

# MS800 MS800A

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

**ENGLISH**

**USER MANUAL**

**MS800/MS800A – TESTER FOR DIAGNOSTICS OF BATTERY HYBRID AND ELECTRIC VEHICLES**

**3-29**

---

**УКРАЇНСЬКИЙ**

**ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

**MS800/MS800A – ТЕСТЕР ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ БАТАРЕЙ ГІБРИДНИХ АВТОМОБІЛІВ ТА ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ**

**30-57**

---

**POLSKI**

**INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**MS800/MS800A – TESTER DO DIAGNOSTYKI AKUMULATORÓW POJAZDÓW HYBRYDOWYCH I SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH**

**58-84**

---

**ESPAÑOL**

**MANUAL DE USUARIO**

**MS800/MS800A – PROBADOR PARA EL DIAGNÓSTICO DE BATERÍAS DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS E HÍBRIDOS**

**85-111**

---

**РУССКИЙ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**MS800/MS800A – ТЕСТЕР ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ БАТАРЕЙ ГІБРИДНИХ АВТОМОБІЛЕЙ І ЕЛЕКТРОМОБІЛЕЙ**

**112-139**

---

# CONTENT

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
<b>1. APPLICATION</b> .....	<b>4</b>
<b>2. SPECIFICATIONS</b> .....	<b>5</b>
<b>3. TESTER COMPLETE SET</b> .....	<b>6</b>
<b>4. TESTER DESCRIPTION</b> .....	<b>6</b>
4.1. Tester menu.....	<b>7</b>
4.1.1. Settings menu for Ni-Mh battery diagnostics.....	<b>10</b>
4.1.2. Settings menu for Li-Ion battery diagnostics.....	<b>14</b>
<b>5. APPROPRIATE USE</b> .....	<b>16</b>
5.1. Safety Guidelines.....	<b>17</b>
5.2. Tester installation and connection.....	<b>17</b>
5.2.1. Filling the tester with cooling liquid.....	<b>17</b>
<b>6. BATTERY DIAGNOSTICS</b> .....	<b>19</b>
6.1. Diagnostics of Ni-Mh modules.....	<b>19</b>
6.2. Recommendations for charging Ni-Mh batteries.....	<b>21</b>
6.3. Li-Ion cell diagnostics.....	<b>24</b>
6.4. Viewing diagnostic results on a PC.....	<b>25</b>
<b>7. TESTER MAINTENANCE</b> .....	<b>27</b>
7.1. Tester software update.....	<b>27</b>
7.2. Cleaning and care.....	<b>27</b>
<b>8. TROUBLESHOOTING GUIDE</b> .....	<b>28</b>
<b>9. DISPOSAL</b> .....	<b>28</b>
<b>CONTACTS</b> .....	<b>29</b>

## INTRODUCTION

We appreciate you have chosen the products of TM MSG Equipment.

This user manual contains the information about the application, the technical characteristics, the operation principles of the tester MS800/MS800A.

Before using the tester MS800/MS800A (hereinafter, “the tester”), study this user manual thoroughly. If required, get the special training at the manufacturer facilities.

Due to the permanent improvements of the tester, the design, the supply slip and the software can be modified. All changes are not included in the present user manual. Pre-installed software can be updated. Support can be terminated without prior notice in the future. Therefore, no claims can be made regarding the data and illustrations in this User Manual.

## 1. APPLICATION

Tester is designed for the diagnostics of high-voltage nickel-metal hydride (Ni-Mh) and lithium-ion (Li-ion) batteries of hybrid cars and electric vehicles. The tester allows:

- determine the capacity of the battery modules;
- prepare the battery for installation on the car balancing all modules by voltage;
- prepare the module for long-term storage by charging to a certain level.

The testers have identical capabilities and differ in the number of simultaneously diagnosable modules:

- MS800 - 36 modules;
- MS800A - 12 modules.

The tester has independent, galvanically isolated channels for testing battery modules (Ni-MH or Li-Ion). The process of diagnosing (balancing) the battery modules occurs automatically. The management and control of the diagnostic process are performed on a touchscreen. The diagnostic results are saved in the tester’s memory and can then be copied to a USB flash drive.

## 2. SPECIFICATIONS

Model		MS800	MS800A
Dimensions (L x W x H), mm		1430×300×220	640×320×225
Weight, kg		53	20
Power source		single-phase power supply	single-phase power supply
Supply voltage, V		230	230
Demanded power (max.), kW		3.5	1.2
Control		on the touchscreen 9"	on the touchscreen 9"
<b>Battery diagnostics</b>			
Number of test channels		36	12
Max. channel voltage, V	for Ni-Mh	20	20
	for Li-Ion	4.2	4.2
Charge rate, A		from 0.1 up to 4.5	from 0.1 up to 4.5
Discharge rate, A		from 0.1 up to 5 (max. 50W per channel)	from 0.1 up to 5 (max. 50W per channel)
Measured parameters		- capacity - voltage - current - temperature	- capacity - voltage - current - temperature
Measurement accuracy:			
	voltage	0.02 %	0.02 %
	current	0.5 %	0.5 %
<b>Additional features</b>			
Protection from		- reverse polarity; - short circuit of the connected cable; - overheat.	- reverse polarity; - short circuit of the connected cable; - overheat.
Diagnostics results storage		Available	Available
Software update		Available	Available
Connection of USB flash drive		1 x USB 2.0	1 x USB 2.0

### 3. TESTER COMPLETE SET

The equipment complete set includes:

Item name	Quantity, pc
Tester MS800/MS800A	1
Diagnostic cable	36 or 12
USB Type-C flash drive	1
Supply cable	1
Funnel	1
Manual (card with QR code)	1

### 4. TESTER DESCRIPTION

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



**Figure 1. Main elements of the tester**

1 – Diagnostic cable connection ports.

2 – Module voltage indicator.

3 – Touch screen – to display the diagnostic parameters of a diagnosed battery and tester function control.

The tester monitors the temperature of each module, during the diagnostic process. For this purpose, each diagnostic cable (fig. 2) has a temperature sensor. The tester stops charging any

module whose temperature has exceeded the previously set permissible value. This provides additional diagnostic process security and reduces the probability of module failure.



Figure 2. Diagnostic cable

## 4.1. Tester menu

The tester main menu (fig. 3) consists of:

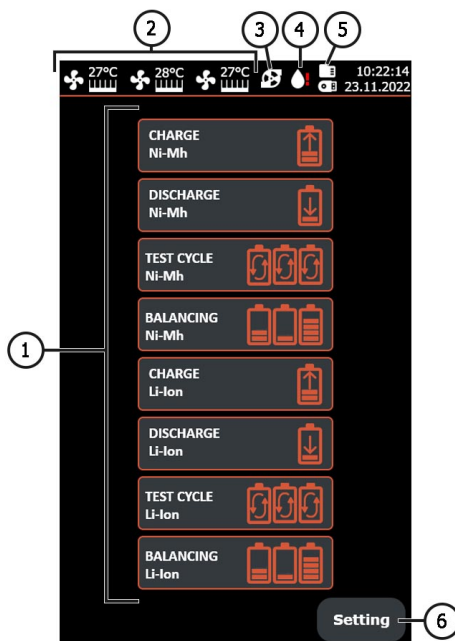


Figure 3. Tester main menu

## Tester MS800/MS800A

1 – Selection of the operating mode:

**CHARGE** – battery modules charging;

**DISCHARGE** – battery module discharge;

**TEST CYCLE** – configurable cycle of the tester. Allows setting the sequence of operations that the tester will automatically perform;

**BALANCING** – battery module balancing mode (battery module voltage balancing).

2 – Temperature readings of the tester power elements.

3 – Tester cooling system pump operation indicator.

4 – Indicator of the lack of the required amount of coolant in the tester's cooling system.

5 – Indicator of connected USB flash drive and internal SD card.

6 – **SETTINGS** button – to enter tester settings menu.

Charge/discharge control/diagnostics/balancing menu (fig. 4):

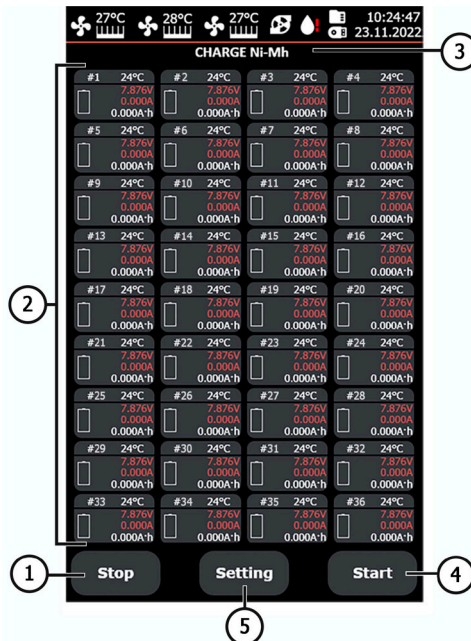


Figure 4. Battery charge/discharge control menu

1 – Button to return to the main menu.

2 – Indicators of the state of connected modules.

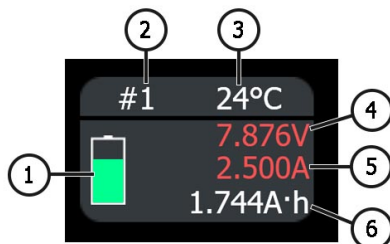
3 – Indicator of selected tester operating mode.

4 – Button to start the selected tester operation mode.



5 - Button to return to the settings of the selected tester operation mode.

The battery module status indicators contain the following information:



**Figure 5. Battery module charge/discharge control indicator**

1 – Channel operation indicators.

2 – Channel sequential number.

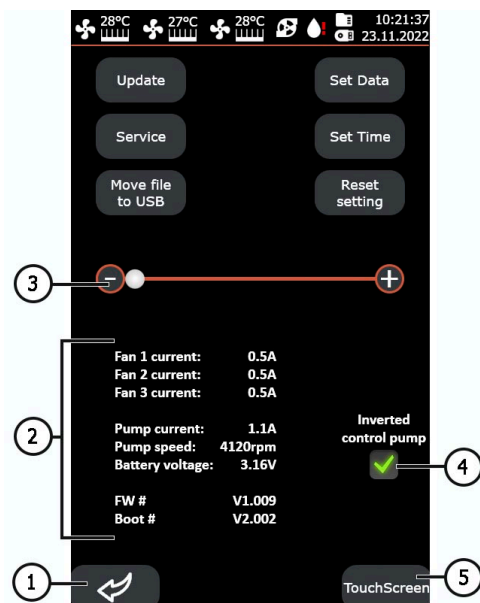
3 – Module ongoing temperature.

4 – Module ongoing voltage.

5 – Charge/discharge current rate ongoing value.

6 – The current value of the capacity ongoing of the test.

The «**SETTINGS**» menu includes the following (see fig. 6):



**Figure 6. Tester settings menu**

## Tester MS800/MS800A

- 1 – Button to return to the main menu.
- 2 – Indications from internal sensors of the tester (information is needed by specialists of MSG Equipment Service).
- 3 – The slider is used to manually adjust the speed of rotation of the fans of the cooling system of the tester.

Button **«Update»** is used to update the software tester.

Button **«Service»** – this menu is designed to test the tester by specialists MSG Equipment.

Button **«Move file to USB»** is used to copy saved diagnostic results to a USB flash drive formatted FAT32.

Button **«Set Data»** – date setting.

Button **«Set Time»** – time setting.

Button **«Reset setting»** – restore factory settings of the tester.

4 – Change the control circuit of the pump of the cooling system of the tester.

5 – Touch screen setting.

### 4.1.1. Settings menu for Ni-Mh battery diagnostics

It is possible to select the number of cells in the module from the standard list of values or specify your own, choosing any mode of operation with Ni-Mh batteries.

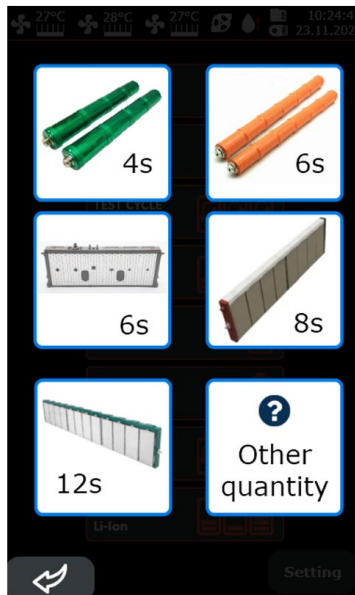
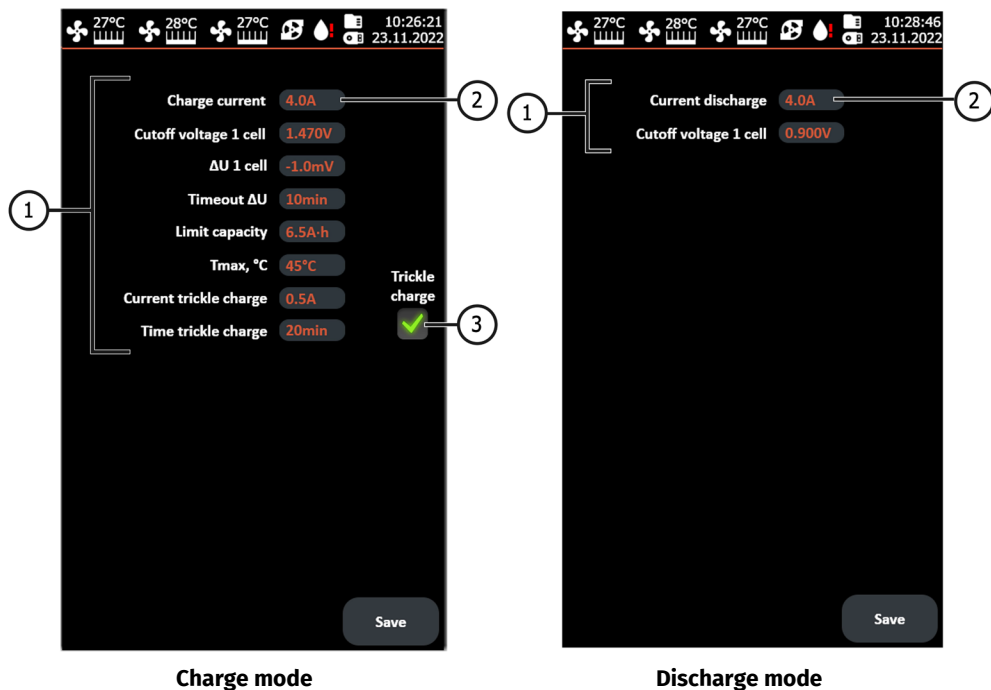


Figure 7. Menu to select the number of cells in the Ni-Mh battery module

Menu settings charge/discharge of the Ni-Mh modules contains:



Charge mode

Discharge mode

Figure 8. Charge/discharge mode menu for Ni-Mh batteries

1 – Charge/discharge parameters:

**Cutoff voltage 1 Cell** – maximum/minimum voltage per cell.

**$\Delta U$  1 Cell** – amount of voltage drop per cell at which the charge process is stopped.

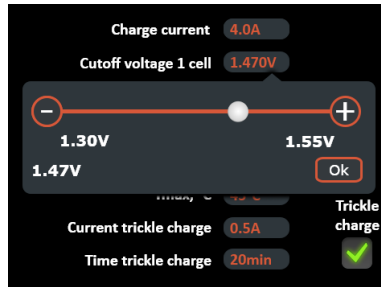
**Timeout  $\Delta U$**  –  $\Delta U$  measuring delay at the charging start - to prevent the beforehand charge stop.

**Limit capacity** – maximum charge capacity.

**Tmax, °C** – maximum module temperature above which the charging process is interrupted.

2 – The value input field. Window appears with the setting, when clicking.

## Tester MS800/MS800A



3 – Activate the trickle charge mode that will occur after the main cycle.

“Save” button – saving the settings and switching the tester to the charge/discharge mode of the battery modules.

Ni-Mh battery module balance mode settings menu contains:

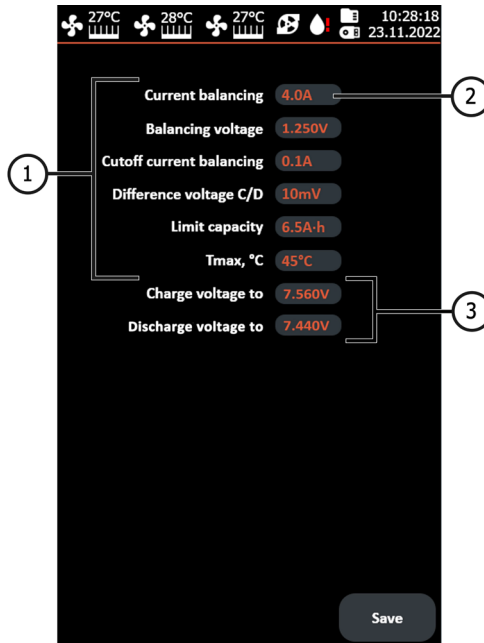


Figure 9. Menu of options for balancing Ni-Mh modules

1 – Balancing parameters:

**Current balancing** – current at the start of balancing.

**Balancing voltage** – voltage that should be after balancing the modules.

**Cutoff current balancing** – end current of balancing process.

**Difference voltage C/D** – specified difference between charged and discharge elements.

**Tmax, °C** – maximum temperature of the module above which the charge/discharge process is interrupted.

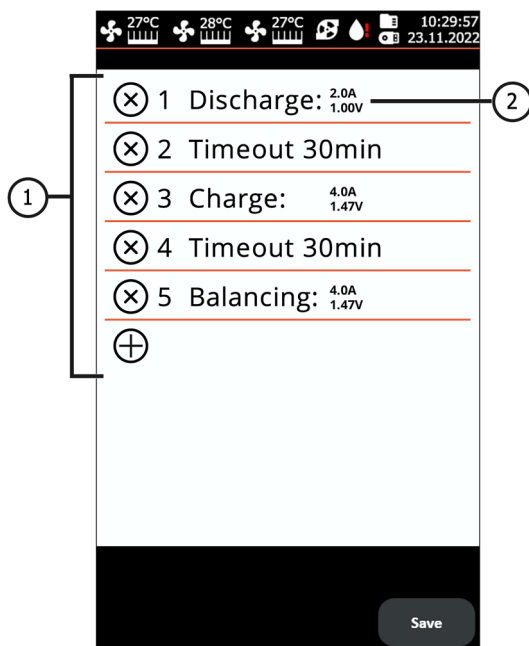
2 – Input field for values.

3 – Information values:

**Charge voltage to**– Voltage to which the cells are charged.

**Discharge voltage to** – Voltage to which the cells are discharged.

Settings menu of cyclic mode of the tester with Ni-Mh modules contains:



**Figure 10. Settings menu of cyclic mode of the tester with Ni-Mh modules**

1 – Customizable stages.

Five stages is the maximum that can be set, consisting of modes of operation: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. Working with the Ni-Mh battery after each step (except the last) it is recommended

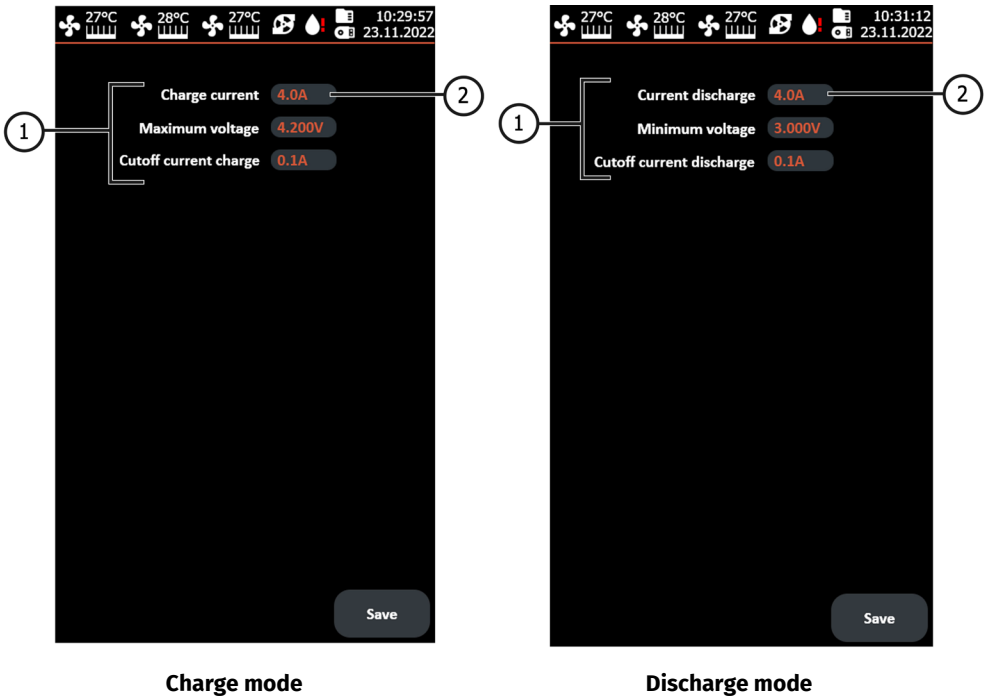
## Tester MS800/MS800A

to set an exposure of 30-240 minutes. The stage is added by pressing «+» button. The stage is removed by pressing «X» button.

2 – Set stage of the tester. Clicking on the stage field opens a window. It is an opportunity to change the mode and settings.

### 4.1.2. Settings menu for Li-Ion battery diagnostics

The settings menu for the charge/discharge mode of the Li-Ion modules of the cell contains:



**Figure 11. Li-Ion cell charge/discharge mode settings menu**

1 – Charge parameters.

2 – Input values field.

The Li-Ion cell balancing mode settings menu contains:

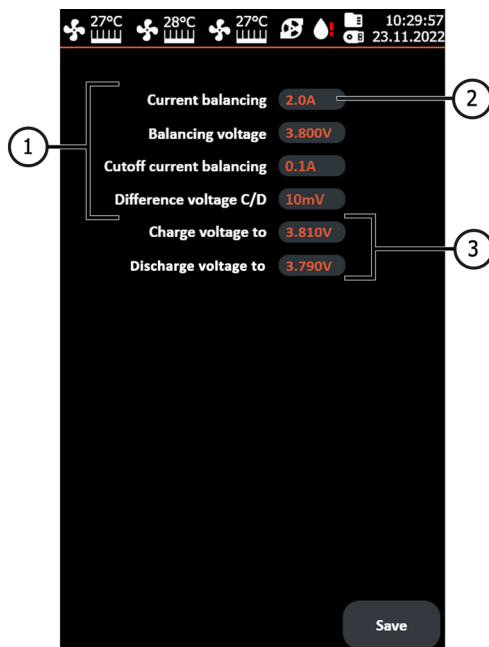


Figure 12. Li-Ion cell balancing mode settings menu

1 – Balancing parameters:

**Current balancing** – current at the start of balancing.

**Balancing average voltage** – voltage after balancing.

**Cutoff current balancing** – end current of balancing process.

**Difference voltage C/D** – specified difference between charged/discharged cells.

2 – Input field for values.

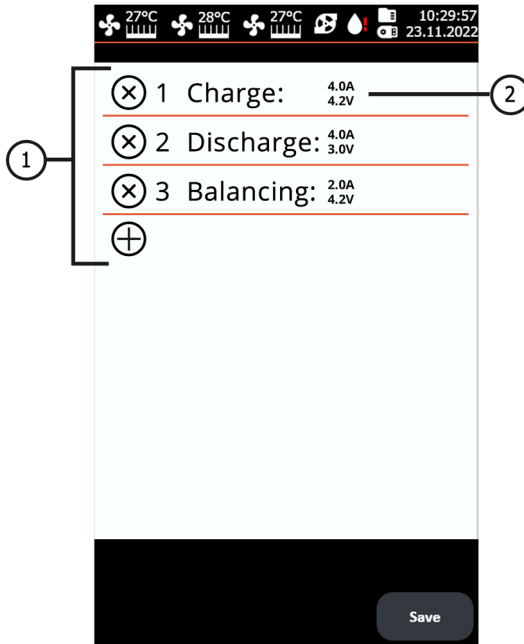
3 – Information values:

**Charge voltage to** – voltage to which the cells are charged.

**Discharge voltage to** – voltage to which the cells are discharged.

## Tester MS800/MS800A

The settings menu for the cyclic operation of the tester with Li-Ion cells contains:



**Figure 13. Settings menu for cyclic operation of the tester with Li-Ion cells**

**1** – Customizable stages. The maximum can be set to five stages, consisting of the modes of operation of the tester: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. Stage is added by pressing «+». Stage is removed by pressing «X»

**2** – Set stage of the tester. Clicking on the stage field opens a window where you can change the mode and its settings.

## 5. APPROPRIATE USE

1. Use tester only for intended purpose (sect. 1).
2. Use tester in the premises equipped with the supply-and-exhaust ventilation, at the temperature range from +5 °C up to +25 °C and the relative humidity range from 10 up to 75% without moisture condensation.
3. Connection\disconnection of diagnostic cables to the battery modules must be done when the charge\discharge or balancing mode is switched off.



4. During the charge, discharge, and balancing process, the high-voltage battery must be cool.
5. Incorrectly selected battery test parameters can lead to additional damage or failure of the battery.
6. In case of failures in the operation, stop further operation and contact the manufacturer or sales representative.

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

## 5.1. Safety Guidelines

1. Specially trained persons who have been instructed in safe techniques and methods of working with high-voltage batteries and have an appropriate electrical safety group are allowed to work with the tester.
2. Compliance with country-specific safety regulations, such as those of trade unions, social insurance funds, labor protection agencies, and others, is required.
3. Anyone using the tester for the first time must be familiar with this User Manual or be instructed by an experienced user on the proper handling of the tester, or complete a specialized training course.
4. The tester must be turned off during cleaning and in emergency situations.
5. The workspace must be kept clean and well-lit. Clutter and poorly lit areas can lead to accidents.
6. To ensure electrical and fire safety FORBIDDEN:
  - connect the tester to the electrical network having faulty protection against current overloads or not having such protection;
  - use a socket without a grounding contact;
  - use extension cords;
  - exploitation in defective condition;
  - independently repair and make design changes, it can lead to serious damage and lose warranty.
7. It is FORBIDDEN to specify an incorrect number of elements in the module.

## 5.2. Tester installation and connection

The tester is supplied packed. Once unpacked, it should be inspected to make sure it has no damages and/or liquid leakages. If the damages and/or the liquid leakages were revealed, prior to the equipment starting, contact the manufacturer or a dealer.

During the installation, provide the minimal gap 0.5 m on the left and the right sides of the tester, keep 25 mm under the tester - to provide the free air circulation.

Before the operation of the tester it is necessary:

- 1) connect the 230V electric network (single-phase) with a grounding contact and with the presence of a protective automatic device (25A). If the socket is removed from the place of installation, it is necessary to make adjustments to the electrical network and install the socket.

## Tester MS800/MS800A

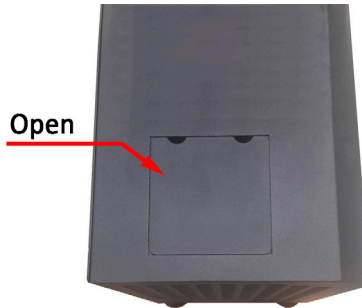
2) fill (refill) cooling liquid.

### 5.2.1. Filling the tester with cooling liquid

The tester's cooling system uses a cooling liquid (antifreeze) of G12 class, either ready-to-use or a concentrate mixed with distilled water in a 1:3 ratio (1 part antifreeze and 3 parts distilled water). Approximately 1 liter for MS800 and 0.3 liter for MS800A is required to completely fill the system.

The procedure for filling the tester with cooling liquid is as follows:

1. Open the lid on the top of the tester.



2. Unscrew the cap on the expansion tank.



3. Using a funnel (included in the kit), pour the cooling liquid into the expansion tank until it is filled to 80% (visually check through the perforated side wall of the tester).

4. Turn on the tester for a few minutes.

5. Turn off the tester.

6. Repeat steps 3-5 several times until the level of the cooling liquid stops decreasing.

7. Screw the cap back on and close the lid.

## 6. BATTERY DIAGNOSTICS

The diagnosis of a battery means determining the capacity of its modules. To determine the condition of the battery it is necessary to make a charge and discharge cycle of each of the modules. We recommend that a module is considered operational if it has retained more than 70% of its original capacity.

### 6.1. Diagnostics of Ni-Mh modules

Determining the capacity of Ni-Mh modules includes the following steps:

1. Discharge modules to 0.9V per cell.
2. Exposure 30-60 min. Do nothing with modules.
3. Charging modules with obligatory activation of the trickle charging mode, for the maximum degree of charging.
4. Exposure 30-60 min.
5. Discharge of modules up to 0.9V per cell. The capacity of the modules is determined.

 **WARNING!** To prevent battery damage during the diagnosis process, it is recommended to:

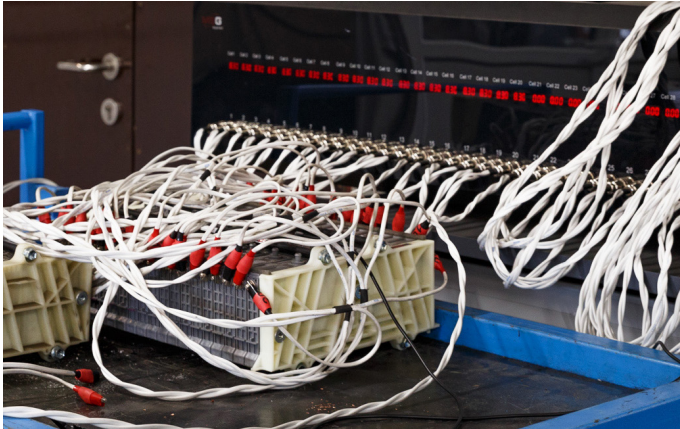
- Battery diagnostics must be in the assembled state, or the battery modules be properly compressed between themselves in any available way to prevent deformation.
- Advisable to remove all contact tires from the battery.
- Battery must be cooled by airflow in the diagnosis process.

The procedure for diagnosing modules consists of 6 cells each illustrated below.

The sequence of operations is as follows:

1. Connect the diagnostic cables to the terminals observing polarity and attach a temperature sensor to each module of the appropriate channel.
2. Select «DISCHARGE Ni-Mh» mode. Configure the discharge current 4 - 5 A, the minimum voltage 0.9V, and the maximum temperature of the module 55°C and press the button «Save». The tester will go to the control menu of the charging/discharging process. Make sure that all plugged-in battery modules are determined by the tester. Click «START» to start the discharge process.
3. Do pause in the diagnostics for 30 minutes to 1 hour after the discharge.
4. Next, charge the battery. Choose «CHARGE Ni-Mh». Adjust the charge current 4A at battery temperature 22 - 25°C, maximum voltage 1.47V, delta 1.5-2mV, and activate the charge mode.

## Tester MS800/MS800A



5. After the end of the charge, pause the diagnosis for 30 minutes to 1 hour.

6. After the battery is charged, measure its capacity. Choose «DISCHARGE Ni-Mh». Configure the discharge current 4 - 5 A, the minimum voltage 0.9V, and the maximum temperature of the module 45°C and activate the discharge mode. At the end of the discharge process, fix the capacity of each module.

7. After determining the capacity of the modules of the battery, it must be charged, pausing for 30 minutes to 1 hour.

**⚠ WARNING! The battery must not disassemble to prevent deformation after the charge! The battery must be allowed to cool for several hours.**

If required, items 2 - 6 of the tester can be performed independently, for this configures the mode «TEST CYCLE Ni-Mh». An example of configured mode shows in Figure 14.

**⚠ WARNING! Once the tester has started the cycle, the settings cannot be changed.**

**If necessary, save the results of module diagnostics, connect the USB flash drive to the tester, enter the tester settings and click «Move the file to USB».**

At the end of the cycle, fix the measured cell capacity. The battery must then charge by taking a break of 30 minutes to 1 hour.

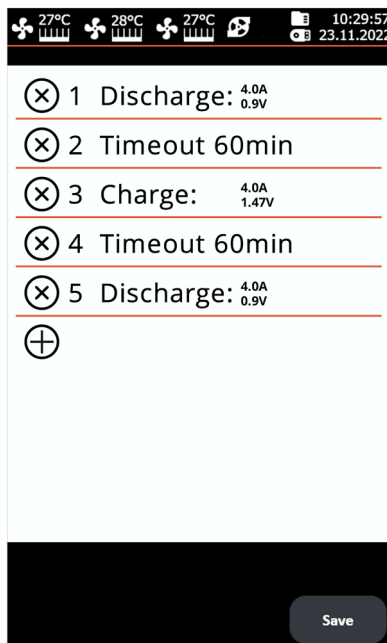


Figure 14. Configured cyclic mode tester menu

## 6.2. Recommendations for charging Ni-Mh batteries

Typically, Ni-Mh modules charge with a charge current of 0.5 to 1C, where C is the cell capacity in Ah. Cell capacity ranges from 6 to 6.5Ah for almost all hybrid car batteries. We recommend charging modules with a current of 4 - 5A (maximum for tester MS800).

There is a problem charging Ni-Mh modules in determining when the module will charge. It is because the Ni-Mh modules of hybrid cars consist of several sequentially connected cells. It is, therefore, impossible to control the voltage of each cell, but only voltage of the module. Consequently, there may be a situation when the cell voltages in the module are, for example, 1.35V, 1.35V, 1.35V, 1.35V, 1.35V, 1.5V. The total voltage of 8.25V is normal, provided that all cells inside have the same capacity, but 5 of them are undercharged and one, is already recharged. Thus, the tester has four parameters that indicate that the module is already fully charged and the charging process must stop:

### 1. Maximum voltage.

In the charge settings, set this voltage based on the voltage of one element, and the tester multiplies it by the specified number of cells.

## Tester MS800/MS800A

2. Parameter  $\Delta U$  1 Cell.

During the charging process of the Ni-Mh cell, the voltage on it grows. When the charging process comes to an end, the temperature of the cell begins to rise. Voltage drop occurs on the cell, in this case, due to the increase in its temperature. This  $\Delta U$  1 Cell drop shows in red in Figure 15.

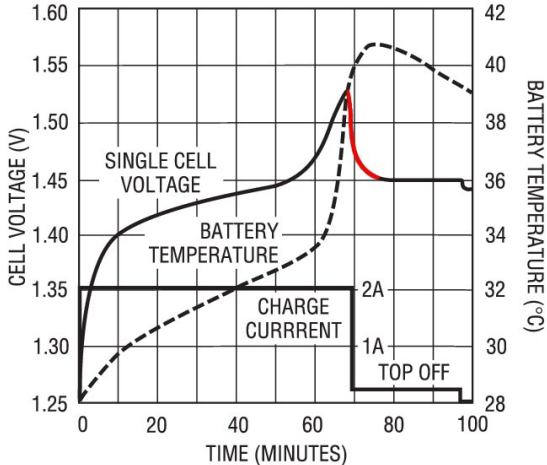


Figure 15. Charge graph of one Ni-Mh cell

The tester constantly monitors the voltage and tracks drop. The value of  $\Delta U$  1 Cell set per cell, i.e., setting the value to -2mV the tester will stop the charge as soon as the voltage is reduced by 12mV (if in module 6 cells).

**Important note! For this parameter to work, initially the battery must be at room temperature.** If the battery at the beginning of the charge is already heated, there will not be a noticeable drop, it is possible to **reload and even fire**. Therefore it is strongly recommended, to install temperature sensors on each charging module.

3. Maximum temperature, T<sub>max</sub>.

The critical temperature at the charge of Ni-Mh cells is approximately 50°C. Therefore recommend setting this temperature at 45°C so as not to harm the battery. It is important to consider thermal inertia - the sensor shows the temperature increase with delay, which depends on both the module, and the location and method of installation of the sensor.

## 4. Capacity limit, A/h

The limited capacity of the charge additionally protects against battery damage.

## TRICKLE CHARGE

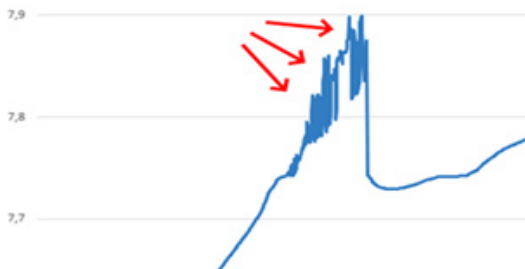
Ni-Mh elements are afraid of overcharging, because after the end of the charge, almost all energy turns into heat and causes overheating and failure of the element. There is a method of charging Ni-Mh batteries with a small current ( $1/20 C$ ) - a so-called trickle charge. At this charge and at room temperature, the energy generated will not be enough to harm the elements. This allows the undercharged cells to be charged and charged safely recharged.

The tester allows activating the trickle charge after the main charge cycle. The time and current of the trickle charge are set in the menu of charge mode settings.

## COMMON CHARGING ERRORS

### 1. Bad connection of «crocodile clip» to the module.

If connect the tester clamps to the module improperly, the clamp contact will not be stable. That leads to voltage surges that the tester takes for a voltage drop on the  $\Delta U$  1 Cell and stops the fast charge. Cell remains undercharged.



**Figure 16. Voltage change on the module with the not proper connection of clamps**

### 2. Incorrect settings.

Charge/discharge settings should be monitored and rechecked very carefully. Incorrect settings will lead to undercharging of the module or to overcharging, as result - module failure or fire.

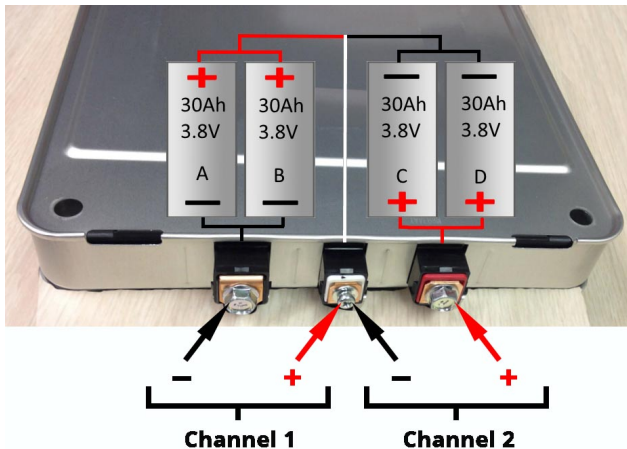
## 6.3. Li-Ion cell diagnostics

**⚠ WARNING! Li-Ion modules' diagnostics of the battery should be only element by element.**

The lithium elements charge by CC/CV (DC / DC) up to a certain point, most often 4.2V.

As an example, below is the diagnostic procedure of the Li-Ion module of the Nissan Leaf battery with an output-rated voltage of 7.6V and a passport capacity of 60Ah. This module has a 2S2P configuration, i.e. two elements are connected in parallel, and then two parallel connected elements are connected in series.

Two channels must be connected, to diagnose the Li-Ion of the Nissan Leaf module, as shown in Figure 17.



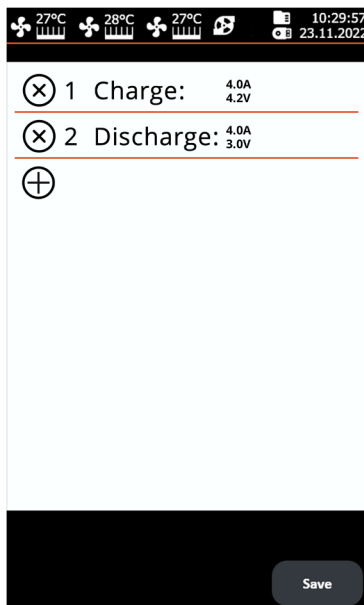
**Figure 17. Nissan Leaf battery module connection to the tester**

Next, charge the module. Select «CHARGE Li-Ion» mode. Configure the charge current 4A, the maximum voltage is 4.2V, and press the «Save» button. The tester will go to the control menu of the charging/discharging process. Make sure that all connected battery cells are identified by the tester. Click «START» to start the charging process.

After the charge finish, measure capacity. Choose «DISCHARGE Li-Ion» mode. Configure the discharge current 4A, and the minimum voltage 3.0V, and activate the discharge mode. After the discharge process, fix the capacity of each module.

If required, it is possible to make the tester independently determine the capacity of the module, it is necessary to configure the mode «TEST CYCLE Li-Ion». An example of configured mode shows in Figure 18.





**Figure 18. Configured menu of the cyclic operation mode of the tester for diagnosing the Li-Ion module of the Nissan Leaf battery**

## 6.4. Viewing diagnostic results on a PC

The tester stores all measured data in its memory after pressing the "START" button. To view the results, the TesterLogReader program is used, which can be downloaded from the website [servicems.eu](http://servicems.eu), located on the [product card of MS800](#).

The TesterLogReader program window (Fig. 19) contains:

- 1 – Channel selection for displaying data in numerical form. The data is displayed in the "Data grid" tab (see item 6).
- 2 – Channel selection for displaying data in graphical form. The data is displayed in the "Chart" tab (see item 6).
- 3 – Measured module capacity in A·h.
- 4 – Remaining module capacity in %.
- 5 – Displays the reason for channel shutdown (temperature exceeded, min/max voltage, etc.).
- 6 – Tabs:
  - Data grid** – Displays data in numerical form.;

## Tester MS800/MS800A

**Chart** – Displays data in graphical form;  
**Settings** – Program settings.

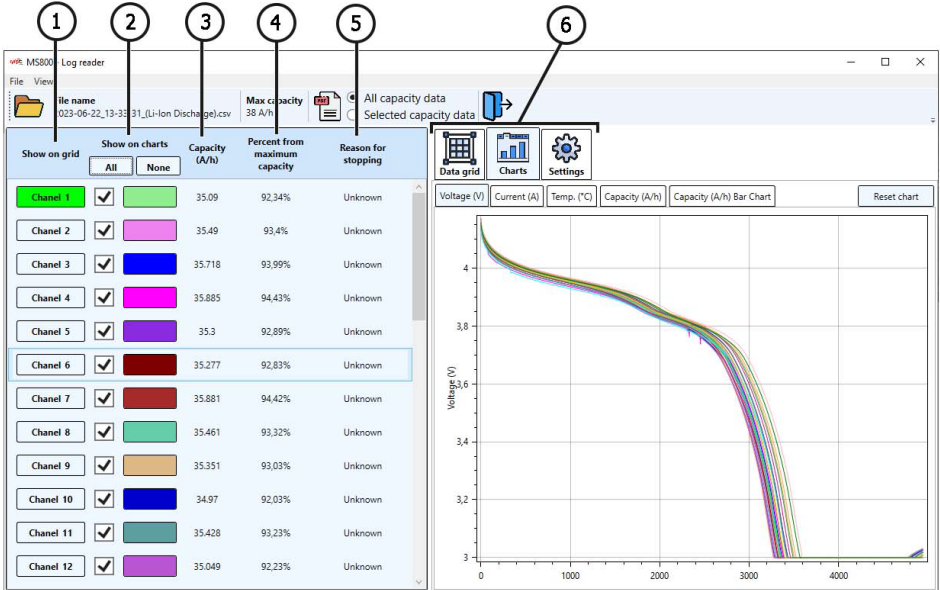


Figure 19

To view the diagnostic results on a PC, follow these steps:

1. After the diagnostic or module balancing process is completed, connect a USB flash drive to the tester.
2. Once the USB flash drive icon appears on the main screen, go to the tester settings and click the "Move file to USB" button. The tester will copy all previously saved results to the flash drive. Wait for the file copying to finish, then remove the flash drive.
3. Connect the USB flash drive to the PC and launch the TesterLogReader program.
4. From the program menu, select "File → Open" and open the newest file based on the date.
5. When opening the file, the program will display a dialog box where you need to specify the module capacity in A-h.
6. The program will load the data, and then you can analyze all channels together or each channel separately. If needed, the program allows you to save the results as a report in PDF format.

## 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
- tester power component temperature control;
- coolant level control.

Provide the free air flow through the air vents.

Follow the ambient condition requirements (temperature, humidity), see the section 5.

### 7.1. Tester software update

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

The update procedure is as follows:

- 1) Download the file with the latest software version from the official website of the tester manufacturer.
- 2) Extract the file "**ForcedUpdate.bin**" from the downloaded archive to the root directory of the USB flash drive.

 **WARNING! There should be only one file "ForcedUpdate.bin" on the USB flash drive.**

- 3) Connect the USB flash drive to the USB port of the tester.
- 4) Once the USB flash drive icon is displayed on the main screen (see Fig. 3 item 4), go to the "**SETTINGS**" menu and press the "**Update**" button.
- 5) Wait for the installation to complete.

 **WARNING! It is forbidden to interrupt the software update process by disconnecting the tester or removing the MicroSD drive.**

- 6) After the installation is complete, the tester will reboot.
- 7) Remove the USB flash drive. The tester is ready to use.

### 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.

## 8. TROUBLESHOOTING GUIDE

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

<b>Problem</b>	<b>Causes</b>	<b>Solutions</b>
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.

## MSG Equipment

### SALES DEPARTMENT

+38 067 459 42 99

+38 050 105 11 27



**E-mail: [sales@servicems.eu](mailto:sales@servicems.eu)**

**Website: [servicems.eu](http://servicems.eu)**

### REPRESENTATIVE OFFICE IN POLAND

#### STS Sp. z o.o.

ul. Modlinska 209,

Warszawa 03-120

+48 833 13 19 70

+48 886 89 30 56



**E-mail: [sales@servicems.eu](mailto:sales@servicems.eu)**

**Website: [msgequipment.pl](http://msgequipment.pl)**

### TECHNICAL SUPPORT

+38 067 434 42 94



**E-mail: [support@servicems.eu](mailto:support@servicems.eu)**

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>31</b>
<b>1. ПРИЗНАЧЕННЯ</b> .....	<b>31</b>
<b>2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>32</b>
<b>3. КОМПЛЕКТАЦІЯ</b> .....	<b>33</b>
<b>4. ОПИС ТЕСТЕРА</b> .....	<b>34</b>
4.1. Меню тестера.....	35
4.1.1. Меню налаштувань під час діагностики Ni-Mh батарей.....	38
4.1.2. Меню налаштувань під час діагностики Li-Ion батарей.....	42
<b>5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ</b> .....	<b>44</b>
5.1. Вказівки з техніки безпеки.....	45
5.2. Підготовка тестера до роботи.....	45
5.2.1. Заповнення охолоджувальної рідини в тестер.....	46
<b>6. ДІАГНОСТИКА БАТАРЕЙ</b> .....	<b>47</b>
6.1. Діагностика Ni-Mh модулів.....	47
6.2. Рекомендації під час заряду модулів Ni-Mh батарей.....	49
6.3. Діагностика Li-Ion комірок батарей.....	52
6.4. Перегляд результатів діагностики на ПК.....	53
<b>7. ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕСТЕРА</b> .....	<b>55</b>
7.1. Оновлення програмного забезпечення.....	55
7.2. Догляд.....	55
<b>8. ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ</b> .....	<b>56</b>
<b>9. УТИЛІЗАЦІЯ</b> .....	<b>56</b>
<b>КОНТАКТИ</b> .....	<b>57</b>

## ВСТУП

Дякуємо за вибір продукції ТМ «MSG Equipment».

Ця Інструкція з експлуатації містить відомості про призначення, комплектацію, технічні характеристики, правила експлуатації тестера MS800/MS800A, а також методики оцінки технічного стану високовольтних батарей гібридних автомобілів та електромобілів.

Перед використанням тестера MS800/MS800A (далі за текстом тестер) уважно вивчіть цю Інструкцію з експлуатації.

У зв'язку з постійним поліпшенням тестера в конструкцію, комплектацію та програмне забезпечення (ПЗ) можуть бути внесені зміни, які не відображені в даній Інструкції з експлуатації. Попередньо встановлене в тестері ПЗ підлягає оновленню, надалі його підтримка може бути припинена без попереднього повідомлення. Тому щодо даних і рисунків цієї Інструкції з експлуатації не можуть бути пред'явлені будь-які претензії.

## 1. ПРИЗНАЧЕННЯ

Тестер призначений для діагностики високовольтних нікель-металогібридних (Ni-Mh) і літій-іонних (Li-ion) акумуляторів гібридних автомобілів і електромобілів. Тестер дає змогу:

- визначати ємність модулів батареї;
- підготувати батарею до встановлення на автомобіль збалансувавши за напругою всі модулі;
- підготувати модуль до тривалого зберігання, зарядивши його до певного рівня.

Тестери мають однакові можливості та відрізняються кількістю одночасно діагностованих модулів:

- MS800 - 36 модулів;
- MS800A - 12 модулів.

Тестер має незалежні, гальванічно ізольовані, канали перевірки акумуляторних модулів (Ni-Mh або Li-Ion). Процес діагностики (балансування) модулів батареї відбувається в автоматичному режимі. Керування та контроль процесу діагностики здійснюється на сенсорному екрані. Результат діагностики зберігається в пам'ять тестера, потім його можна скопіювати на USB флеш пам'ять.

## 2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель		MS800	MS800A
Габарити (Д×Ш×В), мм		1430×300×220	640×320×225
Вага, кг		53	20
Джерело живлення		однофазна електрична мережа	однофазна електрична мережа
Напруга живлення, В		230	230
Споживана потужність не більше, кВт		3.5	1.2
Керування тестером		на сенсорному дисплеї 9"	на сенсорному дисплеї 9"
<b>Перевірка батарей</b>			
Кількість каналів		36	12
Макс. напруга каналу, В	для Ni-Mh	20	20
	для Li-Ion	4.2	4.2
Струм заряду, А		від 0.1 до 4.5	від 0.1 до 4.5
Струм розряду, А		від 0.1 до 5 (обмежено 50W на канал)	від 0.1 до 5 (обмежено 50W на канал)
Параметри, що вимірюються		- ємність - напруга - струм - температура	- ємність - напруга - струм - температура
Точність вимірювань:			
напруга		0.02 %	0.02 %
струм		0.5 %	0.5 %
<b>Додаткові функції</b>			
Захист від		- переполюсовки; - короткого замикання підключеного кабелю; - перегрівання.	- переполюсовки; - короткого замикання підключеного кабелю; - перегрівання.
Збереження результатів діагностики		доступне	доступне
Оновлення ПЗ		доступне	доступне



Підключення USB флеш накопичувача	1 x USB 2.0	1 x USB 2.0
-----------------------------------	-------------	-------------

### 3. КОМПЛЕКТАЦІЯ

У комплект поставки входить:

Найменування	Кількість, шт.
Тестер MS800/MS800A	1
Діагностичний кабель	36 або 12
USB флеш накопичувач Type A	1
Мережевий кабель	1
Лійка пластикова	1
Інструкція з експлуатації (картка з QR кодом)	1

## 4. ОПИС ТЕСТЕРА

Тестер включає такі основні елементи (рис. 1):



Рисунок 1. Основні елементи тестера

1 – Роз'єми для підключення діагностичних кабелів.

2 – Індикатор, що відображає напругу на модулі.

3 – Сенсорний екран - виведення діагностичних параметрів батарей, що перевіряються, та керування функціями тестера.

У процесі діагностики тестер контролює температуру кожного модуля, для цього в кожному діагностичному кабелі (див. рис. 2) є датчик температури. Тестер припиняє заряджання будь-якого модуля, температура якого перевищила заздалегідь встановлене допустиме значення. Це забезпечує додаткову безпеку процесу діагностики та зменшує ймовірність пошкодження модуля.



Рисунок 2. Діагностичний кабель

## 4.1. Меню тестера

Головне меню тестера (рис. 3) містить:

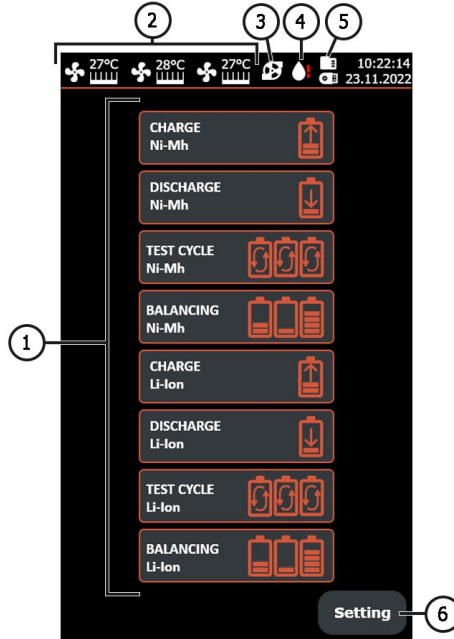


Рисунок 3

1 – Вибір режиму роботи тестера:

**CHARGE** – зарядження модулів батареї;

**DISCHARGE** – розрядка модулів батареї;

**TEST CYCLE** – цикл роботи тестера, що налаштовується. Дозволяє встановити послідовність операцій, які тестер виконуватиме автоматично;

**BALANCING** – режим балансування модулів батареї (вирівнювання напруг модулів батареї).

2 – Індикація температури силових елементів тестера.

3 – Індикатор роботи насоса системи охолодження тестера.

4 – Індикатор нестачі необхідної кількості охолоджувальної рідини в системі охолодження тестера.

5 – Індикатор підключеного USB флеш-накопичувача і внутрішньої SD карти.

6 – Кнопка "SETTINGS" - меню налаштування параметрів тестера.

Меню контролю заряду/розряду/діагностики/балансирування (рис. 6):

## Тестер MS800/MS800A

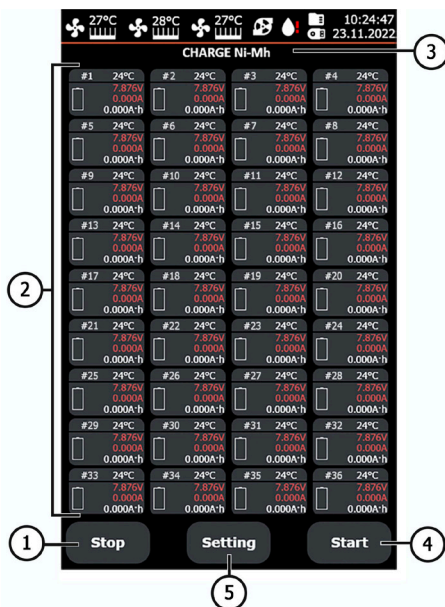


Рисунок 4. Меню контролю заряду/розряду батареї

- 1 – Кнопка повернення в головне меню.
- 2 – Індикатори стану підключених модулів.
- 3 – Індикатор обраного режиму роботи тестера.
- 4 – Кнопка запуску обраного режиму роботи тестера.
- 5 – Кнопка повернення до налаштувань обраного режиму роботи тестера.

Індикатори контролю стану модуля батареї містить таку інформацію:

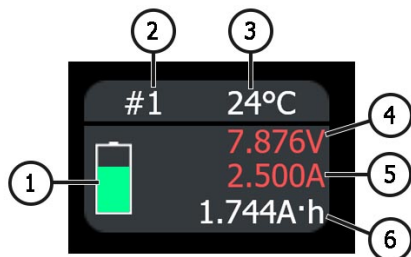
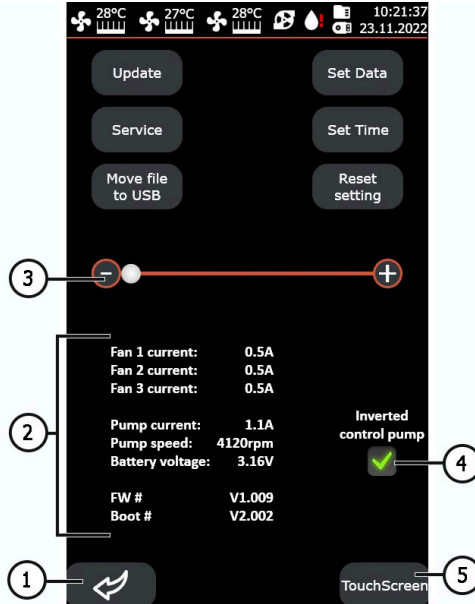


Рисунок 5. Індикатор контролю зарядання/розрядання модуля батареї

- 1 – Індикатор роботи каналу.
- 2 – Порядковий номер каналу.
- 3 – Поточна температура модуля.

- 4 – Поточне значення напруги на модулі.
- 5 – Поточне значення сили струму заряджання/розряджання.
- 6 – Поточне значення ємності з початку тесту.

Меню "SETTINGS" включає наступне (див. рис. 6):



**Рисунок 6. Меню налаштування тестера**

- 1 – Кнопка повернення в головне меню.
  - 2 – Дані з внутрішніх датчиків тестера (інформація необхідна фахівцям сервісної служби MSG Equipment).
  - 3 – Повзунок використовується для ручного регулювання швидкості обертання вентиляторів системи охолодження тестера.
- Кнопка **"Update"** використовується для оновлення програмного забезпечення тестера.
- Кнопка **"Service"** - це меню призначене для перевірки тестера фахівцями MSG Equipment.
- Кнопка **«Move file to USB»** використовується для копіювання збережених результатів діагностики на USB флеш накопичувач відформатований FAT32.
- Кнопка **«Set Data»** – налаштування дати.
- Кнопка **«Set Time»** – налаштування часу.
- Кнопка **«Reset setting»** – відновлення заводських налаштувань тестера.
- 4 – Зміна схеми керування насоса системи охолодження тестера.
  - 5 – Налаштування сенсорного екрана.

### 4.1.1. Меню налаштувань під час діагностики Ni-Mh батарей

Під час вибору будь-якого режиму роботи тестера з Ni-Mh батареями буде запропоновано зробити вибір кількості комірок у модулі зі стандартного списку значень або задати свою.

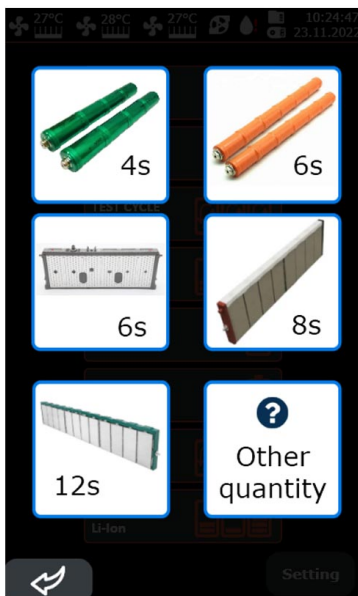
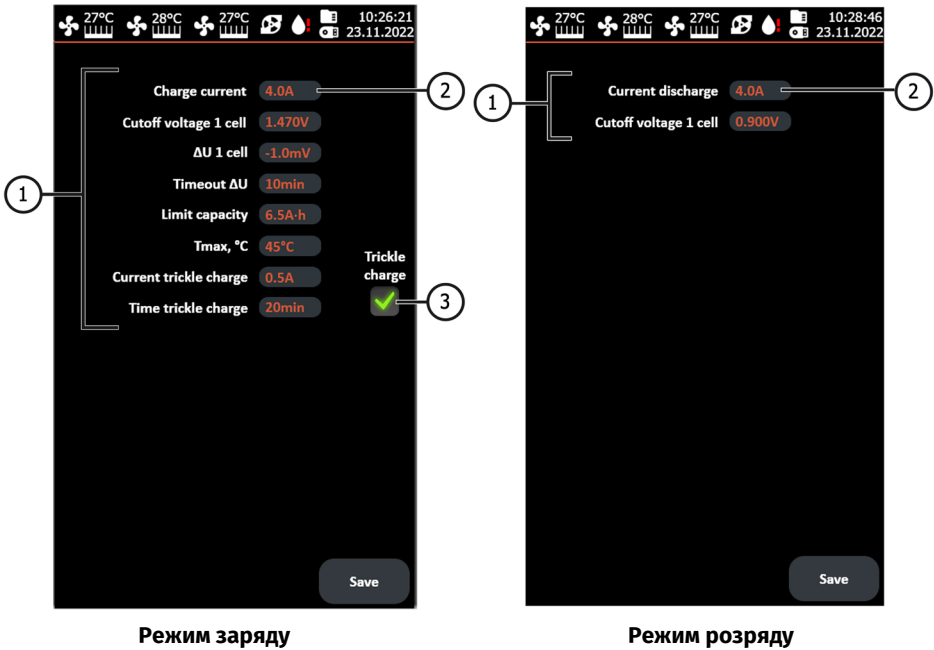


Рисунок 7. Меню вибору кількості комірок у модулі Ni-Mh батареї

## Інструкція з експлуатації

Меню налаштувань режиму заряду/розряду модулів Ni-Mh батареї містить:



Режим заряду

Режим розряду

Рисунок 8. Меню налаштувань режиму заряду/розряду модулів Ni-Mh батареї

1 – Параметри заряду/розряду:

**Charge current** – струм, яким заряджатимуться модулі.

**Discharge current** – струм, яким будуть розряджатися модулі.

**Cutoff voltage 1 Cell** – максимальна/мінімальна напруга на одній комірці.

**$\Delta U$  1 Cell** – величина падіння напруги на одній комірці, за якої зупиняється процес заряду.

**Timeout  $\Delta U$**  – затримка у вимірюванні  $\Delta U$  на початку заряду для запобігання передчасного зупинення процесу.

**Limit capacity** – максимальна ємність заряду одного модуля.

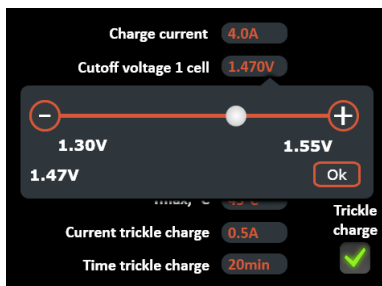
**Tmax, °C** – максимальна температура модуля, вище якої переривається процес заряду.

**Current trickle charge** – струм крапельного заряду.

**Time trickle charge** – час крапельного заряду.

## Тестер MS800/MS800A

2 – Поле введення значень. При натисканні з'являється вікно з налаштуванням параметра.



3 – Активація крапельного режиму заряду, який буде здійснено після основного циклу.

Кнопка **"Save"** - збереження налаштувань і перехід тестера в режим заряду/розряду модулів батареї.

Меню налаштувань режиму балансування модулів Ni-Mh батареї містить:

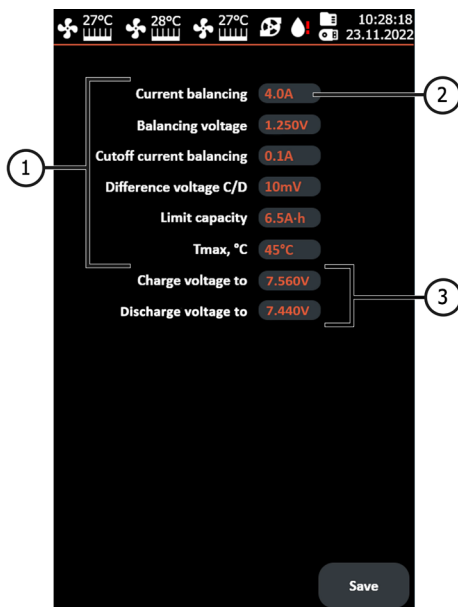


Рисунок 9. Меню налаштувань режиму балансування модулів Ni-Mh батареї

1 – Параметри балансування:

**Current balancing** – струм на початку балансування.

**Balancing voltage** – напруга, яка має бути після балансування модулів.



## Інструкція з експлуатації

**Cutoff current balancing** – струм закінчення процесу балансування.

**Difference voltage C/D** – задана різниця між елементами, що заряджаються і розряджаються.

**Tmax, °C** – максимальна температура модуля, вище якої переривається процес заряду/розряду.

2 – Поле введення значень.

3 – Інформаційні значення:

**Charge voltage to**– напруга, до якої заряджаються елементи.

**Discharge voltage to** – напруга, до якої розряджаються елементи.

Меню налаштувань циклічного режиму роботи тестера з Ni-Mh модулями містить:

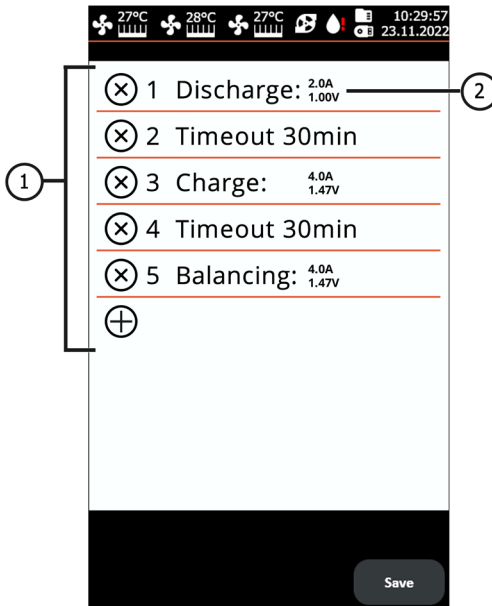


Рисунок 10

1 – Етапи, що налаштовуються.

Максимум можна встановити п'ять етапів, що складається з режимів роботи тестера: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. Під час роботи з Ni-Mh батареєю після кожного етапу (крім останнього) рекомендується встановлювати витримку 30-240 хвилин. Додавання етапу здійснюється натисканням на кнопку "+". Видаляється етап натисканням кнопки "X".

## Тестер MS800/MS800A

2 – Встановлений етап роботи тестера. Під час натискання на поле етапу відкривається вікно, в якому можна змінити режим і його налаштування.

## 4.1.2. Меню налаштувань під час діагностики Li-Ion батарей

Меню налаштувань режиму заряду/розряду модулів Li-Ion комірки містить:

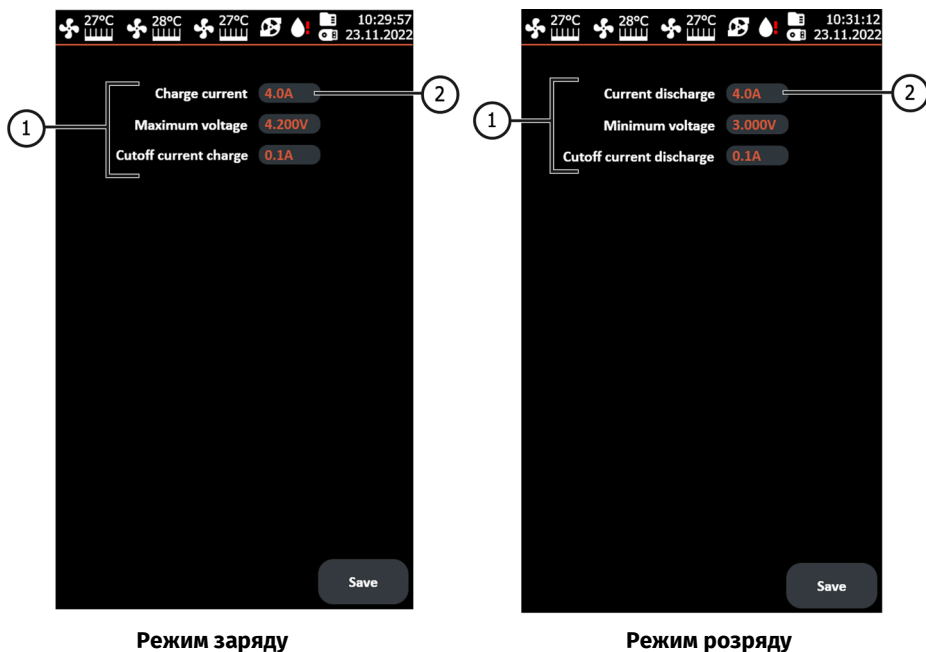


Рисунок 11

1 – Параметри заряду:

**Charge current** – струм заряду.

**Discharge current** – струм розряду.

**Maximum voltage** – максимальна напруга комірки під час заряду.

**Minimum voltage** – мінімальна напруга комірки під час розряду.

**Cutoff current charge** – струм, за якого зупиняється процес заряджання.

**Cutoff current discharge** – струм, за якого зупиняється процес розряджання.

2 – Поле введення значень.

Меню налаштувань режиму балансування Li-Ion комірок батареї містить:

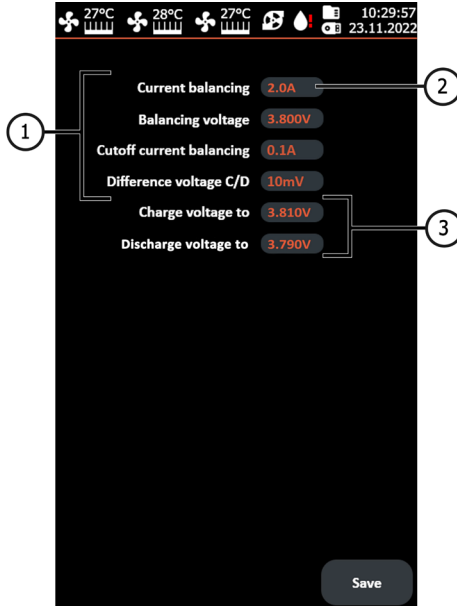


Рисунок 12. Меню налаштувань режиму балансування Li-Ion осередків батареї

1 – Параметри балансування:

**Current balancing** – струм на початку процесу балансування.

**Balancing average voltage** – напруга, яка має бути після балансування комірок.

**Cutoff current balancing** – струм, за якого зупиняється процес балансування.

**Difference voltage C/D** – задана різниця між елементами, що заряджаються і розряджаються.

2 – Поле введення значень.

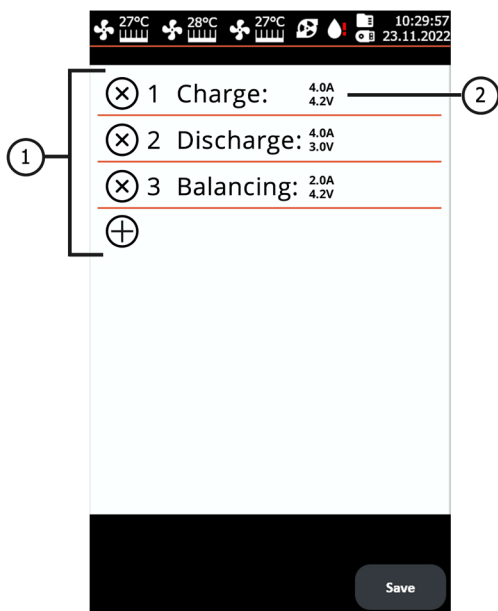
3 – Інформаційні значення:

**Charge voltage to** – напруга, до якої заряджаються елементи.

**Discharge voltage to** – напруга, до якої розряджаються елементи.

## Тестер MS800/MS800A

Меню налаштувань циклічного режиму роботи тестера з Li-Ion комірками містить:



**Рисунок 13. Меню налаштувань циклічного режиму роботи тестера з Li-Ion комірками**

1 – Етапи, що налаштовуються. Максимум можна встановити п'ять етапів, що складається з режимів роботи тестера: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. Додавання етапу здійснюється натисканням на знак "+". Видаляється етап натисканням на знак "x".

2 – Встановлений етап роботи тестера. Під час натискання на поле етапу відкривається вікно, в якому можна змінити режим і його налаштування.

## 5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

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 від 10 до 75 % без конденсації вологи.
3. Приєднання і від'єднання діагностичних кабелів до модулів акумуляторної батареї повинно проводитися при вимкненому режимі заряду, розряду або балансування.
4. У процесі заряду, розряду і балансування високовольтна батарея повинна охолоджуватися.

## Інструкція з експлуатації

5. Неправильно обрані параметри перевірки батареї можуть призвести до додаткових пошкоджень або виходу з ладу батареї.

6. У разі виникнення збоїв у роботі тестера слід припинити подальшу його експлуатацію та звернутися на підприємство-виробник або до торгового представника.

Виробник не несе відповідальності за будь-яку шкоду або шкоду здоров'ю людей, отриману внаслідок недотримання вимог цього Посібника з експлуатації.

### 5.1. Вказівки з техніки безпеки

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

2. Необхідно дотримуватися специфічних для кожної країни норм з техніки безпеки, наприклад, виробничих профспілок, соціальних кас, установ із захисту прав працівників та інших.

3. Кожен, хто працює з тестером уперше, повинен бути ознайомлений з даною Інструкцією з експлуатації або проінструктований працівником, який має досвід роботи з тестером, як слід правильно поводитися з тестером, або пройти спеціальний курс навчання.

4. Вимкнення тестера обов'язкове під час чищення тестера і в аварійних ситуаціях.

5. Робоче місце необхідно утримувати чистим і забезпечити хороше освітлення. Безлад і неосвітлені зони робочого місця можуть призвести до нещасних випадків.

6. Для забезпечення електричної та пожежної безпеки **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ**:

- підключати тестер до електричної мережі, що має несправний захист від струмових перевантажень або не має такого захисту;
- використовувати для підключення тестера розетку без заземлювального контакту;
- використовувати для підключення тестера до електричної мережі подовжувальні шнури.
- експлуатація тестера в несправному стані.
- самостійно проводити ремонт і вносити зміни в конструкцію тестера, тому що це може призвести до серйозних пошкоджень тестера і позбавити права на гарантійний ремонт.

7. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** вказувати невідповідну кількість елементів у модулі.

### 5.2. Підготовка тестера до роботи

Тестер поставляється у пакуванні. Після розпакування необхідно переконатися в тому, що тестер цілий і не має жодних ушкоджень та/або патьоків рідин. У разі виявлення пошкоджень та/або патьоків рідин, перед увімкненням обладнання, необхідно зв'язатися із заводом-виробником або торговим представником.

Під час встановлення тестера забезпечте мінімальний зазор 0.5 м від правого і лівого боків тестера, а також 25 мм знизу для вільної циркуляції повітря.

## Тестер MS800/MS800A

Перед експлуатацією тестера потрібно:

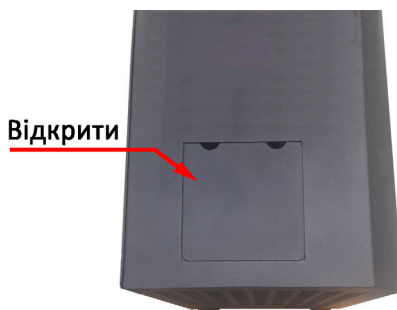
- 1) Під'єднати електричну мережу 230В (однофазну) із заземлювальним контактом і з наявністю захисного автомата (25А). Якщо розетка віддалена від місця встановлення тестера, необхідно провести доопрацювання електричної мережі і провести монтаж розетки.
- 2) Залити охолоджувальну рідину.

### 5.2.1. Заповнення охолоджувальної рідини в тестер

Для системи охолодження тестера використовують охолоджувальну рідину (антифриз) класу G12, готову до використання або концентрат, змішаний з дистильованою водою в пропорції 1 до 3 (1 частина антифризу і 3 частини дистильованої води). Для повного заповнення системи необхідно близько 1 л для MS800 і 0.3 л для MS800A.

Заправка тестера охолоджувальною рідиною відбувається наступним чином:

1. Відкрийте кришку у верхній частині тестера.



2. Відкрутіть пробку на розширювальному бачку.



3. За допомогою лійки (входить до комплекту) залийте охолоджувальну рідину в розширювальний бачок так, щоб він був заповнений на 80% (контролювати візуально через перфоровану бічну стінку тестера).

4. Увімкніть тестер на кілька хвилин.
5. Вимкніть тестер.
6. Повторіть п.п. 3 - 5 кілька разів, поки рівень охолоджувальної рідини не перестане зменшуватися.
7. Закрутіть пробку і закрийте кришку.

## 6. ДІАГНОСТИКА БАТАРЕЙ

Під діагностикою батареї мається на увазі визначення ємності її модулів. Для визначення стану батареї необхідно зробити цикл заряду і розряду кожного з модулів. Ми рекомендуємо вважати справним модуль, якщо він зберіг понад 70% від своєї первісної ємності.

### 6.1. Діагностика Ni-Mh модулів

Визначення ємності модулів Ni-Mh батареї включає такі етапи:

1. Розрядка модулів до напруги 0.9В на комірку.
2. Витримка 30-60 хв. З модулями нічого не роблять.
3. Зарядка модулів з обов'язковою активацією режиму краплинної зарядки, для максимально повного ступеня зарядки.
4. Витримка 30 -60 хв.
5. Розрядка модулів до напруги 0.9В на комірку. При цьому визначається ємність модулів.

 **УВАГА!** Для запобігання пошкодженню батареї в процесі діагностики рекомендується виконати наступне:

- Діагностика батареї має здійснюватися в зібраному стані або модулі батареї мають бути стиснуті між собою будь-яким доступним чином для запобігання деформацій.
- Бажано зняти всі контактні шини з батареї.
- У процесі діагностики батарея повинна охолоджуватися потоком повітря.

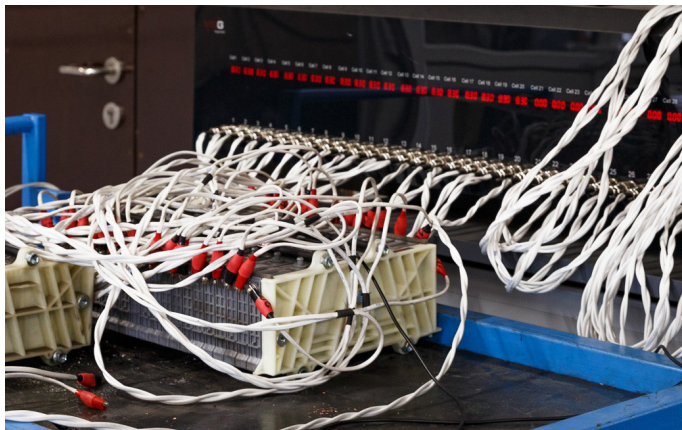
Для прикладу нижче наведено процедуру діагностики модулів, що складаються з 6 комірок кожен.

Послідовність операцій така:

1. Підключіть діагностичні кабелі до виводів модулів дотримуючись полярності, а також до кожного модуля потрібно прикріпити датчик температури відповідного каналу.
2. Оберіть режим "DISCHARGE Ni-Mh". Налаштовуємо струм розряду 4 - 5 А, мінімальну напругу 0.9В, максимальну температуру модуля 55°С і натискаємо кнопку "Save". Тестер перейде в

## Тестер MS800/MS800A

меню контролю процесу заряджання/розряджання. Переконайтеся, що всі під'єднані модулі батареї визначилися тестером. Натисніть кнопку "START" для початку процесу розряду.



3. Після закінчення розряду робимо паузу в діагностиці на час від 30 хвилин до 1-ї години.
4. Далі заряджаємо батарею. Виберіть режим "CHARGE Ni-Mh". Налаштовуємо струм заряду 4A за температури батареї 22 - 25 °C, максимальну напругу 1.47В, дельту 1,5-2mV і активуйте режим заряду.
5. Після закінчення заряду робимо паузу в діагностиці на час від 30 хвилин до 1-ї години.
6. Після заряду батареї проводимо замір її ємності. Виберіть режим "DISCHARGE Ni-Mh". Налаштовуємо струм розряду 4 - 5 А, мінімальну напругу 0.9В, максимальну температуру модуля 45°C і активуйте режим. Після завершення процесу розряду фіксуємо ємність кожного модуля.
7. Після визначення ємності модулів батареї її необхідно зарядити, попередньо зробивши паузу на час від 30 хвилин до 1-ї години.

**⚠ УВАГА!** Відразу після заряду розбирати батарею не можна для запобігання деформації! Необхідно дати охолонути батареї протягом декількох годин.

За бажання можна робити так, щоб пункти 2 - 6 тестер виконав самостійно, для цього потрібно налаштувати режим "TEST CYCLE Ni-Mh". Приклад налаштованого режиму наведено на рисунку 14.

**⚠ УВАГА!** Після початку процесу виконання тестером циклу налаштування змінити не можна.

За необхідності зберегти результати діагностик модуля потрібно під'єднати USB флеш накопичувач до тестера, зайти в налаштування тестера і натиснути кнопку "Move file to USB".

По завершенню циклу фіксуємо виміряну ємність комірок. Потім батарею необхідно зарядити, попередньо зробивши паузу на час від 30 хвилин до 1-ї години.



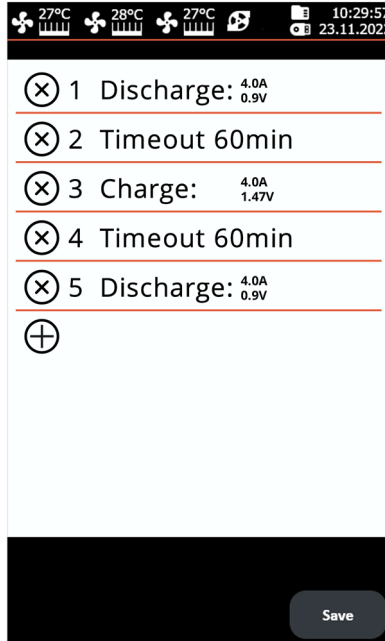


Рисунок 14. Налаштоване меню циклічного режиму роботи тестера

## 6.2. Рекомендації під час заряду модулів Ni-Mh батарей

Зазвичай Ni-Mh модулі заряджають струмом заряду від 0,5 до 1C, де C - ємність елемента в А-год. Для практично всіх батарей гібридних автомобілів ємність елементів становить від 6 до 6,5 А-год. Ми рекомендуємо заряджати модулі струмом 4 - 5A (максимальним для тестера MS800).

Під час заряджання Ni-Mh модулів існує проблема у визначенні моменту, коли модуль буде заряджено. Це пов'язано з тим, що Ni-Mh модулі гібридних автомобілів складаються з декількох послідовно сполучених комірок. Тому неможливо контролювати напругу кожного окремого осередку, а лише напругу самого модуля. Отже, може виникнути ситуація, коли напруги комірок у модулі будуть наприклад такими: 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,5V. Сумарна напруга 8,25V є нормальною, за умови, що всі осередки всередині мають однакову ємність, але за фактом 5 з них ще недозаряджені, а один вже перезаряджений. Тому в тестера є чотири параметри, які говорять про те, що модуль уже повністю заряджений і процес заряду потрібно зупинити:

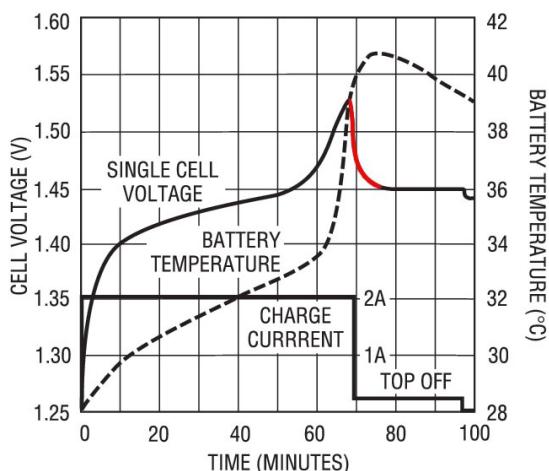
## Тестер MS800/MS800A

**1. Максимальна напруга.**

У налаштуваннях заряду ми задаємо цю напругу, виходячи з напруги одного елемента, і тестер множить її на задану кількість комірок.

**2. Параметр  $\Delta U$  1 Cell.**

У процесі заряду Ni-Mh комірки напруга на ній зростає. Коли процес заряду добігає кінця, починає зростати температура комірки. При цьому, відбувається падіння напруги на комірці, в наслідок підвищення його температури. Це падіння  $\Delta U$  1 Cell на рисунку 15 відображено червоним кольором.



**Рисунок 15. Графік заряду однієї Ni-Mh комірки**

Тестер постійно контролює напругу і відстежує це падіння. Величина  $\Delta U$  1 Cell задається з розрахунку на одну комірку, тобто встановивши значення  $-2mV$ , тестер зупинить заряд, щойно напруга знизиться на  $12mV$  (якщо в модулі 6 комірок).

**Важливе зауваження! для того, щоб цей параметр спрацював, спочатку батарея має бути кімнатної температури.** Якщо батарея на початку заряду вже нагріта, помітного падіння не відбудеться, можливий її **перезаряд і навіть займання**. Тому категорично рекомендуємо встановлювати датчики температури на кожен модуль, що заряджається.

**3. Максимальна температура,  $T_{max}$ .**

Критична температура під час заряду Ni-Mh комірок становить близько  $50^{\circ}C$ . Тому ми рекомендуємо встановлювати цю температуру на позначці  $45^{\circ}C$ , щоб не нашкодити батареї. Важливо враховувати теплову інерційність - датчик показує підвищення температури із запізненням, яке залежить як від самого модуля, так і від місця і способу встановлення датчика.

#### 4. Обмеження ємності, А/год.

Обмеження ємності заряду додатково захищає від пошкодження батареї.

### КРАПЕЛЬНИЙ ЗАРЯД

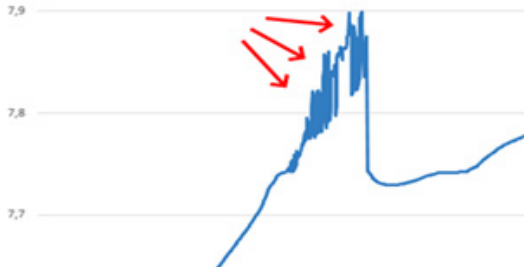
Ni-Mh елементи бояться перезарядження через те, що після закінчення заряду практично вся енергія перетворюється на тепло, що спричиняє перегрів та вихід елемента з ладу. Існує спосіб заряджання Ni-Mh батарей малими струмами (1/20 C) - т. зв. крапельний заряд. За такого заряду і за кімнатної температури енергії, що виділяється, не буде достатньо, щоб нашкодити елементам, і це дає змогу недозаряджені комірки дозарядити, а заряджені безпечно перезарядити.

Тестер дає змогу активувати крапельний заряд після закінчення основного циклу заряду. Час і струм крапельного заряду задається в меню налаштувань режиму заряду.

### ЧАСТІ ПОМИЛКИ ПІД ЧАС ЗАРЯДУ

1. Погане підключення затискачів "крокодил" до модуля.

Якщо під'єднати затискачі тестера до модуля неакуратно, то контакт затискача з модулем буде нестабільним. Це призводить до стрибків напруги, які тестер сприймає за падіння напруги на осередку DU 1 Cell і припиняє швидкий заряд, при цьому осередок залишається недозарядженим.



**Рисунок 16. Зміна напруги на модулі в разі поганого приєднання затискачів**

2. Неправильні налаштування.

Слід дуже уважно контролювати і перевіряти налаштування заряду/розряду, тому що неправильні налаштування призведуть до недозарядження модуля або до перезарядження, що може закінчитися виходом з ладу модуля і навіть його загорянням.

### 6.3. Діагностика Li-Ion комірок батареї

**⚠ УВАГА!** Діагностика модулів Li-Ion батареї повинна здійснюватися тільки поелементно.

Літєві елементи заряджаються методом CC/CV (постійний струм / постійна напруга) до певної межі, найчастіше 4,2В.

Як приклад нижче наведено процедуру діагностики модуля Li-Ion батареї Nissan Leaf з вихідною номінальною напругою 7.6В і паспортною ємністю 60Ач. Цей модуль має конфігурацію 2S2P, тобто два елементи з'єднано паралельно, а потім два паралельно з'єднаних елементи з'єднано послідовно. Для діагностики Li-Ion модуля Nissan Leaf необхідно під'єднати два канали тестера, як показано на рисунку 17.

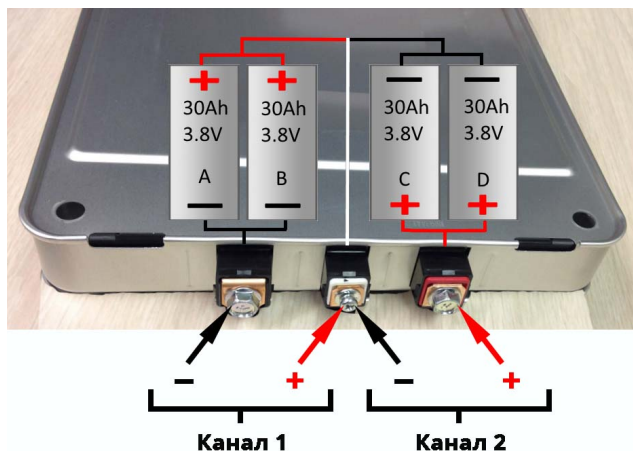


Рисунок 17. Під'єднання модуля батареї Nissan Leaf до тестера

Далі заряджаємо модуль. Оберіть режим "CHARGE Li-Ion". Налаштуємо струм заряду 4А, максимальну напругу 4.2В і натискаємо кнопку "Save". Тестер перейде в меню контролю процесу заряджання/розряджання. Переконайтеся, що всі підключені елементи батареї визначилися тестером. Натисніть кнопку "START" для початку процесу заряду.

Після закінчення заряду проводимо замір її ємності. Виберіть режим "DISCHARGE Li-Ion". Налаштуємо струм розряду 4А, мінімальну напругу 3.0В і активуємо режим розряду. Після завершення процесу розряду фіксуємо ємність кожного модуля.

За бажання можна робити так, щоб тестер самостійно визначив ємність модуля, для цього потрібно налаштувати режим "TEST CYCLE Li-Ion". Приклад налаштованого режиму наведено на рисунку 18.

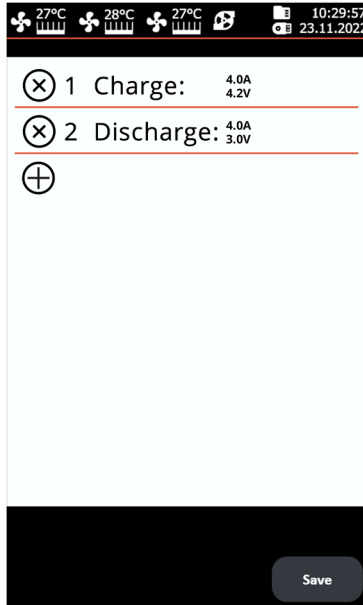


Рисунок 18. Налаштоване меню циклічного режиму роботи тестера для діагностики модуля Li-Ion батареї Nissan Leaf

## 6.4. Перегляд результатів діагностики на ПК

Тестер зберігає у своїй пам'яті всі вимірювані дані після натискання кнопки "START". Для перегляду результатів використовується програма TesterLogReader, яку можна завантажити з сайту [servicems.com.ua](http://servicems.com.ua), що міститься в [картці товару MS800](#).

Вікно програми TesterLogReader (рис. 19) містить:

- 1 – Вибір каналу для відображення даних у числовому вигляді. Дані відображаються у вкладці "Data grid" див. поз. 6.
- 2 – Вибір каналу для відображення даних у графічному вигляді. Дані відображаються у вкладці "Chart" див. поз. 6.
- 3 – Виміряна ємність модуля в А-год.
- 4 – Залишкова ємність модуля у %.
- 5 – Відображається причина, через яку було зупинено роботу каналу (перевищення температури, мін/макс напруги тощо).
- 6 – Вкладки:
  - Data grid** – відображення даних у числовому вигляді;

## Тестер MS800/MS800A

**Chart** – відображення даних у графічному вигляді;  
**Settings** – налаштування програми.

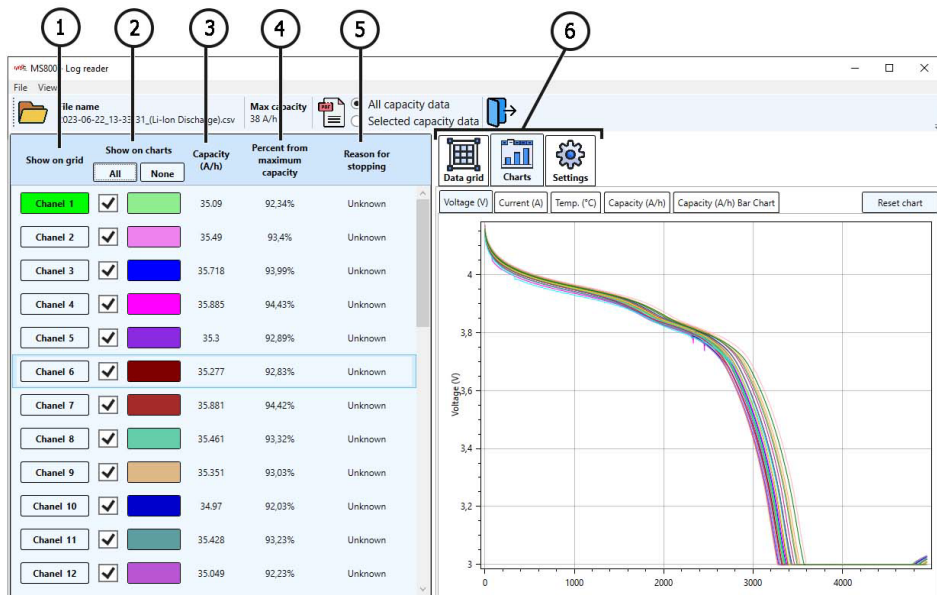


Рисунок 19

Для того щоб подивитися результати діагностики на ПК, виконайте такі дії:

1. Після закінчення процесу діагностики або балансування модулів підключіть USB флеш накопичувач до тестера.
2. Після того як на головному екрані з'явиться піктограма USB флеш-накопичувача, зайдіть у налаштування тестера і натисніть кнопку "Move file to USB". Тестер скопіює на флеш накопичувач усі раніше збережені результати. Дочекайтеся закінчення копіювання файлів, потім витягніть флеш накопичувач.
3. Підключіть USB флеш накопичувач до ПК і запустіть програму TesterLogReader.
4. Через меню програми "File→Open" відкрийте найновіший за датою файл.
5. Під час відкриття файлу програма відкриє діалогове вікно, в якому потрібно вказати ємність модулів в А-год.
6. Програма завантажить дані і потім можна аналізувати всі канали спільно або кожен канал окремо. За потреби програма дає змогу зберегти результати у вигляді звіту у форматі PDF.

## 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.

Забезпечувати вільний прохід повітря крізь вентиляційні отвори.

Також слід суворо дотримуватися вимог до умов навколишнього середовища (температура, вологість) див. розділ 5.

### 7.1. Оновлення програмного забезпечення

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

Процедура оновлення відбувається таким чином:

- 1) Скачайте файл з останньою версією програмного забезпечення з офіційного сайту виробника тестера.
- 2) Зі скачаного архіву розпакуйте в кореневий каталог USB флеш накопичувача файл "ForcedUpdate.bin"..

**⚠ УВАГА! На USB флеш-накопичувачі має бути тільки один файл "ForcedUpdate.bin".**

- 3) Підключіть USB флеш-накопичувач до USB роз'єму тестера.
- 4) Після того, як на головному екрані відобразиться піктограма USB флеш накопичувача (див. рис. 3 поз. 4) зайдіть у меню "SETTINGS" і натисніть кнопку "Update".
- 5) Дочекайтеся закінчення встановлення.

**⚠ УВАГА! Заборонено переривати процес оновлення програмного забезпечення відключенням тестера або вилученням MicroSD накопичувача.**

- 6) Після завершення встановлення тестер перезавантажиться.
- 7) Вийміть USB флеш накопичувач. Тестер готовий до роботи.

### 7.2. Догляд

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	Зверніться до торгового представника
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

## 9. УТИЛІЗАЦІЯ

Обладнання, визнане непридатним до експлуатації, підлягає утилізації.

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

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

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



## MSG Equipment

### ВІДДІЛ ПРОДАЖІВ

+38 067 459 42 99

+38 050 105 11 27



**E-mail: [sales@servicems.eu](mailto:sales@servicems.eu)**

**Website: [servicems.com.ua](http://servicems.com.ua)**

### ПРЕДСТАВНИЦТВО В ПОЛЬЩІ

#### STS Sp. z o.o.

вул. Модлінська 209,

03-120 Варшава

+48 833 13 19 70

+48 886 89 30 56



**E-mail: [sales@servicems.eu](mailto:sales@servicems.eu)**

**Website: [msgequipment.pl](http://msgequipment.pl)**

### СЛУЖБА ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ

+38 067 434 42 94



**E-mail: [support@servicems.eu](mailto:support@servicems.eu)**

## SPIS TREŚCI

<b>WSTĘP</b> .....	<b>59</b>
<b>1. PRZEZNACZENIE</b> .....	<b>59</b>
<b>2. DANE TECHNICZNE</b> .....	<b>58</b>
<b>3. ZESTAW</b> .....	<b>61</b>
<b>4. OPIS TESTERA</b> .....	<b>61</b>
4.1. Menu testera .....	<b>62</b>
4.1.1. Menu ustawień przy diagnostyce akumulatorów Ni-Mh .....	<b>65</b>
4.1.2. Menu ustawień przy diagnostyce akumulatorów Li-Ion .....	<b>67</b>
<b>5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM</b> .....	<b>71</b>
5.1. Wskazówki dotyczące BHP .....	<b>72</b>
5.2. Przygotowanie testera do pracy.....	<b>72</b>
5.2.1. Wlewanie płynu chłodzącego do testera .....	<b>73</b>
<b>6. DIAGNOSTYKA AKUMULATORA</b> .....	<b>74</b>
6.1. Diagnostyka modułów Ni-Mh.....	<b>74</b>
6.2. Zalecenia dotyczące ładowania modułów akumulatorów Ni-Mh.....	<b>76</b>
6.3. Diagnostyka ogniw Li-Ion akumulatora .....	<b>79</b>
6.4. Wyświetlanie wyników diagnostyki na komputerze .....	<b>80</b>
<b>7. OBSŁUGA TESTERA</b> .....	<b>82</b>
7.1. Aktualizacja oprogramowania testera .....	<b>82</b>
7.2. Czyszczenie i codzienna obsługa.....	<b>82</b>
<b>8. GŁÓWNE USTERKI I METODY ICH USUNIĘCIA</b> .....	<b>83</b>
<b>9. UTYLIZACJA</b> .....	<b>83</b>
<b>KONTAKTY</b> .....	<b>84</b>

## WSTĘP

Dziękujemy za wybór produktów marki handlowej MSG Equipment.

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje na temat przeznaczenia, wyposażenia, specyfikacji technicznych, zasad działania testera MS800/MS800A.

Przed użyciem testera MS800/MS800A (dalej w tekście tester) należy uważnie przeczytać niniejszą Instrukcję obsługi i w razie potrzeby odbyć specjalne szkolenie w zakładzie produkcyjnym testera.

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.

## 1. PRZEZNACZENIE

Tester jest przeznaczony do diagnostyki wysokonapięciowych akumulatorów nikielowo-metalowo-wodorkowych (Ni-MH) pojazdów hybrydowych samochodów elektrycznych. Tester umożliwia:

- określanie pojemności modułów akumulatora;
- przygotowanie akumulatora do montażu w samochodzie poprzez zrównoważenie napięcia wszystkich modułów;
- przygotowanie modułów do przechowywania, ładując je do określonego poziomu.

Testery mają identyczne możliwości i różnią się liczbą jednocześnie diagnozowanych modułów:

- MS800 - 36 modułów;
- MS800A - 12 modułów.

Tester ma niezależne, galwanicznie izolowane kanały testowania modułów akumulatorów (Ni-MH lub Li-Ion). Proces diagnostyki (zrównoważenia) akumulatora odbywa się w trybie automatycznym. Sterowanie i kontrola procesu diagnostycznego odbywa się na ekranie dotykowym. Wynik diagnostyki jest zapisywany w pamięci testera, a następnie można go skopiować do pamięci flash USB.

## 2. DANE TECHNICZNE

Model		MS800	MS800A
Wymiary (DxSxW), mm		1430×300×220	640×320×225
Masa, kg		53	20
Zasilanie		jednofazowa sieć energetyczna	jednofazowa sieć energetyczna
Napięcie zasilania, V		230	230
Pobór mocy nie więcej, kW		3.5	1.2
Kontrola testera		na ekranie dotykowym 9"	na ekranie dotykowym 9"
<b>Badanie akumulatora</b>			
Liczba kanałów		36	12
Maks. napięcie kanału, V	dla Ni-Mh	20	20
	dla Li-Ion	4.2	4.2
Prąd ładowania, A		od 0.1 do 4.5	od 0.1 do 4.5
Prąd rozładowania, A		od 0.1 do 5 (ograniczone do 50W na kanał)	od 0.1 do 5 (ograniczone do 50W na kanał)
Parametry mierzone		- pojemność - napięcie - prąd - temperatura	- pojemność - napięcie - prąd - temperatura
Dokładność pomiarów:			
	napięcie	0.02 %	0.02 %
	prąd	0.5 %	0.5 %
<b>Dodatkowe funkcje</b>			
Ochrona przed		- odwrotną polaryzacją; - zwarcie podłączonego kabla; - przegrzaniem.	- odwrotną polaryzacją; - zwarcie podłączonego kabla; - przegrzaniem.
Zapisywanie wyników diagnostycznych		Tak	Tak
Aktualizacja oprogramowania		Tak	Tak
Podłączanie pamięci flash USB		1 x USB 2.0	1 x USB 2.0

### 3. ZESTAW

Zestaw dostawy sprzętu zawiera:

Nazwa	Liczba, szt.
Tester MS800/MS800A	1
Kabel diagnostyczny;	36 lub 12
Pamięć flash USB typu A	1
Kabel sieciowy	1
Plastikowy lejek	1
Instrukcja obsługi (karta z kodem QR)	1

### 4. OPIS TESTERA

Tester zawiera poniższe podstawowe elementy (rys. 1):



Rysunek 1. Główne elementy testera

- 1 – Złącza do podłączenia kabli diagnostycznych.
- 2 – Wskaźnik wyświetlający napięcie na module.
- 3 – Ekran dotykowy - wyświetlanie parametrów diagnostycznych badanego urządzenia i sterowanie funkcjami testera.

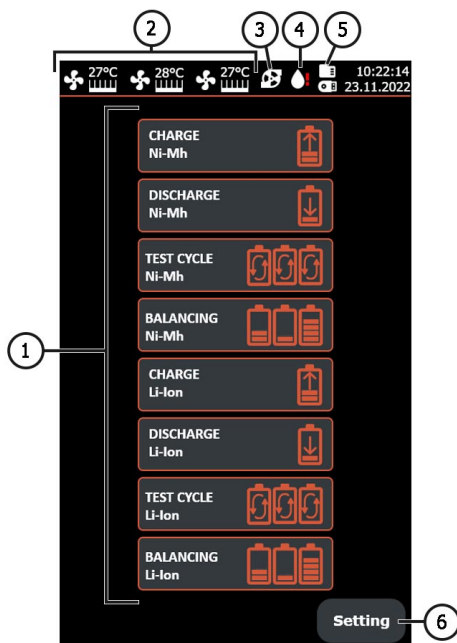
W procesie diagnostycznym tester monitoruje temperaturę każdego modułu, w tym celu w każdym kablu (p. rys.2) umieszczony czujnik temperatury. Tester zatrzymuje ładowanie dowolnego modułu, którego temperatura przekroczyła wstępnie ustawioną dopuszczalną wartość. Zapewnia to dodatkowe bezpieczeństwo procesu diagnostycznego i zmniejsza ryzyko uszkodzenia modułu.



Rysunek 2. Kabel diagnostyczny;

## 4.1. Menu testera

Menu główne testera (rys. 3) zawiera:



Rysunek 3. Menu główne testera

1 - Wybór trybu pracy testera:

**CHARGE** - Ładowanie modułów akumulatora;

**DISCHARGE** - rozładowywanie modułów akumulatora;

**TEST CYCLE** - konfigurowalny cykl pracy testera. Umożliwia ustawienie sekwencji operacji, które tester wykona automatycznie;

**BALANCING** - tryb równoważenia modułów akumulatora (wyrównanie napięć modułów akumulatora).

2 - Odczyty temperatury elementów napędowych testera.

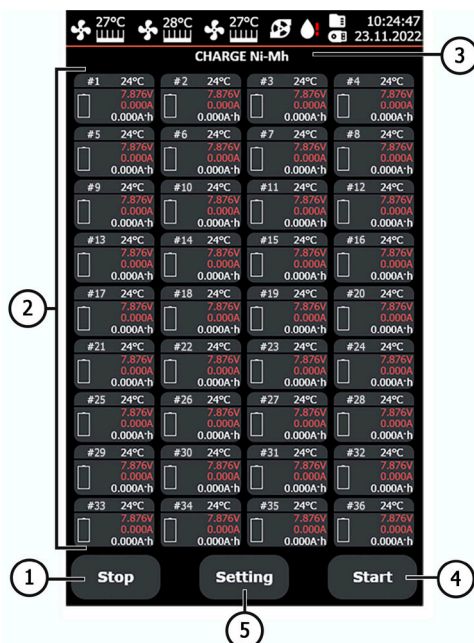
3 - Wskaźnik pracy pompy układu chłodzenia testera.

4 - Wskaźnik braku wymaganej ilości płynu chłodzącego w układzie chłodzenia testera.

5 - Wskaźnik podłączenia pamięci flash USB i wewnętrznej karty SD.

6 - Przycisk „**SETTINGS**” - menu ustawiania parametrów testera.

Menu monitorowania ładowania / rozładowania / diagnostyki / równoważenia (rys. 4):



**Rysunek 4. Menu monitorowania ładowania/rozładowania akumulatora**

1 – Przycisk powrotu do menu głównego.

2 - Wskaźniki stanu podłączonych modułów.

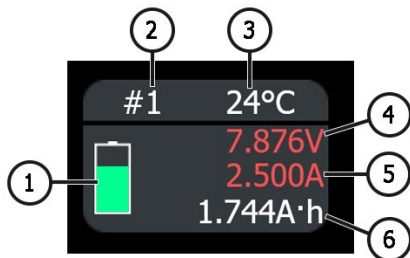
3 - Wskaźnik wybranego trybu pracy testera.

4 - Przycisk startu wybranego trybu pracy testera.

5 - Przycisk powrotu do ustawień wybranego trybu pracy testera.

## Tester MS800/MS800A

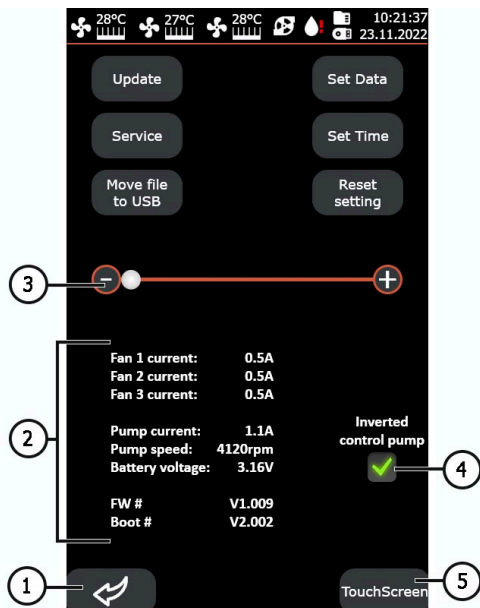
Wskaźniki monitorowania stanu modułu akumulatora zawiera następujące informacje:



Rysunek 5. Wskaźnik kontroli ładowania/rozładowania modułu akumulatora

- 1 – Wskaźniki pracy kanatu.
- 2 – Numer sekwencyjny modułu.
- 3 – Aktualna temperatura modułu.
- 4 – Aktualna wartość napięcia na module.
- 5 – Aktualna wartość natężenia prądu ładowania/rozładowania.
- 6 – Aktualna wartość pojemności od początku testu.

Menu „**SETTINGS**” zawiera następujące elementy (p. rys. 6):



Rysunek 6. Menu konfiguracji Testera

- 1 – Przycisk powrotu do menu głównego.



2 – Odczyty wewnętrznych czujników testera (informacje wymagane przez serwisantów MSG Equipment).

3 - Suwak służy do ręcznej regulacji prędkości obrotowej wentylatorów układu chłodzenia testera. Przycisk „**Update**” służy do aktualizacji oprogramowania testera.

Przycisk „**Service**” - to menu służy do badania testera przez specjalistów MSG Equipment

Przycisk „**Move file to USB**” służy do kopiowania zapisanych wyników diagnostycznych na pamięć USB sformatowany FAT32.

Przycisk „**Set Data**” - ustawienie daty.

Przycisk „**Set Time**” - ustawienie czasu.

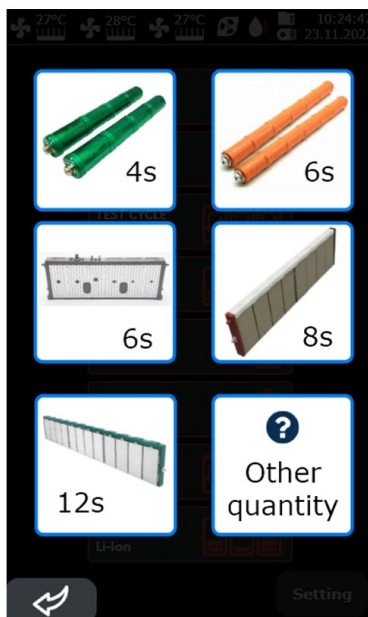
Przycisk „**Reset setting**” - przywracanie ustawień fabrycznych testera.

4 - Zmiana schematu sterującego pompy układu chłodzenia testera.

5 - Ustawienie ekranu dotykowego.

### 4.1.1. Menu ustawień przy diagnostyce akumulatorów Ni-Mh

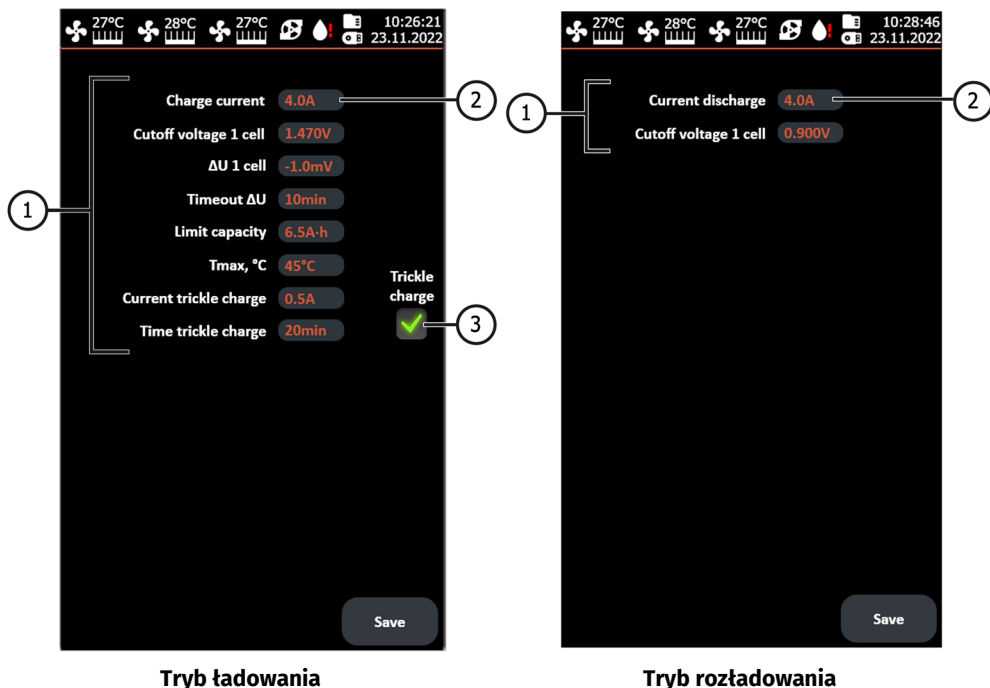
Po wybraniu dowolnego trybu pracy testera z akumulatorami Ni-Mh zostanie zaoferowane dokonanie wyboru liczby ogniw w module ze standardowej listy wartości lub ustawienie własnej.



Rysunek 7. Menu wyboru liczby ogniw w module akumulatora Ni-Mh

## Tester MS800/MS800A

Menu ustawień trybu ładowania / rozładowania modułów akumulatora Ni-Mh zawiera:



Tryb ładowania

Tryb rozładowania

Rysunek 8. Menu ustawień trybu ładowania / rozładowania modułów akumulatora Ni-Mh

1 – Parametry ładowania / rozładowania:

**Charge current** – prąd ładowania.

**Discharge current** – prąd rozładowania.

**Cutoff voltage 1 Cell** – maksymalne/ minimalne napięcie na jednym ogniwie.

**ΔU 1 Cell** – wartość spadku napięcia na jednym ogniwie, przy której zatrzymuje się proces ładowania.

**Timeout ΔU** – opóźnienie w pomiarze ΔU na początku ładowania, aby zapobiec przedwczesnemu zatrzymaniu procesu ładowania.

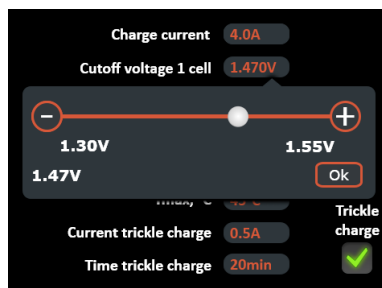
**Limit capacity** – maksymalna pojemność ładowania.

**Tmax, °C** – maksymalna temperatura modułu, powyżej której przerywa się proces ładowania.

**Current trickle charge** – prąd ładowania kroplowego.

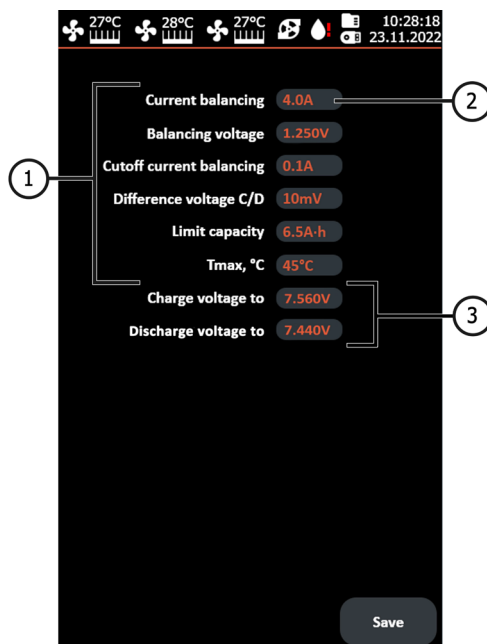
**Time trickle charge** – czas ładowania kroplowego.

2 - pole wprowadzania wartości. Po kliknięciu pojawi się okno z ustawieniem parametru.



**3** – Aktywacja trybu ładowania kroplowego, który zostanie przeprowadzony po głównym cyklu. Przycisk „**Save**” – zapisywanie ustawienia i przejście testera w tryb ładowania/rozładowania modułów akumulatora.

Menu ustawień trybu równoważenia modułów akumulatora Ni-Mh zawiera:



**Rysunek 9.** Menu ustawień trybu równoważenia modułów akumulatora Ni-Mh

**1** - Parametry równoważenia:

**Current balancing** - prąd na początku równoważenia.

## Tester MS800/MS800A

**Balancing voltage** – napięcie, które powinno być po równoważeniu modułów.

**Cutoff current balancing** – prąd w końcu równoważenia.

**Difference voltage C/D** – określona różnica między ogniwami ładowanymi i rozładowywanymi

**Tmax, °C** – Maksymalna temperatura modułu, powyżej której przerywa się proces ładowania/rozładowania.

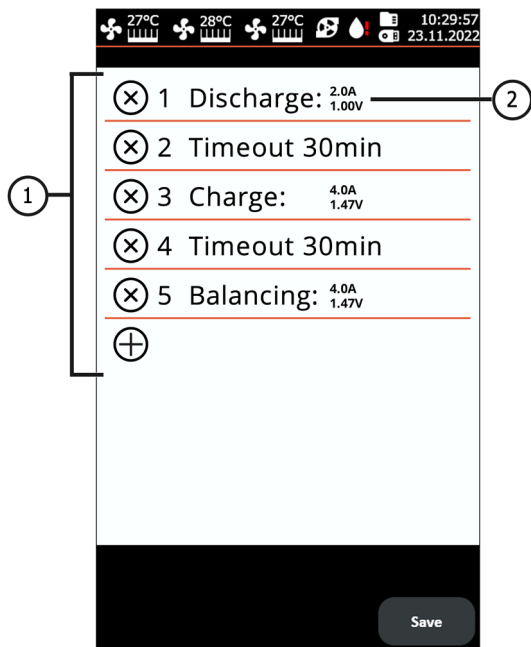
2 - pole wprowadzania wartości.

3 - wartości informacyjne:

**Charge voltage to** – napięcie, do którego ładowane są ogniwa.

**Discharge voltage to** – napięcie, do którego rozładowywane są ogniwa.

Menu ustawień cyklu pracy testera z modułami Ni-Mh zawiera:



Rysunek 10. Menu ustawień cyklu pracy testera z modułami Ni-Mh

1 - ustawiane etapy.

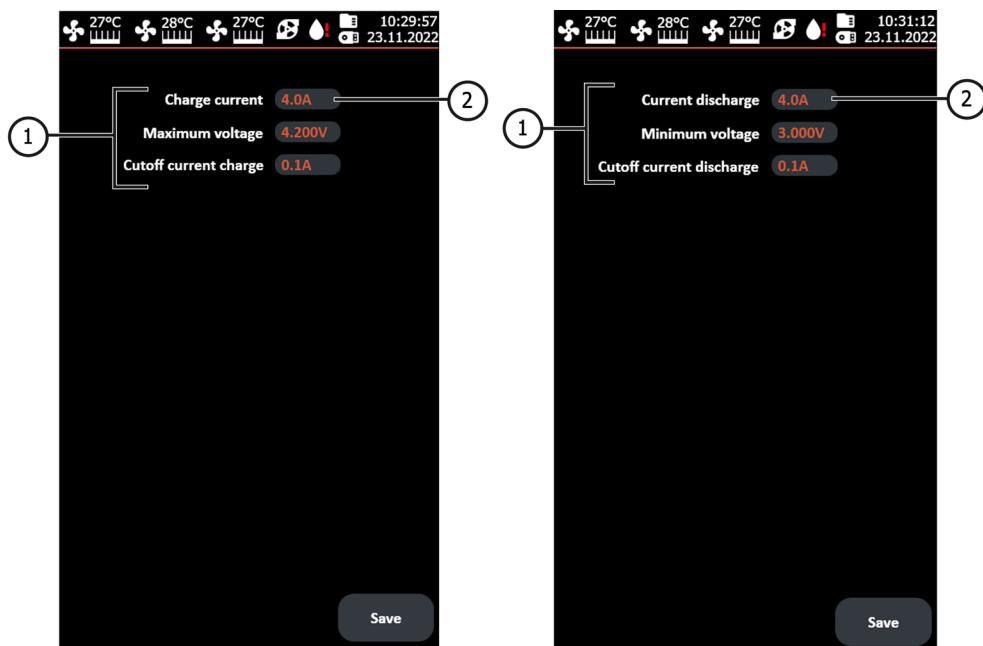
Maksymalnie można ustawić pięć etapów składających się z trybów pracy testera: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. Podczas pracy z akumulatorem Ni-Mh po każdym etapie (z wyjątkiem

ostatniego) zaleca się ustawienie czasu opóźnienia na 30-240 minut. Dodanie etapu odbywa się poprzez naciśnięcie przycisku „+”. Etap jest usuwany przez naciśnięcie przycisku „X”.

2 - ustawiony etap pracy testera. Kliknięcie pola etapu otwiera okno, w którym można zmienić tryb i jego ustawienia.

## 4.1.2. Menu ustawień przy diagnostyce akumulatorów Li-Ion

Menu ustawień trybu ładowania / rozładowania modułów ogniwa Li-Ion akumulatora zawiera:



Tryb ładowania

Tryb rozładowania

Rysunek 11. Menu ustawień trybu ładowania / rozładowania ogniwa akumulatora Li-Ion

1 – Parametry ładowania:

**Charge current** – prąd ładowania.

**Discharge current** - prąd rozładowania.

**Maximum voltage** - maksymalne napięcie ładowania.

## Tester MS800/MS800A

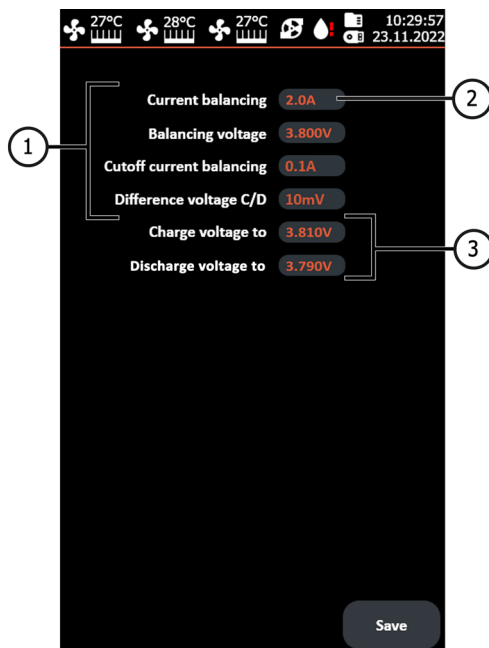
**Minimum voltage** – minimalne napięcie rozładowania.

**Current end charge** – prąd zakończenia ładowania.

**Current end discharge** – prąd zakończenia rozładowania.

2 - Pole wprowadzania wartości.

Menu ustawień trybu równoważenia ogniw Li-Ion akumulatora zawiera:



**Rysunek 12. Menu ustawień trybu równoważenia ogniw Li-Ion akumulatora**

1 - Parametry równoważenia:

**Current balancing** – prąd na początku procesu równoważenia.

**Balancing voltage** – napięcie, które powinno być po równoważeniu modułów.

**Cutoff current balancing** – prąd w końcu równoważenia.

**Difference voltage C/D** – określona różnica między ogniwami ładowanymi i rozładowywanymi

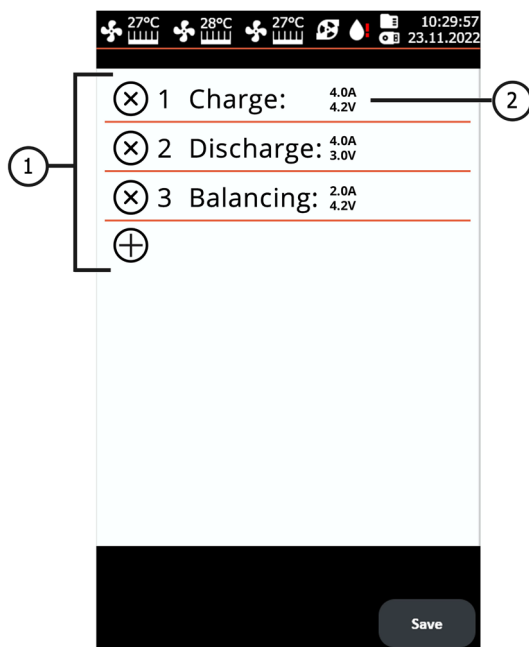
2 - Pole wprowadzania wartości.

3 - Wartości informacyjne:

**Charge voltage to** – napięcie, do którego ładowane są ogniwa.

**Discharge voltage to** – napięcie, do którego rozładowywane są ogniwa.

Menu ustawień cyklu pracy testera z ogniwami Li-Ion zawiera:



**Rysunek 13. Menu ustawień cyklu pracy testera z ogniwami Li-Ion**

**1** – ustawiane etapy. Maksymalnie można ustawić pięć etapów składających się z trybów pracy testera: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. Dodanie etapu odbywa się poprzez naciśnięcie przycisku „+”. Etap jest usuwany przez naciśnięcie przycisku „X”

**2** – ustawiony etap pracy testera. Kliknięcie pola etapu otwiera okno, w którym można zmienić tryb i jego ustawienia.

## 5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM

1. Tester należy stosować wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem (p. sekcję 1).
2. Tester należy stosować w pomieszczeniach wyposażonych w wentylację nawiewno-wywiewną w temperaturze od +5 °C do +25 °C i wilgotności względnej od 10 do 75% bez kondensacji wilgoci.
3. Podłączanie i odłączanie kabli diagnostycznych do modułów akumulatora powinno odbywać się przy wyłączonym trybie ładowania, rozładowania, zrównoważenia.
4. Podczas procesu ładowania, rozładowania zrównoważenia akumulator wysokiego napięcia musi się ochłodzić.

## Tester MS800/MS800A

5. Nieprawidłowo wybrane parametry badania akumulatora mogą spowodować dodatkowe uszkodzenia lub awarię akumulatora.
6. W przypadku awarii Testera należy przerwać jego dalszą eksploatację i skontaktować się z producentem lub przedstawicielem handlowym.

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

### 5.1. Wskazówki dotyczące BHP

1. Do pracy z testerem są dopuszczane specjalnie przeszkolone osoby, posiadające uprawnienia w zakresie bezpieczeństwa elektrycznego, które odbyły instruktaż w zakresie bezpiecznych technik i metod pracy z akumulatorami wysokonapięciowymi.
2. Należy przestrzegać specyficznych dla każdego kraju norm dotyczących bezpieczeństwa, na przykład związków zawodowych, kas społecznych, instytucji ochrony praw pracowników i innych.
3. Każda osoba pracująca z testerem po raz pierwszy powinna być zapoznana z niniejszą Instrukcją Obsługi lub poinstruowana przez pracownika posiadającego doświadczenie w pracy z testerem, jak prawidłowo obsługiwać tester, albo ukończyć specjalny kurs szkoleniowy.
4. Wyłączenie testera jest obowiązkowe podczas jego czyszczenia oraz w sytuacjach awaryjnych.
5. Miejsce pracy należy utrzymywać w czystości i zapewnić dobre oświetlenie. Bałagan i niedoświetlone obszary miejsca pracy mogą prowadzić do wypadków.
6. W celu zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego i przeciwpożarowego ZABRONIONE JEST:
  - podłączenie Testera do sieci elektrycznej posiadającej wadliwe zabezpieczenie nadprądowe lub nie posiadającej takiego zabezpieczenia;
  - użycie do podłączenia Testera gniazdka bez styku uziemiającego;
  - użycie przedłużaczy do podłączenia Testera do sieci elektrycznej.
  - obsługa testera w stanie wadliwym jest zabroniona.
  - samodzielna naprawa i dokonanie zmian w konstrukcji testera, ponieważ może to prowadzić do poważnych uszkodzeń testera i pozbawić prawa do naprawy gwarancyjnej.
7. Nie można podawać nieodpowiedniej liczby elementów w module.

### 5.2. Przygotowanie testera do pracy

Tester jest dostarczany w postaci zapakowanej. Po rozpakowaniu należy upewnić się, że tester jest nienaruszony i nie ma uszkodzeń i/lub wycieków płynów. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń i/lub wycieków płynów przed włączeniem urządzenia należy skontaktować się z zakładem producenta lub przedstawicielem handlowym.

Podczas instalowania testera należy zapewnić minimalny odstęp 0,5 m od prawej i lewej strony testera oraz 25 mm od dołu dla swobodnej cyrkulacji powietrza.



Przed użyciem testera należy:

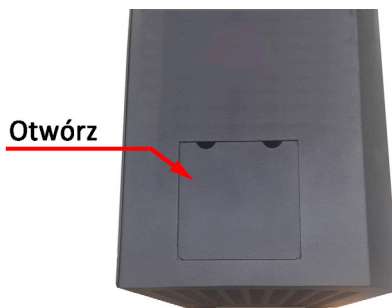
- podłączyć sieć elektryczną 230V (jednofazową) ze stykiem uziemiającym i z automatem zabezpieczającym (25A). Jeśli gniazdko jest oddalone od miejsca testera, konieczne jest dopracowanie sieci elektrycznej i zamontowanie gniazdka.
- włąć (uzupełnić) płyn chłodzący.

### 5.2.1. Wlewanie płynu chłodzącego do testera

Do układu chłodzenia testera stosuje się płyn chłodzący (środek przeciw zamarzaniu) klasy G12, gotowy do użycia lub koncentrat zmieszany z wodą destylowaną w stosunku 1 do 3 (1 część środka przeciw zamarzaniu i 3 części wody destylowanej). Do pełnego napełnienia układu potrzeba około 1 litra dla MS800 i 0,3 litra dla MS800A.

Procedura napełniania testera płynem chłodzącym jest następująca:

1. Otwórz pokrywę na górnej części testera.



2. Odkręć korek w zbiorniku wyrównawczym.



3. Za pomocą lejka (w zestawie) wlej płyn chłodzący do zbiornika wyrównawczego tak, aby był w 80% pełny (kontrolowany wizualnie przez perforowaną ścianę boczną testera).
4. Włącz tester na kilka minut.
5. Wyłącz tester.

## Tester MS800/MS800A

6. Powtóż ppkt. 3-5 kilka razy, aż poziom płynu chłodzącego przestanie spadać.
7. Przykręć korek i zamknij pokrywę.

## 6. DIAGNOSTYKA AKUMULATORÓW

Przez diagnostykę akumulatora rozumie się określenie pojemności jej modułów. Aby określić stan akumulatora, należy wykonać cykl ładowania i rozładowania każdego z modułów. Zalecamy rozważenie modułu jako sprawnego, jeśli zachował więcej niż 70% swojej pierwotnej pojemności.

### 6.1. Diagnostyka modułów Ni-Mh

Określenie pojemności modułów akumulatorów Ni-Mh obejmuje następujące etapy:

1. Rozładowanie modułów do napięcia 0.9V na ogniwo.
2. Oczekiwanie 30 -60 min. Nic nie robią z modułami.
3. Ładowanie modułów z obowiązkową aktywacją trybu ładowania kropłowego, dla maksymalnego pełnego stopnia naładowania.
4. Oczekiwanie 30 -60 min
5. Rozładowanie modułów do napięcia 0.9V na ogniwo. Określa to pojemność modułów.

 **UWAGA!** Aby zapobiec uszkodzeniu akumulatora podczas procesu diagnostycznego zaleca się wykonanie poniższych czynności:

- Diagnostyka akumulatora powinna być przeprowadzona w stanie zmontowanym lub moduły akumulatora powinny być odpowiednio skompresowane między sobą w dowolny dostępny sposób, aby zapobiec deformacji termicznej.
- Wskazane jest usunięcie wszystkich magistrali kontaktowych z akumulatora.
- Podczas procesu diagnostycznego akumulator musi być chłodzony przez przepływ powietrza.

Jako przykład poniżej przedstawiono procedurę diagnostyczną modułów składających się z 6 ogniw każdy.

Sekwencja czynności jest następująca:

1. Podłącz kable diagnostyczne do przewodów modułów zachowując polaryzację, a do każdego modułu należy przymocować czujnik temperatury odpowiedniego kanału.
2. Wybierz tryb „DISCHARGE Ni-Mh”. Ustaw prąd rozładowania 4-5 A, minimalne napięcie 0,9 V, maksymalną temperaturę modułu 55°C i naciśnij przycisk „Save”. Tester przejdzie do menu monitorowania procesu ładowania / rozładowania. Upewnij się, że wszystkie podłączone moduły

akumulatora są identyfikowane przez tester. Naciśnij przycisk „START”, aby rozpocząć proces ładowania.

3. Po zakończeniu rozładowania zatrzymujemy diagnostykę na czas od 30 minut do 1 godziny.



4. Następnie ładujemy akumulator. Wybierz tryb „CHARGE Ni-Mh”. Ustaw prąd ładowania 4A w temperaturze akumulatora 22-25 °C, Maksymalne napięcie 1,47 V, Delta 1,5-2mV i aktywuj tryb ładowania.

5. Po zakończeniu ładowania zatrzymujemy diagnostykę na czas od 30 minut do 1 godziny.

6. Po naładowaniu akumulatora mierzymy jego pojemność. Wybierz tryb „DISCHARGE Ni-Mh”. Ustaw prąd rozładowania 4-5 A, minimalne napięcie 0,9 V, maksymalną temperaturę modułu 45°C i aktywuj tryb rozładowania. Po zakończeniu procesu rozładowania ustalamy pojemność każdego modułu.

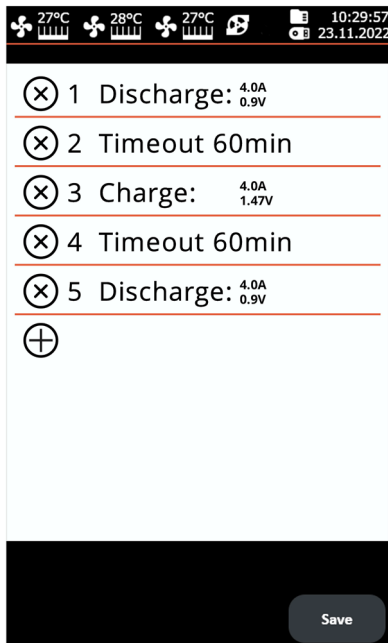
7. Po określeniu pojemności modułów akumulatora należy ją naładować, wstępnie zatrzymując się na czas od 30 minut do 1 godziny.

**⚠ UWAGA! Natychmiast po naładowaniu akumulatora nie można zdemontować, aby zapobiec deformacji! Konieczne jest pozostawienie akumulatora do ostygnięcia na kilka godzin.**

Jeśli chcesz, możesz sprawić, że punkty 2 – 6 Tester wykonywał samodzielnie, w tym celu musisz skonfigurować tryb „TEST CYCLE Ni-Mh”. Przykład skonfigurowanego trybu pokazano na rysunku 14.

**⚠ UWAGA! Po rozpoczęciu procesu wykonania przez testera cyklu ustawień nie można zmienić. Jeśli chcesz zapisać wyniki diagnostyki modułu, podłącz dysk flash USB do testera, przejdź do ustawień testera i kliknij przycisk „Move file to USB”.**

Po zakończeniu cyklu ustalamy zmierzoną pojemność ogniw. Następnie akumulator należy naładować, najpierw zatrzymując się na czas od 30 minut do 1 godziny.



Rysunek 14. Skonfigurowane menu trybu cyklicznego testera

## 6.2. Zalecenia dotyczące ładowania modułów akumulatorów Ni-Mh

Zwykle Moduły Ni-Mh są ładowane prądem ładowania od 0,5 do 1C, gdzie C jest pojemnością ogniwa w Ah. W przypadku prawie wszystkich akumulatorów samochodów hybrydowych pojemność ogniwa wynosi 6-6,5 Ah. Zalecamy ładowanie modułów prądem 4 – 5A (maksymalny dla testera MS800).

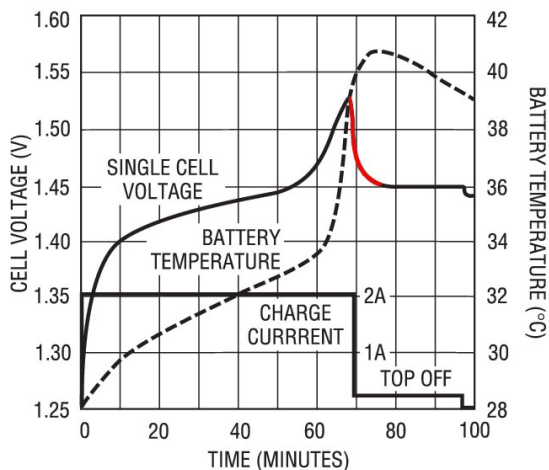
Podczas ładowania modułów Ni-Mh występuje problem z określeniem momentu naładowania modułu. Dzieje się tak, ponieważ moduły Ni-MH samochodów hybrydowych składają się z kilku połączonych szeregowo ogniw. Dlatego nie jest możliwe kontrolowanie napięcia każdego pojedynczego ogniwa, a jedynie napięcie samego modułu. Dlatego może zaistnieć sytuacja, w której napięcia ogniw w module będą na przykład takie: 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,5V. Całkowite napięcie 8,25 V jest normalne, pod warunkiem, że wszystkie ogniwa wewnątrz mają tę samą pojemność, ale w rzeczywistości 5 z nich nadal są niedoładowane, a jedno już zbyt naładowane. Dlatego tester ma cztery parametry, które wskazują, że moduł jest już w pełni naładowany i proces ładowania musi zostać zatrzymany:

### 1. Maksymalne napięcie.

W ustawieniach ładowania ustawiamy to napięcie na podstawie napięcia jednego ogniwa, a tester mnoży je przez określoną liczbę ogniw.

### 2. Parametr $\Delta U$ 1 Cell.

W procesie ładowania ogniwa Ni-Mh napięcie na nim rośnie. Gdy proces ładowania dobiega końca, temperatura ogniwa zaczyna rosnąć. W takim przypadku występuje spadek napięcia na ogniwie w wyniku wzrostu jego temperatury. Ten spadek  $\Delta U$  1 Cell na rys. 15 jest wyświetlany na czerwono.



Rysunek 15. Wykres ładowania pojedynczego ogniwa Ni-Mh

Tester stale monitoruje napięcie i śledzi spadek. Wartość  $\Delta U$  1 Cell podawana w przeliczeniu na jedno ogniwo, tj. ustawiając wartość  $-2mV$  tester zatrzyma ładunek, gdy tylko napięcie spadnie o  $12mV$  (jeśli moduł ma 6 ogniw).

**Ważna uwaga! aby ten parametr zadziałał, początkowo akumulator musi mieć temperaturę pokojową.** Jeśli akumulator jest już podgrzany na początku ładowania, nie nastąpi zauważalny spadek, możliwe jest jego **przeładowanie, a nawet zapalenie**. Dlatego zdecydowanie zalecamy zainstalowanie czujników temperatury na każdym ładowanym module.

### 3. Maksymalna temperatura, Tmax.

Temperatura krytyczna podczas ładowania ogniw Ni-Mh wynosi około  $50^{\circ}C$ . Dlatego zalecamy ustawienie tej temperatury na około  $45^{\circ}C$ , aby nie uszkodzić akumulatora. Ważne jest, aby wziąć pod uwagę bezwładność cieplną – czujnik pokazuje wzrost temperatury z opóźnieniem, które zależy zarówno od samego modułu, jak i miejsca i metody instalacji czujnika.

## Tester MS800/MS800A

### 4. Ograniczenie pojemności, A/h.

Ograniczenie pojemności ładowania dodatkowo chroni przed uszkodzeniem akumulatora.

### ŁADOWANIE KROPKOWE

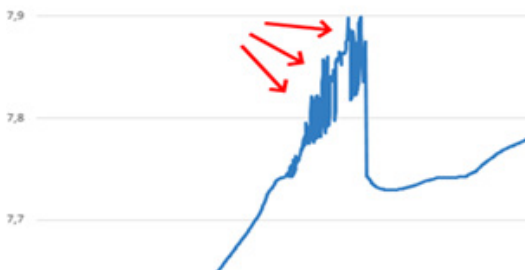
Ogniwa Ni-Mh boją się przetądowania, ponieważ po zakończeniu ładowania prawie cała energia zamienia się w ciepło i powoduje przegrzanie i awarię ogniwa. Istnieje także sposób ładowania akumulatorów Ni-Mh małymi prądami (1/20 C) - tzw. ładowanie kropkowe. Przy takim ładowaniu i w temperaturze pokojowej uwolniona energia nie jest wystarczająca, aby uszkodzić ogniwa, a to pozwala na naładowanie nienaładowanych ogniw, a naładowane bezpiecznie naładować ponownie.

Tester umożliwia aktywację ładunku kropkowego po zakończeniu głównego cyklu ładowania. Czas i prąd ładowania kropkowego można ustawić w menu ustawień trybu ładowania.

### CZĘSTE BŁĘDY PODCZAS ŁADOWANIA

1. Słabe podłączenie zacisków krokodylkowych do modułu.

Jeśli podłączysz zaciski testera do modułu niechlujnie, styk zacisku z modułem nie będzie stabilny. Prowadzi to do skoków napięcia, które tester przyjmuje jako spadek napięcia na ogniwie  $\Delta U$  1 Cell i zatrzymuje szybkie ładowanie, pozostawiając ogniwo niedoładowane.



Rysunek 16. Zmiana napięcia na module przy słabym podłączeniu zacisków

2. Nieprawidłowe ustawienia.

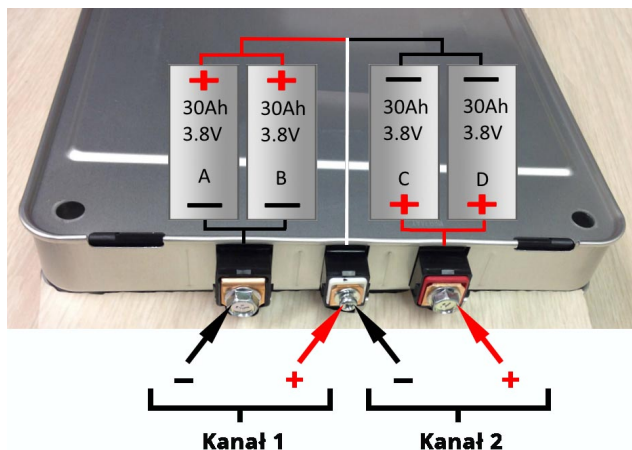
Należy bardzo dokładnie monitorować i dwukrotnie sprawdzać ustawienia ładowania / rozładowania, ponieważ nieprawidłowe ustawienia doprowadzą do niedoładowania modułu lub przetądowania, co może zakończyć się awarią modułu, a nawet jego pożarem.

## 6.3. Diagnostyka ogniw Li-Ion akumulatora

**! UWAGA!** Diagnostyka modułów Li-Ion akumulatorów powinna być przeprowadzana tylko z każdym elementem.

Ogniwa litowe są ładowane metodą CC/CV (prąd stały / napięcie stałe) do określonego znaku, najczęściej 4,2 V.

Jako przykład poniżej przedstawiono procedurę diagnostyczną modułu Li-Ion akumulatora Nissan Leaf o napięciu znamionowym wyjściowym 7,6 V i pojemności znamionowej 60Ah. Ten moduł ma konfigurację 2S2P, tj. dwa elementy są połączone równolegle, a następnie dwa elementy połączonych równolegle są połączone szeregowo. Aby zdiagnozować moduł Li-Ion Nissana Leaf, należy podłączyć dwa kanały testera, jak pokazano na rysunku 17.

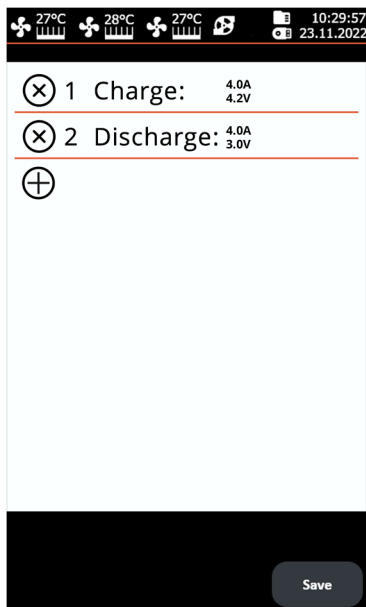


**Rysunek 17. Podłączenie modułu akumulatora Nissan Leaf do testera**

Następnie ładujemy moduł. Wybierz tryb „CHARGE Li-Ion”. Ustaw prąd ładowania 4A, maksymalne napięcie 4,2 V i naciśnij przycisk „Save”. Tester przejdzie do menu monitorowania procesu ładowania / rozładowania. Upewnij się, że wszystkie podłączone moduły akumulatora są zidentyfikowane przez tester. Naciśnij przycisk „START”, aby rozpocząć proces ładowania.

Po naładowaniu akumulatora mierzymy jego pojemność. Wybierz tryb „DISCHARGE Li-Ion”. Ustaw prąd rozładowania 4A, minimalne napięcie 3,0 V i aktywuj tryb rozładowania. Po zakończeniu procesu rozładowania ustalamy pojemność każdego modułu.

Można sprawić, że tester niezależnie określi pojemność modułu, w tym celu należy skonfigurować tryb „TEST CYCLE Li-Ion”. Przykład skonfigurowanego trybu pokazano na rysunku 18.



Rysunek 18. Skonfigurowane menu trybu cyklicznego testera do diagnostyki modułu akumulatora Li-Ion Nissan Leaf

## 6.4. Wyświetlanie wyników diagnostyki na komputerze

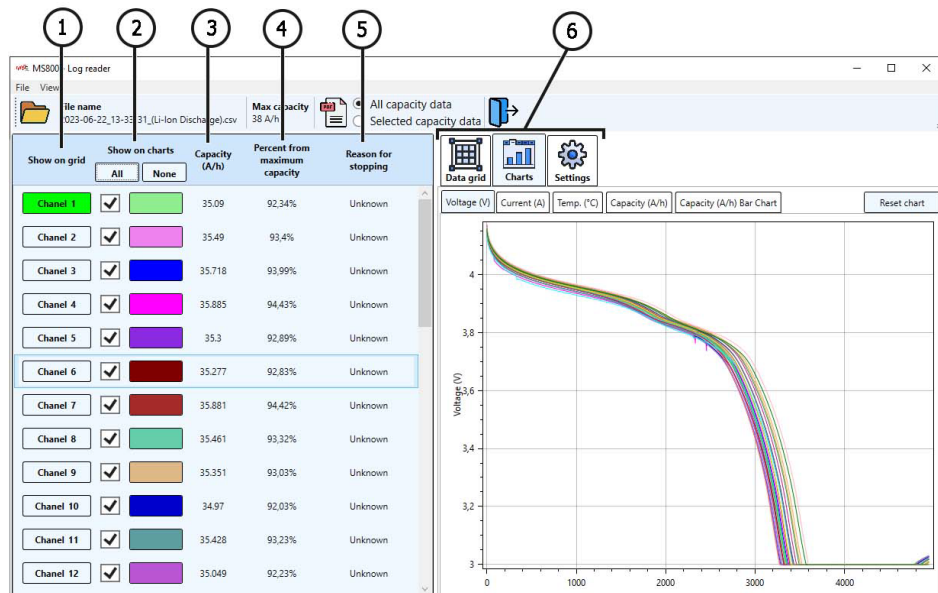
Tester przechowuje w swojej pamięci wszystkie mierzone dane po naciśnięciu przycisku „START”. Aby wyświetlić wyniki, użyj programu TesterLogReader, który można pobrać ze strony internetowej [msgequipment.pl](http://msgequipment.pl), zamieszczony w karcie produktu [MS800](#).

Okno programu TesterLogReader (rys. 19) zawiera:

- 1 – Wybór kanału do wyświetlania danych w postaci numerycznej. Dane są wyświetlane w zakładce „Data grid” patrz poz. 6.
- 2 – Wybór kanału do wyświetlania danych w formie graficznej. Dane są wyświetlane w zakładce „Chart” patrz poz. 6.
- 3 – Zmierzona pojemność modułu w A·h.
- 4 – Resztkowa pojemność modułu w %.
- 5 – Wyświetlany jest powód, dla którego praca kanału została zatrzymana (przekroczenie temperatury, napięcie min/max itp.).
- 6 – Zakładki:
  - Data grid** – wyświetlanie danych w postaci numerycznej;



**Chart** – wyświetlanie danych w postaci graficznej;  
**Settings** – ustawienia programu.



Rysunek 19

Aby wyświetlić wyniki diagnostyki na komputerze, wykonaj poniższe kroki:

1. Po zakończeniu procesu diagnostyki lub równoważenia modułów podłącz dysk flash USB do testera.
2. Po wyświetleniu ikony dysku flash USB na ekranie głównym przejdź do ustawień testera i kliknij przycisk „Move file to USB”. Tester skopiuje wszystkie wcześniej zapisane wyniki na dysk flash. Poczekaj na zakończenie kopiowania plików, a następnie wyjmij dysk flash.
3. Podłącz dysk flash USB do komputera i uruchom program TesterLogReader.
4. Za pomocą menu programu „Plik→Otwórz” otwórz najnowszy plik według daty.
5. Po otwarciu pliku program otworzy okno dialogowe, w którym musisz określić pojemność modułów w A-h.
6. Program pobierze dane, a następnie można analizować wszystkie kanały wspólnie lub każdy kanał indywidualnie. W razie potrzeby program pozwala zapisać wyniki jako raport w formacie PDF.

## 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 (ogłędziny);
- kontrola temperatury elementów zasilających testera;
- kontrola poziomu płynu chłodzącego.

Zapewnienie swobodnego przepływu powietrza przez otwory wentylacyjne.

Należy również ściśle przestrzegać warunków środowiskowych (temperatura, wilgotność) p. sekcję 5.

### 7.1. Aktualizacja oprogramowania testera

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

Procedura aktualizacji oprogramowania jest poniższa:


- 1) Pobierz plik z najnowszą wersją oprogramowania z oficjalnej strony producenta testera.
- 2) Z pobranego archiwum rozpakuj plik „ForcedUpdate.bin” do katalogu głównego pamięci flash.

 **OSTRZEŻENIE!** Na pamięci flash USB powinien być tylko jeden plik „ForcedUpdate.bin”.

3) Następnie podłącz pamięć flash USB do gniazda USB testera.

4) Po wyświetleniu ikony pamięci flash USB na ekranie głównym (p. rys.3 poz. 4) przejdź do menu „SETTINGS” i kliknij przycisk „Update”

5) Poczekaj na zakończenie instalacji.

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

6) Po zakończeniu instalacji tester uruchomi się ponownie.

7) Wyjmij pamięć flash USB. Tester jest gotowy do pracy.

### 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 przedmuchać 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/rozładowania 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.

## MSG Equipment

### DZIAŁ SPRZEDAŻY

+38 067 459 42 99

+38 050 105 11 27



**E-mail: [sales@servicems.eu](mailto:sales@servicems.eu)**

**Website: [servicems.eu](http://servicems.eu)**

### PRZEDSTAWICIELSTWO W POLSCE

#### STS Sp. z o.o.

ul. Modlińska 209,

Warszawa 03-120

+48 833 13 19 70

+48 886 89 30 56



**E-mail: [sales@servicems.eu](mailto:sales@servicems.eu)**

**Website: [msgequipment.pl](http://msgequipment.pl)**

### WSPARCIE TECHNICZNE

+38 067 434 42 94



**E-mail: [support@servicems.eu](mailto:support@servicems.eu)**

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>86</b>
<b>1. USO</b> .....	<b>86</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b> .....	<b>87</b>
<b>3. COMPONENTES</b> .....	<b>88</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROBADOR</b> .....	<b>88</b>
4.1. Menú del probador.....	<b>89</b>
4.1.1. Menú de ajustes para el diagnóstico de baterías Ni-Mh.....	<b>92</b>
4.1.2. Menú de ajustes para el diagnóstico de baterías Li-Ion.....	<b>96</b>
<b>5. USO PREVISTO</b> .....	<b>90</b>
5.1. Normas de seguridad.....	<b>98</b>
5.2. Preparación del probador para su uso.....	<b>99</b>
5.2.1. Vertido de refrigerante en el probador.....	<b>100</b>
<b>6. DIAGNÓSTICO DE LA BATERÍA</b> .....	<b>101</b>
6.1. Diagnóstico de los módulos Ni-Mh.....	<b>101</b>
6.2. Recomendaciones para cargar los módulos de baterías Ni-Mh.....	<b>103</b>
6.3. Diagnóstico de las celdas de baterías Li-Ion.....	<b>106</b>
6.4. Visualización de los resultados de diagnóstico en PC.....	<b>107</b>
<b>7. MANTENIMIENTO DEL PROBADOR</b> .....	<b>109</b>
7.1. Actualización del software de probador.....	<b>109</b>
7.2. Limpieza y cuidado.....	<b>109</b>
<b>8. FALLOS PRINCIPALES Y CÓMO CORREGIRLOS</b> .....	<b>110</b>
<b>9. RECICLAJE</b> .....	<b>110</b>
<b>CONTACTOS</b> .....	<b>111</b>

### INTRODUCCIÓN

Gracias por elegir los productos de TM MSG Equipment.

Este manual de usuario contiene información sobre el uso, componentes, características técnicas y normas del uso de probador MS800/MS800A.

Antes de utilizar el probador MS800/MS800A (en adelante, el probador), lea atentamente este Manual de usuario y, si es necesario, reciba formación especial del fabricante de probador.

Dado que el probador se perfecciona constantemente, en el diseño, componentes y software pueden ser introducidos cambios que no se reflejan en este Manual de usuario. El software preinstalado en el probador está sujeto a actualizaciones y su soporte puede ser interrumpido posteriormente sin aviso previo.

### 1. USO

El probador está diseñado para diagnosticar las baterías de níquel-hidruro metálico (Ni-Mh) y de iones de litio (Li-ion) de alta tensión en los vehículos híbridos y eléctricos. El probador permite:

- determinar la capacidad de los módulos de batería;
- preparar la batería para su instalación en el coche equilibrando las tensiones de todos módulos;
- preparar el módulo para un almacenamiento prolongado cargándolo hasta un determinado nivel.

Los probadores tienen las mismas capacidades y se diferencian en el número de módulos que pueden diagnosticar simultáneamente:

- MS800 - 36 módulos;
- MS800A - 12 módulos.

El probador tiene canales independientes y galvanicamente aislados para probar los módulos de la batería (Ni-Mh o Li-ion). El proceso de diagnóstico (equilibrado) de los módulos de batería es automático. El proceso de diagnóstico se controla y supervisa en la pantalla táctil. El resultado del diagnóstico se almacena en la memoria del probador y puede copiarse en una memoria USB.

## 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo		MS800	MS800A
Dimensiones (L×An×Al), mm		1430×300×220	640×320×225
Peso, kg		53	20
Alimentación		red eléctrica monofásica	red eléctrica monofásica
Tensión de alimentación, V		230	230
Potencia consumida máx. kW		3.5	1.2
Control del probador		en la pantalla táctil 9"	en la pantalla táctil 9"
<b>Diagnóstico de baterías</b>			
Número de canales		36	12
Tensión máxima del canal, V	para Ni-Mh	20	20
	para Li-Ion	4.2	4.2
Corriente de carga, A		de 0.1 a 4.5	de 0.1 a 4.5
Corriente de descarga, A		de 0.1 a 5 (limitado a 50 W por canal)	de 0.1 a 5 (limitado a 50 W por canal)
Parámetros medidos		- capacidad - tensión - corriente - temperatura	- capacidad - tensión - corriente - temperatura
Precisión de medición:	tensión	0.02 %	0.02 %
	corriente	0.5 %	0.5 %
<b>Funciones adicionales</b>			
Protección frente a		- polaridad inversa; - cortocircuito del cable conectado; - sobrecalentamiento.	- polaridad inversa; - cortocircuito del cable conectado; - sobrecalentamiento.
Almacenamiento de los resultados de diagnóstico		SÍ	SÍ
Actualización de software		SÍ	SÍ
Conexión de una memoria USB		1 x USB 2.0	1 x USB 2.0

### 3. COMPONENTES

El paquete de equipo suministrado incluye:

Nombre	Cantidad, pzas
Probador MS800/MS800A	1
Cable de diagnóstico	36 y 12
Unidad flash USB de tipo A	1
Cable de red	1
Embudo de plástico	1
Manual de usuario (tarjeta con código QR)	1

### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROBADOR

El probador incluye los siguientes elementos principales (Fig. 1):



**Figura 1. Principales elementos del probador**

1 - Puertos para conectar los cables de diagnóstico.

2 - Indicador de tensión del módulo.

3 - Pantalla táctil: muestra los parámetros de diagnóstico de las baterías a comprobar y controla las funciones del probador.

Durante el diagnóstico el probador controla la temperatura de cada módulo, para esto cada cable de diagnóstico tiene un sensor de temperatura (véase Fig. 2). Durante el diagnóstico, el probador para la carga de cualquier módulo cuya temperatura haya superado el valor admisible



predeterminado. Esto proporciona una seguridad adicional al proceso de diagnóstico y reduce la probabilidad de que se produzcan daños en el módulo.



Figura 2. Cable de diagnóstico

## 4.1. Menú del probador

El menú principal del probador (Fig. 3) contiene:

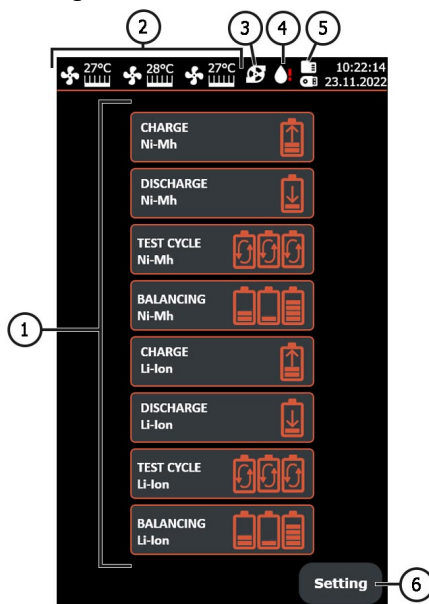


Figura 3. Menú principal del probador

1 - Selección del modo de funcionamiento del probador:

Probador MS800/MS800A

**CHARGE:** carga de los módulos de batería;

**DISCHARGE:** descarga de los módulos de batería;

**TEST CYCLE:** ciclo de funcionamiento del probador configurable. Permite establecer la secuencia de operaciones que el probador realizará automáticamente;

**BALANCING:** modo de equilibrado de los módulos de batería (igualación de las tensiones de los módulos de batería).

2 - Temperatura de los elementos de potencia del probador.

3 - Indicador de funcionamiento de la bomba del sistema de refrigeración del probador.

4 - Indicador de la falta de cantidad necesaria de refrigerante en el sistema de refrigeración del probador.

5 - Indicador de la unidad flash USB conectada y de la tarjeta SD interna.

6 - Botón "SETTINGS": menú de ajustes de los parámetros del probador.

Menú de control de carga/descarga/diagnóstico/equilibrado (Fig. 6):

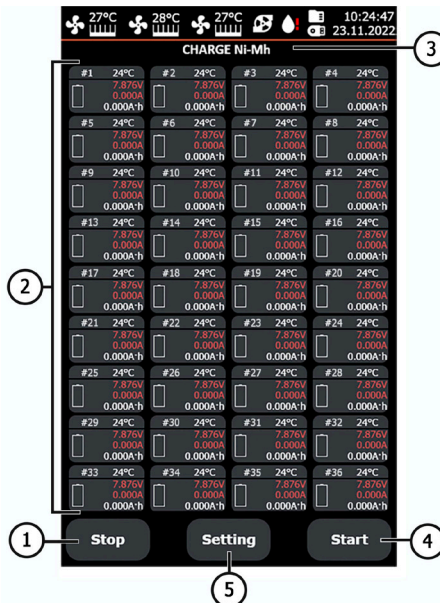


Figura 4. Menú de control de carga/descarga de la batería

1 - Botón para volver al menú principal.

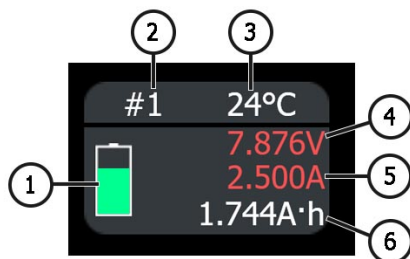
2 - Indicadores-del estado de los módulos conectados.

3 - Indicador del modo de funcionamiento seleccionado del probador.

4 - Botón de inicio del modo de funcionamiento seleccionado del probador.

5 - Botón para volver a los ajustes del modo de funcionamiento seleccionado del probador.

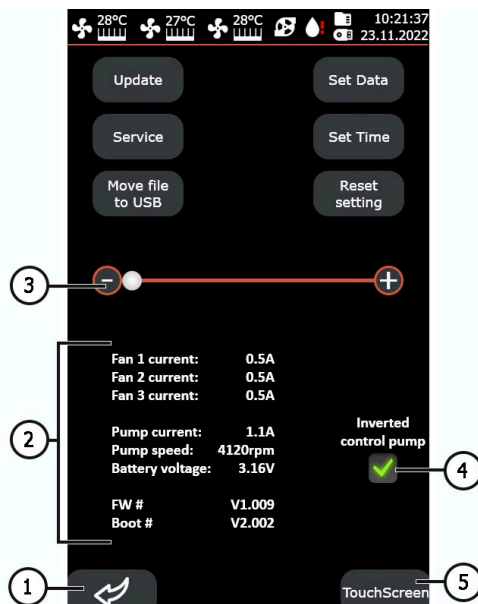
Los indicadores de control del estado del módulo de batería contienen la información siguiente:



**Figura 5. Indicador de control de carga/descarga del módulo de batería**

- 1 - Indicadores de funcionamiento del canal.
- 2 - Número ordinal del canal.
- 3 - Temperatura actual del módulo.
- 4 - Valor actual de tensión en el módulo.
- 5 - Valor actual de corriente de carga/descarga.
- 6 - Valor de capacidad actual desde el inicio de la prueba.

El menú "**SETTINGS**" incluye lo siguiente (véase Fig. 6):



**Figura 6. Menú de ajustes del probador**

- 1 - Botón para volver al menú principal.

## Probador MS800/MS800A

2 - Lecturas de los sensores internos del probador (información requerida por los técnicos de servicio de MSG Equipment).

3 - El control deslizante se utiliza para ajustar manualmente la velocidad de los ventiladores del sistema de enfriamiento del probador.

Botón **"Update"**: permite actualizar el software del probador.

Botón **"Service"**: este menú se utiliza para el diagnóstico del probador por los especialistas de MSG Equipment.

El botón **"Move file to USB"** se utiliza para copiar los resultados de diagnóstico guardados a una unidad flash USB con formato FAT32.

El botón **"Set Data"** ajusta la fecha.

El botón **"Set Time"** ajusta la hora.

El botón **"Reset setting"** restablece la configuración de fábrica del probador.

4 - Cambiar el circuito de control de la bomba del sistema de refrigeración del probador.

5 - Configurar la pantalla táctil.

### 4.1.1. Menú de ajustes durante el diagnóstico de baterías Ni-Mh

Al elegir cualquier modo de funcionamiento del probador con baterías Ni-Mh, se le pedirá que elija el número de celdas del módulo de la lista estándar de valores o que establezca el suyo propio.

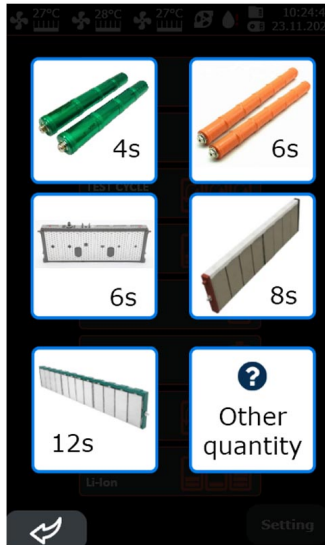


Figura 7. Menú para elegir el número de celdas en el módulo de batería Ni-Mh

El menú de ajustes del modo de carga/descarga de los módulos de batería Ni-Mh contiene:

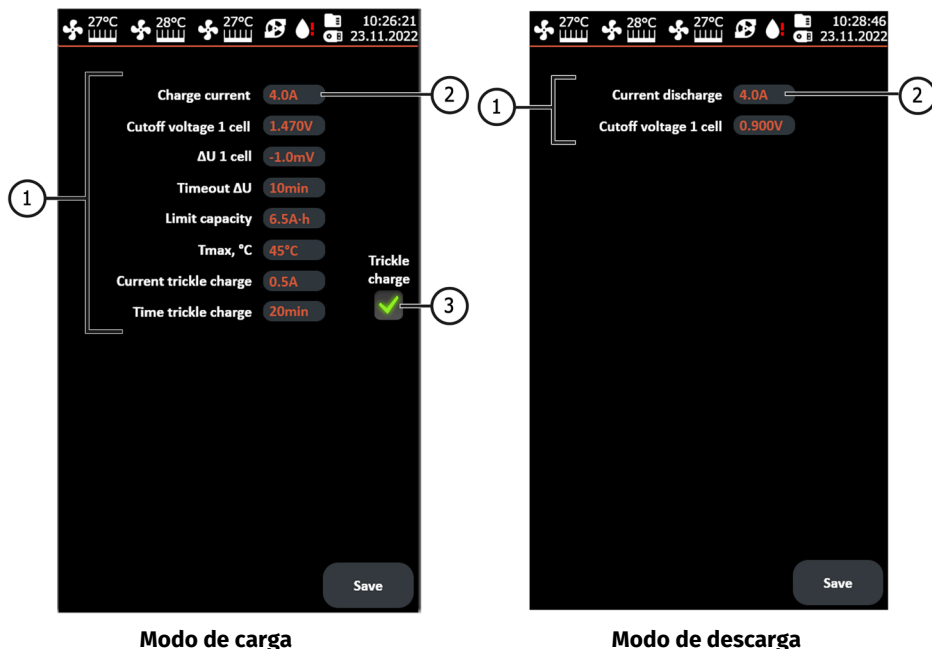


Figura 8. Menú de ajustes del modo de carga/descarga de los módulos de batería Ni-Mh

1 - Parámetros de carga/descarga:

**Charge current:** la corriente con la que se cargarán los módulos.

**Discharge current:** la corriente con la que se descargarán los módulos.

**Cutoff voltage 1 Cell:** la tensión máxima/mínima por celda.

**$\Delta U$  1 Cell:** el valor de la caída de tensión por celda con el que se para el proceso de carga.

**Timeout  $\Delta U$ :** retraso en la medición de  $\Delta U$  en principio de carga para evitar la finalización temprana del proceso.

**Limit capacity:** la capacidad máxima de carga de un solo módulo.

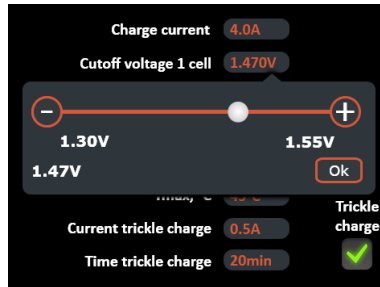
**Tmax, °C:** la temperatura máxima del módulo por encima de la cual se interrumpe el proceso de carga.

**Current trickle charge:** corriente de carga de goteo.

**Time trickle charge:** tiempo de carga de goteo.

## Probador MS800/MS800A

2 - Campo para introducir valores. Al pulsarlo, aparece una ventana con el ajuste del parámetro.



3 - Activación del modo de carga de goteo, que se realizará después del ciclo principal.

El botón **Save** guarda los ajustes y cambia el modo del probador al modo de carga/descarga de los módulos de batería.

El menú de ajustes del modo de equilibrado de los módulos de batería Ni-Mh contiene:

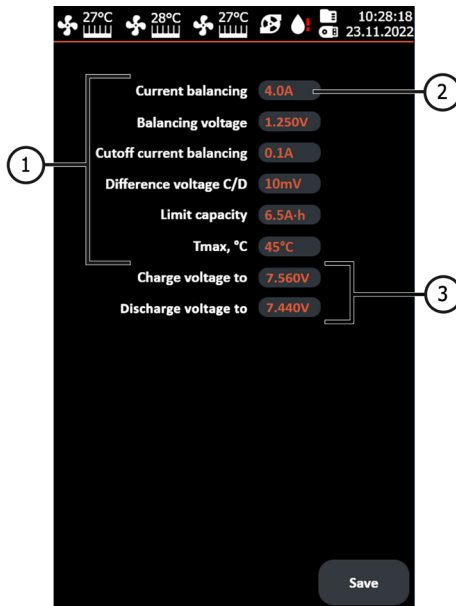


Figura 9. Menú de ajustes del modo de equilibrado de los módulos de batería Ni-Mh

1 - Parámetros de equilibrado:

**Current balancing:** la corriente en principio del equilibrado.

**Balancing voltage:** la tensión que debe haber después de equilibrar los módulos.

**Cutoff current balancing:** la corriente al final del proceso de equilibrado.

**Difference voltage C/D:** la diferencia preestablecida entre las celdas cargadas y descargadas

**Tmax, °C:** la temperatura máxima del módulo por encima de la cual se interrumpe el proceso de carga/descarga.

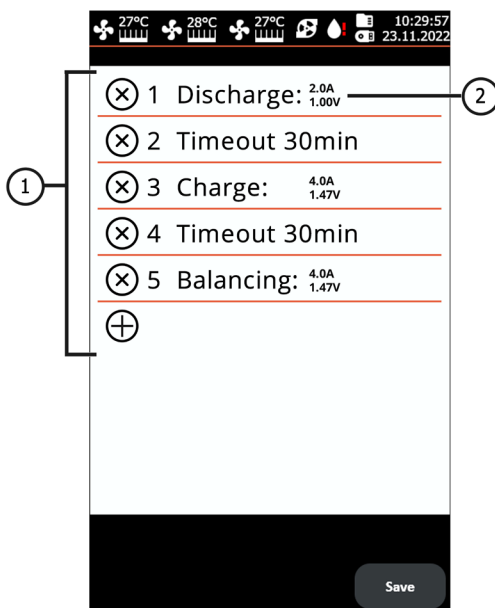
2 - Campo para introducir valores.

3 - Valores informativos:

**Charge voltage to:** la tensión a la que se cargan las celdas.

**Discharge voltage to:** la tensión a la que se descargan las celdas.

El menú de ajustes del modo de funcionamiento cíclico del probador con los módulos Ni-Mh contiene:



**Figura 10. Menú de ajustes del modo de funcionamiento cíclico del probador con los módulos Ni-Mh**

1 – Etapas ajustables.

Se puede ajustar un máximo de cinco etapas, que consisten en los modos de funcionamiento del probador: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. Cuando se trabaja con una batería Ni-Mh, se

## Probador MS800/MS800A

recomienda establecer un tiempo de permanencia de 30-240 minutos después de cada etapa (excepto la última). Añade una etapa al pulsar el botón "+". Borre la etapa al pulsar el botón "x".

2 - La etapa de trabajo del probador establecido. Al pulsar en el campo de la etapa, se abre una ventana en la que puede cambiar el modo y su configuración.

### 4.1.2. Menú de ajustes para el diagnóstico de baterías Li-Ion

El menú de ajustes del modo de carga/descarga de los módulos de celdas Li-Ion contiene:

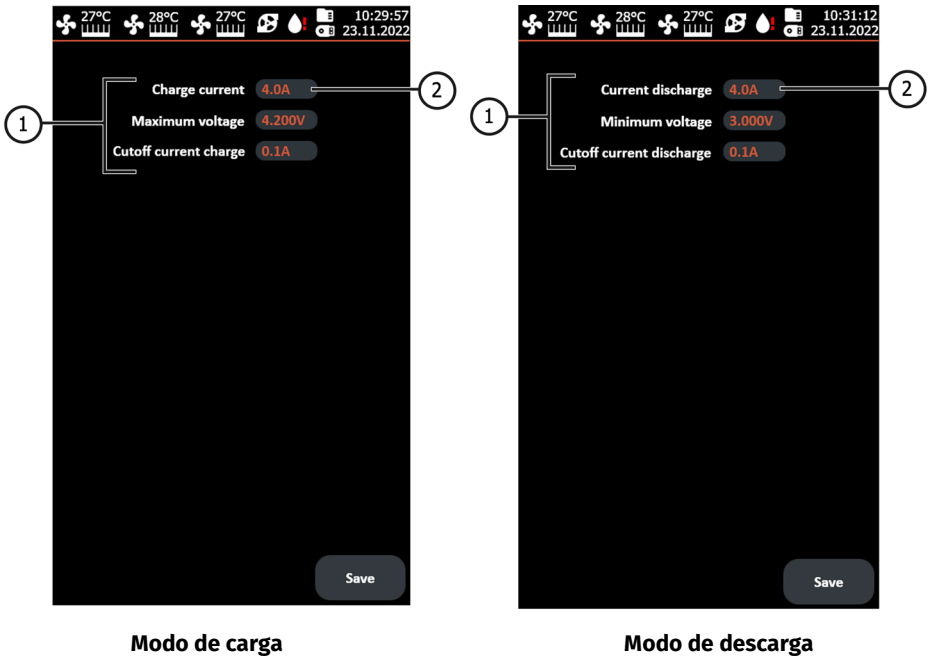


Figura 11. Menú de ajustes del modo de carga/descarga de las celdas de batería Li-Ion

1 – Parámetros de carga:

**Charge current:** la corriente de carga.

**Discharge current:** la corriente de descarga.

**Maximum voltage:** tensión máxima de celda en el momento de carga.

**Minimum voltage:** tensión mínima de celda en el momento de descarga.

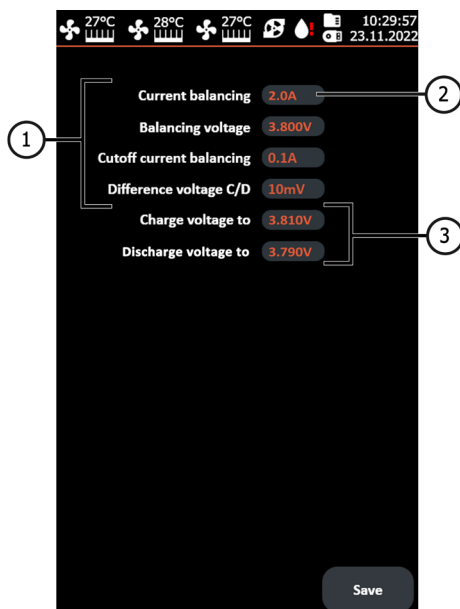


**Cutoff current charge:** la corriente con la que se para el proceso de carga.

**Cutoff current discharge:** la corriente con la que se para el proceso de descarga.

2 - Campo para introducir valores.

El menú de ajustes del modo de equilibrado de la batería Li-Ion contiene:



**Figura 12. Menú de ajustes del modo de equilibrado de la batería Li-Ion**

1 – Parámetros de equilibrado:

**Current balancing:** corriente al principio del proceso de equilibrado.

**Balancing average voltage:** tensión que debe haber después de equilibrar las celdas.

**Cutoff current balancing:** la corriente con la que se para el proceso de equilibrado.

**Difference voltage C/D:** la diferencia preestablecida entre los elementos cargables y descargables

2 – Campo para introducir valores.

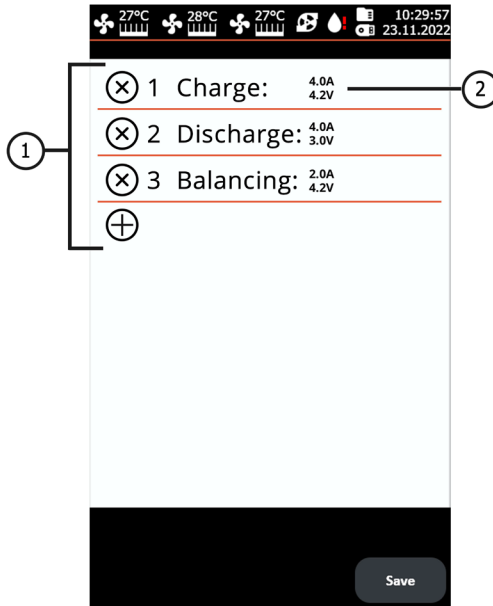
3 – Valores informativos:

**Charge voltage to:** tensión a la que se cargan las celdas.

**Discharge voltage to:** tensión a la que se descargan las celdas.

## Probador MS800/MS800A

El menú de ajustes del modo de funcionamiento cíclico del probador con las celdas Li-Ion contiene:



**Figura 13. Menú de ajustes del funcionamiento cíclico del probador con las celdas Li-Ion**

**1** - Etapas ajustables. Se puede ajustar un máximo de cinco etapas, que consisten en los modos de funcionamiento del probador: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. Para añadir una etapa, pulse el símbolo "+". Para eliminar una etapa, pulse el símbolo "x".

**2** - La etapa de trabajo del probador establecida. Al pulsar el campo de la etapa, se abre una ventana en la que puede cambiar el modo y su configuración.

## 5. USO PREVISTO

1. Utilice el probador únicamente para los fines previstos (véase el Párrafo 1).
2. El probador debe utilizarse en los locales equipados con ventilación de entrada y salida, a una temperatura de +5°C a +25°C y una humedad relativa del 10% al 75% sin condensación.
3. Conecte y desconecte los cables de diagnóstico de los módulos de batería cuando la carga, la descarga o el equilibrado estén desactivados.
4. La batería de alto voltaje debe refrigerarse durante la carga, descarga y el equilibrado.
5. La elección incorrecta de los parámetros de prueba de batería puede causar daños adicionales o el fallo de la batería.

6. Si el probador no funciona correctamente, deje de utilizarlo y póngase en contacto con el fabricante o con un representante de ventas.

El fabricante no se hace responsable de los daños o lesiones a las personas derivados del incumplimiento de las instrucciones de uso.

## 5.1. Normas de seguridad

1. El probador debe ser manejado por las personas especialmente formadas que hayan sido instruidas en técnicas y métodos de manipulación seguros para trabajar con baterías de alto voltaje y que dispongan del grupo de seguridad eléctrica adecuado.

2. Es necesario cumplir con las normas de seguridad específicas de cada país, como las de los sindicatos, las cajas de seguridad social, las instituciones de protección de los derechos de los trabajadores y otras.

3. Cualquier persona que trabaje con el probador por primera vez debe estar familiarizada con este Manual de Usuario o ser instruida por un empleado con experiencia en el uso del probador sobre cómo manejarlo correctamente, o completar un curso de formación especializado.

4. Es obligatorio apagar el probador durante la limpieza y en situaciones de emergencia.

5. El lugar de trabajo debe mantenerse limpio y bien iluminado. El desorden y las áreas no iluminadas del lugar de trabajo pueden causar accidentes.

6. Para garantizar la seguridad eléctrica y contra incendios NO está permitido:

- conectar el probador a un sistema eléctrico que tenga una protección de sobreintensidad defectuosa o inexistente;
- utilizar un tomacorriente sin contacto de puesta a tierra para conectar el probador;
- utilizar alargadores para conectar el probador a la red eléctrica;
- utilizar el probador en estado defectuoso;
- hacer reparaciones y modificaciones en el probador por sí mismo, ya que puede dañarlo gravemente e invalidar la garantía.

7. Está prohibido especificar el número inadecuado de los elementos del módulo.

## 5.2. Preparación del probador para su uso

El probador se entrega preenvasado. Una vez desembalado, asegúrese de que el probador está intacto y no presenta daños ni fugas de líquidos. Si se detectan daños y/o fugas, póngase en contacto con el fabricante o con un representante de ventas antes de encender el equipo.

Al instalar el probador, deje un espacio libre mínimo de 0,5 m desde los lados derecho e izquierdo del probador y de 25 mm desde la parte inferior para la libre circulación del aire.

Antes de utilizar el probador, hay que:

1) conectar una red de 230 V (monofásica) con un contacto de puesta a tierra y un interruptor diferencial (25 A). Si el tomacorriente está alejado del lugar donde se instala el probador, deberá modificarse la instalación eléctrica e instalarse el tomacorriente.

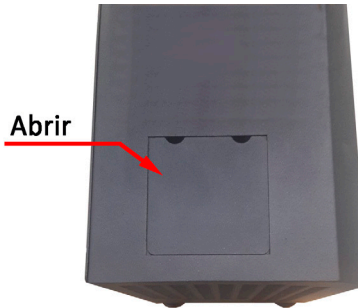
2) Rellene (añada) con refrigerante.

### 5.2.1. Vertido de refrigerante en el probador

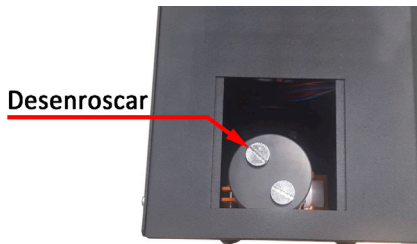
En el sistema de refrigeración del probador se utiliza refrigerante (anticongelante) de la clase G12, listo para usar o concentrado mezclado con agua destilada en la proporción 1 a 3 (1 parte de anticongelante y 3 partes de agua destilada). Se necesita aproximadamente 1 litro para el MS800 y 0,3 litros para el MS800A para llenar completamente el sistema.

El procedimiento para llenar el probador con refrigerante es el siguiente:

1. Abra la tapa en la parte superior del probador.



2. Desenrosque el tapón del vaso de expansión.



3. Vierta refrigerante en el vaso de expansión utilizando un embudo (incluido en el kit) de forma que esté lleno al 80% (compruébelo visualmente a través de la pared lateral perforada del probador).

4. Encienda el probador para unos minutos.

5. Apague el probador.

6. Repita los puntos 3 - 5 varias veces hasta que el nivel de refrigerante deje de bajarse.

7. Enrosque el tapón y cierre la tapa.

## 6. DIAGNÓSTICO DE LA BATERÍA

El diagnóstico de la batería consiste en determinar la capacidad de los módulos de batería. Para determinar el estado de batería, debe realizarse un ciclo de carga y descarga en cada uno de los módulos. Recomendamos que el módulo se considere utilizable si ha conservado más del 70% de su capacidad original.

### 6.1. Diagnóstico de los módulos Ni-Mh

Para determinar la capacidad de los módulos de baterías Ni-Mh, hay que realizar los pasos siguientes:

1. Descargar los módulos hasta la tensión de 0,9 V por celda.
2. Esperar de 30 a 60 minutos. No se hace nada con los módulos.
3. Cargar los módulos activando obligatoriamente el modo de carga de goteo, para obtener el mayor grado de carga posible.
4. Esperar es de 30 a 60 min.
5. Descargar los módulos hasta la tensión de 0,9 V por celda. Con esto determina la capacidad de los módulos.

 **¡ATENCIÓN!** Para evitar daños en la batería durante el diagnóstico, recomendamos hacer lo siguiente:

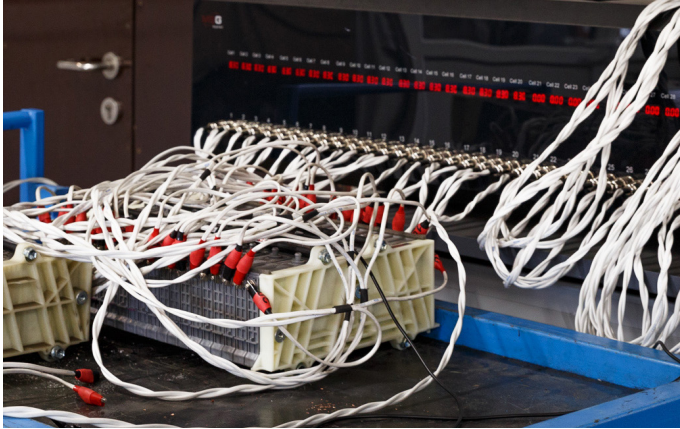
- La batería debe ser diagnosticada en la condición ensamblada o los módulos de la batería deben ser comprimidos juntos de cualquier manera disponible para evitar la deformación.
- Es aconsejable retirar todas las barras de contacto de la batería.
- La batería debe ser refrigerada por el flujo de aire durante el diagnóstico.

A modo de ejemplo, a continuación, se muestra un procedimiento de diagnóstico para los módulos compuestos por 6 celdas cada uno.

El orden de las operaciones es el siguiente:

1. Conecte los cables de diagnóstico a los terminales de los módulos, respetando la polaridad, y conecte también a cada módulo un sensor de temperatura del canal correspondiente.
2. Elija el modo "DISCHARGE Ni-Mh". Ajuste la corriente de descarga a 4 - 5 A, la tensión mínima a 0,9 V, la temperatura máxima del módulo a 55 °C y pulse el botón "Save". El probador entrará en el menú de control de carga/descarga. Asegúrese de que el probador detecta todos los módulos de batería conectados. Pulse el botón START para iniciar el proceso de descarga.

## Probador MS800/MS800A



3. Al finalizar la descarga, pause el diagnóstico para el periodo de 30 minutos a 1 hora.
4. A continuación, cargue la batería. Elija el modo "CHARGE Ni-Mh". Ajuste la corriente de carga a 4 A a una temperatura de la batería de 22 - 25°C, una tensión máxima de 1,47 V, un delta de 1,5-2 mV y active el modo de carga.
5. Una vez finalizada la carga, pause el diagnóstico para el periodo de 30 minutos a 1 hora.
6. Después de cargar la batería, mida su capacidad. Elija el modo "DISCHARGE Ni-Mh". Ajuste la corriente de descarga a 4 - 5 A, la tensión mínima a 0,9 V, la temperatura máxima del módulo a 45 °C y active el modo de descarga. Al final del proceso de descarga, registre la capacidad de cada módulo.
7. Una vez determinada la capacidad de los módulos de batería, éstos deben recargarse tras una pausa de entre 30 minutos y 1 hora.

**⚠ ;ATENCIÓN! ;No desmonte la batería inmediatamente después de cargarla para evitar su deformación! Deje que la batería se enfríe durante unas horas.**

Si lo desea, puede hacer que el probador realice los puntos 2 - 6 por sí solo ajustando el modo "TEST CYCLE Ni-Mh". En la figura 14 se muestra un ejemplo del modo configurado.

**⚠ ;ATENCIÓN! Una vez que el probador ha iniciado el ciclo, los ajustes no pueden modificarse.**

**Si es necesario guardar los resultados de diagnóstico del módulo, conecte una memoria USB al probador, entre en los ajustes del probador y pulse "Move file to USB".**

Al final del ciclo, registre la capacidad medida de la celda. A continuación, hay que recargar la batería, haciendo una pausa de 30 minutos a 1 hora antes.

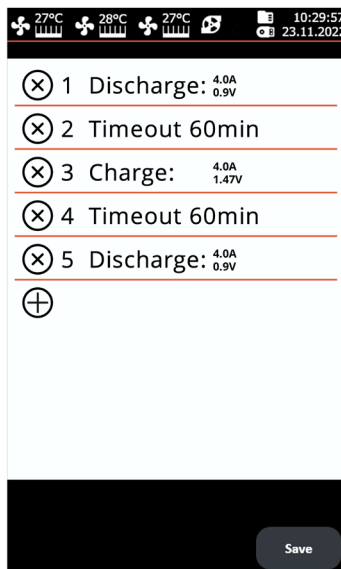


Figura 14. Menú de funcionamiento cíclico del probador ajustado

## 6.2. Recomendaciones durante la carga de los módulos de baterías Ni-Mh

Los módulos Ni-Mh se cargan normalmente con una corriente de carga de 0,5 a 1C, donde C es la capacidad de celda en Ah. En casi todas las baterías de vehículos híbridos, la capacidad de las celdas es de 6 a 6,5 Ah. Recomendamos cargar los módulos con la corriente de 4 - 5A (la máxima para el probador MS800).

Cuando se cargan los módulos Ni-Mh, existe un problema para determinar el momento cuándo el módulo esté cargado. Esto se debe a que los módulos Ni-Mh de los coches híbridos consisten de varias celdas conectadas en serie. Por lo tanto, no es posible controlar la tensión de cada celda individual, sino sólo la tensión del propio módulo. En consecuencia, puede surgir una situación en la que las tensiones de las celdas del módulo sean, por ejemplo, las siguientes: 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,5V. Una tensión total de 8,25V es normal, suponiendo que todas las celdas del interior tengan la misma capacidad, pero en realidad 5 de ellas están todavía poco cargadas y una ya está sobrecargada. Por lo tanto, el probador dispone de cuatro parámetros que indican que el módulo ya está totalmente cargado y que el proceso de carga debe pararse:

### 1. Tensión máxima.

En los ajustes de carga, establecemos esta tensión basándonos en la tensión de un elemento y el probador lo multiplica por el número de celdas dado.

## Probador MS800/MS800A

2. Parámetro  $\Delta U$  1 Cell.

A medida que se carga la celda de Ni-Mh, su tensión aumenta. Cuando el proceso de carga llega a su fin, la temperatura de celda empieza a subir. En este caso, se produce una caída de tensión de celda, debido al aumento de su temperatura. Esta caída en  $\Delta U$  1 Cell se muestra en rojo en la Figura 15.

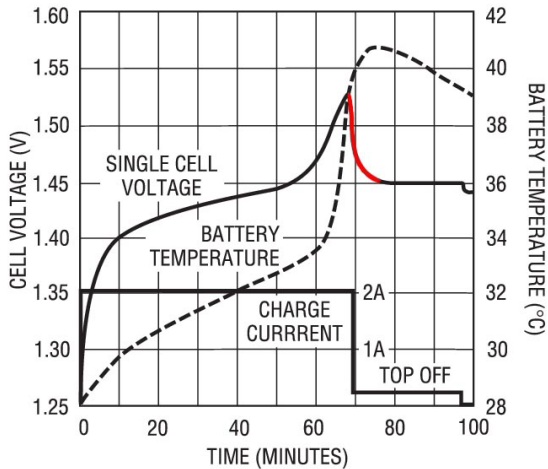


Figura 15. Gráfico de carga de una celda Ni-Mh

El probador controla constantemente la tensión y realiza un seguimiento de esta caída. El valor de  $\Delta U$  1 Cell se ajusta por celda, es decir, ajustándolo a  $-2\text{mV}$  el probador dejará de cargar en cuanto la tensión caiga hasta  $12\text{mV}$  (si hay 6 celdas en el módulo).

**Aviso importante: para que este parámetro funcione, inicialmente la batería debe estar a temperatura ambiente.** Si la batería ya está caliente en principio de la carga, no se notará la caída, puede **sobrecargarse e incluso incendiarse**. Por lo tanto, se recomienda encarecidamente instalar los sensores de temperatura en cada módulo que se vaya a cargar.

3. Temperatura máxima,  $T_{\text{máx}}$ .

La temperatura crítica durante la carga de las celdas Ni-Mh es de unos  $50^{\circ}\text{C}$ . Por lo tanto, recomendamos fijar está a  $45^{\circ}\text{C}$  para evitar dañar la batería. Es importante tener en cuenta la inercia térmica: el sensor muestra el aumento de temperatura con un, que depende tanto del propio módulo como de dónde y cómo se instale el sensor.

## 4. Limitación de capacidad, A/h.

Limitación de capacidad de carga protege aún más contra los daños en la batería.



## CARGO DE GOTEO

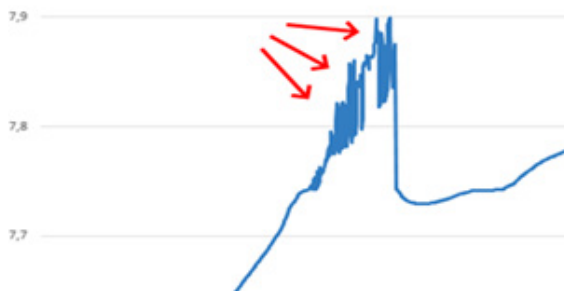
Los elementos Ni-Mh temen la sobrecarga porque cuando termina la carga, casi toda la energía se convierte en calor y hace que el elemento se sobrecaliente y falle. Existe una forma de cargar las baterías de Ni-Mh a bajas corrientes (1/20 C): la llamada carga de goteo. Con esta carga y a temperatura ambiente, la energía liberada no será suficiente para dañar las celdas y esto permite cargar las celdas poco cargadas y recargar las celdas cargadas de forma segura.

El probador permite activar la carga por goteo una vez finalizado el ciclo de carga principal. El tiempo y la corriente de carga por goteo se ajustan en el menú de configuración del modo de carga.

## ERRORES DE CARGA FRECUENTES

1. Mala conexión de las pinzas de cocodrilo al módulo.

Si conecta las pinzas del probador al módulo mal, el contacto entre la pinza y el módulo no será estable. Esto produce saltos de tensión, que el probador toma por la caída de tensión en la celda  $\Delta U$  1 Cell y para la carga rápida, dejando la celda con una carga insuficiente.



**Figura 16. Variación de tensión en el módulo si los terminales no están bien conectados.**

2. Ajustes incorrectos.

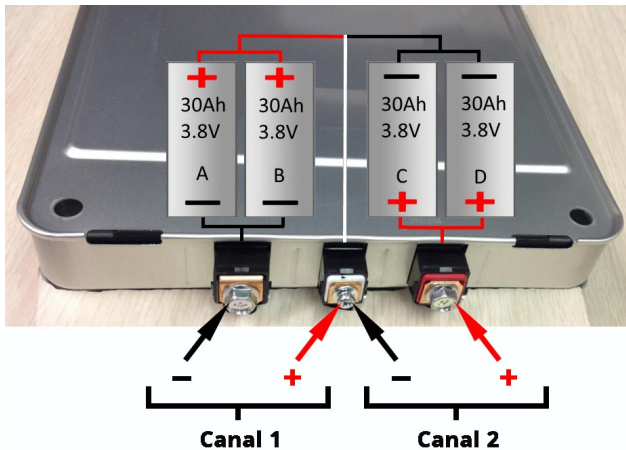
Los ajustes de carga/descarga deben controlarse y verificarse con mucho cuidado, ya que una configuración incorrecta llevará a una carga insuficiente del módulo o a una sobrecarga, lo que puede provocar una falla del módulo e incluso su incendio.

### 6.3. Diagnóstico de las celdas Li-Ion de batería

**⚠ ¡ATENCIÓN! Los módulos de baterías Li-Ion deben diagnosticarse sólo por elementos.**

Los elementos de litio se cargan utilizando el método CC/CV (corriente continua / tensión constante) hasta un cierto punto, normalmente 4,2 V.

A continuación, se muestra un ejemplo de cómo diagnosticar un módulo de batería Li-Ion de Nissan Leaf con una tensión de salida nominal de 7,6 V y una capacidad nominal de 60 Ah. Este módulo tiene una configuración 2S2P, es decir, dos elementos se conectan en paralelo y luego dos elementos conectados en paralelo se conectan en serie. Para diagnosticar el módulo Li-Ion de Nissan Leaf, conecte los dos canales del probador como se muestra en la Figura 17.

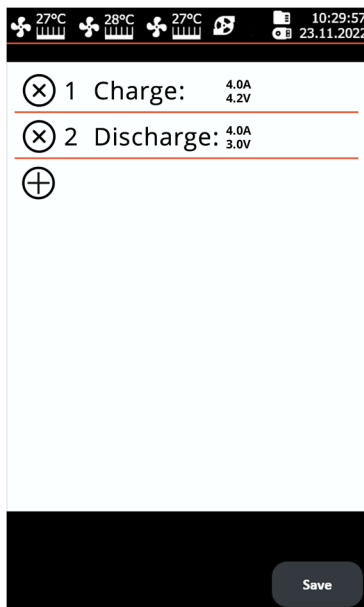


**Figura 17. Conexión del módulo de batería de Nissan Leaf al probador**

A continuación, cargue el módulo. Elija el modo "CHARGE Li-Ion". Ajuste la corriente de carga a 4 A, la tensión máxima a 4,2 V y pulse el botón "Save". El probador entra en el menú de control de carga/descarga. Asegúrese de que el probador detecta todos los elementos de la batería conectados. Pulse el botón START para iniciar el proceso de carga.

Cuando la carga esté completa, mida su capacidad. Elija el modo "DISCHARGE Li-Ion". Ajuste la corriente de descarga a 4 A, la tensión mínima a 3,0 V y active el modo de descarga. Al final del proceso de descarga, registre la capacidad de cada módulo.

Si lo desea, puede hacer que el probador determine la capacidad del módulo por sí mismo. Para esto configure el modo "TEST CYCLE Li-Ion". En la Figura 18 se muestra un ejemplo del modo configurado.



**Figura 18. Menú de funcionamiento cíclico del probador ajustado para diagnosticar el módulo de la batería Li-Ion de Nissan Leaf**

## 6.4. Visualización de los resultados de diagnóstico en PC

El probador almacena todos los datos medidos en su memoria después de pulsar el botón START. Para ver los resultados se utiliza el programa TesterLogReader que puede descargarse de la web [servicems.eu](http://servicems.eu), ubicada en la tarjeta [del producto MS800](#).

La ventana TesterLogReader (Fig. 19) contiene:

- 1 – Selección del canal para visualizar los datos en forma numérica. Los datos se muestran en la pestaña "Data grid" (ver punto 6).
- 2 – Elija el canal para visualizar los datos gráficamente. Los datos se muestran en la pestaña "Chart" (ver punto 6).
- 3 – Capacidad medida del módulo en Ah.
- 4 – Capacidad residual del módulo en %.
- 5 – Se muestra el motivo por el que se ha parado el funcionamiento del canal (temperatura superada, tensión mín./mâx., etc.).

## Probador MS800/MS800A

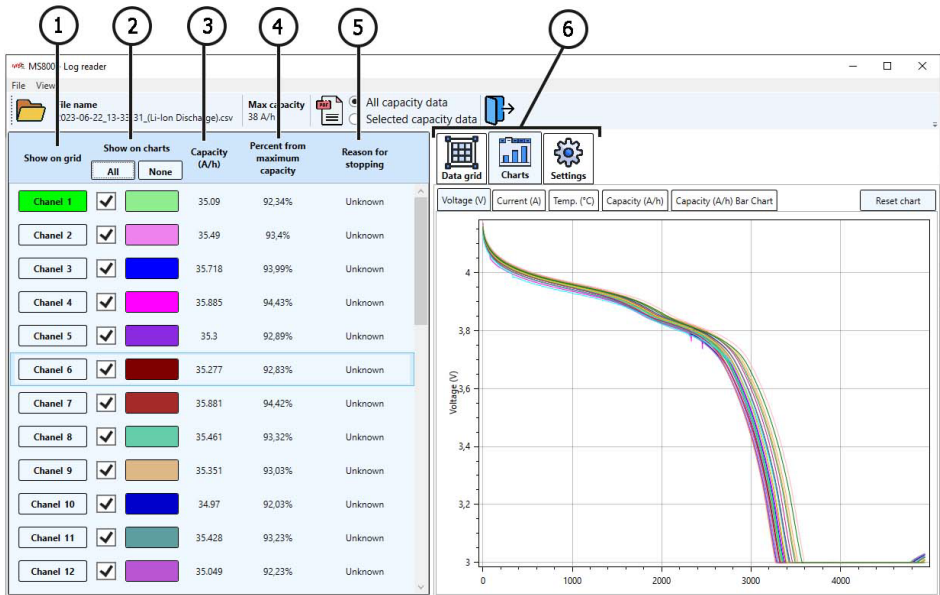


Figura 19

## 6 - Pestañas:

**Data grid:** visualización de datos en forma numérica;

**Chart:** visualización de datos en forma de gráfico;

**Ajustes:** ajustes del programa.

Para ver los resultados del diagnóstico en su PC, haga lo siguiente:

1. Una vez finalizado el proceso de diagnóstico o balanceo del módulo, conecte la memoria USB al probador.
2. Una vez que aparezca el icono de la memoria USB en la pantalla principal, acceda a la configuración del probador y pulsa el botón "Move file to USB". El probador copiará todos los resultados guardados previamente a la memoria USB. Espere a que los archivos terminen de copiarse y retire la memoria.
3. Conecte la memoria USB al PC e inicie el programa TesterLogReader.
4. Utilice el menú de programa "File→Open" para abrir el archivo más reciente por fecha.
5. Cuando abra el archivo, el programa abrirá un cuadro de diálogo en el que deberá especificar la capacidad Ah de los módulos.
6. El programa descargará los datos y, a continuación, se podrá analizar todos los canales juntos o cada canal por separado. En caso de necesidad, el programa permite guardar los resultados como informe en formato PDF.

## 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);
- controlar la temperatura de los elementos de potencia del probador;
- controlar el nivel de refrigerante.

Asegúrese de que el aire pasa libremente por las aberturas de ventilación.

También deben respetarse estrictamente las condiciones ambientales (temperatura, humedad), (véase el Párrafo 5).

### 7.1. Actualización del software de probador


Para actualizar el software del probador, necesitará una unidad flash USB con una capacidad de hasta 32 GB (máximo), formateada en el sistema de archivos FAT32.

El procedimiento de actualización es el siguiente:

- 1) Descargue el archivo con la última versión del software desde el sitio web oficial del fabricante del comprobador.
- 2) Descomprima el archivo "ForcedUpdate.bin" del archivo descargado en el directorio raíz de la unidad flash USB.

 **ADVERTENCIA!** Sólo debe haber un archivo "ForcedUpdate.bin" en la unidad flash USB.

- 3) Conecte la unidad flash USB al conector USB del probador.
- 4) Una vez que aparezca el icono de la unidad flash USB en la pantalla principal (ver Fig.3 punto 4) vaya al menú " **SETTINGS** " y pulse el botón " **Update** ".
- 5) Espere a que finalice la instalación.

 **ADVERTENCIA!** Está prohibido interrumpir el proceso de actualización del software desconectando el comprobador o extrayendo la unidad MicroSD.

- 6) Una vez completada la instalación, el probador se reiniciará.
- 7) Retire la unidad flash USB. El probador está listo para usar.

### 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.

## MSG Equipment

### DEPARTAMENTO DE VENTAS

+38 067 459 42 99

+38 050 105 11 27



**Correo electrónico: [sales@servicems.eu](mailto:sales@servicems.eu)**

**Sitio web: [servicems.eu](http://servicems.eu)**

### OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN POLONIA

**STS Sp. z o.o.**

ul. Modlinska 209,

03-120 Varsovia

+48 833 13 19 70

+48 886 89 30 56



**Correo electrónico: [sales@servicems.eu](mailto:sales@servicems.eu)**

**Sitio web: [msgequipment.pl](http://msgequipment.pl)**

### SERVICIO DE SOPORTE TÉCNICO

+38 067 434 42 94



**Correo electrónico: [support@servicems.eu](mailto:support@servicems.eu)**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>113</b>
<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....	<b>113</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>114</b>
<b>3. КОМПЛЕКТАЦИЯ</b> .....	<b>115</b>
<b>4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА</b> .....	<b>115</b>
4.1. Меню тестера.....	<b>116</b>
4.1.1. Меню настроек при диагностике Ni-Mh батарей.....	<b>119</b>
4.1.2. Меню настроек при диагностике Li-Ion батарей.....	<b>123</b>
<b>5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	<b>125</b>
5.1. Указания по технике безопасности.....	<b>126</b>
5.2. Подготовка тестера к работе.....	<b>126</b>
5.2.1. Заливка охлаждающей жидкости в тестер.....	<b>127</b>
<b>6. ДИАГНОСТИКА БАТАРЕИ</b> .....	<b>128</b>
6.1. Диагностика Ni-Mh модулей.....	<b>128</b>
6.2. Рекомендации при заряде модулей Ni-Mh батарей.....	<b>131</b>
6.3. Диагностика Li-Ion ячеек батареи.....	<b>133</b>
6.4. Просмотр результатов диагностики на ПК.....	<b>134</b>
<b>7. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕСТЕРА</b> .....	<b>136</b>
7.1. Обновление программного обеспечения тестера.....	<b>136</b>
7.2. Чистка и уход.....	<b>137</b>
<b>8. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</b> .....	<b>137</b>
<b>9. УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	<b>138</b>
<b>КОНТАКТЫ</b> .....	<b>139</b>



## ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор продукции TM MSG Equipment.

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, комплектации, технических характеристиках, правилах эксплуатации тестера MS800/MS800A, а также методики оценки технического состояния высоковольтных батарей гибридных автомобилей и электромобилей.

Перед использованием тестера MS800/MS800A (далее по тексту тестер) внимательно изучите данное Руководство 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. Предусмотренное 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.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Тестер предназначен для диагностики высоковольтных никель-металлогидридных (Ni-Mh) и литий-ионных (Li-ion) аккумуляторов гибридных автомобилей и электромобилей. Тестер позволяет:

- определять ёмкость модулей батареи;
- подготовить батарею к установке на автомобиль сбалансировав по напряжению все модули;
- подготовить модуль к длительному хранению, зарядив его до определённого уровня.

Тестеры имеют одинаковые возможности и отличаются количеством одновременно диагностируемых модулей:

- MS800 - 36 модулей;
- MS800A - 12 модулей.

Тестер имеет независимые, гальванически изолированные, каналы проверки аккумуляторных модулей (Ni-Mh или Li-Ion). Процесс диагностики (балансировки) модулей батареи происходит в автоматическом режиме. Управление и контроль процесса диагностики осуществляется на сенсорном экране. Результат диагностики сохраняется в память тестера, затем его можно скопировать на USB флеш память.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель		MS800	MS800A
Габариты (Д×Ш×В), мм		1430×300×220	640×320×225
Вес, кг		53	20
Источник питания		однофазная электрическая сеть	однофазная электрическая сеть
Напряжение питания, В		230	230
Потребляемая мощность не более, кВт		3.5	1.2
Управление тестером		на сенсорном экране 9"	на сенсорном экране 9"
<b>Проверка батарей</b>			
Количество каналов		36	12
Макс. напряжение канала, В	для Ni-Mh	20	20
	для Li-Ion	4.2	4.2
Ток заряда, А		от 0.1 до 4.5	от 0.1 до 4.5
Ток разряда, А		от 0.1 до 5 (ограничено 50W на канал)	от 0.1 до 5 (ограничено 50W на канал)
Измеряемые параметры		- ёмкость - напряжение - ток - температура	- ёмкость - напряжение - ток - температура
Точность измерений:			
	напряжение	0.02 %	0.02 %
	ток	0.5 %	0.5 %
<b>Дополнительные функции</b>			
Защита от		- переполюсовки; - короткого замыкания подключенного кабеля; - перегрева.	- переполюсовки; - короткого замыкания подключенного кабеля; - перегрева.
Сохранение результатов		доступно	доступно
Обновление ПО		доступно	доступно
Подключение USB флэш накопителя		1 x USB 2.0	1 x USB 2.0

### 3. КОМПЛЕКТАЦИЯ

В комплект поставки оборудования входит:

Наименование	Кол-во, шт.
Тестер MS800/MS800A	1
Диагностический кабель	36 или 12
USB флеш накопитель Type A	1
Сетевой кабель	1
Лейка-воронка	1
Руководство по эксплуатации (карточка с QR кодом)	1

### 4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА

Тестер включает следующие основные элементы (рис. 1):



**Рисунок 1. Основные элементы тестера**

- 1 – Разъёмы для подключения диагностических кабелей.
- 2 – Индикатор, отображающий напряжение на модуле.
- 3 – Сенсорный экран – вывод диагностических параметров проверяемых батарей и управление функциями тестера.

В процессе диагностики тестер контролирует температуру каждого модуля, для этого в каждом диагностическом кабеле (см. рис. 2) есть датчик температуры. Тестер прекращает зарядку любого модуля температура которого превысила заранее установленное

## Тестер MS800/MS800A

допустимое значение. Это обеспечивает дополнительную безопасность процесса диагностики и уменьшает вероятность повреждения модуля.



Рисунок 2. Диагностический кабель

### 4.1. Меню тестера

Главное меню тестера (рис. 3) содержит:

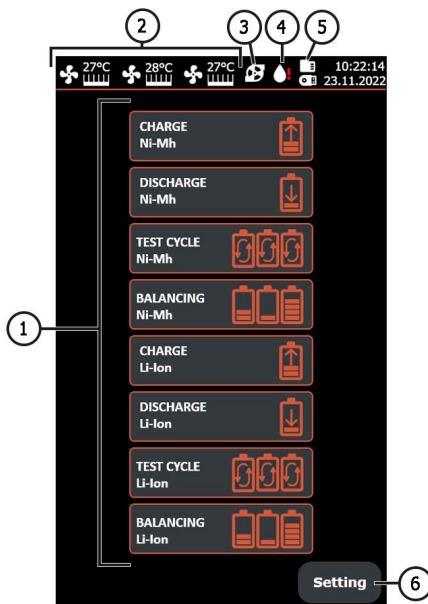


Рисунок 3. Главное меню тестера

1 – Выбор режима работы тестера:

**CHARGE** – зарядка модулей батареи;

**DISCHARGE** – разрядка модулей батареи;

**TEST CYCLE** – настраиваемый цикл работы тестера. Позволяет установить последовательность операций, которые тестер будет выполнять автоматически;

**BALANCING** – режим балансировки модулей батареи (выравнивания напряжений модулей батареи).

2 – Показания температуры силовых элементов тестера.

3 – Индикатор работы насоса системы охлаждения тестера.

4 – Индикатор недостатка необходимого количества охлаждающей жидкости в системе охлаждения тестера.

5 – Индикатор подключённого USB флеш накопителя и внутренней SD карты.

6 – Кнопка «**SETTINGS**» – меню настройки параметров тестера.

Меню контроля заряда/разряда/диагностики/балансировки (рис. 4):

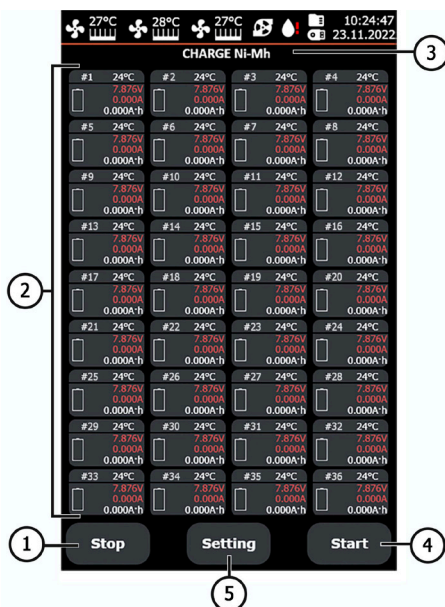


Рисунок 4. Меню контроля заряда/разряда батареи

1 – Кнопка возврата в главное меню.

2 – Индикаторы-состояния подключенных модулей.

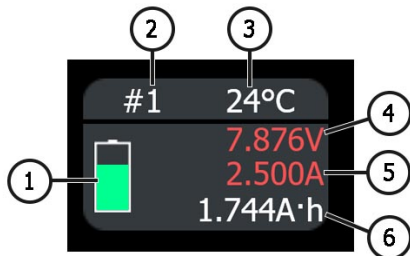
3 – Индикатор выбранного режима работы тестера.

4 – Кнопка запуска выбранного режима работы тестера.

## Тестер MS800/MS800A

5 – Кнопка возврата в настройки выбранного режима работы тестера.

Индикаторы контроля состояния модуля батареи содержит следующую информацию:



**Рисунок 5. Индикатор контроля зарядки/разрядки модуля батареи**

1 – Индикаторы работы канала.

2 – Порядковый номер канала.

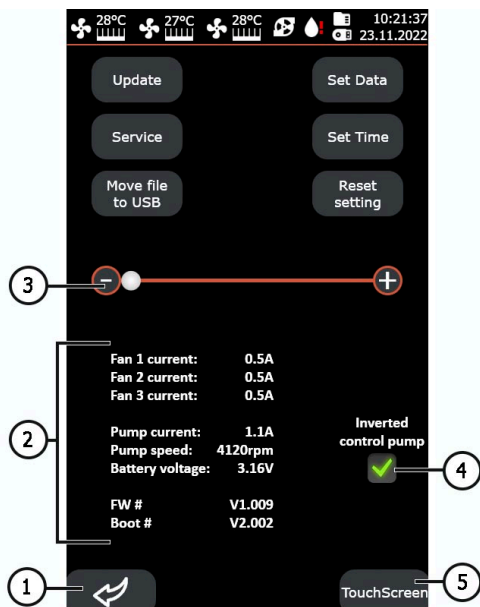
3 – Текущая температура модуля.

4 – Текущее значение напряжения на модуле.

5 – Текущее значение силы тока зарядки/разрядки.

6 – Текущее значение ёмкости с начала теста.

Меню «**SETTINGS**» включает следующее (см. рис. 6):



**Рисунок 6. Меню настройки тестера**

1 – Кнопка возврата в главное меню.

2 – Показания с внутренних датчиков тестера (информация необходима специалистам сервисной службы MSG Equipment).

3 – Ползунок используется для ручного регулирования скорости вращения вентиляторов системы охлаждения тестера.

Кнопка **«Update»** используется для обновления программного обеспечения тестера.

Кнопка **«Service»** – данное меню предназначено для проверки тестера специалистами MSG Equipment.

Кнопка **«Move file to USB»** используется для копирования сохранённых результатов диагностики на USB флеш накопитель отформатированный FAT32.

Кнопка **«Set Data»** – установка даты.

Кнопка **«Set Time»** – установка времени.

Кнопка **«Reset setting»** – восстановления заводских настроек тестера.

4 – Изменение схемы управлением насоса системы охлаждения тестера.

5 – Настройка сенсорного экрана.

### 4.1.1. Меню настроек при диагностике Ni-Mh батарей

При выборе любого режима работы тестера с Ni-Mh батареями будет предложено сделать выбор количества ячеек в модуле из стандартного списка значений или задать своё.

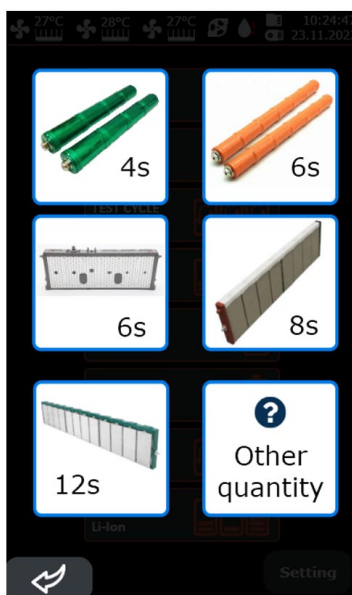


Рисунок 7. Меню выбора количества ячеек в модуле Ni-Mh батарей

## Тестер MS800/MS800A

Меню настроек режима заряда/разряда модулей Ni-Mh батареи содержит (см. рис. 6)::



Рисунок 8. Меню настроек режима заряда/разряда модулей Ni-Mh батареи

1 – Параметры заряда/разряда:

**Charge current** – ток, которым будут заряжаться модули.

**Discharge current** – ток, которым будут разряжаться модули.

**Cutoff voltage 1 Cell** – максимальное/минимальное напряжение на одной ячейке.

**ΔU 1 Cell** – величина падения напряжения на одной ячейке, при которой останавливается процесс заряда.

**Timeout ΔU** – задержка в измерении ΔU в начале заряда для предотвращения преждевременного останова процесса.

**Limit capacity** – максимальная емкость заряда одного модуля.

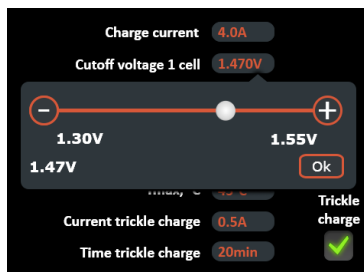
**Tmax, °C** – максимальная температура модуля, выше которой прерывается процесс заряда.

**Current trickle charge** – ток капельного заряда.

**Time trickle charge** – время капельного заряда.



2 – Поле ввода значений. При нажатии появляется окно с настройкой параметра.



3 – Активация капельного режима заряда, который будет осуществлён после основного цикла.

Кнопка **«Save»** – сохранение настроек и переход тестера в режим заряда/разряда модулей батареи.

Меню настроек режима балансировки модулей Ni-Mh батареи содержит:

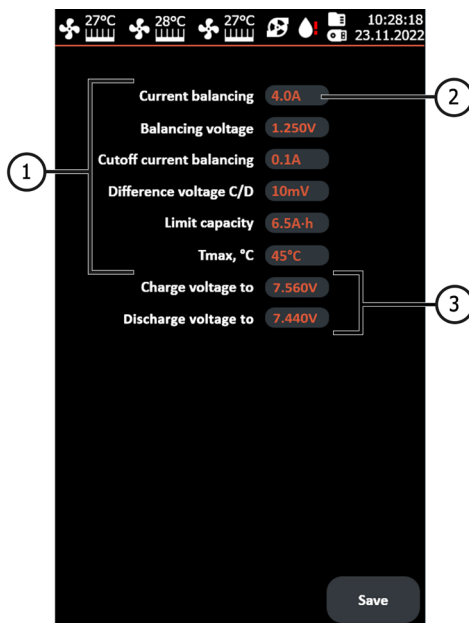


Рисунок 9. Меню настроек режима балансировки модулей Ni-Mh батареи

1 – Параметры балансировки:

**Current balancing** – ток в начале балансировки.

## Тестер MS800/MS800A

**Balancing voltage** – напряжение, которое должно быть после балансировки модулей.

**Cutoff current balancing** – ток окончания процесса балансировки.

**Difference voltage C/D** – заданная разница между заряжаемыми и разряжаемыми элементами

**Tmax, °C** – максимальная температура модуля, выше которой прерывается процесс заряда/разряда.

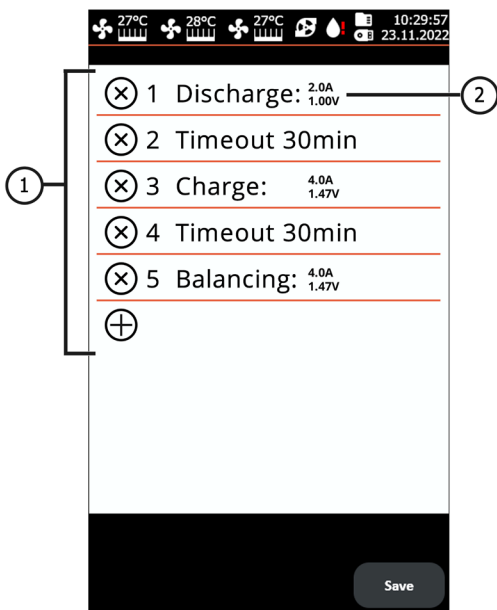
2 – Поле ввода значений.

3 – Информационные значения:

**Charge voltage to** – напряжение, до которого заряжаются элементы.

**Discharge voltage to** – напряжение, до которого разряжаются элементы.

Меню настроек циклического режима работы тестера с Ni-Mh модулями содержит:



**Рисунок 10. Меню настроек циклического режима работы тестера с Ni-Mh модулями**

1 – Настраиваемые этапы. Максимум можно установить пять этапов, состоящий из режимов работы тестера: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. При работе с Ni-Mh батареями после каждого этапа (кроме последнего) рекомендуется устанавливать выдержку 30-240 минут. Добавление этапа осуществляется нажатием на кнопку «+». Удаляется этап нажатием кнопки «x».

2 – Установленный этап работы тестера. При нажатии на поле этапа открывается окно, в котором можно изменить режим и его настройки.

## 4.1.2. Меню настроек при диагностике Li-Ion батарей

Меню настроек режима заряда/разряда модулей Li-Ion ячейки содержит:

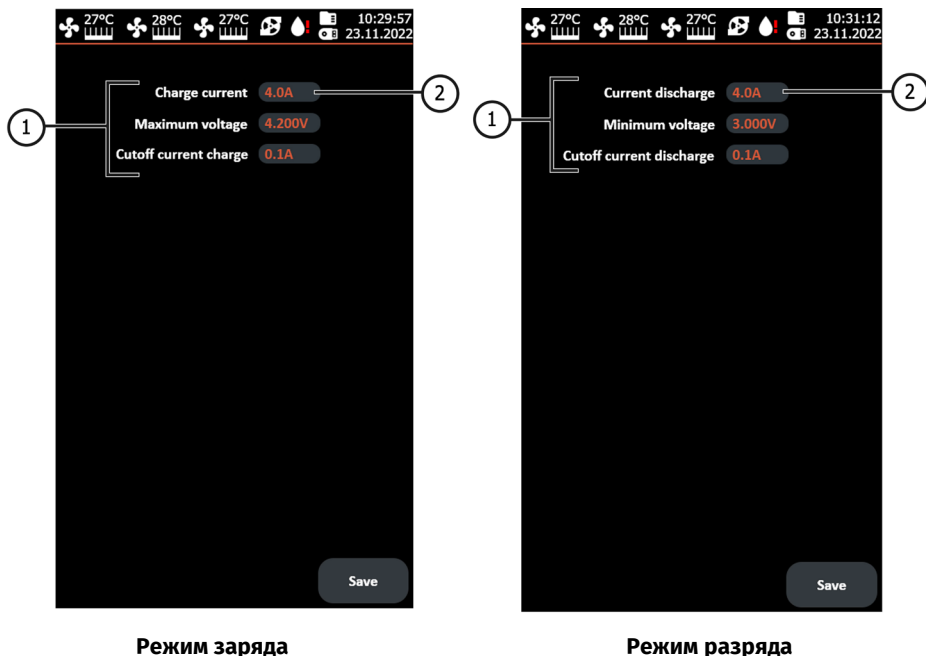


Рисунок 11. Меню настроек режима заряда/разряда ячейки Li-Ion батареи

1 – Параметры заряда:

**Charge current** – ток заряда.

**Discharge current** – ток разряда.

**Maximum voltage** – максимальное напряжение ячейки при заряде.

**Minimum voltage** – минимальное напряжение ячейки при разряде.

**Cutoff current charge** – ток, при котором останавливается процесс зарядки.

**Cutoff current discharge** – ток, при котором останавливается процесс разрядки.

2 – Поле ввода значений.

## Тестер MS800/MS800A

Меню настроек режима балансировки Li-Ion ячеек батареи содержит:

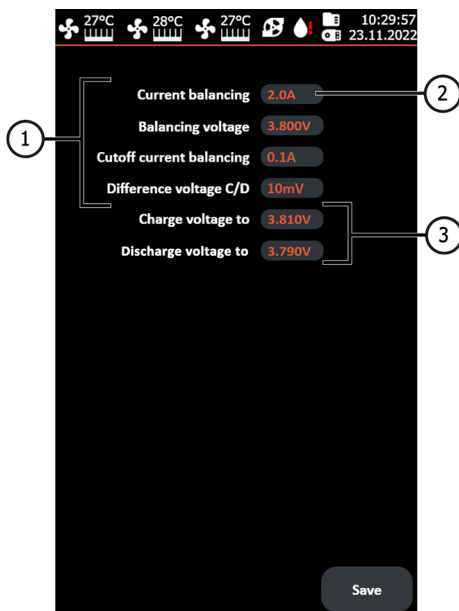


Рисунок 12. Меню настроек режима балансировки Li-Ion ячеек батареи

1 – Параметры балансировки:

**Current balancing** – ток в начале процесса балансировки.

**Balancing average voltage** – напряжение, которое должно быть после балансировки ячеек.

**Cutoff current balancing** – ток, при котором останавливается процесс балансировки.

**Difference voltage C/D** – заданная разница между заряжаемыми и разряжаемыми элементами

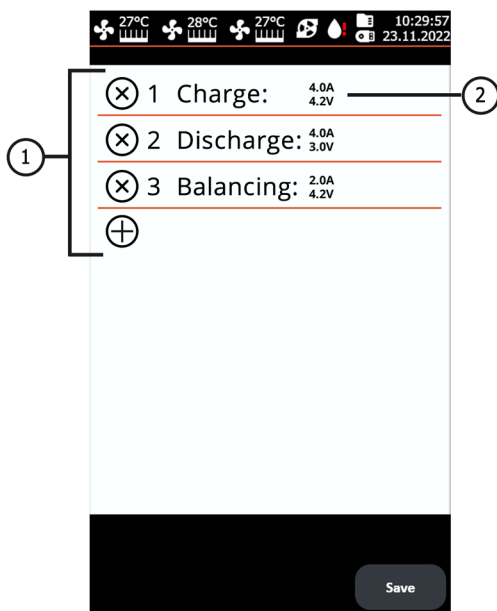
2 – Поле ввода значений.

3 – Информационные значения:

**Charge voltage to** – напряжение, до которого заряжаются элементы.

**Discharge voltage to** – напряжение, до которого разряжаются элементы.

Меню настроек циклического режима работы тестера с Li-Ion ячейками содержит:



**Рисунок 13. Меню настроек циклического режима работы тестера с Li-Ion ячейками**

**1** – Настраиваемые этапы. Максимум можно установить пять этапов, состоящий из режимов работы тестера: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. Добавление этапа осуществляется нажатием на знак «+». Удаляется этап нажатием на знак «х».

**2** – Установленный этап работы тестера. При нажатии на поле этапа открывается окно, в котором можно изменить режим и его настройки.

## 5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

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 от 10 до 75 % без конденсации влаги.
3. Присоединение и отсоединение диагностических кабелей к модулям аккумуляторной батареи должно производиться при выключенном режиме заряда, разряда или балансировки.

## Тестер MS800/MS800A

4. В процессе заряда, разряда и балансировки высоковольтная батарея должна охлаждаться.
5. Неправильно выбранные параметры проверки батареи могут привести к дополнительным повреждениям или выходу из строя батареи.
6. В случае возникновения сбоев в работе тестера следует прекратить дальнейшую его эксплуатацию и обратиться на предприятие-изготовитель или к торговому представителю.

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

### 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, социальных касс, 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, как следует правильно обращаться с тестером, либо пройти специальный курс обучения.
4. Выключение тестера обязательно при чистке тестера 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 розетку без заземляющего контакта.
  - Использовать для подключения тестера к электрической сети удлинительные шнуры.
  - Эксплуатация тестера в неисправном состоянии.
  - Самостоятельно производить ремонт и вносить изменения в конструкцию тестера, т.к. это может привести к серьезным повреждениям тестера и лишит права на гарантийный ремонт.
7. ЗАПРЕЩАЕТСЯ указывать не соответствующее количество элементов в модуле.

## 5.2. Подготовка тестера к работе

Тестер поставляется упакованным. После распаковки необходимо убедиться в том, что тестер цел и не имеет никаких повреждений и/или потеков жидкостей. При обнаружении повреждений и/или потеков жидкостей, перед включением оборудования, необходимо связаться с заводом-изготовителем или торговым представителем.

При установке тестера обеспечьте минимальный зазор 0.5 м от правой и левой сторон тестера, а также 25 мм снизу для свободной циркуляции воздуха.

Перед эксплуатацией тестера необходимо:

- 1) подключить электрическую сеть 230В (однофазная) с заземляющим контактом и с наличием защитного автомата (25А). Если розетка удалена от места установки тестера, необходимо провести доработку электрической сети и провести монтаж розетки.
- 2) залить охлаждающую жидкость.

### 5.2.1. Заливка охлаждающей жидкости в тестер

Для системы охлаждения тестера используется охлаждающая жидкость (антифриз) класса G12, готовый к использованию или концентрат смешанный с дистиллированной водой в пропорции 1 к 3 (1 часть антифриза и 3 части дистиллированной воды). Для полного заполнения системы необходимо около 1 л для MS800 и 0.3 л для MS800A.

Процедура заправки тестера охлаждающей жидкостью происходит следующим образом:

1. Откройте крышку в верхней части тестера.



2. Открутите пробку на расширительном бачке.



3. С помощью лейки (входит в комплект) залейте охлаждающую жидкость в расширительный бачок так чтобы он был заполнен на 80% (контролировать визуально через перфорированную боковую стенку тестера).

4. Включите тестер на несколько минут.

5. Выключите тестер.

6. Повторите п.п. 3 - 5 несколько раз, пока уровень охлаждающей жидкости не перестанет уменьшаться.

7. Закрутите пробку и закройте крышку.

## 6. ДИГНОСТИКА БАТАРЕЙ

Под диагностикой батареи подразумевается определение ёмкости её модулей. Для определения состояния батареи необходимо сделать цикл заряда и разряда каждого из модулей. Мы рекомендуем считать исправным модуль если он сохранил более 70% от своей первоначальной ёмкости.

### 6.1. Диагностика Ni-Mh модулей

Определение ёмкости модулей Ni-Mh батареи включает следующие этапы:

1. Разрядка модулей до напряжения 0.9В на ячейку.

2. Выдержка 30 -60 мин. С модулями ничего не делают.

3. Зарядка модулей с обязательной активацией режима капельной зарядки, для максимально полной степени зарядки.

4. Выдержка 30 -60 мин.

5. Разрядка модулей до напряжения 0.9В на ячейку. При этом определяется ёмкость модулей.



**⚠ ВНИМАНИЕ!** Для предотвращения повреждения батареи в процессе диагностики рекомендуется выполнить следующее:

- Диагностика батареи должна осуществляться в собранном состоянии или модули батареи должны быть сжаты между собой любым доступным образом для предотвращения деформаций.
- Желательно снять все контактные шины с батареи.
- В процессе диагностики батарея должна охлаждаться потоком воздуха.

В качестве примера ниже приведена процедура диагностики модулей, состоящих из 6 ячеек каждый.

Последовательность операций, следующая:

1. Подключите диагностические кабели к выводам модулей соблюдая полярность, а также к каждому модулю нужно прикрепить датчик температуры соответствующего канала.
2. Выберете режим «DISCHARGE Ni-Mh». Настраиваем ток разряда 4 – 5 А, минимальное напряжение 0.9В, максимальная температура модуля 55°С и нажимаем кнопку «Save». Тестер перейдёт в меню контроля процесса зарядки/разрядки. Убедитесь, что все подключённые модули батареи определены тестером. Нажмите кнопку «START» для начала процесса разряда.



3. После окончания разряда делаем паузу в диагностике на время от 30 минут до 1-го часа.
4. Далее заряжаем батарею. Выберете режим «CHARGE Ni-Mh». Настраиваем ток заряда 4А при температуре батареи 22 – 25 °С, максимальное напряжение 1.47В, дельту 1,5-2mВ и активируйте режим заряда.
5. После окончания заряда делаем паузу в диагностике на время от 30 минут до 1-го часа.
6. После заряда батареи производим замер её емкости. Выберете режим «DISCHARGE Ni-Mh». Настраиваем ток разряда 4 – 5 А, минимальное напряжение 0.9В, максимальная температура

## Тестер MS800/MS800A

модуля 45°C и активируйте режим разряда. По завершении процесса разряда фиксируем ёмкость каждого модуля.

7. После определения ёмкости модулей батареи её необходимо зарядить, предварительно сделав паузу на время от 30 минут до 1-го часа.

**⚠ ВНИМАНИЕ!** Сразу после заряда разбирать батарею нельзя для предотвращения деформации! Необходимо дать остыть батарее в течение нескольких часов.

При желании можно делать так, чтобы пункты 2 – 6 тестер выполнил самостоятельно, для этого нужно настроить режим «TEST CYCLE Ni-Mh». Пример настроенного режима приведен на рисунке 14.

**⚠ ВНИМАНИЕ!** После начала процесса выполнения тестером цикла настройки изменить нельзя.

При необходимости сохранить результаты диагностик модуля нужно подключить USB флеш накопитель к тестеру, зайти в настройки тестера и нажать кнопку «Move file to USB».

По завершению цикла фиксируем измеренную ёмкость ячеек. Затем батарею необходимо зарядить, предварительно сделав паузу на время от 30 минут до 1-го часа.

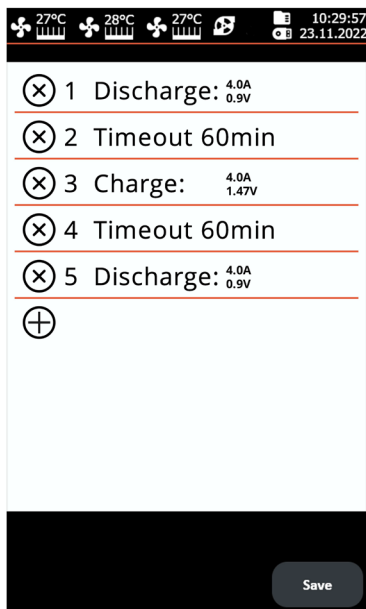


Рисунок 14. Настроенное меню циклического режима работы тестера

## 6.2. Рекомендации при заряде модулей Ni-Mh батарей

Обычно Ni-Mh модули заряжают током заряда от 0,5 до 1С, где С – емкость элемента в А·ч. Для практически всех батарей гибридных автомобилей емкость элементов составляет от 6 до 6,5 А·ч. Мы рекомендуем заряжать модули током 4 – 5А (максимальным для тестера MS800).

При заряде Ni-Mh модулей существует проблема в определении момента, когда модуль будет заряжен. Это связано с тем, что Ni-Mh модули гибридных автомобилей состоят из нескольких последовательно соединенных ячеек. Поэтому невозможно контролировать напряжение каждой отдельной ячейки, а только напряжение самого модуля. Следовательно, может возникнуть ситуация, когда напряжения ячеек в модуле будут например такими: 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,5V. Суммарное напряжение 8,25V является нормальным, при условии что все ячейки внутри имеют одинаковую емкость, но по факту 5 из них еще недозаряжены, а одна уже перезаряжена. Поэтому у тестера есть четыре параметра, которые говорят о том, что модуль уже полностью заряжен и процесс заряда нужно остановить:

### 1. Максимальное напряжение.

В настройках заряда мы задаем это напряжение исходя из напряжения одного элемента и тестер умножает его на заданное число ячеек.

### 2. Параметр DU 1 Cell.

В процессе заряда Ni-Mh ячейки напряжение на ней растет. Когда процесс заряда подходит к концу начинает расти температура ячейки. При этом, происходит падение напряжения на ячейке, в следствие повышения его температуры. Это падение **DU 1 Cell** на рисунке 15 отобразено красным цветом.

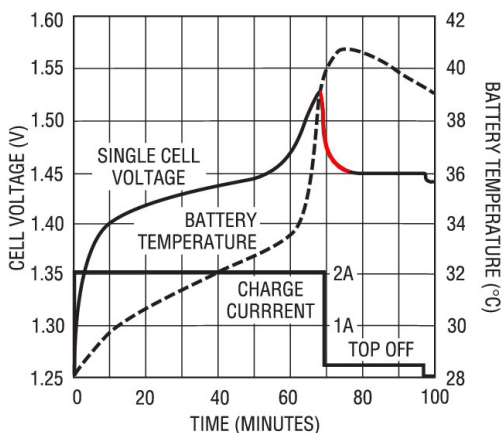


Рисунок 15. График заряда одной Ni-Mh ячейки

### Тестер MS800/MS800A

Тестер постоянно контролирует напряжение и отслеживает это падение. Величина  $\Delta U$  1 Cell задается из расчёта на одну ячейку, т.е. установив значение  $-2mV$  тестер остановит заряд, как только напряжение снизится на  $12mV$  (если в модуле 6 ячеек).

**Важное замечание! для того, чтобы этот параметр сработал, изначально батарея должна быть комнатной температуры.** Если батарея при начале заряда уже нагрета, заметного падения не произойдет, возможен её **перезаряд и даже возгорание**. Поэтому категорически рекомендуем устанавливать датчики температуры на каждый заряжаемый модуль.

#### 3. Максимальная температура, Tmax.

Критическая температура при заряде Ni-Mh ячеек составляет порядка  $50^{\circ}C$ . Поэтому мы рекомендуем устанавливать эту температуру на отметке  $45^{\circ}C$ , чтобы не навредить батарее. Важно учитывать тепловую инерционность – датчик показывает повышение температуры с запозданием, которое зависит как от самого модуля, так и от места и способа установки датчика.

#### 4. Ограничение емкости, А/ч.

Ограничение емкости заряда дополнительно защищает от повреждения батареи.

### КАПЕЛЬНЫЙ ЗАРЯД

Ni-Mh элементы боятся перезаряда из-за того, что после окончания заряда практически вся энергия превращается в тепло и вызывает перегрев и выход элемента из строя. Существует способ зарядки Ni-Mh батарей малыми токами ( $1/20 C$ ) – т.н. капельный заряд. При таком заряде и при комнатной температуре выделяемой энергии не будет достаточно, чтобы навредить элементам и это позволяет недозаряженные ячейки дозарядить, а заряженные безопасно перезарядить.

Тестер позволяет активировать капельный заряд после окончания основного цикла заряда. Время и ток капельного заряда задается в меню настроек режима заряда.

### ЧАСТЫЕ ОШИБКИ ПРИ ЗАРЯДЕ

1. Плохое подключение зажимов «крокодил» к модулю.

Если подключить зажимы тестера к модулю неаккуратно, то контакт зажима с модулем будет не стабильным. Это приводит к скачкам напряжения, которые тестер принимает за падение напряжения на ячейке  $\Delta U$  1 Cell и прекращает быстрый заряд, при этом ячейка остается недозаряженной.

2. Неправильные настройки.

Следует очень внимательно контролировать и перепроверять настройки заряда/разряда, т.к. неправильные настройки приведут к недозаряду модуля или к перезаряду, что может закончиться выходом из строя модуля и даже его возгоранием.

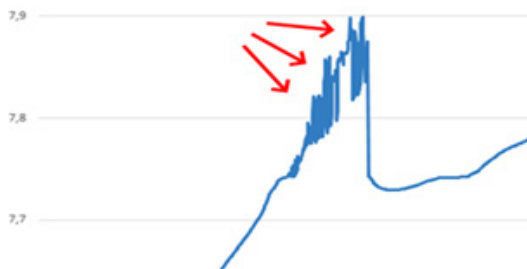


Рисунок 16. Изменение напряжения на модуле при плохом подсоединении зажимов

### 6.3. Диагностика Li-Ion ячеек батареи

**⚠ ВНИМАНИЕ!** Диагностика модулей Li-Ion батареи должна проводиться только поэлементно.

Литиевые элементы заряжаются методом CC/CV (постоянный ток / постоянное напряжение) до определенной отметки, чаще всего 4,2В.

В качестве примера ниже приведена процедура диагностики модуля Li-Ion батареи Nissan Leaf с выходным номинальным напряжением 7.6В и паспортной ёмкостью 60Ач. Данный модуль имеет конфигурацию 2S2P, т.е. два элемента соединены параллельно, а потом два параллельно соединённых элемента соединены последовательно. Для диагностики Li-Ion модуля Nissan Leaf необходимо подключить два канала тестера, как показано на рисунке 17.

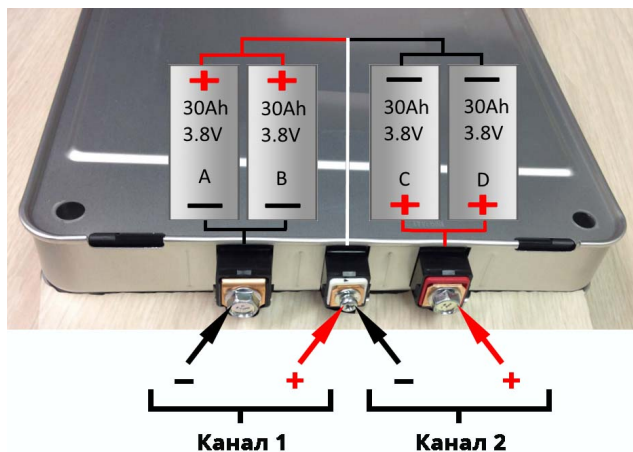


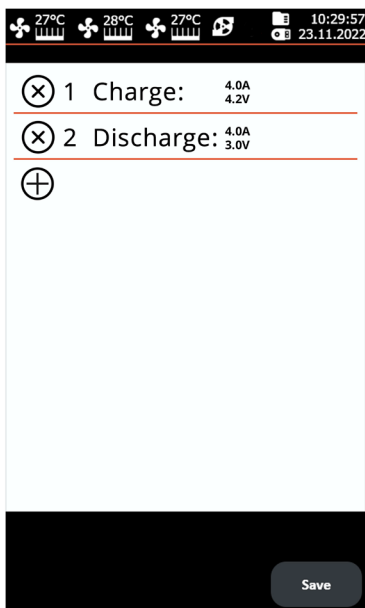
Рисунок 17. Подключение модуля батареи Nissan Leaf к тестеру

## Тестер MS800/MS800A

Далее заряжаем модуль. Выберете режим «CHARGE Li-Ion». Настраиваем ток заряда 4А, максимальное напряжение 4.2В и нажимаем кнопку «Save». Тестер перейдёт в меню контроля процесса зарядки/разрядки. Убедитесь, что все подключённые элементы батареи определились тестером. Нажмите кнопку «START» для начала процесса заряда.

После окончания заряда производим замер её емкости. Выберете режим «DISCHARGE Li-Ion». Настраиваем ток разряда 4А, минимальное напряжение 3.0В и активируем режим разряда. По завершении процесса разряда фиксируем ёмкость каждого модуля.

При желании можно делать так, чтобы тестер самостоятельно определил ёмкость модуля, для этого нужно настроить режим «TEST CYCLE Li-Ion». Пример настроенного режима приведен на рисунке 18.



**Рисунок 18. Настроенное меню циклического режима работы тестера для диагностики модуля Li-Ion батареи Nissan Leaf**

## [6.4. Просмотр результатов диагностики на ПК](#)

Тестер сохраняет в своей памяти все измеряемые данные после нажатия кнопки «START». Для просмотра результатов используется программа TesterLogReader, которую можно скачать с официального сайта производителя тестера.

Окно программы TesterLogReader (рис. 19) содержит:

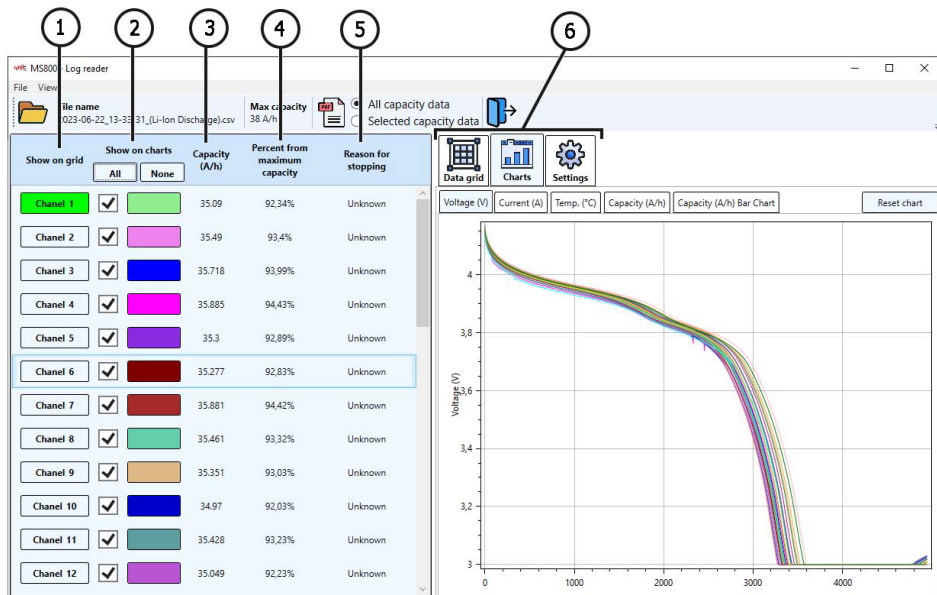


Рисунок 19

- 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 модуля в А·ч.
- 4 – Остаточная ёмкость модуля в %.
- 5 – Отображается причина, по которой была остановлена работа канала (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.

Для того чтобы посмотреть результаты диагностики на ПК выполните следующие действия:

1. После окончания процесса диагностики или балансировки модулей подключите USB флеш накопитель к тестеру.
2. После того как на главном экране отобразиться пиктограмма USB флеш накопителя зайдите в настройки тестера и нажмите кнопку «Move file to USB». Тестер скопирует на флеш

## Тестер MS800/MS800A

накопитель все ранее сохранённые результаты. Дождитесь окончания копирования файлов, затем извлеките флеш накопитель.

3. Подключите USB флеш накопитель к ПК и запустите программу TesterLogReader.

4. Через меню программы «File→Open» откройте самый новый по дате файл.

5. При открытии файла программа откроет диалоговое окно, в котором нужно указать ёмкость модулей в А-ч.

6. Программа загрузит данные и затем можно анализировать все каналы совместно или каждый канал по отдельности. При необходимости программа позволяет сохранить результаты в виде отчёта в формате PDF.

## 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);
- контролировать температуру силовых элементов тестера;
- контролировать уровень охлаждающей жидкости.

Обеспечивать свободный проход воздуха сквозь вентиляционные отверстия.

Также следует строго соблюдать требования к условиям окружающей среды (температура, влажность) см. раздел 5.

### 7.1. Обновление программного обеспечения тестера

Для обновления ПО тестера понадобится USB флеш накопитель объёмом до 32 Гб (максимум), отформатированного в файловую систему FAT32.

Процедура обновления происходит следующим образом:

- 1) Скачайте файл с последней версией программного обеспечения с официального сайта производителя тестера.
- 2) Из скачанного архива распакуйте в корневой каталог USB флеш накопителя файл «**ForcedUpdate.bin**».

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** На USB флеш накопителе должен быть только один файл «**ForcedUpdate.bin**».

- 3) Подключите USB флеш накопитель в USB разъём тестера.



4) После того, как на главном экране отобразиться пиктограмма USB флеш накопителя (см. рис.3 поз. 4) зайдите в меню «**SETTINGS**» и нажмите кнопку «**Update**».

5) Дождитесь окончания установки.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Запрещено прерывать процесс обновления программного обеспечения отключением тестера или изъятием MicroSD накопителя.

6) После завершения установки тестер перезагрузится.

7) Извлеките USB флеш накопитель. Тестер готов к работе.

## 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.

## 8. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Ниже приведена таблица с описанием возможных неисправностей и способами их устранения:

Признак неисправности	Возможные причины	Рекомендации по устранению
1. Тестер не включается.	Нет напряжения 230В в сети.	Восстановить питание
2. Тестер работает, процесс заряда/разряда не запускается.	Сбой программного обеспечения	Обратится к торговому представителю
3. При работе тестера слышен посторонний шум.	На вентиляторах системы охлаждения скопилось много пыли, попал посторонний предмет	Отчистить внутреннее пространство тестера от пыли и 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.

## MSG Equipment

### ОТДЕЛ ПРОДАЖ

+38 067 459 42 99

+38 050 105 11 27



**E-mail: [sales@servicems.eu](mailto:sales@servicems.eu)**

**Website: [servicems.eu](http://servicems.eu)**

### ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В ПОЛЬШЕ

#### STS Sp. z o.o.

ул. Модлинская 209,

03-120 Варшава

+48 833 13 19 70

+48 886 89 30 56



**E-mail: [sales@servicems.eu](mailto:sales@servicems.eu)**

**Website: [msgequipment.pl](http://msgequipment.pl)**

### СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

+38 067 434 42 94



**E-mail: [support@servicems.eu](mailto:support@servicems.eu)**



CE EAC