAMP 12
MS-33026 (26A)	PL_2400  PL_2401 	LAMP 12
MS-33027 (27A)	PL_2402  PL_2402 	COM
MS-33028 (28A)	PL_2800  PL_2801 	COM

Стенд MS002A

Артикул кабеля	Разъём или OEM номер для генераторов типа CAN	Тип генератора
MS-33029 (29A)	PL_2100  	LAMP 12
MS-33030 (30A)	PL_4000  PL_4006  	LAMP 12
MS-33032 (32A)	PL_4100  PL_4101  PL_4102  	G
MS-33033 (33A)	PL_3301  	C JAPAN
MS-33034 (34A)	PL_2003  	LAMP 12
MS-33035 (35A)	PL_2004  	LAMP 12
MS-33036 (36A)	PL_4300  PL_4305  PL_4310  PL_4311  	LAMP 12

Артикул кабеля	Разъём или OEM номер для генераторов типа CAN	Тип генератора
MS-33037 (37A)	PL_4302  PL_4303  PL_4304  PL_4306 	LAMP 12
MS-33038 (38A)	PL_5000 	COM 24
MS-33039 (39A)	PL_5100  1. + bat 2. stop motor mode 3. D 4. LIN BUS 5. -bat	IStart
MS-33040 (40A)	PL_3407 	I-ELOOP
MS-33041 (41A)	PL_3200 	LAMP 12
MS-33042 (42A)	PL_2804  PL_2007  PL_2802  PL_3503  PL_9102 F1 F2	F/67
MS-33043 (43A)	PL_5101  1. -bat 2. D 3. +bat 4. LIN BUS 5. stop motor mode 6. D	IStart
MS-33044 (44A)	IST50S062 00522006150	CAN 12



ОТДЕЛ ПРОДАЖ

+38 067 290 75 50
+38 050 105 11 27

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

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

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

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

СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ
+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu


MSG
EQUIPMENT

