

MS005

**MANUAL ON DIAGNOSTICS
OF ALTERNATORS AND STARTERS
INSTRUKCJA DIAGNOSTYKI
ALTERNATORÓW I ROZRUSZNIKÓW
ИНСТРУКЦИЯ ПО ДИАГНОСТИКЕ
ГЕНЕРАТОРОВ И СТАРТЕРОВ**



CONTENTS

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCTION | 4 |
| 1. TEST BENCH DESCRIPTION | 5 |
| 2. TEST BENCH MENU | 10 |
| 3. APPROPRIATE USE | 12 |
| 3.1. Safety Guidelines..... | 12 |
| 4. ALTERNATOR DIAGNOSTICS | 13 |
| 4.1. Connection of the wires of diagnostic cable to alternator connector terminals..... | 13 |
| 4.2. Alternator diagnostics menu..... | 16 |
| 4.3. Alternator diagnostics in manual mode..... | 19 |
| 4.4. Alternator diagnostics in automatic mode..... | 21 |
| 5. STARTER DIAGNOSTICS | 23 |
| 5.1. Starter diagnostics menu..... | 23 |
| 5.2. Starter diagnostics..... | 24 |
| APPENDIX 1 | 25 |
| CONTACTS | 28 |
| APPENDIX 2 | 81 |

INTRODUCTION

The present manual contains the description of the methods of evaluation of technical condition of automotive alternators, starters and voltage regulators at the bench MS005 (hereinafter “the bench”).

⚠ WARNING! MSG Equipment is not responsible for any harm caused by the improper usage of equipment.

Test bench MS005 checks:

1. The technical condition of automotive alternating current alternators with rated voltage 12 and 24V under the load up to 150 and 75 A accordingly, including alternators of system «start-stop» 12V.

The diagnostics of automotive alternators and voltage regulators takes into account the following criteria:

- Stabilizing voltage;
- control lamp working performance capacity;
- FR (displaying of the frequency and FR duty ratio, voltage regulator response).
- The AC pulsation value.

For COM alternator types (voltage regulators):

- ID;
- Protocol;
- data exchange speed;
- LIN protocol type;
- regulator self-diagnostics errors.

2. Automotive starters with power of 11kW with rated voltage 12 and 24 V, without load (at idle).

The diagnostics of the automotive starters considers the voltage changes nature and the currents on the terminals 30, 45 and 50.

3. 12V automotive lead-acid storage batteries by residual capacity.

1. TEST BENCH DESCRIPTION

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



Figure 1. Overall view of test bench

1 – Access door to storage battery location.

2 – Working spot.

3 – Protective housing.

4 – Touch screen - to display diagnostic parameters of a diagnosed unit and to control the bench functions.

5 – Control panel.

6 – Pivot wheels with brake.

Diagnostics manual

The working spot (fig.2) consists of the following components:



Figure 2. Bench working spot

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

The control panel (fig.3) consists of:

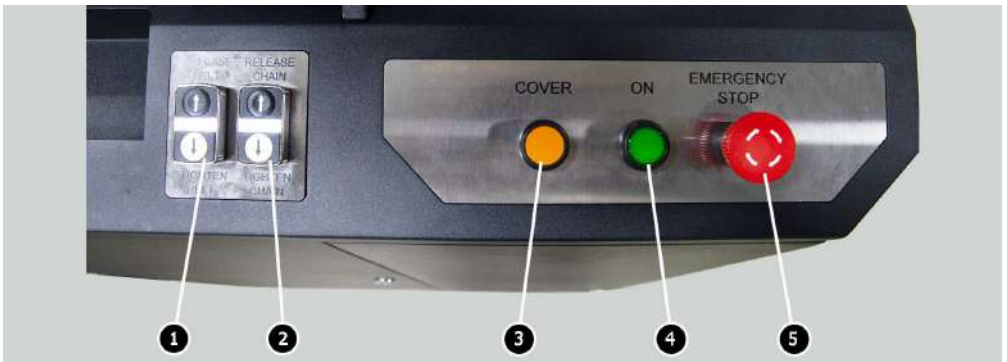


Figure 3. Bench control panel

- 1 – buttons to control the tightening and loosening of alternator drive belt.

Test bench MS005

- 2 – buttons to control the tightening and loosening of unit fixing chain.
- 3 – button «COVER» - opens the protective housing.
- 4 – button «OFF/ON» - is responsible for the power on the bench. The bench is turned off by pressing the button «Turn off the bench» in the main menu of the service program.
- 5 – Button «EMERGENCY STOP» - emergency stop of generator drive and chain/belt tightening.

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



Figure 4. Position of USB and LAN ports

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

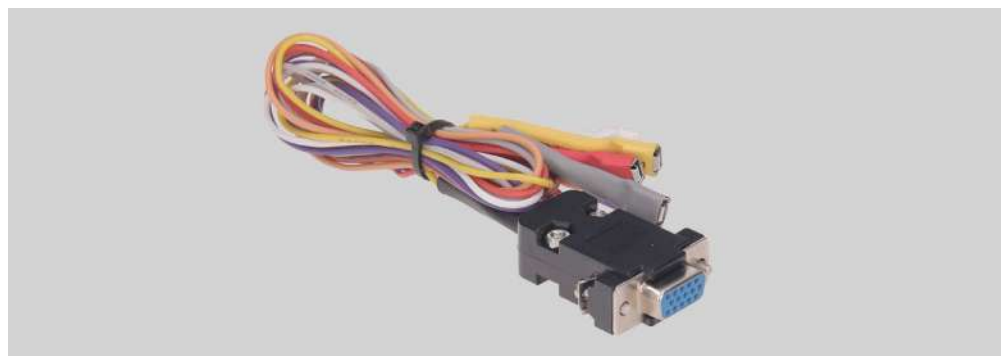


Figure 5. Diagnostic cable MS-33001










Figure 6. Adapting wire kit

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

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

Table 1 – Color codes of cable MS-33001

| Connector | Terminal |
|---|----------------------|
|  | S |
|  | IG |
|  | FR |
|  | Lamp |
|  | GC |
|  | K30 (starter) |
|  | K45 (starter) |

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

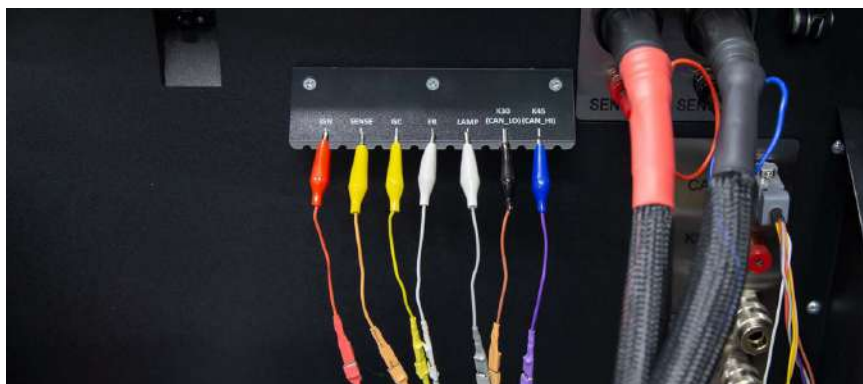


Figure 7. Diagnostic cable alligator clips that are set on the bracket.

Diagnostics manual

For the diagnostics of the starter, use the cable MS-33001 and the cable for the connection of the terminal 50 (fig.8).



Figure 8. Cable for the connection of starter terminal 50

2. TEST BENCH MENU

The bench main menu (fig. 9) consists of:

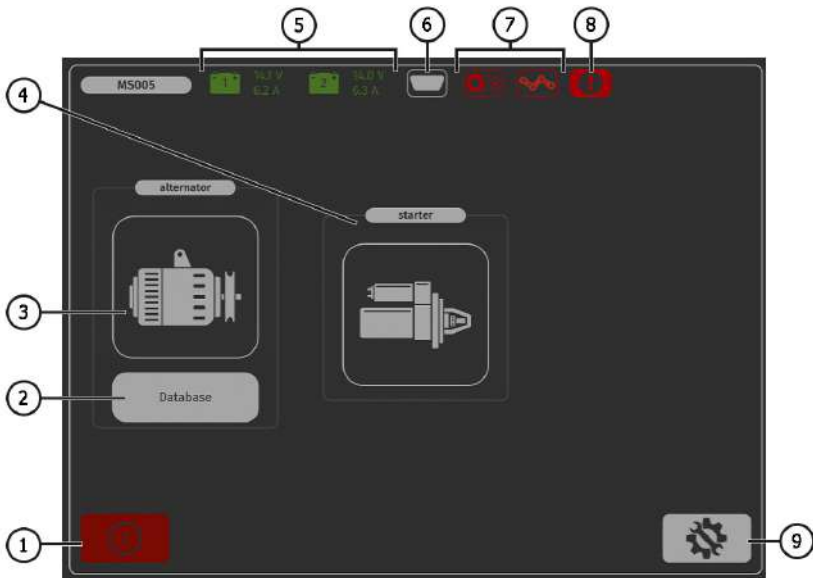


Figure 9. Bench main menu

- 1 – Bench **OFF** button.
- 2 – Button to enter alternator database.
- 3 – Alternator diagnostics activation button.
- 4 – Starter diagnostics activation button.
- 5 – Information on the condition of the batteries connected to the bench.

6 – Indicator of the connected diagnostic cable.

7 – Indicator button for unit drive belt tightening and fixing chain tightening:

- red colour - belt/chain are not tightened;
- green colour - belt/chain are tightened.

Press to access the menu of belt and chain tightening control.

8 – Indicator button shows that the diagnostics cannot be performed. Press to open the window where you can read the reasons of blocking:

- left service door is open;
- front service door is open;
- right service door is open;
- **EMERGENCY STOP** button is pressed.

9 – **SETTINGS** button – to enter bench settings menu.

In **SETTINGS** menu, you can change the program interface language only. The rest bench parameters can be set by the manufacturer specialists only.

⚠ WARNING! It's forbidden to modify any bench calibration data without professional help.

Once the mode of alternator diagnostics is activated, the menu for **choosing of the diagnosed alternator type** (fig. 10) that contains:

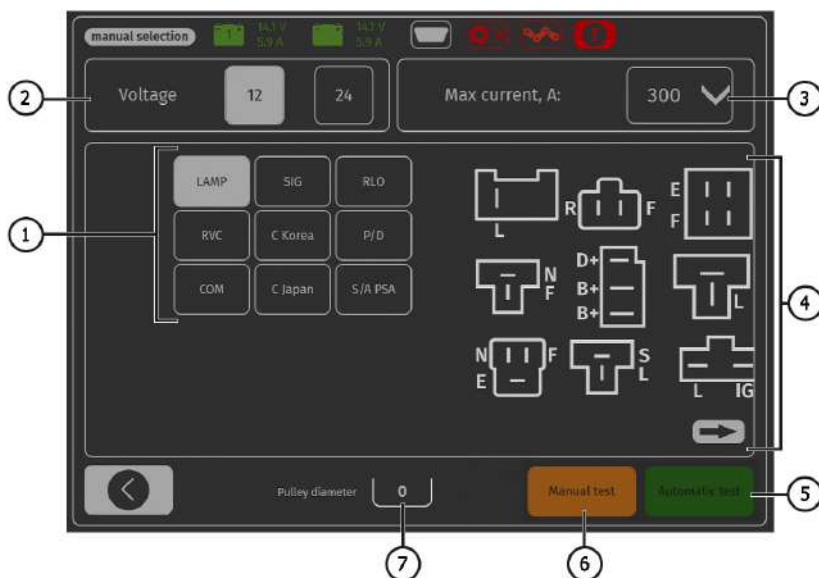


Figure 10. Menu for choosing of the diagnosed alternator type

1 – Diagnosed alternator type.

Diagnostics manual

- 2 – Rated voltage of the diagnosed alternator.
- 3 – Maximum current for the alternator diagnostics.
- 4 – Connector terminal references of the most popular alternator types for choosing the appropriate one for the diagnosed alternator.
- 5 – Button to switch to automatic diagnostic mode of selected alternator type.
- 6 – Button to switch to the manual diagnostic mode of the selected alternator type.
- 7 – Setting of the diameter value for alternator pulley. This parameter is set when the rotation rate during the alternator diagnostics has to be equal to the vehicle rotation rate.

3. APPROPRIATE USAGE

1. Use the bench for the specified purpose only.
2. Turning off the bench should be done through the interface of the service program by pressing the "Turn off the bench" button.
3. Use EMERGENCY STOP button only if you need to immediately stop the bench drive, turn off the belt/chain tightening and turn off the supply of the power cables.
4. The terminals of the diagnostic cable MS-33001 that are used for the diagnostics of alternators and starters shall be connected only to the relay regulator terminals and starter terminals K30 and K45.
5. To protect the touch screen from damages use the stylus (included to supply slip).
6. In case of failures in the operation of the bench, stop further operation and contact the manufacturer or sales representative.

The manufacturer is not responsible for any damage or injury to human health resulting from non-compliance with the requirements of this manual.

3.1. Safety Guidelines

1. The bench has to be operated by the qualified persons who got the access to operate the definite bench types and who were instructed on the safe operating procedures and methods.
2. The bench has to be turned off if the supply is terminated, during the cleaning and tidying up, as well as in the emergency situations.
3. The work area must always be clean, with good light illumination, and spacious.
4. To ensure electrical and fire safety PROHIBITED:
 - connect the bench to the electrical network having faulty protection against current overloads or not having such protection;
 - use a socket without a grounding contact to connect the bench;
 - use extension cords to connect the bench to the electrical network. If the socket is far from the bench installation site, it is necessary to modify the electrical network and install the socket;
 - operation of the bench in defective condition.

Test bench MS005

- Independently to repair and make changes to the design of the bench, because it can lead to serious damage to the bench and deprive the right to warranty repair.
- 5. It's forbidden to leave the units with running drive on the bench unattended.
- 6. While mounting and dismantling of a unit from the bench, to prevent the hands from harming, be more cautious.
- 7. Do not open the access door to the bench power section when the bench is connected to the 400V supply circuit.

4. ALTERNATOR DIAGNOSTICS

The following general diagnostics stages are considered for all alternator types:

1. The mounting and the fixing of alternator on the bench.
2. The mounting of the belt onto the pulley and the tightening.
3. Connection of the power wires to alternator. For convenient connection of power terminal B+, screw the adapter on the positive terminal of the alternator.
4. Connect the diagnostic cable to the alternator connector terminals.
5. Choose the relevant alternator diagnostics parameters.
6. Alternator diagnostics.
7. The dismantling of unit from the bench.

4.1. Connection of the wires of diagnostic cable to alternator connector terminals

To check the alternator performance, the wires of the diagnostic cable have to be properly connected to alternator connector terminals.

Referring to the alternator OEM, that is commonly indicated on the body or rear cover, find the information on the alternator connector terminal references in the bench database (fig. 11):

1. Press **Database** in the bench main menu (fig. 9, ref. 2).
2. In the opened window (fig. 11), in **Search** tab, enter the alternator serial number and press **Search** button, or in **Select car** tab, choose the car make and model of car where the diagnosed alternator was installed.
3. If the bench database has the required alternator, its type, main specifications, photos and connection terminal references (press arrow under alternator image to display the connection terminal references).
4. Use this information and the information from the Appendix 1 for the proper connection of the diagnostic cable wires to the alternator connector.

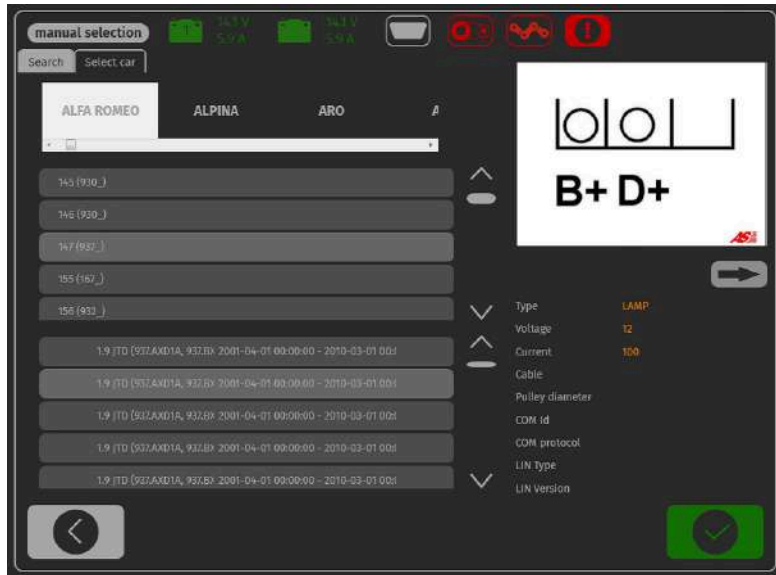


Figure 11. Database search menu and search results

If you can't find the alternator in the database, look for the reference of alternator connector terminals on the Internet. Then connect the diagnostic cable wires to the alternator connector terminals, referring to the table in the Appendix 1. Prior to diagnostics, choose the alternator type referring to the connector terminals.

Below you can see the example of the Bosch 0986049191 alternator connection (fig. 12).



Figure 12. Bosch alternator 0986049191 and connector terminal references.

Test bench MS005

Referring to the terminals on the figure 12 identify the alternator type. Now, the terminal L refers to Lamp alternator type. Next, referring to Appendix 1, check what wires of diagnostic cable should be connected with the alternator connector (connection layout - Table 2).

Table 2 – Connection of Bosch alternator 0986049191 to the bench

| Alternator connector terminal | Diagnostic cable wire | Diagnostic cable wire colour |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| L | Lamp | gray |
| S | S | orange |

Below you can see the example of the Toyota 2706020230 alternator connection (fig. 13).



Figure 13. Toyota 2706020230 alternator and connector terminal references.

Referring to the terminals on the figure 13 identify the alternator type. Now, the terminal L refers to Lamp alternator type. Next, referring to Appendix 1, check what wires of diagnostic cable should be connected with the alternator connector (connection layout - Table 3).

Table 3 – Toyota 2706020230 alternator connection

| Alternator connector terminal | Diagnostic cable wire | Diagnostic cable wire colour |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| S | S | orange |
| IG | IG | red |
| L | Lamp | gray |
| DFM (M) | FR | white |

Diagnostics manual

Below you can see the example of the Nissan 23100EN000 alternator connection (fig. 14).



Figure 14. Nissan 23100EN000 alternator and connector terminal references.

Referring to the terminals on the figure 14 identify the alternator type. In this case, the terminal is C, and Japanese car make guides to alternator type - C JAPAN Next, referring to Appendix 1, check what wires of diagnostic cable should be connected with the alternator connector (connection layout - Table 4).

Table 4 – Nissan 23100EN000 alternator connection

| Alternator connector terminal | Diagnostic cable wire | Diagnostic cable wire colour |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| L | Lamp | gray |
| S | S | orange |
| C | GC | yellow |

4.2. Alternator diagnostics menu

When starting the diagnostics of Lamp, SIG, RLO, RVC, C KOREA, P-D, C JAPAN alternator types, the following information may be displayed (fig. 15):

- 1 – **Test sense pin** button - press to check the terminal S performance capacity. The voltage regulator reads the actual battery voltage referring to terminal S (Sense) and increases the alternator output voltage to compensate charge losses.
- 2 – **K15** button imitates the ignition start signal that is sent to the alternator voltage regulator. If the alternator configuration includes the terminal (A or IG, or 15), press K15 button prior to the alternator diagnostics.
- 3 – Display field of measured parameter diagram
- 4 – Diagnosed alternator type.



Figure 15. Alternator diagnostics menu view

5 – Display unit temperature from thermal camera.

6 – Alternator output voltage control buttons (if its design enables the voltage adjustment).

7 – Alternator load control buttons. The value is rated as % of the set value (fig. 10, ref. 3).

8 – Buttons to control the speed and direction of alternator rotation. By default, the bench rotates the alternator clockwise (if you look from the pulley side). If required, change the rotation direction by pressing **CCW** button.

9 – Diagnostics process stop button.

10 – Indicator of control lamp operation.

K15 U V – voltage value in the ignition circuit (K15).

K15 I mA – current value in the ignition circuit (K15).

Duty % - duty ratio of PWM signal received through FR, DFM, M channel (on-condition rate of rotor winding coil).

Frequency Hz - signal frequency value received through the channel FR, DFM, M.

Speed RPM - alternator rotation speed measured by regulator.

Lamp voltage V – voltage value on the control lamp.

Lamp current mA – value of electric current on the control lamp.

Diagnostics manual

I A C A – value of alternating current in the circuit B+.

I D C A – value of direct current in the circuit B+.

U D C V – terminal B+ voltage value.

Pulley RPM – alternator pulley rotation speed. If the pulley dimension is not specified in the menu (fig. 10, ref. 7), the drive rotation speed value is indicated.

«**Temperature C**» is the maximum value of the temperature of the diagnosed unit, recorded by thermal camera.

The menu of the COM alternator diagnostics (fig. 16) displays the following information:

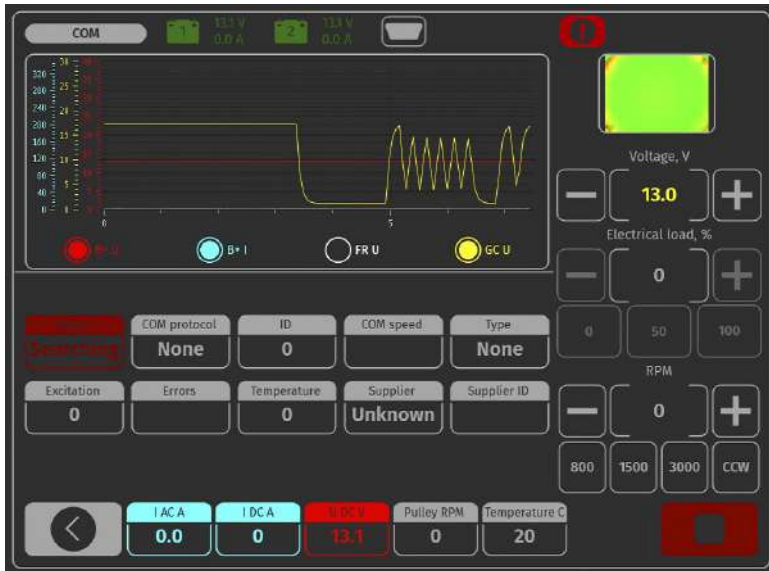


Figure 16. Menu of diagnostics of COM alternator type.

Status – alternator connection status indicator.

COM protocol – voltage regulator protocol version indicator: BSS, LIN1 or LIN2.

ID – voltage regulator identification number.

COM speed – rate indicator for data transmission from control unit to voltage regulator. This parameter is displayed for the alternators that are controlled by LIN protocol. The following speed values can be displayed:

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

TYPE – displaying of the type code for the LIN protocol regulator: A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D2, E1.

EXCITATION – current value in the winding coil of alternator excitation. This parameter is read from the voltage regulator by LIN protocol.

ERRORS – indicator of errors that the regulator transmits to engine control unit. The following errors may happen:

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

TEMPERATURE – the measured by regulator its own temperature.

Supplier – manufacturer of the alternator voltage regulator.

Supplier ID – manufacturer identification number of the alternator voltage regulator.

4.3. Alternator diagnostics in manual mode

1. Once the alternator is fixed and connected, enter the menu 'Alternator' on the start window (fig. 9).

2. In the opened window, choose the rated voltage of the diagnosed alternator (12 or 24V), the alternator type, the maximum diagnostics current, pulley diameter. When using the bench alternator database, the diagnostics parameters are set automatically.

3. To start diagnostics, press button «Manual test».

⚠ WARNING! The diagnostics can be started only when the bench diagnostic outputs have been connected to the alternator voltage regulator terminals.

3.1. If the diagnosed alternator is of COM type, wait until the bench identifies ID and TYPE of alternator. The notification on the mechanical failure MEC shall appear near the indicator ERRORS.

3.2. If the alternator configuration includes the terminal A or IG, or 15, activate the button K15.

3.4. If the alternator configuration includes the control lamp, its indicator shall light up (fig. 15, ref. 10).

4. Alternator drive control buttons (fig. 15, ref. 8) can be used to set the rotation speed within the limits of 100-150 rpm.

⚠ WARNING! For the alternators with the freewheel clutches, be more cautious when choosing the rotation direction.

4.1. Visually inspect if the alternator rotates properly. If there are the abnormal noises or alternator vibrations that may inform on the mechanical failure of alternator, stop the diagnostics.

Diagnostics manual

5. Check the rotation speed when the generation starts as follows:

5.1. With drive control buttons, increase gradually the speed until the output voltage is equal to rated voltage. Most of the operative alternators start generation from 700-850 rpm. Some alternators of COM type start generation at the speed higher than 1200 rpm, besides, there are LRC alternators (Load Response Control) that have the temporary delay at the output voltage variation.

5.2. For Lamp type alternators, the stabilizing voltage value shall be set within 14-14.8V for 12V alternators, and within 28-29.8V for 24V alternators.

5.3. If the alternator is equipped with the control lamp indicator it shall go off.

5.4. If the diagnosed alternator is of COM type, the mechanical error shall disappear.

6. Check the voltage regulator as follows:

6.1. Set the rotation speed within 1500-2000 rpm.

6.2*. Press the output voltage control buttons (fig. 15, ref. 6) to gradually adjust the alternator output voltage (from min. to max.). The measured voltage shall change proportionally

***For the Lamp type alternators without voltage control, this paragraph is skipped.**

6.3. For the alternator of C JAPAN type, set the rated stabilizing voltage to **0** mode – the measured stabilizing voltage value shall set equal to battery voltage value (fig. 9 ref. 5). Then, set the rated stabilizing voltage to **1** mode – the measured stabilizing voltage value shall set within 14-14.7V.


7. Check the alternator operation under the load as follows:

7.1. Set the rotation speed within the limits of 2500-3000 rpm.

7.2. Set the generation voltage within 14-14,8V. For the alternators of C JAPAN type, turn on the mode **1**.

7.3. Press electric load control buttons (fig. 15, ref. 7) to gradually increase the alternator load. At the same time, the output voltage value shall remain constant while the alternating current value (I, AC) in the circuit B+ shall not exceed 10% of the nominated load value (e.g., at the load of 50A, the value I, AC shall not exceed 5A). The current oscillogram shall not have the big peaks, the values should vary within the equal limits.

 **To check the technical condition of the alternator, the load from 50 up to 80A will be enough.**

8. To finish the alternator diagnostics, press button  to stop the alternator drive, then click the «back» button to exit the mode and remove power from the power clamps. Now the alternator can be dismantled from the bench.

9. Failure to comply with the one of the paragraphs 3.1, 3.4, 5 – 7.3 points to the alternator defects.

4.4. Alternator diagnostics in automatic mode

1. After fixing and connecting the alternator on the start screen (fig. 9), go to the menu «Alternator».
2. In the opened window, choose: rated voltage of the diagnosed alternator 12V or 24V, type of alternator, maximum test current, diameter of the pulley (if the value is known). When using the alternator base, the verification parameters are set automatically.
3. To start the diagnostic process in automatic mode, click «Automatic test».
4. After pressing the button «Automatic test» there will appear a window with setting the speed of the pre-test of the alternator (see fig. 17). With «+» «-» buttons set the value of the rotation speed in the range of 100 to 150 rpm.



Figure 17. Alternator preview speed setting window

- 4.1. Visually evaluate if the alternator rotates normally. If there is a noise or vibration of the alternator indicating a mechanical failure, stop the diagnosis by pressing the «CANCEL» button.
- 4.2. If the alternator rotates normally and there are no signs of mechanical failure of the unit, press the button «OK» - the window of automatic verification mode will open. fig. 18
5. In the Automatic Check menu, activate each step of the check sequentially. After completion of all stages of testing the result can be stored in the memory of the bench, and the alternator can be dismantled from the bench.



Figure 18. Automatic check mode menu *:

1 – Activation buttons for alternator validation phase:

Lamp test – check of control lamp circuit performance;

Start RPM test – determination of the alternator pulley speed at which generation starts;

Voltage regulator test – checking the performance of controlled regulators;

Max current – determination of the maximum current that the alternator is able to produce.

2 – Field for displaying test results.

3 – Reset button for a new test cycle.

4 – The button to save the results of the test.

5 – Current values of the measured parameters.

*** The automatic test steps are individual for each type of alternator.**

5. STARTER DIAGNOSTICS

5.1. Starter diagnostics menu

Getting to the starter diagnostics mode, you'll see the following information on the display (fig. 19):



Figure 19. Starter diagnostics menu

- 1 – Diagram of the parameters measured during the whole test time.
- 2 – Diagram of the parameters at the starter start moment.
- 3 – Setting of the test duration.
- 4 – The parameters measured in a second after the test has started:
 - B+ I A** – electric current in the terminal 30 (B+);
 - B+ U V** – voltage in the terminal 30 (B+);
 - K50 I A** – electric current in the terminal 50;
 - K50 U V** – voltage in the terminal 50;
 - K30 K45 V** – K30, K45 solenoid terminal voltage drop – instant.
- 5 – Diagnostics start button.

Diagnostics manual

6 – Current parameters:

I AC A – alternating current in the circuit B+ (terminal 30);

I DC A – direct current in the circuit B+ (terminal 30);

U DC V – voltage in the circuit B+ (terminal 30);

K30 K45 V – K30, K45 solenoid terminal voltage drop – average.

6.2. Starter diagnostics

1. Mount the starter on the working spot and fix it there.
2. Screw the adapter onto the positive terminal of the starter and connect with the power cable B+. The power cable B- connect to the unit body.
3. Connect the bench port 50 with the starter solenoid control connector (terminal 50 on the fig. 20).
4. Connect the cables K30 and K45 to the relevant starter terminals (fig. 20).
5. In the main menu, choose the starter diagnostics mode, then the rated voltage (12V or 24V) - referring to the diagnosed unit specifications.
6. Set the diagnostics duration and press start button.
7. When the set time expires, the bench will stop the diagnostics, and the measured parameters will be displayed. The charts with the voltage and current changes demonstrate the technical condition of starter and the probable reason of malfunctions.
8. Now the starter can be dismantled from the bench.



Figure 20. Position of terminals on the starter.

APPENDIX 1

Alternator connection terminals

| Code | Application | | Type of alternator | Diagnostic cable wire |
|------|---|--|--------------------|-----------------------|
| B+ | Battery (+) | | | |
| 30 | | | | |
| A | | | | |
| IG | (Ignition) Ignition start input | | | IG |
| 15 | | | | |
| AS | | | | |
| BVS | Battery Voltage Sense | | | |
| S | Sense | | | |
| B- | Battery (-) | | | B- |
| 31 | | | | |
| E | | | | |
| D+ | For the connection of indicating lamp that supplies the initial voltage excitation and indicates the alternator performance capacity. | | Lamp | 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 |

Diagnostics manual

| Code | Application | Type of alternator | Diagnostic cable wire |
|-----------------|---|--------------------|-----------------------|
| 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 within 11.8-15V (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) | | |
| Stop motor Mode | The control of the operation of Valeo alternator that are installed into the cars with the Start-Stop option | S/A PSA | |
| DF | Rotor winding coil output Connection of the regulator with the rotor winding coil | | |
| F | | | |
| FLD | | | |
| 67 | | | |

Test bench MS005

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

SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| WSTĘP | 39 |
| 1. OPIS STANOWISKA | 40 |
| 2. MENU STANOWISKA | 45 |
| 3. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM | 48 |
| 3.1. Wskazówki dotyczące BHP..... | 48 |
| 4. DIAGNOSTYKA ALTERNATORA | 49 |
| 4.1. Podłączanie przewodów kabla diagnostycznego do terminali w złączu alternatora | 49 |
| 4.2. Menu badania alternatorów | 55 |
| 4.3. Diagnostyka alternatora w trybie ręcznym..... | 55 |
| 4.4. Diagnostyka alternatora w trybie automatycznym..... | 56 |
| 5. DIAGNOSTYKA ROZRUSZNIKA | 68 |
| 5.1. Menu badania rozruszników | 68 |
| 5.2. Diagnostyka rozrusznika..... | 69 |
| ZAŁĄCZNIK 1 | 70 |
| KONTAKTY | 73 |
| ZAŁĄCZNIK 2 | 81 |

Instrukcja diagnostyki

WSTĘP

Niniejsza instrukcja zawiera opis metodologii oceny stanu technicznego alternatorów samochodowych, rozruszników i regulatorów napięcia na stanowisku MS005 (w dalszej części tekstu - stanowisko).

⚠ OSTRZEŻENIE! Firma **MSG Equipment** nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe w wyniku niewłaściwego użytkowania stanowiska.

Stanowisko MS005 służy do oceny stanu technicznego:

1. Samochodowych alternatorów prądu przemiennego o napięciu znamionowym 12 i 24 V pod obciążeniem odpowiednio do 300 i 150 A, , w tym alternatorów układu „START-STOP” 12V.

Diagnostyka alternatorów samochodowych i regulatorów napięcia odbywa się zgodnie z poniższymi kryteriami:

- Napięcie stabilizacji;
- Sprawność lampki kontrolnej;
- FR (Wyświetlanie częstotliwości i wypełnienia impulsu sygnału FR, sprzężenie zwrotne regulatora napięcia).
- Wartość tętnień prądu przemiennego.

Dla alternatorów COM (regulatory napięcia):

- ID;
- Protokół;
- Szybkość wymiany danych;
- Typ protokołu LIN;
- Błędy autodiagnostyki regulatora.

2. Rozruszników samochodowych o mocy do 11 kW o napięciu znamionowym 12 i 24 V bez obciążenia na biegu jałowym.

Diagnostyka rozruszników odbywa się wg charakteru zmiany napięć i prądów na klemach 30, 45 i 50.

3. Samochodowych akumulatorów kwasowo-ołowiowych według pojemności resztkowej.

1. OPIS STANOWISKA

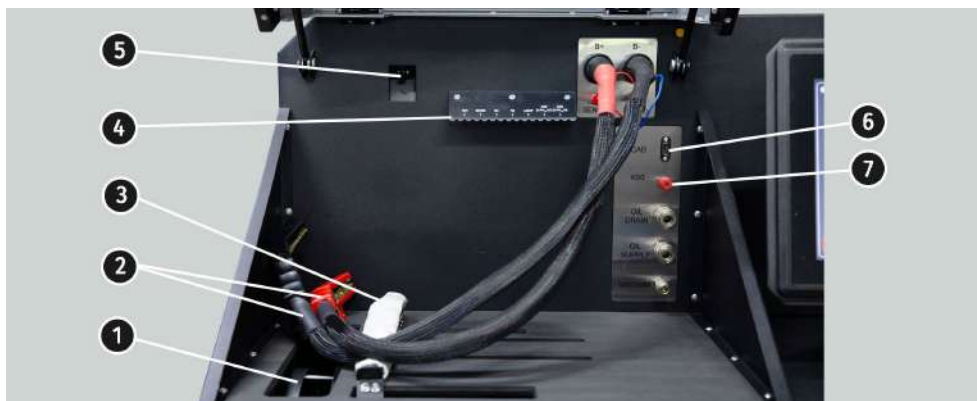


Rysunek 1. Ogólny wygląd stanowiska diagnostycznego

- 1 - Drzwiczki dostępu do przedziału akumulatora.
- 2 - Platforma robocza.
- 3 - Osłona ochronna.
- 4 - Ekran dotykowy - wyprowadzanie parametrów diagnostycznych badanego urządzenia i sterowanie funkcjami stanowiska.
- 5 - Panel sterowania.
- 6 - Koła obrotowe z hamulcem.

Instrukcja diagnostyki

Platforma robocza (rys. 2) zawiera następujące elementy:



Rysunek 2. Platforma robocza stanowiska

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

Panel sterowania (rys. 3) zawiera elementy sterujące:



Rysunek 3. Panel sterowania stanowiska

- 1 – przyciski sterujące naciąganiem / poluzowaniem pasa napędowego alternatora.

Stanowisko MS008

2 – przyciski sterujące naciąganiem / poluzowaniem łańcucha mocowania urządzenia.

3 – Przycisk „**COVER**” - podnosi osłonę ochronną.

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

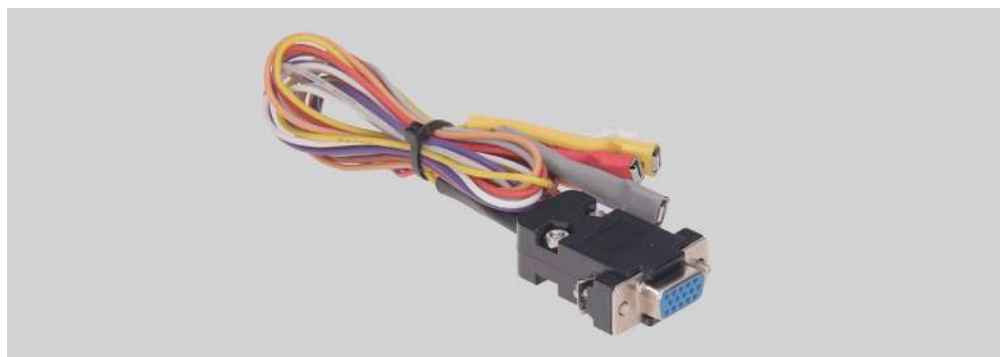
5 – Przycisk „**EMERGENCY STOP**” – awaryjne zatrzymanie napędu alternatora i dokręcenie łańcucha / paska.

W dolnej części ekranu znajdują się (poz. 1 rys. 4) dwa złącza USB do podłączenia urządzeń peryferyjnych (mysz, klawiatura, Adapter Wi-Fi) oraz jedno złącze sieciowe LAN (poz. 2 rys. 4).



Rysunek 4. Lokalizacja złączy USB i LAN

W komplecie ze stanowiskiem dostarczany jest kabel diagnostyczny (rys. 5), który zawiera zestaw przewodów adapterów (rys. 6) dla wygodniejszego połączenia do terminali w złączu alternatora.



Rysunek 5. Kabel diagnostyczny MS-33001

Instrukcja diagnostyki










Rysunek 6. Zestaw przewodów adapterów

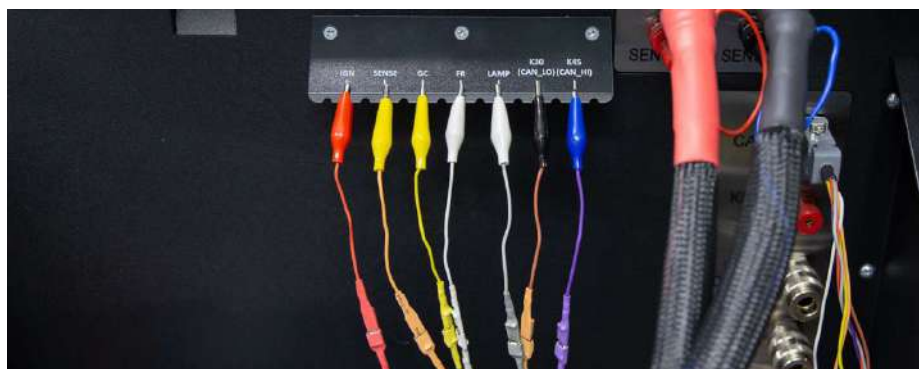
Kabel diagnostyczny MS-33001 ma poniższe kolorowe oznaczenia przewodów, p. także tab. 1:

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

Tabela 1 – Oznaczenie kolorowe kabla MS-33001

| Zacisk/Złącze | Terminal |
|---|-----------------------------|
|  | S |
|  | IG |
|  | FR |
|  | Lamp |
|  | GC |
|  | K30 rozzrusznika |
|  | K45 rozzrusznika |

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



Rysunek 7. Zaciski kabla diagnostycznego zamocowane na uchwycie.

Instrukcja diagnostyki

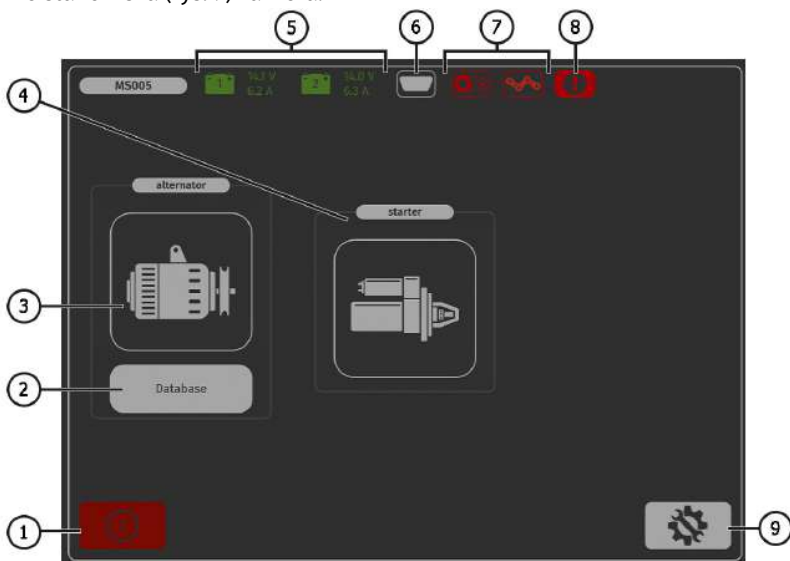
Do diagnostyki rozrusznika używany jest kabel MS-33001 i kabel do podłączenia klemy 50 (rys.8).



Rysunek 8. Kabel do podłączenia klemy 50 rozrusznika

2. MENU STANOWISKA

Menu główne stanowiska (rys. 9) zawiera:



Rysunek 9. Menu główne stanowiska

- 1 – Przycisk wyłączenia stoiska.
- 2 – Przycisk przejścia do bazy danych alternatorów.
- 3 – Przycisk aktywacji trybu diagnostycznego alternatorów.
- 4 – Przycisk aktywacji trybu diagnostycznego rozruszników.
- 5 – Informacje o stanie baterii podłączonych do stanowiska.
- 6 – Wskaźnik podłączenia kabla diagnostycznego.

7 – Wskaźnik-przycisk dokręcania paska napędowego i łańcucha mocowania urządzenia:

- kolor czerwony - pas / łańcuch nie jest dokręcony;
- kolor zielony - pas/łańcuch dokręcony.

Naciśnięcie powoduje otwarcie menu sterowania pasa napinającego i łańcucha.

8 – Wskaźnik-przycisk sygnalizuje, że proces diagnostyczny nie jest możliwy. Po kliknięciu otwiera się okno, w którym podano przyczyny blokady:

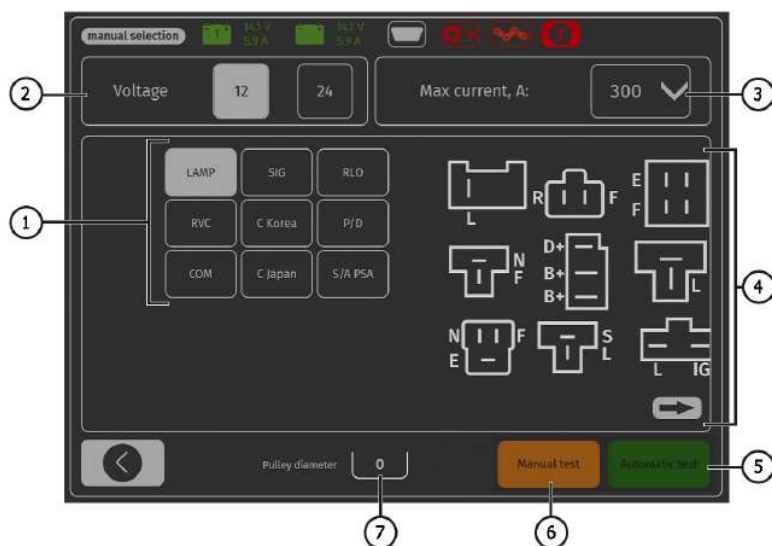
- otwarte lewe drzwi serwisowe;
- otwarte przednie drzwi serwisowe;
- otwarte prawe drzwi serwisowe;
- wciśnięty przycisk „**EMERGENCY STOP**”.

9 – Przycisk wejścia do menu „**SETTINGS**” -ustawianie parametrów stanowiska.

W menu „**SETTINGS**” można zmienić tylko język interfejsu programu. Wszystkie pozostałe parametry są przeznaczone wyłącznie do konfiguracji stanowiska przez specjalistów producenta.

⚠ OSTRZEŻENIE! Zabronione jest samodzielne wprowadzanie jakichkolwiek zmian w parametry kalibracji stanowiska.

Po aktywacji trybu diagnostyki alternatorów otwiera się menu **wyboru typu badanego alternatora** (rys. 10), które zawiera:



Rysunek 10. Menu wyboru typu badanego alternatora

1 – Typ badanego alternatora

Instrukcja diagnostyki

- 2 – Napięcie znamionowe badanego alternatora
- 3 – Maksymalny prąd badania alternatora.
- 4 – Oznaczenia terminali w złączach najpopularniejszych alternatorów wybranego typu alternatora.
- 5 – Przycisk przejścia do trybu **automatycznego** diagnostyki wybranego typu alternatora.
- 6 – Przycisk przejścia do trybu **ręcznego** diagnostyki wybranego typu alternatora.
- 7 – Ustawienie wartości średnicy koła pasowego alternatora. Ten parametr jest ustawiany, jeśli konieczne jest badanie alternatora o częstotliwościach obrotowych równych częstotliwościom obrotowym w samochodzie.

3. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM

1. Stanowisko należy stosować wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem (p. sekcję WSTĘP).
2. Wyłączenie stanowiska należy wykonać za pomocą interfejsu programu serwisowego, klikając przycisk „Wyłącz stanowisko”.
3. Używaj 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. Aby zachować sprawność ekranu dotykowego używaj rysika (w zestawie).
5. W przypadku awarii stanowiska należy zaprzestać jego dalszej eksploatacji i skontaktować się z producentem lub przedstawicielem handlowym.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody lub szkody dla zdrowia ludzkiego wynikające z nieprzestrzegania wymagań niniejszej instrukcji.

3.1. 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 w przypadku przerw w dostawie prądu, czyszczenia i sprzątnięcia stanowiska oraz w sytuacjach awaryjnych.
3. Miejsce pracy powinno być zawsze czyste, dobrze oświetlone i mieć dużo wolnego miejsca.
4. W celu zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego i przeciwpożarowego ZABRANIA SIĘ:
 - podłączenia stanowiska do sieci elektrycznej, która ma wadliwe zabezpieczenie przed przeciążeniami prądowymi lub nie ma takiego zabezpieczenia;
 - użycia przedłużaczy do podłączenia stanowiska do sieci elektrycznej. Jeśli gniazdo jest oddalone od miejsca instalacji stanowiska, konieczne jest modyfikacja sieci elektrycznej i zainstalowanie gniazdka;

- obsługi stanowiska w stanie wadliwym.
- samodzielnego przeprowadzania naprawy i wprowadzania zmian w konstrukcji stanowiska, ponieważ może to spowodować poważne uszkodzenie stanowiska i pozbawić prawa do naprawy gwarancyjnej.
- 5. Zabrania się pozostawiania na stanowiska urządzeń z uruchomionym napędem bez nadzoru.
- 6. Podczas montażu urządzenia na stanowisku i późniejszego demontażu należy zachować szczególną ostrożność, aby zapobiec uszkodzeniu rąk.
- 7. Zabrania się otwierania drzwiczek w celu uzyskania dostępu do części zasilającej stanowiska, jeśli stanowisko jest podłączone do sieci zasilającej 400V.

4. DIAGNOSTYKA ALTERNATORA

Ogólnie diagnostyka alternatora obejmuje poniższe etapy:

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

4.1. Podłączanie przewodów kabla diagnostycznego do terminali w złączu alternatora

Aby ocenić sprawność alternatora, wymagane jest prawidłowe podłączenie przewodów kabla diagnostycznego do zacisków w złączu alternatora.

Według oryginalnego numeru alternatora, który najczęściej umieszczony jest na obudowie lub tylnej pokrywie, konieczne jest poszukiwanie informacji o oznaczeniu terminali w złączu alternatora w bazie stanowiska (rys. 11):

1. Na początkowym ekranie naciśnij przycisk „**Database**” (p. rys. 9 poz. 2).
2. W oknie, które zostanie otwarte (p. rys. 11) w zakładce „**Search**” wprowadź numer seryjny alternatora i naciśnij przycisk „**Search**” lub w zakładce „**Select car**” wybierz markę i model samochodu, na którym zainstalowano diagnozowany alternator.
3. Jeśli poszukiwany alternator jest w bazie stanowiska, zostanie wyświetlony jego typ, główne cechy, zdjęcie i oznaczenia terminali przyłączeniowych (aby wyświetlić oznaczenie terminali przyłączeniowych, kliknij strzałkę pod obrazem alternatora).

Instrukcja diagnostyki



Rysunek 11. Menu wyszukiwania w bazie danych i wyniki wyszukiwania

4. Użyj tych informacji i informacji zawartych w załączniku 1, aby prawidłowo podłączyć przewody kabla diagnostycznego do złącza alternatora.

W przypadku braku alternatora w bazie danych konieczne jest znalezienie oznaczenia terminali w złączu alternatora w Internecie. Następnie podłącz do terminali w złączu alternatora przewody kabla diagnostycznego zgodnie z tabelą w załączniku 1. Ponadto w złączu wg terminali określają typ alternatora, który należy wybrać przed rozpoczęciem diagnostyki.

Jako przykład rozważymy podłączenie alternatora Bosch 0986049191 (rys. 12).



Rysunek 12. Alternator Bosch 0986049191 i oznaczenie terminali w złączu

Wg terminalów w złączu na rys. 12 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku terminal L określa typ alternatora jako Lamp. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które

przewody kabla diagnostycznego należy podłączyć do złącza alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 2.

Tabela 2 – Podłączenie alternatora Bosch 0986049191 do stanowiska

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

Jako przykład rozważmy podłączenie alternatora Toyota 2706020230 (rys. 13).



Rysunek 13. Alternator Toyota 2706020230 i oznaczenie terminali w złączu

Wg terminalów w złączu na rys. 13 najpierw określamy typ alternatora. W tym przypadku terminal L określa typ alternatora jako Lamp. Następnie, zgodnie z załącznikiem 1, należy określić, które przewody kabla diagnostycznego należy podłączyć do złącza alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 3.

Tabela 3 – Podłączenie alternatora Toyota 2706020230

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

Instrukcja diagnostyki

Jako przykład rozważmy podłączenie alternatora Nissan 23100EN000 (rys. 14).



Rysunek 14. Alternator Nissan 23100EN000 i oznaczenie terminali w złączu

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 przewody kabla diagnostycznego należy podłączyć do złącza alternatora, schemat podłączenia podano w tabeli 4.

Tabela 4 – Podłączenie alternatora Nissan 23100EN000

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

4.2. Menu badania alternatorów

Po przejściu do trybu diagnostycznego alternatora typu: „Lamp”, „SIG”, „RLO”, „RVC”, „C KOREA”, „P-D”, „C JAPAN”, na ekranie mogą być wyświetlane następujące informacje p. rys. 15:

- 1 – Przycisk „**Test sense pin**” sprawdza sprawność terminala „S”. Przez terminal S (Sense) regulator napięcia odczytuje rzeczywiste napięcie akumulatora i zwiększa napięcie wyjściowe alternatora, aby zrekompensować utratę ładunku.
- 2 – Przycisk „**K15**” symuluje sygnał włączenia zapłonu podawany do regulatora napięcia alternatora. Jeśli w alternatorze przewidziany terminal: „A” lub „IG” lub „15”, przed sprawdzeniem alternatora należy włączyć przycisk „K15”.
- 3 – Pole graficznego wyświetlania mierzonych parametrów.



Rysunek 15. Menu trybu badania alternatora

4 – Pole wyświetlania typu badanego alternatora.

5 – Wyświetlanie temperatury urządzenia z kamery termowizyjnej.

6 – Przyciski sterujące napięciem wyjściowym alternatora, jeśli możliwość regulacji napięcia jest przewidziana.

7 – Przyciski sterowania obciążeniem alternatora, wartość jest określona w odsetkach ustawionej wartości w menu (rys.9 poz.3).

8 – Przyciski sterowania częstotliwością i kierunkiem obrotów alternatora. Domyślnie stanowisko obraca alternator zgodnie z ruchem wskazówek zegara (patrząc od strony koła pasowego). W razie potrzeby należy nacisnąć przycisk „CCW”, aby zmienić kierunek obrotu.

9 – Przycisk do zatrzymania procesu diagnostycznego.

10 – Wskaźnik pracy lampki kontrolnej.

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

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

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

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

„Speed RPM” – obroty alternatora mierzone przez regulator.

Instrukcja diagnostyki

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

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

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

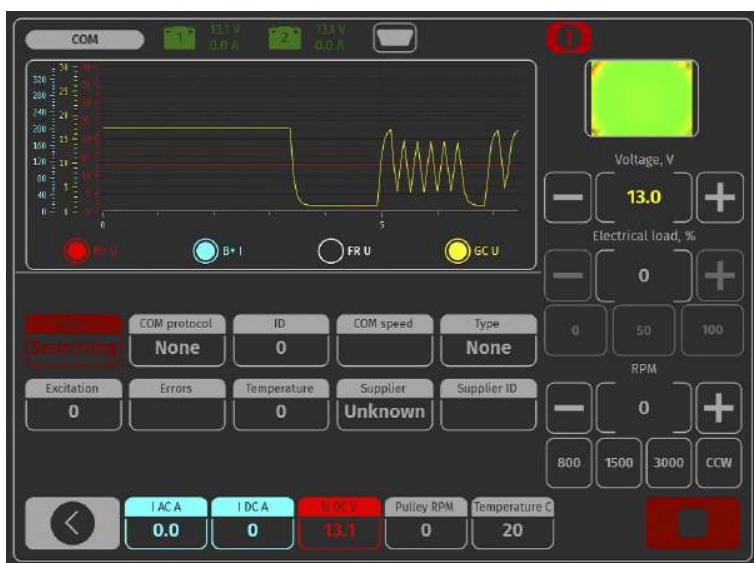
„**I DC A**” – wartość prądu stałego w obwodzie B+.

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

„**Pulley RPM**” – prędkość obrotowa na kole pasowym alternatora, jeśli rozmiar koła pasowego nie jest określony w menu rys.9 poz.7, wówczas wyświetlana jest wartość obrotów napędu.

«**Temperature C**» – maksymalna wartość temperatury jednostki diagnozowanej rejestrowana przez kamerę termowizyjną.

Na ekranie diagnostycznym alternatorów typu COM (rys.16) wyświetlane są poniższe informacje:



Rysunek 16. Menu trybu badania alternatora typu COM

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

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

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

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

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

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

„**EXCITATION**” – wartość prądu w uzwojeniu wzbudzenia alternatora. Parametr jest odczytywany z regulatora napięcia według protokołu LIN.

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

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

„**Temperature**” – temperatura własna mierzona przez regulator.

„**Supplier**” – dostawca regulatora napięcia alternatora.

„**Supplier ID**” – numer identyfikacyjny dostawcy regulatora napięcia alternatora.

4.3. Diagnostyka alternatora w trybie ręcznym.

1. Po zamocowaniu i podłączeniu alternatora na ekranie startowym (rys. 9) przejdź do menu „Alternator”.
2. W otwartym oknie wybierz: napięcie znamionowe badanego alternatora 12V lub 24V, typ alternatora, maksymalny prąd badania, średnicę koła pasowego. Podczas korzystania z bazy alternatorów parametry badania są ustawiane automatycznie.
3. Aby rozpocząć proces diagnostyczny, kliknij przycisk «Manual test».

⚠ OSTRZEŻENIE! Zacząć proces diagnostyczny można po podłączeniu wyprowadzeń diagnostycznych stanowiska do terminali regulatora napięcia alternatora.

3.1 Jeśli diagnozowany alternator jest typu COM - poczekaj na określenie przez stanowisko ID i TYPE alternatora, a na wskaźniku „ERRORS” powinien pojawić się komunikat o awarii mechanicznej „MEC”.

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

3.4. Jeśli w alternatorze przewidziana jest lampka kontrolna, wskaźnik lampki kontrolnej powinien się zaświecić (p. rys. 15 poz.10).

Instrukcja diagnostyki

4. Przyciskami sterowania napędem alternatora (p. rys.15 poz.8) ustaw prędkość obrotową w zakresie od 100 do 150 obr./min.

⚠ OSTRZEŻENIE! Jeśli alternator posiada sprzęgło wyprzedzające, uważnie obserwuj wybór kierunku obrotu.

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

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

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

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

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

5.4. Jeśli diagnozowany alternator jest typu „COM”, błąd mechaniczny powinien zniknąć.

6. Oceń działanie regulatora napięcia, w tym celu:

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

6.2*. Przyciskami sterującymi napięciem wyjściowym (p. rys.15 poz. 6) płynnie zmieniać napięcie wyjściowe alternatora w zakresie od minimalnego do maksymalnego, mierzone napięcie powinno zmieniać się proporcjonalnie.

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

6.3. W przypadku alternatorów typu C JAPAN ustaw zadawane napięcie stabilizacji w tryb „0” – zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna być równa napięciu na akumulatorze (p. rys. 7 poz. 5). Następnie ustaw zadawane napięcie stabilizacji w tryb „1” – zmierzona wartość napięcia stabilizacji powinna wynosić od 14 do 14,7 V.


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

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

7.2. Ustaw napięcie generacji w zakresie od 14 do 14,8 V. Dla alternatorów typu C JAPAN włącz tryb „1”.

7.3. Przyciskami sterowania obciążeniem (p. rys.15 poz. 7) płynnie zwiększaj obciążenie alternatora, przy tym wartość napięcia wyjściowego pozostaje stała, a wartość prądu przemiennego w obwodzie B+ „I, AC” nie powinna przekraczać 10% wartości zadanego obciążenia (na przykład przy obciążeniu 50A wartość „I, AC” nie powinna przekraczać 5A). Jednocześnie na oscylogramie prądu nie mają występować duże szczyty, wartości powinny oscylować w tych samych granicach.

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

8. Aby zakończyć diagnostykę alternatora, naciśnij przycisk , aby zatrzymać napęd alternatora, dalej naciśnij przycisk Wstecz aby wyjść z trybu i wyjąć zasilanie z zacisków zasilania. Następnie alternator można zdemontować ze stanowiska.

9. Nie spełnienie jednego z wymagań pkt 3.1, 3.4, 5 – 7.3 wskazuje na niesprawność alternatora.

4.4. Diagnostyka alternatora w trybie automatycznym

1. Po zamocowaniu i podłączeniu alternatora (rys. 9) przejdź do menu „Alternator” na ekranie startowym.

2. W oknie, które zostanie otwarte, wybierz: napięcie znamionowe diagnozowanego alternatora 12V lub 24V, typ alternatora, maksymalny prąd kontrolny, średnica koła pasowego (jeśli wartość jest znana). W przypadku korzystania z bazy alternatorów parametry sprawdzania są ustawiane automatycznie.

3. Aby rozpocząć proces diagnostyki w trybie automatycznym, naciśnij przycisk „Automatic test”.

4. Po kliknięciu przycisku „Automatic test” pojawi się okno z ustawieniem prędkości wstępnego badania alternatora (patrz rys. 17). Za pomocą przycisków „+” – „-”, ustaw prędkość obrotową w zakresie od 100 do 150 obr. / min.

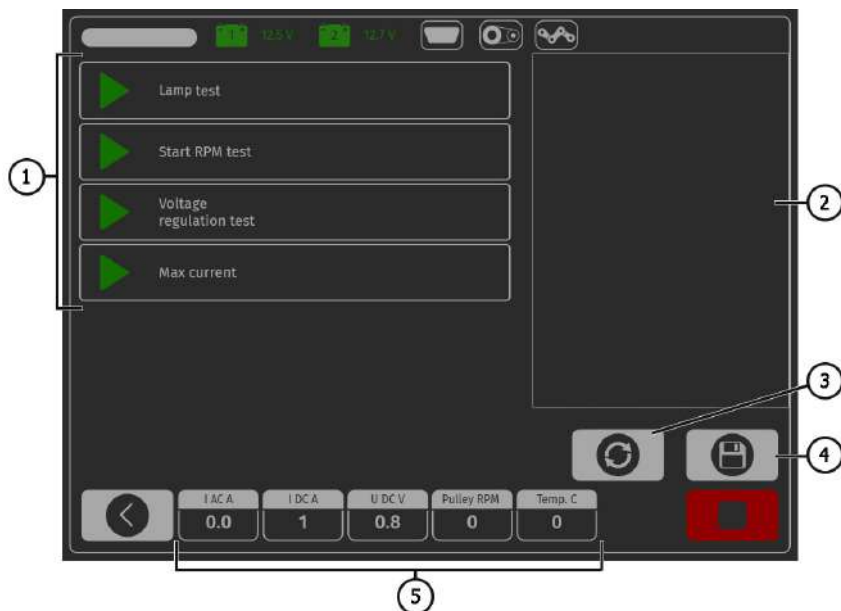


Rysunek 17. Okno ustawień prędkości wstępnego badania alternatora

4.1. Oceń wizualnie: czy alternator obraca się normalnie. Jeśli występują hałasy lub wibracje alternatora, które wskazują na awarię mechaniczną, należy przerwać diagstykę naciskając przycisk „**CANSEL**”.

4.2. Jeśli alternator obraca się normalnie i nie ma oznak mechanicznej awarii urządzenia, naciśnij przycisk „**OK**” – otworzy się okno trybu automatycznego badania, patrz rys. 18.

Instrukcja diagnostyki



Rysunek 18. Menu trybu automatycznego badania *:

1 – Przyciski aktywacji etapu badania alternatora:

Lamp test – sprawdzanie sprawności obwodu lampki kontrolnej;

Start RPM test – określenie wielkości obrotów koła pasowego alternatora, przy których następuje rozpoczęcie wytwarzania;

Voltage regulator test – kontrola działania kontrolowanych regulatorów;

Max current – określenie maksymalnego prądu, jaki alternator jest w stanie wytworzyć.

2 – Pole wyświetlania wyników badania.

3 – Przycisk resetowania wyników w celu przeprowadzenia nowego cyklu badania.

4 – Przycisk zapisu wyników badania.

5 – Aktualne wartości mierzonych parametrów.

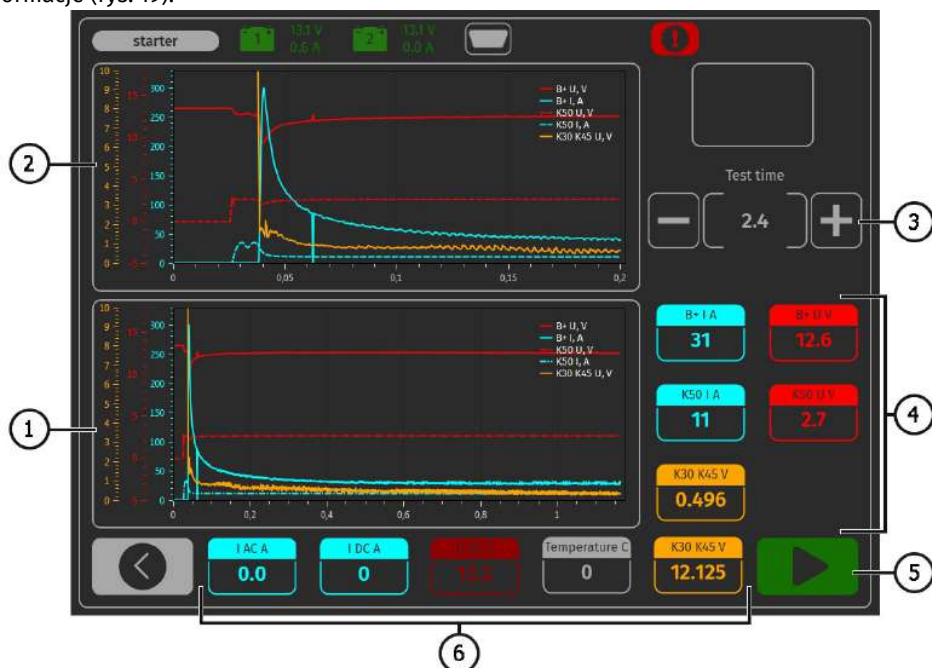
*** Etapy automatycznej kontroli są indywidualne dla każdego typu alternatora.**

5. W menu automatycznego badania kolejno aktywuj wszystkie etapy badania. Po zakończeniu wszystkich etapów badania wynik można zapisać w pamięci stanowiska, a alternator zdemontować z stanowiska.

6. DIAGNOSTYKA ROZRUSZNIKA

6.1. Menu badania rozrusznika

Po przejściu do trybu diagnostycznego rozrusznika na ekranie mogą pojawić się poniższe informacje (rys. 19):



Rysunek 19. Menu trybu badania rozrusznika

- 1 – Wykres zmierzonych parametrów przez cały czas testu.
- 2 – Wykres mierzonych parametrów w momencie uruchomienia rozrusznika.
- 3 – Ustawienie czasu testu.
- 4 – Wartości zmienione po sekundzie po rozpoczęciu testu:
 - „B+ I A” – natężenie prądu na klemie 30 (B+);
 - „B+ U V” – napięcie na klemie 30 (B+);
 - „K50 I A” – natężenie prądu na klemie 50;
 - „K50 U V” – napięcie na klemie 50;
 - „K30 K45 V” - spadek napięcia na klemach elektromagnesu K30 K45 – błyskawiczny.
- 5 – Przycisk początku procesu diagnostycznego.
- 6 – Wartości bieżące:

Instrukcja diagnostyki

- „I AC A” – prądu przemiennego w obwodzie B+ (klemie 30).
- „I DC A” – prądu stałego w obwodzie B+ (klemie 30).
- „U DC V” – prądu stałego w obwodzie B+ (klemie 30).
- „K30 K45 V” – spadek napięcia na klemach elektromagnesu K30 K45 – uśredniony.

6.2. Diagnostyka rozrusznika

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. Podłącz kablem (p. rys. 8) do złącza stanowiska „50” do wyprowadzenia sterującego elektromagnesu rozrusznika, klema 50, p. rys. 20.
4. Przewody kabla diagnostycznego K30 i K45 podłącz do odpowiednich klem rozrusznika, p. rys. 20.
5. W menu głównym wybierz tryb badania rozrusznika, a następnie napięcie znamionowe 12V lub 24V, w zależności od charakterystyki testowanego urządzenia.
6. Ustaw czas testu i naciśnij przycisk start.
7. Po upływie określonego czasu stanowisko zatrzyma proces diagnostyczny, a wyniki pomiarów zostaną wyświetlone na ekranie. Zgodnie z harmonogramami zmian napięcia i prądu stwierdza się stan techniczny rozrusznika i możliwe przyczyny nieprawidłowości w pracy.
8. Następnie rozrusznik może być zdemontowany ze stanowiska.



Rysunek 20. Położenie klem na rozruszniku

ZAŁĄCZNIK 1

Terminale przyłączeniowe do alternatorów

| Oznakowanie | Cel funkcjonalny | | Typ alternatora | Przewód kabla diagnostycznego |
|-------------|---|--|-----------------|-------------------------------|
| B+ | Bateria (+) | | | |
| 30 | | | | |
| A | (Ignition) Wejście włączania zapłonu | | | IG |
| IG | | | | |
| 15 | | | | |
| AS | Alternator Sense | Terminal do pomiaru napięcia akumulatora | | S |
| BVS | Battery Voltage Sense | | | |
| S | Sense | | | |
| B- | Bateria (-) | | | B- |
| 31 | | | | |
| E | (Earth) Ziemia, bateria (-) | | | |
| D+ | Służy do podłączenia lampki kontrolnej, która dostarcza początkowe napięcie wzbudzenia i wskazuje sprawność alternatora | | Lamp | 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 |

Instrukcja diagnostyki

| Oznakowanie | Cel funkcjonalny | Typ alternatora | Przewód kabla diagnostycznego |
|-----------------|--|-----------------|-------------------------------|
| 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 | |
| RLO | (Regulated Lead Output) Wejście sterujące napięcia stabilizacji regulatora w zakresie 11.8-15V (TOYOTA) | RLO | |
| COM | (Communication) ogólne oznaczenie fizycznego interfejsu sterowania i diagnostyki alternatora. Mogą być używane protokoły „BSD” (Bit Serial Device), „BSS” (bit Synchronized Signal) lub „LIN” (Local Interconnect Network) | COM | |
| LIN | Bezpośrednie wskazanie interfejsu sterowania i diagnostyki alternatora za pomocą protokołu „LIN” (Local Interconnect Network) | | |
| Stop motor Mode | Sterowanie trybem pracy alternatora Valeo montowanego w samochodach z funkcją „Start-Stop” | S/A PSA | |
| DF | Wyjście uzwojenia wirnika. Połączenie regulatora z uzwojeniem wirnika | | |
| F | | | |
| FLD | | | |
| 67 | | | |

Stanowisko MS005

| Oznakowanie | Cel funkcjonalny | Typ alternatora | Przewód kabla diagnostycznego |
|----------------------------|--|-----------------|-------------------------------|
| P | Wyjście z jednym z uzwojeń stojana alternatora. Służy do określania przez regulator napięcia stanu wzbudzonego alternatora | | |
| S | | | |
| STA | | | |
| Stator | | | |
| W | (Wave) Wyjście z jednym z uzwojeń stojana alternatora do podłączenia obrotomierza w samochodach z silnikami wysokoprężnymi | | |
| N | (Null) Wyprowadzenie punktu środkowego uzwojeń stojana. Zwykle służy do sterowania lampką kontrolną sprawności alternatora za pomocą mechanicznego regulatora napięcia | | |
| D | (Dummy) Pusty, brak podłączenia, głównie na japońskich samochodach | | |
| N/C | (No connect) Brak podłączenia | | |
| LRC (Opcja regulatorów) | (Load Response Control) Funkcja opóźnienia reakcji regulatora napięcia na zwiększenie obciążenia alternatora. Wynosi od 2.5 do 15 sekund. Po włączeniu dużego obciążenia (światło, wentylator chłodnicy) regulator płynnie dodaje napięcie wzbudzenia, zapewniając w ten sposób stabilność utrzymania prędkości obrotowej silnika. Szczególnie widoczne na biegu jałowym | | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ | 56 |
| 1. ОПИСАНИЕ СТЕНДА | 55 |
| 2. МЕНЮ СТЕНДА | 62 |
| 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 64 |
| 3.1. Указания по технике безопасности | 64 |
| 4. ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА | 65 |
| 4.1. Подключение проводов диагностического кабеля к терминалам в разъёме генератора..... | 65 |
| 4.2. Меню проверки генераторов | 68 |
| 4.3. Диагностика генератора в ручном режиме | 71 |
| 4.4. Диагностика генератора в автоматическом режиме | 73 |
| 5. ДИАГНОСТИКА СТАРТЕРА | 75 |
| 5.1. Меню проверки стартера | 75 |
| 5.2. Диагностика стартера..... | 76 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 | 77 |
| КОНТАКТЫ | 80 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 | 81 |

Инструкция по диагностике

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция содержит описание методики оценки технического состояния автомобильных генераторов и стартеров на стенде MS005 (далее по тексту стенд).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! MSG Equipment не несет ответственности за любой ущерб, нанесенный в результате неправильного использования стенда.

Стенд MS005 предназначен для оценки технического состояния:

1. Автомобильных генераторов переменного тока номинальным напряжением 12 и 24 В под нагрузкой до 300 и 150 А соответственно, по следующим критериям:

- Напряжение стабилизации;
- Работоспособность контрольной лампы;
- Отображение частоты и скважности сигнала FR (обратная связь регулятора напряжения);
- Величина переменного тока.

Дополнительно для генераторов типа COM:

- ID;
- Протокол;
- Скорость обмена данными;
- Тип LIN протокола;
- Ошибки самодиагностики регулятора.

2. Автомобильных стартеров мощностью до 11 кВт с номинальным напряжением 12 и 24 В без нагрузки в режиме холостого хода. Диагностика осуществляется по характеру изменения напряжений и токов на клеммах 30, 45 и 50.

3. Автомобильных кислотных-свинцовых аккумуляторов по остаточной ёмкости.

1. ОПИСАНИЕ СТЕНДА



Рисунок 1. Общий вид диагностического стенда

1 – Дверь для доступа к аккумуляторному отсеку.

2 – Рабочая площадка.

3 – Защитный кожух.

4 – Сенсорный экран - вывод диагностических параметров проверяемого агрегата и управление функциями стенда.

5 – Панель управления.

6 – Поворотные колёса с тормозом.

Инструкция по диагностике

Рабочая площадка (рис. 2) содержит следующие элементы:



Рисунок 2. Рабочая площадка станда

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

Панель управления (рис. 3) включает элементы управления:



Рисунок 3. Панель управления стандом

- 1 – кнопки управления затяжной/ослаблением ремня привода генератора.

Стенд MS005

2 – кнопки управление затяжкой/ослаблением цепи фиксации агрегата.

3 – Кнопка **«COVER»** - осуществляет поднятие защитного кожуха.

4 – Кнопка **«OFF/ON»** – отвечает за включение питания стенда. Стенд выключается нажатием на кнопку «Выключить стенд» в главном меню сервисной программы.

5 – Кнопка **«EMERGENCY STOP»** - аварийная остановка привода генератора и затяжки цепи/ремня.

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



Рисунок 4. Расположение разъёмов USB и LAN

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

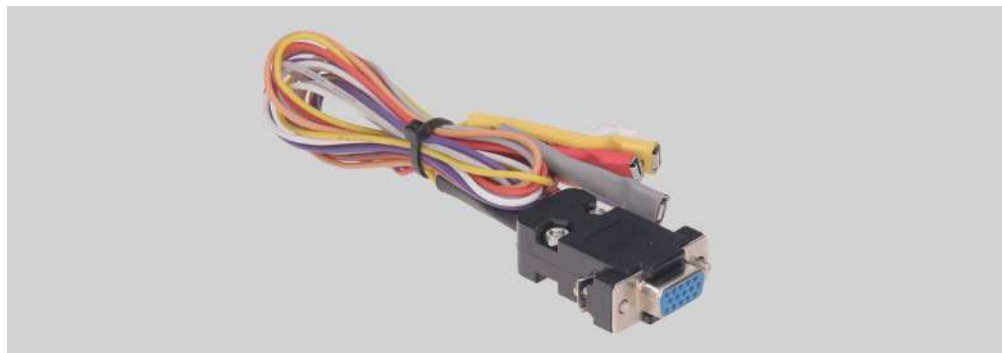


Рисунок 5. Диагностический кабель MS-33001

Инструкция по диагностике

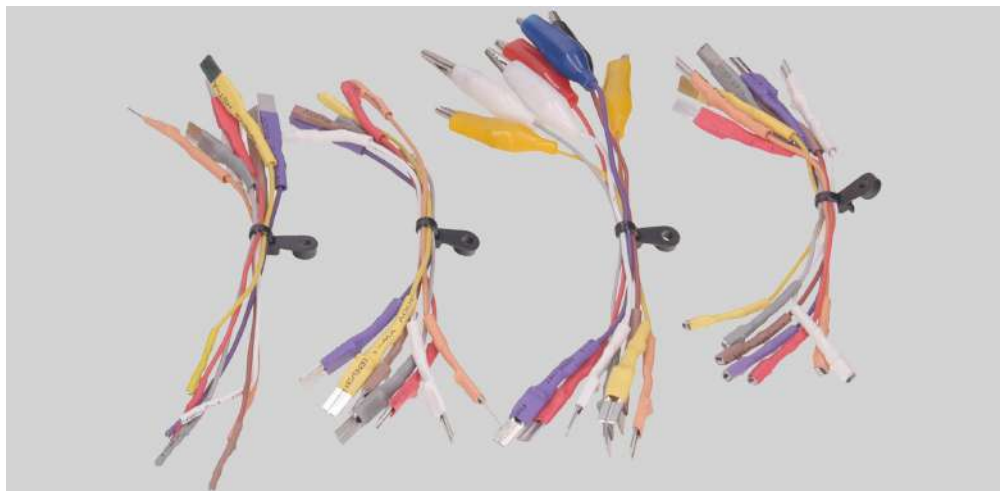


Рисунок 6. Набор проводов-переходников

Диагностический кабель MS-33001 имеет следующую цветовую маркировку проводов, см. также табл. 1:

- Оранжевый – «S» (Sense pin) – терминал по которому регулятор напряжения измеряет напряжение на АКБ, и осуществляет сравнение напряжения на АКБ и выходе из генератора. Подключается к терминалу «S»;
- Красный – «IG» (Ignition) – терминал подключения цепи зажигания, терминалы: 15, А, IG;
- Белый – «FR» – терминал по которому передаются данные о нагрузке регулятора. Подключается к терминалам: «FR», «DFM», «M»;
- Серый – «D+» – терминал к которому подключается цепь контрольной лампы регулятора напряжения. Предназначен для подключения к терминалам: «D+», «L», «IL», «61»;
- Желтый – «GC» – служит для подключения канала управления регулятором напряжения генератора. Подключается к терминалам: «COM», «SIG», и т.д.
- Коричневый – «K30» – подключается к клемме 30 стартера, которая соединена с клеммой «+» АКБ.
- Фиолетовый – «K45» – подключается к выходу соленоида стартера соединенному с электродвигателем стартера.

Таблица 1 – Цветовая маркировка кабеля MS-33001

| Зажим/Разъём | Терминал |
|---|-------------------------|
|  | S |
|  | IG |
|  | FR |
|  | Lamp |
|  | GC |
|  | K30 стартера |
|  | K45 стартера |

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

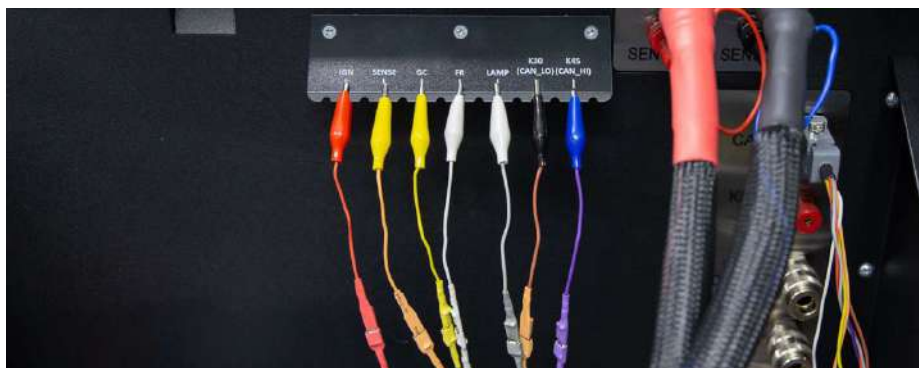


Рисунок 7. Зажимы диагностического кабеля, зафиксированные на держателе.

Инструкция по диагностике

При диагностике стартера используется кабель MS-33001 и кабель для подключения клеммы 50 (рис.8).



Рисунок 8. Кабель для подключения клеммы 50 стартера

2. МЕНЮ СТЕНДА

Главное меню стенда (рис. 9) содержит:

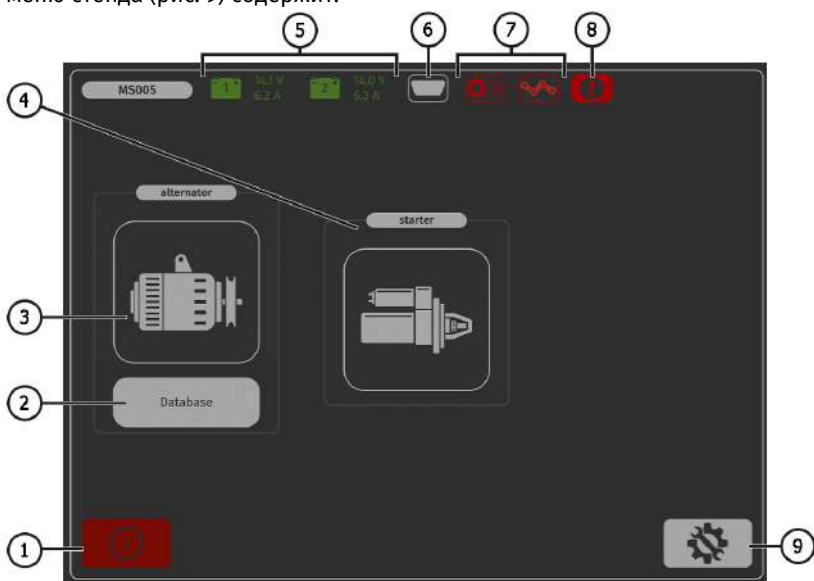


Рисунок 9. Главное меню стенда

- 1 – Кнопка выключения стенда.
- 2 – Кнопка для перехода в базу данных генераторов.
- 3 – Кнопка активации режима диагностики генераторов.
- 4 – Кнопка активации режима диагностики стартеров.
- 5 – Информация о состоянии АКБ, подключенных к стенду.
- 6 – Индикатор подключенного диагностического кабеля.

7 – Индикатор-кнопка затяжки ремня привода и цепи фиксации агрегата:

- красный цвет – ремень/цепь не затянуты;
- зелёный цвет – ремень/цепь затянуты.

При нажатии открывается меню управления затяжной ремня и цепи.

8 – Индикатор-кнопка показывает, что процесс диагностики не возможен. При нажатии открывается окно в котором указывается причины блокировки:

- открыта левая сервисная дверь;
- открыта передняя сервисная дверь;
- открыта правая сервисная дверь;
- нажата кнопка «EMERGENCY STOP».

9 – Кнопка входа в меню «SETTINGS» – настройка параметров стенда.

В меню «SETTINGS» допускается изменение только языка интерфейса программы. Все остальные параметры предназначены исключительно для настройки стенда специалистами предприятия-изготовителя.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещено самостоятельно вносить какие-либо изменения в параметры калибровки стенда.

При активации режима диагностик генераторов открывается меню **выбора типа диагностируемого генератора** (рис. 10), которое содержит:

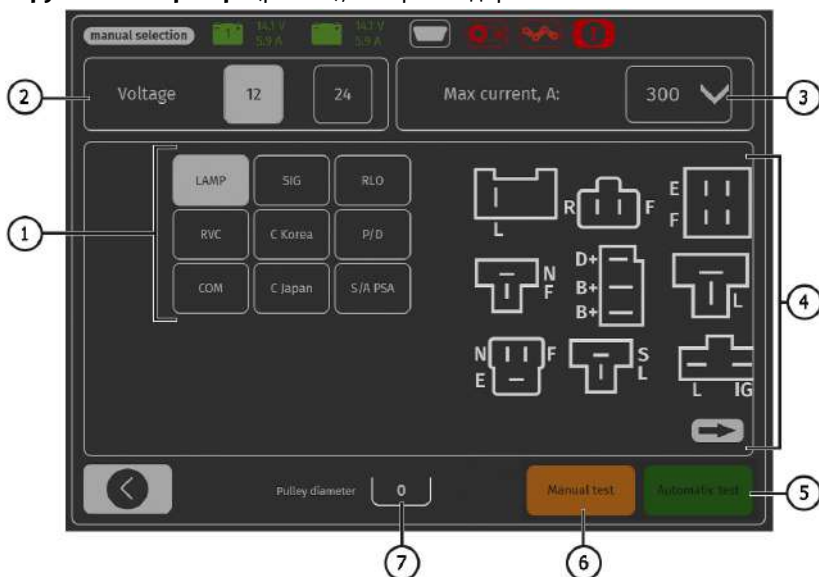


Рисунок 10. Меню выбора типа диагностируемого генератора

1 – Тип диагностируемого генератора.

Инструкция по диагностике

- 2 – Номинальное напряжение диагностируемого генератора.
- 3 – Максимальный ток проверки генератора.
- 4 – Обозначения терминалов в разъёмах наиболее распространённых генераторов выбранного типа генератора.
- 5 – Кнопка для перехода в **автоматический** режим диагностики выбранного типа генератора.
- 6 – Кнопка для перехода в **ручной** режим диагностики выбранного типа генератора.
- 7 – Установка значения диаметра шкива генератора. Данный параметр задаётся при необходимости диагностики генератора с частотами вращения равным частотам вращения на автомобиле.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

1. Используйте стенд только по прямому назначению (см. раздел 1).
2. Выключение стенда следует производить через интерфейс сервисной программы, нажатием на кнопку «Выключить стенд».
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. Для сохранения сенсорного экрана используйте стилус (поставляется в комплекте).
5. В случае возникновения сбоев в работе стенда следует прекратить дальнейшую его эксплуатацию и обратиться на предприятие-изготовитель или к торговому представителю.

Изготовитель не несет ответственности за любой ущерб или вред здоровью людей, полученный вследствие несоблюдения требований данной инструкции.

3.1. 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. Если розетка удалена от места установки стенда, необходимо провести доработку электрической сети и провести монтаж розетки;
 - эксплуатация стенда в неисправном состоянии.

- самостоятельно производить ремонт и вносить изменения в конструкцию стенда, т.к. это может привести к серьезным повреждениям стенда и лишит права на гарантийный ремонт.
5. Запрещается оставлять на стенде агрегаты с запущенным приводом без присмотра.
 6. При установке агрегата на стенд и последующем его снятии проявляйте повышенную осторожность для предотвращения повреждения рук.
 7. Запрещается открывать дверь для доступа к силовой части стенда, если стенд подключён к питающей сети 400В.

4. ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА

Для всех типов генераторов предусмотрены следующие общие этапы диагностики:

1. Установка генератора на стенд и его фиксация.
2. Установка ремня на шкив и его натяжка.
3. Подключение силовых проводов к генератору. Для удобства подключения силовой клеммы В+ необходимо накрутить адаптер на плюсовую клемму генератора.
4. Подключить диагностический кабель к терминалам в разъёме генератора.
5. Выбрать соответствующие генератору параметры проверки.
6. Диагностика генератора.
7. Демонтаж агрегата со стенда.

4.1. Подключение проводов диагностического кабеля к терминалам в разъёме генератора

Для оценки работоспособности генератора требуется правильное подключение проводов диагностического кабеля к терминалам в разъёме генератора.

По оригинальному номеру генератора, который чаще всего расположен на корпусе или задней крышке, необходимо провести поиск информации об обозначении терминалов в разъёме генератора в базе стенда (рис. 11):

1. На начальном экране нажать на кнопку «**Database**» (см. рис. 9 поз.2).
2. В открывшемся окне (см. рис. 11) во вкладке «**Search**» введите серийный номер генератора и нажмите кнопку «**Search**» или во вкладке «**Select car**» выберете марку и модель автомобиля на котором был установлен диагностируемый генератор.
3. Если искомый генератор есть в базе стенда, то будут отображены его тип, основные характеристики, фотография и обозначения терминалов подключения (для отображения обозначения терминалов подключения нажмите стрелку под изображением генератора).
4. Используйте данную информацию и информацию в приложении 1 для правильного подключения проводов диагностического кабеля к разъёму генератора.

В случае отсутствия генератора в базе, необходимо найти обозначение терминалов в разъёме генератора в интернете. Затем подключить к терминалам в разъёме генератора

Инструкция по диагностике

провода диагностического кабеля согласно таблице в приложении 1. Также по терминалам в разъёме определяется тип генератора, который необходимо выбрать перед началом диагностики.



Рисунок 11. Меню поиска в базе данных и результаты поиска

В качестве примера рассмотрим подключение генератора Bosch 0986049191 (рис. 12).



Рисунок 12. Генератор Bosch 0986049191 и обозначение терминалов в разъёме

По терминалам в разъёме на рис. 12 сначала определяем тип генератора. В данном случае терминал L определяет тип генератора как Lamp. Далее по приложению 1 определяем какие провода диагностического кабеля нужно подключить к разъёму генератора, схема подключения приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Подключение генератора Bosch 0986049191 к стенду

| Терминал в разъёме генератора | Провод диагностического кабеля | Цвет провода диагностического кабеля |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| L | Lamp | серый |
| S | S | оранжевый |

В качестве примера рассмотрим подключение генератора Toyota 2706020230 (рис. 13).



Рисунок 13. Генератор Toyota 2706020230 и обозначение терминалов в разъёме

По терминалам в разъёме на рис. 13 определяем тип генератора. В данном случае терминал L определяет тип генератора как Lamp. Далее по приложению 1 определяем какие провода диагностического кабеля нужно подключить к разъёму генератора, схема подключения приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Подключение генератора Toyota 2706020230

| Терминал в разъёме генератора | Провод диагностического кабеля | Цвет провода диагностического кабеля |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| S | S | оранжевый |
| IG | IG | красный |
| L | Lamp | серый |
| DFM (M) | FR | белый |

Инструкция по диагностике

В качестве примера рассмотрим подключение генератора Nissan 23100EN000 (рис. 14).



Рисунок 14. 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 определяет тип генератора как С JAPAN. Далее по приложению 1 определяем какие провода диагностического кабеля нужно подключить к разъёму генератора, схема подключения приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Подключение генератора Nissan 23100EN000

| Терминал в разъёме генератора | Провод диагностического кабеля | Цвет провода диагностического кабеля |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| L | Lamp | серый |
| S | S | оранжевый |
| C | GC | жёлтый |

4.2. Меню проверки генераторов

При переходе в режим диагностики генератора на экране может отображаться следующая информация (рис. 15):

1 – Кнопкой «**Test sense pin**» производится проверка работоспособности терминала «S».

По терминалу S (Sense) регулятор напряжения считывает фактическое напряжение на батарее и увеличивает выходное напряжение с генератора для компенсации потери заряда.

2 – Кнопка «**K15**» имитирует сигнал включения зажигания, подаваемый на регулятор напряжения генератора. Если в генераторе конструктивно предусмотрен терминал: «A» или «IG», или «15», то необходимо перед проверкой генератора включить кнопку «K15».

3 – Поле графического отображения измеряемых параметров.

4 – Поле отображения типа диагностируемого генератора.

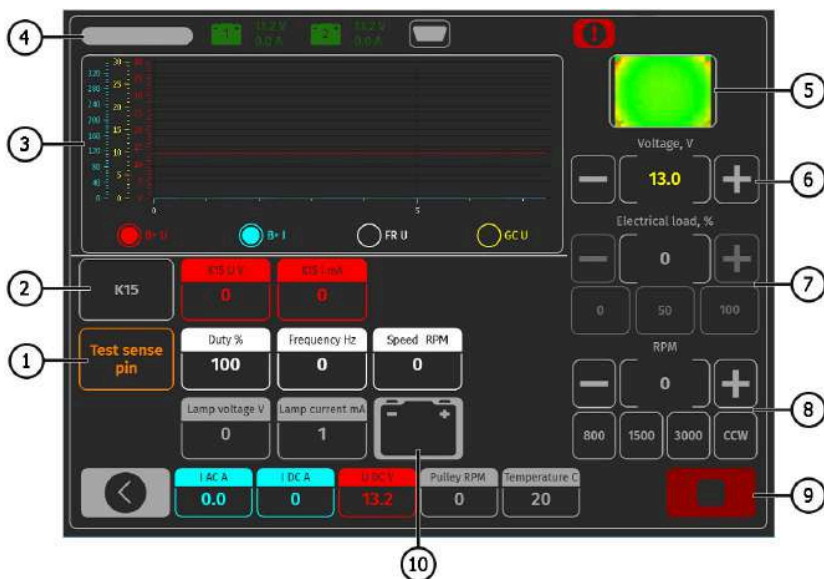


Рисунок 15. Меню режима проверки генератора

5 – Отображение температуры агрегата с тепловизионной камеры.

6 – Кнопки управления выходным напряжением генератора, если в нем предусмотрена возможность регулирования напряжения.

7 – Кнопки управления нагрузкой на генератор, величина задаётся в процентах от установленной величины в меню рис.10 поз.3.

8 – Кнопки управления частотой и направлением вращения генератора. По умолчанию стенд вращает генератор по часовой стрелке (если смотреть со стороны шкива). При необходимости изменить направление вращения следует нажать кнопку «**CCW**».

9 – Кнопка для остановки процесса диагностики.

10 – Индикатор работы контрольной лампы.

«**K15 U V**» – значение напряжения в цепи зажигания (K15).

«**K15 I mA**» – значение тока в цепи зажигания (K15).

«**Duty %**» - скважность сигнала полученное по каналу FR, DFM, M (степень включенного состояния обмотки ротора).

«**Frequency Hz**» - значение частоты сигнала, полученное по каналу FR, DFM, M.

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

«**Lamp voltage V**» – значение напряжения на контрольной лампе.

«**Lamp current mA**» – значение силы тока на контрольной лампе.

Инструкция по диагностике

«**I AC A**» – значение переменного тока в цепи В+.

«**I DC A**» – значение постоянного тока в цепи В+.

«**U DC V**» – значение напряжения на клемме В+.

«**Pulley RPM**» – частота вращения на шкиве генератора, если не указан размер шкива в меню рис.10 поз.7, то показывается значение оборотов привода.

«**Temperature C**» – максимальное значение температуры диагностируемого агрегата, зафиксированное тепловизионной камерой.

На экране диагностики генераторов типа COM (рис.16) отображается следующая информация:

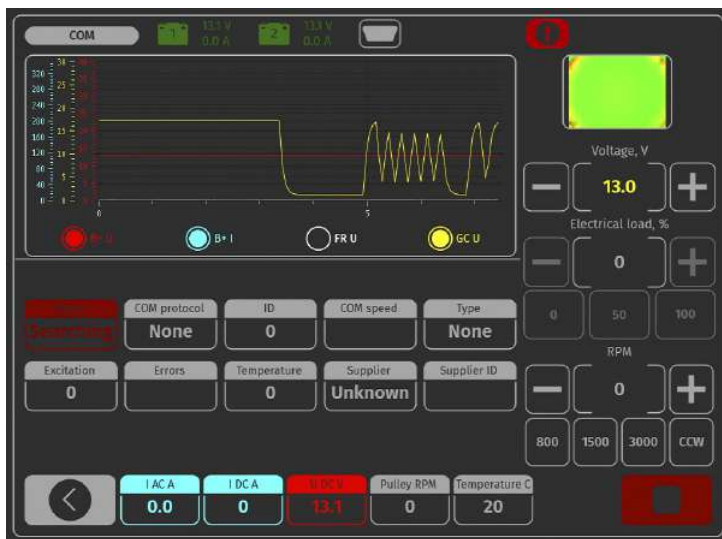


Рисунок 16. Меню режима проверки генератора типа COM.

«**Status**» – индикатор состояния подключения генератора.

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

«**ID**» – идентификационный номер регулятора напряжения.

«**COM speed**» – индикатор скорости передачи данных от блока управления к регулятору напряжения. Параметр показывается для генераторов, управляемых по протоколу LIN. Возможен вывод следующих значений скорости:

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

«**TYPE**» – выводится код типа регулятора, работающего по протоколу «LIN»: A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D2, E1.

«**EXCITATION**» – значение тока в обмотке возбуждения генератора. Измеряется в процентах. Считывается с регулятора напряжения по протоколу LIN.

«**ERRORS**» – индикатор ошибок, которые регулятор передает на блок управления двигателем. Возможны следующие ошибки:

- **E** (electrical) – электрическая неисправность;
- **M** (mechanical) – механическая неисправность;
- **T** (thermal) – перегрев.

«**Temperature**» – измеренная регулятором собственная температура.

«**Supplier**» – изготовитель регулятора напряжения генератора.

«**Supplier ID**» – идентификационный номер изготовителя регулятора напряжения генератора.

4.3. Диагностика генератора в ручном режиме

1. После фиксации и подключения генератора на начальном экране (рис. 9) зайдите в меню «Alternator».

2. В открывшемся окне выберете: номинальное напряжение диагностируемого генератора 12В или 24В, тип генератора, максимальный ток проверки, диаметр шкива. При использовании базы генераторов параметры проверки устанавливаются автоматически.

3. Для начала процесса диагностики нажмите кнопку «Manual test».

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Начинать процесс диагностики можно только после подключения диагностических выводов стенда к терминалам регулятора напряжения генератора.

3.1 Если диагностируемый генератор имеет тип COM – дождитесь определение стендом ID и TYPE генератора, и на индикаторе «ERRORS» должно появиться сообщение об механической неисправности «MEC».

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

3.4. Если в генераторе предусмотрена контрольная лампа, то должен загореться индикатор контрольной лампы (см. рис. 15 поз.10).

4. Кнопками управления приводом генератора (см. рис.15 поз.8). Установите скорость вращения в пределах от 100 до 150 об/мин.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При наличии в генераторе обгонной муфты внимательно следите за выбором направления вращения.

4.1. Визуально оцените: нормально ли вращается генератор. При наличии шумов или вибрации генератора, свидетельствующих о механической неисправности следует прекратить диагностику.

Инструкция по диагностике

5. Проведите проверку при каких оборотах происходит начало генерации, для этого:

5.1. Кнопками управления приводом плавно повышайте обороты до того момента, когда выходное напряжение станет равным заданному. Большинство исправных генераторов начинают генерацию с 700-850 об/мин. Некоторые генераторы типа «СОМ» начинают генерацию при оборотах более 1200, также существуют генераторы с функцией LRC (Load Response Control) у которых происходит временная задержка в начале генерации.

5.2. Для генераторов типа «Lamp» величина напряжения стабилизации должна установиться в пределах от 14 до 14,8 В для 12В генераторов, от 28 до 29,8 В для 24В генераторов.

5.3. Если в генераторе предусмотрен индикатор контрольной лампы, то он должен погаснуть.

5.4. Если диагностируемый генератор относится к типу «СОМ», то должна исчезнуть механическая ошибка.

6. Оцените работу регулятора напряжения, для этого:

6.1. Установите обороты в пределах 1500 – 2000 об/мин.

6.2*. Кнопками управления выходным напряжением (см. рис.15 поз.6) плавно измените выходное напряжения генератора в пределах от минимального до максимального, измеряемое напряжение должно изменяться пропорционально.

***Для генераторов типа «Lamp» без управления выходным напряжением данный пункт выполнять не нужно.**

6.3. Для генераторов типа С JAPAN переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим «0» – измеренное значение напряжения стабилизации должно установиться равным напряжению на АКБ. Затем переведите задаваемое напряжение стабилизации в режим «1» – измеренное значение напряжения стабилизации должно установиться в пределах от 14 до 14,7 В.


7. Оцените работу генератора под нагрузкой, для этого:

7.1. Установите обороты привода в пределах 2500 – 3000 об/мин.

7.2. Установите напряжение генерации в пределах от 14 до 14,8 В. Для генераторов типа С JAPAN включите режим «1».

7.3. Кнопками управления нагрузкой (см. рис.15 поз.7) плавно повышайте нагрузку на генератор при этом значение выходного напряжения оставаться постоянным, а значение переменного тока в цепи В+ «I, АС» не должно превышать 10% от значения заданной нагрузки (например, при нагрузке 50А величина «I, АС» не должна превышать 5А). Также на осциллограмме тока не должно наблюдаться больших пиков, значения должны колебаться в одинаковых границах.

⚠ Для определения технического состояния генератора достаточно задать нагрузку от 50 до 80 А.

8. Для завершения диагностики генератора кнопкой  остановите привод генератора. После этого генератор можно демонтировать со стенда.

9. Не выполнение одного из требований п.п. 3.1, 3.4, 5 – 7.3 свидетельствует о неисправности в генераторе.

4.4. Диагностика генератора в автоматическом режиме

1. После фиксации и подключения генератора на начальном экране (рис. 9) зайдите в меню «Alternator».

2. В открывшемся окне выберите: номинальное напряжение диагностируемого генератора 12В или 24В, тип генератора, максимальный ток проверки, диаметр шкива (если значение известно). При использовании базы генераторов параметры проверки устанавливаются автоматически.

3. Для начала процесса диагностики в автоматическом режиме нажмите кнопку «Automatic test».

4. После нажатия на кнопку «Automatic test» появиться окно с настройкой скорости предварительной проверки генератора (см. рис. 17). Кнопками «+» «-» установите значение скорости вращения в пределах от 100 до 150 об/мин.



Рисунок 17. Окно настройки скорости предварительной проверки генератора

4.1. Визуально оцените: нормально ли вращается генератор. При наличии шумов или вибрации генератора, свидетельствующих о механической неисправности следует прекратить диагностику, нажав кнопку «**CANSEL**».

4.2. Если генератор вращается нормально и отсутствуют признаки механической неисправности агрегата нажмите кнопку «**OK**» – откроется окно режима автоматической проверки см. рис. 18

Инструкция по диагностике

5. В меню автоматической проверки последовательно активируйте все этапы проверки. После завершения всех этапов проверки результат можно сохранить в память стенда, а генератор демонтировать со стенда.

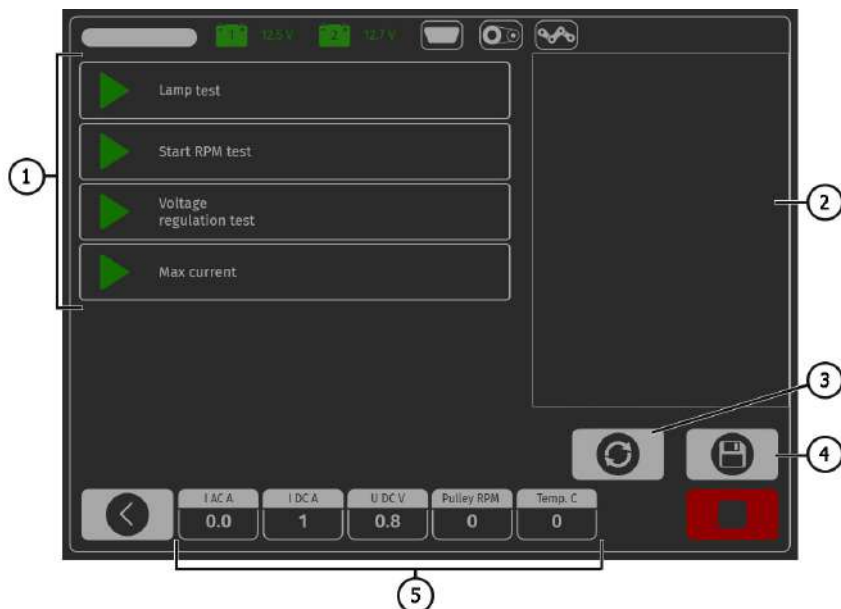


Рисунок 18. Меню режима автоматической проверки*:

1 – Кнопки активации этапа проверки генератора:

Lamp test – проверка работоспособности цепи контрольной лампы;

Start RPM test – определение величины оборотов шкива генератора при которых происходит начало генерации;

Voltage regulator test – проверка работоспособности управляемых регуляторов;

Max current – определение максимального тока, который способен выдать генератор.

2 – Поле отображения результатов проверки.

3 – Кнопка сброса результатов для проведения нового цикла проверки.

4 – Кнопка сохранения результатов проверки.

5 – Текущие значения измеряемых параметров.

*** Этапы автоматической проверки индивидуальны для каждого типа генераторов.**

5. ДИАГНОСТИКА СТАРТЕРА

5.1. Меню проверки стартеров

При переходе в режим диагностики стартера на экране отображается следующая информация (рис. 19):

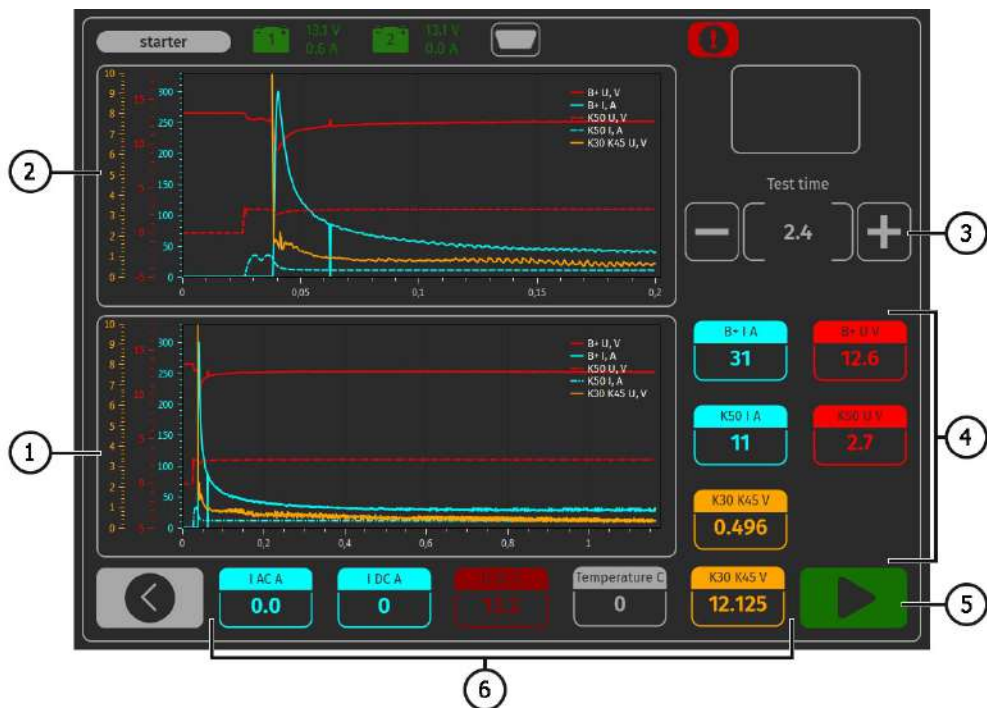


Рисунок 19. Меню режима проверки стартера

- 1 – График измеренных параметров за все время теста.
- 2 – График измеренных параметров в момент пуска стартера.
- 3 – Установка времени теста.
- 4 – Значения, измененные через секунду после начала теста:
 - «B+ I A» – сила тока на клемме 30 (B+);
 - «B+ U V» – напряжение на клемме 30 (B+);
 - «K50 I A» – сила тока на клемме 50;
 - «K50 U V» – напряжение на клемме 50;
 - «K30 K45 V» – падение напряжение на клеммах соленоида K30 K45.

Инструкция по диагностике

5 – Кнопка начала процесса диагностики.

6 – Текущие значения:

«I AC A» – переменного тока в цепи В+ (клемме 30);

«I DC A» – постоянного тока в цепи В+ (клемме 30);

«U DC V» – напряжения в цепи В+ (клемме 30);

«K30 K45 V» – напряжения на клемме 45.

5.2. Диагностика стартера

1. Установите стартер на рабочую площадку и зафиксируйте агрегат.

2. Накрутите адаптер на плюсовую клемму стартера и подключите туда силовой провод «В+». Силовой провод «В-» подключите на корпус агрегата.

3. Разъем стенда «50» кабелем подключите к управляющему выводу соленоида стартера клемма 50, см. рис. 20.

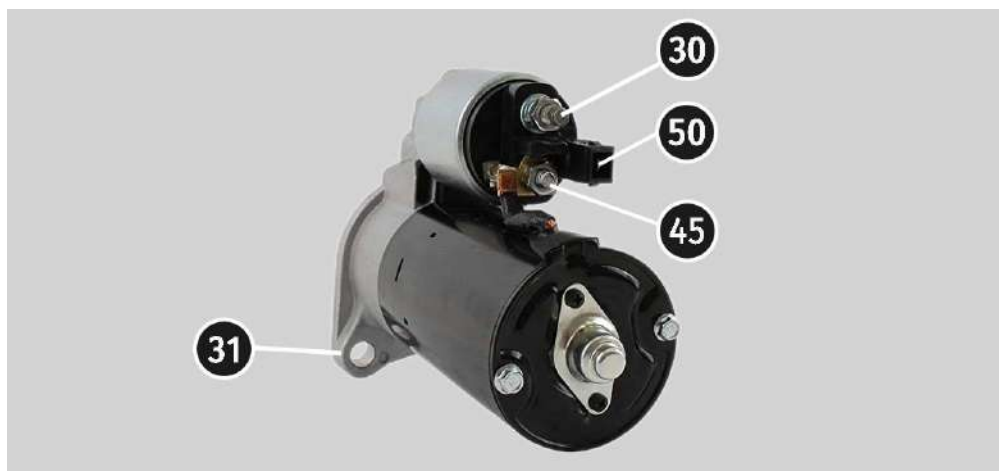


Рисунок 20. Расположение клемм на стартере

4. Провода диагностического кабеля K30 и K45 подключите к соответствующим клеммам стартера см. рис. 20.

5. На главном меню выберите режим проверки стартера, затем номинальное напряжение 12В или 24В в зависимости от характеристик проверяемого агрегата.

6. Установите время теста и нажмите кнопку старт.

7. По прошествии заданного времени стенд остановит процесс диагностики и на экране отобразятся результаты измерений. По графикам изменения напряжений и тока делается вывод о техническом состоянии стартера и возможных причинах отклонений в работе.

8. После этого стартер можно демонтировать со стенда.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Терминалы подключения к генераторам

| Условные обозначения | Функциональное назначение | | Тип генератора | Провод диагностического кабеля |
|----------------------|---|---|----------------|--------------------------------|
| B+ | Батарея (+) | | | |
| 30 | | | | |
| A | (Ignition) Вход включения зажигания | | | IG |
| IG | | | | |
| 15 | | | | |
| AS | Alternator Sense | Терминал для измерения напряжения на аккумуляторной батарее | | S |
| BVS | Battery Voltage Sense | | | |
| S | Sense | | | |
| B- | Батарея (-) | | | B- |
| 31 | | | | |
| E | (Earth) Земля, батарея (-) | | | |
| D+ | Служит для подключения индикаторной лампы, осуществляющей подачу начального напряжения возбуждения и индикацию работоспособности генератора | | Lamp | Lamp |
| I | Indicator | | | |
| IL | Illumination | | | |
| L | (Lamp) Выход на лампу индикатора работоспособности генератора | | | |
| 61 | | | | |
| FR | (Field Report) Выход для контроля нагрузки на генератор блоком управления двигателем | | | FR |
| DFM | Digital Field Monitor | | | |
| M | Monitor | | | |
| LI | (Load Indicator) Аналогично «FR», но с инверсным сигналом | | | |
| D | (Drive) Вход управления регулятором с терминалом «P-D» генераторов Mitsubishi (Mazda) и Hitachi (KiaSephia 1997-2000) | | P/D | GC |

Инструкция по диагностике

| Условные обозначения | Функциональное назначение | Тип генератора | Провод диагностического кабеля |
|----------------------|--|----------------|--------------------------------|
| SIG | (Signal) Вход кодовой установки напряжения | SIG | GC |
| D | (Digital) Вход кодовой установки напряжения на американских Ford, то же, что и «SIG» | | |
| RC | (Regulator Control) То же, что и «SIG» | | |
| L(RVC) | (Regulated Voltage Control) Похоже на «SIG», только диапазон изменения напряжения 11.0-15.5V. Управляющий сигнал подается на терминал «L» | RVC | |
| L(PWM) | | | |
| C | (Communication) Вход управления регулятором напряжения блоком управления двигателем. Корейские авто. | C KOREA | |
| C (G) | Вход управления регулятором напряжения блоком управления двигателем. Японские авто. | C JAPAN | |
| RLO | (Regulated Load Output) Вход управления напряжением стабилизации регулятора в диапазоне 11.8-15V (TOYOTA) | RLO | |
| COM | (Communication) Общее обозначение физического интерфейса управления и диагностики генератора. Могут использоваться протоколы «BSD» (Bit Serial Device), «BSS» (Bit Synchronized Signal) или «LIN» (Local Interconnect Network) | COM | |
| LIN | Непосредственное указание на интерфейс управления и диагностики генератора по протоколу «LIN» (Local Interconnect Network) | | |
| Stop motor Mode | Управление режимом работы генератора Valeo, устанавливаемых на автомобилях с функцией «Старт-Стоп» | S/A PSA | |
| DF | Выход обмотки ротора. Соединение регулятора с обмоткой ротора | | |
| F | | | |
| FLD | | | |
| 67 | | | |

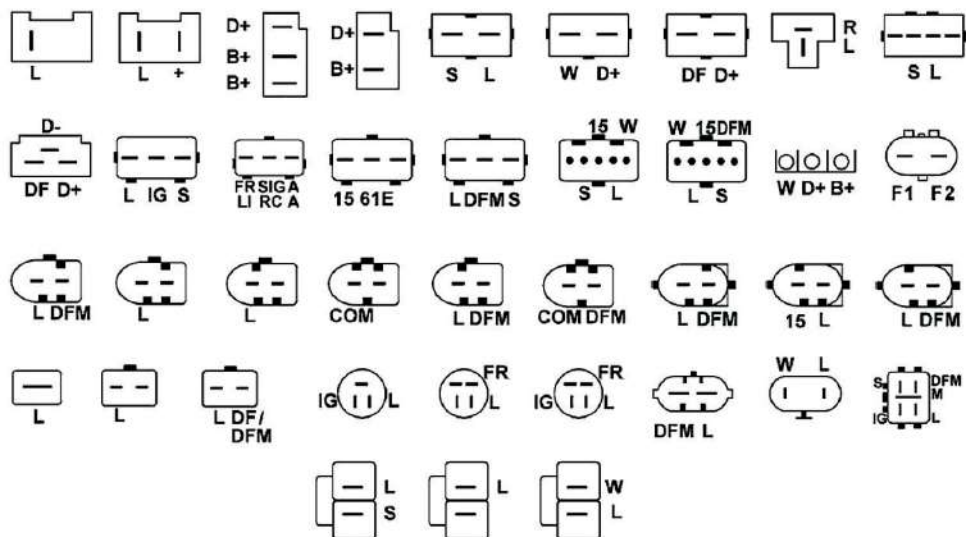
| Условные обозначения | Функциональное назначение | Тип генератора | Провод диагностического кабеля |
|----------------------------|---|----------------|--------------------------------|
| P S STA Stator | Выход с одной из обмоток статора генератора. Служит для определения регулятором напряжения возбужденного состояния генератора | | |
| W | (Wave) Выход с одной из обмоток статора генератора для подключения тахометра в автомобилях с дизельными двигателями | | |
| N | (Null) Вывод средней точки обмоток статора. Обычно служит для управления индикаторной лампой работоспособности генератора с механическим регулятором напряжения | | |
| D | (Dummy) Пустой, нет подключения, в основном на японских автомобилях | | |
| N/C | (No connect) Нет подключения | | |
| LRC (Опция регуляторов) | (Load Response Control) Функция задержки реакции регулятора напряжения на увеличение нагрузки на генератор. Составляет от 2.5 до 15 секунд. При включении большой нагрузки (свет, вентилятор радиатора) регулятор плавно добавляет напряжение возбуждения, обеспечивая тем самым стабильность поддержания оборотов двигателя. Особенно заметно на холостых оборотах | | |

Connection terminals of different voltage regulator types

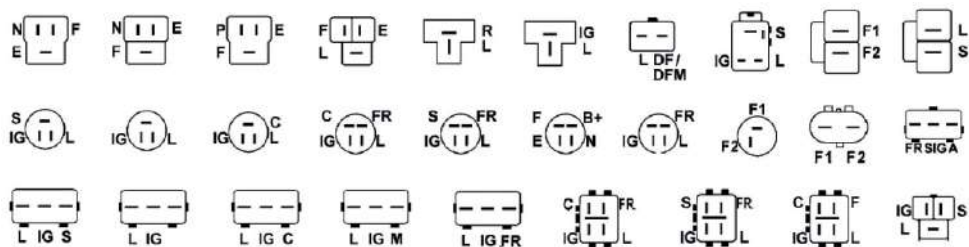
Typowe złącza różnych typów regulatorów

Типовые разъемы генераторов

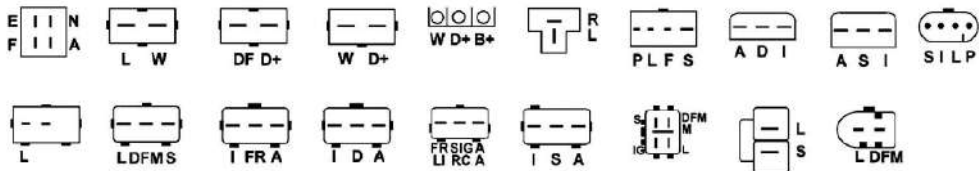
BOSCH



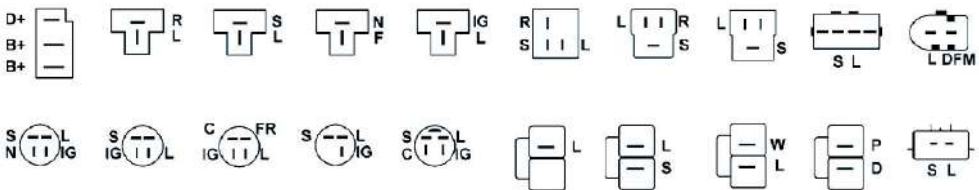
DENSO



FORD/LUCAS



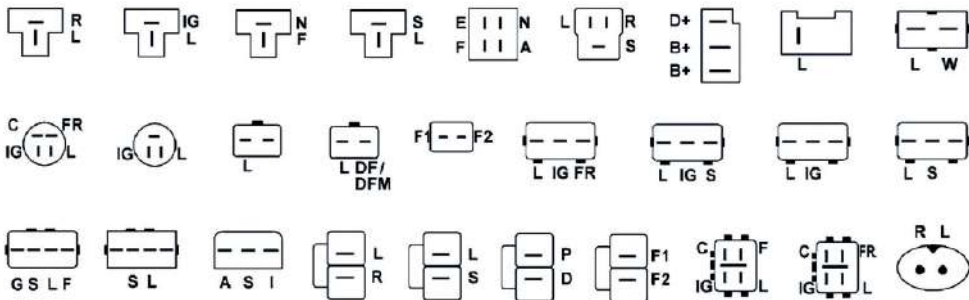
HITACHI



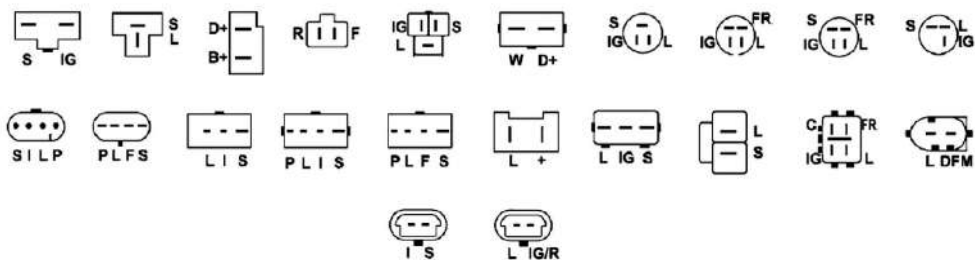
MAGNETTI MARELLI



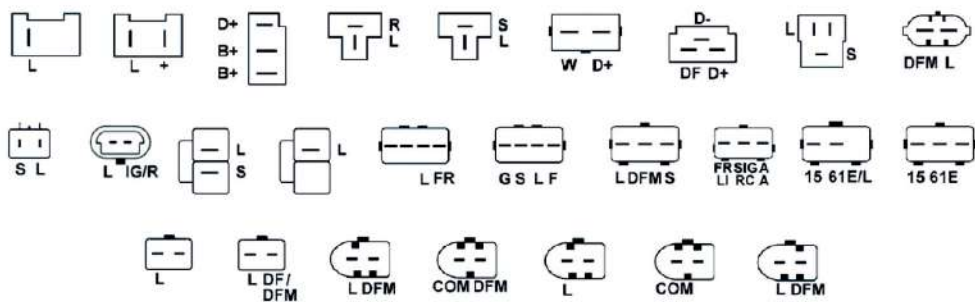
MITSUBISHI



DELCO REMMY



VALEO





CE EAC