

# MSG MS012 COM

ТЕСТЕР ДЛЯ ПРОВЕРКИ РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРОВ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Описание .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Технические характеристики .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Органы управления.....</b>	<b>6</b>
3.1 Дисплей .....	6
3.2 Регуляторы и кнопки.....	9
3.3 Разъемы .....	10
<b>4. Вывод данных на дисплей в различных режимах проверки реле-регуляторов .....</b>	<b>10</b>
4.1 Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «COM».....	10
4.2 Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «RLO».....	12
4.3 Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «SIG» .....	12
4.4 Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «P-D» .....	13
4.5 Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «C».....	14
4.6 Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «D+», «L», «L», «61» .....	14
<b>5. Последовательность рабочих операций.....</b>	<b>15</b>
<b>Приложение 1.....</b>	<b>17</b>
<b>Приложение 2 .....</b>	<b>19</b>

## 1. ОПИСАНИЕ

Тестер MS012 COM предназначен для диагностики автомобильных реле-регуляторов напряжения.

Тестер позволяет имитировать установку реле-регулятора на заведомо исправный генератор с целью определения его работоспособности в разных режимах, с разной нагрузкой и разными значениями сопротивления ротора.

Тестер определяет, возможна ли установка на такой генератор, как будет работать данный реле-регулятор на генераторе с заданным сопротивлением ротора. Реле-регулятор проверяется под нагрузкой, как и на реальном генераторе.

В тестере предусмотрена возможность управления всеми возможными реле-регуляторами, для добавления новых существует возможность простого и быстрого обновления программного обеспечения через USB-порт.

Управление осуществляется тремя энкодерами и сенсором на цветном 4.3" TFT дисплее.

Работа с прибором проста и понятна, полный цикл проверки реле-регулятора не превышает 1-2 минут.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Рис. 1. Тестер MS012 COM - Вид спереди



Рис. 2. Тестер MS012 COM - Вид сзади

<b>Технические характеристики</b>	
Напряжение питания, В	180–264
	90–132
Частота питающей сети, Гц	50/60
Тип питающей сети	Однофазная
Потребляемая мощность не более, Вт	500
Габаритные размеры, мм	260*250*90
Вес, кг	4
<b>Проверка реле-регуляторов</b>	
Напряжение проверяемых реле-регуляторов, В	12/24
Сопrotивление имитируемой обмотки ротора, Ом	1.8–22
Частота статорных обмоток (имитация оборотов двигателя), об/мин	0–6000
Имитация нагрузки на реле-регулятор, %	0–100
Регулировка напряжения генерации в реле-регуляторах с внешним управлением	Да
Проверяемые параметры реле-регулятора	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Напряжение стабилизации</li> <li>- Ток через обмотку ротора</li> <li>- Протокол, скорость обмена, тип регулятора, ошибки (для COM реле-регуляторов)</li> <li>- Контрольная лампа</li> <li>- FR (нагрузка на реле-регулятор)</li> </ul>
Точность вольтметра, В	0.1
Точность амперметра, А	0.1
Защита от короткого замыкания	Да
Звуковой сигнал при коротком замыкании	Да
Терминалы проверяемых регуляторов	«COM», «P-D», «DFM», «D+», «RLO», «C», «SIG»

### 3. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ



**Рис. 3. Тестер MS012 COM - Лицевая панель**

Тестер для проверки реле-регуляторов выполнен в металлическом корпусе черного цвета с передней панелью из нержавеющей стали.

На задней панели (**Рис. 2**) расположены разъем для подключения тестера к сети переменного тока 220 V (опционально 110 V), предохранитель (2A).

На передней панели расположены цветной сенсорный ЖК экран, регуляторы, кнопка включения и гнездо для подключения реле-регуляторов.

На левой боковой панели (**Рис. 4**), расположено гнездо USB типа B, которое служит для обновления программного обеспечения тестера MS012 COM.



**Рис. 4. Вид слева - Расположение гнезда USB**

Тестер имеет защиту от короткого замыкания. При его возникновении подается звуковой сигнал. В режиме проверки реле-регулятора можно настраивать параметры тестера для выявления неисправности реле-регулятора.

### 3.1 Дисплей

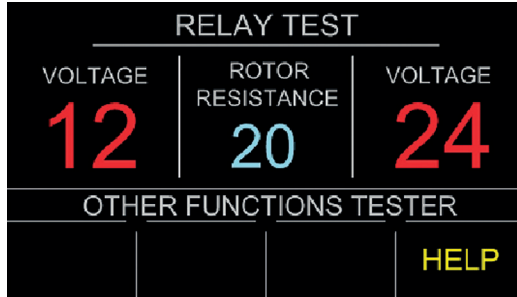


Рис. 5. Тестер MS012 COM - Главное меню



Кнопка входа в режим проверки 12 V реле-регуляторов. Расположена на сенсорном экране. Нажав кнопку, осуществляется переход в меню выбора терминалов реле-регулятора (Рис. 6).



Кнопка входа в режим проверки 24 V реле-регуляторов. Расположена на сенсорном экране. Нажав кнопку, осуществляется переход в режим проверки 24 V реле-регуляторов.



Кнопка входа в меню ПОМОЩЬ (Рис. 7).



Кнопка выбора сопротивления ротора, на котором будет тестироваться реле-регулятор. Изменение сопротивления осуществляется регулятором «EL LOAD».

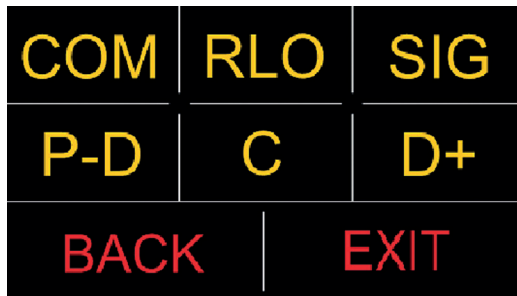


Рис. 6. Тестер MS012 COM - Меню терминалов реле-регуляторов

- COM** Кнопка для перехода в режим проверки реле-регулятора с терминалом «COM» («LIN», «BSS») (Рис. 10).
- RLO** Кнопка для перехода в режим проверки реле-регулятора с терминалом «RLO» (Рис. 12).
- SIG** Кнопка для перехода в режим проверки реле-регулятора с терминалом «SIG» (Рис. 13).
- P-D** Кнопка для перехода в режим проверки реле-регулятора с терминалом «P-D» (Рис. 14).
- C** Кнопка для перехода в режим проверки реле-регулятора с терминалом «C» (Рис. 15).
- D+** Кнопка для перехода в режим проверки реле-регулятора с терминалом «D+», «L», «IL», «61» (Рис. 16).
- BACK** Кнопка возврата в предыдущее меню (Рис. 5).
- EXIT** Кнопка выхода в главное меню (Рис. 5).

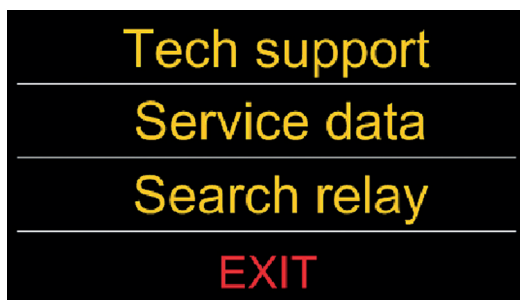


Рис. 7. Тестер MS012 COM - Меню помощь

- **«Tech support»:** меню с контактными данными производителя тестера.
- **«Service data»:** сервисные данные тестера.
- **«Search relay»:** функция не задействована.
- **«EXIT»:** выход в главное меню (Рис. 5).



### 3.2 РЕГУЛЯТОРЫ И КНОПКИ



Рис. 8. Тестер MS012 COM - Регуляторы и кнопка включения



Кнопка включения/отключения тестера MS012 COM.

- **«EL LOAD»:** регулятор выполняет 2 функции: позволяет выбрать необходимое сопротивление имитируемого ротора в главном меню, дает возможность изменять нагрузку на имитируемый генератор и, соответственно, проверяемый реле-регулятор от 0% до 100% в режиме проверки реле-регуляторов 12 V или 24 V.
- **«STATOR»:** регулятор позволяет изменять имитируемую частоту статорных обмоток от 0 до 6000 об/мин в режиме проверки реле-регуляторов 12 V и 24 V. Частота отображается на экране, как частота оборотов двигателя автомобиля.
- **«VOLTAGE»:** регулятор позволяет задавать необходимое напряжение генерации реле-регулятором в режиме проверки реле-регуляторов 12 V и 24 V. Используется в режимах «COM» («LIN», «BSS»), «RLO», «C», «SIG», «P-D».

### 3.3 РАЗЪЕМЫ



Рис. 9. Тестер MS012 COM - Разъемы

- **«B+»:** плюс реле-регулятора (клемма 30 или клемма 15).
- **«B-»:** минус реле-регулятора (масса).
- **«D+»:** выход на контрольную лампу реле-регулятора. Предназначен для подключения выводов реле-регулятора: «D+», «L», «IL», «б1».
- **«ST1», «ST2»:** выход статорных обмоток имитируемого генератора. Подключается к стартерным выводам реле-регулятора.
- **«GC»:** выход для подключения реле-регуляторов с терминалами «COM» («LIN», «BSS»), «SIG», «RLO», «P-D», «C».
- **«F1», «F2»:** выходы ротора имитируемого генератора. Предназначены для подключения щеток реле-регулятора или соответствующих им выводов реле-регулятора.

## 4. ВЫВОД ДАННЫХ НА ДИСПЛЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ПРОВЕРКИ РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРОВ

### 4.1 Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «COM»



Рис. 10. Графическое обозначение расположения терминала «COM» в самых распространенных разъемах реле-регуляторов

- **«PROTOCOL»:** протокол реле-регулятора. Выводится название следующих протоколов: «BSS», «LIN» 1.3, «LIN» 2.0.
- **«TYPE»:** тип реле-регулятора. Существует 2 типа: «А» и «В». Реле-регуляторы, работающие по протоколу «BSS», бывают только типа «А».
- **«ID»:** идентификационный номер реле-регулятора. Возможны значения от 1 до 254. По данному идентификатору электронный блок управления автомобиля


PROTOCOL	TYPE	ID	BOD	ERROR
LIN 1.3	A	12	19600	EL
LOAD	COM	VOLTAGE		
100%	12.5	12.5		
STATOR	DFM	CURRENT		
10000	100%	7.5		
BACK	EXIT			

**Рис. 11. Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «COM»**

- опознает наличие генератора, при несовпадении даже рабочий генератор на автомобиле не заработает или будет функционировать в аварийном режиме, и на панели приборов автомобиля высветится ошибка.
- «BOD»:** скорость передачи данных реле-регулятора. Скорости, на которых работают реле-регуляторы с протоколом «LIN»: 19200 (Высокая), 9600 (Средняя), 2400 (Низкая). Скорость работы реле-регуляторов с протоколом «BSS»: 2400 (Низкая).
- **«ERROR»:** ошибки реле-регулятора. Возможны следующие значения: «EL» – электрическая (напряжение не соответствует ожидаемому для реле-регулятора, возможно неисправен внутренний управляющий транзистор); «ME» – механическая (не подключена статорная обмотка); «TH» – термическая (перегрев реле-регулятора свыше 150 градусов по Цельсию).
  - **«LOAD»:** нагрузка реле-регулятора. Указывает величину имитируемой нагрузки на реле-регулятор. Нагрузка задается вручную регулятором **«EL LOAD»**. При увеличении нагрузки увеличивается ток через щетки реле-регулятора.
  - **«STATOR»:** имитируемая частота вращения двигателя, на котором установлен генератор с испытуемым реле-регулятором. Задается вручную регулятором **«STATOR»** от 0 до 6000 об/мин.
  - **«COM»:** задаваемое напряжение на реле-регулятор. Задается вручную регулятором **«VOLTAGE»**. Возможны значения от 10.6 V до 16 V.
  - **«DFM»:** контроль нагрузки на генератор. Показывает значения от 0% до 100%. Считывается в цифровом виде по соответствующему протоколу.
  - **«VOLTAGE»:** напряжение стабилизации реле-регулятора.
  - **«CURRENT»:** ток, протекающий через щетки реле-регулятора.

- **«BACK»:** возврат в предыдущее меню (Рис. 6).
- **«EXIT»:** выход в главное меню (Рис. 5).

## 4.2 ВЫВОД ДАННЫХ НА ДИСПЛЕЙ ПРИ ПРОВЕРКЕ РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРА С ТЕРМИНАЛОМ «RLO»

- **«V»:** напряжение стабилизации реле-регулятора.
- **«A»:** ток, протекающий через щетки реле-регулятора.
- : контрольная лампа (имитация контрольной лампы на щитке приборов автомобиля).
- **«LOAD»:** нагрузка реле-регулятора. Указывает величину имитируемой нагрузки на реле-регулятор. Нагрузка задается вручную регулятором **«EL LOAD»**.

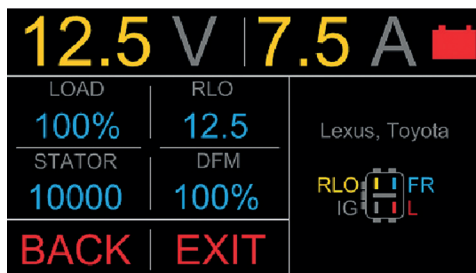


Рис. 12. Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «RLO»

- **«STATOR»:** имитируемая частота вращения двигателя, на котором установлен генератор с испытуемым реле-регулятором. Задается вручную регулятором **«STATOR»** от 0 до 6000 об/мин.
- **«RLO»:** задаваемое напряжение на реле-регулятор. Задается вручную регулятором **«VOLTAGE»**.
- **«DFM»:** контроль нагрузки на генератор. Показывает значения от 0% до 100%. Считывается с вывода FR реле-регулятора.
- **«BACK»:** возврат в предыдущее меню (Рис. 6).
- **«EXIT»:** выход в главное меню (Рис. 5).

## 4.3 ВЫВОД ДАННЫХ НА ДИСПЛЕЙ ПРИ ПРОВЕРКЕ РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРА С ТЕРМИНАЛОМ «SIG»

- **«V»:** напряжение стабилизации реле-регулятора.
- **«A»:** ток, протекающий через щетки реле-регулятора.
- **«LOAD»:** нагрузка реле-регулятора. Указывает величину имитируемой нагрузки на реле-регулятор. Нагрузка задается вручную регулятором **«EL LOAD»**.
- **«STATOR»:** имитируемая частота вращения двигателя, на котором установлен генератор с испытуемым реле-регулятором. Задается вручную регулятором **«STATOR»** от 0 до 6000 об/мин.

- **«SIG»:** задаваемое напряжение на реле-регулятор. Задается вручную регулятором **«VOLTAGE»**.
- **«DFM»:** контроль нагрузки на генератор. Показывает значения от 0% до 100%. Считывается с вывода FR реле-регулятора.
- **«BACK»:** возврат в предыдущее меню (Рис. 6).
- **«EXIT»:** выход в главное меню (Рис. 5).

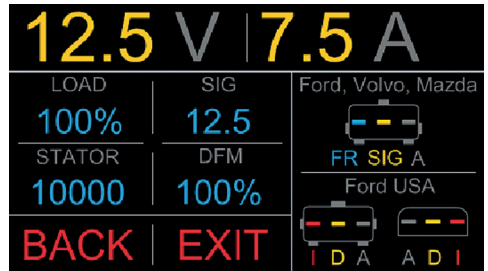


Рис. 13. Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «SIG»

#### 4.4 ВЫВОД ДАННЫХ НА ДИСПЛЕЙ ПРИ ПРОВЕРКЕ РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРА С ТЕРМИНАЛОМ «P-D»

- **«V»:** напряжение стабилизации реле-регулятора.
- **«A»:** ток, протекающий через щетки реле-регулятора.
- **«LOAD»:** нагрузка реле-регулятора. Указывает величину имитируемой нагрузки на реле-регулятор. Нагрузка задается вручную регулятором **«EL LOAD»**.
- **«STATOR»:** имитируемая частота вращения двигателя, на котором установлен генератор с испытуемым реле-регулятором. Задается вручную регулятором **«STATOR»** от 0 до 6000 об/мин.
- **«D»:** задаваемое напряжения на реле-регулятор через терминал «D». Задается вручную регулятором **«VOLTAGE»**.
- **«P»:** индикатор частоты вращения двигателя. По этому терминалу блок управления определяет, не поврежден ли ремень и вращается ли ротор генератора. Только при наличии этого сигнала он будет подавать управляющий сигнал на вывод «D».
- **«BACK»:** возврат в предыдущее меню (Рис. 6).
- **«EXIT»:** выход в главное меню (Рис. 5).

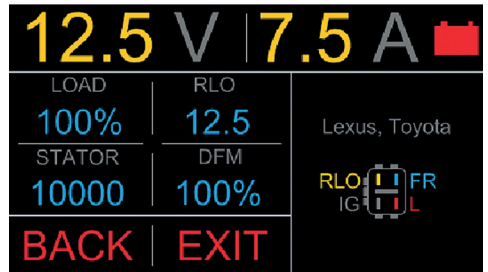



Рис. 14. Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «P-D»

#### 4.5 Вывод данных на дисплей при проверке РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРА С ТЕРМИНАЛОМ «С»

- **«V»:** напряжение стабилизации реле-регулятора.
- **«A»:** ток, протекающий через щетки реле-регулятора.
- : контрольная лампа (имитация контрольной лампы на щитке приборов автомобиля).
- **«LOAD»:** нагрузка реле-регулятора. Указывает величину имитируемой нагрузки на реле-регулятор. Нагрузка задается вручную регулятором **«EL LOAD»**.

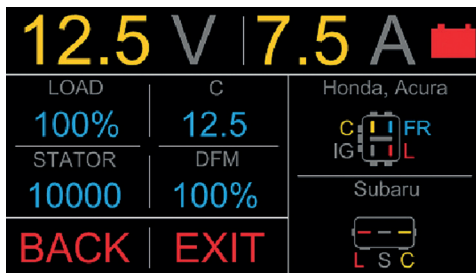



Рис. 15. Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «С»

- **«STATOR»:** имитируемая частота вращения двигателя, на котором установлен генератор с испытуемым реле-регулятором. Задается вручную регулятором **«STATOR»** от 0 до 6000 об/мин.
- **«C»:** индикатор задаваемого напряжения на реле-регулятор. Задается вручную регулятором **«VOLTAGE»**.
- **«DFM»:** контроль нагрузки на генератор. Показывает значения от 0% до 100%. Считывается с вывода FR реле-регулятора.
- **«BACK»:** возврат в предыдущее меню (Рис. 6).
- **«EXIT»:** выход в главное меню (Рис. 5).

#### 4.6 Вывод данных на дисплей при проверке РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРА С ТЕРМИНАЛОМ «D+», «L», «IL», «B1»

- **«VOLTAGE»:** напряжение стабилизации реле-регулятора.
- **«CURRENT»:** ток, протекающий через щетки реле-регулятора.
- **«LOAD»:** нагрузка реле-регулятора. Указывает величину имитируемой нагрузки на реле-регулятор. Нагрузка задается вручную регулятором **«EL LOAD»**.
- : контрольная лампа (имитация контрольной лампы на щитке приборов авто).
- **«STATOR»:** имитируемая частота вращения двигателя, на котором установлен генератор с испытуемым реле-регулятором.

Задается вручную регулятором **«STATOR»** от 0 до 6000 об/мин.

- **«DFM»:** контроль нагрузки на генератор. Показывает значения от 0% до 100%. Считывается с вывода FR реле-регулятора.
- **«BACK»:** возврат в предыдущее меню (Рис. 6).
- **«EXIT»:** выход в главное меню (Рис. 5).

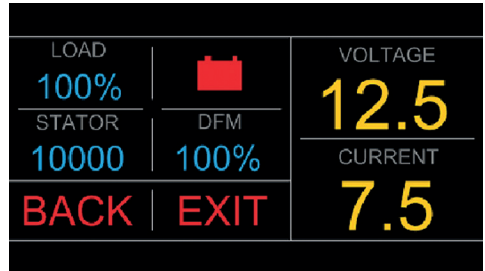


Рис. 16. Вывод данных на дисплей при проверке реле-регулятора с терминалом «D+», «L», «IL», «61»

## 5. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОЧИХ ОПЕРАЦИЙ

Перед проверкой реле-регулятора необходимо выяснить, какой терминал для управления используется, какие контакты реле-регулятора задействуются, к каким выводам тестера необходимо подключать реле-регулятор.

Существуют реле-регуляторы со статорным включением (выводы **«ST1»** и **«ST2»** на тестере MS012 COM) или с включением через дополнительные диоды, еще называемые как «Трио» (вывод **«B+»** на тестере MS012 COM).

Для правильного подключения реле-регулятора к тестеру MS012 COM следует изучить его подключение к генератору, с которого он был снят. Если это невозможно, воспользуйтесь **ПРИЛОЖЕНИЕМ 1** в данном руководстве по эксплуатации.

После определения правильного подключения реле-регулятора к тестеру MS012 COM рекомендуется измерить омметром сопротивление ротора генератора, на котором он был установлен, для более точной подстройки тестера на режим проверки.

Задаем регулятором **«EL LOAD»** величину сопротивления имитируемой обмотки ротора, показания указываются на дисплее в главном меню (Рис. 5).

По завершению подстройки сопротивления заходим в режим проверки реле-регулятора 12V или 24V нажатием на соответствующую кнопку (Рис. 5). Выбираем подходящий терминал управления реле-регулятора (Рис. 6).

Подключаем реле-регулятор в такой последовательности: **«B+»** / **«B-»** / терминал управления реле-регулятора (**«COM»**, **«RLO»**, **«SIG»**, **«P-D»**, **«C»**, **«D+»**) / **«F1»** и **«F2»** / **«ST1»** и/или **«ST2»**, или **«B+»** (в случае если реле-регулятор подключается к дополнительным диодам).

На экран выводятся показания тока и напряжения реле-регулятора.

О работоспособности реле-регулятора можно судить по напряжению стабилизации и по изменению тока потребления от устанавливаемого уровня нагрузки.

Реле-регуляторы с терминалами **«COM»** исправны, если: на экране не высвечиваются ошибки, напряжение стабилизации соответствует заданному.

Реле-регуляторы с терминалами **«P-D», «SIG», «RLO», «C»** считаются исправными, если: при изменении задающего напряжения, изменяется напряжение стабилизации.

Нерегулируемые реле-регуляторы (**«D+», «L»** и др.) считаются исправными, если: напряжение стабилизации находится в пределах 13.8–14.8 V для 12 V реле-регуляторов, 27.6–29.6 V для 24 V реле-регуляторов, а ток изменяется прямо пропорционально задаваемой нагрузке.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Терминалы подключения к генераторам

Условные обозначения	Функциональное назначение	Вход подключения
B+	Батарея (+)	B+
30		
A	(Ignition) Вход включения зажигания	
IG		
15		
AS	Alternator Sense	
BVS	Battery Voltage Sense	
S	(Sense) Вход для сравнения напряжения в точке контроля	
B-	Батарея (-)	B-
31		
E	(Earth) Земля, батарея (-)	
D+	Служит для подключения индикаторной лампы, осуществляющей подачу начального напряжения возбуждения и индикацию работоспособности генератора	L/D+
I	Indicator	
IL	Illumination	
L	(Lamp) Выход на лампу индикатора работоспособности генератора	
61		
FR	(Field Report) Выход для контроля нагрузки на генератор блоком управления двигателем	FR
DFM	Digital Field Monitor	
M	Monitor	
LI	(Load Indicator) Аналогично «FR», но с инверсным сигналом	GC
D	(Drive) Вход управления регулятором с терминалом «P-D» генераторов Mitsubishi (Mazda) и Hitachi (KiaSephia 1997-2000)	
D	(Digital) Вход кодовой установки напряжения на американских Ford, то же, что и «SIG»	GC
RC	(Regulator Control) То же, что и «SIG»	
SIG	(Signal) Вход кодовой установки напряжения	

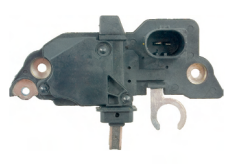
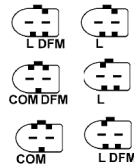
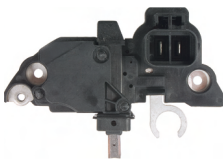
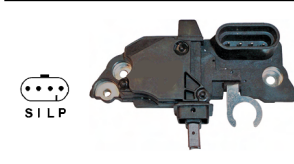
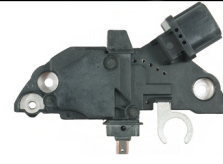
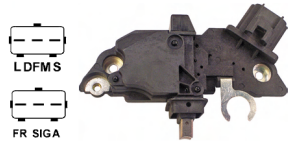
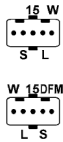
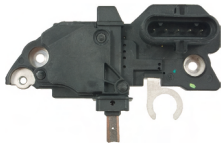
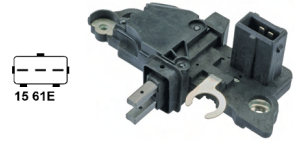
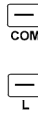
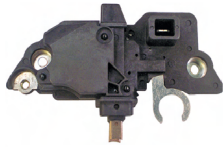
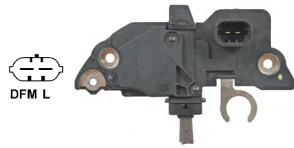
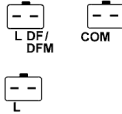
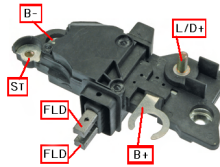
## Руководство по эксплуатации – Тестер MSG MS012 COM

RVC(L)	(Regulated Voltage Control) Похоже на «SIG», только диапазон изменения напряжения 11.0-15.5 V. Управляющий сигнал подается на терминал «L»	
C	(Communication) Вход управления регулятором напряжения блоком управления двигателем. Японские авто	
G		
RLO	(Regulated Load Output) Вход управления напряжением стабилизации регулятора в диапазоне 11.8-15 V (TOYOTA)	
COM	(Communication) Общее обозначение физического интерфейса управления и диагностики генератора. Могут использоваться протоколы «BSD» (Bit Serial Device), «BSS» (Bit Synchronized Signal) или «LIN» (Local Interconnect Network)	GC
LIN	Непосредственное указание на интерфейс управления и диагностики генератора по протоколу «LIN» (Local Interconnect Network)	
DF	Выход регулятора напряжения	F1;F2
F		
FLD		
67		
P	Выход с одной из обмоток статора генератора. Служит для определения регулятором напряжения возбужденного состояния генератора	
S		
STA		
Stator		
W	(Wave) Выход с одной из обмоток статора генератора для подключения тахометра в автомобилях с дизельными двигателями	
N	(Null) Вывод средней точки обмоток статора. Обычно служит для управления индикаторной лампой работоспособности генератора с механическим регулятором напряжения	
D	(Dummy) Пустой, нет подключения, в основном на японских автомобилях	
N/C	(No connect) Нет подключения	
Опции регуляторов напряжения LRC	(Load Response Control) Функция задержки реакции регулятора напряжения на увеличение нагрузки на генератор. Составляет от 2.5 до 15 секунд. При включении большой нагрузки (свет, вентилятор радиатора) регулятор плавно добавляет напряжение возбуждения, обеспечивая тем самым стабильность поддержания оборотов двигателя. Особенно заметно на холостых оборотах	

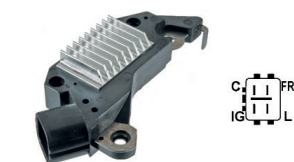
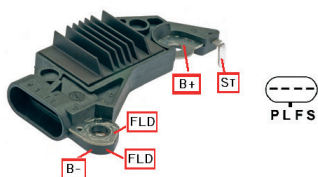
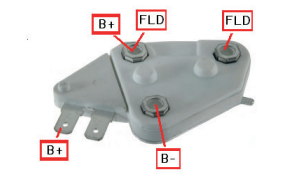
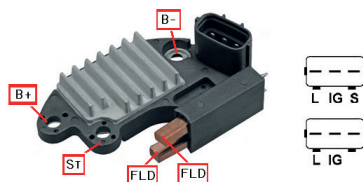
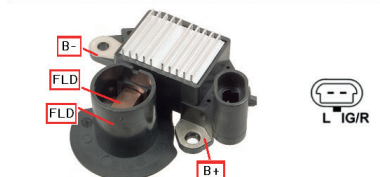
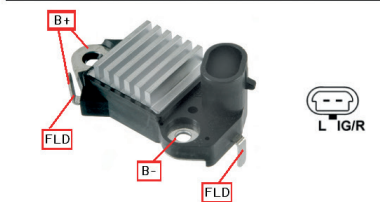
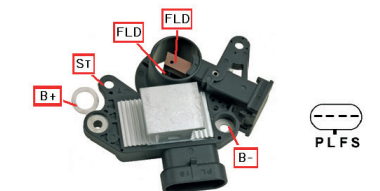
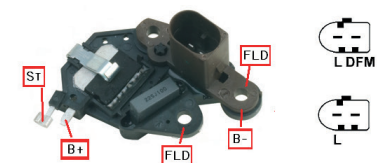
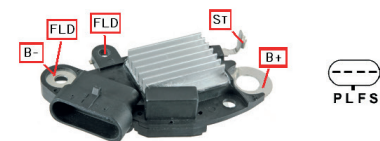
## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Подключение реле-регуляторов к стенду MS012 COM

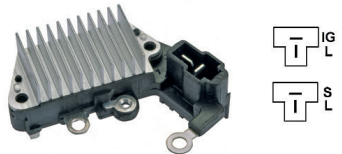
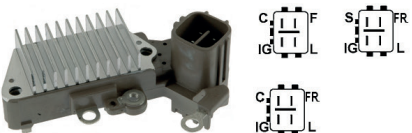
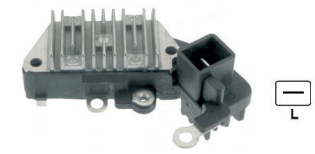
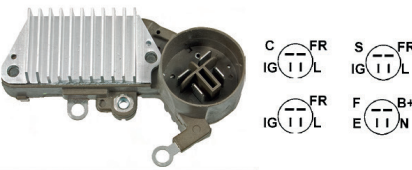
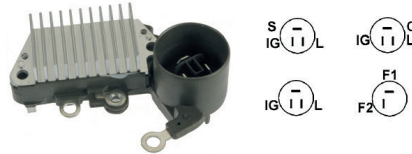
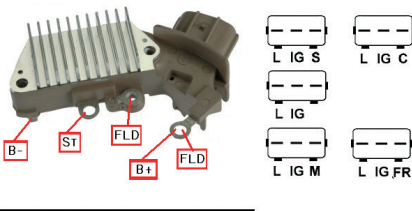
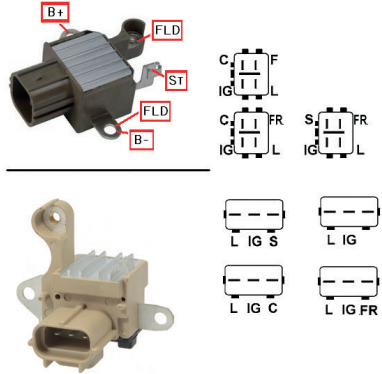
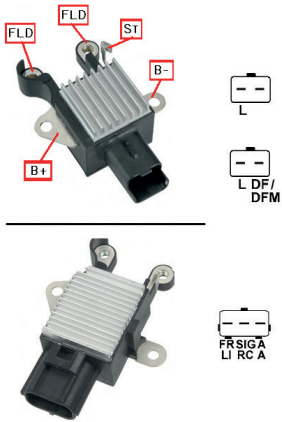
BOSCH



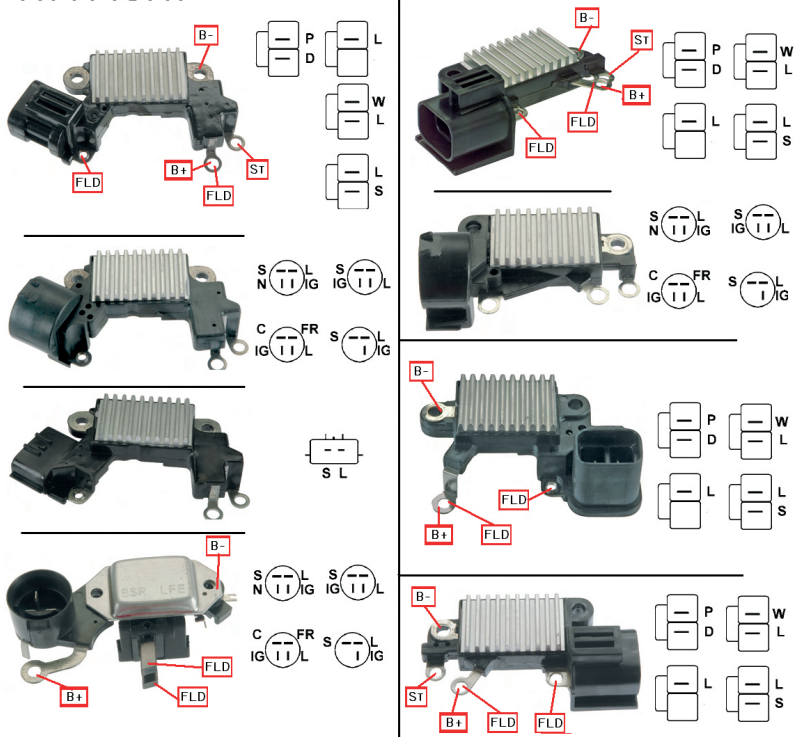
## DELCO REMY



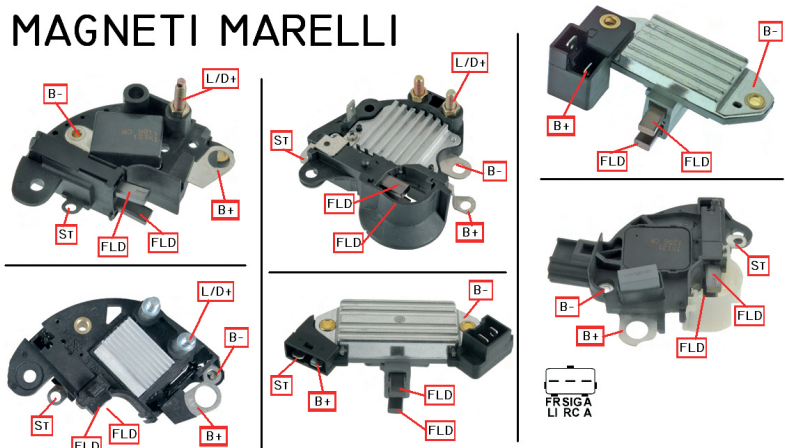
# DENSO



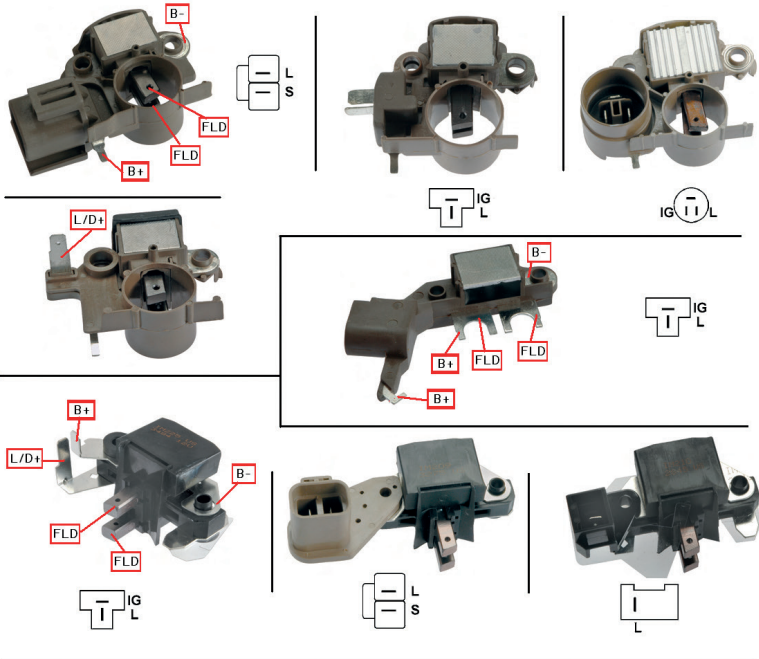
# HITACHI



# MAGNETI MARELLI



## MITSUBISHI



## VALEO

