

# MS121

**TESTER FOR DIAGNOSTICS OF ELECTROMAGNETIC  
VALVES AND CLUTCHES OF VEHICLE AIR**



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

**ENGLISH**

**USER MANUAL**

**MS121** – TESTER FOR DIAGNOSTICS OF  
ELECTROMAGNETIC VALVES AND CLUTCHES OF  
VEHICLE AIR 3-13

---

**УКРАЇНСЬКА**

**ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

**MS121** – ТЕСТЕР ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ  
ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КЛАПАНІВ ТА МУФТ  
КОМПРЕСОРИВ АВТОКОНДИЦІОНЕРІВ 14-24

---

**POLSKI**

**INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**MS121** – TESTER DO DIAGNOSTYKI  
ELEKTROZAWORÓW I SPRZĘGIEŁ SPRĘŻAREK  
KLIMATYZACJI SAMOCHODOWEJ 25-35

---

**ESPAÑOL**

**MANUAL DE USUARIO**

**MS121** – PROBADOR PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS  
VÁLVULAS ELECTROMAGNÉTICAS Y LOS EMBRAGUES  
DE COMPRESORES DE AIRE ACONDICIONADO  
AUTOMOTRIZ 36-46

---

**РУССКИЙ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**MS121** – ТЕСТЕР ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ  
ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КЛАПАНОВ И МУФТ  
КОМПРЕССОРОВ АВТОКОНДИЦІОНЕРОВ 47-57

---

## CONTENT

<b><u>INTRODUCTION</u></b> .....	<b>4</b>
<b><u>1. APPLICATION</u></b> .....	<b>4</b>
<b><u>2. TECHNICAL SPECIFICATIONS</u></b> .....	<b>4</b>
<b><u>3. EQUIPMENT SET</u></b> .....	<b>5</b>
<b><u>4. TESTER DESCRIPTION</u></b> .....	<b>5</b>
4.1. Tester menu .....	<b>7</b>
<b><u>5. APPROPRIATE USE</u></b> .....	<b>9</b>
5.1. Safety guidelines .....	<b>9</b>
<b><u>6. DIAGNOSIS OF THE ELECTROMAGNETIC CLUTCH SEPARATELY FROM THE AIR CONDITIONER COMPRESSOR</u></b> .....	<b>10</b>
<b><u>7. DIAGNOSIS OF THE ELECTROMAGNETIC CLUTCH AND ELECTROMAGNETIC VALVE ON THE CAR</u></b> .....	<b>10</b>
<b><u>8. STATION MAINTENANCE</u></b> .....	<b>12</b>
8.1. Cleaning and care .....	<b>12</b>
<b><u>9. DISPOSAL</u></b> .....	<b>12</b>
<b><u>CONTACTS</u></b> .....	<b>13</b>

## INTRODUCTION

Thank you for choosing the products of TM MSG Equipment.

This User Manual contains information about the purpose, components, technical specifications, and safe operation rules of the MS121 tester.

Before using the MS121 tester (hereinafter referred to as the tester), carefully study this User Manual.

Due to continuous improvements, changes may be made to the design and configuration of the tester, which may not be reflected in this User Manual.

## 1. APPLICATION

The MS121 tester is designed to check the electromagnetic clutch and/or control valve of a vehicle's air conditioning compressor. The tester can identify the most common faults—such as open circuit or short circuit—resulting in the compressor's failure to engage.

Testing of these components can be performed either on removed components or while they are part of the compressor directly in the vehicle, without needing to remove the air conditioning compressor or evacuate refrigerant from the system.

## 2. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Dimensions (L×W×H), mm	167×88×27
Weight, kg	0.97
Power source	12 V battery
Supply voltage, V	from 10 to 16 (current consumption up to 5 A)
<b>Clutch testing</b>	
Voltage of tested electromagnetic clutches, V	12
Types of tested electromagnetic clutches	- with diode - without diode
Tested parameters of electromagnetic clutches	- presence of diode - current consumption - open circuit - short circuit

Test current (maximum), A	5
<b>Control valve testing</b>	
Types of tested electromagnetic valves	- with diode - without diode
Tested parameters of electromagnetic valves	- duty cycle (rate of valve opening) - consumption current - open circuit - short circuit
Adjustment range of valve opening	20%...95%
Test current (maximum), A	1.2
<b>Additional features</b>	
Auto polarity selection	available
Short-circuit protection	available

### 3. EQUIPMENT SET

The equipment complete set includes:

Item name	Number of pcs
MS121 tester	1
MS0107 - diagnostic cable	1
User Manual (card with QR code)	1

### 4. TESTER DESCRIPTION

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

- 1 – Screen – displays diagnostic parameters.
- 2 – Connector for connecting the diagnostic cable.

## MS121 tester

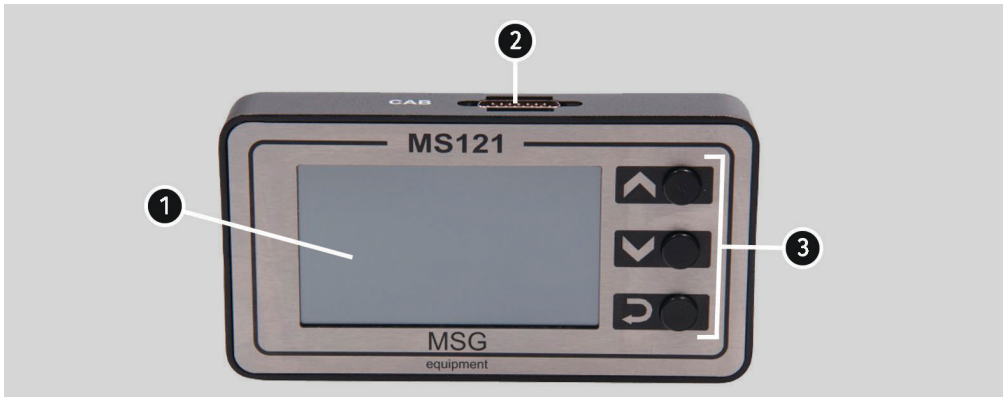


Figure 1. General view of the tester

### 3 – Control buttons:



**The "Up" button** – is intended to increase the performance of the automobile air conditioner compressor's electromagnetic valve. A short press increases the performance by 5%, and holding it increases the performance continuously up to a maximum value of 95%. In clutch test mode – not used.



**The "Down" button** – is intended to decrease the performance of the automobile air conditioner compressor's electromagnetic valve. A short press decreases the performance by 5%, and holding it decreases the performance continuously to a minimum value of 20%. In clutch test mode – not used.



**The "Select" button** – is intended for turning on/off the test mode of the electromagnetic valve and/or clutch.

The tester comes with a diagnostic cable, which has the following color coding:

- Red – **"B+"** – battery positive;
- Black – **"B-"** – battery negative;
- Green – intended for connecting the electromagnetic clutch;
- Yellow – intended for connecting the electromagnetic valve.



Figure 2. Diagnostic cable

## 4.1. Tester menu

The tester is powered by the car battery through the **B+** and **B-** clamps of the diagnostic cable. When power is supplied, the tester will turn on and the tester menu will be displayed on the screen, divided into two working zones (see Fig. 3):

“**CLUTCH**” – the zone for the results of the electromagnetic clutch test;

“**VALVE**” – the zone for the results of the electromagnetic valve test.

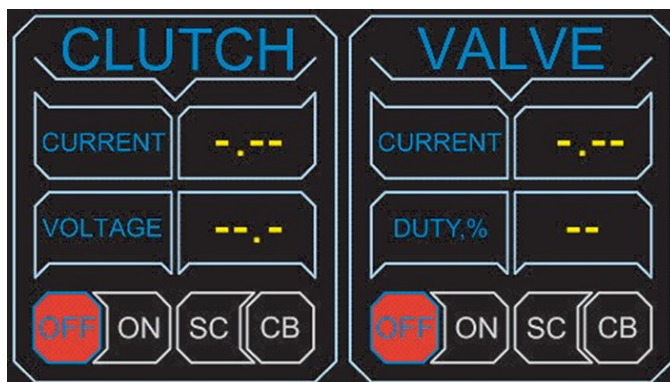


Figure 3. Tester menu

The “**CLUTCH**” zone contains the following test indicators:

“**Current**” – the current value of the current consumed by the electromagnetic clutch, in Amperes.

MS121 tester

“Voltage” – the current value of the power source voltage (car battery), in Volts.

The "VALVE" zone contains the following test indicators:

“Current” – the current value of the current consumed by the electromagnetic valve, in Amperes. It can change when the valve opening degree changes.

“Duty, %” – the degree of opening of the electromagnetic valve, expressed as a percentage. Corresponds to the change in the duty cycle of the pulse-width modulated (PWM) signal.

Each of the test zones contains “CB” (circuit broken) and “SC” (short circuit) indicators – their color indication corresponds to the open circuit or short circuit of the tested element.

Each test zone also contains “OFF/ON” indicators that inform about the active test mode. Some electromagnetic clutches may have a limit diode in their design for reverse current protection. If there is a diode in the tested clutch, a corresponding diode indicator will appear next to the “ON” indicator (see Fig. 4).



Figure 4. Display of the diode symbol on the tester screen

During the diagnosis of the electromagnetic valve, if the current consumption exceeds 6 A, a corresponding message will appear (see Fig. 5).

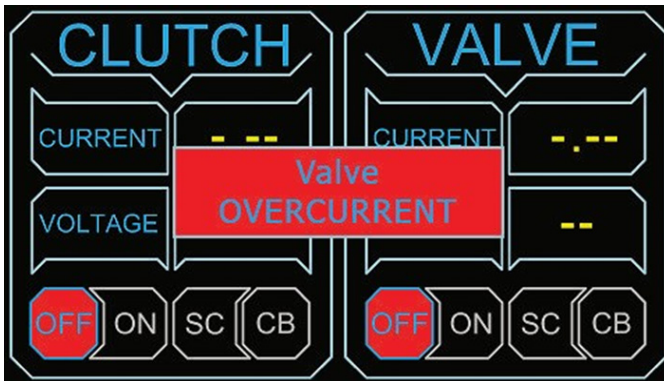


Figure 5



## 5. APPROPRIATE USE

1. Use the tester as intended only (see Section 1).
  2. The tester is intended for indoor use. When using the tester, consider the following operating limitations:
    - 2.1. The tester should be operated at temperatures from +10 to +40 °C and relative humidity from 10 to 75% without condensation.
    - 2.2. Do not operate the tester at sub-zero temperatures or high humidity (over 75%). When moving the tester from a cold environment (outdoors) to a warm one, condensation may form on its elements, so do not turn on the tester immediately. Allow it to acclimate at room temperature for at least 30 minutes.
  3. Ensure that the tester is not exposed to prolonged direct sunlight.
  4. Do not store the tester near heaters, microwave ovens, or other equipment that generates high temperatures.
  5. Avoid dropping the tester or getting technical fluids on it.
  6. Do not connect the yellow and green diagnostic cable wires to any power source or battery.
  7. Avoid shorting the crocodile clips of the diagnostic cable to any conductive parts of the car, including the body.
  8. Do not place the tester on the car battery. Avoid shorting the tester case to any conductive parts of the car.
  9. Do not make any changes to the tester's electrical circuit.
  10. Turn off the tester when not in use.
5. In case of any malfunctions in the tester's operation, stop using it immediately and contact the manufacturer's technical support or sales representative.

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

### 5.1. Safety guidelines

1. Only specially trained personnel who are authorized to work with certain types of equipment and have received instruction on safe working practices and methods are allowed to operate the station.

## 6. DIAGNOSIS OF THE ELECTROMAGNETIC CLUTCH SEPARATELY FROM THE AIR CONDITIONER COMPRESSOR

Diagnosis is performed as follows:

1. Connect the tester to a 12V DC power source, and the tester's diagnostic menu will appear on the screen.

 **WARNING! Do not connect the yellow and green clamps to the battery, as this will damage the tester.**

2. Connect the green wires to the electromagnetic clutch. The polarity of the connection does not matter.

3. Press the **“Select”** button on the tester – the measurement results will be displayed on the tester screen.

3.1. The electromagnetic clutch can be considered functional based on the following indicators:

- The “Current” value should be between 2 and 4A;
- The “Voltage” value should approximately match the power source voltage;
- The absence of “CB” or “SC” indicators on the display;
- The electromagnetic clutch can magnetize iron objects.

4. After the diagnostic process, disconnect the tester wires from the battery and the clutch.


## 7. DIAGNOSIS OF THE ELECTROMAGNETIC CLUTCH AND ELECTROMAGNETIC VALVE ON THE CAR

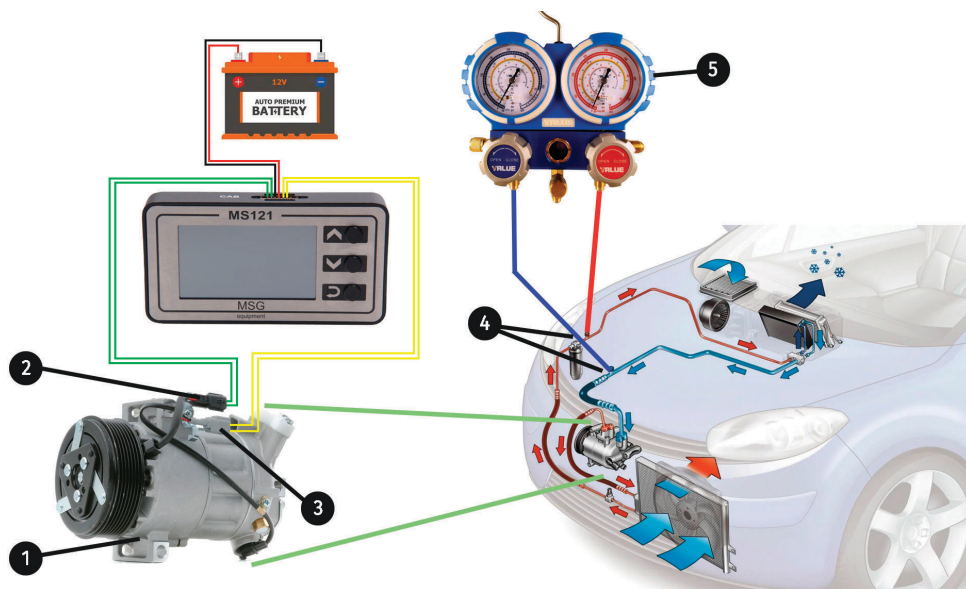
Diagnosis of the electromagnetic valve is performed as part of the air conditioner compressor without removing it from the car (see Fig. 6). The electromagnetic clutch can be checked in the same way. The diagnosis is performed as follows:

1. Connect the refrigerant pressure gauge set (manifold) to the service ports of the system.

2. Connect the yellow wires to the electromagnetic valve.

3. Connect the black and red wires to the car battery, and the tester's diagnostic menu will appear on the screen.

 **WARNING! If the valve or clutch connector has a single contact, use an external battery to power the tester. Connecting it to the car battery will result in an error.**



**Figure 6. Diagram of checking the electromagnetic valve and clutch on the car:**

- 1 – Compressor; 2 – Electromagnetic clutch connector; 3 – Electromagnetic valve connector;  
4 – Service ports; 5 – Manifold gauge set.

4. Press the **“Select”** button on the tester – the measurement results will be displayed on the tester screen.

4.1. Check the **“CB”** or **“SC”** indicators to ensure there is no open circuit or short circuit in the valve. If one of them is on, the valve is faulty.

7. If there is no open or short circuit in the valve, start the car engine.

6. Use the "Up" and "Down" buttons to change the PWM signal duty cycle on the valve. With a functional valve, changing the degree of its opening (Duty, %) will change the pressure in the high-pressure (HP) and low-pressure (LP) lines. The absence of these changes indicates a faulty valve.

7. After the diagnostic process, stop the car engine and disconnect the tester wires from the battery and the compressor.

## 8. TESTER MAINTENANCE

The tester is designed for a long period of operation and does not require preventive maintenance; however, during operation, the following points should be monitored:

- Ensure that the environment is suitable for the operation of the stand (temperature, humidity, etc.).
- Check that the diagnostic cables are in good condition (visual inspection).

### 8.1. Cleaning and care

To clean the surface of the tester, use soft wipes or cloths with neutral cleaning agents. The display should be cleaned with a special fiber cloth and screen cleaning spray. To avoid corrosion, malfunction, or damage to the tester, do not use abrasives or solvents.

## 9. DISPOSAL

Equipment deemed unfit for use must be disposed of.

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

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

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



**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. Familijna 27,  
Warszawa 03-197

+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>14</b>
<b>1. ПРИЗНАЧЕННЯ</b> .....	<b>14</b>
<b>2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>14</b>
<b>3. КОМПЛЕКТАЦІЯ</b> .....	<b>15</b>
<b>4. ОПИС ТЕСТЕРА</b> .....	<b>15</b>
4.1. Меню тестера.....	<b>18</b>
<b>5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ</b> .....	<b>20</b>
5.1. Інструкції з техніки безпеки.....	<b>20</b>
<b>6. ДІАГНОСТИКА ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ МУФТИ ОКРЕМО ВІД КОМПРЕСОРА КОНДИЦІОНЕРА</b> ....	<b>21</b>
<b>7. ДІАГНОСТИКА ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ МУФТИ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО КЛАПАН НА АВТОМОБІЛІ</b> .....	<b>21</b>
<b>8. ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕСТЕРА</b> .....	<b>23</b>
8.1. Чищення та догляд.....	<b>23</b>
<b>9. УТИЛІЗАЦІЯ</b> .....	<b>23</b>
<b>КОНТАКТИ</b> .....	<b>24</b>

## ВСТУП

Дякуємо Вам за вибір продукції ТМ MSG Equipment.

Ця Інструкція з експлуатації містить відомості про призначення, комплектацію, технічні характеристики, а також правила безпечної експлуатації тестера MS121.

Перед використанням тестера MS121 (далі за текстом тестер) уважно вивчіть цю Інструкцію з експлуатації.

У зв'язку з постійним поліпшенням тестера в конструкцію і комплектацію можуть бути внесені зміни, які не відображені в даній Інструкції з експлуатації.

## 1. ПРИЗНАЧЕННЯ

Тестер MS121 призначений для перевірки електромагнітної муфти та/або керуючого клапана компресора кондиціонера автомобіля. Тестер дає змогу визначити наявність найчастіших несправностей - обрив ланцюга живлення, або міжвиткове замикання, внаслідок чого компресор перестає вмикатися.

Перевірка може виконуватися як з демонтованими вузлами, так і в складі компресора безпосередньо на автомобілі, не знімаючи компресор кондиціонера і не відкачуючи холодоагент із системи.

## 2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габарити (Д×Ш×В), мм	167×88×27
Вага, кг	0.97
Джерело живлення	АКБ 12 В
від 10 до 16 (струм споживання до 5 А)р	від 10 до 16 (струм споживання до 5 А)
<b>Перевірка електромагнітних муфт</b>	
Напруга ел. муфт, що перевіряються, В	12
Типи ел. муфт, що перевіряються	- з діодом - без діода
Параметри ел. муфт, що перевіряються	- наявність діода - струм споживання - обрив - коротке замикання

## Тестер MS121

Струм перевірки (максимальний), А	5
<b>Перевірка керуючих електромагнітних клапанів</b>	
Типи ел. клапанів, що перевіряються	- з діодом - без діода
Параметри ел. клапанів, що перевіряються	- шпаруватість (ступінь відкриття клапана) - струм споживання - обрив - коротке замикання
Діапазон регулювання відкриття клапана	20%...95%
Струм перевірки (максимальний), А	1.2
<b>Додаткові функції</b>	
Автовибір полярності	так
Захист від короткого замикання	так

### 3. КОМПЛЕКТАЦІЯ

У комплект поставки входить:

Найменування	Кількість, шт.
Тестер MS121	1
MS0107 - діагностичний кабель	1
Інструкція з експлуатації (картка з QR кодом)	1

### 4. ОПИС ТЕСТЕРА

Тестер складається з таких основних елементів (рис. 1):

- 1 – Екран - виведення діагностичних параметрів.
- 2 – Роз'єм підключення діагностичного кабелю.



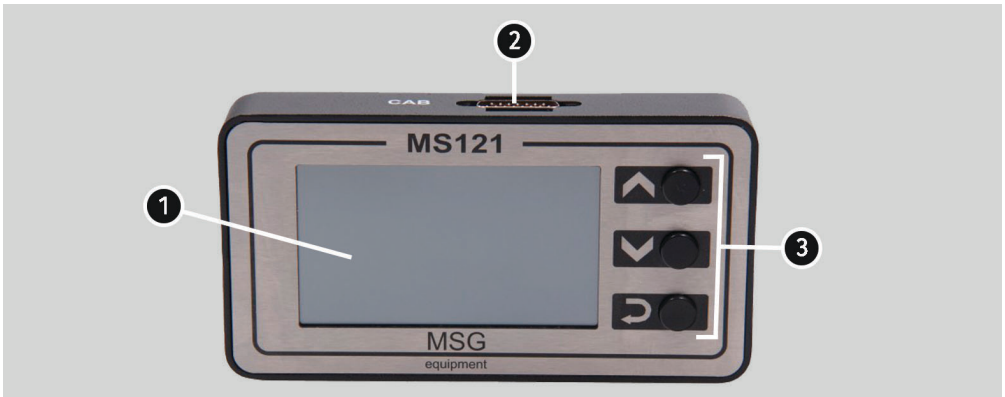


Рисунок 1. Загальний вигляд тестера

## 3 – Кнопки керування:



Кнопка **"Вгору"** – призначена для збільшення продуктивності електромагнітного клапана компресора автокондиціонера. Коротким натисканням збільшується продуктивність на 5%, при утриманні збільшує продуктивність безперервно до максимального значення 95%. У режимі перевірки муфти - не використовується.



Кнопка **"Вниз"** – призначена для зменшення продуктивності електромагнітного клапана компресора автокондиціонера. Коротким натисканням зменшує продуктивність на 5%, при утриманні зменшує продуктивність безперервно до мінімального значення 20%. У режимі перевірки муфти - не використовується.



Кнопка **"Вибір"** – призначена для ввімкнення/вимкнення режиму перевірки електромагнітного клапана та/або муфти.

У комплекті з тестером постачається діагностичний кабель, який має наступне кольорове маркування:

- Червоний - **"В+"** - плюс АКБ;
- Чорний - **"В-"** - мінус АКБ;
- Зелений - призначені для підключення електромагнітної муфти;
- - Жовтий - призначені для підключення електромагнітного клапана.



Рисунок 2. Діагностичний кабель

### 4.1. Меню тестера

Живлення тестера здійснюється від АКБ автомобіля через затискачі **B+** і **B-** діагностичного кабелю. Під час подавання живлення тестер увімкнеться і на екрані з'явиться меню тестера, яке розділене на дві робочі зони (див. рис. 3):

"**CLUTCH**" - зона результатів перевірки електромагнітної муфти;

"**VALVE**" - зона результатів перевірки електромагнітного клапана.

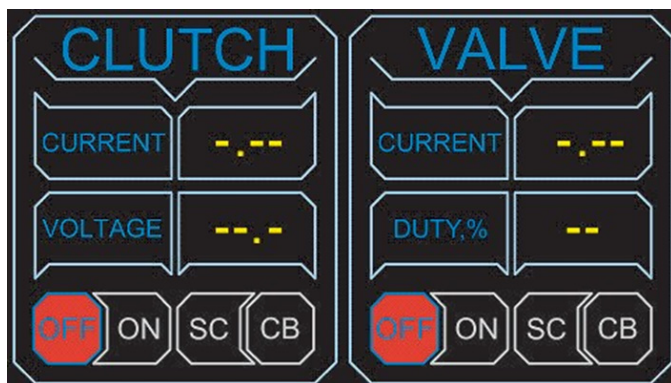


Рисунок 3. Меню тестера

Зона "**CLUTCH**" містить такі індикатори перевірки:

"**Current**" - поточне значення струму, що споживається електромагнітною муфтою, Ампер.

"**Voltage**" - Поточне значення напруги джерела живлення (АКБ), Вольт.

## Інструкція з експлуатації

Зона "VALVE" містить такі індикатори перевірки:

"Current" - поточне значення струму, що споживається електромагнітним клапаном, Ампер. Може змінюватися при зміні ступеня відкриття клапана.

"Duty, %" - ступінь відкриття електромагнітного клапана, яка виражена у відсотках. Відповідає зміні шпаруватості широко-імпульсного модульованого (ШИМ) сигналу.

Кожна із зон перевірки містить індикатори "CB" (circuit broken) і "SC" (short circuit) - колірні індикація яких відповідає обриву або короткому замиканню ланцюга елемента, що перевіряється.

Також кожна із зон перевірки містить індикатори "OFF/ON", які інформують про ввімкнений режим перевірки. Деякі електромагнітні муфти можуть мати у своїй конструкції обмежувальний діод, для захисту від зворотного струму. За наявності діода в муфті, що тестується, поруч з індикатором "ON" з'явиться відповідний індикатор діода (див. рис. 4).



Рисунок 4. Відображення символу діода на екрані тестера

Під час діагностики електромагнітного клапана в разі перевищення струму споживання (понад 6 А) з'явиться відповідне повідомлення, див. рис. 5.

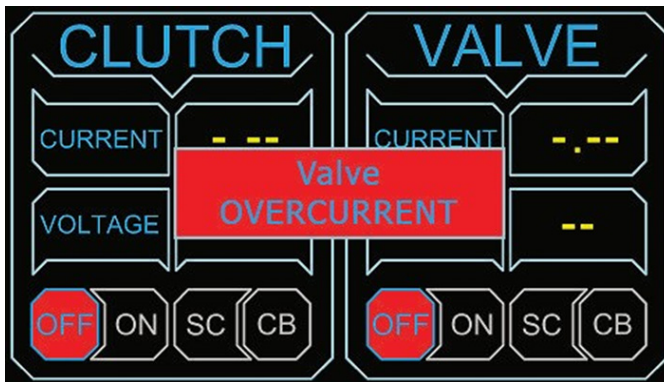


Рисунок 5

## 5. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

1. Використовуйте станцію тільки за прямим призначенням (див. розділ 1).
2. Тестер призначений для використання в приміщенні. Під час використання тестера враховуйте наведені нижче експлуатаційні обмеження:
  - 2.1. Тестер слід експлуатувати за температури від +10 до +40 °C і відносної вологості повітря від 10 до 75 % без конденсації вологи.
  - 2.2. Не працюйте з тестером при мінусовій температурі і при високій вологості (понад 75%). Під час переміщення тестера з холодного приміщення (вулиці) в тепле приміщення можлива поява конденсату на його елементах, тому не можна відразу вмикати тестер. Необхідно витримати його за температури приміщення щонайменше 30 хв.
3. Слідкуйте за тим, щоб тестер не піддавався тривалому впливу прямих сонячних променів.
4. Не зберігайте тестер поруч з обігрівачами, мікрохвильовими печами та іншим обладнанням, що створює високу температуру.
5. Уникайте падіння тестера і потрапляння на нього технічних рідин.
6. Заборонено під'єднувати дроти діагностичного кабелю жовтого і зеленого кольору до будь-якого джерела живлення або АКБ.
7. Уникайте замикання крокодилів діагностичного кабелю на будь-які струмопровідні частини автомобіля, зокрема кузов.
8. Не можна класти тестер на АКБ автомобіля. Уникайте замикання корпусу тестера зі струмопровідними елементами автомобіля.
9. Не допускається внесення змін в електричну схему тестера.
10. Вимикайте тестер якщо його використання не передбачається.
11. У разі виникнення збоїв у роботі тестера слід припинити подальшу його експлуатацію і звернутися на підприємство-виробник або до торгового представника.

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

### 5.1. Інструкції з техніки безпеки

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

## 6. ДІАГНОСТИКА ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ МУФТИ ОКРЕМО ВІД КОМПРЕСОРА КОНДИЦІОНЕРА

Діагностика виконується в такій послідовності:

1. Підключіть тестер до джерела живлення DC 12 В, на екрані тестера з'явиться меню діагностики.

**⚠ УВАГА!** Заборонено під'єднувати до АКБ затискачі жовтого і зеленого кольору, оскільки це призведе до виходу з ладу тестера.

2. Підключіть до електромагнітної муфти дроти зеленого кольору. Полярність підключення не має значення.

3. Натисніть на кнопку тестера "Вибір" - на екрані тестера відобразяться результати вимірювань.

3.1. Про справність електромагнітної муфти можна судити за такими показниками:

- Значення "Current" має перебувати в межах від 2 до 4 А;
- Значення "Voltage" має приблизно відповідати напрузі джерела живлення.
- Відсутність на дисплеї індикації "СВ" або "SC".
- Електромагнітна муфта може примагнічувати залізні предмети.

4. Після закінчення процесу діагностики від'єднайте дроти тестера від АКБ і від муфти.

## 7. ДІАГНОСТИКА ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ МУФТИ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО КЛАПАНА НА АВТОМОБІЛІ

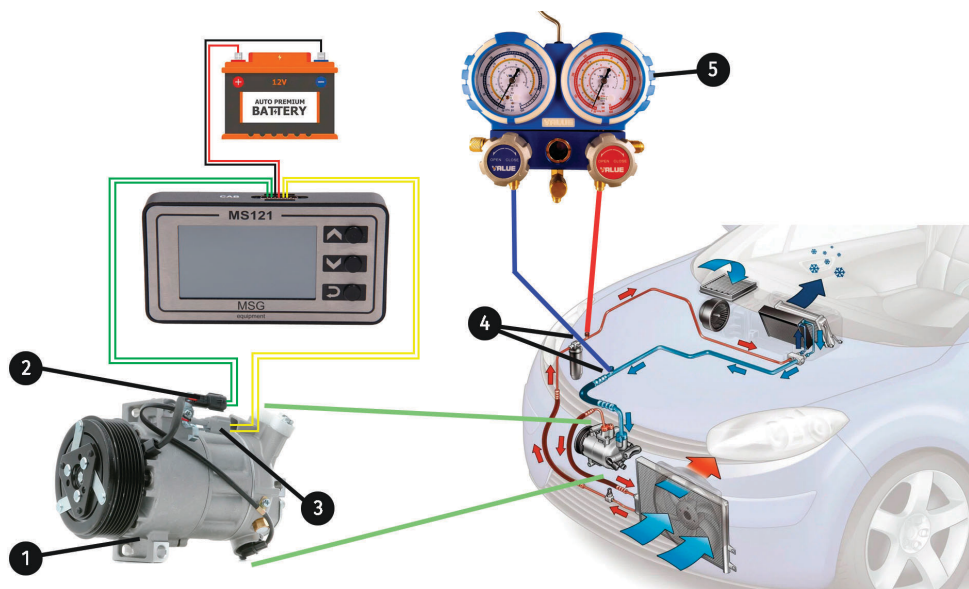
Діагностика електромагнітного клапана виконується в зборі з компресором кондиціонера без демонтажу з автомобіля див. рис. 6. Таким самим чином можна перевірити електромагнітну муфту. Діагностика виконується в такій послідовності:

1. Підключіть прилад для вимірювання тиску холодоагенту в системі кондиціонування (маніфолд) до сервісних портів системи.

2. Підключіть провода жовтого кольору до електромагнітного клапана.

3. Підключіть чорний і червоний провода до акумуляторної батареї автомобіля, на екрані тестера з'явиться меню діагностики.

**⚠ УВАГА!** Якщо роз'єм клапана або муфти має один контакт, то для живлення тестера необхідно використовувати зовнішній АКБ. Під час під'єднання від АКБ автомобіля тестер видаватиме помилку.



**Рисунок 6. С** Схема перевірки електромагнітного клапана і муфти на автомобілі:

1 - Компресор; 2 - Роз'єм електромагнітної муфти; 3 - Роз'єм електромагнітного клапана;  
4 - Сервісні порти; 5 - Манометричний колектор (маніфолд).

4. Натисніть на кнопку тестера **"Вибір"** – на екрані тестера відобразяться результати вимірювань.

4.1. За індикаторами **"CB"** або **"SC"** перевірте відсутність обриву або короткого замикання в клапані. Якщо один із них горить, отже, клапан несправний.

7. Якщо обриву або короткого замикання в клапані немає, тоді запустіть двигун автомобіля.

6. Кнопками **"Вгору"** і **"Вниз"** змініть значення шпаруватості ШІМ сигналу на клапані. У разі справного клапана зміна ступеня його відкриття (Duty, %) призводитиме до зміни тиску в магістралі високого НР і низького LP тиску. Відсутність цих змін свідчатиме про несправність клапана.

7. Після закінчення процесу діагностики зупиніть двигун автомобіля і від'єднайте дроти тестера від АКБ і компресора.

## 8. ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕСТЕРА

Тестер розраховано на тривалий період експлуатації, він не потребує профілактичних робіт, однак під час експлуатації слід контролювати нижче наведені моменти:

- Чи є навколишнє середовище допустимим для експлуатації стенда (температура, вологість тощо).
- Чи перебувають у справному стані діагностичний кабель (візуальний огляд).

### 8.1. Чищення та 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.

## 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.



**ВІДДІЛ ПРОДАЖІВ**

+38 067 459 42 99

+38 067 888 19 34



**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. Фамілійна 27,  
03-197 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>26</b>
<b>1. PRZEZNACZENIE</b> .....	<b>26</b>
<b>2. DANE TECHNICZNE</b> .....	<b>26</b>
<b>3. ZESTAW</b> .....	<b>27</b>
<b>4. OPIS TESTERA</b> .....	<b>27</b>
4.1. Menu testera.....	<b>29</b>
<b>5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM</b> .....	<b>31</b>
5.1. Wskazówki dotyczące BHP.....	<b>31</b>
<b>6. DIAGNOSTYKA SPRĘGŁA ELEKTROMAGNETYCZNEGO ODDZIELNIE OD SPRĘŻARKI KLIMATYZACJI</b> .....	<b>32</b>
<b>7. DIAGNOSTYKA SPRĘGŁA ELEKTROMAGNETYCZNEGO I ZAWORU ELEKTROMAGNETYCZNEGO W SAMOCHODZIE</b> .....	<b>32</b>
<b>8. OBSŁUGA TESTERA</b> .....	<b>34</b>
8.1. Czyszczenie i codzienna obsługa .....	<b>34</b>
<b>9. UTYLIZACJA</b> .....	<b>34</b>
<b>KONTAKTY</b> .....	<b>35</b>

## WSTĘP

Dziękujemy za wybór produktów marki handlowej MSG Equipment.

Niniejsza Instrukcja obsługi zawiera informacje na temat przeznaczenia, zestawu, danych technicznych, a także zasad bezpiecznej obsługi testera MS121.

Przed użyciem Testera MS121 (zwanego dalej Testerem) należy dokładnie zapoznać się z niniejszą Instrukcją obsługi.

W związku z ciągłym ulepszaniem Testera w zakresie konstrukcji i oprogramowania mogą zostać wprowadzone zmiany, które nie zostały uwzględnione w niniejszej Instrukcji obsługi.

## 1. PRZEZNACZENIE

Tester MS121 służy do testowania sprzętła elektromagnetycznego i/lub zaworu sterującego sprężarki klimatyzacji samochodowej. Tester pozwala określić obecność najczęstszych usterek - otwarty obwód zasilania lub zwarcie między zwojami, w wyniku czego sprężarka się nie włącza.

Badanie podzespołów może być wykonywane zarówno z podzespołami zdemontowanymi, jak i jako część sprężarki bezpośrednio w samochodzie, bez demontażu sprężarki klimatyzacji i bez wypompowywania czynnika chłodniczego z układu.

## 2. DANE TECHNICZNE

Wymiary (DxSxW), mm	167x88x27
Masa, kg	0.97
Źródło zasilania	akumulator 12 V
Napięcie zasilania, V	od 10 do 16 (pobór prądu do 5 A)
<b>Badanie sprzętł</b>	
Napięcie badanych sprzętł elektromagnetycznych, V	12
Typy badanych sprzętł elektromagnetycznych	- z diodą - bez diody
Badane parametry sprzętł elektromagnetycznych	- obecność diody - pobór prądu - przerwanie - zwarcie

Prąd kontrolny (maksymalny), A	5
<b>Badanie zaworów sterujących</b>	
Typy badanych sprzęgieł elektromagnetycznych	- z diodą - bez diody
Badane parametry zaworów elektromagnetycznych	- wypełnienie impulsu sygnału (stopień otwarcia zaworu) - pobór prądu - przerwanie - zwarcie
Zakres regulacji otwarcia zaworu	20%...95%
Prąd kontrolny (maksymalny), A	1,2
<b>Dodatkowe funkcje</b>	
Automatyczny wybór polaryzacji	tak
Zabezpieczenie przed zwarcie	tak

### 3. ZESTAW

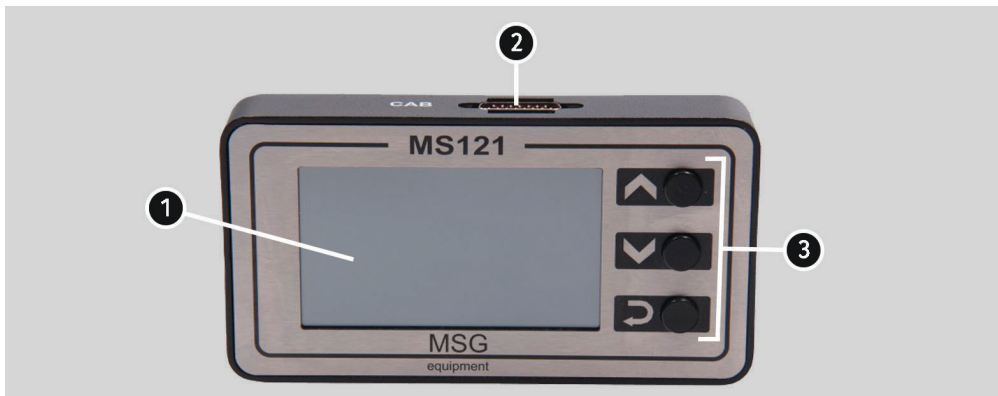
Zestaw dostawy zawiera:

Nazwa	Liczba, szt.
Tester MS121	1
MS0107- kabel diagnostyczny	1
Instrukcja obsługi (karta z kodem QR)	1

### 4. OPIS TESTERA

Tester składa się z następujących podstawowych części (rys. 1):

- 1 - Wyświetlacz - wyprowadzenie parametrów diagnostycznych.
- 2 - Złącze podłączenia kabla diagnostycznego.



Rysunek 1. Ogólny widok testera

## 3 – Przyciski sterowania:



**Przycisk „W górę”** – przeznaczony do zwiększenia wydajności zaworu elektromagnetycznego sprężarki klimatyzatora. Krótkie naciśnięcie zwiększa wydajność o 5%, podczas przytrzymywania zwiększa wydajność w sposób ciągły do maksymalnej wartości 95%. W trybie sprawdzania sprzęgła – nie jest używany.



**Przycisk „W dół”** – zaprojektowany w celu zmniejszenia wydajności zaworu elektromagnetycznego sprężarki klimatyzatora. Krótkie naciśnięcie zmniejsza wydajność o 5%, podczas przytrzymywania zmniejsza wydajność w sposób ciągły do minimalnej wartości 20%. W trybie sprawdzania sprzęgła – nie jest używany.



**Przycisk „Wybór”** – służy do włączania / wyłączenia trybu badania zaworu elektromagnetycznego i / lub sprzęgła.

Kabel diagnostyczny jest dostarczany z testerem, który ma następujące oznaczenia kolorów:

- Czerwony – „B+” – plus akumulatora;
- Czarny – „B-” – minus akumulatora;
- Zielony – przeznaczony do podłączenia sprzęgła elektromagnetycznego;
- Żółty – przeznaczony do podłączenia zaworu elektromagnetycznego.

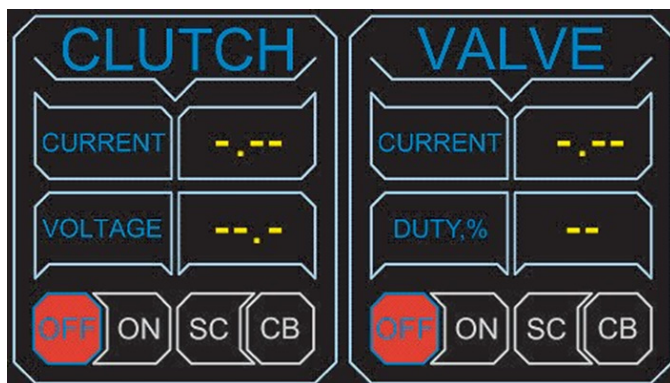


Rysunek 2. Kabel diagnostyczny

## 4.1. Menu testera

Tester jest zasilany z akumulatora samochodowego za pomocą zacisków **B+** i **B-** kabla diagnostycznego. Po włączeniu zasilania tester włączy się, a na ekranie pojawi się menu testera, które jest podzielone na dwa obszary robocze (patrz rys. 3):

- „**CLUTCH**” – strefa wyników kontroli sprzęgła elektromagnetycznego;
- „**VALVE**” – strefa wyników kontroli zaworu elektromagnetycznego.



Rysunek 3. Menu testera

Strefa „**CLUTCH**” zawiera następujące wskaźniki badania:

- „**Current**” - aktualna wartość prądu pobieranego przez sprzęgło elektromagnetyczne, Amper.
- „**Voltage**” - aktualna wartość napięcia zasilacza (akumulatora), Voltów.

## Tester MS121

Strefa „**VALVE**” zawiera następujące wskaźniki badania:

„**Current**” – aktualna wartość prądu pobieranego przez sprzęgło elektromagnetyczne, Amper. Może się zmieniać wraz ze zmianą stopnia otwarcia zaworu.

„**Duty, %**” - stopień otwarcia zaworu elektromagnetycznego wyrażony w procentach. Odpowiada zmianie cykliczności sygnału modulowanego impulsem szerokim (PWM).

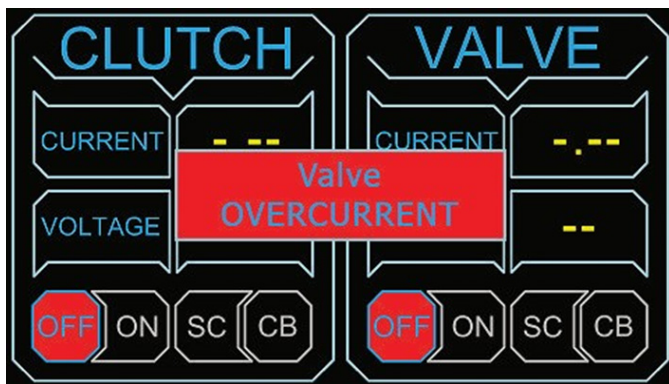
Każda ze stref badania zawiera wskaźniki „**CB**” (**circuit broken**) i „**SC**” (**short circuit**) – których kolor odpowiada przerwaniu lub zwarceniu obwodu badanego elementu.

Ponadto każda ze stref badania zawiera wskaźniki „**OFF/ON**”, które informują o włączonym trybie kontroli. Niektóre sprzęgła elektromagnetyczne mogą mieć w swojej konstrukcji diodę ograniczającą, aby chronić przed prądem wstecznym. Jeśli dioda znajduje się w testowanym sprzęgłe, obok wskaźnika „**ON**”, pojawi się odpowiedni wskaźnik diody (patrz rys. 4).



Rysunek 4. Wyświetlanie symbolu diody na ekranie testera


Podczas diagnostyki zaworu elektromagnetycznego, gdy pobór prądu przekracza 6 A, pojawi się odpowiedni komunikat, patrz rys. 5.



Rysunek 5

## 5. ZASTOSOWANIE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM

1. Tester należy stosować wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem (p. sekcję 1).
2. Tester jest przeznaczony do użytku w pomieszczeniach. Podczas korzystania z testera należy pamiętać o poniższych ograniczeniach operacyjnych:
  2. 1. Tester należy stosować w pomieszczeniach w temperaturze od +10 do +40 °C i wilgotności względnej od 10 do 75% bez kondensacji wilgoci.
  2. 2. Nie należy pracować z testerem w ujemnej temperaturze i przy wysokiej wilgotności (ponad 75%). Podczas przenoszenia urządzenia z zimnego pomieszczenia (ulicy) do ciepłego pomieszczenia może pojawić się kondensacja na jego elementach, dlatego nie można natychmiast włączać testera. Konieczne jest utrzymanie go w temperaturze pokojowej przez co najmniej 30 minut.
3. Upewnij się, że tester nie jest narażony na długotrwałe działanie bezpośredniego światła słonecznego.
4. Nie przechowuj testera w pobliżu grzejników, kuchenek mikrofalowych i innych urządzeń wytwarzających wysoką temperaturę.
5. Unikaj upuszczenia testera i dostania się do niego płynów technicznych.
6. Zabrania się podłączania żółtych i zielonych przewodów kabla diagnostycznego do dowolnego źródła zasilania lub akumulatora.
7. Unikaj zamykania krokodyłków kabla diagnostycznego na przewodzących częściach samochodu, w tym nadwoziu.
8. Nie wolno umieścić testera na akumulatorze samochodu. Należy unikać zwarcia obudowy testera z przewodzącymi elementami pojazdu.
9. Nie wolno wprowadzać zmian w schemacie elektrycznym urządzenia.
10. Wyłącz tester, jeśli nie ma być używany.
11. W przypadku awarii Testera należy przerwać jego dalszą eksploatację i skontaktować się z producentem lub przedstawicielem handlowym.

 **OSTRZEŻENIE!** 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 dopuszczane są specjalnie przeszkolone osoby, które uzyskały prawo do pracy na stanowiskach określonych typów i odbyły szkolenie w zakresie bezpiecznych technik i metod pracy.

## 6. DIAGNOSTYKA SPRZĘGŁA ELEKTROMAGNETYCZNEGO ODDZIELNIE OD SPRĘŻARKI KLIMATYZACJI

Diagnostyka odbywa się w następującej kolejności:

1. Podłączyć tester do zasilania DC 12 V, na ekranie testera pojawi się menu diagnostyczne.

**⚠ OSTRZEŻENIE!** Zabrania się podłączania żółtych i zielonych zacisków do akumulatora, ponieważ doprowadzi to do awarii testera.

2. Podłącz zielony przewód do złącza elektromagnetycznego. Polaryzacja połączenia nie ma znaczenia.

3. Naciśnij przycisk testera „Wybór” – na ekranie testera zostaną wyświetlone wyniki pomiarów.

3.1. Awarię sprzęgła elektromagnetycznego można ocenić na podstawie następujących wskaźników:

- Wartość „Current” powinna wynosić od 2 do 4 A;
- Wartość „Voltage” powinna w przybliżeniu odpowiadać napięciu zasilacza.
- Brak wskaźnika „CB” lub „SC” na wyświetlaczu.
- Sprzęgło elektromagnetyczne może magnetyzować metalowe przedmioty.

4. Po zakończeniu procesu diagnostycznego odłącz przewody testera od akumulatora i od złącza.

## 7. DIAGNOSTYKA SPRZĘGŁA ELEKTROMAGNETYCZNEGO I ZAWORU ELEKTROMAGNETYCZNEGO W SAMOCHODZIE

Diagnostyka zaworu elektromagnetycznego jest wykonywana w zespole ze sprężarką klimatyzacji bez demontażu z samochodu, patrz rys. 6. W ten sam sposób można sprawdzić sprzęgło elektromagnetyczne. Diagnostyka odbywa się w następującej kolejności:

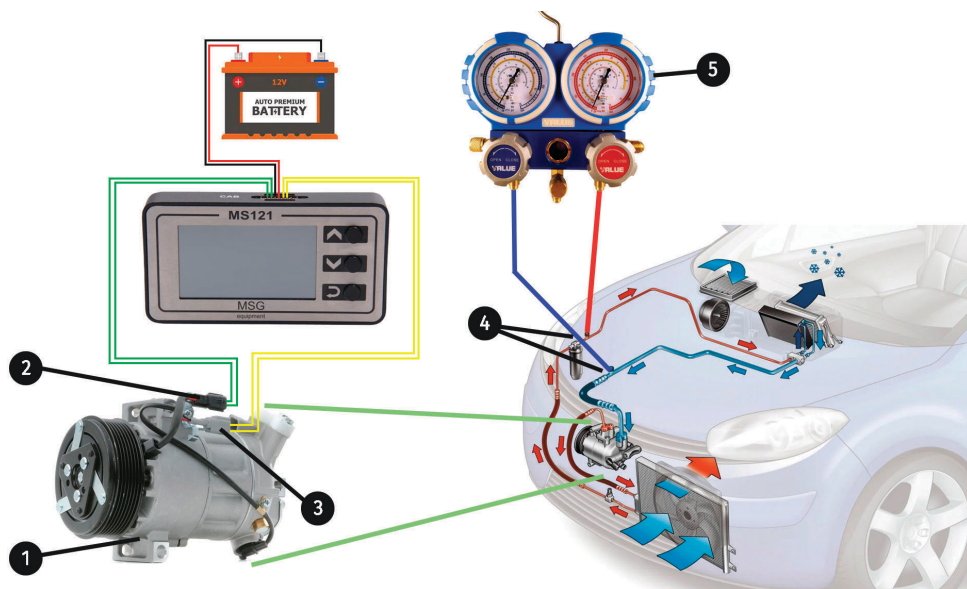
1. Podłącz urządzenie do pomiaru ciśnienia czynnika chłodniczego w układzie klimatyzacji (Manifold) do portów serwisowych układu.

2. Podłącz żółte przewody do zaworu elektromagnetycznego.

3. Podłącz czarne i czerwone przewody do akumulatora pojazdu, na ekranie testera pojawi się menu diagnostyczne.

**⚠ OSTRZEŻENIE!** Jeśli złącze zaworu lub sprzęgła ma jeden styk, do zasilania testera należy użyć zewnętrznego akumulatora. Po podłączeniu z akumulatora samochodowego tester wyświetli błąd.





**Rysunek 6. Schemat badania zaworu elektromagnetycznego i sprzęgła w samochodzie:**

1 – Sprężarka; 2 – Złącze sprzęgła elektromagnetycznego; 3 – Złącze zaworu elektromagnetycznego; 4 – Porty serwisowe; 5 – Kolektor manometryczny (Manifold).

4. Naciśnij przycisk testera „**Wybór**” – na ekranie testera zostaną wyświetlone wyniki pomiarów.
  4. 1. Za pomocą wskaźników „**CB**” lub „**SC**” sprawdź brak przerwy lub zwarcia w zaworze. Jeśli niektóre z nich się świecą, zawór jest uszkodzony.
7. W przypadku braku w zaworze przerwy lub zwarcia, uruchom silnik samochodu.
6. Za pomocą przycisków „**W górę**” i „**W dół**” zmień wartości cyklu PWM sygnału na zaworze. Przy sprawnym zaworze zmiana stopnia jego otwarcia (Duty,%) spowoduje zmianę ciśnienia w przewodzie wysokiego HP i niskiego ciśnienia LP. Brak tych zmian będzie wskazywać na awarię zaworu.
7. Po zakończeniu procesu diagnostycznego zatrzymaj silnik pojazdu i odłącz przewody testera od akumulatora i sprężarki.

## 8. OBSŁUGA TESTERA

Urządzenie zostało zaprojektowane z myślą o długim okresie eksploatacji i nie wymaga prac zapobiegawczych, jednak podczas pracy należy kontrolować następujące kwestie:

- Zgodność warunków środowiskowych z dopuszczalnymi warunkami użytkowania stanowiska (temperatura, wilgotność, itp.).
- Sprawny stan kabli diagnostycznych (kontrola wzrokowa).

### 8.1. 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.

## 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.



**DZIAŁ SPRZEDAŻY**

+38 067 459 42 99

+38 067 888 19 34



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

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

**PRZEDSTAWICIELSTWO W POLSCE**

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

ul. Familijna 27,  
Warszawa 03-197

+48 833 13 19 70

+48 886 89 30 56



**E-mail: [sales@servicems.eu](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><u>INTRODUCCIÓN</u></b> .....	<b>37</b>
<b><u>1. USO</u></b> .....	<b>37</b>
<b><u>2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</u></b> .....	<b>37</b>
<b><u>3. COMPLETACIÓN</u></b> .....	<b>38</b>
<b><u>4. DESCRIPCIÓN DEL PROBADOR</u></b> .....	<b>38</b>
4.1. Menú del probador .....	<b>40</b>
<b><u>5. USO PREVISTO</u></b> .....	<b>42</b>
5.1. Normas de seguridad .....	<b>42</b>
<b><u>6. DIAGNÓSTICO DEL EMBRAGUE ELECTROMAGNÉTICO POR SEPARADO DEL COMPRESOR DE AIRE ACONDICIONADO</u></b> .....	<b>43</b>
<b><u>7. DIAGNÓSTICO DE EMBRAGUE ELECTROMAGNÉTICO Y VÁLVULA ELECTROMAGNÉTICA EN EL VEHÍCULO</u></b> .....	<b>43</b>
<b><u>8. MANTENIMIENTO DEL PROBADOR</u></b> .....	<b>45</b>
8.1. Limpieza y cuidado .....	<b>45</b>
<b><u>9 RECICLAJE</u></b> .....	<b>45</b>
<b><u>CONTACTOS</u></b> .....	<b>46</b>

## INTRODUCCIÓN

Gracias por elegir los productos TM MSG Equipment.

Este Manual de instrucciones contiene información sobre el propósito de uso, la configuración, las especificaciones técnicas así como las normas de funcionamiento seguro del probador MS121.

Lea atentamente este Manual de instrucciones antes de utilizar el probador MS121 (en adelante, el probador).

Debido a la mejora continua del probador, es posible que se realicen cambios en el diseño y el equipamiento que no se reflejen en este Manual de Instrucciones.

### 1. USO

El probador MS121 está diseñado para comprobar el embrague electromagnético y/o la válvula de control del compresor del aire acondicionado del vehículo. El probador permite detectar las fallas más comunes: falla en el circuito de alimentación o un cortocircuito entre vueltas, lo que provoca que el compresor deje de encenderse.

La comprobación de estos componentes se puede realizar tanto con los componentes desmontados como en el compresor directamente en el vehículo, sin necesidad de quitar el compresor del aire acondicionado ni de extraer el refrigerante del sistema.

### 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Dimensiones (L×W×H), mm	167×88×27
Peso, kg	0.97
Fuente de alimentación	batería 12 V
Tensión de alimentación, V	de 10 a 16 (consumo de corriente de hasta 5 A)
<b>Comprobación de embragues</b>	
Voltaje de los embragues eléctricos a comprobar, V	12
Tipos de embragues eléctricos a comprobar	- con diodo - sin diodo
Parámetros comprobables de los embragues electromagnéticos	- presencia de diodo - corriente de consumo - falla

Probador MS121

	- cortocircuito
Corriente de prueba (máxima), A	5
<b>Prueba de las válvulas de control</b>	
Tipos de válvulas eléctricas a probar	- con diodo - sin diodo
Parámetros a probar de las válvulas electromagnéticas	- ciclo de trabajo (grado de apertura de la válvula) - corriente de consumo - falla - cortocircuito
Rango de ajuste de apertura de la válvula	20%...95%
Corriente de prueba (máxima), A	1,2
<b>Funciones adicionales</b>	
Selección automática de polaridad	si
Protección contra cortocircuitos	si

### 3. COMPLETACIÓN

El juego de entrega incluye:

Denominación	Cantidad, piezas
Тестер MS121	1
MS0107 – cable de diagnóstico	1
Manual de instrucciones (tarjeta con código QR)	1

### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROBADOR

El probador se compone de los siguientes elementos principales (fig. 1):

- 1 - Pantalla muestra los parámetros de diagnóstico.
- 2 - Conector de conexión de cable de diagnóstico.

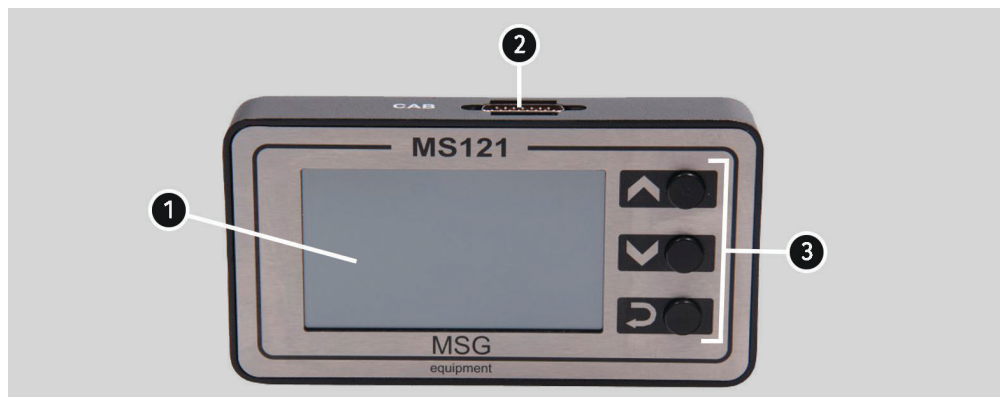


Figura 1. Vista general del probador

### 3 – Botones de control:



**El botón "Arriba"** está diseñado para aumentar el rendimiento de la válvula electromagnética del compresor del aire acondicionado del vehículo. Con una pulsación corta, el rendimiento aumenta en un 5%; al mantenerlo pulsado, el rendimiento aumenta continuamente hasta el valor máximo del 95%. No se utiliza en el modo de comprobación de embrague



**El botón "Abajo"** está diseñado para disminuir el rendimiento de la válvula electromagnética del compresor del aire acondicionado del vehículo. Con una pulsación corta, el rendimiento disminuye en un 5%; al mantenerlo pulsado, el rendimiento disminuye continuamente hasta el valor mínimo del 20%. No se utiliza en el modo de comprobación de embrague



**El botón "Selección"** está diseñado para activar o desactivar el modo de prueba de la válvula electromagnética y/o el embrague.

El probador viene con un cable de diagnóstico que tiene la siguiente codificación de colores:

- Rojo: «**B+**» - positivo de la batería;
- Negro: «**B-**»- negativo de la batería;
- Verde: diseñado para conectar el embrague electromagnético;
- Amarillo: diseñado para conectar la válvula solenoide.



Figura 2. Cable de diagnóstico

### 4.1. Menú del probador

La alimentación del probador se realiza desde la batería del automóvil a través de los clips **B+** y **B-** del cable de diagnóstico. Al suministrar energía, el probador se encenderá y en la pantalla se mostrará el menú del probador, que está dividido en dos áreas de trabajo (ver figura 3):

- «**CLUTCH**»: área de resultados de prueba de embrague electromagnético;
- «**VALVE**»: área de resultados de prueba de la válvula electromagnética.

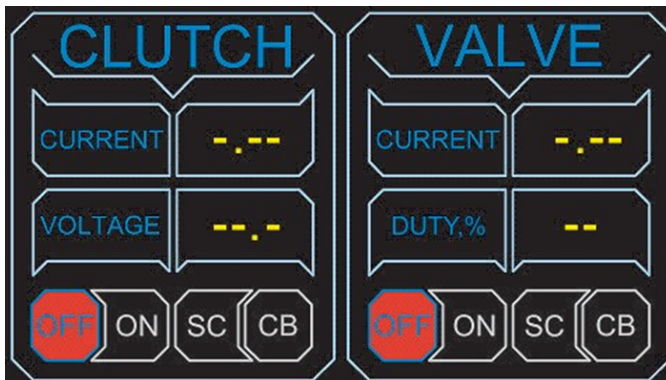


Figura 3. Menú del probador

Área «**CLUTCH**» contiene los siguientes indicadores de prueba:

- «**Current**»: valor actual de la corriente consumida por el embrague electromagnético, Amperios.
- «**Voltage**»: valor actual de la tensión de la fuente de alimentación (batería), Voltios.



Área «VALVE» contiene los siguientes indicadores de prueba:

«**Current**»: valor actual de la corriente consumida por la válvula electromagnética, Amperios. Puede variar al cambiar el grado de apertura de la válvula.

«**Duty, %**»: grado de apertura de la válvula electromagnética, expresado en porcentaje. Corresponde al cambio en el ciclo de trabajo de la señal de modulación por ancho de pulso (PWM).

Cada una de las áreas de prueba incluye indicadores «**CB**» (**circuit broken**) y «**SC**» (**short circuit**), cuya indicación de color corresponde a una falla o cortocircuito en el circuito del componente probado.

Cada una de las áreas de prueba también incluye indicadores «**OFF/ON**», que informan sobre el estado del modo de prueba (encendido o apagado). Algunos embragues electromagnéticos pueden tener un diodo limitador en su diseño para proteger contra la corriente inversa. Si el embrague probado tiene un diodo, junto al indicador «**ON**» aparecerá el indicador de diodo correspondiente (ver fig. 4).

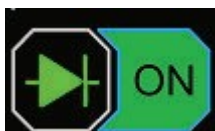


Figura 4. Visualización del símbolo de diodo en la pantalla del probador

Durante el diagnóstico de la válvula electromagnética, si la corriente de consumo supera los 6 A, aparecerá un mensaje correspondiente (ver figura 5).

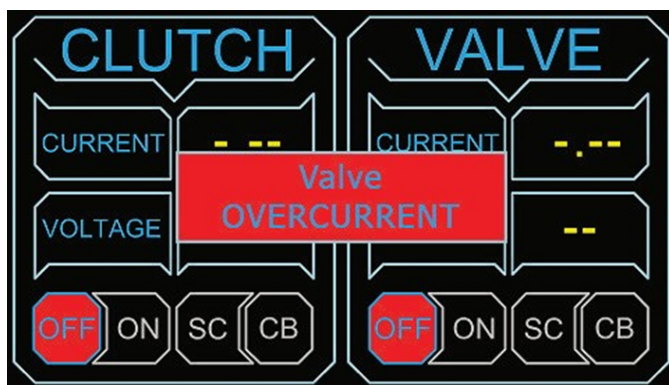


Figura 5.

## 5. USO PREVISTO

1. Utilice el probador únicamente para los fines previstos (ver el apartado 1).
2. El probador está diseñado para uso en interiores. Al usar el probador, tenga en cuenta las siguientes restricciones de funcionamiento:
  - 2.1. El probador debe operarse a una temperatura de +10 °C a + 40 °C y una humedad relativa de 10 a 75% sin condensación de humedad.
  - 2.2. No utilice el probador a temperatura negativa y humedad alta (más del 75%). Al mover el probador desde un interior frío (o calle) a un interior cálido, es posible que aparezca condensación en sus elementos, por lo que no puede encender el probador de inmediato. Es necesario mantenerlo a una temperatura ambiente de al menos 30 min.
3. Asegúrese de que el probador no esté expuesto a la luz solar directa de forma prolongada.
4. No almacene el probador cerca de calentadores, microondas u otros equipos que generen altas temperaturas.
5. Evite que el probador se caiga y el contacto con líquidos técnicos.
6. Está prohibido conectar los cables del cable de diagnóstico amarillo y verde a cualquier fuente de alimentación o batería.
7. Evite el cortocircuito de las pinzas del cable de diagnóstico en cualquier parte conductora del vehículo, incluida la carrocería.
8. No coloque el probador en la batería del vehículo. Evite cortocircuitar la carcasa del probador con elementos conductores del vehículo.
9. No se permiten cambios en el circuito eléctrico del probador.
10. Desconecte el probador si no se espera que lo use.
11. En caso de que se produzcan fallos en el funcionamiento del probador, se debe interrumpir su funcionamiento y ponerse en contacto con el fabricante o el representante de ventas.

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


### 5.1. Indicaciones de seguridad

1. Se permite trabajar con el probador a personas especialmente capacitadas que han recibido el derecho de trabajar en ciertos tipos de equipos y han recibido capacitación sobre técnicas y métodos de trabajo seguros.

## 6. DIAGNÓSTICO DEL EMBRAGUE ELECTROMAGNÉTICO POR SEPARADO DEL COMPRESOR DE AIRE ACONDICIONADO

El diagnóstico se realizará en la siguiente secuencia:

1. Conecte el probador a la fuente de alimentación DC 12 V, el menú de diagnóstico aparecerá en la pantalla del probador.

 **¡ADVERTENCIA!** Está prohibido conectar las pinzas de color amarillo y verde a la batería del automóvil, ya que esto puede dañar el probador.

2. Conecte los cables verdes al embrague electromagnético. La polaridad de la conexión no importa.

3. Presione el botón «**Selección**» del probador para visualizar los resultados de la medición en la pantalla del dispositivo.

3.1. El estado del embrague electromagnético se puede evaluar a base de los siguientes indicadores:

- El valor «Current» debe estar entre 2 y 4 A;
- El valor «Voltage» debe corresponder aproximadamente al voltaje de la fuente de alimentación.
- La ausencia de las indicaciones «CB» o «SC» en la pantalla.
- El embrague electromagnético puede magnetizar objetos metálicos.

4. Al finalizar el proceso de diagnóstico, desconecte los cables del probador de la batería y del embrague.

## 7. DIAGNÓSTICO DE EMBRAGUE ELECTROMAGNÉTICO Y VÁLVULA ELECTROMAGNÉTICA EN EL VEHÍCULO

El diagnóstico de la válvula electromagnética se realiza en conjunto con el compresor de aire acondicionado sin desmontarlo del vehículo ver fig. 6. De la misma manera, se puede probar el embrague electromagnético. El diagnóstico se realizará en la siguiente secuencia:

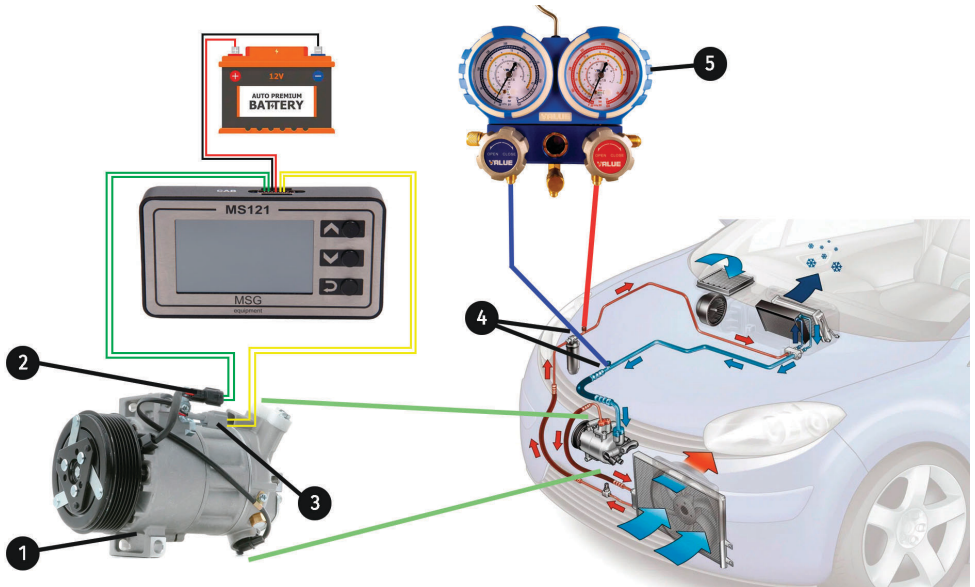
1. Conecte el medidor de presión del refrigerante (Manifold) a los puertos de servicio del sistema de aire acondicionado.

2. Conecte los cables amarillos a la válvula electromagnética.

3. Conecte los cables negro y rojo a la batería del vehículo; el menú de diagnóstico aparecerá en la pantalla del probador.

## Probador MS121

**⚠ ¡ADVERTENCIA!** Si el conector de la válvula o del embrague tiene un solo contacto, será necesario usar una batería externa para alimentar el probador. Cuando se conecta desde la batería del vehículo, el probador generará un error.



**Figura 6. Esquema para la comprobación de la válvula electromagnética y el embrague en el vehículo:**

1-Compresor; 2-Conector del embrague electromagnético; 3-Conector de la válvula electromagnética; 4 - Puertos de servicio; 5-colector Manométrico (Manifold).

4. Presione el botón «**Selección**» del probador para visualizar los resultados de la medición en la pantalla del dispositivo.

4.1. Por indicadores «**CB**» o «**SC**» verifique que no haya falla o cortocircuito en la válvula. Si uno de ellos está encendido significa que la válvula está defectuosa.

7. Si no hay falla ni cortocircuito en la válvula, encienda el motor del vehículo.

6. Utilice los botones "Arriba" y "Abajo" para ajustar los valores del ciclo de trabajo de la señal PWM en la válvula. Cuando la válvula está en buen estado, ajustar el grado de apertura (Duty, %) provocará un cambio en la presión en la línea de alta presión (HP) y en la línea de baja presión (LP). La ausencia de estos cambios indicará un mal funcionamiento de la válvula.

7. Al finalizar el proceso de diagnóstico, apague el motor del vehículo y desconecte los cables del probador de la batería y del compresor.

## 8. MANTENIMIENTO DE LA ESTACIÓN

La estación está diseñada para un largo periodo de funcionamiento y no tiene requisitos especiales de mantenimiento. Sin embargo, para maximizar el periodo de funcionamiento sin problemas de la estación, es necesario supervisar periódicamente su estado técnico:

- Si la bomba de la estación funciona normalmente (sonidos extraños, vibraciones, etc.).
- Estanteidad del sistema hidráulico (inspección visual);
- \* Una vez al año, antes de la temporada, reemplace las mangueras de conexión al sistema climático.

### 8.1. Limpieza y cuidado

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

## 9. RECICLAJE

El equipo que se considere inadecuado para su uso debe ser desechado.

La estación no contiene elementos químicos, biológicos o radiactivos en su diseño que, al seguir las normas de almacenamiento y uso, puedan causar daño a la salud humana o al medio ambiente.

La eliminación del equipo debe cumplir con las normativas y regulaciones locales, regionales y nacionales. No deseche en el medio ambiente materiales que no sean biodegradables (PVC, goma, resinas sintéticas, productos derivados del petróleo, aceites sintéticos, etc.). Para la eliminación de estos materiales, es necesario contactar con empresas especializadas en la recolección y eliminación de residuos industriales.

Las piezas de cobre y aluminio, que constituyen residuos de metales no ferrosos, deben ser recolectadas y vendidas.



**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.**

calle Familijna 27,  
03-197 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><u>ВВЕДЕНИЕ</u></b> .....	<b>48</b>
<b><u>1. НАЗНАЧЕНИЕ</u></b> .....	<b>48</b>
<b><u>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</u></b> .....	<b>48</b>
<b><u>3. КОМПЛЕКТАЦИЯ</u></b> .....	<b>49</b>
<b><u>4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА</u></b> .....	<b>49</b>
4.1. Меню тестера .....	<b>51</b>
<b><u>5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</u></b> .....	<b>53</b>
5.1. Указания по технике безопасности.....	<b>53</b>
<b><u>6. ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ МУФТЫ ОТДЕЛЬНО ОТ КОМПРЕССОРА КОНДИЦИОНЕРА</u></b> .....	<b>54</b>
<b><u>7. ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ МУФТЫ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО КЛАПАН НА АВТОМОБИЛЕ</u></b> .....	<b>54</b>
<b><u>8. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕСТЕРА</u></b> .....	<b>56</b>
8.1. Чистка и уход.....	<b>56</b>
<b><u>9. УТИЛИЗАЦИЯ</u></b> .....	<b>56</b>
<b><u>КОНТАКТЫ</u></b> .....	<b>57</b>

## Тестер MS121

### ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор продукции ТМ MSG Equipment.

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, комплектации, технических характеристиках, а также правилах безопасной эксплуатации тестера MS121.

Перед использованием тестера MS121 (далее по тексту тестер) внимательно изучите данное Руководство по эксплуатации.

В связи с постоянным улучшением тестера в конструкцию и комплектацию могут быть внесены изменения, не отражённые в данном Руководстве по эксплуатации.

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Тестер MS121 предназначен для проверки электромагнитной муфты и/или управляющего клапана компрессора кондиционера автомобиля. Тестер позволяет определить наличие наиболее частых неисправностей – обрыв цепи питания, либо межвитковое замыкание, в результате чего компрессор перестает включаться.

Проверка данных узлов может выполняться как с демонтированными узлами, так и в составе компрессора непосредственно на автомобиле, не снимая компрессор кондиционера и не откачивая хладагент из системы.

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габариты (Д×Ш×В), мм	167×88×27
Вес, кг	0.97
Источник питания	АКБ 12 В
Напряжение питания, В	от 10 до 16 (ток потребления до 5 А)
<b>Проверка муфт</b>	
Напряжение проверяемых эл. муфт, В	12
Типы проверяемых эл. муфт	- с диодом - без диода
Проверяемые параметры электромагнитных муфт	- наличие диода - ток потребления - обрыв - короткое замыкание



Ток проверки, max А	5
<b>Проверка электромагнитных клапанов</b>	
Типы проверяемых эл. клапанов	- с диодом - без диода
Проверяемые параметры	- скважность (степень открытия клапана) - ток потребления - обрыв - короткое замыкание
Диапазон регулировки открытия клапана	от 20 до 95 %
Ток проверки, max А	1.2
<b>Дополнительные функции</b>	
Автовывбор полярности	есть
Защита от короткого замыкания	есть

### 3. КОМПЛЕКТАЦИЯ

В комплект поставки входит:

Наименование	Кол-во, шт.
Тестер MS121	1
MS0107 – диагностический кабель	1
Руководство по эксплуатации (карточка с QR кодом)	1

### 4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА

Тестер состоит из следующих основных элементов (рис. 1):

- 1 – Экран – вывод диагностических параметров.
- 2 – Разъём подключения диагностического кабеля.

## Тестер MS121

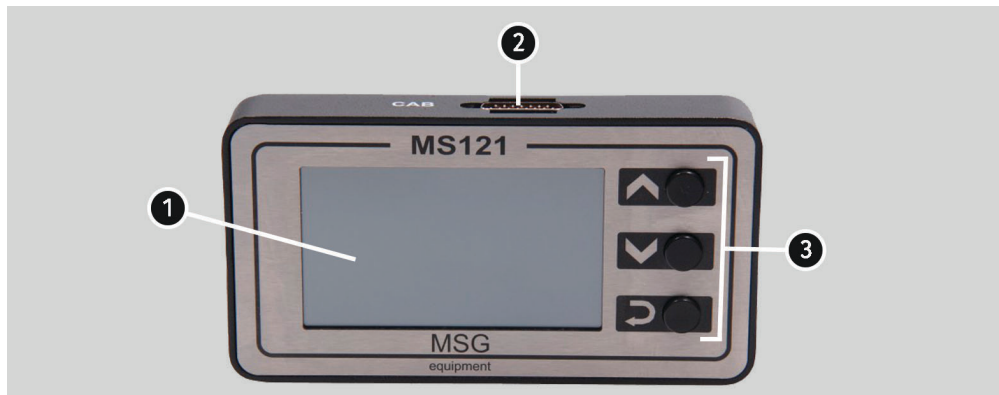


Рисунок 1. Общий вид тестера

### 3 – Кнопки управления:



**Кнопка "Вверх"** – предназначена для увеличения производительности электромагнитного клапана компрессора автокондиционера. Кратким нажатием увеличивается производительность на 5%, при удержании увеличивает производительность непрерывно до максимального значения 95%. В режиме проверки муфты – не используется.



**Кнопка "Вниз"** – предназначена для уменьшения производительности электромагнитного клапана компрессора автокондиционера. Кратким нажатием уменьшает производительность на 5%, при удержании уменьшает производительность непрерывно до минимального значения 20%. В режиме проверки муфты – не используется.



**Кнопка "Выбор"** – предназначена для включения/отключения режима проверки электромагнитного клапана и/или муфты.

В комплекте с тестером поставляется диагностический кабель, который имеет следующую цветовую маркировку:

- Красный – «В+» – плюс АКБ;
- Черный – «В-» – минус АКБ;
- Зеленый – предназначены для подключения электромагнитной муфты;
- Желтый – предназначены для подключения электромагнитного клапана.



Рисунок 2. Диагностический кабель

## 4.1. Меню тестера

Питание тестера осуществляется от АКБ автомобиля через зажимы **В+** и **В-** диагностического кабеля. При подаче питания тестер включиться и на экране отобразиться меню тестера, которое разделено на две рабочих зоны (см. рис. 3):

«**CLUTCH**» – зона результатов проверки электромагнитной муфты;

«**VALVE**» – зона результатов проверки электромагнитного клапана.

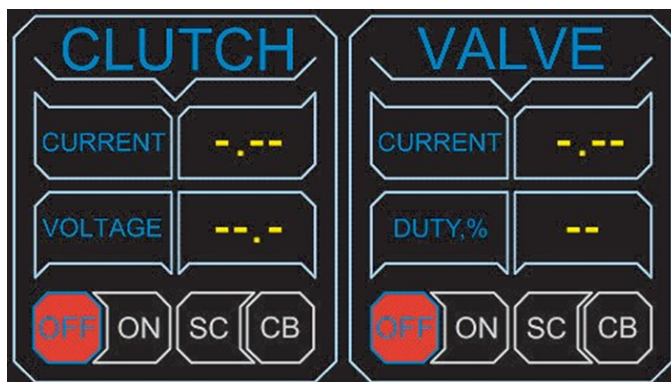


Рисунок 3. Меню тестера

Зона «**CLUTCH**» содержит следующие индикаторы проверки:

«**Current**» – текущее значение тока, потребляемого электромагнитной муфтой, Ампер.

«**Voltage**» – Текущее значение напряжения источника питания (АКБ), Вольт.

## Тестер MS121

Зона «VALVE» содержит следующие индикаторы проверки:

«Current» – текущее значение тока, потребляемого электромагнитным клапаном, Ампер. Может изменяться при изменении степени открытия клапана.

«Duty, %» – степень открытия электромагнитного клапана, выраженная в процентах. Соответствует изменению скважности широко-импульсного модулированного (ШИМ) сигнала.

Каждая из зон проверки содержит индикаторы «CB» (circuit broken) и «SC» (short circuit) – цветовая индикация которых соответствует обрыву или короткому замыканию цепи проверяемого элемента.

Также каждая из зон проверки содержит индикаторы «OFF/ON», которые информируют о включённом режиме проверки. Некоторые электромагнитные муфты могут иметь в своей конструкции ограничительный диод, для защиты от обратного тока. При наличии диода в тестируемой муфте рядом с индикатором «ON» появится соответствующий индикатор диода (см. рис. 4).



Рисунок 4. Отображение символа диода на экране тестера

Во время диагностики электромагнитного клапана при превышении тока потребления (более 6 А) появится соответствующее сообщение см. рис. 5.

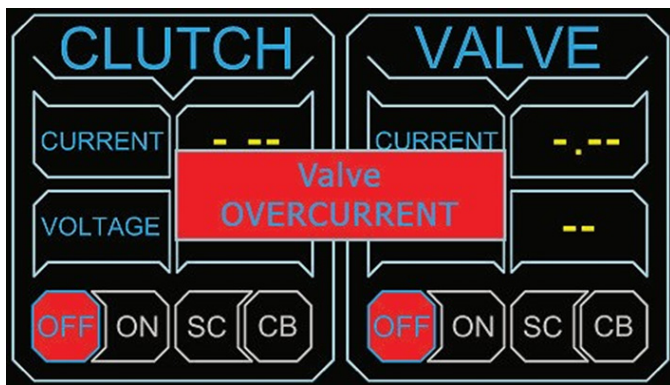



Рисунок 5

## 5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

1. Используйте тестер только по прямому назначению (см. раздел 1).
2. Тестер предназначен для использования в помещении. При использовании тестера учитывайте нижеприведенные эксплуатационные ограничения:
  - 2.1. Тестер следует эксплуатировать при температуре от +10 до +40 °С и относительной влажности воздуха от 10 до 75 % без конденсации влаги.
  - 2.2. Не работайте с тестером при отрицательной температуре и при высокой влажности (более 75%). При перемещении тестера с холодного помещения (улицы) в теплое помещение возможно появление конденсата на его элементах, поэтому нельзя сразу включать тестер. Необходимо выдержать его при температуре помещения не менее 30 мин.
3. Следите за тем, чтобы тестер не подвергался продолжительному воздействию прямых солнечных лучей.
4. Не храните тестер рядом с обогревателями, микроволновыми печами и другим оборудованием, создающее высокую температуру.
5. Избегайте падения тестера и попадание на него технических жидкостей.
6. Запрещено подключать провода диагностического кабеля жёлтого и зелёного цвета к любому источнику питания или АКБ.
7. Избегайте замыкания крокодилов диагностического кабеля на любые токопроводящие части автомобиля, в том числе кузов.
8. Нельзя класть тестер на АКБ автомобиля. Избегайте замыкания корпуса тестера с токопроводящими элементами автомобиля.
9. Не допускается внесение изменений в электрическую схему тестера.
10. Выключайте тестер если его использование не предполагается.
11. В случае возникновения сбоев в работе тестера следует прекратить дальнейшую его эксплуатацию и обратиться на предприятие-изготовитель или к торговому представителю.

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

### 5.1. Указания по технике безопасности

1. К работе с тестером допускаются специально обученные лица, получившие право работы на оборудовании определенных типов и прошедшие инструктаж по безопасным приемам и методам работы.

## 6. ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ МУФТЫ ОТДЕЛЬНО ОТ КОМПРЕССОРА КОНДИЦИОНЕРА

Диагностика выполняется в следующей последовательности:

1. Подключите тестер к источнику питания DC 12 В, на экране тестера появится меню диагностики.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Запрещено подключать к АКБ зажимы жёлтого и зелёного цвета, т.к. это приведёт к выходу из строя тестера.

2. Подключите к электромагнитной муфте провода зелёного цвета. Полярность подключения не имеет значения.

3. Нажмите на кнопку тестера **«Выбор»** – на экране тестера отобразятся результаты измерений.

3.1. О исправности электромагнитной муфты можно судить по следующим показателям:

- Значение «Current» должно находиться в пределах от 2 до 4 А;
- Значение «Voltage» должно примерно соответствовать напряжению источника питания.
- Отсутствие на дисплее индикации «СВ» или «SC».
- Электромагнитная муфта может примагничивать металлические предметы.

4. По окончании процесса диагностики отсоедините провода тестера от АКБ и от муфты.

## 7. ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ МУФТЫ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО КЛАПАНА НА АВТОМОБИЛЕ

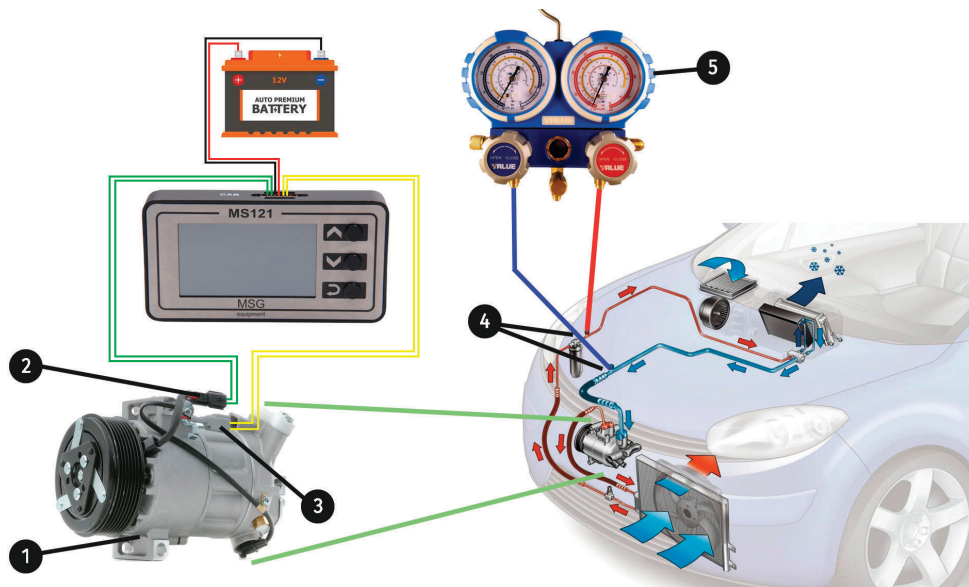
Диагностика электромагнитного клапана выполняется в сборе с компрессором кондиционера без демонтажа с автомобиля см. рис. 6. Таким же образом можно проверить электромагнитную муфту. Диагностика выполняется в следующей последовательности:

1. Подключите прибор для измерения давления хладагента в системе кондиционирования (манифолд) к сервисным портам системы.

2. Подключите провода жёлтого цвета к электромагнитному клапану.

3. Подключите чёрный и красный провода к аккумуляторной батарее автомобиля, на экране тестера появится меню диагностики.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Если разъём клапана или муфты имеет один контакт, то для питания тестера необходимо использовать внешний АКБ. При подключении от АКБ автомобиля тестер будет выдавать ошибку.



**Рисунок 6. Схема проверки электромагнитного клапана и муфты на автомобиле:**

1 – Компрессор; 2 – Разъём электромагнитной муфты; 3 – Разъём электромагнитного клапана; 4 – Сервисные порты; 5 – Манометрический коллектор (манифолд).

4. Нажмите на кнопку тестера **«Выбор»** – на экране тестера отобразятся результаты измерений.

4.1. По индикаторам **«CB»** или **«SC»** проверьте отсутствие обрыва или короткого замыкания в клапане. Если один из них горит, следовательно клапан неисправен.

7. Если обрыва или короткого замыкания в клапане нет, тогда запустите двигатель автомобиля.

6. Кнопками "Вверх" и "Вниз" измените значения скважности ШИМ сигнала на клапане. При исправном клапане изменение степени его открытия (Duty, %) будет приводит к изменению давления в магистрали высокого HP и низкого LP давления. Отсутствие данных изменений будет говорить о неисправности клапана.

7. По окончании процесса диагностики остановите двигатель автомобиля и отсоедините провода тестера от АКБ и компрессора.

## 8. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕСТЕРА

Тестер рассчитан на длительный период эксплуатации и не требует профилактических работ, однако при эксплуатации следует контролировать ниже приведенные моменты:

- Является ли окружающая среда допустимой для эксплуатации стенда (температура, влажность и т. п.).
- Находятся ли в исправном состоянии диагностические кабели (визуальный осмотр).

### 8.1. 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.

## 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.





**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. Фамилийная 27,  
03-197 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