

Тестер статорных обмоток генераторов MOTORHERZ S-520



Тестер статорных обмоток генераторов MOTORHERZ S-520

Назначение:

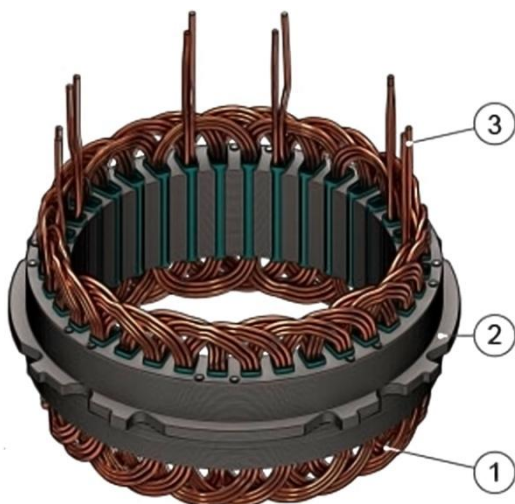
Тестер **S-520** предназначен для проверки работоспособности обмоток статоров генераторов, включённых звездой **WYE** или треугольником **DELTA**, рассчитанных на работу при напряжениях бортовой сети автомобиля **12V**, **24V** или **32V**. Проверки одной обмотки при использовании тестера **MOTORHERZ S-520** занимает не более 1-2 минут.

Тестер позволяет определить:

1. *Наличие короткого замыкания фазы на корпус обмотки.*
2. *Наличие межвиткового замыкания в фазах обмотки статора.*
3. *Наличие обрыва в фазах обмотки.*
4. *Наличие короткого замыкания между фазами.*

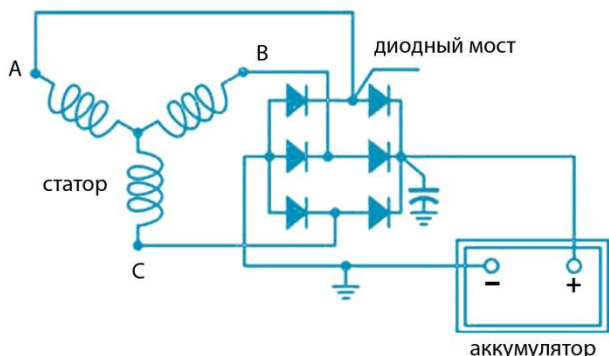
Общие сведения:

Статор автомобильного генератора состоит из трех обмоток, в которых генерируются три отдельных переменных тока — эта схема представляет собой трехфазный выход. Один конец каждой обмотки подключен к корпусу генератора, а другой конец к выпрямителю.

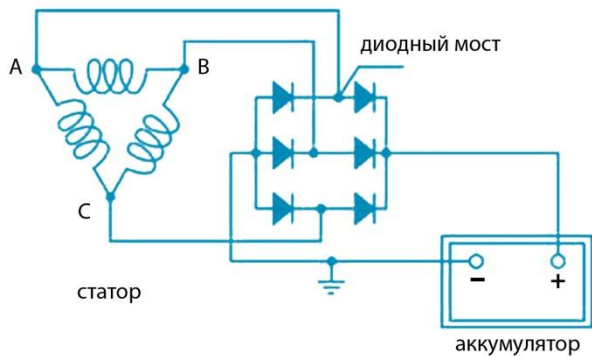


- 1 – обмотка;
- 2 – сердечник (корпус) статора;
- 3 – выводы для соединения с диодным мостом.

По типу исполнения все статорные обмотки делятся на два типа: DELTA (соединение треугольником) и WYE (соединение звездой).



В статоре WYE-типа (звезда) все обмотки одним выводом соединены в средней точке. При соединении фаз в звезду концы всех фаз соединяют в общей нулевой точке, которую изолируют в генераторе или выводят отдельным нулевым проводом. Начала фаз соединяют с выпрямителем. Статор WYE-типа обладает хорошими выходными характеристиками при низких оборотах автомобильного двигателя, в связи с чем, часто применяется в автомобилях с дизельными двигателями.



Статор DELTA-типа выполнен по схеме «конец-в-конец», то есть при соединении фаз в треугольник конец первой фазы соединен с началом второй фазы, конец в второй фазы — с началом третьей фазы, а конец с третьей фазы — с началом первой фазы. К точкам соединения фаз подключены линейные провода, подводящие напряжение к диодному выпрямителю. Данная схема не использует среднюю точку и цепь замыкается через диоды. Статор DELTA-типа имеет высокие нагрузочные характеристики.

Для усиления и концентрации магнитного поля в обмотках статора провод каждой обмотки уложен вокруг сердечника, выполненного в виде набора стальных пластин. Листы пакета скреплены в единый конгломерат сваркой или заклепками. Обмотка статора располагается в изолированных пленочной изоляцией или напылением компаунда из эпоксидной смолы пазах, число которых, для большинства генераторов, составляет 36. В пазу обмотка закрепляется пазовым клином из изоляционного материала. После укладки обмоток в пазы статор обязательно пропитывается специальным лаком.

В статорах большой мощности, обмотка каждой фазы может иметь несколько катушек, соединенных последовательно, параллельно или смешанно. Фазы обмотки такого статора соединяют в многолучевую звезду или в многоугольник.

Основные неисправности статорных обмоток:

Повышенные электрические нагрузки на генератор, высокая влажность, химически агрессивная среда (соль с песком, дорожные реагенты), большая годовая и суточная амплитуда температуры воздуха – все эти факторы способствуют перегреву, растрескиванию и отслоению изоляции сердечника и обмоток статора, что приводит к его преждевременному выходу из строя. Основные типы неисправностей статоров:

- **Обрыв одной фазы в цепи обмотки статора.** При таком обрыве увеличивается сопротивление в цепи остальных фаз, от чего снижается мощность генератора, а аккумуляторная батарея не будет полностью заряжаться. В случае обрыва в обмотке не одной, а сразу двух фаз, выключается вся обмотка, и генератор работать не будет. Проверка обмотки статора на обрыв производится тестером **S-520** в режиме контроля мощности фаз обмотки. При наличии обрыва в одной из катушек, мощность данной фазы обмотки будет нулевой.
- **Замыкание обмотки статора на сердечник.** Возникает вследствие механического или теплового повреждения изоляции обмотки. При этом значительно падает мощность генератора, происходит его перегрев, аккумулятор заряжается только на повышенных оборотах двигателя. Замыкание обмотки статора на сердечник определяется тестером **S-520** путем подключения одного из щупов к сердечнику статора, а другого поочередно к выводам обмотки. На наличие замыкания укажет звук зуммера и включение светодиодного индикатора.

- **Межвитковое замыкание в катушках обмотки статора.** Возникает при перегреве, вследствие разрушения изоляции обмотки. В короткозамкнутых катушках проходит ток большой силы, что увеличивает перегрев и вызывает дальнейшее разрушение изоляции обмотки. При такой неисправности значительно снижается мощность генератора, а аккумуляторная батарея заряжается только на повышенных оборотах двигателя. В некоторых случаях обмотка может иметь явные следы перегрева и характерный запах, однако это справедливо для всех случаев. Иногда обмотка выглядит совершенно нормально. Еще одним характерным признаком межвиткового замыкания является «вой» генератора при работе. Точную диагностику неисправности можно произвести с помощью тестера **S-520**. Проверка производится поочередным подключением щупов к выводам каждой фазы и измерением значения ее мощности. При измерении значений мощности фаз поочередно, наличие разности в значениях мощности фаз свидетельствует о наличии межвиткового замыкания в статоре. Например, если при измерении обмотки получаются значения 75/75/30 – в третьей обмотке однозначно есть межвитковое замыкание. Если же значения всех фаз совпадают (с минимальной погрешностью $\pm 1-3\%$), то данная обмотка исправна.
- **Замыкание между катушками статора.** Причины возникновения аналогичны случаям межвиткового замыкания. Замыкание между катушками статора определяется тестером **S-520** путем подключения одного из щупов к выводам одной обмотки статора, а другого поочередно к выводам других обмоток. В исправном статоре обмотки изолированы друг от друга. На наличие замыкания укажет звук зуммера и включение светодиодного индикатора

ВНИМАНИЕ ! Помните, что в процессе проверки и поиска неисправности, вы должны соблюдать меры предосторожности и четко следовать сервисным инструкциям предприятия-изготовителя.

Работа с тестером:

Рабочий диапазон температур, при котором допускается работа прибора $+5^{\circ}\text{C} \dots +30^{\circ}\text{C}$.

При транспортировке прибора в холодное время года, после попадания тестера в теплое помещение, необходимо подождать не менее трех часов, прежде чем включать прибор.

Подключите прибор к сети переменного тока 220В. Включите тестер тумблером **POWER**, переведя его из положения **OFF** в положение **ON**.

После включения тестера, на индикаторе могут включаться произвольные сегменты индикатора, а зеленый светодиод (индикатор режима измерения) может гореть в течении 30-40 секунд. Это не является неисправностью прибора. После начала измерений индикатор моментально приходит в рабочее положение.

Подготовка к началу измерений:

Подключите красный тонкий щуп к гнезду тестера **POSITIVE**, а черный тонкий щуп к гнезду **NEGATIVE**. Силовые провода красного и черного цвета с зажимами «крокодилы» подключите штекерами к выходу **OUTPUT** соответствующими по цвету выходам тестера.

ВНИМАНИЕ ! После подключения не прикасайтесь руками к незаизолированным частям щупов в процессе измерения. На щупах высокое напряжение ! Не подключайте тонкие красный и черный щупы к выходам тестера **OUTPUT**.

Выходы **OUTPUT** используются для проверки на межвитковое замыкание и на обрыв в фазе.

Выходы **POSITIVE** и **NEGATIVE** используются для проверки на короткое замыкание фаз на корпус статорной обмотки и на замыкание витков между обмотками разных фаз.

Установите переключатель **DC VOLTS** в положение, соответствующее паспортному значению проверяемого статора (**12V, 24V** либо **32V**)

Установите тумблер **WYE – DELTA** в положение, соответствующее типу проверяемого статора. Обмотки типа **WYE** (звезда), как правило, имеют четвертый вывод – центральную точку, которую при измерениях не используют. Подключение производится только к выводам каждой фазы. При неправильном выборе типа проверяемой обмотки на индикаторе будут отображаться некорректные значения мощности. В статорах большой мощности, обмотка каждой фазы может иметь несколько катушек, соединенных последовательно, параллельно или смешанно. Фазы обмотки такого статора соединяют в многолучевую звезду или в многоугольник. В этом случае, необходимо проверить каждую из катушек статора. Тип используемой статорной обмотки обычно указан в каталоге диодных мостов для данной модели генератора.

Осмотрите перед проверкой статорную обмотку. Если на ней имеются явные следы деформации, глубокой коррозии, растрескивания изоляции, сильного окисления, оплавления – обмотка подлежит безусловной замене либо перемотке. Если на статоре отсутствуют вышеуказанные признаки, необходимо проверить его на работоспособность.

Проверяемый статор поместите на диэлектрическую поверхность. Очистите выводы обмоток от окиси для лучшего контакта с зажимами тестера.

*При помощи тестера **MOTORHERZ S-520** можно проверить статор, не разбирая генератор полностью, разумеется, при условии доступности выводов фаз (выводы диодного моста должны быть отпаяны). Это обеспечивает высокий уровень гибкости при ремонте генераторов.*

Последовательность проведения измерений:

1. Проверка обмотки на короткое замыкание с корпусом. Для проверки обмотки на короткое замыкание с корпусом, подключите щупы к выходам **POSITIVE** и **NEGATIVE**. Щуп черного цвета с выхода **NEGATIVE** подключите к сердечнику статорной обмотки, а щуп красного цвета с выхода **POSITIVE** поочередно соедините с каждым выводом обмотки

статора. При наличии в обмотке короткого замыкания будет слышен звук зуммера и загорится индикатор **SHORT CIRCUIT**, расположенный над выходами **POSITIVE** и **NEGATIVE**. В случае наличия короткого замыкания обмотки на корпус, статор подлежит замене.

ВНИМАНИЕ ! Напряжение на выходах **POSITIVE** и **NEGATIVE** – 250V (данное напряжение небезопасно, и поэтому следует соблюдать осторожность при измерениях). Выходной ток ограничен уровнем до 4мА.

2. Проверка обмотки на межвитковое замыкание. Для проверки обмотки на межвитковое замыкание, кратковременно нажмите кнопку **START STATOR**. При нажатии кнопки **START STATOR** загорается зеленый индикатор **ENABLE TEST**, что свидетельствует о включении рабочего режима проверки межвиткового замыкания. Рабочий режим (наличие импульсов на выходах **OUTPUT**) длится около 40 секунд и продляется на данный интервал времени, если во время измерений было короткое замыкание (включался индикатор **INTERTURN SHORT CIRCUIT**). За отведенный интервал времени поочередно подключите силовые зажимы попарно к выходам каждой фазы обмотки. На индикаторе отобразится значение мощности измеряемой фазы. В исправной обмотке значения мощности фаз будут совпадать (с погрешностью 1-3% для маломощных обмоток и до 10% для обмоток большой мощности).

ВАЖНО ! Избегайте длительных (более 4-5с) интервалов подключения фаз обмотки к щупам тестера, при проверке межвиткового замыкания, особенно для обмоток мощностью >100А, поскольку это может привести к перегреву силового элемента тестера и даже его выходу из строя.

После отключения рабочего режима (индикатор **ENABLE TEST** погаснет) на индикаторе зафиксируется последнее измеренное значение. В неисправных обмотках с межвитковым замыканием на фазе обмотки, имеющей межвитковое замыкание, значение мощности фазы будет существенно (на 25-75%) отличаться от значений мощности остальных (исправных) фаз обмоток статора. В случае наличия замыкания между витками обмотки, статор подлежит замене.

ВНИМАНИЕ ! В приборе применена электронная защита от короткого замыкания по выходу **OUTPUT**. При коротком замыкании загорается индикатор **INTERTURN SHORT CIRCUIT**. При срабатывании защиты, выходы **OUTPUT** обесточиваются. Напряжение на выходах появляется только после устранения короткого замыкания (через несколько секунд).

3. Проверка обмотки на обрыв одной из фаз. Измерения аналогичны проверке на межвитковое замыкание. При наличии обрыва в цепи одной из фаз обмотки, значение мощности на неисправной фазе будет нулевым. В случае наличия обрыва витков обмотки, статор подлежит замене.

4. Проверка на замыкание между катушками статора. Для проверки обмотки на короткое замыкание между катушками статора, подключите щупы к выходам **POSITIVE** и **NEGATIVE**. Щуп черного цвета с выхода **NEGATIVE** подключите любому выводу статорной обмотки, а щуп красного цвета с выхода **POSITIVE** поочередно соедините с выводами других обмоток статора. При наличии в обмотке короткого замыкания будет слышен звук зуммера и загорится индикатор **SHORT CIRCUIT**, расположенный над выходами **POSITIVE** и **NEGATIVE**. В случае наличия замыкания между фазами обмотки, статор подлежит замене.

Режимы работы тестера:

1. Режим проверки на межвитковое замыкание в фазах обмотки либо обрыва одной из фаз. Тумблер **WYE / DELTA** устанавливается в положение, соответствующее типу проверяемой обмотки. Рукоятка регулировки номинального напряжения в положение **12V, 24V** или **32V**, в соответствии с параметрами проверяемой обмотки. Используются выходы **OUTPUT**. Включение режима производится нажатием кнопки **START STATOR**.
2. Режим проверки на наличие короткого замыкания обмотки на корпус статора либо между фазами обмотки. Используются выходы **POSITIVE** и **NEGATIVE**.

ВАЖНО ! При проверке работоспособности обмоток статоров от генераторов большой мощности, погрешность измерений может достигать 10% – это будет происходить при недостаточно хорошем контакте между зажимами «крокодилы» и выводами обмоток. В этом случае, также возможно искрение и сильный нагрев мест соединения зажимов и выводов обмотки. Зачистите, при необходимости, все выводы статорной обмотки.

Безопасность:

- На выходах **POSITIVE** и **NEGATIVE** выходной ток ограничивается на уровне 4мА.
- При коротких замыканиях по выходам раздается звуковой сигнал зуммера и загораются индикаторы **SHORT CIRCUIT**, либо **INTERTURN SHORT CIRCUIT**.
- В приборе применена электронная защита от короткого замыкания по выходу **OUTPUT**. При срабатывании защиты, выходы **OUTPUT** обесточиваются. Напряжение на выходах появляется только после устранения короткого замыкания (через несколько секунд).
- На выходах **POSITIVE** и **NEGATIVE**, максимальное напряжение достигает **250V** (данное напряжение небезопасно, и поэтому следует соблюдать осторожность при измерениях).
- Корпус прибора является охлаждающим радиатором для мощного силового элемента, и поэтому дно прибора может нагреваться.

Технические характеристики:

Напряжение питания тестера – 220V ÷ 240V.

Максимальная потребляемая мощность – 150W

Масса – 6кг