

MS801

TESTER FOR DIAGNOSTICS OF BATTERY HYBRID AND ELECTRIC VEHICLES



UNIQUENESS

TRAINING

SERVICE

INNOVATION

WARRANTY

QUALITY

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

<u>ENGLISH</u> <u>USER MANUAL</u> MS801 – TESTER FOR DIAGNOSTICS OF BATTERY HYBRID AND ELECTRIC VEHICLES	3-35
<u>УКРАЇНСЬКИЙ</u> І <u>НСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ</u> <mark>MS801</mark> – ТЕСТЕР ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ БАТАРЕЙ ГІБРИДНИХ АВТОМОБІЛІВ ТА ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ	36-68
POLSKI INSTRUKCJA OBSŁUGI MS801 – TESTER DO DIAGNOSTYKI AKUMULATORÓW POJAZDÓW HYBRYDOWYCH I SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH	69-101
<u>ESPAÑOL</u> <u>MANUAL DE USUARIO</u> <u>MS801 – PROBADOR PARA EL DIAGNÓSTICO DE</u> BATERÍAS DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS E HÍBRIDOS	102-134
<u>РУССКИЙ</u> <u>РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</u> MS801 – ТЕСТЕР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ БАТАРЕЙ ГИБРИДНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ	135-167

User manual

CONTENT

INTRODUCTION
<u>1. PURPOSE</u>
2. TECHNICAL SPECIFICATIONS
3. DELIVERY SET
4. TESTER DESCRIPTION
<u>4.1. Tester menu</u> 10
5. INTENDED USE
5.1. Safety Guidelines
5.2. Preparing the tester for operation18
6. OPERATING THE TESTER
<u>6.1. Connecting the battery to the tester</u> 19
6.2. Charging and discharging the battery (module)
<u>6.3. Battery (module) cell balancing</u> 25
<u>6.4. Internal resistance testing</u>
6.4.1. Selecting the test current
<u>6.5. Viewing diagnostic results on a PC</u> 25
7. TESTER MAINTENANCE
7.1. Tester software update
7.2. Cleaning and care
8. TROUBLESHOOTING GUIDE
<u>9. DISPOSAL</u>
CONTACTS

MS801 tester

INTRODUCTION

Thank you for choosing MSG Equipment products.

This User Manual contains information about the purpose, package contents, technical specifications, and operating instructions of the MS801 tester.

Before using the MS801 tester (hereinafter referred to as "the tester"), carefully read this User Manual. Failure to comply with the requirements of this User Manual will void the manufacturer's warranty obligations.

WARNING! The manufacturer is not responsible for any damage or injury caused as a result of failure to comply with the requirements of this User Manual.

Due to ongoing improvements of the tester, changes may be made to its design, package contents, and software (SW) that are not reflected in this User Manual. The pre-installed software on the tester is subject to updates; its support may be discontinued in the future without prior notice. Therefore, no claims can be made regarding the data and illustrations contained in this User Manual.

<u>1. PURPOSE</u>

The tester is designed for diagnosing lithium-ion modules of high-voltage batteries in electric and hybrid vehicles, including 48-volt batteries in mild hybrid vehicles (MHEV).

The tester supports four operating modes:

1. Battery (module) charging.

2. Battery (module) discharging with capacity measurement. During discharge, the energy is returned to the power grid.

3. Testing the internal resistance of battery module cells.

4. Active balancing of module cells with current from 0.05 A to 2 A (16 channels). Balancing is performed with simultaneous charging and discharging of cells in the battery, significantly reducing balancing time.

The tester supports modules containing **2 to 15 series-connected cells** (up to 4.2 V per cell) or **3 to 16 LiFePO4 cells**, and provides interaction with BMS via CAN and RS485 interfaces. It can also interface with diagnostic scanners via the OBDII port to retrieve data from the module's BMS.

Tester functions are controlled via a touchscreen, and remote control via a local network is also supported.

User manual

2. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Dimensions (L×W×H), mm	440x270x320
Weight, kg	19
Power source	single -phase electrical network
Supply voltage, V	230
Demanded power (max.), kW	2.2
Energy recycling during discharge	available
Energy recycling power (max), kW	1.85
Control Interface	- capacitive touchscreen 10.1"; - remote control over a local area network
Works with data transmission buses	CAN, RS485
Connecting a diagnostic scanner	OBDII

Battery module diagnostics

Maximum battery voltage, V	62
Maximum battery voltage, V	from 2 to 15
Number of series-connected cells for LFP cells	from 3 to 16
Charging current, A	up to 80
Discharge current, A	up to 90
Peak current of the internal resistance test of the elements	up to 120 A (test time 250 ms)
Number of balancing channels	16
Maximum balancing voltage, V	4.2
Balancing current (charge, discharge), A	Current
Measurement accuracy: Voltage Current	0.03 % 0.5 %
Additional	features
Saving diagnostic results	available

MS801 tester

available	available
Internet connection	Ethernet, Wi-Fi.

<u>3. DELIVERY SET</u>

The delivery set includes:

Item name	Quantity, pc
Tester MS801	1
MS-80101 - Diagnostic cable with universal adapter	1
MS-80001 - Temperature monitoring cable	1
Supply cable	1
User Manual (card with QR code)	1

4. TESTER DESCRIPTION

The tester includes the following main operating components (see Fig. 1):



Figure 1. Main components of the tester

- 1 Touchscreen displays diagnostic parameters and provides control of the tester's functions.
- 2 Emergency Stop Button halts the tester's operation in case of emergency.

3 – **"SIGNAL" Connector** – used to connect the temperature monitoring cable and special cables for battery management via CAN and RS485 communication buses.

- 4 "OBDII" Connector used to connect a diagnostic scanner.
- 5 "BATTERY" Connector used to connect the battery module via a special diagnostic cable.
- 6 "ON/OFF" Button used to turn the tester on or off.
- 7 USB Ports.
- 8 LAN Port used to connect the tester to the Internet and enable remote control.
- 9 Power cable connector.

MS801 tester

The tester package includes a diagnostic cable with a universal adapter (see Figs. 2 and 3), used for connecting the high-voltage battery module, and a temperature monitoring cable (see Fig. 4).



Figure 2. General view of diagnostic cable MS-80101



Figure 3. General view of universal adapter cable

User manual



MS801 tester

4.1. Tester menu

The main menu of the tester consists of four sections (see Fig. 5):

- Status
- Test setup
- Battery
- Balance

Status	Battery				
DONE START STOP	0.0Ah	12.92V	11.2	14.0	10.8
lest setup	Balance—		2.8	3.5	4.2
Check cell connection	1 0.000A	3.212V			
- Thermals	2 0.000A	3.213V			
t1=23°C t2=19°C t3=19°C t4=19°C	3 0.000A	3.245V			
Cell Balance	4 0.000A	3.244V			
Max 4.20V Voltage 4.15V	5 0.000A				
Nom 3.70V Start 2.00A	6 0.000A				
	7 0.000A				
Battery (4S) Charger	8 0.000A				
Max 16.8V Voltage 4.2V	9 0.000A				
Min 11.2V Discharge 1.0A	10 0.000A				
- Task queue	11 0.000A				
	12 0.000A				
	13 0.000A				
	14 0.000A				
	15 0.000A				
	16 0.000A				
Test setup More	Voltage		Voltage Δ	Capacity	Resistance

Figure 5. Main Menu of the Tester

Status Section (see Fig. 5.1). Displays the current operating mode of the tester. Includes two buttons:

- START initiates the selected test mode
- STOP terminates the current test operation



Figure 5.1

Test Setup Section (see Fig. 5.2)

Provides access to configuration and test sequence information. The screen includes:

- **1** Button to check the connection of balancing wires.
- 2 Temperature sensor readings.
- 3 Information on the configured test parameters.
- 4 Test sequence flow.
- 5 Button to open the mode selection and parameter setup menu.
- 6 Button to open the general settings menu of the tester.



Figure 5.2

MS801 tester

Battery Section (see Fig. 5.3)

Displays real-time information about the connected battery module:

- 1 Measured battery module capacity.
- 2 Current charging/discharging current.
- 3 Current module voltage.
- 4 Graphical representation of the current voltage.





Balance Section (see Fig. 5.4)

Provides detailed data for each individual cell in the battery module:

- 1 Buttons to select which parameter is displayed.
- 2 Current values of the selected parameter.
- 3 Graphical representation of the selected parameter.



Figure 5.4

User manual

The menu for selecting modes and setting parameters of the tester (see Fig. 6), which is accessed by pressing the "Test setup" button in the main menu, includes the following:

1 - Access to the battery database menu

2 - Selection of the tester connection scheme to the high-voltage battery (battery module):



Scheme 1 – used for connecting to a battery module without a BMS, using either a universal or specialized adapter. In this configuration, the tester monitors cell voltage and performs active balancing.



Scheme 2 - used for connecting to a battery with a built-in BMS.



Scheme 3 – used for connecting to a battery that is controlled via the CAN or RS485 communication bus.

3 - Main battery test settings panel (refer to explanations in fig. 6.1)

4 – Tester Mode selection and custom battery test parameter configuration panel (refer to explanations in fig. 6.2)

	③	
	Cell type: max nom min NMC, NCA 4.20 3.70 2.80 LFP 3.65 3.20 2.80	Load test Peak current: 80 A
2	LTO 2.80 2.40 1.80 Lead-Acid 2.40 2.00 1.75 User-defined #1 0.00 0.00 0.00 User-defined #2 0.00 0.00 0.00 Edit	Cell voltage: 4.170 V Module voltage: 16.68 V - Soc: 100 % - Current: 60 A CC/CV C-rate: 0.57 C C
CAN R5495	# of cells 4 s Capacity 105.0 Ah OTP 45 °C Automatically set the test parameters according to the √	Cell voltage: 2.800 V Module voltage: 11.20 V SOC: 0 % Current: 90 A C-rate: 0.86 C/CV
	ISE CAR: Module OEM: Module Info: Power cable: Universal Data cable: Universal Confirm Help	Voltage: 4.200 V B Balance Current: 0.10 A Stop current: 0.05 A Timeout: 08h:00m

Figure 6. Mode selection and tester parameter configuration menu

MS801 tester

Main battery test settings panel (see fig. 6.1). This section includes the following elements:

- 1 Battery chemistry selection
- 2 Add/edit battery chemistry and its parameters
- 3 Key Battery test parameters:

of cells – number of cells in the module connected to the tester (this value is set automatically when using the tester's built-in BMS);

Capacity - module capacity in ampere-hours (Ah);

OTP – (Over Temperature Protection) the temperature threshold at which battery overheating protection is triggered.

4 - **Battery Information** - displays data for the selected battery when chosen from the database.

5 - Save Button - saves the entered parameters and returns to the main menu.

6 – **Auto Configuration Button** – automatically sets test parameters based on the specified module capacity.

7 - Help Menu - provides reference information.



Figure 6.1

Block of tester operation mode selection and individual setting of battery test parameters (see Fig. 6.2) includes the following:

	Load test	Peak current:	80 A
	Charge	Cell voltage: Module voltage: SOC: Current: C-rate:	4.170 V 16.68 V - 6 100 % - 60 A 0.57 C C/CV
0-	Discharge	Cell voltage: Module voltage: SOC: Current: C-rate:	2.800 V – 11.20 V – 6 0 % – 90 A 0.86 C C/CV
	B Balance	Voltage: Current: Stop current: Timeout:	4.200 V 0.10 A 0.05 A 08h:00m
	Basic actions	Scenarious	User scenarious

Figure 6.2

1 - Tester operating modes and their parameters:

Load test – used to measure the internal resistance of battery module cells. Parameters:

• Peak Current - maximum test current.

Charge - used to charge the battery module.

Parameters:

- Cell Voltage target voltage per cell;
- Module voltage target voltage for the entire module;
- **SOC** state of charge of the battery;
- Current charge current;
- C-rate indicates the charge current relative to battery capacity.

Discharge – used to discharge the battery module and measure its capacity. Parameters:

• Cell Voltage - end-of-discharge voltage per cell;

MS801 tester

- Module voltage target voltage for the entire module;
- SOC state of charge of the battery;
- Current discharge current;
- C-rate indicates the discharge current relative to battery capacity.

Balance - used to balance (equalize) voltages between module cells.

Parameters:

- Voltage target voltage level to which individual cells will be equalized;
- Current balancing current;
- Stop current current threshold to stop balancing;
- Timeout maximum duration of the balancing process; once reached, balancing stops automatically.
- 2 Battery test scenario selection allows choosing predefined test workflows for the battery.

The tester setup menu (see Fig. 7) includes the following:

- 1 Software Version Information displays the current firmware version of the tester.
- 2 Settings:

Language - user interface language selection.

Network Setting- connect the tester to the internet via Wi-Fi or LAN.

Temperature – select the temperature unit (°C or °F).

Cell numbering order - defines the terminal from which cell numbering starts in the module.



Figure 7

5. INTENDED USE

1. Use the tester strictly for its intended purpose (see Section 1).

2. Operate the tester indoors in environments equipped with supply and exhaust ventilation, at ambient temperatures between +5°C and +25°C, and relative humidity not exceeding 75% without condensation.

3. If the battery has been stored at temperatures below 5°C, allow it to reach room temperature before starting diagnostics. Ensure that no condensation is present on the battery casing.

4. It is recommended to cool the battery with an airflow during charging and discharging processes.

5. Use only original or manufacturer-approved cables.

6. Incorrectly selected battery test parameters may cause additional damage or complete failure of the battery module.

7. In case of a malfunction, discontinue use of the tester and contact the manufacturer or an authorized dealer.

5.1. Safety Guidelines

1. Only properly trained personnel with certification in handling high-voltage batteries and the appropriate electrical safety qualification level are permitted to operate the tester.

2. Always follow country-specific occupational safety standards and regulations, including those of trade unions, labor safety organizations, and related authorities.

3. First-time users must familiarize themselves with this User Manual or be trained by experienced personnel, or complete an authorized training course.

4. The tester must be powered off before performing maintenance, cleaning, or during emergency situations.

- 5. The workspace must be kept clean and well-lit. Clutter and poor lighting can lead to accidents.
- 6. To ensure electrical and fire safety, the following actions are strictly PROHIBITED:
 - Connecting the tester to a power source without proper overcurrent protection, or with faulty protection.
 - Using extension cords to connect the tester to a power outlet.
 - Operating the tester in a faulty or damaged condition.
 - Exposing the battery to open flames, high temperatures, or direct sunlight.
 - Exposing the battery to water or other liquids.
 - Causing any physical damage to the battery.
- 7. Avoid short-circuiting the battery's positive and negative output terminals.

MS801 tester

7. Avoid short-circuiting the battery's positive and negative output terminals.

8. When working with high-voltage battery modules, do not wear rings, watches, bracelets, or necklaces. Always wear dielectric gloves and use insulated tools.

9. Stop diagnostics immediately if the battery shows signs of damage, deformation (swelling), unusual odors, or any other irregularities.

10. It is strictly FORBIDDEN to perform diagnostics on batteries with parameters that exceed their specified operational limits.

5.2. Preparing the tester for operation

The tester is delivered packaged. After unpacking, ensure that the tester is intact and free of any physical damage. If any damage or fluid leakage is detected, do not power on the device. Instead, immediately contact the manufacturer or an authorized distributor.

When installing the tester, maintain a minimum clearance of 0.5 meters (20 inches) on both the left and right sides to allow proper airflow and ventilation.

Before operating the tester, perform the following steps:

1. Connect the tester to a single-phase 230V AC power supply with a grounding contact. Grounding is MANDATORY — failure to connect the ground wire will void the manufacturer's warranty.

If the power outlet is not located near the installation site, modify the electrical wiring and install an outlet within reach of the tester.

2. Install a 16 A circuit breaker as a protective device in the power circuit.

IMPORTANT: The use of a Residual Current Device (RCD/GFCI) in the power line is PROHIBITED due to the tester's design characteristics.

6. OPERATING THE TESTER

The operating procedure for using the tester will vary depending on the type of battery (module) being diagnosed and the specific goals of the testing process, such as:

- Measuring the capacity of a battery module.
- Preparing a module for installation into a high-voltage battery pack.
- Preparing a battery for long-term storage.
- And other use cases.

Therefore, the operating instructions provided below should be considered **examples of specific use scenarios** rather than a universal workflow.

6.1. Connecting the battery to the tester

The procedure for connecting a high-voltage battery (or battery module) to the tester depends on the battery's design. The following configuration is possible:

Battery Module with Serviceable Design and No Built-in BMS

In this case, use the diagnostic cable MS-80101 along with the universal adapter featuring crocodile clamps. In the tester settings, select Connection Scheme 1 (see explanation in Figure 6).

WARNING! The tester's input channels are galvanically linked (electrically dependent on each other). Therefore, the connection sequence must be followed strictly.

The module is connected to the tester as follows (see Fig. 8):

- The power wires of the diagnostic cable are connected to the **high-voltage terminals** of the battery.
- One black crocodile clamp labeled "B-" is connected to the negative high-voltage terminal of the battery.
- The remaining crocodile clamps are connected sequentially to the busbars linking the positive and negative terminals of each cell in the module.
 Each clamp is labeled from "C1+" to "C15+".
 The connection order must be followed precisely: "C1+", "C2+", "C3+", etc.
 The last clamp in the sequence should be connected to the positive high-voltage

terminal of the battery.



Figure 8

Once all diagnostic cable leads are connected to the module, verify the correctness of the connection. To do this, press the **"Check Cell Connection"** button in the main menu. If a connection

MS801 tester

error is detected, the tester will indicate the cell number(s) where the connection is missing (see Figs. 9 and 10).



Figure 9. Example: missing "crocodile" clamp on cell 4

-Statue				
DONE START ST	OP 3.4Ah	-0.00A 5.6 13.35V	7.0	8.4
Test setup Check cell connection	Balance 1 2	2.8 3.335V 3.335V	3.5	4.2
t1=25°C t2=25°C t3=21°C t4 Cell Balance Voltage Max. 4.20V Start Min. 2.80V Stop Battery (2S) Charger Charger Max. 8.4V Voltage Max. 7.4V Voltage Min. 5.6V Discharge	It looks like the cell conn the cells correctly and ref	ection is broken! Connect click the button below to test.		
Task queue	Check cell connection	n Cancel		
	13 000A 14 000A 15 000A 16 000A	0.000V 0.000V 0.000V 0.000V		
Test setup More	Voltage	Voltage ∆	Capacity	Resistance

Figure 10. Example: missing clamp(s) on the edge cells of the battery

WARNING! During operation, the tester continuously monitors the integrity of crocodile clamp connections to the module. If any clamp becomes disconnected during charging, discharging, or

balancing, the tester will immediately stop operation and display a connection error on the screen (as shown in Figs. 9 and 10).

Sealed (Non-Serviceable) High-Voltage Battery Module Without Integrated BMS

To connect a sealed module, use the MS-80101 diagnostic cable along with a special adapter specifically designed for that module. In the tester settings, select Connection Scheme 1 (see explanation in Figure 6).

The module is connected to the tester as follows (see Fig. 11):

- The power leads of the diagnostic cable are connected to the battery's high-voltage terminals (positions 1 and 2 in Fig. 11).
- The connector of the special adapter is plugged into the battery module's service port (position 3 in Fig. 11).



Figure 11. Terminal layout of a sealed battery module:

1 and 2 - high-voltage terminals; 3 - port used for cell balancing within the module.

High-Voltage Battery with Built-In BMS

To connect this type of battery, use the MS-80101 diagnostic cable without any adapters. In the tester settings, select Connection Scheme 2 (see explanation in Figure 6).

The battery is connected to the tester as follows (see Fig. 12):

• The power leads of the diagnostic cable are connected to the battery's high-voltage terminals (positions 1 and 2 in Fig. 12).

MS801 tester



PFigure 12. High-Voltage Battery with Integrated BMS: 1 and 2 – high-voltage terminals.

High-Voltage Battery with Built-In BMS Controlled via CAN or RS485

To connect this battery, use the MS-80101 diagnostic cable along with a special data cable designed for this specific battery. In the tester settings, select Connection Scheme 3 (see explanation in Figure 6).

The connection is made as follows (see Fig. 13):

- The **power leads** of the diagnostic cable are connected to the battery's **high-voltage terminals** (positions 1 and 2 in Fig. 13).
- The **special data cable** is connected to the battery's communication port (position 3 in Fig. 13). The second end of the cable is connected to the tester's **"SIGNAL"** port.



Figure 13. 48V Lithium-Ion Battery from a Mild Hybrid Vehicle: 1 and 2 – high-voltage terminals; 3 – port for battery management and communication.

6.2. Charging and discharging the battery (module)

Battery Charging Procedure:

1. Connect the battery to the tester.

2. Go to the Test Mode Selection and Parameter Setup Menu by pressing the "Test setup" button. Configure the battery charging parameters as follows (the numbered items below correspond to positions in Figure 14):

1) Select the connection scheme for connecting the battery to the tester.

2) Choose the battery chemistry type.

3) Select the "Charge" operating mode.

4) Set the Over-Temperature Protection (OTP) threshold.

5) Set the battery capacity in ampere-hours (Ah). If the capacity is provided in watt-hours (Wh), convert it using the formula:



Ah = Wh / V.

where \mathbf{V} is the nominal voltage of the battery (or module).

Figure 14

3. Next, set the charging current. This can be done in several ways (the items below correspond to positions in Figure 15):

1) Set the target voltage, based on whichever parameter is more convenient to work with:

- Voltage per individual cell (parameter 1);
- Total module voltage (parameter 2);

MS801 tester

```
- Battery State of Charge (SOC) (parameter 3).
```

These three parameters are interdependent — changing one will automatically update the others..

2) Set the charging current, using either of the following methods:

- Directly enter the current in amperes (parameter 4);
- Use the C-rate value. The current will be calculated using the formula:

Current = Capacity × C-rate.

WARNING! Never set charging parameters that exceed the battery's specified limits, as this may result in damage, overheating, or fire.

	Cell type:	max I	nom	min I		1		1
	NMC, NCA	4.20	3.70	2.80	Ω Load test	Peak current:	80 A	
	LFP	3.65	3.20	2.80		,		
	LTO	2.80	2.40	1.80		Cell voltage:	4.170	
	Lead-Acid	2.40	2.00	1.75		Module voltage:	16.68 v	-2
	User-defined #1	0.00	0.00	0.00	Charge	SOC:	100 <u> </u>	
	User-defined #2	0.00	0.00	0.00		Current:	60 A	
	Edit					C-rate:	0.57 C	+4
	# of cells 4	s			1	Cell voltage:	2 800 V -	
CAN RS485	Capacity 105.0) Ah				Module voltage:	11.20 V - 🔗	
	OTP 45 °	с			o Discharge	SOC:	ٽ % 0	
	Automatically se	et the tes	1			Current:	90 A 00/01/	
	parameters acco	ording to	the	\checkmark		C-rate:	0.86 C	
Database	CAR:	- J ·				Voltage:	4.200 V	
	Module OEM:				Delener	Current:	0.10 A	
	Module info:				Balance	Stop current:	0.05 A	
	Data cable:	Univers	al al			Timeout:	08h:00m	
Cancel	Confirm		Help		Basic actions	Scenarious	User scenarious	

Figure 15

4. Before saving the configured parameters, verify the **# of cells** detected by the tester. If the number does not match the actual number of cells in the battery, check the connections.

5. To start charging, return to the main menu and press the "Start" button.

Discharge the battery in the same way by selecting the "Discharge" operating mode and setting the appropriate parameters.

To determine the battery capacity, the battery must first be fully charged and then fully discharged.

User manual

6.3. Battery (module) cell balancing

Cell balancing is performed as follows:

1. Connect the battery to the tester.

2. Go to the **Test Mode Selection and Parameter Setup Menu** by pressing the **"Test setup"** button. Configure the balancing parameters (the items below correspond to positions in Figure 16):

1) Select the battery connection scheme.

2) Select the battery chemistry type.

3) Choose the "Balance" operating mode.

4) Set the balancing voltage.

5) Set the balancing current.

6) Set the end-of-balancing current.

7) Set the balancing timeout — the maximum duration after which the balancing process will automatically stop.



Figure 16

3. Before saving the configured parameters, verify the **# of cells** detected by the tester. If the number of cells does not match the actual number in the battery, check all connections.

4. To start the balancing process, return to the main menu and press the "Start" button.

```
MS801 tester
```

6.4. Internal resistance testing

Internal resistance testing is a quick way to assess battery condition and identify defective or damaged cells.

WARNING! For the most accurate measurements, internal resistance testing should be performed when the battery's state of charge (SOC) is between 40% and 80%.

Procedure:

1. Connect the battery module to the tester.

2. Go to the **Test Mode Selection and Parameter Setup Menu** by pressing the **"Test setup"** button, and configure the test parameters:

1) Select the battery connection scheme.

2) Select the battery chemistry type.

3) Choose the "Load test" mode.

4) Set the **test current value** (see Section 6.4.1 for details). Clicking on the current value opens a window where it can be edited (see Fig. 17).

	Cell type: I m NMC, NCA 4. LFP 3	ax nom 20 3.70 65 3.20	1 min 1 2.80 2.80	CR Load	test	Peak current:	80 A
	LTO 2		Peak of	current		ell voltage:	4.170 V -
	Lead-Acid 2 User-defined #1 0 User-defined #2 0		8	0		odule voltage: DC:	16.68 V - 6
	Edit	1	2	3		rate:	0.57 C CC/CV
CAN RS485 o	# of cells 4 Capacity 105.0 OTP 45 °C	4	5	6	0	ell voltage: odule voltage: DC:	2.800 V - 11.20 V - 5
	Automatically set ti parameters accordi module's capacity.	7	8	9		urrent: •rate:	90 A 0.86 C CC/CV
Database	CAR: Module OEM: Module info:		/	>	<	oltage: urrent:	4.200 V 0.10 A
	Power cable: Un	iversal iversal	J			Timeout:	0.05 A 08h:00m
Cancel	Confirm	Hel	p	Basic a	ctions	Scenarious	User scenarious

Figure 17

2.1. To save the configured test parameters, press the "Confirm" button.

3. In the **main menu**, switch to the internal resistance display mode by pressing the **"Resistance"** button (see Fig. 18).

4. To **start the test**, press the **"Start"** button in the main menu (position 2 in Fig. 18). After a few seconds, the test results will be displayed (position 3 in Fig. 18).

User manual





Interpreting Results:

Evaluate the results based on the **variation between cell resistance values**. We recommend considering the battery to be in good condition when:

- The resistance variation between cells does not exceed 10%, and
- The **absolute internal resistance** of each cell remains within the acceptable range for the given battery chemistry.

6.4.1. Selecting the test current

To accurately measure the internal resistance of a battery, the test current must meet the following criteria:

- It should be within the range of 0.5C to 1C, where C is the nominal capacity of the battery in ampere-hours (Ah);
- It must exceed the minimum allowable current for the battery, as shown in Table 1 (a limitation imposed by the tester's hardware);
- It must not exceed 120 A (hardware limitation of the tester).

Examples of Calculation:

1) Battery Module 11K915592D (Volkswagen ID.4):

- Nominal voltage: 44.4 V
- Capacity: 156 Ah

MS801 tester

Calculation of the internal resistance measurement current:

- Optimal test current: 78–156 A (0.5C–1C)
- Minimum allowable current (per Table 1): 93 A
- Recommended test current: 93–120 A

2) Battery Module 4KE915591H (Audi e-tron):

- Nominal voltage: 10.77 V
- Capacity: 240 Ah

Calculation of the internal resistance measurement current:

- Optimal test current: 120-240 A (0.5C-1C)
- Minimum allowable current (per Table 1): 25 A
- Recommended test current: 120 A

3) QiSuo Li-ion Battery YT29630 (Electric Scooters):

- Nominal voltage: 48 V
- Capacity: 20 Ah

Calculation of the internal resistance measurement current:

- Optimal test current: 10-20 A (0.5C-1C)
- Minimum allowable current (per Table 1): 101 A
- The optimal test current is lower than the required minimum internal resistance testing is not possible.

Table 1. Minimum Allowable Test Current Based on Battery Voltage

Number of Cells	Fully Charged Voltage (V)	Minimum Allowable Current (A)
2	8	17
3	12	25
4	16	34
5	20	42
6	24	51
7	28	59
8	32	67
9	36	76
10	40	84
11	44	93
12	48	101
13	52	109
14	56	118

WARNING! When determining the test current for batteries with an integrated BMS, be sure to consider the current-handling capabilities of the BMS controller.

6.5. Viewing diagnostic results on a PC

The tester saves all measured data to its internal memory after pressing the **"Start"** button. To view the results, use the **TesterLogReader** software, which must be installed on a personal computer (laptop). The software can be downloaded from the following link: http://update.msg.equipment/ms800logreader/publish.htm.

To install the program, the installer must be manually launched with Windows security warnings ignored (see Figures 19–21).



Figure 20

MS801 tester



Figure 21

Initial Setup for Operation with the Tester:

1. Launch the TesterLogReader software. The program window includes the following elements (see Figure 22):



Figure 22

- 1 Button for connecting to the tester via Wi-Fi or wired LAN.
- 2 Selector for viewing diagnostic data saved on the local drive.
- 3 Log menu for saved diagnostic reports.
- 4 Rated (passport) capacity of a single cell in the module (battery).
- 5 Graphical and informational display of tester data (see Figure 26 for explanation)..

2. To enable communication with the tester, activate the "MS801 panel" option (see Figure 23).



Figure 23

3. Next, click the **"Connect to MS801"** button — a connection window will appear, where you need to enter the **IP address** of the tester (see Figure 24). The IP address can be found on the tester in the **Network Setting** menu.

Current network (LAN)										
dress:										
AC adress:										
Current network (WiFi): IIR-PSK										
IP adress: [192.168.1.101]										
MAC adress:										
<u> </u>	「「「「「「」」「「」」「「」」「「」」「「」」「」」「」」「」」「」」「」」									
q w e r t y u i o p 1	2 3									
asd fgh jk l 🛛 4	5 6									
z x c v b n m , . û 7	89									
	۱ 0									
Back Connect										
Connecting to MS801										
IP adress 192.168.1.101										

Figure 24

3.1. Enter the IP address in the designated field and click "Try connect...".

MS801 tester

4. Open the **log of saved reports** (see item 3 in Figure 22). In the opened window, select a date — all reports saved on that day will be shown in the left panel (see Figure 25).

							MS80)1 log selector				
		Sel	ect d	late			Program	Battery	Hour	Minute	Second	File size
•	травень 2025 р. 🕨			•	Charge	Custom1	14	49	12	3,63 MB		
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	C6	Нд	Balance	Custom1	13	42	3	1,35 KB
28	29	30	1	2	З	4	Discharge	Custom1	13	43	11	935,80 KB
5	6	7	8	9	10	11	Charge	Lilon	10	36	26	1,77 MB
12	13	14	15	16	17	18	Balance	Lilon	9	43	18	1,32 KB
26	20	21	22	30	31	1	Load	Lilon	9	43	34	109,14 KB
2	3	4	5	6	7	8	Discharge	Lilon	9	43	40	3,41 MB
							Charge 6	Lilon	8	46	11	3,53 MB
		Load	l sele	ected	ł							
		0	ance	el								

Figure 25

4.1. Select the required report and click "Load selected" — the software will retrieve data from the tester's memory.

4.2. You can now review and analyze the data in a convenient format. If necessary, the software allows you to **export the data as a PDF report**.



Tester Data Displayed in the Software:

Figure 26

1 – Select a **channel** to display its values in numeric form (shown in the **Data grid** tab, see item 6).

- 2 Select a channel to display its values graphically (shown in the Chart tab, see item 6).
- 3 Measured cell capacity in ampere-hours (Ah).
- 4 Remaining capacity of the cell as a percentage of the rated value (see item 4 in Figure 18).
- 5 The reason the tester was stopped, such as over-temperature, voltage limits exceeded, etc.
- 6 Tabs:

Data grid – numerical data display; Chart – – graphical data display; Settings – software settings.

7 - Parameter selector for the data displayed on the graph.

7. TESTER MAINTENANCE

Tester is designed for a long operation life and doesn't have any special maintenance requirements. To ensure the maximum operation life, the regular monitoring technical condition should be made as follows:

- · uncommon noises monitoring;
- diagnostic cable visual inspection.

7.1. Tester software update

The update procedure is performed automatically when the tester is connected to the Internet.

7.2. Cleaning and care

To clean the surfaces, use the soft napkins or rags, and neutral cleansers. The display should be cleaned with a special fiber cleaning cloth and with a spray for display cleaning. To prevent the device from the failure and corrosion, do not use abrasive materials and solvents. Blow through the dust from the cooling radiators carefully, preventing the damage of the fans.

MS801 tester

8. TROUBLESHOOTING GUIDE

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

Problem	Causes	Solutions
1. The tester doesn't turn off.	There is no the required voltage in the circuit - 230V	Restore the supply
2. The tester is on, at the same time, the charge/discharge doesn't start.	Software error	Contact the dealer
3. When the tester runs the abnormal noises are heard.	Dust has accumulated on the cooling system fans, the intrusion of the foreign objects	Clean the inner space of the tester from the dust and the foreign objects.

9. DISPOSAL

Equipment deemed unserviceable is subject to disposal.

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

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

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

Contacts



SALES DEPARTMENT

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

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

REPRESENTATIVE OFFICE IN POLAND

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

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

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

TECHNICAL SUPPORT

+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

Українська

Тестер МS801

3MICT

<u>BCTVI</u>
<u>1. ПРИЗНАЧЕННЯ</u>
2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ
<u>3. КОМПЛЕКТАЦІЯ</u>
<u>4. ОПИС ТЕСТЕРА</u>
<u>4.1. Меню тестера</u>
<u>5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ</u>
<u>5.1. Вказівки з техніки безпеки</u> 50
<u>5.2. Підготовка тестера до роботи</u> 51
<u>6. РОБОТА З ТЕСТЕРОМ</u>
<u>6.1. Підключення батареї до тестера</u> 52
<u>6.2. Заряд і розряд батареї (модуля)</u> 56
<u>6.3. Балансування елементів батареї (модуля)</u> 58
<u>6.4. Перевірка внутрішнього опору</u> 59
<u>6.4.1. Вибір струму тесту</u> 60
<u>6.5. Перегляд результатів діагностики на ПК</u> 62
7. ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕСТЕРА
<u>7.1. Оновлення програмного забезпечення</u> 66
<u>7.2. Догляд</u>
8. ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ
<u>9. утилизація</u>
КОНТАКТИ
<u>ВСТУП</u>

Дякуємо за вибір продукції ТМ MSG Equipment.

Ця Інструкція з експлуатації містить відомості про призначення, комплектацію, технічні характеристики, правила користування тестером MS801.

Перед використанням тестера MS801 (далі — тестер) уважно ознайомтеся з цією Інструкцією з експлуатації. У разі недотримання вимог цієї Інструкції виробник залишає за собою право анулювати гарантійні зобов'язання.

УВАГА! Виробник не несе відповідальності за будь-які збитки або шкоду здоров'ю людей, спричинені недотриманням вимог цієї Інструкції з експлуатації.

У зв'язку з постійним удосконаленням тестера в його конструкцію, комплектацію та програмне забезпечення (ПЗ) можуть вноситися зміни, не відображені в цій Інструкції з експлуатації. Попередньо встановлене в тестері ПЗ підлягає оновленню; у майбутньому його підтримка може бути припинена без попереднього повідомлення. Тому щодо даних і зображень, наведених у цій Інструкції, не можуть висуватися жодні претензії.

<u>1. ПРИЗНАЧЕННЯ</u>

Тестер призначений для діагностики літій-іонних модулів високовольтних батарей електромобілів та гібридних автомобілів, включаючи 48-вольтові батареї автомобілів з технологією «м'який гібрид» (MHEV).

Тестер має 4 режими роботи:

1. Заряд батареї (модуля).

2. Розряд батареї (модуля) з вимірюванням його ємності. Під час розряду енергія повертається в мережу.

3. Перевірка внутрішнього опору елементів батареї.

4 Балансування елементів у модулі струмом від 0.05 до 2А (16 каналів). Балансування виконується з одночасним зарядом і розрядом елементом у батареї, що значно скорочує час на балансування.

Тестер підтримує роботу з модулями, які містять від 2 до 15 послідовно з'єднаних елементів (до 4.2 В на елемент) або від 3 до 16 елементів LiFePO4, та забезпечує взаємодію з BMS через інтерфейси CAN та RS485. Підтримує роботу з діагностичними сканерами через роз'єм OBDII для зчитування даних із BMS батареї.

Керування функціями тестера здійснюється через сенсорний екран, також передбачена можливість дистанційного керування через локальну мережу.

Тестер МS801

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габарити (Д×Ш×В), мм	440x270x320
Вага, кг	19
Джерело живлення	однофазна електрична мережа
Напруга живлення, В	230
Максимальна споживана потужність, кВт	2.2
Рециркуляція енергії під час розряду	так
Максимальна потужність рециркуляції енергії, кВт	1.85
Керування тестером	- сенсорний екран 10.1"; - дистанційне керування через локальну мережу
Робота з шинами передачі даних	CAN, RS485
Підключення діагностичного сканера	OBDII

Діагностика модуля батареї

Максимальна напруга модуля, В	62
Кількість послідовно з'єднаних елементів з максимальною напругою 4,2 В на Li-ion елемент	від 2 до 15
Кількість послідовно з'єднаних елементів для LFP елементів	від 3 до 16
Струм заряду, А	до 80
Струм розряду, А	до 90
Піковий струм тесту внутрішнього опору елементів	до 120 А (час тесту 250 мс)
Кількість каналів балансування	16
Максимальна напруга балансування, В	4.2
Струм балансування (заряд, розряд), А	від 0.05 до 2

Точність вимірювання:				
напруга	0.03 %			
струм	0.5 %			
Додаткові функції				
Збереження результатів діагностики	доступно			
Оновлення ПЗ	доступно			
Підключення до інтернету	Ethernet, Wi-Fi.			

3. КОМПЛЕКТАЦІЯ

До комплекту постачання обладнання входить:

Найменування	К-ть, шт
Тестер MS801	1
MS-80101 - діагностичний кабель з універсальним перехідником	1
MS-80001 - Кабель температурного моніторингу	1
Кабель живлення	1
Інструкція з експлуатації (картка з QR кодом)	1

Тестер MS801

<u>4. ОПИС ТЕСТЕРА</u>

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



Рисунок 1. Основні виконавчі елементи тестера

1 – **Сенсорний екран** – відображення діагностичних параметрів і керування функціями тестера.

2 – Кнопка аварійного зупинення роботи тестера.

3 – Роз'єм «**SIGNAL**» слугує для під'єднання кабелю температурного моніторингу та спеціальних кабелів, через які здійснюється керування батареєю по шинах CAN і RS485.

4 – Роз'єм «OBDII» слугує для під'єднання діагностичного сканера.

5 – Роз'єм «**BATTERY**» слугує для під'єднання модуля батареї. Підключення здійснюється за допомогою спеціального діагностичного кабелю.

6 – Кнопка «ON/OFF», відповідає за ввімкнення/вимкнення тестера.

7 - Роз'єми USB.

8 – Роз'єм LAN слугує для під'єднання тестера до мережі інтернет, а також віддаленого керування.

9 – Роз'єм підключення кабелю живлення.

У комплекті постачання тестера мається діагностичний кабель з універсальним перехідником (рис. 2 та 3), який використовується для під'єднання модуля високовольтної батареї, і кабель температурного моніторингу (рис. 4).



Рисунок 2. Загальний вигляд діагностичного кабелю MS-80101



Рисунок 3. Загальний вигляд універсального кабелю-перехідника

Тестер МS801



Рисунок 4. Кабель температурного моніторингу

4.1. Меню тестера

Головне меню тестера містить 4 блоки (див. рис. 5):

- Status
- Test setup
- Battery
- Balance

-Status	Batten	y		44.2	14.0	40.0
DONE START STOP	0.0Ah	12	2.92V	11.2	14.0	10.8
	Dalario					4.2
Check cell connection	1 0.	.000A <mark>3</mark>	.212V			
Thermals	2 0.	.000A <mark>3</mark>	.213V			
t1=23°C t2=19°C t3=19°C t4=19°C	3 0.	.000A <mark>3</mark>	.245V			
	4 0.	.000A 3	.244V			
Max 4.20V Voltage 4.15V	5 0.)		
Nom 3.70V Start 2.00A	6 0.					
Min 2.80V Stop 0.05A	7 0.					
Battery (4S) Charger	8 0.					
Max 16.8V Voltage 4.2V	9 0.					
Min 11.2V Discharge 1.0A	10 0.					
Task queue	11 0.					
	12 0.					
	13 0.					
	14 0.	0 A000.	.000V			
	15 0.	0 A000.	.000V			
	16 0	0 000	000V	í –		
Test setup More						
nest setup More		ltage	V V	/oltage ∆	Capacity	Resistance

Рисунок 5. Головне меню тестера

У блоці «Status» (рис. 5.1) відображається поточний режим роботи тестера і є дві кнопки «START» і «STOP», які відповідають за запуск і зупинку обраного режиму роботи.



Рисунок 5.1

Тестер MS801

Блок «Test setup» включає наступне (див. рис. 5.2):

- 1 Кнопка запуску тесту перевірки підключення балансирних проводів.
- 2 Показання з датчиків температури.
- 3 Інформація про встановлені параметри тестування.
- 4 Послідовність виконання сценарію тестування.
- 5 Кнопка для входу в меню вибору режимів і встановлення параметрів роботи тестера.
- 6 Кнопка для входу в меню налаштувань тестера.



Рисунок 5.2

У блоці «**Battery**» (рис. 5.3) відображається поточна інформація про параметри модуля:

- 1 Виміряна ємність модуля.
- 2 Поточна сила струму заряду/розряду.
- 3 Поточна напруга на модулі.
- 4 Графічне відображення поточної напруги на модулі.



Рисунок 5.3

У блоці «**Balance**» (рис. 5.4) відображається інформація про параметри кожного елемента модуля:

- 1 Кнопки вибору параметрів, що відображаються.
- 2 Поточні значення обраного параметра.
- 3 Графічне відображення обраного параметра.

Dai	ance		2.8		3.5	
1	0.000A	3.212V		_		
2	0.000A	3.213V	_			
3	A000.0	3.245V				
4	A000.0	3.244V	_	_		
5	A000.0	0.000V				
6	A000.0	0.000V		_	_	
7	0.000A	0.000V				
8	A000.0	0.000V	_	_		
9	0.000A	0.000V		_		
10						
11	0.000A	0.000V				
12	A000.0	0.000V				
13						
14	0.000A	0.000V				
15						
16	A000.0	V000.0				
	Voltage		Voltage A	Capa	city	Resistance

Рисунок 5.4

Тестер MS801

Меню вибору режимів і встановлення параметрів роботи тестера (див. рис. 6), вхід до якого виконують кнопкою «**Test setup**» у головному меню, містить наступне:

- 1 Вхід у меню бази даних батарей.
- 2 Вибір схеми підключення тестера до високовольтної батареї (модуля батареї):



Схема 1 – використовується для підключення до модуля без BMS за допомогою універсального або спеціального перехідника. За такої схеми підключення тестер забезпечує моніторинг напруги на комірках та балансування.



Схема 2 – використовується для підключення до батареї яка має вбудовану BMS.



Схема 3 – використовується для під'єднання до батареї, яка керується CAN або RS485 шиною.

3 – Блок основних параметрів налаштування тестування батареї (див. пояснення до рис. 6.1).

4 – Блок вибору режиму роботи тестера та індивідуального налаштування параметрів тестування батареї (див. пояснення до рис. 6.2).



Рисунок 5. Меню вибору режимів і встановлення параметрів роботи тестера

Блок основних параметрів налаштування тестування батареї (див. рис. 6.1) включає наступне:

- 1 Вибір типу хімії акумулятора.
- 2 Додавання/редагування типу хімії акумулятора та його параметрів.
- 3 Основні параметри перевірки акумулятора:

of cells – кількість елементів у модулі, під'єднаних до тестера (значення встановлюється автоматично, тільки в режимі коли використовується вбудована в тестер BMS);

Capacity – ємність модуля в А·год;

ОТР – (Over Temperature Protection) температура спрацьовування захисту батареї від перегріву.

- 4 Інформація про акумулятор, що діагностується, при його виборі з бази даних.
- 5 Кнопка збереження заданих параметрів і вихід у головне меню.
- 6 Кнопка автоматичного встановлення параметрів за заданою ємністю модуля.
- 7 Меню довідкової інформації.



Рисунок 6.1

Тестер MS801

Блок вибору режиму роботи тестера та індивідуального налаштування параметрів тестування батареї (див. рис. 6.2) містить наступне:

Γ	Load test	Peak current:	80 A
	Charge	Cell voltage: Module voltage: SOC: Current: C-rate:	4.170 V 16.68 V - 6 100 % - 60 A 0.57 C
<u>י</u>	Vischarge	Cell voltage: Module voltage: SOC: Current: C-rate:	2.800 V – 11.20 V – 6 0 % – 90 A 0.86 C
	B Balance	Voltage: Current: Stop current: Timeout:	4.200 V 0.10 A 0.05 A 08h:00m
	Basic actions	Scenarious	User scenarious
		2	

Рисунок 6.2

1 – Режими роботи тестера та їхні параметри:

Load test – режим перевірки внутрішнього опору елементів модуля. Містить параметри:

• Peak Current – максимальний струм тесту.

Charge – режим заряду модуля. Містить параметри:

- Cell Voltage напруга до якої необхідно зарядити елементи в модулі;
- Module voltage напруга до якої треба зарядити весь модуль;
- SOC рівень заряду батареї;
- **Current** струм заряду;
- C-rate показник визначає струм заряду акумулятора щодо його ємності.

Discharge – режим розряду модуля. У цьому режимі виконується замір ємності модуля. Містить параметри:

- Cell Voltage напруга до якої розряджаються елементи в модулі;
- Module voltage напруга до якої треба розрядити весь модуль;
- SOC рівень заряду батареї;

- Current струм розряду;
- C-rate показник визначає струм заряду акумулятора щодо його ємності.

Balance – режим балансування (вирівнювання) напруги між елементами модуля. Містить параметри:

- **Voltage** рівень напруги до якої будуть вирівнюватись напруги на індивідуальних комірках;
- **Current** струм балансування;
- Stop current струм закінчення балансування;
- **Timeout** час балансування (по закінченню заданого часу процес балансування зупиняється).

2 – Вибір варіантів сценаріїв тестування батареї.

Меню налаштування тестера (див. рис. 7) містить наступне:

- 1 Інформація про поточну версію ПЗ тестера.
- 2 Налаштування:

Language – вибір мови інтерфейсу програми.

Network Setting – підключення тестера до мережі інтернет через Wi-Fi або LAN.

Temperature – вибір одиниці вимірювання температури.

Cell numbering order – термінал від якого починається нумерація елементів у модулі.



Рисунок 7

Тестер MS801

<u>5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ</u>

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

2. Тестер слід експлуатувати в приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією, за температури від +5 °C до +25 °C і відносної вологості повітря до 75% без утворення конденсату.

3. Якщо акумулятор зберігався при температурі < 5 °С, перед початком діагностики дочекайтеся підвищення температури до кімнатного рівня, а також переконайтеся, що на корпусі акумулятора відсутній конденсат.

4. Рекомендується під час заряду та розряду охолоджувати батарею повітряним потоком.

5. Використовуйте тільки оригінальні або рекомендовані виробником кабелі.

6. Неправильно обрані параметри перевірки батареї можуть призвести до додаткових пошкоджень або виходу з ладу модуля акумуляторної батареї.

7. У разі збоїв у роботі тестера слід припинити його подальшу експлуатацію та звернутися до виробника або торгового представника.

5.1. Вказівки з техніки безпеки

1. До роботи з тестером допускаються лише спеціально навчені особи, які пройшли інструктаж з безпечних прийомів і методів роботи з високовольтними акумуляторами та мають відповідну групу з електробезпеки.

2. Необхідно дотримуватися норм з охорони праці, специфічних для кожної країни, зокрема вимог профспілок, установ із захисту прав працівників тощо.

3. Кожна особа, яка вперше працює з тестером, повинна бути ознайомлена з цією Інструкцією з експлуатації або проінструктована досвідченим працівником, або пройти спеціальний навчальний курс.

4. Вимкнення тестера є обов'язковим під час його обслуговування, очищення та в аварійних ситуаціях.

5. Робоче місце має бути чистим та добре освітленим. Безлад і погане освітлення можуть спричинити нещасні випадки.

6. Для забезпечення електричної та пожежної безпеки ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

- Підключати тестер до електромережі без захисту від перевантажень або з несправним захистом.
- Використовувати подовжувачі для підключення тестера до електромережі.
- Експлуатувати тестер у несправному стані.
- Піддавати акумулятор впливу вогню, високої температури або прямих сонячних променів.
- Піддавати акумулятор впливу води чи інших рідин.

• Піддавати акумулятор механічним пошкодженням.

7. Уникайте короткого замикання позитивних і негативних вихідних клем акумуляторної батареї.

8. Під час роботи з високовольтними акумуляторними батареями забороняється носити кільця, годинники, браслети або намиста. Роботу слід виконувати в діелектричних рукавичках і з використанням ізольованого інструменту.

9. Припиніть діагностику акумулятора в разі його пошкодження, появи деформацій (вздуття), запаху або інших відхилень.

10. ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ проводити діагностику батареї з параметрами, що виходять за межі експлуатаційних обмежень.

5.2. Підготовка тестера до роботи

Тестер постачається в упакованому вигляді. Після розпакування необхідно переконатися, що тестер цілий і не має жодних пошкоджень. У разі виявлення пошкоджень та/або слідів рідини слід звернутися до заводу-виробника або торгового представника перед увімкненням обладнання.

Під час встановлення тестера необхідно забезпечити мінімальний зазор у 0,5 м з правого та лівого боків для вільної циркуляції повітря.

Перед початком експлуатації тестера необхідно:

1. Підключити електричну однофазну мережу 230 В із заземлювальним контактом. Підключення заземлювального проводу є ОБОВ'ЯЗКОВИМ, інакше виробник залишає за собою право анулювати гарантійні зобов'язання. Якщо розетка розташована далеко від місця встановлення тестера, необхідно провести доопрацювання електромережі й змонтувати розетку поруч із тестером.

2. В якості захисного пристрою встановити автоматичний вимикач 16 А. Використання пристрою захисного вимкнення (ПЗВ) у ланцюзі живлення тестера ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ через конструктивні особливості.

6. РОБОТА З ТЕСТЕРОМ

Послідовність виконання операцій під час роботи з тестером значною мірою залежить від діагностованої батареї (модуля) та цілей, які необхідно досягти:

- визначення ємності модуля батареї,
- підготовка модуля до встановлення у високовольтну батарею,
- підготовка батареї до зберігання, тощо.

Тому наведений нижче порядок роботи з тестером розглядається як окремі випадки його використання.

Тестер MS801

6.1. Підключення батареї до тестера

Послідовність дій підключення високовольтної батареї (модуля батареї) до тестера залежить від конструкції батареї (модуля). Можливі наступні варіанти:

Модуль високовольтної батареї має розбірну конструкцію та не має вбудованого контролера BMS

У цьому випадку для підключення використовується діагностичний кабель MS-80101 і універсальний перехідник зі затискачами типу «крокодил». У налаштуваннях тестера обирається **схема підключення 1** (див. пояснення до рисунку 6).

УВАГА! У тестері канали гальванічно з'єднані (залежать один від одного), тому необхідно суворо дотримуватись послідовності підключення.

Підключення модуля до тестера виконується за такою схемою (див. рис. 8):

- Силові дроти діагностичного кабелю підключаються до високовольтних терміналів батареї.
- Один чорний затискач «крокодил» з позначенням «В-» підключається до негативного високовольтного терміналу батареї.
- Далі послідовно підключаються затискачі «крокодил» до шин, що з'єднують позитивні та негативні клеми елементів модуля. Кожен затискач має маркування від «С1+» до «С15+». При підключенні необхідно суворо дотримуватись послідовності: «С1+», «С2+», «С3+» і т. д. Останній у послідовності затискач підключається до позитивного високовольтного терміналу батареї.



Рисунок 8

Після підключення всіх дротів діагностичного кабелю до модуля необхідно виконати перевірку правильності підключення. Для цього в головному меню натисніть кнопку «**Check cell connection**». Якщо виявлено помилку підключення, тестер вкаже на номер(и) елементів (див. рисунки 9 і 10).

DONE S	TART STOP	3.4Ah		-0.00A 13.35V	5.6	7.0	8.4
Test setup		Bal	ance—		28	35	42
Check cell of	connection	1		3.335V	2.0	3.5	4.2
- Thermals		2		3.335V	Ī		
t1=25°C t2=25°C	t3=21°C t4=23°C	3		3.336V			
Cell	-Balance	4	0.000A	3.333V			
Max. 4.20V	Voltage 4.15V	5					
Nom. 3.70V	Start 2.00A	6					
Min. 2.80V	Stop 0.05A	7					
Battery (2S)	Charger	8					
Max. 8.4V	Voltage 4.2V	9					
Min. 5.6V	Discharge 1.0A	10					
		11					
		12					
		13					
		14					
		15					
		16					
Test setup	More		Voltage		Voltage ∆	Capacity	Resistance

Рисунок 9. Приклад повідомлення про відсутність підключення одного затискача «крокодил» на 4 елементі

DONE START ST	OP 3.4Ah -0.00A 56 70	8.4
Test setup Check cell connection	Balance 28 35 1 -0.001A 3.335V 2 -0.000A 3.335V	4.2
t1=25°C t2=25°C t3=21°C t4 Cell Balance Voltage Max. 4.20V Start Min. 2.80V Stop Battery (2S) Charger Charger Max. 8.4V Voltage Nom. 7.4V Voltage Discharge Discharge Charger	It looks like the cell connection is broken! Connect the cells correctly and click the button below to retest.	
Task queue	Check cell connection Cancel 13 0.00A 0.000V 14 0.000A 0.000V 15 0.000A 0.000V 16 0.000A 0.000V	
Test setup More	Voltage Voltage Δ Capacity Re	sistance

Рисунок 10. Повідомлення про відсутність підключення затискача(ів) «крокодил» до комірок по краям батареї

Тестер MS801

УВАГА! Під час роботи тестера здійснюється постійний моніторинг правильності підключення затискачів «крокодил» до модуля. Якщо в процесі заряду/розряду/балансування відбудеться від'єднання одного або кількох затискачів, робота тестера буде зупинена, і на екрані з'явиться повідомлення про помилку підключення (рис. 9 і 10).

Модуль високовольтної батареї має нерозбірну (герметичну) конструкцію та не має вбудованого контролера BMS

Для підключення нерозбірного модуля використовується діагностичний кабель MS-80101 і спеціальний перехідник, розроблений для роботи з даним модулем. У налаштуваннях тестера обирається схема підключення 1 (див. пояснення до рисунка 5).

Підключення модуля до тестера виконується за такою схемою (див. рис. 11):

- Силові дроти діагностичного кабелю підключаються до високовольтних клем батареї (поз. 1 і 2 на рис. 11).
- Роз'єм спеціального перехідника підключається до роз'єму модуля (поз. 3 на рис. 11).



Рисунок 11. Клеми підключення нерозбірного модуля:

1 і 2 - високовольтні клеми, 3 - роз'єм, через який здійснюється балансування елементів у модулі.

Високовольтна батарея з вбудованим контролером BMS

Для підключення використовується діагностичний кабель MS-80101 без використання перехідників. У налаштуваннях тестера обирається **схема підключення 2** (див. пояснення до рисунка 6).

Підключення батареї до тестера виконується за такою схемою:

• Силові дроти діагностичного кабелю підключаються до високовольтних клем батареї (поз. 1 і 2 на рис. 12).

Рисунок 12. Високовольтна батарея з вбудованим контролером BMS: 1 і 2 - високовольтні клеми.

Високовольтна батарея з вбудованим контролером BMS, який керується по шині CAN або RS485

Для підключення використовується діагностичний кабель MS-80101 і спеціальний кабель передачі даних, розроблений для цієї батареї. У налаштуваннях тестера обирається схема підключення 3 (див. пояснення до рисунка 6).

Підключення батареї до тестера виконується за такою схемою:

- Силові дроти діагностичного кабелю підключаються до високовольтних клем батареї (поз. 1 і 2 на рис. 13).
- Спеціальний кабель передачі даних підключається до роз'єму батареї (поз. 3 на рис. 13). Другий роз'єм кабелю підключається до роз'єму «SIGNAL» тестера.



Рисунок 13. 48-вольтова літій-іонна батарея автомобіля з технологією м'який гібрид: 1 і 2 - високовольтні клеми; 3 – роз'єм, через який здійснюється керування батареєю.

Тестер MS801

6.2. Заряд і розряд батареї (модуля)

Заряд батареї (модуля) виконується наступним чином:

1. Підключіть батарею до тестера.

2. Перейдіть до меню вибору режимів і встановлення параметрів роботи тестера, натиснувши кнопку «Test setup». Задайте параметри заряду батареї (наведені нижче пункти відповідають позначенням на рисунку 14):

- 1) Схему підключення батареї до тестера.
- 2) Тип хімічного складу акумулятора.
- 3) Режим роботи «Charge».
- 4) Температуру спрацювання захисту батареї від перегріву (ОТР).
- **5)** Ємність батареї в А·год. Якщо доступна інформація про ємність модуля у **Вт·год**, тоді потрібно провести перерахунок за формулою:



де В – номінальна напруга батареї (модуля).



Рисунок 14

3. Далі необхідно задати струм заряду. Це можна зробити кількома способами (наведені нижче пункти відповідають позначенням на рисунку 15):

1) Встановити напругу в залежності від того, яким параметром вам зручніше оперувати ви можете встановити:

- Рівень напруги індивідуальної комірки (параметр 1);

- Рівень напруги батареї (модуля) (параметр 2);
- Ступінь заряду батареї (SOC State of Charge) (параметр 3);

Ці три параметри залежні один від одного тож якщо ви відредагуєте один із них – значення інших параметрів будуть автоматично перераховані.

2) Встановити потрібний струм заряду в залежності від того, яким параметром вам зручніше оперувати:

- Встановити струм в амперах (параметр 4);
- Встановити відносний параметр C-rate. Струм буде розраховано по формулі:

I max I nom I min Cell type: Ω Load test Peak current: 80 A LFP 3.65 3.20 2.80 1 I TO 2 80 2.40 1.80 4.170 V Cell voltage: Lead-Acid 2.40 2.00 175 Module voltage: 16.68_c User-defined #1 0.00 0.00 0.00 SOC: 100 🕍 3 User-defined #2 0.00 0.00 0.00 Current: 60 A Edit 0.57 C C-rate: # of cells 4 s Cell voltage: 2.800 V -Capacity 105.0 Ah 11.20 V - 🔗 Module voltage: Discharge OTP 45 °C SOC: % -Automatically set the test Current: 90 A CC/CV parameters according to the C-rate: 0.86 C module's capacity. Database 4 200 V Voltage: CAR. Module OEM: Current: 0.10 A Balance Module info: Stop current: 0.05 A Power cable: Universal Timeout: 08h:00m Data cable: Universal Help Confirm Cance Scenarious User scenarious

Рисунок 15

4. Перед збереженням встановлених параметрів потрібно перевірити кількість елементів, які визначив тестер, у полі **# of cells**. Якщо кількість елементів не відповідає фактичній кількості у батареї – необхідно перевірити підключення до батареї.

5. Для запуску процесу заряду батареї в головному меню натисніть кнопку «Start».

Розряд батареї виконується аналогічно, вибравши режим роботи «Discharge» та встановивши відповідні параметри.

Для визначення ємності батареї необхідно спочатку повністю зарядити батарею, а потім повністю розрядити.

Струм = Ємність * C-rate.

УВАГА! ЗАБОРОНЕНО встановлювати параметри заряду, що виходять за допустимі межі для батареї, оскільки це може призвести до її пошкодження або загоряння.

Тестер MS801

6.3. Балансування елементів батареї (модуля)

Балансування батареї (модуля) виконується наступним чином:

1. Підключіть батарею до тестера.

2. Перейдіть до меню вибору режимів і встановлення параметрів роботи тестера, натиснувши кнопку «**Test setup**». Задайте параметри балансування (наведені нижче пункти відповідають позначенням на рисунку 16):

1) Схему підключення батареї до тестера.

2) Тип хімічного складу акумулятора.

3) Режим роботи «Balance».

4) Встановіть напругу балансування.

5) Струм балансування.

6) Струм закінчення балансування.

7) Час, після закінчення якого процес балансування має зупинитися.



Рисунок 16

3. Перед збереженням встановлених параметрів потрібно перевірити кількість елементів, які визначив тестер, у полі **# of cells**. Якщо кількість елементів не відповідає фактичній кількості у батареї – необхідно перевірити підключення до батареї.

4. Для запуску процесу заряду батареї в головному меню натисніть кнопку «Start».

6.4. Перевірка внутрішнього опору

Перевірка внутрішнього опору — це швидкий спосіб оцінити стан батареї та виявити наявність дефектних або пошкоджених елементів.

УВАГА! Рекомендується проводити перевірку внутрішнього опору при рівні заряду в діапазоні 40–80% для отримання найбільш точних вимірювань.

Процедура виконується наступним чином:

1. Підключіть модуль батареї до тестера.

2. Перейдіть у меню вибору режимів і налаштувань параметрів роботи тестера, натиснувши кнопку «**Test setup**», і задайте параметри перевірки:

1) Схему підключення батареї до тестера..

2) Тип хімічного складу акумулятора.

3) Режим роботи «Load test».

4) Силу струму під час тесту. Натискання на значення сили струму відкриє вікно, у якому це значення можна змінити (див. рис. 17).

	Cell type:ImNMC, NCA4.LFP3.	ax nom 20 3.70 65 3.20	1 min 1 2.80 2.80	C Load	test	Peak current:	80 A
	LTO 2		Peak (current		ell voltage:	4.170 V -
	Lead-Acid 2 User-defined #1 0		8	0		odule voltage: DC:	16.68 V - め 100 % ー
	Edit	1	2	3		urrent: rate:	60 A CC/CV
CAN RS485	Capacity 105.0 OTP 45 °C	4	5	6	0	ell voltage: odule voltage: DC:	2.800 V - 11.20 V - ♂ 0 % -
	Automatically set ti parameters accordi module's capacity.	7	8	9	•	urrent: rate:	90 A 0.86 C CC/CV
Database	CAR: Module OEM: Module info:	V	/	>	<	oltage: urrent:	4.200 V 0.10 A
	Power cable: Un Data cable: Un	iversal iversal	J			Timeout:	0.05 A 08h:00m
Cancel	Confirm	Hel	lp	Basic a	ctions	Scenarious	User scenarious

Рисунок 17

2.1. Для збереження заданих параметрів перевірки натисніть кнопку «Confirm».

3. У головному меню виберіть режим відображення значень внутрішнього опору кнопкою «**Resistance**» (див. рис. 18).

4. Для запуску тесту в головному меню натисніть кнопку «Start» (поз. 2 на рис. 18). Через кілька секунд з'являться результати вимірювань (поз. 3 на рис. 18).

Тестер MS801

2		3		
-Status DONE START STOP	Battery- 0.0Ah	-0.02A 11.2 12.93V	14.0	16.8
Test setup	Balance-			
Check cell connection	1	0.82mΩ	1.0	2.0
- Thermals	2	0.93mΩ		
t1 t2 t3 t4	3	1.03mΩ		
Cell Balance	4	1.00mΩ		
Max 4.20V Voltage 4.15V	5	0.00mΩ		
Nom 3.70V Start 2.00A	6	0.00mΩ		
	7	0.00mΩ		
Max 16.8V Voltage 4.2V	8	0.00mΩ		
Nom 14.8V Charge 1.0A	9	0.00mΩ		
Min 11.2V Discharge 1.0A	10	0.00mΩ		
Task queue		0.00mΩ		
	12	0.00mΩ		
	13	0.00mΩ		
	14	0.00mΩ		
	15	0.00mΩ		
	16	0.00mΩ		
Test setup More	Voltag	e Voltage ∆	Capacity	Resistance

Рисунок 18

Оцінку результатів вимірювань слід проводити за різницею значень між елементами. Рекомендуємо оцінювати позитивно стан батареї, коли розкид опору між елементами не перевищує 10%, а абсолютна величина внутрішнього опору для кожного перебуває в допустимому діапазоні значень для цього типу акумулятора.

6.4.1. Вибір струму тесту

Для вимірювання внутрішнього опору батареї необхідно встановлювати струм, який повинен:

- бути в межах від 0.5С до 1С, де С номінальна ємність батареї в ампер-годинах;
- бути більшим за мінімально допустимий для даної батареї див. таблицю 1 (обмеження, пов'язане з конструктивними особливостями тестера);
- не перевищувати 120 А (обмеження, пов'язане з конструктивними особливостями тестера).

Приклади розрахунку:

1) Модуль 11К915592D, який використовується в електромобілях Volkswagen ID.4.

Основні характеристики модуля 11К915592D:

- Номінальна напруга модуля: 44,4 В.
- Ємність модуля: 156 А·год.

Розрахунок струму:

Оптимальний струм: 78 – 156 А.

- Мінімально допустимий струм за таблицею 1: 93 А.
- Струм тесту: 93 120 А.

2) Модуль 4КЕ915591Н, який використовується в електромобілях Audi e-tron.

Основні характеристики модуля 4КЕ915591Н:

- Номінальна напруга модуля: 10.77 В.
- Ємність модуля: 240 А-год.

Розрахунок струму:

- Оптимальний струм: А-год.
- Мінімально допустимий струм за таблицею 1: А-год.
- Струм тесту: 120 А.

3) Акумуляторна батарея QiSuo Li-ion YT29630, яка використовується в електросамокатах.

Основні характеристики батареї ҮТ29630:

- Номінальна напруга: **48 В**.
- Ємність батареї: 20 А-год.

Розрахунок струму:

- Оптимальний струм: 10 20 А.
- Мінімально допустимий струм за таблицею 1: 101 А.
- Оптимальний струм тесту менший за мінімально допустимий перевірка внутрішнього опору неможлива.

Таблиця 1. Залежність допустимого мінімального струму п	еревірки
від напруги батареї	

Кількість елементів	Напруга повністю	Мін. допустимий
в батареї	зарядженої батареї, В	струм, А
2	8	17
3	12	25
4	16	34
5	20	42
6	24	51
7	28	59
8	32	67
9	36	76
10	40	84
11	44	93
12	48	101
13	52	109
14	56	118

Тестер MS801

УВАГА! Під час визначення струму тесту для батарей із вбудованим BMS необхідно враховувати струмові характеристики контролера BMS.

6.5. Перегляд результатів діагностики на ПК

Тестер зберігає у своїй пам'яті всі виміряні дані після натискання кнопки **«Start»**. Для перегляду результатів використовується програма **TesterLogReader**, яку необхідно встановити на персональний комп'ютер (ноутбук). Програму можна завантажити за посиланням <u>http://update.msg.equipment/ms800logreader/publish.htm</u>.

Для встановлення програми треба примусово запустити інсталятор ігноруючи попередження Windows (див. рис. 19 - 21).



Рисунок 20



Рисунок 21

Після встановлення програми необхідно її налаштувати для роботи з тестером. Для цього виконайте наступні дії:

1. Запустіть програму TesterLogReader. Вікно програми містить (рис. 22):



Рисунок 22

Тестер MS801

1 – Кнопка для підключення тестера через мережу **Wi-Fi** або дротове підключення через локальну мережу.

- 2 Вибір збережених на локальному диску результатів діагностики.
- 3 Меню журналу збережених звітів.
- 4 Паспортна ємність одного елемента модуля (батареї).

5 – Інформаційно-графічне відображення даних з результатами роботи тестера (див. пояснення до рисунка 26).

2. Для роботи із тестером треба активувати опцію "MS801 panel" (рис. 23).





3. Далі натисніть кнопку **«Connect to MS801»** — відкриється вікно, у якому необхідно ввести **ІР-адресу** тестера (див. рис. 24). Необхідну **ІР-адресу** можна переглянути в налаштуваннях тестера у меню **Network Setting**.



Рисунок 24

3.1. Введіть **IP-адресу** тестера у відповідне поле вікна і натисніть кнопку **«Try connect…»**. **4.** Відкрийте журнал збережених звітів (див. поз. 3 рис. 22). У вікні, що відкриється, виберіть дату, після чого у лівій частині вікна з'являться збережені звіти за цей день (див. рис. 25).

		Sel	ect d	late			Program	Battery	Hour	Minute	Second	File size
4 TO SHOW 2025 D						Charge	Custom1	14	49	12	3,63 MB	
	.,	Jabe	HD Z	ULJ	p.		Charge	Custom1	13	6	47	2,14 MB
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	C6	Нд	Balance	Custom1	13	42	3	1,35 KB
28	29	30	1	2	З	4	Discharge	Custom1	13	43	11	935,80 KB
5	6	7	8	9	10	11	Charge	Lilon	10	36	26	1,77 MB
12	13	14	15	16	17	18	Balance	Lilon	9	43	18	1,32 KB
26	20	21	22	30	31	1	Load	Lilon	9	43	34	109,14 KB
2	3	4	5	6	7	8	Discharge	Lilon	9	43	40	3,41 MB
_							Charge 68	Lilon	8	46	11	3,53 MB
		Load	l sele	ected	ł							

Рисунок 25

4.1. Виберіть необхідний звіт і натисніть кнопку «Load selected» — програма завантажить із пам'яті тестера дані.

4.2. Потім можна аналізувати дані у зручному форматі. За потреби програма дозволяє зберегти результати у вигляді звіту у форматі **PDF**.

Дані результатів роботи тестера, що відображаються в програмі:



Рисунок 26

Тестер MS801

1 – Вибір каналу для відображення даних у числовому вигляді. Дані відображаються на вкладці «Data grid» (див. поз. 6).

2 – Вибір каналу для відображення даних у графічному вигляді. Дані відображаються на вкладці «**Chart**» (див. поз. 6).

3 – Виміряна ємність елемента у А·год.

4 – Залишкова ємність елемента у відсотках від паспортного значення (див. поз. 4 рис. 18).

5 – Відображається причина, через яку було зупинено роботу тестера (перевищення температури, мін./макс. напруги тощо).

6 – Вкладки:

Data grid — відображення даних у числовому вигляді; Chart — відображення даних у графічному вигляді; Settings — налаштування програми.

7 – Вибір параметра для відображення на графіку.

7. ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕСТЕРА

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

- контролювати наявність сторонніх звуків;
- контролювати стан діагностичних кабелів (візуальний огляд);
- контролювати температуру силових елементів тестера;
- контролювати рівень охолоджувальної рідини.

7.1. Оновлення програмного забезпечення

Процедура оновлення відбувається автоматично за наявності підключення тестера до мережі інтернет.

<u>7.2. Догляд</u>

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

8. ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ

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

Ознака несправності	Можливі причини	Рекомендації щодо усунення
1. Тестер не вмикається.	Немає напруги у мережі 230В	Відновити електроживлення
2. Тестер працює, процес заряду/розряду не запускається.	Збій програмного забезпечення	Звернутися до служби техпідтримки
3. Під час роботи тестера чути сторонній шум.	На вентиляторах системи охолодження накопичилося багато пилу, потрапив сторонній предмет	Відчистити внутрішній простір тестера від пилу і стороннього предмета

<u>9. УТИЛІЗАЦІЯ</u>

Обладнання, визнане непридатним до експлуатації, підлягає утилізації.

Обладнання не має у своїй конструкції будь-яких хімічних, біологічних або радіоактивних елементів, які при дотриманні правил зберігання та експлуатації могли б завдати шкоди здоров'ю людей або навколишньому середовищу.

Утилізація обладнання повинна відповідати місцевим, регіональним і національним законодавчим нормам і регламентам. Не викидати в навколишнє середовище матеріал, що не має здатності біологічно розкладатися (ПВХ, гума, синтетичні смоли, нафтопродукти, синтетичні олії тощо). Для утилізації таких матеріалів необхідно звертатися до фірм, що спеціалізуються на зборі та утилізації промислових відходів.

Мідні та алюмінієві деталі, що являють собою відходи кольорових металів, підлягають збору та реалізації.

Контакти



ВІДДІЛ ПРОДАЖІВ

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

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

ПРЕДСТАВНИЦТВО В ПОЛЬШІ

STS Sp. z o.o.

вул. Фамілійна 27, 03-197 Варшава

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

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

СЛУЖБА ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ

+38 067 434 42 94

오 🔇 🥑

E-mail: support@servicems.eu

Instrukcja obsługi

SPIS TREŚCI

<u>WSTĘP</u>
<u>1. PRZEZNACZENIE</u>
2. DANE TECHNICZNE
<u>3. ZESTAW</u>
4. OPIS TESTERA
<u>4.1. Menu testera</u>
5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM
5.1. Wskazówki dotyczące BHP
5.2. Przygotowanie testera do pracy
<u>6. PRACA Z TESTEREM</u>
<u>6.1. Podłączenie akumulatora do testera</u> 85
<u>6.2. Ładowanie i rozładowywanie baterii (modułu)</u>
<u>6.3. Balansowanie ogniw baterii (modułu)</u> 91
<u>6.4. Sprawdzenie oporu wewnętrznego</u> 92
<u>6.4.1. Dobór prądu testowego</u> 93
<u>6.5. Przegląd wyników diagnostyki na komputerze PC</u> 94
7. OBSŁUGA TESTERA
7.1. Aktualizacja oprogramowania testera
7.2. Czyszczenie i codzienna obsługa
<u>8. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA</u>
<u>9. UTYLIZACJA</u>
KONTAKTY

Tester MS801

<u>WSTĘP</u>

Dziękujemy za wybór produktów marki handlowej MSG Equipment.

Niniejsza instrukcja zawiera informacje dotyczące przeznaczenia, zestawu, parametrów technicznych oraz zasad użytkowania testera MS801.

Przed użyciem testera (dalej "tester"), prosimy o dokładne zapoznanie się z instrukcją. Nieprzestrzeganie wymogów może skutkować utratą gwarancji.

UWAGA! Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody lub urazy powstałe w wyniku niezgodnego z instrukcją użytkowania.

W związku z ciągłym ulepszaniem testera w zakresie konstrukcji, zestawu i oprogramowania mogą zostać wprowadzone zmiany, które nie zostały uwzględnione w niniejszej Instrukcji obsługi. Oprogramowanie wstępnie zainstalowane na wstępnie podlega aktualizacji, a jego wsparcie może zostać zakończone bez wcześniejszego powiadomienia. W związku z tym, żadne roszczenia dotyczące danych i ilustracji zawartych w niniejszej Instrukcji Obsługi nie będą akceptowane.

<u>1. PRZEZNACZENIE</u>

Tester jest przeznaczony do diagnostyki litowo-jonowych modułów wysokonapięciowych akumulatorów samochodów elektrycznych i hybrydowych, w tym także akumulatorów 48-woltowych stosowanych w pojazdach z technologią "miękkiej hybrydy" (MHEV).

Tester posiada 4 tryby pracy:

1. Ładowanie akumulatora (modułu).

2. Rozładowanie akumulatora (modułu) z pomiarem jego pojemności. Podczas rozładowania energia jest zwracana do sieci.

3. Sprawdzanie wewnętrznej rezystancji ogniw modułu akumulatora.

4. Równoważenie ogniw w module prądem od 0,05 do 2 A (16 kanałów). Równoważenie odbywa się poprzez jednoczesne ładowanie i rozładowywanie ogniw w akumulatorze, co znacznie skraca czas potrzebny na ten proces.

Tester obsługuje pracę z modułami zawierającymi od 2 do 15 ogniw połączonych szeregowo (do 4,2 V na ogniwo) lub od 3 do 16 ogniw LiFePO4, i zapewnia komunikację z BMS za pomocą interfejsów CAN i RS485. Obsługuje również współpracę ze skanerami diagnostycznymi przez złącze OBDII do odczytu danych z BMS akumulatora.

Sterowanie funkcjami testera odbywa się za pomocą ekranu dotykowego, a także możliwe jest zdalne sterowanie przez sieć lokalną.

Instrukcja obsługi

2. DANE TECHNICZNE

Wymiary (DxSxW), mm	440x270x320				
Masa, kg	19				
Zasilanie	jednofazowa sieć energetyczna				
Napięcie zasilania, V	230				
Pobór mocy nie więcej, kW	2.2				
Recykling energii podczas rozładowania	tak				
Maksymalna moc recyklingu energii, kW	1.85				
Kontrola testera	- ekran dotykowy 10.1"; - zdalne sterowanie przez sieć lokalną				
Współpraca z magistralami transmisji danych	CAN, RS485				
Podłączanie skanera diagnostycznego	OBDII				
Padania alumulatora					

62		
od 2 do 15		
od 3 do 16		
do 80		
do 90		
do 120 A (czas testu 250 ms)		
16		
4.2		
od 0.05 do 2		
0.03 % 0.5 %		

Polski

Tester MS801

Funkcje dodatkowe				
Zapisywanie wyników diagnostycznych	dostępne			
Aktualizacja oprogramowania	dostępne			
Połączenie z Internetem	Ethernet, Wi-Fi.			

3. ZESTAW

Zestaw dostawy sprzętu zawiera:

Nazwa	Liczba, szt.
Tester MS801	1
MS-80101 - Kabel diagnostyczny z uniwersalnym adapterem	1
MS-80001 - Kabel do monitorowania temperatury	
Kabel sieciowy	1
Instrukcja obsługi (karta z kodem QR)	1
4. OPIS TESTERA

Tester zawiera następujące podstawowe elementy wykonawcze (rys. 1):



Rysunek 1. Podstawowe elementy testera

1 - Ekran dotykowy - wyświetlanie parametrów diagnostycznych i sterowanie funkcjami testera.

2 - Przycisk awaryjnego zatrzymania pracy testera.

3 – **Złącze "SIGNAL"** służy do podłączenia kabla monitoringu temperatury oraz specjalnych kabli, przez które odbywa się sterowanie baterią za pośrednictwem magistrali CAN i RS485.

4 – Złącze "OBDII" służy do podłączenia skanera diagnostycznego.

5 – **Złącze "BATTERY"** służy do podłączenia modułu baterii. Podłączenie odbywa się za pomocą specjalnego kabla diagnostycznego.

6 - Przycisk "ON/OFF", odpowiedzialny za włączanie/wyłączanie testera.

7 – Złącza USB.

8 - Złącze LAN służy do podłączenia testera do sieci internetowej oraz do zdalnego sterowania.

9 – Złącze zasilania do podłączenia kabla zasilającego.

Tester MS801

W zestawie dostawy testera znajduje się kabel diagnostyczny z uniwersalnym adapterem (patrz rys. 2 i 3), który służy do podłączenia modułu wysokonapięciowego akumulatora, oraz kabel monitoringu temperatury (rys. 4).



Rysunek 2. Widok ogólny kabla diagnostycznego MS-80101



Rysunek 3. Widok ogólny uniwersalnego kabla-adaptera

Instrukcja obsługi



4.1. Menu testera

Główne menu testera zawiera 4 bloki (patrz rys. 5):

- Status
- Test setup
- Battery
- Balance

DONE	START STOP		ttery—— Ah	0.00A 12.92V	11.2	14.0	16.8
Test setup		Ba	lance——		2.9	2.5	42
Check cell	connection	1		3.212V	2.0	3.5	4.2
- Thermals		2	0.000A	3.213V			
t1=23°C t2=19°C	t3=19°C t4=19°C	3		3.245V			
_Cell	-Balance	3		3.244V			
Max 4.20V	Voltage 4.15	5					
Nom 3.70V	Start 2.004	6					
Min 2.80V	Stop 0.054	J 7	0.000A	V000.0			
Battery (4S)	Charger						
Max 16.8V	Charge 1.04	9					
Min 11.2V	Discharge 1.04	10					
Task queue		11					
		12					
		13					
		14					
		15					
		16					
Test setup	More		Voltage		Voltage ∆	Capacity	Resistance

Rysunek 5. Główne menu testera

W bloku **"Status"** (rys. 5.1) wyświetlany jest aktualny tryb pracy testera oraz znajdują się dwa przyciski – **"START"** i **"STOP"**, które odpowiadają za uruchomienie i zatrzymanie wybranego trybu pracy.



Rysunek 5.1

Blok "Test setup" zawiera następujące elementy (patrz rys. 5.2):

- 1 Przycisk uruchomienia testu połączenia przewodów balansujących.
- 2 Odczyty z czujników temperatury.
- 3 Informacje o ustawionych parametrach testu.
- 4 Kolejność realizacji scenariusza testowego.
- 5 Przycisk wejścia do menu wyboru trybów i ustawień pracy testera.
- 6 Przycisk wejścia do menu ustawień testera.



Rysunek 5.2

Tester MS801

W bloku "Battery" (rys. 5.3) wyświetlane są bieżące informacje o parametrach modułu:

- 1 Zmierzona pojemność modułu.
- 2 Aktualny prąd ładowania/rozładowania.
- 3 Aktualne napięcie na module.
- 4 Graficzne przedstawienie aktualnego napięcia modułu.





W bloku "Balance" (rys. 5.4) wyświetlane są dane o parametrach każdego ogniwa modułu:

- 1 Przycisk wyboru wyświetlanych parametrów.
- 2 Aktualne wartości wybranego parametru.
- 3 Graficzne przedstawienie wybranego parametru.

-Ba	lance—		2.8	3.5		4
1	0.000A	3.212V				
2		3.213V				
3		3.245V				
4		3.244V				
5	0.000A	0.000V				
6	0.000A	0.000V				_
7	0.000A	0.000V				
8	0.000A	0.000V	_			
9	A000.0	0.000V				
10	A000.0	V000.0				
11	0.000A	0.000V	_			
12	0.000A	0.000V				_
13	0.000A	0.000V				
14	0.000A	0.000V	_			
15	0.000A	0.000V				
16	A000.0	V000.0				
0	Voltage		Voltage ∆	Capacity	Res	istance
				1		

Rysunek 5.4

Menu wyboru trybu i ustawień pracy testera (rys. 6), do którego wchodzi się poprzez przycisk "Test setup" w menu głównym, zawiera następujące sekcje:

1 – Wejście do bazy danych akumulatorów.

2 – Wybór schematu podłączenia testera do wysokonapięciowego akumulatora (modułu):



Schemat 1 – stosowany do podłączenia modułu bez BMS za pomocą uniwersalnego lub specjalnego adaptera. W tym trybie tester monitoruje napięcie ogniw i wykonuje balansowanie.



Schemat 2 – stosowany do podłączenia akumulatora ze zintegrowanym BMS.



Schemat 3 – stosowany do akumulatorów sterowanych przez magistralę CAN lub RS485.

3 – Blok podstawowych parametrów testowania akumulatora (patrz rys. 6.1).

4 – Blok wyboru trybu pracy testera i indywidualnych ustawień testowania akumulatora (patrz rys. 6.2).

	3	4
	Cell type: I max I nom I ni I NMC, NCA 4.20 3.70 2.80 1 <t< td=""><td>Load lest Peak current: 80 A</td></t<>	Load lest Peak current: 80 A
	LTO 2.80 2.40 1.80 Lead-Acid 2.40 2.00 1.75 User-defined #1 0.00 0.00 0.00 User-defined #2 0.00 0.00 0.00 Edit Edit Edit Edit Edit	Charge Cell voltage: 4.170 V Module voltage: 16.68 V - 5/2 SOC: 100 % Current: 60 A C-rate: 0.57 CC/CV
	# of cells 4 s Capacity 105.0 Ah OTP 45 °C Automatically set the test parameters according to the ✓ module's capacity.	Cell voltage: 2.800 V Module voltage: 11.20 V - SOC: 0 % - Current: 90 A CC/CV C-rate: 0.86 C C/CV
1 Cancel	CAR: Module OEM: Module info: Power cable: Universal Data cable: Universal Confirm Help	Voitage: 4.200 V Balance Current: 0.10 A Stop current: 0.05 A Timeout: 08h:00m Basic actions Scenarious User scenarious

Rysunek 6. Menu wyboru trybu i parametrów pracy testera

Tester MS801

Blok podstawowych parametrów testowania akumulatora (rys. 6.1) zawiera:

- 1 Wybór typu chemii ogniw.
- 2 Dodawanie/edycja typu chemii i jego parametrów.
- 3 Podstawowe parametry testu akumulatora:

of cells – liczba ogniw w module podłączonym do testera (wartość ustawiana automatycznie tylko w trybie z wbudowanym BMS);

Capacity - pojemność modułu w Ah;

OTP – (Over Temperature Protection) temperatura aktywacji ochrony termicznej akumulatora.

- 4 Informacje o wybranym akumulatorze z bazy danych.
- 5 Przycisk zapisu parametrów i powrót do menu głównego.

6 – Przycisk automatycznego ustawienia parametrów na podstawie zadanej pojemności modułu.

7 – Menu informacji pomocniczych.



Rysunek 6.1

Blok wyboru trybu pracy testera i indywidualnych ustawień parametrów testu (rys. 6.2) zawiera:

Γ	Load test	Peak current:	80 A
	Charge	Cell voltage: Module voltage: SOC: Current: C-rate:	$\begin{array}{c c} 4.170 V \\ 16.68 V - & \\ \hline 100 & \\ 60 A \\ 0.57 C \\ \end{array}$
	Discharge	Cell voltage: Module voltage: SOC: Current: C-rate:	2.800 V – 11.20 V – 6 0 % – 90 A 0.86 c c/cV
	B Balance	Voltage: Current: Stop current: Timeout:	4.200 V 0.10 A 0.05 A 08h:00m
	Basic actions	Scenarious	User scenarious

Rysunek 6.2

1 – Tryby pracy testera i ich parametry:

Load test - test rezystancji wewnętrznej ogniw modułu. Parametry:

• Peak Current – maksymalny prąd testowy.

Charge - tryb ładowania modułu. Parametry:

- Cell Voltage napięcie docelowe na ogniwo;
- Module voltage napięcie docelowe na cały moduł;
- SOC poziom naładowania akumulatora;
- Current prąd ładowania;
- C-rate współczynnik ładowania w relacji do pojemności.

Discharge - tryb rozładowania modułu z pomiarem pojemności. Parametry:

- Cell Voltage napięcie końcowe ogniwa;
- Module voltage napięcie docelowe na cały moduł;
- SOC poziom naładowania akumulatora;
- Current prąd rozładowania;
- C-rate współczynnik rozładowania w relacji do pojemności.

Tester MS801

Balance – tryb balansowania napięcia między ogniwami. Parametry:

- Voltage docelowy poziom napięcia między ogniwami;
- Current prąd balansowania;
- Stop current prąd końcowy, przy którym kończy się balansowanie;
- Timeout maksymalny czas trwania balansowania.
- 2 Wybór scenariuszy testowania akumulatora.

Menu ustawień testera (rys. 7) zawiera:

- 1 Informacje o aktualnej wersji oprogramowania testera.
- 2 Ustawienia:

Language – wybór języka interfejsu,

Network Setting – połączenie testera z internetem przez Wi-Fi lub LAN.

Temperature - wybór jednostki temperatury.

Cell numbering order - wybór terminala początkowego numeracji ogniw w module.



Rysunek 7

5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM

1. Tester należy stosować wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem (p. sekcję 1).

2. Tester należy użytkować w pomieszczeniach wyposażonych w wentylację nawiewno-wywiewną, w temperaturze od +5°C do +25°C oraz przy wilgotności względnej powietrza do 75% bez kondensacji pary wodnej.

3. Jeśli akumulator był przechowywany w temperaturze poniżej 5°C, przed rozpoczęciem diagnostyki należy poczekać, aż osiągnie temperaturę pokojową, oraz upewnić się, że na jego obudowie nie ma kondensatu.

4. Podczas ładowania i rozładowywania zaleca się chłodzenie akumulatora strumieniem powietrza.

5. Używaj wyłącznie oryginalnych kabli lub kabli zalecanych przez producenta.

6. Nieprawidłowo dobrane parametry testu akumulatora mogą spowodować jego uszkodzenie lub całkowite zniszczenie modułu.

7. W przypadku awarii testera należy natychmiast przerwać jego użytkowanie i skontaktować się z producentem lub autoryzowanym przedstawicielem handlowym.

5.1. Wskazówki dotyczące BHP

1. Do pracy z testerem dopuszcza się wyłącznie osoby przeszkolone w zakresie bezpiecznego obchodzenia się z wysokonapięciowymi akumulatorami oraz posiadające odpowiednią grupę uprawnień z zakresu bezpieczeństwa elektrycznego.

2. Należy przestrzegać przepisów BHP obowiązujących w danym kraju, np. przepisów związków zawodowych, instytucji ochrony pracy i innych właściwych organów.

3. Każdy użytkownik pracujący z testerem po raz pierwszy powinien zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi lub zostać przeszkolony przez doświadczonego pracownika bądź ukończyć odpowiedni kurs szkoleniowy.

4. Wyłączenie testera jest obowiązkowe podczas jego konserwacji, czyszczenia oraz w sytuacjach awaryjnych.

5. Miejsce pracy należy utrzymywać w czystości i zapewnić odpowiednie oświetlenie. Bałagan oraz słabo oświetlone miejsca mogą prowadzić do wypadków.

6. Dla zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego i przeciwpożarowego ZABRANIA SIĘ:

- Podłączania testera do sieci elektrycznej bez sprawnej ochrony przeciążeniowej lub bez jakiejkolwiek ochrony.
- Używania przedłużaczy do podłączenia testera do sieci elektrycznej.
- Użytkowania testera w stanie uszkodzonym.
- Narażania akumulatora na działanie ognia, wysokich temperatur lub bezpośredniego światła słonecznego.
- Kontaktowania akumulatora z wodą lub innymi cieczami.
- Narażania akumulatora na uszkodzenia mechaniczne.

7. Unikaj zwarcia między biegunami dodatnim i ujemnym akumulatora.

8. Podczas pracy z wysokonapięciowymi akumulatorami zabronione jest noszenie pierścionków, zegarków, bransoletek lub łańcuszków. Należy używać rękawic dielektrycznych oraz narzędzi z izolacją.

9. Należy natychmiast przerwać diagnostykę akumulatora w przypadku uszkodzenia, deformacji (spuchnięcia), wydzielania zapachu lub innych nieprawidłowości.

10. ZABRANIA SIĘ przeprowadzania diagnostyki akumulatorów o parametrach wykraczających poza dopuszczalne granice eksploatacyjne.

5.2. Przygotowanie testera do pracy

Tester dostarczany jest w opakowaniu. Po rozpakowaniu należy upewnić się, że tester jest nienaruszony i nie posiada żadnych uszkodzeń. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń i/lub wycieków cieczy należy **przed włączeniem urządzenia** skontaktować się z producentem lub autoryzowanym przedstawicielem handlowym.

Podczas instalacji testera należy zapewnić minimalny odstęp 0,5 m po lewej i prawej stronie urządzenia w celu swobodnej cyrkulacji powietrza.

Przed rozpoczęciem pracy z testerem należy:

- Podłączyć jednofazową sieć elektryczną 230 V z przewodem ochronnym (uziemieniem). Podłączenie przewodu uziemiającego jest OBOWIĄZKOWE – w przeciwnym razie producent zastrzega sobie prawo do anulowania gwarancji. Jeżeli gniazdko znajduje się w dużej odległości od miejsca instalacji testera, należy wykonać modernizację instalacji elektrycznej i zainstalować nowe gniazdo w pobliżu testera.
- Jako urządzenie zabezpieczające należy zastosować wyłącznik nadprądowy 16 A. Stosowanie wyłącznika różnicowoprądowego (RCD/UZO) w obwodzie zasilania testera jest ZABRONIONE ze względu na cechy konstrukcyjne urządzenia.

6. PRACA Z TESTEREM

Kolejność wykonywania operacji podczas pracy z testerem w dużej mierze zależy od rodzaju diagnozowanego akumulatora (modułu) oraz celów, które mają zostać osiągnięte:

- · określenie pojemności modułu akumulatora,
- · przygotowanie modułu do montażu w baterii wysokonapięciowej,
- przygotowanie baterii do przechowywania, itp.

Dlatego poniższy opis procedury należy traktować jako przykładowe przypadki użycia testera.

6.1. Podłączenie akumulatora do testera

Kolejność czynności przy podłączaniu baterii wysokonapięciowej (modułu baterii) do testera zależy od jej konstrukcji. Możliwe są następujące warianty:

Moduł wysokonapięciowy o konstrukcji rozbieralnej bez wbudowanego kontrolera BMS

W tym przypadku do podłączenia stosuje się **kabel diagnostyczny MS-80101** oraz **uniwersalny adapter z zaciskami typu "krokodyl"**. W ustawieniach testera należy wybrać **schemat połączenia 1** (patrz wyjaśnienia do rys. 6).

UWAGA! Kanały w testerze są galwanicznie połączone (zależne od siebie), dlatego należy ściśle przestrzegać kolejności podłączania.

Podłączenie modułu do testera przebiega według poniższego schematu (patrz rys. 8):

- Przewody zasilające kabla diagnostycznego należy podłączyć do wysokonapięciowych zacisków akumulatora.
- Jeden czarny zacisk "krokodyl" z oznaczeniem "B-" podłączyć do ujemnego biegunowego zacisku akumulatora.
- Następnie kolejno podłącza się zaciski "krokodyl" do szyn łączących dodatnie i ujemne bieguny ogniw modułu. Każdy zacisk ma oznaczenie od "C1+" do "C15+". Należy bezwzględnie zachować kolejność: "C1+", "C2+", "C3+" itd. Ostatni zacisk należy podłączyć do dodatniego biegunowego zacisku baterii.



Rysunek 8

Po podłączeniu wszystkich przewodów diagnostycznych do modułu należy sprawdzić poprawność

połączenia. W tym celu w menu głównym naciśnij przycisk **"Check cell connection"**. W przypadku błędu połączenia tester wskaże numer(y) problematycznych ogniw – patrz rys. 9 i 10.

-Status		-Bat	tery —				
DONE STA	RT STOP	3.4/	4h	-0.00A	5.6	7.0	8.4
				13.35V			
Test setup		Bal	ance—		2.8	25	42
Check cell con	nnection	1		3.335V	2.0	3.5	7.2
- Thermals		2		3.335V			
t1=25°C t2=25°C t3	=21°C t4=23°C	3		3.336V	ī — —		
	Balance	4	0.000A				
Max. 4.20V	oltage 4.15V	5					
Nom. 3.70V S	tart 2.00A	6					
Min. 2.80V S	itop 0.05A	7					
Battery (2S)	Charger	8					
Max. 8.4V V	oltage 4.2V	9					
Mom. 7.4V C	narge 1.0A Discharge 1.0A	10					
Taak guoua		11					
	J	12					
		13					
		14					
		15	0.000A	0.000V			
		16	0.000A	0.000V			
Test setup	More		Voltage		Voltage ∆	Capacity	Resistance

Rysunek 9. Przykład informacji o braku podłączenia zacisku "krokodyl" na 4. ogniwie



Rysunek 10. Informacja o braku połączenia zacisków "krokodyl" na skrajnych ogniwach modułu

UWAGA! Podczas pracy testera prowadzony jest ciągły monitoring poprawności połączenia zacisków "krokodyl" z modułem. Jeśli w trakcie ładowania/rozładowania/balansowania nastąpi rozłączenie jednego lub kilku zacisków, tester zatrzyma pracę i na ekranie pojawi się informacja o błędzie połączenia (patrz rys. 9 i 10).

Moduł wysokonapięciowy o konstrukcji nierozbieralnej, bez wbudowanego BMS

W tym przypadku do podłączenia modułu stosuje się **kabel diagnostyczny MS-80101** oraz **specjalny adapter**, opracowany dla danego typu modułu. W ustawieniach testera należy wybrać **schemat połączenia 1** (patrz rys. 6).

Podłączenie odbywa się zgodnie z poniższym schematem (patrz rys. 11):

- Przewody zasilające kabla diagnostycznego należy podłączyć do wysokonapięciowych zacisków modułu (poz. 1 i 2, rys. 11).
- Złącze specjalnego adaptera należy wpiąć do odpowiedniego gniazda w module (poz. 3, rys. 11).



Rysunek 11. Złącza podłączeniowe modułu nierozbieralnego:

1 i 2 – zaciski wysokonapięciowe, 3 – złącze do balansowania ogniw w module.

Wysokonapięciowa bateria ze zintegrowanym kontrolerem BMS

Do podłączenia używa się **kabla diagnostycznego MS-80101 bez adapterów**. W ustawieniach testera należy wybrać **schemat połączenia 2** (patrz rys. 6).

Podłączenie przebiega według schematu:

 Przewody zasilające kabla diagnostycznego należy podłączyć do zacisków baterii (poz. 1 i 2, rys. 12).



Rysunek 12. Bateria wysokonapięciowa ze zintegrowanym BMS: 1 i 2 – zaciski wysokonapięciowe.

Wysokonapięciowa bateria ze zintegrowanym BMS sterowanym przez CAN lub RS485

Do podłączenia używa się **kabla diagnostycznego MS-80101** oraz **specjalnego kabla danych**, przeznaczonego dla danej baterii. W ustawieniach testera wybiera się **schemat połączenia 3** (patrz rys. 6).

Podłączenie przebiega według schematu:

- Przewody zasilające kabla diagnostycznego należy podłączyć do wysokonapięciowych zacisków baterii (poz. 1 i 2, rys. 13).
- Specjalny kabel danych podłączyć do złącza baterii (poz. 3, rys. 13). Drugi koniec kabla należy wpiąć do złącza "SIGNAL" testera.



Rysunek 13. 48-woltowa litowo-jonowa bateria pojazdu z technologią mild hybrid: 1 i 2 – zaciski wysokonapięciowe, 3 – złącze sterujące baterią.

6.2. Ładowanie i rozładowywanie baterii (modułu)

Proces ładowania baterii (modułu) przebiega w następujący sposób:

1. Podłącz baterię do testera.

 Przejdź do menu wyboru trybów i ustawień parametrów pracy testera, naciskając przycisk "Test setup". Ustaw parametry ładowania baterii (poniższe punkty odpowiadają pozycjom na rysunku 14):

- 1) Schemat połączenia baterii z testerem.
- 2) Typ chemii akumulatora.
- 3) Tryb pracy "Charge".
- 4) Temperaturę zadziałania zabezpieczenia przed przegrzaniem (OTP).
- 5) Pojemność baterii w Ah. Jeżeli dane są dostępne w Wh, należy przeliczyć je według wzoru:



Ah = Wh / V,

Rysunek 14

3. Następnie należy ustawić prąd ładowania. Można to zrobić na kilka sposobów (poniższe punkty odpowiadają pozycjom na rysunku 15):

1) Ustawienie napięcia – w zależności od preferencji możesz ustawić:

- Napięcie pojedynczego ogniwa (parametr 1);
- Napięcie całej baterii (modułu) (parametr 2);

Tester MS801

Poziom naładowania baterii SOC (State of Charge) (parametr 3).

Te trzy parametry są od siebie zależne – zmiana jednego automatycznie przeliczy pozostałe.

- 2) Ustawienie prądu ładowania w zależności od preferencji możesz:
 - Ustawić prąd w amperach (parametr 4);
 - Ustawić względny parametr C-rate. Prąd zostanie obliczony według wzoru:

Prąd = Pojemność × C-rate.

UWAGA! ZABRANIA SIĘ ustawiania parametrów ładowania wykraczających poza dopuszczalne wartości dla baterii, ponieważ może to doprowadzić do jej uszkodzenia lub zapłonu.



Rysunek 15

4. Przed zapisaniem ustawionych parametrów należy sprawdzić ilość ogniw wykrytą przez tester w wierszu **# of cells**. Jeżeli ilość nie odpowiada rzeczywistej liczbie ogniw w baterii – należy sprawdzić poprawność połączenia.

5. Aby rozpocząć ładowanie baterii, w menu głównym naciśnij przycisk "Start".

Proces rozładowania baterii przebiega analogicznie – należy wybrać tryb "Discharge" i ustawić odpowiednie parametry.

Aby określić pojemność baterii, należy ją najpierw w pełni naładować, a następnie całkowicie rozładować.

6.3. Balansowanie ogniw baterii (modułu)

Proces balansowania ogniw w baterii (module) przebiega w następujący sposób:

1. Podłącz baterię do testera.

2. Przejdź do menu wyboru trybów i ustawień parametrów pracy testera, naciskając przycisk **"Test setup"**. Ustaw parametry balansowania (poniższe punkty odpowiadają pozycjom na rysunku 16):

- 1) Schemat połączenia baterii z testerem.
- 2) Typ chemii akumulatora.
- 3) Tryb pracy "Balance".
- 4) Napięcie balansowania.
- 5) Prąd balansowania.
- 6) Prąd zakończenia balansowania.
- 7) Czas, po którym proces balansowania zostanie automatycznie zatrzymany.



Rysunek 16

3. Przed zapisaniem ustawionych parametrów należy sprawdzić ilość ogniw wykrytą przez tester w wierszu **# of cells**. Jeżeli ilość nie odpowiada rzeczywistej liczbie ogniw w baterii – należy sprawdzić poprawność połączenia.

4. Aby rozpocząć balansowanie ogniw baterii, w menu głównym naciśnij przycisk "Start".

6.4. Sprawdzenie oporu wewnętrznego

Sprawdzenie oporu wewnętrznego to szybka metoda oceny stanu baterii oraz wykrycia wadliwych lub uszkodzonych ogniw.

UWAGA! Pomiar oporu wewnętrznego zaleca się przeprowadzać przy poziomie naładowania w zakresie 40–80%, aby uzyskać jak najdokładniejsze wyniki.

Procedura przebiega następująco:

1. Podłącz moduł baterii do testera.

2. Przejdź do menu wyboru trybu pracy i ustawień parametrów, naciskając przycisk **"Test setup"**, i ustaw następujące parametry testu:

1) Schemat połączenia baterii z testerem.

2) Typ chemii akumulatora.

3) Tryb pracy "Load test".

4) Wartość prądu testowego (szczegóły w rozdziale 6.4.1). Kliknięcie na wartość prądu otworzy okno umożliwiające jego zmianę (patrz rys. 17).

	Cell type: I m NMC, NCA 4. LFP 3	ax nom 20 3.70 65 3.20	1 min 1 2.80 2.80	CR Load	test	Peak current:	80 A
	LTO 2 Lead-Acid 2 User-defined #1 0 User-defined #2 0		Peak o	Peak current 80		ell voltage: odule voltage: DC:	4.170 V – 16.68 V – S 100 % –
	Edit # of cells 4	1	2	3		rate:	60 A CC/CV
CAN RS485	Capacity 105.0 OTP 45 °C	4	5	6	0	odule voltage: DC:	11.20 V - 6 ⁰
	Automatically set ti parameters accordi module's capacity.	7	8	9	•	urrent: rate:	90 A 0.86 C CC/CV
Database	CAR: Module OEM: Module info:	\checkmark		×		oltage: urrent:	4.200 V 0.10 A
	Power cable: Un Data cable: Un	iversal iversal				Timeout:	08h:00m
Cancel	Confirm	Hel	p	Basic a	ictions	Scenarious	User scenarious

Rysunek 17

2.1. Aby zapisać ustawione parametry testu, naciśnij przycisk "Confirm".

3. W menu głównym wybierz tryb wyświetlania wartości oporu wewnętrznego, naciskając przycisk "Resistance" (patrz rys. 18).

4. Aby uruchomić test, naciśnij przycisk "Start" (poz. 2 na rys. 18). Po kilku sekundach zostaną wyświetlone wyniki pomiaru (poz. 3 na rys. 18).

Instrukcja obsługi

2		3	\mathbf{D}	
Status DONE START STOP	Battery-	-0.02A 11.2 12.93V	14.0	10.8
Test setup	-Balance-	0	10	20
Check cell connection	1	0.82mΩ		
Thermals	2	0.93mΩ		
t1 t2 t3 t4	3	1.03mΩ		
Cell Balance	4	1.00mΩ		
Max 4.20V Voltage 4.15V	5	0.00mΩ		
Nom 3.70V Start 2.00A	6	0.00mΩ		
	7	0.00mΩ		
Battery (4S) Charger	8	0.00mΩ		
Nom 14.8V Charge 1.0A	9	0.00mΩ		
Min 11.2V Discharge 1.0A	10	0.00mΩ		
Task queue	11	0.00mΩ		
	12	0.00mΩ		
	13	0.00mΩ		
	14	0.00mΩ		
	15	0.00mΩ		
	16	0.00mΩ		
Test setup More	Voltag	je Voltage ∆	Capacity	Resistance 1

Rysunek 18

Ocenę wyników pomiarów należy przeprowadzać na podstawie rozrzutu wartości między poszczególnymi ogniwami.

Zaleca się uznać baterię za sprawną, jeśli **rozrzut oporu między ogniwami nie przekracza 10%**, a **wartości absolutne oporu wewnętrznego mieszczą się w dopuszczalnym zakresie** dla danego typu ogniwa.

6.4.1. Dobór prądu testowego

Aby prawidłowo zmierzyć opór wewnętrzny baterii, należy ustawić taki prąd testowy, który:

- mieści się w zakresie od 0,5C do 1C, gdzie C to nominalna pojemność baterii w amperogodzinach;
- jest większy niż minimalna dopuszczalna wartość dla danej baterii patrz tabela 1 (ograniczenie wynikające z konstrukcji testera);
- nie przekracza 120 A (ograniczenie wynikające z konstrukcji testera).

Przykłady obliczeń:

1) Moduł 11K915592D (Volkswagen ID.4):

- Napięcie nominalne modułu: 44,4 V
- Pojemność modułu: **156 Ah**

Obliczanie prądu pomiaru rezystancji wewnętrznej:

- Prąd optymalny: **78 156 A**
- Minimalny dopuszczalny prąd (tabela 1): 93 A
- Prąd testowy: 93 120 A

Tester MS801

- 2) Moduł 4KE915591H (Audi e-tron):
 - Napięcie nominalne: 10,77 V
 - Pojemność: 240 Ah

Obliczanie prądu pomiaru rezystancji wewnętrznej:

- Prąd optymalny: **120 240 A**
- Minimalny dopuszczalny prąd (tabela 1): 25 A
- Prąd testowy: 120 A

3) Bateria QiSuo Li-ion YT29630 (hulajnogi elektryczne):

- Napięcie nominalne: 48 V
- Pojemność: 20 Ah

Obliczanie prądu pomiaru rezystancji wewnętrznej:

- Prąd optymalny: 10 20 A
- Minimalny dopuszczalny prąd (tabela 1): 101 A
- Wniosek: optymalny prąd testowy jest mniejszy niż minimalny pomiar oporu wewnętrznego niemożliwy.

Tabela 1. Zależność minimalnego dopuszczalnego prądu testowego od napięcia baterii

Liczba ogniw	Napięcie całkowicie naładowanej baterii [V]	Minimalny prąd [A]		
2	8	17		
3	12	25		
4	16	34		
5	20	42		
6	24	51		
7	28	59		
8	32	67		
9	36	76		
10	40	84		
11	44	93		
12	48	101		
13	52	109		
14	56	118		

UWAGA! Podczas określania prądu testowego dla baterii z wbudowanym BMS należy wziąć pod uwagę ograniczenia prądowe kontrolera BMS.

6.5. Przegląd wyników diagnostyki na komputerze PC

Tester zapisuje wszystkie zmierzone dane w swojej pamięci po naciśnięciu przycisku **"Start"**. Do przeglądania wyników służy program **TesterLogReader**, który należy zainstalować na komputerze (lub laptopie).

Program można pobrać pod adresem:

http://update.msg.equipment/ms800logreader/publish.htm.

Podczas instalacji należy ręcznie uruchomić instalator, ignorując ostrzeżenia systemu Windows (patrz rys. 19–21).



Rysunek 20



Rysunek 21

Konfiguracja programu po instalacji

Po zainstalowaniu programu należy go skonfigurować do pracy z testerem. W tym celu wykonaj następujące kroki:

1. Uruchom program TesterLogReader. Okno programu zawiera następujące elementy (patrz rys. 22):



Rysunek 22

- 1 Przycisk do połączenia testera przez sieć Wi-Fi lub przewodowo przez sieć lokalną.
- 2 Wybór zapisanych na lokalnym dysku wyników diagnostyki.
- 3 Menu dziennika zapisanych raportów.
- 4 Pojemność znamionowa jednego ogniwa modułu (baterii).
- 5 Graficzna i tekstowa prezentacja danych uzyskanych z testera (patrz wyjaśnienia do rys. 26).

2. Aby rozpocząć pracę z testerem, należy aktywować opcję "MS801 panel" (rys. 23).

Mis Mi	S800 /	/ MS801 - Log reader v2.0.0.9			
File	View				
		Settings Set channels colors	•	Max capacity 5 A/h	All capacity data Selected capacity data
C	√ MS8	MS801 panel 192.168.37.248	¢	Program	
	10130		4		

Rysunek 23

3. Następnie kliknij **"Connect to MS801"** – pojawi się okno, w którym trzeba wprowadzić adres IP testera (rys. 24). Adres IP można sprawdzić w ustawieniach testera w menu **"Network Setting"**.

Currer	nt netwo	rk (LAN))									
IP adr	IP adress:											
MAC a	MAC adress:											
Currer	Current network (WiFi): IIR-PSK											
IP adr	ess:	192.16	8.1.101)						_ <u>L</u>	16-7	44
MAC a	adress:									- 33	6.	ĩМ
										- 22	7Ľ.	61
Passw	rord:										IR, 3	
q	w	е	r	t	у	u	i	0	р	1	2	3
a	s	d	f	g	h	j	k	I		4	5	6
z	x	с	v	b	n	m	,	•	Û	7	8	9
;							=	•	+	1	N	0
		!	Back						Conn	ect		
		V										
	P adress	onnceting	to MS801									
	Try con	inect	Clor	e								

Rysunek 24

3.1. Wpisz adres IP testera w odpowiednie pole i kliknij "Try connect...".

4. Otwórz dziennik zapisanych raportów (poz. 3 rys. 22). W otwartym oknie wybierz datę – po lewej stronie okna pojawią się raporty zapisane w tym dniu (rys. 25).

							MS80)1 log selector																				
		Sel	ect d	late	1		Program	Battery	Hour	Minute	Second	File size																
•	η	раве	нь 2	2025 p.		2025 p.		2025 p.		2025 p.		025 p.		2025 p.		2025 p.		2025 p.		2025 p.		•	Charge	Custom1	14	49	12	3,63 MB
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	C6	Нд	Balance	Custom1	13	42	3	1,35 KB																
28	29	30	1	2	3	4	Discharge	Custom1	13	43	11	935,80 KB																
5	6	7	8	9	10	11	Charge	Lilon	10	36	26	1,77 MB																
12	13	14	15	16	17	18	Balance	Lilon	9	43	18	1,32 KB																
19	20	21	22	30	31	1	Load	Lilon	9	43	34	109,14 KB																
2	3	4	5	6	7	8	Discharge	Lilon	9	43	40	3,41 MB																
							Charge 63	Lilon	8	46	11	3,53 MB																
		Load	l sele	ected	i																							
		C	ance	el																								

Rysunek 25

4.1. Wybierz odpowiedni raport i kliknij przycisk **"Load selected"** – program załaduje dane z pamięci testera.

4.2. Teraz można analizować dane w wygodnym formacie. W razie potrzeby program umożliwia zapisanie wyników w postaci raportu **PDF**.

Dane wyświetlane w programie:



Rysunek 26

1 – Wybór kanału do prezentacji danych w formacie liczbowym (zakładka "Data grid" – patrz poz. 6).

2 – Wybór kanału do prezentacji danych w formie wykresu (zakładka "Chart" – patrz poz. 6).

3 – Zmierzona pojemność ogniwa w Ah.

4 – Pozostała pojemność ogniwa w procentach względem wartości nominalnej (patrz poz. 4 rys. 18).

5 – Wyświetlana przyczyna zatrzymania pracy testera (np. przekroczenie temperatury, minimalnego/maksymalnego napięcia itd.).

6 – Zakładki:

Data grid – wyświetlanie danych w formacie liczbowym;

Chart - wyświetlanie danych w formie graficznej;

Settings - ustawienia programu.

7 – Wybór parametru do wyświetlenia na wykresie.

7. OBSŁUGA TESTERA

Tester został zaprojektowany z myślą o długim okresie użytkowania i nie ma specjalnych wymagań w zakresie obsługi technicznej. Dla maksymalnego okresu bezawaryjnej pracy testera konieczne jest jednak regularne monitorowanie jego stanu technicznego, a mianowicie:

- kontrola na przedmiot obcych dźwięków;
- kontrola stanu kabli diagnostycznych (oględziny).

7.1. Aktualizacja oprogramowania testera

Procedura aktualizacji jest wykonywana automatycznie, gdy tester jest podłączony do Internetu.

7.2. Czyszczenie i codzienna obsługa

Do czyszczenia powierzchni testera należy użyć miękkich ściereczek lub serwetek przy użyciu neutralnych środków czyszczących. Wyświetlacz należy czyścić z pomocą specjalnej włóknistej ściereczki i sprayu do czyszczenia ekranów wyświetlaczy. W celu uniknięcia korozji, awarii lub uszkodzenia testera niedopuszczalne jest stosowanie materiałów ściernych i rozpuszczalników. Delikatnie przedmuchaj chłodnice z kurzu, zapobiegając uszkodzeniu wentylatorów.

8. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA

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

Objaw usterki	Możliwe przyczyny	Zalecenia dotyczące usunięcia
1. Tester się nie włącza.	Brak napięcia 230V w sieci.	Przywrócić zasilanie.
2. Tester działa, proces ładowania/rozładowani a nie uruchamia się.	Awaria oprogramowania	Skontaktować się z przedstawicielem handlowym
3. Podczas pracy testera słychać obce odgłosy.	Na wentylatorach układu chłodzenia nagromadziło się dużo kurzu, dostał się obcy przedmiot	Oczyścić wnętrze testera z kurzu i ciał obcych

9. UTYLIZACJA

Sprzęt uznany za niezdatny do użytku podlega utylizacji.

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

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

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

Kontakty



DZIAŁ SPRZEDAŻY

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

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

PRZEDSTAWICIELSTWO W POLSCE

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

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

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

WSPARCIE TECHNICZNE

+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu

Español

Probador MS801

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	103
<u>1. USO</u>	103
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	104
3. CONJUNTO DE SUMINISTRO	105
4. DESCRIPCIÓN DEL PROBADOR	106
<u>4.1. Menú del probador</u>	109
5. USO PREVISTO	116
5.1. Indicaciones de seguridad	116
<u>5.2. Preparación del probador para el trabajo</u>	117
6. TRABAJO CON EL PROBADOR	117
<u>6.1. Conexión de la batería al probador</u>	
<u>6.2. Carga y descarga de la batería (módulo)</u>	
<u>6.3. Balanceo de las celdas de la batería (módulo)</u>	124
<u>6.4. Verificación de la resistencia interna</u>	
6.4.1. Selección de corriente de prueba	126
6.5. Visualización de resultados de diagnóstico en un PC	128
7. MANTENIMIENTO DEL PROBADOR	132
7.1. Actualización del software de probador	
<u>7.2. Limpieza y cuidado</u>	132
8. FALLOS PRINCIPALES Y CÓMO CORREGIRLOS	133
9. RECICLAJE	133
CONTACTOS	134

Manual de usuario

INTRODUCCIÓN

Gracias por elegir los productos TM MSG Equipment.

Este Manual de instrucciones contiene información sobre el propósito de uso, la configuración, las especificaciones técnicas, las reglas de funcionamiento del Probador MS801.

Lea atentamente este Manual de instrucciones antes de utilizar el probador MS801 (en adelante, el probador). En caso de incumplimiento de los requisitos de este Manual de instrucciones, el fabricante se reserva el derecho de cancelar la garantía.

ADVERTENCIA! El fabricante no será responsable de ningún perjuicio o daño a la salud humana causado por el incumplimiento de los requisitos de este Manual de instrucciones.

Debido a la mejora continua del probador, es posible que se realicen cambios en el diseño, el equipamiento y el software que no se reflejen en este Manual de Instrucciones. El software preinstalado en el probador está sujeto a actualizaciones, en el futuro su soporte puede terminar sin previo aviso. Por lo tanto, no se pueden presentar reclamaciones con respecto a los datos e ilustraciones contenidas en este Manual de uso.

<u>1. USO</u>

voltaje de vehículos eléctricos e híbridos, incluyendo las baterías de 48 voltios de vehículos con tecnología híbrida suave (MHEV).

El probador tiene 4 modos de trabajo:

1. Carga de la batería (módulo).

2. Descarga de la batería (módulo) con medición de su capacidad. Durante la descarga, la energía se devuelve a la red.

3. Verificación de la resistencia interna de las celdas del módulo de batería.

4. Balanceo de las celdas del módulo con una corriente de 0.05 a 2 A (16 canales). El balanceo se realiza mediante carga y descarga simultánea de las celdas, lo que reduce significativamente el tiempo necesario para el balanceo.

El probador es compatible con módulos que contienen de 2 a 15 celdas conectadas en serie (hasta 4.2 V por celda) o de 3 a 16 celdas LiFePO4, y permite la comunicación con el BMS a través de las interfaces CAN y RS485. También admite el uso de escáneres de diagnóstico mediante el conector OBDII para la lectura de datos del BMS de la batería.

El control de las funciones del probador se realiza mediante una pantalla táctil, y también es posible el control remoto a través de una red local.

Probador MS801

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Dimensiones (L×W×H), mm	440x270x320
Peso, kg	19
Fuente de alimentación	red eléctrica monofásica
Tensión de alimentación, V	230
Potencia máxima consumida, kW	2.2
Recirculación de energía durante la descarga	Sí
Potencia máxima de recirculación de energía, kW	1.85
Control del probador	- Pantalla táctil de 10.1" - control remoto a través de la red local
Trabajo con buses de datos	CAN, RS485
Conexión del escáner de diagnóstico	OBDII

Diagnóstico del módulo de batería

62
de 2 a 15
de 3 a 16
hasta 80
hasta 90
hasta 120 A (tiempo de la prueba 250 ms)
16
4.2
de 0.05 a 2

Manual de usuario

Exactitud de medición: voltaje corriente	0.03 % 0.5 %	
Funciones adicionales		
Guardar los resultados del diagnóstico	disponible	
Actualización de Software	disponible	
Conexión a Internet	Ethernet, Wi-Fi.	

3. CONJUNTO DE SUMINISTRO

El juego de entrega del equipo incluye:

Denominación	Cantidad, piezas
Тестер MS801	1
MS-80101: cable de diagnóstico con adaptador universal	1
MS-80001: cable de monitoreo de temperatura	1
Cable de alimentación	1
Manual de Usuario (tarjeta con código QR)	1

Probador MS801

4. DESCRIPCIÓN DEL PROBADOR

Principales elementos funcionales del probador (Fig. 1):



Figura 1. Principales elementos del probador

1. Pantalla táctil: visualización de parámetros de diagnóstico y control de las funciones del probador.

2. Botón de parada de emergencia del probador.

3. Conector "**SIGNAL**": se utiliza para conectar el cable de monitoreo de temperatura y cables especiales para el control de la batería a través de los buses CAN y RS485.

4. Conector "OBDII" se utiliza para conectar un escáner de diagnóstico.

5. Conector "**BATTERY**": se utiliza para conectar el módulo de batería mediante un cable de diagnóstico especial.

6.Botón "ON/OFF", sirve para encender/apagar el probador.

7. Conectores USB.

8. Conector **LAN**: se utiliza para la conexión del probador a Internet, así como para el control remoto.

9. Conector de alimentación.

Manual de usuario

El kit de suministro del probador incluye un cable de diagnóstico con un adaptador universal (ver Figuras 2 y 3), que se utiliza para la conexión del módulo de batería de alto voltaje, y un cable de monitoreo de temperatura (Figura 4).



Figura 2. Vista general del cable de diagnóstico MS-80101



Figura 3. Vista general del cable adaptador universal

Probador MS801




4.1. Menú del probador

El menú principal del probador contiene 4 bloques (ver fig. 5):

- Status
- Test setup
- Battery
- Balance

DONE START STOP	0.0Ah	0.00A	11.2	14.0	16.8
	Balance	12.02.0			
	Bulance		2.8	3.5	4.2
Check cell connection	1 0.000A	3.212V			
Thermals	2 0.000A	3.213V			
t1=23°C t2=19°C t3=19°C t4=19°C	3 0.000A	3.245V			
	4 0.000A	3.244V			
Max 4.20V Voltage 4.15V	5 0.000A				
Nom 3.70V Start 2.00A	6 0.000A				
Min 2.80V Stop 0.05A	7 0.000A				
Battery (4S) Charger	8 0.000A				
Max 16.8V Voltage 4.2V	9 0.000A				
Min 11.2V Discharge 1.0A	10 0.000A	V000.0			
Task queue	11 0.000A		〕		
	12 0.000A]		
	13 0.000A				
	14 0.000A				
	15 0.000A				
	16 0.000A				
Test setup More	Voltage		Voltage ∆	Capacity	Resistance

Figura 5. Menú principal del probador

En el bloque «**Status**» (ver Figura 5.1) se muestra el modo de funcionamiento actual del probador y se encuentran dos botones: «START» y «STOP», que sirven para iniciar y detener el modo de funcionamiento seleccionado.



Figura 5.1

Español

Probador MS801

El bloque «Test setup» incluye lo siguiente (ver Figura 5.2):

- 1. Botón para iniciar la verificación de la conexión de los cables de balanceo.
- 2. Lecturas de los sensores de temperatura.
- 3. Información sobre los parámetros de prueba establecidos.
- 4. Secuencia de ejecución del escenario de prueba.

5. Botón para acceder al menú de selección de modos y configuración de parámetros del probador.

6. Botón para acceder al menú de configuración del probador.



Figura 5.2

En el bloque "**Battery**" (Figura 5.3) se muestra la información actual sobre los parámetros del módulo:

- 1: Capacidad medida del módulo.
- 2: Corriente actual de carga/descarga.
- 3: Voltaje actual del módulo.
- 4: Representación gráfica del voltaje actual del módulo.



Figura 5.3

En el bloque "**Balance**" (Figura 5.4) se muestra información sobre los parámetros de cada elemento del módulo:

- 1: Botones de selección de parámetros mostrados.
- 2: Valores actuales del parámetro seleccionado.
- 3: Visualización gráfica de la opción seleccionada.



Figura 5.4

Español

Probador MS801

El menú de selección de modos y configuración de parámetros de funcionamiento del probador

(ver Figura 6), al que se accede mediante el botón "**Test setup**" en el menú principal, incluye lo siguiente:

1: Acceso al menú de la base de datos de baterías.

2: Selección del esquema de conexión del probador a la batería de alto voltaje (módulo de batería):



Esquema 1: se utiliza para la conexión a un módulo **sin BMS** mediante un adaptador universal o especial. En este esquema, el probador proporciona monitoreo de voltaje de las celdas y balanceo.



Esquema 2: se utiliza para la conexión a una batería con BMS incorporada.



Esquema 3: se utiliza para la conexión a una batería controlada a través del bus **CAN** o **RS485**.

3: Bloque de parámetros principales para la configuración de la prueba de la batería (ver explicación en la Figura 6.1).

4: Bloque de selección del modo de funcionamiento del probador y configuración individual de los parámetros de prueba de la batería (ver explicación en la Figura 6.2).



Figura 6. Menú de selección de modos y ajuste de los parámetros de funcionamiento del probador

El bloque de parámetros principales para la configuración de la prueba de la batería (ver Figura 6.1) incluye lo siguiente:

1: Selección del tipo de química del acumulador.

2: Adición/edición del tipo de química del acumulador y sus parámetros.

3: Parámetros principales para la verificación del acumulador:

of cells : número de celdas en el módulo conectadas al probador (el valor se establece automáticamente solo en el modo en que se utiliza el BMS incorporado en el probador);

Capacity: capacidad del módulo en Ah;

OTP : (Over Temperature Protection) temperatura de activación de la protección contra sobrecalentamiento de la batería.

4: Información sobre la batería diagnosticada, si ha sido seleccionada desde la base de datos.

5: Botón para guardar los parámetros establecidos y regresar al menú principal.

6: Botón para la configuración automática de los parámetros según la capacidad especificada del módulo.

7: Menú de información de referencia.



Figura 6.1

Probador MS801

El bloque de selección del modo de funcionamiento del probador y configuración individual de los parámetros de prueba de la batería (ver Figura 6.2) incluye lo siguiente:

	Load test	Peak current:	80 A
	Charge	Cell voltage: Module voltage: SOC: Current: C-rate:	$\begin{array}{c c} 4.170 V \\ 16.68 V - \circ^{5} \\ 100 \% \\ \hline 60 A \\ 0.57 C \\ \end{array}$
0-	Discharge	Cell voltage: Module voltage: SOC: Current: C-rate:	2.800 V - 11.20 V - 0 % - 90 A c cc/cV
	B Balance	Voltage: Current: Stop current: Timeout:	4.200 V 0.10 A 0.05 A 08h:00m
	Basic actions	Scenarious	User scenarious

Figura 6.2

1: Modos de funcionamiento del probador y sus parámetros:

Load test: modo de prueba de la resistencia interna de las celdas del módulo. Contiene los siguientes parámetros:

• Peak Current : corriente máxima de prueba.

Charge : modo de carga del módulo. Contiene los siguientes parámetros:

- Cell Voltage: voltaje hasta el cual deben cargarse las celdas del módulo;
- Module Voltage: voltaje hasta el cual debe cargarse el módulo completo;
- SOC: nivel de carga de la batería;
- Current: corriente de carga;
- **C-rate:** relación que determina la corriente de carga en función de la capacidad del acumulador.

Discharge : modo de descarga del módulo. En este modo se mide la capacidad del módulo. Contiene los siguientes parámetros:

- Cell Voltage: voltaje hasta el cual se descargan las celdas del módulo.
- Module voltage: voltaje hasta el cual debe descargarse el módulo completo;
- SOC: nivel de carga de la batería;

- Current: corriente de descarga;
- **C-rate:** relación que determina la corriente de carga en función de la capacidad del acumulador.

Balance: modo de balanceo (ecualización) del voltaje entre las celdas del módulo. Contiene los siguientes parámetros:

- Voltage: nivel de voltaje al que se ecualizarán los voltajes de los elementos (las celdas) individuales;
- Current: corriente de balanceo;
- Stop current: corriente a la que se detiene el proceso de balanceo;
- **Timeout**: tiempo de balanceo (al finalizar el tiempo establecido, el proceso de balanceo se detiene).

2 Selección de escenarios de prueba de la batería.

El menú de configuración del probador (ver Figura 7) incluye lo siguiente:

1: Información sobre la versión actual del software del probador.

2: Configuraciones:

Language: selección del idioma de la interfaz del programa;

Network Setting: conexión del probador a Internet a través de Wi-Fi o LAN;

Temperature: selección de la unidad de medida de temperatura;

Cell numbering order: terminal desde el cual comienza la numeración de las celdas en el módulo.



Figura 7.

Probador MS801

5. USO PREVISTO

1. Utilice el probador únicamente para los fines previstos (ver el apartado 1).

2. El probador debe operarse en interiores equipados con ventilación de entrada y extracción, a una temperatura de +5 °C a +25 °C y con una humedad relativa del aire de hasta el 75%, sin condensación de humedad.

3. Si la batería ha sido almacenada a una temperatura inferior a 5 °C, antes de iniciar el diagnóstico, espere a que alcance la temperatura ambiente y asegúrese de que no haya condensación en la carcasa de la batería.

4. Se recomienda enfriar la batería con un flujo de aire durante los procesos de carga y descarga.

5. Utilice únicamente cables originales o recomendados por el fabricante.

6. La selección incorrecta de los parámetros de prueba de la batería puede provocar daños adicionales o fallos en el módulo de la batería.

7. En caso de fallos en el funcionamiento del probador, suspenda su uso y póngase en contacto con el fabricante o con el representante comercial.

5.1. Indicaciones de seguridad

1. Solo se permite operar el probador a personal especialmente capacitado, que haya recibido formación en técnicas seguras de trabajo con baterías de alto voltaje y cuente con la certificación correspondiente en seguridad eléctrica.

2. Se deben respetar las normativas de seguridad específicas de cada país, como las de sindicatos laborales, instituciones de protección de los derechos de los trabajadores y otras entidades pertinentes.

3. Todos los trabajadores que utilicen el probador por primera vez deben estar familiarizados con este Manual de operación, recibir instrucción por parte de un operador experimentado o completar un curso de formación especializado.

4. Es obligatorio apagar el probador durante el mantenimiento, la limpieza o en situaciones de emergencia.

5. El lugar de trabajo debe mantenerse limpio y proporcionar una buena iluminación. El desorden y las áreas no iluminadas del lugar de trabajo pueden provocar accidentes.

6. Para garantizar la seguridad eléctrica y contra incendios, está **PROHIBIDO**:

- Conectar el probador a una red eléctrica con protección contra sobrecargas defectuosa o sin dicha protección.
- Utilizar cables de extensión para conectar el probador a la red eléctrica.
- Operar el probador si presenta fallos.
- Exponer la batería al fuego, a altas temperaturas o a la luz solar directa.
- Exponer la batería al agua u otros líquidos.
- Someter la batería a daños físicos.

7. Evite cortocircuitar los terminales positivos y negativos de la batería.

8. Al trabajar con baterías de alto voltaje, está prohibido llevar anillos, relojes, pulseras o collares. Se debe trabajar con guantes dieléctricos y utilizar herramientas aisladas.

9. Suspenda el diagnóstico si la batería presenta daños, deformaciones (hinchazón), emisión de olores o cualquier otra anomalía.

10. QUEDA PROHIBIDO realizar pruebas a baterías cuyos parámetros superen los límites operativos especificados.

5.2. Preparación del probador para el trabajo

El probador se entrega embalado. Tras desembalarlo, debe verificarse que esté intacto y sin daños. En caso de detectar daños y/o fugas de líquidos, se debe contactar con el fabricante o el representante comercial antes de encender el equipo.

Durante la instalación, asegure un espacio libre mínimo de 0,5 m a ambos lados (derecho e izquierdo) del probador para permitir una adecuada circulación de aire.

Antes de poner en funcionamiento el probador, se debe:

1. Conectar a una red eléctrica monofásica de 230 V con toma de tierra. La conexión del cable de tierra es OBLIGATORIA. En caso contrario, el fabricante se reserva el derecho de anular la garantía. Si el enchufe se encuentra lejos del lugar de instalación del probador, será necesario modificar la red eléctrica e instalar una toma cercana al equipo.

2. Instalar un disyuntor de 16 A como dispositivo de protección. Está PROHIBIDO el uso de interruptores diferenciales (RCD) en el circuito de alimentación del probador debido a sus características de diseño.

6. TRABAJO CON EL PROBADOR

La secuencia de operaciones al trabajar con el probador depende en gran medida del tipo de batería (módulo) que se diagnostica y de los objetivos que se desean alcanzar:

- determinación de la capacidad del módulo de batería;
- preparación del módulo para su instalación en una batería de alto voltaje;
- preparación de la batería para almacenamiento, etc.

Por lo tanto, el procedimiento de trabajo con el probador que se presenta a continuación debe considerarse como casos específicos de uso del equipo.

Probador MS801

6.1. Conexión de la batería al probador

La secuencia de conexión de una batería de alto voltaje (módulo de batería) al probador depende de la estructura del módulo. Se contemplan las siguientes opciones:

El módulo de batería de alto voltaje tiene una construcción desmontable y no dispone de un controlador BMS integrado

En este caso, se utiliza el cable de diagnóstico MS-80101 junto con el adaptador universal con pinzas tipo "cocodrilo". En la configuración del probador se debe seleccionar **el esquema de conexión 1** (ver explicación en la Figura 6).

ADVERTENCIA! En el probador, los canales están galvanicamente conectados (dependientes entre sí), por lo que es obligatorio seguir estrictamente la secuencia de conexión.

La conexión del módulo al probador se realiza según el siguiente esquema (ver Figura 8):

- Los cables de potencia del cable de diagnóstico se conectan a los terminales de alto voltaje de la batería.
- Una pinza negra tipo "cocodrilo" marcada como «B-» se conecta al terminal negativo de alto voltaje de la batería.
- A continuación, se conectan secuencialmente las pinzas tipo "cocodrilo" a los buses que interconectan los terminales positivos y negativos de las celdas del módulo. Cada pinza está etiquetada de «C1+» a «C15+». Es fundamental respetar estrictamente el orden de conexión: «C1+», «C2+», «C3+», etc. La última pinza en la secuencia debe conectarse al terminal positivo de alto voltaje de la batería.



Figura 8.

Después de conectar todos los hilos del cable de diagnóstico al módulo, es necesario realizar una verificación de la correcta conexión. Para ello, en el menú principal pulse el botón «Check cell

connection». Si existe un error de conexión, el probador indicará el número (o números) de las celdas afectadas (ver Figuras 9 y 10).

Status DONE	START STOP	3.4	ttery—— Ah	-0.00A 13.35V	5.6	7.0	8.4
Test setup		ר <mark>Ba</mark>	lance		2.8	25	42
Check cell	connection] 1		3.335V	2.0	3.5	4.2
— Thermals ————		2	-0.001A	3.335V			
t1=25°C t2=25°C	t3=21°C t4=23°C	3	0.000A	3.336V	<u> </u>		
	Balance	4	0.000A	3.333V			
Max. 4.20V	Voltage 4.15V	5					
Nom. 3.70V	Start 2.00A	6					
Min. 2.80V	Stop 0.05A	7					
Battery (2S)	Charger	8					
Max. 8.4V	Voltage 4.2V	9					
Min. 7.4V	Discharge 1.0A	10					
		11					
		12					
		13					
		14					
		15]		
		16					
Test setup	More		Voltage		Voltage ∆	Capacity	Resistance

Figura 9. Ejemplo de notificación de falta de conexión de una pinza tipo "cocodrilo" en elemento 4



Figura 10. Notificación sobre la ausencia de conexión

de una o más pinzas tipo «cocodrilo» a las celdas en los extremos de la batería.

ADVERTENCIA! Durante el funcionamiento del probador, se realiza un monitoreo continuo de la correcta conexión de las pinzas tipo «cocodrilo» al módulo. Si durante los procesos de carga,

Probador MS801

descarga o balanceo se produce la desconexión de una o varias pinzas, el probador detendrá automáticamente su funcionamiento y mostrará en pantalla un mensaje de error de conexión (ver Figuras 9 y 10).

El módulo de batería de alto voltaje tiene una construcción no desmontable (hermética) y no dispone de un controlador BMS integrado

Para la conexión de un módulo no desmontable se utiliza el cable de diagnóstico MS-80101 junto con un adaptador especial diseñado específicamente para ese tipo de módulo. En la configuración del probador se debe seleccionar **el esquema de conexión 1** (ver explicación en la Figura 6).

La conexión del módulo al probador se realiza según el siguiente esquema (ver Figura 11):

- Los cables de potencia del cable de diagnóstico se conectan a los terminales de alto voltaje de la batería (posiciones 1 y 2 en la Figura 11).
- El conector del adaptador especial se enchufa en el conector del módulo (posición 3 en la Figura 11).



Figura 11. Figura 11. Terminales de conexión del módulo no desmontable:

1 y 2: terminales de alto voltaje; 3: conector a través del cual se realiza el balanceo de las celdas del módulo.

Batería de alto voltaje con controlador BMS integrado

Para la conexión se utiliza el cable de diagnóstico MS-80101, sin necesidad de adaptadores. En los ajustes del probador se debe seleccionar el **esquema de conexión 2** (ver explicación a la Figura 6).

La conexión de la batería al probador se realiza según el siguiente esquema:

• Los cables de potencia del cable de diagnóstico se conectan a los terminales de alto voltaje de la batería (posiciones 1 y 2 en la Figura 12).



Figura 12. Batería de alto voltaje con controlador BMS integrado: 1 y 2 son los terminales de alto voltaje.

Batería de alto voltaje con controlador BMS integrado, controlada mediante bus CAN o RS485.

Para la conexión se utiliza el cable de diagnóstico MS-80101 junto con un cable de datos especial diseñado específicamente para esta batería. En los ajustes del probador se debe seleccionar el **esquema de conexión 3** (ver explicación a la Figura 6).

La conexión de la batería al probador se realiza según el siguiente esquema:

- Los cables de potencia del cable de diagnóstico se conectan a los terminales de alto voltaje de la batería (posiciones 1 y 2 en la Figura 13).
- El cable de datos especial para esta batería se conecta al conector correspondiente de la batería (posición indicada en la Figura 13). El otro conector del cable se conecta al conector «**SIGNAL**» del probador.



Figura 13. Batería de iones de litio de 48 voltios de un vehículo con tecnología híbrida suave:

1 y 2 son los terminales de alto voltaje,

3 es el conector a través del cual se realiza el control de la batería.

Probador MS801

6.2. Carga y descarga de la batería (módulo)

La carga de la batería (módulo) se realiza de la siguiente manera:

1. Conecte la batería al probador.

 Acceda al menú de selección de modos y configuración de parámetros del probador pulsando el botón «Test setup». Configure los parámetros de carga de la batería (los siguientes puntos corresponden a las posiciones indicadas en la Figura 14):

1) Esquema de conexión de la batería al probador.

2) Tipo de química del acumulador.

3) Modo de funcionamiento «Charge».

4) Temperatura de activación de la protección contra sobrecalentamiento (OTP).

5) Capacidad de la batería en A h. Si solo se dispone del valor de capacidad en Wh, debe realizarse la conversión mediante la fórmula:





donde V es el voltaje nominal de la batería (módulo).

Figura 14.

3. A continuación, debe establecerse la corriente de carga. Esto puede hacerse de varias maneras (los siguientes puntos corresponden a las posiciones indicadas en la Figura 15):

1) Establecer el nivel de tensión, según el parámetro con el que le resulte más cómodo trabajar:

- Nivel de voltaje de la celda individual (parámetro 1);
- Nivel de voltaje de la batería (módulo) (parámetro 2);

Estado de carga de la batería, SOC (State of Charge) (parámetro 3).

Estos tres parámetros están interrelacionados, por lo que, al modificar uno, los otros dos se recalcularán automáticamente.

2) Establecer la corriente de carga, según el parámetro con el que le resulte más cómodo operar:

- Establecer la corriente en amperios (parámetro 4);
- Establecer el parámetro relativo C-rate. La corriente se calculará mediante la fórmula:

Corriente = Capacidad × C-rate

ADVERTENCIA! Está PROHIBIDO establecer parámetros de carga que excedan los límites permitidos para la batería, ya que esto puede causar daños al módulo o incluso provocar incendios.

	Cell type:	max	nom	l min l		Î.		1
	NMC, NCA	4.20	3.70	2.80	Ω Load test	Peak current:	80 A	
	LFP	3.65	3.20	2.80				
	LTO	2.80	2.40	1.80		Cell voltage:	4.170 V -	
	Lead-Acid	2.40	2.00	1.75		Module voltage:	16.68 v	-(2)
	User-defined #1	0.00	0.00	0.00	Charge	soc:		
	User-defined #2	0.00	0.00	0.00		Current:	60 A	
	Edit					C-rate:	0.57 C	
	# of cells 4	s				Cell voltage:	2.800 V -	
RS485	Capacity 105.0) Ah				Module voltage:	11.20 V - 8	
	OTP 45 °	С			🤟 Discharge	SOC:	0 % <u> </u>	
	Automatically se	t the tes	t			Current:	90 A 00/01/	
	parameters acco module's capaci	ording to	the	\checkmark		C-rate:	0.86 C	
Database	CAR	-1-				Voltage:	4.200 V	
	Module OEM:				Balanco	Current:	0.10 A	
	Module info:	Univore	-		Planalice	Stop current:	0.05 A	
	Data cable:	Univers	al			Timeout:	08h:00m	
Cancel	Confirm		Help		Basic actions	Scenarious	User scenarious	



4. Antes de guardar los parámetros establecidos, verifique el número de celdas detectado por el probador en la línea **# of cells.** Si el número mostrado no coincide con la cantidad real de celdas en la batería, es necesario revisar la conexión del probador a la batería.

5. Para iniciar el proceso de carga de la batería, pulse el botón «Start» en el menú principal.

La descarga de la batería se realiza de forma similar, seleccionando el modo de funcionamiento «Discharge» y configurando los parámetros correspondientes.

Para determinar la capacidad de la batería, primero se debe realizar una carga completa del módulo y, a continuación, una descarga completa.

Probador MS801

6.3. Balanceo de las celdas de la batería (módulo)

El balanceo de la batería (módulo) se realiza de la siguiente manera:

1. Conecte la batería al probador.

2. Acceda al menú de selección de modos y configuración de parámetros pulsando el botón «**Test setup**». Configure los parámetros de balanceo (los siguientes puntos corresponden a las posiciones en la Figura 16):

- 1) Esquema de conexión de la batería al probador.
- 2) Tipo de química del acumulador.
- 3) Modo de funcionamiento «Balance».
- 4) Establezca el voltaje de balanceo.
- 5) La corriente de balanceo.
- 6) La corriente de finalización del balanceo.

7) El tiempo máximo, tras el cual el proceso de balanceo debe finalizar automáticamente.



Figura 16.

3. Antes de guardar los parámetros establecidos, verifique el número de celdas detectado por el probador en la línea **# of cells.** Si el número mostrado no coincide con la cantidad real de celdas en la batería, es necesario revisar la conexión del probador a la batería.

4. Para iniciar el proceso de carga de la batería, pulse el botón «Start» en el menú principal.

6.4. Verificación de la resistencia interna

La verificación de la resistencia interna es un método rápido para evaluar el estado de la batería y detectar posibles celdas defectuosas o dañadas.

ADVERTENCIA! Se recomienda realizar esta prueba con un nivel de carga comprendido entre el 40 % y el 80 %, a fin de obtener mediciones más precisas.

La prueba se realiza de la siguiente manera:

1. Conecte el módulo de batería al probador.

2. Acceda al menú de selección de modos y configuración de parámetros pulsando el botón «**Test setup**» y configure los siguientes parámetros:

1) Esquema de conexión de la batería al probador.

2) Tipo de química del acumulador.

3) Modo de funcionamiento «Load test».

4) Valor de la corriente durante la prueba (ver más detalles en la sección 6.4.1). Al pulsar sobre el valor de la corriente se abrirá una ventana en la que se podrá modificar este parámetro (ver Figura 17).

	Cell type: I m	ax I nom	I min I				
	NMC, NCA 4. LFP 3	20 3.70 65 3.20	2.80 2.80	Ω R Load	test	Peak current:	80 A
	LTO		Peak of	current		ell voltage:	4.170 V —
	Lead-Acid 2 User-defined #1 0 User-defined #2 0		8	0		odule voltage: DC:	16.68 V - め
	Edit	1	2	3		rrrent: rate:	0.57 C CC/CV
CAN RS485	# of cells 4 Capacity 105.0 OTP 45 °C	4	5	6	0	ell voltage: odule voltage: DC:	2.800 v – کی – v – کی 11.20 0 % –
	Automatically set the parameters accord module's capacity.	7	8	9	•	urrent: ·rate:	90 A 0.86 C C/CV
Database	CAR: Module OEM: Module info:	V	/	>	<	oltage: urrent:	4.200 V 0.10 A
	Power cable: Un Data cable: Un	iversal iversal	J			Timeout:	0.05 A 08h:00m
Cancel	Confirm	Hel	lp	Basic a	ctions	Scenarious	User scenarious

Figura 17.

2.1. Para guardar los parámetros de prueba establecidos, pulse el botón «Confirm».

3. En el menú principal, seleccione el modo de visualización de los valores de resistencia interna pulsando el botón «Resistance» (ver Figura 18).

4. Para iniciar la prueba, pulse el botón «**Start**» en el menú principal (ver posición 2 en la Figura 18). En unos segundos se mostrarán los resultados de las mediciones (ver posición 3 en la Figura 18).

Español

Probador MS801

	2		3		
Status ONE	START STOP	Battery- 0.0Ah	-0.02A 11.2 12.93V	14.0	10.8
Test setup		Balance [.]			
Check c	ell connection	1	0.82mΩ	1.0	2.0
-Thermals		2	0.93mΩ		
t1 t2	t3 t4	3	1.03mΩ		
Cell	Balance		1.00mΩ		
Max 4.20	Voltage 4.15	V 5	0.00mΩ		
Nom 3.70	/ Start 2.00	A 6	0.00mΩ		
D-#(40)		<u> </u>	0.00mΩ		
Max 16.8	Voltage 4.2	v 8	0.00mΩ		
Nom 14.8	Charge 1.0	A 9	0.00mΩ		
Min 11.2)	Discharge 1.0		0.00mΩ		
-Task queue			0.00mΩ		
		12	0.00mΩ		
		13	0.00mΩ		
		14	0.00mitz		
		10	0.00m0		
	Market Street	=	0.00mm		

Figura 18.

La evaluación de los resultados de la medición debe realizarse en función de la dispersión de los valores entre las celdas. Se recomienda considerar el estado de la batería como satisfactorio cuando la variación de la resistencia interna entre las celdas no supera el 10 %, y el valor absoluto de la resistencia interna de cada celda se encuentra dentro del rango permitido para el tipo específico de acumulador.

6.4.1. Selección de corriente de prueba

Para medir la resistencia interna de la batería, se debe establecer una corriente que cumpla con los siguientes criterios:

- debe estar en el rango de 0.5C a 1C, donde C es la capacidad nominal de la batería en amperios-hora;
- debe ser superior a la corriente mínima permitida, según la Tabla 1 (limitación que depende de las características de diseño del probador);
- no debe superar los 120 A (limitación que depende de las características de diseño del probador).

Ejemplo de cálculo

1) Módulo 11K915592D, utilizado en vehículos eléctricos Volkswagen ID.4.

- Voltaje nominal: 44.4 V
- Capacidad del módulo: 156 Ah

Cálculo de corriente de prueba de resistencia interna:

- Corriente óptima: 78–156 A
- Corriente mínima permitida según Tabla 1: 93 A.
- Corriente de prueba: 93 120 A.

2) Módulo 4KE915591H, utilizado en vehículos eléctricos Audi e-tron.

- Voltaje nominal: 10.77 V.
- Capacidad del módulo-240 Ah.

Cálculo de corriente de prueba de resistencia interna:

- Corriente óptima: 120-240 A.
- Corriente mínima permitida según Tabla 1: 25 A.
- Corriente de prueba: 120 A.

3) Batería QiSuo Li-ion YT29630, utilizada en patinetes eléctricos.

- Voltaje nominal: 48 V.
- Capacidad de la batería: 20 Ah.

Cálculo de corriente de prueba de resistencia interna:

- Corriente óptima: 10-20 A.
- Corriente mínima permitida según Tabla 1: 101 A.
- No es posible probar la resistencia interna si la corriente de prueba óptima es inferior a la mínima permitida.

Número de elementos en la batería	Tensión de la batería completamente cargada, V	Corriente mínima admisible, A
2	8	17
3	12	25
4	16	34
5	20	42
6	24	51
7	28	59
8	32	67
9	36	76
10	40	84
11	44	93
12	48	101
13	52	109
14	56	118

Tabla 1. Dependencia de la corriente mínima permitida para la prueba

Probador MS801

ADVERTENCIA! Al determinar la corriente de prueba para baterías con BMS integrado, es necesario tener en cuenta las características de corriente del controlador BMS.

6.5. Visualización de resultados de diagnóstico en un PC

El probador guarda en su memoria todos los datos medidos después de pulsar el botón «**Start**». Para ver los resultados, se utiliza el programa **TesterLogReader**, que debe instalarse en un ordenador personal (portátil). El software puede descargarse en el siguiente enlace: <u>http://update.msg.equipment/ms800logreader/publish.htm</u>

Para completar la instalación del programa, es necesario ejecutar manualmente el instalador, ignorando las advertencias de seguridad de Windows (ver Figuras 19–21).



Figura 20.



Figura 21.

Después de instalar el programa, es necesario configurarlo para trabajar con el probador. Para ello, siga estos pasos:

1. Inicie el programa **TesterLogReader**. La ventana del programa contiene los siguientes elementos (ver Figura 22):



Figura 22.

Español

Probador MS801

1. Botón para conectar el probador a través de red Wi-Fi o mediante conexión por cable en la red local.

2. Selección de los resultados de diagnóstico guardados en el disco local.

3. Menú del historial de informes guardados.

4.Capacidad nominal de una celda del módulo (batería).

5. Representación gráfica e informativa de los datos con los resultados del funcionamiento del probador

(ver explicaciones en la Figura 26).

2. Para trabajar con el probador, debe activarse la opción «MS801 panel» (ver Figura 23).





2. A continuación, pulse el botón «Connect to MS801». Se abrirá una ventana en la que deberá introducir la dirección IP del probador (ver Figura 24). La dirección IP necesaria puede consultarse en la configuración del probador, en el menú Network Setting.



Figura 24.

2.1. 2.1. Introduzca la **dirección IP** del probador en el campo correspondiente de la ventana y pulse el botón **«Try connect...»**.

3. Abra el registro de informes guardados (ver posición 3 en la Figura 22). En la ventana que se abre, seleccione una fecha; a continuación, en la parte izquierda de la ventana aparecerán los informes guardados de ese día (ver Figura 25).

		Sel	ect d	late			Program	Battery	Hour	Minute	Second	File size
		1386	u. 2	025			Charge	Custom1	14	49	12	3,63 MB
•	.,	June	IID L	ULJ	р.		Charge	Custom1	13	6	47	2,14 MB
Пн	Вт	Ср	Чт	Πт	C6	Нд	Balance	Custom1	13	42	3	1,35 KB
28	29	30	1	2	3	4	Discharge	Custom1	13	43	11	935,80 KB
5	6	7	8	9	10	11	Charge	Lilon	10	36	26	1,77 MB
12	13	14	15	16	17	18	Balance	Lilon	9	43	18	1,32 KB
26	20	21	22	30	31	1	Load	Lilon	9	43	34	109,14 KB
2	3	4	5	6	7	8	Discharge	Lilon	9	43	40	3,41 MB
		_		_			Charge 68	Lilon	8	46	11	3,53 MB
		Load	l sele	ctec								

Figura 25.

3.1. Seleccione el informe deseado y pulse el botón «**Load selected**». El programa cargará los datos desde la memoria del probador.

3.2. A continuación, podrá analizar los datos en un formato cómodo. Si es necesario, el programa permite guardar los resultados como un informe en formato **PDF**.

Los datos de los resultados del funcionamiento del probador que se muestran en el programa son:



Figura 26.

Español

Probador MS801

1. Selección del canal para mostrar los datos en formato numérico. Los datos se visualizan en la pestaña «Data grid» (ver posición 6).

2. Selección del canal para mostrar los datos en formato gráfico. Los datos se visualizan en la pestaña «Chart» (ver posición 6).

3. Capacidad medida del elemento, en Ah.

4. Capacidad restante del elemento como porcentaje del valor nominal (ver posición 4 en la Figura 18).

5. Motivo por el cual se detuvo el funcionamiento del probador (exceso de temperatura, límite de tensión mínima/máxima, etc.).

6. Pestañas:

Data grid: muestra los datos en formato numérico; Chart: muestra los datos en formato gráfico. Settings: ajustes del programa;

7. Selección del parámetro a visualizar en el gráfico.

7. MANTENIMIENTO DEL PROBADOR

El probador está diseñado para una larga vida útil y no requiere un mantenimiento especial. No obstante, para maximizar el tiempo de funcionamiento del probador, hay que revisar periódicamente su estado técnico, es decir:

- controlar la presencia de ruidos extraños;
- controlar el estado de los cables de diagnóstico (inspección visual).

7.1. Actualización del software de probador

El procedimiento de actualización se realiza automáticamente cuando el probador está conectado a Internet.

7.2. Limpieza y cuidado

Limpie la superficie del probador con un paño o trapo suave y un producto de limpieza neutro. La pantalla debe limpiarse con un paño de fibra especial y un spray limpiador de pantallas. Para evitar la corrosión, fallos o daños en el probador, no utilice abrasivos ni disolventes. Sople con cuidado el polvo de los radiadores de refrigeración para evitar los daños en los ventiladores.

8. FALLOS PRINCIPALES Y CÓMO CORREGIRLOS

A continuación, se muestra una tabla con posibles fallos y métodos de su corrección:

Síntoma del fallo	Posibles causas	Recomendaciones para su eliminación
1. El probador no se enciende.	No hay tensión de red de 230 V.	Restablecer la alimentación
2. El probador funciona, el proceso de carga/descarga no se inicia.	Fallo de software	Hable con un representante comercial
3. Se oye un ruido extraño cuando el probador está en marcha.	Se ha acumulado mucho polvo en los ventiladores de refrigeración, ha entrado un objeto extraño	Limpie el interior del probador de polvo y objetos extraños

9. RECICLAJE

El equipo que se considera no apto para su uso debe ser eliminado de forma adecuada.

El equipo no contiene elementos químicos, biológicos o radiactivos en su diseño que puedan causar daño a la salud humana o al medio ambiente siempre y cuando se cumplen las normas de almacenamiento y uso.

La eliminación del equipo debe cumplir con las normativas legislativas locales, regionales y nacionales. No se debe desechar en el medio ambiente ningún material que no sea biodegradable (como PVC, goma, resinas sintéticas, productos derivados del petróleo, aceites sintéticos, etc.). Para la eliminación de tales materiales, se debe recurrir a empresas especializadas en la recolección y eliminación de desechos industriales.

Las piezas de cobre y aluminio, que son residuos de metales no ferrosos, deben ser recolectadas y vendidas para su reciclaje.

Español

Contactos



DEPARTAMENTO DE VENTAS

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

Correo electrónico: sales@servicems.eu Sitio web: msg.equipment

OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN POLONIA

STS Sp. z o.o.

calle Familijna 27, 03-197 Varsovia

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

Correo electrónico: sales@servicems.eu Sitio web: msg.equipment

SERVICIO DE SOPORTE TÉCNICO

+38 067 434 42 94

🕓 🔇 🤜

Correo electrónico: support@servicems.eu

Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	. 136
<u>1. НАЗНАЧЕНИЕ</u>	. 136
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	137
3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	. 138
4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА	. 139
<u>4.1. Меню тестера</u>	. 142
<u>5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</u>	. 149
<u>5.1. Указания по технике безопасности</u>	. 149
<u>5.2. Подготовка тестера к работе</u>	. 150
<u>6. РАБОТА С ТЕСТЕРОМ</u>	. 150
<u>6.1. Подключение батареи к тестеру</u>	151
<u>6.2. Заряд и разряд батареи (модуля)</u>	. 155
<u>6.3. Балансировка элементов батареи (модуля)</u>	157
<u>6.4. Проверка внутреннего сопротивления</u>	. 158
<u>6.4.1. Выбор тока теста</u>	. 159
<u>6.5. Просмотр результатов диагностики на ПК</u>	161
<u>7. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕСТЕРА</u>	. 165
<u>7.1. Обновление программного обеспечения тестера</u>	. 165
<u>7.2. Чистка и уход</u>	. 165
8. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	. 166
<u>9. утилизация</u>	. 166
КОНТАКТЫ	167

Тестер MS801

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>

Благодарим Вас за выбор продукции TM MSG Equipment.

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, комплектации, технических характеристиках, правилах эксплуатации тестера MS801.

Перед использованием тестера MS801 (далее по тексту тестер) внимательно изучите данное Руководство по эксплуатации. При несоблюдении требований данного Руководства по эксплуатации изготовитель оставляет за собой право аннулировать гарантийные обязательства.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Изготовитель не несет ответственности за любой ущерб или вред здоровью людей, полученный вследствие несоблюдения требований данного Руководства по эксплуатации.

В связи с постоянным улучшением тестера в конструкцию, комплектацию и программное обеспечение (ПО) могут быть внесены изменения, не отражённые в данном Руководстве по эксплуатации. Предустановленное в тестере ПО подлежит обновлению, в дальнейшем его поддержка может быть прекращена без предварительного уведомления. Поэтому в отношении данных и рисунков данного Руководства по эксплуатации не могут быть предъявлены какие-либо претензии.

<u>1. НАЗНАЧЕНИЕ</u>

Тестер предназначен для диагностики литий-ионных модулей высоковольтных батарей электромобилей и гибридных автомобилей, включая 48-вольтовые батареи автомобилей с технологией «мягкий гибрид» (МНЕV).

Тестер имеет 4 режима работы:

1. Заряд батареи (модуля).

2. Разряд батареи (модуля) с измерением его ёмкости. Во время разряда энергия возвращается в сеть.

3. Проверка внутреннего сопротивления элементов модуля батареи.

4. Балансировка элементов в модуле током от 0.05 до 2 А (16 каналов). Балансировка выполняется с одновременным зарядом и разрядом элементом в батарее, что значительно сокращает время на балансировку.

Тестер поддерживает работу с модулями, содержащими от 2 до 15 последовательно соединённых элементов (до 4.2 В на элемент) или от 3 до 16 элементов LiFePO4, и обеспечивает взаимодействие с BMS по интерфейсам CAN и RS485. Поддерживает работу с диагностическими сканерами через разъем OBDII для считывания данных с BMS батареи.

Управление функциями тестера осуществляется на сенсорном экране, также имеется возможность дистанционного управления через локальную сеть.

Руководство по эксплуатации

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габариты (Д×Ш×В), мм	440x270x320
Вес, кг	19
Источник питания	однофазная электрическая сеть
Напряжение питания, В	230
Максимальная потребляемая мощность, кВт	2.2
Рециркуляция энергии во время разряда	да
Максимальная мощность рециркуляции энергии, кВт	1.85
Управление тестером	- сенсорный экран 10.1"; - дистанционное управление по локальной сети
Работа с шинами передачи данных	CAN, RS485
Подключение диагностического сканера	OBDII

Диагностика модуля батареи

Максимальное напряжение модуля, В	62
Количество последовательно соединенных элементов с максимальным напряжением 4,2 В на Li-ion элемент	от 2 до 15
Количество последовательно соединенных элементов для LFP элементов	от 3 до 16
Ток заряда, А	до 80
Ток разряда, А	до 90
Пиковый ток теста внутреннего сопротивления элементов	до120 А (время теста 250 мс)
Пиковый ток теста внутреннего сопротивления элементов Количество каналов балансировки	до120 А (время теста 250 мс) 16
Пиковый ток теста внутреннего сопротивления элементов Количество каналов балансировки Максимальное напряжение балансировки, В	до120 А (время теста 250 мс) 16 4.2
Пиковый ток теста внутреннего сопротивления элементов Количество каналов балансировки Максимальное напряжение балансировки, В Ток балансировки (заряд, разряд), А	до120 А (время теста 250 мс) 16 4.2 от 0.05 до 2

Русский

Тестер МS801

Точность измерения:						
напряжение	0.03 %					
ток	0.5 %					
Дополнительные функции						
Сохранение результатов диагностики	доступно					
Обновление ПО	доступно					
Подключение интернета	Ethernet, Wi-Fi.					

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки оборудования входит:

Наименование	Кол-во, шт.
Тестер MS801	1
MS-80101 – диагностический кабель с универсальным переходником	1
MS-80001 – Кабель температурного мониторинга	1
Кабель питания	1
Руководство по эксплуатации (карточка с QR кодом)	1

Руководство по эксплуатации

4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА

Тестер содержит следующие основные исполнительные элементы (рис. 1):



Рисунок 1. Основные элементы тестера

1 – Сенсорный экран – вывод диагностических параметров и управление функциями тестера.

2 – Кнопка аварийной остановки работы тестера.

3 – Разъём «SIGNAL» служит для подключения кабеля температурного мониторинга и специальных кабелей, по которым осуществляется управление батареей по шинам CAN и RS485.

4 – Разъём «OBDII» служит для подключения диагностического сканера.

5 – Разъём «**BATTERY**» служит для подключения модуля батареи. Подключение осуществляется с помощью специального диагностического кабеля.

6 – Кнопка «ON/OFF», отвечает за включение/выключение тестера.

7 – Разъёмы **USB**.

8 – Разъём LAN служит для подключения тестера к сети интернет, а также удалённого управления.

9 – Разъём подключения кабеля питания.

Русский

Тестер MS801

В комплекте поставки тестера имеется диагностический кабель с универсальным переходником (см. рис. 2 и 3), который используется для подключения модуля высоковольтной батареи и кабель температурного мониторинга (рис. 4).



Рисунок 2. Общий вид диагностического кабеля MS-80101



Рисунок 3. Общий вид универсального кабеля-переходника

Руководство по эксплуатации





Тестер MS801

4.1. Меню тестера

Главное меню тестера содержит 4 блока (см. рис. 5):

- Status
- Test setup
- Battery
- Balance

Status	Bat	tery	0.00A	11.2	14.0	16.8
DONE START STOP	0.04	NN	12.92V			
Test setup	Bala	ance		20	2.5	42
Check cell connection	1		3.212V		0.0	7.2
- Thermals	2		3.213V			
t1=23°C t2=19°C t3=19°C t4=19°C	3		3.245V			
	4		3.244V			
Max 4.20V Voltage 4.15V	5					
Nom 3.70V Start 2.00A	6					
	7	0.000A	V000.0			
Battery (4S) Charger	8					
Nom 14.8V Voltage 4.2V	9					
Min 11.2V Discharge 1.0A	10					
- Task queue	11					
	12					
	13					
	14					
	15					
	16					
Test setup More		Voltage		Voltage ∆	Capacity	Resistance

Рисунок 5. Главное меню тестера

В блоке «**Status»** (рис. 5.1) отображается текущий режим работы тестера и имеется две кнопки «START» и «STOP», которые отвечают за запуск и остановку выбранного режима работы.



Рисунок 5.1

Руководство по эксплуатации

Блок **«Test setup»** с включает следующее (см. рис. 5.2):

- 1 Кнопка запуска проверки подключения балансирных проводов.
- 2 Показания с датчиков температуры.
- 3 Информация об установленных параметрах тестирования.
- 4 Последовательность выполнения сценария тестирования.
- 5 Кнопка для входа в меню выбора режимов и установки параметров работы тестера.
- 6 Кнопка для входа в меню настроек тестера.



Рисунок 5.2

Русский

Тестер MS801

В блоке «Battery» (рис. 5.3) отображается текущая информация о параметрах модуля:

- 1 Измеренная ёмкость модуля.
- 2 Текущая сила тока заряда/разряда.
- 3 Текущее напряжение на модуле.
- 4 Графическое отображение текущего напряжения на модуле.



Рисунок 5.3

В блоке «**Balance»** (рис. 5.4) отображается информация о параметрах каждого элемента модуля:

1 – Кнопки выбора отображаемых параметров.

- 2 Текущие значения выбранного параметра.
- 3 Графическое отображение выбранного параметра.



Рисунок 5.4
Меню выбора режимов и установки параметров работы тестера (см. рис 6), вход в который выполняется кнопкой **«Test setup»** в главном меню, включает следующее:

1 – Вход в меню базы данных батарей.

2 – Выбор схемы подключения тестера к высоковольтной батарее (модулю батареи):



Схема 1 – используется для подключения к модулю **без BMS** с помощью универсального или специального переходника. При такой схеме подключения тестер обеспечивает мониторинг напряжения на ячейках и балансировку.



Схема 2 – используется для подключения к батарее, которая имеет встроенную BMS



Схема 3 – используется для подключения к батарее, которая управляется по **CAN** или **RS485** шине.

3 – Блок основных параметров настройки тестирования батареи (см. пояснения к рис. 6.1).

4 – Блок выбора режима работы тестера и индивидуальной настройки параметров тестирования батареи (см. пояснения к рис. 6.2).



Рисунок 6. Меню выбора режимов и установки параметров работы тестера

Тестер MS801

Блок основных параметров настройки тестирования батареи (см. рис 6.1) включает следующее:

- 1 Выбор типа химии аккумулятора.
- 2 Добавление/редактирование типа химии аккумулятора и его параметров.
- 3 Основные параметры проверки аккумулятора:

of cells – количество элементов в модуле, подключенных к тестеру (значение устанавливается автоматически, только в режиме, когда используется встроенная в тестер BMS);

Capacity – ёмкость модуля в А·ч;

OTP – (Over Temperature Protection) температура срабатывания защиты батареи от перегрева.

- 4 Информация о диагностируемом аккумуляторе, при его выборе из базы данных.
- 5 Кнопка сохранения заданных параметров и выход в главное меню.
- 6 Кнопка автоматической установки параметров по заданной ёмкости модуля.
- 7 Меню справочной информации.



Рисунок 6.1

Блок выбора режима работы тестера и индивидуальной настройки параметров тестирования батареи (см. рис. 6.2) включает следующее:

Γ	Load test	Peak current:	80 A
Ĵ-	Charge	Cell voltage: Module voltage: SOC: Current: C-rate:	$\begin{array}{c c} 4.170 V \\ 16.68 V - \circ^{5} \\ 100 \% \\ \hline 60 A \\ 0.57 C \\ \end{array}$
	Vischarge	Cell voltage: Module voltage: SOC: Current: C-rate:	2.800 V – 11.20 V – 6 0 % – 90 A 0.86 c c/cV
	B Balance	Voltage: Current: Stop current: Timeout:	4.200 V 0.10 A 0.05 A 08h:00m
	Basic actions	Scenarious	User scenarious

Рисунок 6.2

1 – Режимы работы тестера и их параметры:

Load test – режим проверки внутреннего сопротивления элементов модуля. Содержит параметры:

Peak Current – максимальный ток теста.

Charge – режим заряда модуля. Содержит параметры:

- **Cell Voltage** напряжение, до которого необходимо зарядить элементы в модуле;
- Module voltage напряжение до которого надо зарядить весь модуль;
- SOC уровень заряда батареи;
- Current ток заряда;
- **C-rate** показатель определяет ток заряда аккумулятора относительно его емкости.

Discharge – режим разряда модуля. В этом режиме выполняется замер ёмкости модуля. Содержит параметры:

Cell Voltage – напряжение, до которого разряжаются элементы в модуле;

Тестер MS801

- Module voltage напряжение на модуле;
- SOC уровень заряда батареи;
- Current ток разряда;
- C-rate показатель определяет ток заряда аккумулятора относительно его емкости.

Balance – режим балансировки (выравнивания) напряжения между элементами модуля. Содержит параметры:

- **Voltage** уровень напряжения, до которого будут выравниваться напряжения на индивидуальных элементах (ячейках);
- Current ток балансировки;
- Stop current ток окончания балансировки;
- **Timeout** время балансировки (во истечению заданного времени процесс балансировки останавливается).

2 – Выбор вариантов сценариев тестирования батареи.

Меню настройки тестера (см. рис. 7) включает следующее:

- 1 Информация о текущей версии ПО тестера.
- 2 Настройки:

Language – выбор языка интерфейса программы.

Network Setting- подключение тестера к сети интернет через Wi-Fi или LAN.

Temperature – выбор единицы измерения температуры.

Cell numbering order – терминал от которого начинается нумерация элементов в модуле.



Рисунок 7

<u>5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</u>

1. Используйте тестер только по прямому назначению (см. раздел 1).

2. Тестер следует эксплуатировать в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией, при температуре от +5 °C до +25 °C и относительной влажности воздуха до 75% без конденсации влаги.

3. Если аккумулятор хранился при температуре < 5°С, то перед началом диагностики дождитесь повышения температуры до уровня комнатной, также убедитесь, что на корпусе аккумулятора отсутствует конденсат.

4. Рекомендуется в процессе заряда и разряда охлаждать батарею потоком воздуха.

5. Используйте только оригинальные или рекомендованные производителем кабели.

6. Неправильно выбранные параметры проверки батареи могут привести к дополнительным повреждениям или выходу из строя модуля аккумуляторной батареи.

7. В случае возникновения сбоев в работе тестера следует прекратить дальнейшую его эксплуатацию и обратиться на предприятие-изготовитель или к торговому представителю.

5.1. Указания по технике безопасности

1. К работе с тестером допускаются специально обученные лица, прошедшие инструктаж по безопасным приемам и методам работы с высоковольтными аккумуляторами, и имеют соответствующую группу по электробезопасности.

2. Необходимо соблюдать специфические для каждой страны нормы по технике безопасности, например, производственных профсоюзов, учреждений по защите прав работников и других.

3. Каждый работающий с тестером впервые должен быть ознакомлен с данным Руководством по эксплуатации или проинструктирован работником, имеющим опыт работы с тестером, либо пройти специальный курс обучения.

4. Выключение тестера обязательно при его обслуживании, очистке и в аварийных ситуациях.

5. Рабочее место необходимо содержать чистым и обеспечить хорошее освещение. Беспорядок и не освещенные зоны рабочего места могут привести к несчастным случаям.

6. Для обеспечения электрической и пожарной безопасности ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- Подключать тестер к электрической сети, имеющей неисправную защиту от токовых перегрузок или не имеющей такой защиты.
- Использовать для подключения тестера к электрической сети удлинительные шнуры.
- Эксплуатация тестера в неисправном состоянии.
- Подвергать аккумулятор воздействию огня, высоких температур или прямых солнечных лучей.

Тестер MS801

- Подвергать аккумулятор воздействию воды или других жидкостей.
- Подвергать аккумулятор физическим повреждениям.

7. Избегайте короткого замыкания положительных и отрицательных выходных клемм аккумуляторной батареи.

8. При работе с высоковольтными аккумуляторными батареями запрещается надевать кольца, часы, браслеты или ожерелья. Работать следует в диэлектрических перчатках и использовать изолированный инструмент.

9. Прекратите диагностику аккумулятора в случае его повреждения, появления деформации (вздутия), появления запаха, а также других отклонений.

10. ЗАПРЕЩАЕТСЯ проводить диагностику батареи с параметрами, выходящими за пределы эксплуатационных ограничений.

5.2. Подготовка тестера к работе

Тестер поставляется упакованным. После распаковки необходимо убедиться в том, что тестер цел и не имеет никаких повреждений. При обнаружении повреждений и/или потеков жидкостей, перед включением оборудования, необходимо связаться с заводомизготовителем или торговым представителем.

При установке тестера обеспечьте минимальный зазор 0.5 м от правой и левой сторон тестера для свободной циркуляции воздуха.

Перед эксплуатацией тестера необходимо:

1. Подключить электрическую однофазную сеть 230В с заземляющим контактом. Подключение заземляющего провода является ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ, в противном случае изготовитель оставляет за собой право аннулировать гарантийные обязательства. Если розетка удалена от места установки тестера, необходимо провести доработку электрической сети и провести монтаж розетки рядом с местом установки тестера.

2. В качестве защитного устройства установить автоматический выключатель 16 А. Использование устройства защитного отключения (УЗО) в цепи питания тестера ЗАПРЕЩЕНО в связи с конструктивными особенностями.

6. РАБОТА С ТЕСТЕРОМ

Последовательность выполнения операций при работе с тестером в значительной мере зависит от диагностируемой батареи (модуля) и целей которые должны быть достигнуты:

- определение ёмкости модуля батареи,
- подготовка модуля к установке в высоковольтную батарею,
- подготовка батареи к хранению, и т.д.

Поэтому предлагаемый ниже порядок работы с тестером рассматривается как частные случаи использования тестера.

<u>6.1. Подключение батареи к тестеру</u>

Последовательность действий подключения высоковольтной батареи (модуля батареи) к тестеру зависит от конструкции батареи (модуля). Возможны следующие варианты:

Модуль высоковольтной батареи имеет разборную конструкцию и не имеет встроенного контроллера BMS

В данном случае для подключения используется диагностический кабель MS-80101 и универсальный переходник с зажимами типа «крокодил». В настройках тестера выбирается **схема подключения 1** (см. пояснения к рисунку 6).

ВНИМАНИЕ! Каналы в тестере гальванически связаны (зависимы друг от друга), поэтому требуется строгое соблюдение последовательности подключения.

Подключение модуля к тестеру выполняется по следующей схеме (см. рис. 8):

- Силовые провода диагностического кабеля подключаются к высоковольтным терминалам батареи.
- Один чёрный зажим «крокодил» с обозначением «**B**-» подключается к отрицательному высоковольтному терминалу батареи.
- Далее последовательно подключаются зажимы «крокодил» к шинам, которые соединяют положительные и отрицательные клеммы элементов модуля. Каждый зажим имеет маркировку от «C1+» до «C15+». При подключении необходимо строго соблюдать последовательность подключения «C1+», «C2+», «C3+» и т.д. Последний в последовательности зажим нужно подключить к положительному высоковольтному терминалу батареи.



Рисунок 8

Тестер MS801

После подключения всех проводов диагностического кабеля к модулю необходимо провести проверку правильности подключения. Для этого в главном меню нажмите на кнопку «Check cell connection». Если присутствует ошибка подключения, тестер укажет на номер (номера) элементов см. рисунки 9 и 10.

Status DONE ST	ART STOP	Bat	tery Ah	-0.00A 13.35V	5.6	7.0	8.4
Test setup		Bal	ance—		2.0	25	42
Check cell co	onnection	1		3.335V	2.8	3.5	4.2
← Thermals —		2	-0.001A	3.335V			
t1=25°C t2=25°C t3	3=21°C t4=23°C	3	0.000A	3.336V	j — —		
Cell	-Balance	4	0.000A	3.333V			
Max. 4.20V	Voltage 4.15V	5					
Nom. 3.70V	Start 2.00A	6					
Min. 2.80V	Stop 0.05A	7					
Battery (2S)	-Charger	8					
Max. 8.4V	Voltage 4.2V	9					
Min. 5.6V	Discharge 1.0A	10					
		11					
)	12					
		13					
		14					
		15					
		16					
Test setup	More		Voltage		Voltage ∆	Capacity	Resistance

Рисунок 9. Пример информирования об отсутствии подключения одного зажима «крокодил» на 4 элементе

DONE START ST	OP	3.4Ah	-0.00A 13.35V	5.6	7.0	8.4
Test setup Check cell connection		Balance	3.335V	2.8	3.5	4.2
Thermals		2 -0.000A	3.335V			
Cell Balance Max. 4.20V Voltage Min. 3.70V Start Min. 2.80V Start Battery (2S) Charger Max. 8.4V Voltage Max. 7.4V Voltage Discharge Discharge Discharge	It looks the ce	like the cell connectly and rel	ection is t click the b test.	oroken! Connect utton below to		
Task queue	Che	ck cell connectio	n	Cancel		
		13 0.000A 14 0.000A 15 0.000A 16 0.000A	V000.0 V000.0 V000.0 V000.0			
Test setup More		Voltage		Voltage ∆	Capacity	Resistance

Рисунок 10. Информирование об отсутствии подключения зажима(ов) «крокодил» к элементам по краям батареи

ВНИМАНИЕ! Во время работы тестера выполняется постоянный мониторинг правильности подключения зажимов «крокодил» к модулю. Если в процессе заряда/разряда/балансировки произойдёт отсоединение одного или нескольких зажимов работа тестера остановиться и на экране будет выведена информация об ошибке подключения (рис. 9 и 10).

Модуль высоковольтной батареи имеет неразборную (герметичную) конструкцию и не имеет встроенного контроллера BMS

Для подключения не разборного модуля используется диагностический кабель MS-80101 и специальный переходник, разработанный для работы с данным модулем. В настройках тестера выбирается **схема подключения 1** (см. пояснения к рисунку 6).

Подключение модуля к тестеру выполняется по следующей схеме (см. рис. 11):

- Силовые провода диагностического кабеля подключаются к высоковольтным терминалам батареи (поз. 1 и 2 рис. 11).
- Разъём специального переходника подключается в разъём модуля (поз. 3 рис. 11).



Рисунок 11. Терминалы подключения неразборного модуля:

1 и 2 – высоковольтные клеммы, 3 – разъём, через который осуществляется балансировка элементов в модуле.

Высоковольтная батарея со встроенным контроллером BMS

Для подключения используется диагностический кабель MS-80101 без использования переходников. В настройках тестера выбирается **схема подключения 2** (см. пояснения к рисунку 6).

Подключение батареи к тестеру выполняется по следующей схеме:

 Силовые провода диагностического кабеля подключаются к высоковольтным терминалам батареи (поз. 1 и 2 рис. 12).

Тестер МS801



Рисунок 12. Высоковольтная батарея со встроенным контроллером BMS: 1 и 2 – высоковольтные клеммы.

Высоковольтная батарея со встроенным контроллером BMS, управляемая по CAN или RS485 шине.

Для подключения используется диагностический кабель MS-80101 и специальный кабель данных, разработанный для данной батареи. В настройках тестера выбирается **схема** подключения **3** (см. пояснения к рисунку 6).

Подключение батареи к тестеру выполняется по следующей схеме:

- Силовые провода диагностического кабеля подключаются к высоковольтным терминалам батареи (поз. 1 и 2 рис. 13).
- Специальный кабель данных для данной батареи подключается в разъём батареи поз. рис. 13. Второй разъём кабеля подключается к разъёму «SIGNAL» тестера.



Рисунок 13. 48-вольтовая литий-ионная батарея автомобиля с технологией мягкий гибрид:

1 и 2 – высоковольтные клеммы,

3 – разъём, через который осуществляется управление батареей.

6.2. Заряд и разряд батареи (модуля)

Заряд батареи (модуля) выполняется следующим образом:

1. Подключите батарею к тестеру.

2. Перейдите в меню выбора режимов и установки параметров работы тестера, нажав на кнопку **«Test setup»**. Задайте параметры заряда батареи (приведенные далее пункты соответствуют позициям на рисунке 14):

1) Схему подключения батареи к тестеру.

2) Тип химии аккумулятора.

3) Режим работы «Charge».

4) Температуру срабатывания защиты батареи от перегрева (ОТР).

5) Ёмкость батареи в А·ч. Если доступны данные ёмкости модуля в Вт·ч, в этом случае следует провести перерасчёт по формуле:



где В – номинальное напряжение на батарее (модуле).



Рисунок 14

3. Далее необходимо задать ток заряда. Это можно сделать несколькими способами (приведенные далее пункты соответствуют позициям на рисунке 15):

1) Установить напряжение в зависимости от того, каким параметром вам удобнее оперировать вы можете установить:

- Уровень напряжения индивидуального элемента (параметр 1);
- Уровень напряжения батареи (модуля) (параметр 2);

Тестер MS801

- Степень заряда батареи (SOC State of Charge) (параметр 3).

Эти три параметра зависимы друг от друга и если вы отредактируете один из них - значения других параметров будут автоматически пересчитаны.

2) Установить нужный ток заряда в зависимости от того, каким параметром вам удобнее оперировать:

- Установить ток в амперах (параметр 4);
- Установить относительный параметр C-rate. Ток будет рассчитан по формуле:

Ток = Емкость * C-rate.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕШЕНО устанавливать параметры заряда, выходящие за пределы допустимые для батареи, т.к. это может привести к её повреждению и возгоранию.



Рисунок 15

4. Перед сохранением установленных параметров необходимо проверить количество элементов, которые определил тестер в строке **# of cells.** Если количество элементов не соответствует числу элементов в батарее – необходимо проверить подключение к батарее.

5. Для запуска заряда батареи в главном меню нажмите кнопку «Start».

Разряд батареи выполняется аналогичным образом, выбрав режим работы «Discharge» и установив соответствующие параметры.

Для определения ёмкости батареи необходимо сначала полностью зарядить батарею, а потом полностью разрядить.

<u>6.3. Балансировка элементов батареи (модуля)</u>

Балансировка батареи (модуля) выполняется следующим образом:

1. Подключите батарею к тестеру.

2. Перейдите в меню выбора режимов и установки параметров работы тестера, нажав на кнопку **«Test setup»**. Задайте параметры балансировки (приведенные далее пункты соответствуют позициям на рисунке 16):

- 1) Схему подключения батареи к тестеру.
- 2) Тип химии аккумулятора.
- 3) Режим работы «Balance».
- 4) Установите напряжение балансировки.
- 5) Ток балансировки.
- 6) Ток окончания балансировки.

7) Время по истечению которого процесс балансировки должен остановиться.



Рисунок 16

3. Перед сохранением установленных параметров необходимо проверить количество элементов, которые определил тестер в строке **# of cells.** Если количество элементов не соответствует числу элементов в батарее – необходимо проверить подключение к батарее.

4. Для запуска заряда батареи в главном меню нажмите кнопку «Start».

Тестер МS801

6.4. Проверка внутреннего сопротивления

Проверка внутреннего сопротивления – быстрый способ оценить состояние батареи и определить наличие дефектных или повреждённых элементов.

ВНИМАНИЕ! Проверку внутреннего сопротивления рекомендуется проводить при уровне заряда в диапазоне 40–80%, для получения наиболее точных измерений.

Процедура выполняется следующим образом:

1. Подключите модуль батареи к тестеру.

2. Перейдите в меню выбора режимов и установки параметров работы тестера, нажав на кнопку «Test setup» и задайте параметры проверки:

1) Схему подключения батареи к тестеру.

2) Тип химии аккумулятора.

3) Режим работы «Load test».

4) Значение тока во время теста (подробнее см. далее раздел 6.4.1). Нажатие на значение тока отроет окно, в котором данное значение можно изменить (см. рис. 17).

	Cell type: I m	ax I nom	I min I					
	NMC, NCA 4. LFP 3	20 3.70 65 3.20	2.80 2.80	Ω R Load	test	Peak current:	80 A	
	LTO		Peak of	current		ell voltage:	4.170 V —	
	Lead-Acid 2 User-defined #1 0		8	0	odule voltage: DC:	16.68 V - め		
	Edit	1	2	3		irrent: rate:	0.57 C CC/CV	
CAN RS485	# of cells 4 Capacity 105.0 OTP 45 °C	4	5	6	0	ell voltage: odule voltage: DC:	2.800 V − 11.20 V − 6 0 % −	
	Automatically set ti parameters accordi module's capacity.	7	8	9		urrent: •rate:	90 A 0.86 C C/CV	
Database	CAR: Module OEM: Module info:		/	×		vitage: urrent:	4.200 V 0.10 A	
	Power cable: Un Data cable: Un	Universal Universal				Timeout:	08h:00m	
Cancel	Confirm	He	lp	Basic a	ctions	Scenarious	User scenarious	

Рисунок 17

2.1. Для сохранения заданных параметров проверки нажмите кнопку «Confirm».

3. В главном меню выберите режим отображения значений внутреннего сопротивления кнопкой «Resistance» см. рис. 18.

4. Для запуска теста в главном меню нажмите кнопку «**Start**» (см. поз. 2 рис. 18). Через несколько секунд отобразятся результаты измерений (см. поз. 3 рис. 18).



Рисунок 18

Оценку результатов измерений следует проводить по разбросу значений между элементами. Рекомендуем оценивать положительно состояние батареи, когда разброс сопротивления между элементами не превышает 10%, а абсолютная величина внутреннего сопротивления для каждого находиться в допустимом диапазоне значения для данного типа аккумулятора.

6.4.1. Выбор тока теста

Для измерения внутреннего сопротивления батареи необходимо устанавливать ток, который должен:

- быть в пределах от 0.5С до 1С, где С номинальная емкость батареи в ампер-часах;
- быть больше минимально допустимого для данной батареи см. таблицу 1 (ограничение, обусловленное конструктивными особенностями тестера);
- не более 120 А (ограничение, обусловленное конструктивными особенностями тестера).

Примеры расчёта:

1) Модуль 11К915592D, который используется в электромобилях Volkswagen ID.4.

Основные характеристики модуля 11К915592D:

- Номинальное напряжение модуля 44,4 В.
- Ёмкость модуля 156 А·ч.

Расчёт тока измерения внутреннего сопротивления:

• Оптимальный ток: 78 – 156 А.

Тестер MS801

- Минимально допустимый ток по таблице 1: 93 А.
- Ток теста: 93 120 А.

2) Модуль 4КЕ915591Н, который используется в электромобилях Audi e-tron.

Основные характеристики модуля 4КЕ915591Н:

- Номинальное напряжение модуля 10.77 В.
- Ёмкость модуля 240 А.ч.

Расчёт тока измерения внутреннего сопротивления:

- Оптимальный ток: 120 240 A.
- Минимально допустимый ток по таблице 1: 25 А.
- Ток теста: 120 А.

3) Аккумуляторная батарея QiSuo Li-ion YT29630, которая используется в электросамокатах.

Основные характеристики батареи ҮТ29630:

- Номинальное напряжение 48 В.
- Ёмкость батареи 20 А·ч.

Расчёт тока измерения внутреннего сопротивления:

- Оптимальный ток: 10 20 А.
- Минимально допустимый ток по таблице 1: 101 А.
- Оптимальный ток теста меньше минимально допустимого проверка внутреннего сопротивления невозможна.

Таблица 1. зависимость допустимого минимального тока проверки						
от напряжения батареи						

Кол-во элементов	Напряжение полностью	Мин. допустимый			
в батарее	заряженной батареи, В	ток, А			
2	8	17			
3	12	25			
4	16	34			
5	20	42			
6	24	51			
7	28	59			
8	32	67			
9	36	76			
10	40	84			
11	44	93			
12	48	101			
13	52	109			
14	56	118			

ВНИМАНИЕ! При определении тока теста для батарей со встроенным BMS необходимо учитывать токовые характеристики контроллера BMS.

6.5. Просмотр результатов диагностики на ПК

Тестер сохраняет в своей памяти все измеренные данные после нажатия кнопки «**Start**». Для просмотра результатов используется программа **TesterLogReader**, которую необходимо установить на персональный компьютер (ноутбук). Программу можно скачать по ссылке http://update.msg.equipment/ms800logreader/publish.htm.

Для установки программы нужно принудительно запустить инсталлятор, игнорируя предупреждения Windows (см. рис. 19 - 21).



Рисунок 20

Тестер MS801



Рисунок 21

После установки программы необходимо ее настроить для работы с тестером. Для этого выполните следующие действия:

1. Запустите программу TesterLogReader. Окно программы содержит (рис. 22):



Рисунок 22

1 – Кнопка для подключения тестера по сети Wi-Fi или проводное подключение по локальной сети.

- 2 Выбор сохранённых на локальном диске результатов диагностики.
- 3 Меню журнала сохранённых отчётов.
- 4 Паспортная ёмкость одного элемента модуля (батареи).
- 5 Информационно-графическое отображение данных с результатами работы тестера
- (см. пояснения к рисунку 26).
- 2. Для работы с тестером нужно активировать опцию «MS801 panel» (рис. 23).



Рисунок 23

3. Далее нажмите кнопку «**Connect to MS801**» - откроется окно, в котором необходимо ввести **IP-адрес** тестера (см. рис. 24). Необходимый **IP-адрес** можно просмотреть в настройках тестера в меню **Network Setting**.

Currer	Current network (LAN)											
IP adr	IP adress:											
MAC a	adress:											
Currer	nt netwo	k (WiFi)	: IIR-I	PSK							1646	
IP adr	ess:	192.168	3.1.101)							167	44
MAC a	adress:									- 8		
										- 22	÷.	HY.
Passw	ord:										IR 8	
q	w	е	r	t	у	u	i	0	р	1	2	3
а	s	d	f	g	h	j	k	L		4	5	6
z	x	с	v	b	n	m	,	•	Û	7	8	9
;				5		=	•	+	1	۱.	0	
	Back Connect											
		V										
	c	onnceting	to MS801									
	Try con	nect	Clor	e								

Рисунок 24

Тестер MS801

3.1. Введите **IP-адрес** тестера в соответствующее поле окна и нажмите кнопку **«Try connect...»**.

Battery

14 49 12

13 6 47

Hour Minute Second

File size

3.63 MB

2,14 MB

4. Откройте журнал сохраненных отчетов (см. поз. 3 рис. 22). В открывшемся окне выберите дату, после чего в левой части окна появятся сохраненные отчеты за этот день (см. рис. 25).

Custom1

Custom1

Program Charge

Charge

		0	anc	el								
		Load	l sele	ected	ł							
_	_	_		_	_		Charge	Lilon	8	46	11	3,53 MB
2	3	4	5	6	7	8	Discharge	Lilon	9	43	40	3,41 MB
26	27	28	29	30	31	1	Load	Lilon	9	43	34	109,14 K
19	20	21	22	23	24	25	Balance	Lilon	9	43	18	1,32 KB
12	13	14	6 15	9	10	18	Charge	Lilon	10	36	26	1,77 MB
28	29	30	1	2	3	4	Discharge	Custom1	13	43	11	935,80 K
	DI	cp	-11		co	пд	Balance	Custom1	13	42	3	1,35 KB

4.1. Выберите необходимый отчет и нажмите кнопку «Load selected» - программа

4.2. Затем можно анализировать данные в удобном формате. При необходимости программа позволяет сохранить результаты в виде отчета в формате **PDF**.

Данные результатов работы тестера, отображаемые в программе:

Select date

травень 2025 р.

загрузит из памяти тестера данные.

5 6 **£** nI (A/h) All None capacity nel 1 🗸 Reset chart 35.09 92,34% ity (A/h) Bar Char Unkn oltage (V ty (A/h) Chanel 2 35.49 93.4% Chanel 3 35,718 93 99% Chanel 4 35.885 94.43% Chanel 5 35.3 92.89% 3.8 Unknown Chanel 6 35.277 92.83% Unknown Chanel 7 94,42% 35.881 Unknown Chanel 8 35.461 93,32% Unknown Chanel 9 35.351 93,03% Unknow Chanel 10 34.97 92.03% Unknow Chanel 11 35,428 93.23% Unknown Chanel 12 35.049 92.23% Unknown 2000 3000

Рисунок 26

1 – Выбор канала для отображения данных в числовом виде. Данные отображаются во вкладке «Data grid» см. поз. 6.

2 – Выбор канала для отображения данных в графическом виде. Данные отображаются во вкладке «Chart» см. поз. 6.

- 3 Измеренная ёмкость элемента в А.ч.
- 4 Остаточная ёмкость элемента в процентах от паспортного значения (см. поз. 4 рис. 18).

5 – Отображается причина, по которой была остановлена работа тестера (превышение температуры, мин/макс напряжения и т.д.).

6 – Вкладки:

Data grid – отображение данных в числовом виде; Chart – – отображение данных в графическом виде; Settings – настройки программы.

7 – Выбор отображаемого на графике параметра.

7. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕСТЕРА

Тестер рассчитан на длительный период эксплуатации и не имеет особых требований к обслуживанию. Однако для максимального периода безотказной эксплуатации тестера необходимо регулярно осуществлять контроль его технического состояния, а именно:

- контролировать на наличие посторонних звуков;
- контролировать состояние диагностических кабелей (визуальный осмотр).

7.1. Обновление программного обеспечения тестера

Процедура обновления происходит автоматически при наличии подключения тестера к сети интернет.

7.2. Чистка и уход

Для очистки поверхности тестера следует использовать мягкие салфетки или ветошь, используя нейтральные чистящие средства. Дисплей следует очищать при помощи специальной волокнистой салфетки и спрея для очистки экранов мониторов. Во избежание коррозии, выхода из строя или повреждения тестера недопустимо применение абразивов и растворителей. Аккуратно продувать от пыли радиаторы охлаждения, не допуская повреждения вентиляторов.

Тестер MS801

<u>8. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ</u> <u>УСТРАНЕНИЯ</u>

Ниже приведена таблица с описанием возможных неисправностей и способами их устранения:

Признак неисправности	Возможные причины	Рекомендации по устранении
1. Тестер не включается.	Нет напряжения 230В в сети.	Восстановить питание
2. Тестер работает, процесс заряда/разряда не запускается.	Сбой программного обеспечения	Обратится в службу техподдержки
3. При роботе тестера слышен посторонний шум.	На вентиляторах системы охлаждения скопилось много пыли, попал посторонний предмет	Отчистить внутреннее пространство тестера от пыли или постороннего предмета

9. УТИЛИЗАЦИЯ

Оборудование, признанное непригодным к эксплуатации, подлежит утилизации.

Оборудование не имеет в своей конструкции каких-либо химических, биологических или радиоактивных элементов, которые при соблюдении правил хранения и эксплуатации могли бы принести ущерб здоровью людей или окружающей среде.

Утилизация оборудования должна соответствовать местным, региональным и национальным законодательным нормам и регламентам. Не выбрасывать в окружающую среду материал, не обладающий способностью биологически разлагаться (ПВХ, резина, синтетические смолы, нефтепродукты, синтетические масла и пр). Для утилизации таких материалов необходимо обращаться в фирмы, специализирующиеся на сборе и утилизации промышленных отходов.

Медные и алюминиевые детали, представляющие собой отходы цветных металлов, подлежат сбору и реализации.

Контакты

ОТДЕЛ ПРОДАЖ

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

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

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В ПОЛЬШЕ

STS Sp. z o.o. ул. Фамилийная 27, 03-197 Варшава

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

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

СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

+38 067 434 42 94

E-mail: support@servicems.eu



CE