

ООО «БелСтартерГрупп»

Тестер регуляторов напряжения

**MOTORHERZ VR-2200 v.2**

Руководство по эксплуатации  
VR - 2200 PЭ



2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Описание и работа тестера.....	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Общие сведения о регуляторах напряжения генераторов.....	3
1.3 Техническая характеристика тестера.....	5
1.4 Состав тестера.....	5
2 Использование по назначению.....	9
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	9
2.2 Подготовка тестера к использованию.....	9
2.3 Подготовка тестера к комплексному контролю.....	10
2.4 Комплексный контроль регуляторов напряжения.....	11
3 Указания мер безопасности.....	13
4 Техническое обслуживание.....	14
5 Транспортирование и хранение.....	14
6 Утилизация.....	14
7 Гарантийные обязательства.....	14
Приложение А Возможные неисправности, их причины и методы устранения.....	15
Приложение Б Условные обозначения выводов регуляторов напряжения.....	16

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала потребителей с техническими характеристиками, устройством и работой, правилами использования по назначению, технического обслуживания, хранения и транспортирования тестера **MOTORHERZ VR-2200** (далее тестер), предназначенного для проверки технического состояния и поиска неисправностей в регуляторах напряжения генераторов автотракторной техники.

Тестер соответствует общим требованиям безопасности ГОСТ 12.2.091, пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004.

По степени защиты от поражения электрическим током тестер относится к приборам класса 1 по ГОСТ 12.2.007.0.

К монтажу, использованию по назначению, техническому обслуживанию и ремонту тестера допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, изучившие настоящее руководство, прошедшие подготовку в объеме требований соответствующих квалификационных характеристик, инструктаж по технике безопасности с регистрацией в соответствующем журнале.

Предприятие - изготовитель постоянно ведет работу по усовершенствованию изделия, поэтому в настоящем руководстве могут быть не отражены внесенные незначительные конструктивные изменения.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТЕСТЕРА

### 1.1 Назначение

1.1.1 Тестер обеспечивает комплексный контроль регуляторов в режимах **A, B, C, D, E, F**, которые включают:

- проверку работоспособности и измерение напряжения стабилизации (пробоя) регуляторов типа **A** и **B**, рассчитанных на работу при напряжении бортовой сети **12В, 24В**;
- проверку работоспособности регуляторов типа **A** и **B** с подключениями **SIG, P-D, L-DFM, BSS, LIN, LIN2, RLO**, рассчитанных на работу при напряжениях бортовой сети **12В**;
- проверку цепи обмотки возбуждения регуляторов **FIELD** при токах **0,5А, 3А, 5А, 7А**;
- проверку работоспособности цепи возбуждения регулятора **CHOKE DRIVE**;
- проверку работоспособности диода цепи обмотки возбуждения регулятора **FIELD DIODE**;
- проверку работоспособности цепи ламповой сигнализации регулятора **LAMP**;
- отображение, путем индикация, короткого замыкания в цепи питания обмотки возбуждения **SHORT BATTERY**.

### 1.2 Общие сведения о регуляторах напряжения генераторов

1.2.1 Современные автомобильные генераторы выполнены, как правило, с применением полупроводникового интегрального регулятора напряжения. Такой регулятор имеет малые габариты, не перегревается, достаточно надежен в работе.

1.2.2 Регулятор поддерживает напряжение бортовой сети в заданных пределах во всех режимах работы: при изменении частоты вращения ротора генератора, электрической нагрузки, температуры окружающей среды.

Современные типы регуляторов имеют канал цифровой связи с бортовым компьютером автомобиля, по которому осуществляется обратная связь генератора с бортовой сетью, по этой же шине данных может производиться считывание кодов ошибок и изменение напряжения генератора.

1.2.3 Несмотря на разнообразное конструктивное исполнение, все регуляторы работают по единому принципу. Напряжение генератора зависит от трех факторов: частоты вращения его ротора, силы тока нагрузки и величины магнитного потока, создаваемого обмоткой возбуждения, который зависит от силы тока в этой обмотке (рисунок 1).

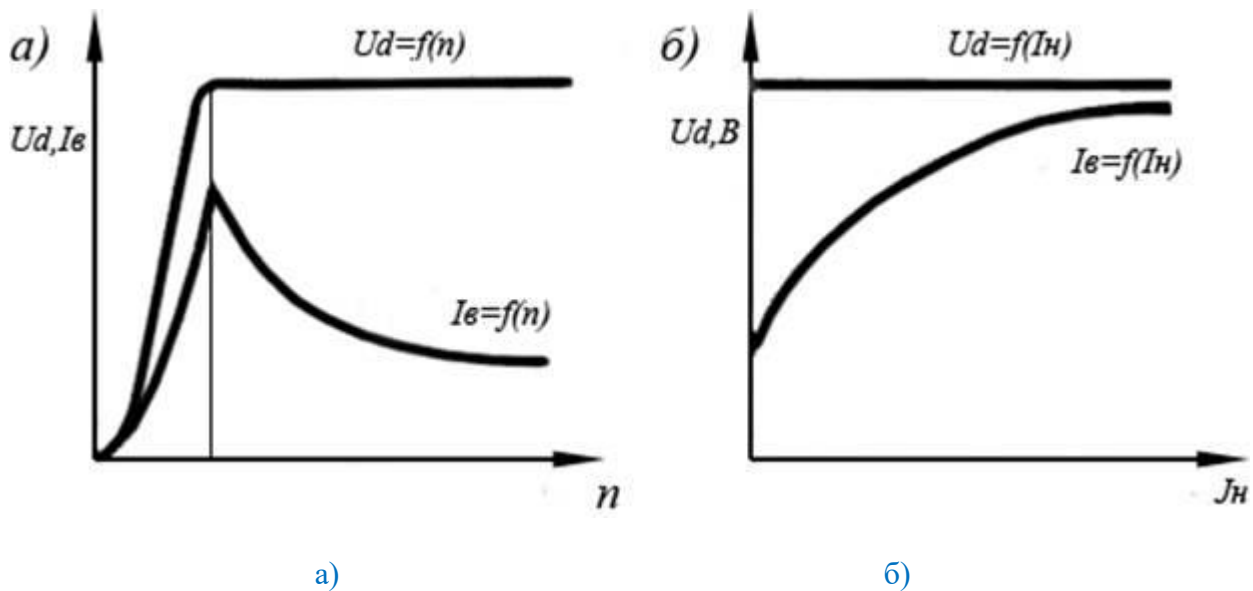


Рисунок 1.

- а) зависимость напряжения генератора  $U_d$  и силы тока  $I_\epsilon$  в обмотке возбуждения от частоты вращения  $n$  ротора;  
 б) зависимость напряжения генератора  $U_d$  и силы тока  $I_\epsilon$  в обмотке возбуждения от тока нагрузки  $I_n$ .

#### 1.2.4 Любой регулятор напряжения содержит:

- чувствительный элемент, воспринимающий напряжение генератора (обычно это делитель напряжения на входе регулятора);
- элемент сравнения, в котором напряжение генератора сравнивается с эталонной величиной;
- регулирующий орган, изменяющий силу тока в обмотке возбуждения, если напряжение генератора отличается от эталонной величины.

1.2.5 Неисправностями регуляторов могут быть подгорание и загрязнение контактов, ослабление прижимных пружин щеток, механические и термические повреждения деталей, короткие замыкания, а также дефекты резисторов, диодов и полупроводниковых чипов.



Рисунок 2. Регуляторы напряжения

- а) Ford/Magneti-Marelli с терминалом FR-SIG-A б) Mitsubishi/Hitachi с терминалом P-D

### 1.3 Техническая характеристика тестера

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра	
1. Тип тестера	Переносной, настольный	
2. Электропитание тестера	Однофазная сеть переменного тока с заземляющим проводом	
2.1. Напряжение, В	230±10	
2.2. Частота, Гц	50 ±0.5	
3. Номинальная потребляемая мощность, Вт, не более	100	
4. Защита от перегрузок в цепи блока питания	Предохранитель плавкий (2А)	
5. Напряжение на выходах <b>BATTERY / POSITIVE (+), NEGATIVE (-)</b> , В	12 / 24	
6. Диапазон установки тока нагрузки в обмотке возбуждения <b>FIELD</b> , А	0,5/ 3,0/ 5,0/ 7,0/	
7. Диапазон установки напряжения стабилизации регулятора, В	14/ 15/ 16	
8. Погрешность измерения напряжений стабилизации (обрыва)	Напряжение, В	Допуск, В
	12	±0,1
	24	±0,2
9. Время комплексного контроля регулятора напряжения, с, не более	30 (без учета времени подключения щупов к регулятору напряжения)	
10. Интервал между циклами комплексного контроля, с, не менее	60	
11. Допустимое время контакта щупа <b>FIELD</b> с выходами <b>BATTERY / POSITIVE (+), NEGATIVE (-)</b> , с, не более	5	
12. Время непрерывной работы, час	8	
13. Степень защиты от внешних воздействий	IP 40 по ГОСТ 14254	
14 Показатели надежности:		
- наработка на отказ, час	2000	
- средний срок службы, лет	10	
15 Габаритные размеры, мм, не более	270x160x220	
16 Масса, кг, не более	6,5	

#### 1.4 Состав тестера

1.4.1 Тестер включает корпус (оболочку) в котором смонтировано электрооборудование, содержащее следующие основные блоки:

- блок питания;
- блок генерации импульсных сигналов;
- блок обработки сигналов, включающий аналогово-цифровой преобразователь;
- блок балластных нагрузок.
- цифровой микропроцессорный блок анализа компьютерных выходов регуляторов с протоколами **LIN** и **BSS**.

1.4.2 Для подключения тестера к однофазной электросети напряжением 220-240 В предусмотрен сетевой шнур с вилкой по ГОСТ 30849.1, имеющей заземляющий контакт.

1.4.3 Для подключения тестера к проверяемому изделию предусмотрен комплект коммутационных проводов – щупов. В комплект тестера **VR-2200** входят 14 цветных лабораторных щупов, необходимых для подключения всех возможных типов регуляторов.

5

Дополнительные красные провода от выхода тестера **BATTERY POSITIVE (+)** используются при необходимости подключения (+) к нескольким точкам проверяемого регулятора одновременно.

1.4.4 Корпус имеет прочную, собранную из гнутых металлических листов конструкцию, при этом лицевая часть корпуса является панелью управления и индикации.

1.4.4.1 На боковых и верхней плоскостях корпуса предусмотрены пазы для вентиляции электрооборудования, расположенного в корпусе.

1.4.4.2 Во внутренней полости корпуса размещены все рабочие блоки тестера, а на задней стенке в специальном держателе установлен плавкий предохранитель.

1.4.4.3 Держатель плавкого предохранителя, заменяемого оператором, имеет маркировку, указывающую номинальный ток и тип предохранителя. Конструкция держателя исключает доступ к опасным для жизни частям тестера при замене предохранителя.

1.4.4.4 Температура днища корпуса при длительной работе тестера в нормальных условиях не превышает плюс 60°C.

1.4.5. Общий вид панели управления и индикации представлен на рисунке 3.

1.4.6 Обозначение и функциональное назначение органов управления и индикации представлены в таблице 2 и на рисунке 4.



Рисунок 3. Панель управления и индикации

Таблица 2

Поз.	Обозначение органа управления	Тип органа управления	Цвет	Функциональное назначение
1	ON/OFF POWER ~220V	Тумблер	Стальной	Подключение питания тестера <b>ВКЛ / ВЫКЛ</b>
2	FIELD A/B	Тумблер	Стальной	Выбор проверяемого типа регулятора <b>A</b> или <b>B</b>
3	DFM SWITCH HIGH / LOW	Тумблер	Стальной	Переключатель режимов контроля регуляторов с выходом <b>DFM</b> .
4	LAMP	Гнезда подключения проводов - щупов	Зеленый	Выход цепи ламповой сигнализации
5	STATOR		Белый	Выход подключения обмотки статора
6	FIELD		Желтый	Выход цепи обмотки возбуждения
7	BATTERY NEGATIVE (-)		Черный	Вывод цепи питания <b>NEGATIVE (-)</b>
8	BATTERY POSITIVE (+)		Красный	Вывод цепи питания <b>POSITIVE (+)</b>
9	LAMP	Индикатор	Красный	Индикация о работоспособности цепи ламповой сигнализации регулятора
10	CHOKE DRIVE	Индикатор	Красный	Индикация о работоспособности цепи возбуждения регулятора
11	VOLTAGE RANGE	Тумблер	Стальной	Выбор напряжения, соответствующего проверяемому регулятору ( <b>12V, 24V</b> )
12	FIELD DIODE	Индикатор	Красный	Индикация о работоспособности диода цепи обмотки возбуждения регулятора
13	FIELD DIODE	Кнопка	Желтый	Включение режима проверки диода в цепи обмотки возбуждения регулятора
14	DC VOLTS	Цифровой дисплей	Красный	Цифровая индикация значений измеряемых параметров (Вольт)
15	FIELD	Индикатор	Зеленый	Индикация цепи обмотки возбуждения "FIELD" регулятора при токах – 0,5 А; 3,0 А; 5,0 А; 7,0 А.
16	SHORT BATTERY	Индикатор	Красный	Индикация короткого замыкания на выходах <b>POSITIVE</b> и <b>NEGATIVE</b>
18	CHOKE DRIVE	Кнопка	Красный	Режим проверки активной лампочки <b>CHOKE DRIVE</b> наличия потенциала цепи
19	FIELD CURRENT	Переключатель	Красный	Установка величины тока в обмотке возбуждения <b>FIELD</b> (0,5А, 3А, 5А, 7А)
20	VOLTAGE CONTROL SIG/BSS/LIN/RLO	Переключатель	Черный	Установка параметров напряжения стабилизации ( <b>13V; 14V; 15V</b> )
21	BSS	Индикаторы	Желтый	Индикация подключение шины <b>BSS</b>
22	DFM		Красный	Индикатор контроля информационного выхода <b>DFM</b>
23	LIN		Зеленый	Индикация подключение шины <b>LIN</b>
24	LIN2		Белый	Индикация подключение шины <b>LIN2</b>
25	DFM	Гнезда подключения проводов - щупов	Зеленый	Выход <b>DFM</b> управления регулятором
26	BSS/LIN		Красный	Подключение цифровых шин <b>BSS/LIN</b>
27	RLO		Черный	Выход <b>RLO</b> управления напряжением стабилизации
28	SIG		Желтый	Выход <b>SIG</b> управления напряжением
29	P-D		Белый	Терминал <b>P-D</b> управления регулятором
30	STATOR 2		Синий	Выход подключения фазы обмотки статора
31	STATOR 1		Зеленый	Выход подключения фазы обмотки статора

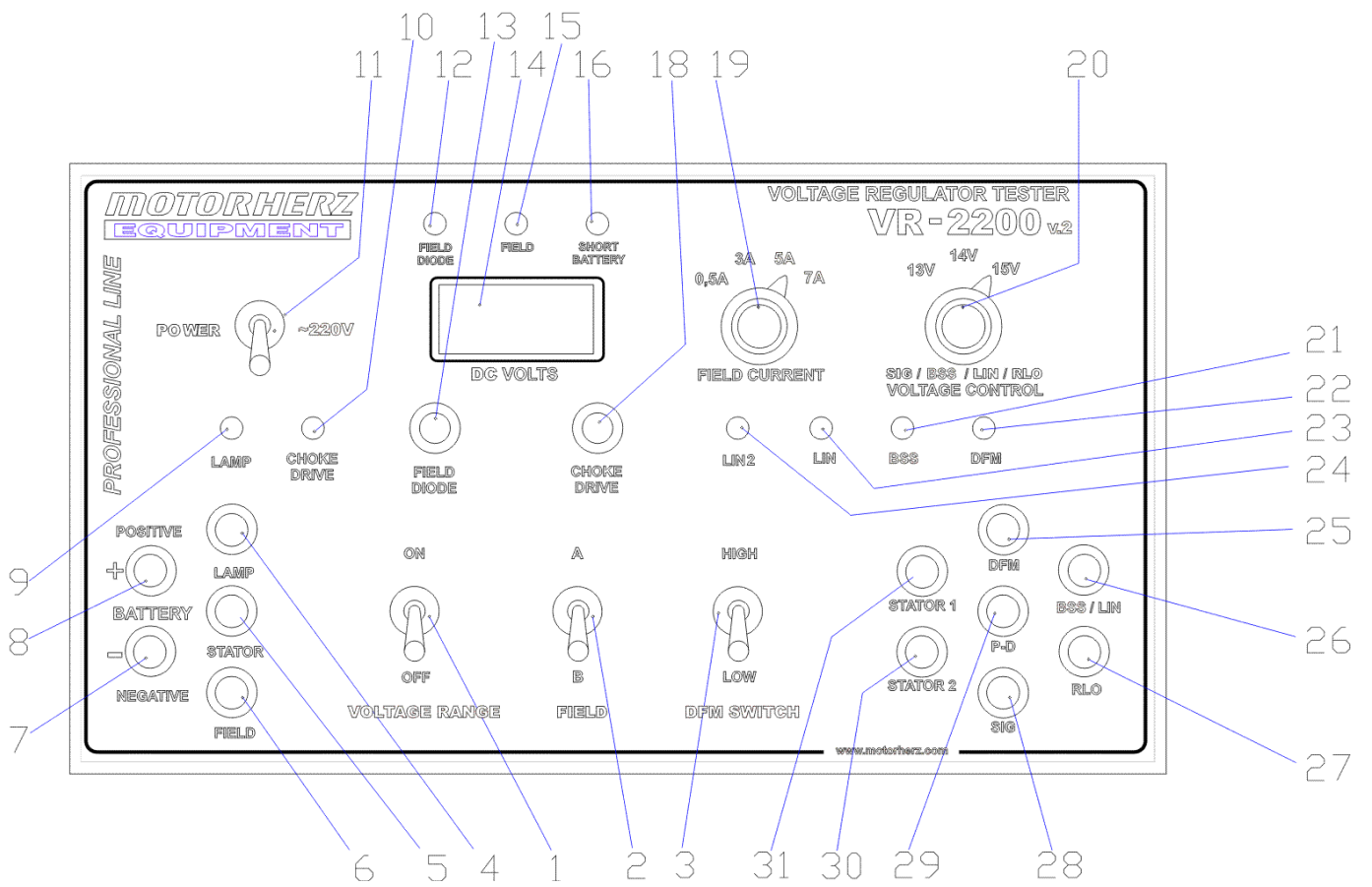


Рисунок 4. Панель управления и индикации.



1.4.7 Электрооборудование тестера обеспечивает возможность оператору, проводящему испытания, выполнить необходимые контрольные операции на всех этапах диагностики регуляторов.

1.4.7.1 Электрооборудование соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0, имеет блочную структуру, что является большим преимуществом при обслуживании, ремонте и модернизации тестера.

1.4.7.2 Изоляция токоведущих деталей тестера от корпуса выдерживает без повреждений (пробоя) в течение 1 мин воздействие синусоидального переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 1500 В.

1.4.7.3 Сопротивление основной изоляции между закороченными цепями сети, изолированными от корпуса, с одной стороны и другими цепями, доступными для прикосания извне и корпусом тестера с другой стороны, при напряжении 500 В должно быть не менее 2 МОм.

1.4.7.4 Электрооборудование тестера обеспечивает следующие режимы защиты (блокировки) с соответствующей индикацией на панели управления:

- защиту от короткого замыкания в цепи блока питания (плавкий предохранитель);
- световую индикацию при коротком замыкании на выходах **BATTERY POSITIVE** и **NEGATIVE**, происшедшем в процессе проведения контрольных операций.
- световую индикацию при контакте щупов вывода **FIELD** с выводами **BATTERY POSITIVE** или **NEGATIVE**.

**Примечание.** Электрические схемы к тестеру являются интеллектуальной собственностью разработчика и сторонним лицам не предоставляются. По всем возникшим вопросам следует обращаться к ближайшему торговому представителю торговой марки **Motorherz Equipment**.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатация тестера должна производиться в закрытых помещениях.

2.1.2 Условия эксплуатации: помещение категории "Г" по взрывной и пожарной опасности, класс взрывоопасности (пожароопасности) помещения (согласно ПУЭ) - не взрыво- и не пожароопасное.

2.1.3 Окружающая среда – температура от плюс 10 до 40°С, влажность (65±20) %, атмосферное давление (765±30) мм рт.ст.

2.1.4 Тестер допускается подключать только к **однофазной питающей сети, в которой присутствует защитный заземляющий провод.**

2.1.5 Эксплуатация тестера должна осуществляться после ознакомления обслуживающего персонала с настоящим РЭ, при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия, эксплуатирующего стенд и проведения инструктажа по технике безопасности и производственной санитарии с регистрацией в соответствующем журнале.

### 2.2 Подготовка тестера к использованию

2.2.1 Транспортирование тестера к месту монтажа проводить в таре завода-изготовителя в соответствии с требованиями раздела 5.

2.2.2 Перед вводом тестера в эксплуатацию распакуйте тестер и убедитесь в отсутствии повреждений элементов корпуса, панели управления, цифрового дисплея, шнура питания.

2.2.3 Не устанавливайте тестер в местах воздействия тепловых приборов, магнитных полей, пара, дыма и т.п.

2.2.4 Не закрывайте посторонними предметами вентиляционные пазы на боковых стенках корпуса.

2.2.5 Не кладите тяжелые предметы на тестер и шнур питания.

2.2.6 После хранения тестера в холодном помещении, или после его перевозки в зимних условиях, включать тестер в сеть разрешается не раньше, чем через 3 часа пребывания при комнатной температуре в распакованном виде.

9

2.2.7 Подготовьте прокладку (коврик) из диэлектрического материала, на который будет устанавливаться регулятор напряжения во время проверки.

### 2.3 Подготовка тестера к комплексному контролю регуляторов напряжения

2.3.1 Перед контролем внимательно осмотрите регулятор. Если на нем имеются явные следы деформации, сильного окисления, оплавления, обломаны клеммы – выводы, регулятор подлежит замене или ремонту. Если вышеуказанные признаки отсутствуют, можно приступить к проверке регуляторов на работоспособность.

2.3.2 Необходимо правильно определить производителя генератора и тип используемого в нём регулятора напряжения. Для этого рекомендуется использовать каталоги генераторов и регуляторов напряжения с рисунками и обозначением выводов (рисунок 5).

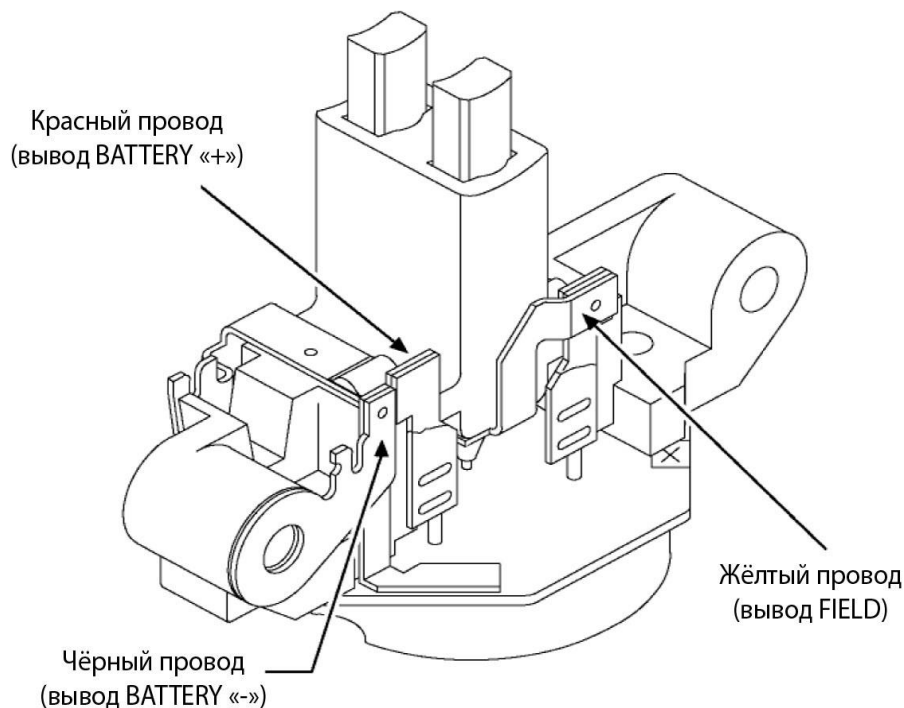


Рисунок 5. Клеммы подключения проводов-щупов

Условные обозначения выходов регуляторов напряжения современных генераторов представлены в приложении Б.

Возможно также использовать разделы кроссировок в каталогах производителей регуляторов (если на тестируемом регуляторе сохранилась маркировка). В каталогах для каждого регулятора указано напряжение бортовой сети, в которой работает данный регулятор, а также напряжение стабилизации «отсечки», которое может значительно колебаться у различных типов регуляторов (например для бортовой сети напряжением 12 В диапазон от 13,4 В до 16,5 В).

2.3.3 Годный регулятор должен иметь напряжение стабилизации, соответствующее каталожному значению с допусками, указанными в п.2.4.3.2.

2.3.4 Вилку электропитания тестера подключите к сети переменного тока  $230 \pm 10$  В, имеющей заземляющий провод. Тумблер **POWER** (рисунок 4 поз.1) должен быть выключен (положение **OFF**).

2.3.5 Установите тумблер выбора напряжения бортовой сети регулятора **DC VOLTAGE RANGE** (поз.11) в положение, соответствующее проверяемому регулятору: **12V, 24V**.

2.3.6 Тумблер **A/B FIELD** (поз. 2) выбора типа проверяемого регулятора установите в положение **A** или **B**. Тип регулятора обусловлен полярностью управления током якоря. Данные о типе регулятора указываются в каталогах производителей.

2.3.7 Переключатель **FIELD CURRENT** (поз.19) установите на минимальный ток - **0,5A**.

2.3.8 Переключатель **SIG/BSS/LIN/RLO VOLTAGE CONTROL** (поз. 20) установите на минимальное напряжение - **13 V**.

***Примечание.** Положение тумблера **DFM HIGH / DFM LOW** (поз.3) имеет значение только при проверке регуляторов с выходом **DFM**.*

2.3.9 Подключите красный щуп к гнезду панели **POSITIVE** (поз.8), а черный щуп - к гнезду **NEGATIVE** (поз.7).

2.3.10 Желтый щуп подключите к гнезду **FIELD** (поз. 6).

2.3.11 Подключение остальных щупов к гнездам панели тестера производят в зависимости от конструкции и обозначения клемм проверяемого регулятора напряжения.

2.3.12 Зажимы проводов - щупов подключите к соответствующим промаркированным выводам регулятора напряжения.

2.3.14 Надежно зафиксируйте регулятор на диэлектрической прокладке.

## **2.4 Комплексный контроль регулятора напряжения**

2.4.1 Комплексный контроль включает 6 режимов работы тестера (**режимы А, В, С, D, Е, F**), позволяющие выявить все основные неисправности регуляторов.

2.4.2 Подготовку тестера к проведению контроля произвести в соответствии с п. 2.3.

2.4.3 **Режим А** «Контроль работоспособности и измерение напряжения стабилизации (пробой) регуляторов типа **A** и **B** с напряжением бортовой сети **12 В, 24 В**».

2.4.3.1 Включите питание тестера тумблером **POWER**, переведя его из положения **OFF** в положение **ON**, при этом должен включиться мигающий индикатор **FIELD** и на цифровом дисплее высветиться значение напряжения стабилизации.

2.4.3.2 Годный регулятор должен иметь напряжение стабилизации, соответствующее маркировке на корпусе, или указанное в каталожных листах.

Допустимое отклонение напряжения от номинального значения для регуляторов 12 В - не более 0,1 В; для регуляторов 24 В не более 0,2 В.

**ВНИМАНИЕ !** При коротком замыкании между выводами **BATTERY POSITIVE** и **BATTERY NEGATIVE** включается индикатор **SHORT BATTERY** (поз.16). Следует немедленно выключить питание тестера тумблером **POWER**. Это же происходит при проверке короткозамкнутого регулятора.

При контакте щупов вывода **FIELD** с выводами **BATTERY POSITIVE** или **BATTERY NEGATIVE** (в том числе через пробой в неисправном регуляторе напряжения), в корпусе тестера будет происходить сильный нагрев мощных проволочных балластных резисторов. Во избежание поломки тестера, время контакта щупов не должно превышать 5 с.

**ВНИМАНИЕ !** Тестер VR-2200 v.2 дополнен режимом проверки регуляторов, предназначенных для работы с 7-амперными роторами. Использование данного режима для проверки регуляторов, не предназначенных для этого режима, приведет к выходу из строя регуляторов, а также возможной поломке прибора.

**2.4.4 Режим В** «Контроль работоспособности регуляторов типа **A** и **B** с подключениями **SIG, P-D, BSS, LIN, LIN2, RLO**, рассчитанных на работу при напряжениях **12 В**.

2.4.4.1 Проведите работы по п. 2.3.5 – 2.3.10 и дополнительно подключите проводящие щупы к гнездам **SIG, P-D, BSS/LIN, RLO**.

2.4.4.2 Установите тумблер выбора напряжения бортовой сети регулятора **DC VOLTAGE RANGE** в положение **12 V**.

2.4.4.3 Зажимы проводов - щупов подключите к соответствующим промаркированным выводам регулятора.

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается соединять выводы **STATOR, STA1, STA2, BSS/LIN, SIG, P-D** с выводами **BATTERY POSITIVE** и **FIELD** во избежание поломки тестера.

2.4.4.4 Включите тестер тумблером **POWER**, переведя его из положения **OFF** в положение **ON**, при этом должен включиться мигающий индикатор **FIELD** и на цифровом дисплее высветиться значение напряжения стабилизации.

11

2.4.4.5 Переключатель **FIELD CURRENT** установите в положение **3A**, увеличивая ток нагрузки в обмотке ротора. При контроле годного регулятора, значение напряжения стабилизации на цифровом дисплее должно сохраниться. Допустимое отклонение напряжения от первоначально зафиксированного значения не более 0,1 В.

2.4.4.6 Повторите контроль по п. 2.4.4.5, установив переключатель **FIELD CURRENT** в положение **5A** и зафиксируйте значение напряжения стабилизации.

2.4.4.7 *Данный шаг допускается только для регуляторов, предназначенных для работы с 7-амперными роторами. Использование данного режима для проверки регуляторов, не предназначенных для этого режима, приведет к выходу из строя регуляторов, а также возможной поломке прибора.* Переключатель **FIELD CURRENT** установите в положение **7A**, повторно увеличивая ток нагрузки в обмотке ротора.

2.4.4.8 Переключатель **SIG/BSS/LIN/RLO** последовательно переведите в положение **14V** и **15V**, изменяя параметры импульсов управления напряжением стабилизации в проверяемых регуляторах.

Показания на цифровом дисплее должны изменяться согласно положениям переключателя. У годных регуляторов допустимые напряжения стабилизации должны соответствовать данным каталогов.

2.4.4.9 При проверке работоспособности цифровых шин **LIN/ BSS** (наличие короткого замыкания в цепи шины) тестер при подключении регулятора напряжения, в автоматическом режиме, определяет тип цифровой шины, при этом должны включиться соответствующие индикаторы: **BSS** (поз. 21), **LIN** (поз. 23) или **LIN2** (поз. 24).

**2.4.5 Режим С** «Контроль наличия сигнала переменного напряжения на выходе **DFM**».

2.4.5.1 Подключите зеленый щуп к выходу **DFM** и соответствующей клемме контрольного регулятора напряжения.

2.4.5.2 Тумблер **DFM HIGH / DFM LOW** переключите в верхнее положение **DFM HIGH**, что соответствует амплитуде выходного сигнала равного 150 Гц.

В исправном регуляторе индикатор **DFM** начнет включаться (мигать) с определенной частотой. Если мигание не наблюдается, то переключите тумблер в нижнее положение **DFM LOW** (амплитуда выходного сигнала 450 Гц). Индикатор должен начать мигать.

2.4.5.3 Переключатель **FIELD CURRENT** установите в положение **3A**, увеличивая ток нагрузки в обмотке ротора. Индикатор **DFM** должен увеличить частоту включений (мигание).

2.4.5.4 Переключатель **FIELD CURRENT** установите в положение **5A**, повторно увеличивая ток нагрузки в обмотке ротора. Индикатор **DFM** должен повысить частоту включений.

2.4.5.5 *Данный шаг допускается только для регуляторов, предназначенных для работы с 7-амперными роторами. Использование данного режима для проверки регуляторов, не предназначенных для этого режима, приведет к выходу из строя регуляторов, а также возможной поломке прибора.* Переключатель **FIELD CURRENT** установите в положение **7A**, повторно увеличивая ток нагрузки в обмотке ротора. Индикатор **DFM** должен повысить частоту включений.

В том случае, если изделие бракованное, индикатор **DFM** не включается.

2.4.6 **Режим D** «Контроль работоспособности цепи ламповой сигнализации (активной лампочки) **LAMP**» и цепи возбуждения регулятора напряжения **CHOKE DRIVE**.

2.4.6.1 Подключите зеленый щуп к выходу **LAMP** и соответствующей клемме контролируемого регулятора напряжения **D+**.

2.4.6.2 При контроле исправного регулятора, при включении тестера тумблером **POWER**, индикатор **LAMP** загорится, а затем, в течение секунды, плавно погаснет.

2.4.6.3 При последующем нажатии кнопки **CHOKE DRIVE**, если цепь возбуждения регулятора исправна, индикатор **CHOKE DRIVE** в момент нажатия загорится.

2.4.7 **Режим E** «Контроль выходов **STATOR, STATOR 1, STATOR 2**».

2.4.7.1 Сигнал управления с выхода **STATOR** подаётся на соответствующие входы регуляторов, предназначенных для работы при напряжениях 24 В и ряда регуляторов, предназначенных для работы при напряжениях 12 В с интерфейсами **BSS/LIN, SIG, P-D**.

2.4.7.2 Сигнал управления с выхода **STATOR** запрещается подавать на регуляторы напряжением 12 В, имеющие интерфейсы, не указанные в п. 2.4.7.1, так как входы **STATOR** на данных регуляторах являются слаботочными и подключение может вывести их из строя.

2.4.7.3 На регуляторы напряжения с силовыми входами сигналы подаются с выходов **STA1, STA 2**. Число подключаемых щупов (один или два) зависит от типа управления регулятором - однофазного или противофазного.

2.4.7.4 При неисправных выходах, подключенных к испытываемому регулятору напряжения, запуск тестера не произойдет и показания на цифровом дисплее будут не достоверны.

12

2.4.8 **Дополнительный режим контроля F** (используются при необходимости).

2.4.8.1 **Режим F** «Проверка работоспособности диода цепи обмотки возбуждения регулятора **FIELD DIODE**».

При включенном тестере нажимают на кнопку **FIELD DIODE**.

Если диод регулятора исправен, то загорится индикатор **FIELD DIODE**, а если диод пробит, то при нажатии на кнопку индикатор не включится.

2.4.9 По окончании работы выдерните все щупы из гнезд панели и отключите тестер от электропитания.

### **3 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 Тестер соответствует общим требованиям безопасности к контрольно-измерительным приборам по ГОСТ 12.2.091.

3.2 По степени защиты персонала от поражения электрическим током тестер относится к приборам класса I по ГОСТ 12.2.007.0.

3.3 Степень защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением токоведущими частями, а также степень защиты корпуса тестера от попадания твердых предметов и воды соответствует IP 40 по ГОСТ 14254.

3.4 Съёмные щупы, используемые в качестве связующего звена между контролируемым изделием и тестером, должны соответствовать требованиям ГОСТ IEC 61010-031.

3.5 К эксплуатации тестера допускаются лица, изучившие его устройство и принцип работы, условия эксплуатации и настоящие требованиями безопасности.

3.6 Непосредственно на рабочем месте оператор должен пройти инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии.

3.7 Проверяемые регуляторы напряжения при контроле должны быть надежно зафиксированы на диэлектрической прокладке (коврике).

3.8 Для обеспечения вентиляции корпуса запрещается загромождать боковые стенки посторонними предметами.

3.9 Не допускайте попадания жидкости в корпус тестера.

3.10 Строго соблюдайте режимы эксплуатации тестера, указанные в данном руководстве.

#### **3.11 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- эксплуатировать тестер при отсутствии эксплуатационной документации;
  - использовать тестер для контроля регуляторов напряжения, не соответствующих по своим параметрам эксплуатационным характеристикам тестера;
  - использовать для электропитания тестера однофазную сеть, не имеющую заземляющего провода;
  - применять предохранители, отличные от указанных в технической характеристике;
  - изменять электрическую схему и монтаж тестера;
  - производить техническое обслуживание и ремонт тестера, включенного в сеть электропитания;
  - использовать щупы, имеющие загрязнения, которые могут снизить электрическую прочность их изоляции;
  - вскрывать опломбированный корпус тестера;
- 3.12 При длительном перерыве в работе тестер должен быть отключен от электросети.

13

## **4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

4.1 Тестер в процессе своей работы не требует специального технического обслуживания.

4.2 Периодически, в сроки установленные графиком, следует проводить профилактический осмотр и техническое обслуживание (ТО), которое включает:

- удаление пыли с панели управления и индикации и поверхности корпуса;
- проверку контактных поверхностей клемм (особенно в сильноточных цепях) и штекеров щупов и, при необходимости, их зачистку или замену;
- контроль технического состояния и целостности шнура и вилки электропитания.

## **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

5.1 Транспортирование тестера допускается производить любым закрытым видом транспорта при следующих климатических условиях:

- температура от минус 25 до плюс 30° С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при плюс 25°С.

5.2 При транспортировании самолетом тестеры должны быть размещены в отопляемых герметизированных отсеках.

5.3 При проведении погрузочно-разгрузочных работ должны соблюдаться меры предосторожности, указанные в виде предупредительных надписей на таре.

5.4 Хранение тестера необходимо производить в упаковке изготовителя в закрытых помещениях на стеллажах при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 40°С и относительной влажности воздуха не более 80% при плюс 25°С.

5.5 В помещении не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, способных повредить изоляцию проводов и вызвать коррозию металлов.

5.6 Хранить тестеры без упаковки следует при температуре окружающего воздуха плюс 25°С и относительной влажности воздуха не более 80 % .

## 6 УТИЛИЗАЦИЯ

Тестер после истечения срока службы не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды, поэтому его утилизация не требует специальных мер безопасности и может быть проведена с использованием типовых методов утилизации для электротехнических изделий и изделий электронной техники.

## 7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

7.1. Гарантийный срок эксплуатации тестера VR - 2200 составляет 1 год с момента продажи, но не более 18 месяцев со дня выпуска на заводе, при соблюдении Потребителем условий эксплуатации и технического обслуживания, изложенных в настоящем Руководстве по эксплуатации.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации тестера исчисляется с момента его продажи, подтвержденного отметкой в соответствующем разделе паспорта **VR – 2200 ПС**.

7.3. Гарантийные обязательства Изготовителя не распространяются на коммутационные провода-щупы.

7.4. Владелец лишается права проведения бесплатного ремонта и дальнейшего гарантийного обслуживания тестера при наличии дефектов, возникших в результате нарушения правил эксплуатации, срыва пломб и самостоятельного изменения конструкции тестера, а также несвоевременного проведения регламентных работ по его техническому обслуживанию.

## Приложение А (справочное)

### Возможные неисправности, их причины и методы устранения

Описание последствий отказов и повреждений.	Возможные причины.	Указания по устранению отказов и повреждений.
Тестер не включается в работу.	Отсутствует сетевое напряжение.  Электропитание не соответствует технической характеристике тестера.  Вышел из строя предохранитель <b>2 А</b> .	Проверить наличие напряжения.  Однофазная розетка 220В должна иметь контакт заземления.  Неисправный предохранитель заменить.

На дисплее постоянно высвечиваются некорректные значения измеряемых величин.	Плохой контакт щупов с гнездами панели или с проверяемыми диодами.  Вышел из строя цифровой дисплей.	Зачистить контакты щеток щупов и гнезд панели или заменить щупы.  Заменить дисплей
--	--	--

При наличии других неисправностей обращайтесь к ближайшему торговому представителю торговой марки **Motorherz Equipment**.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫВОДОВ (КЛЕММ) РЕГУЛЯТОРОВ НАПЯЖЕНИЯ

"A" – то же, что и "IG"; "I" (Ignition) – вход включения зажигания.

"AS" (Alternator Sense) – (Ford) – то же, что и "S".

"B+" – батарея (+).

"B–" – батарея (–).

"C" (BSSputer) – вход регулятора напряжения с блока управления двигателем (Honda). При подаче на этот вход (–) напряжение на выходе генератора не будет превышать 12,5V. Это один из методов снижения нагрузки на генератор, подобный функции LRC регуляторов.

"BSS" – двунаправленная однопроводная шина управления и диагностики генератора с интерфейсами "BSD" (Binary Serial Data) или "BSS".



"**D+**" – вывод (+) дополнительного диодного моста для питания регулятора напряжения. Служит для подключения индикаторной лампы, осуществляющей подачу начального напряжения возбуждения и индикацию работоспособности генератора.

"**D**" (Drive) – вход управления регулятором с терминалом P-D генераторов Mitsubishi (Mazda) и Hitachi

"**D**" (Dummy) – пустой, например, в генераторах DENSO.

"**DF**" – то же, что и "F".

"**DFM**" (Digital Field Mode) – то же что и "FR".

"**E**" (Earth) – земля, батарея (-).

"**F**" (Field) – выход регулятора напряжения.

"**FLD**" – то же, что и "F".

"**FR**" (Field Reports) – выход для контроля нагрузки генератора блоком управления двигателем.

"**L**" (Lamp) – выход на лампу индикатора работоспособности генератора.

"**LI**" (Load Indicator) – (Ford) – то же, что и "FR", только с инверсией.

"**LIN**" – двунаправленная однопроводная шина управления и диагностики генератора с интерфейсом "LIN" (Local Interconnect Network).

"**M**" (Monitor) – то же, что и "FR".

"**N**" (Null) – вывод средней точки обмоток статора. Обычно служит для управления индикаторной лампой работоспособности генератора с механическим регулятором напряжения.

"**P**" (Phase) – выход с одной из обмоток статора генератора. Служит для определения регулятором напряжения возбуждённого состояния генератора.

"**RC**" (Regulator Control) – (Ford) – то же, что и "SIG".

"**RLO**" – (TOYOTA) – вход управления напряжением стабилизации регулятора.

"**RVC**" (Regulated Voltage Control) – то же, что и "RLO".

"**S**" (Sense) – сенсор, вход для сравнения напряжения в точке контроля. Обычно точка контроля находится в блоке предохранителей ближе к аккумулятору (предохранитель CHARGE).

"**SIG**"; "S" (Signal) – (Ford, Magneti – Marelli) – вход кодовой (ШИМ с частотой 125Гц) установки напряжения.

"**STA**" (Stator) – тоже что и "P".

"**W**" (Wave) – выход с одной из обмоток статора генератора для подключения тахометра в автомобилях с дизельными двигателями.