

# ГЕНЕРАТОР БЕЗ ЗАГАДОК

Когда после работы, уставший, приходишь домой, то голова уже ничего не соображает и хочется только одного - отдохнуть. Обычно отдых, в нашем понимании, это устроиться перед телевизором, по которому всё равно нечего смотреть. Реклама достала, политика раздражает и хочется чего нейтрального, что-то типа "Кулагин и партнёры". И вот в это вечернее время, вдруг звонит телефон и мой приятель, по прозвищу "Бульбаш", говорит, что у него на "классике" пропала зарядка. "Я не брал,- отвечаю я, и начинаю соображать, что же у меня на завтра." Так, на 10-00 "АВЕО", давай-ка, подъезжай в полдесятого, сколько там-той зарядки на ВАЗе..."

В своё время мне приш-

лось довольно часто ремонтировать генераторы, и я уже накопил в этом деле приличный опыт. Смастерил простенький привод-стенд, для проверки снятых с авто генераторов и, даже, обучил элементарным способам проверки маленького сынишку. "Запомни, Дима, формула проверки генераторов "Р. П. Р.". Это означает ремень, предохранитель, реле". Эта формула родилась благодаря статистической обработке причин пропадания зарядки на автомобиле. И если на очередном авто я видел болтающийся ремень генератора, или перегоревший предохранитель, то я просто звал сына на помощь. Когда к авто подходил семилетний пацан и, по-детски картавя, говорил: "Ел-Пе-Ел", я тут же просил его

расшифровать эту формулу. Дима отвечал: "Лемень." Тогда я показывал хозяину авто ненатянутый ремень генератора и тут же предлагал ему "отстегнуть" ребёнку 5 гривен на мороженное.

Но с утра дело пошло не так гладко, как хотелось бы. Ремень натянута, предохранитель цел, реле исправно и амперметр, подключенный для проверки, показывает, что ток через обмотку возбуждения в норме - 2,2 ампера. Проверяю силовой болт "30" на предмет затяжки и коррозии, целостность силового плюсового провода и массу генератора. Всё чисто - придраться не к чему. Тогда копаю глубже - омметром позваниваю диодный мост, т. е. подключаю омметр к отключённому от реле РС702 желтому прово-

ду и проверяю сопротивление, дважды, т. е. изменяя полярность щупов между ним и массой, а потом и силовой - плюсовой клеммой АКБ, естественно предварительно отключив её от аккумулятора. И тут всё в норме, значит диоды не пробиты, а обрыв диодов без разборки не определить... Делать нечего, нужно снимать генератор. Но крепёжные гайки прикипели намертво, хотя генератор весь залит маслом. Начинаю раздражаться и ругать российский автопром... С помощью русского языка снимаю, наконец, генератор и разбираю его. Для разборки генераторов, в своё время, сделал шпильку с резьбой М12, при помощи которой, вращая гайки, "раскалываю" генератор.

Проверку деталей начи-

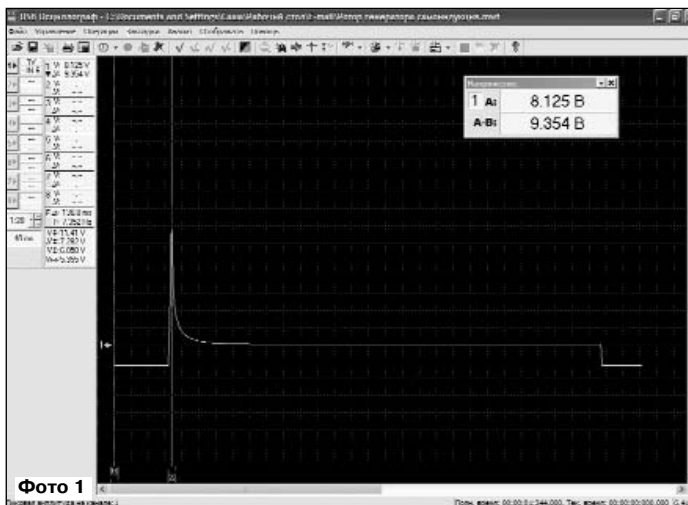


Фото 1

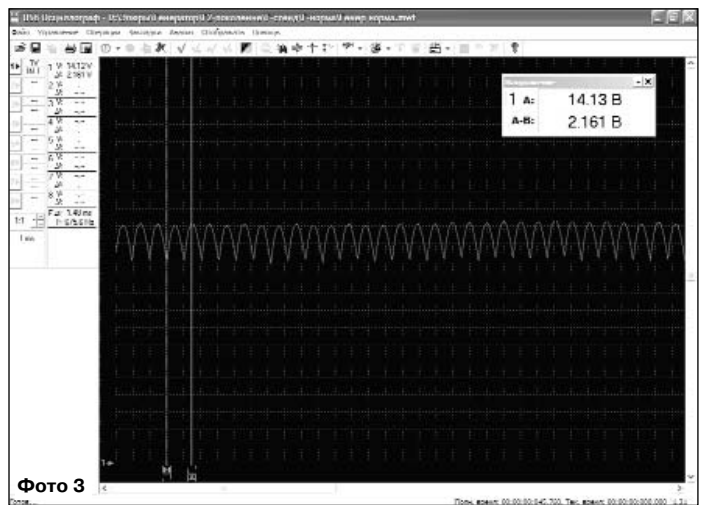


Фото 3

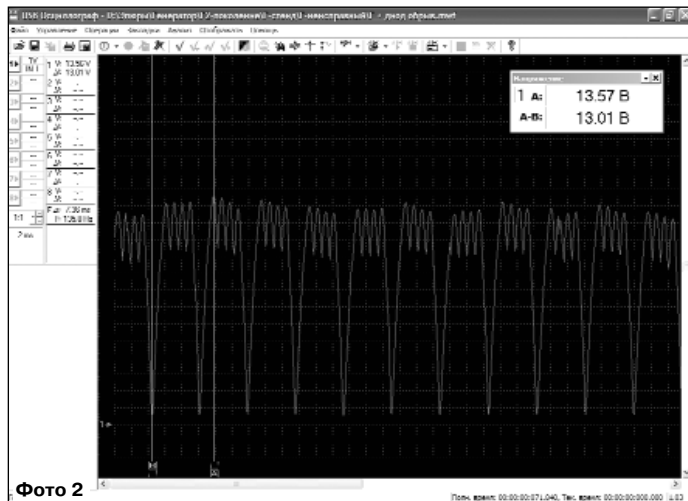


Фото 2

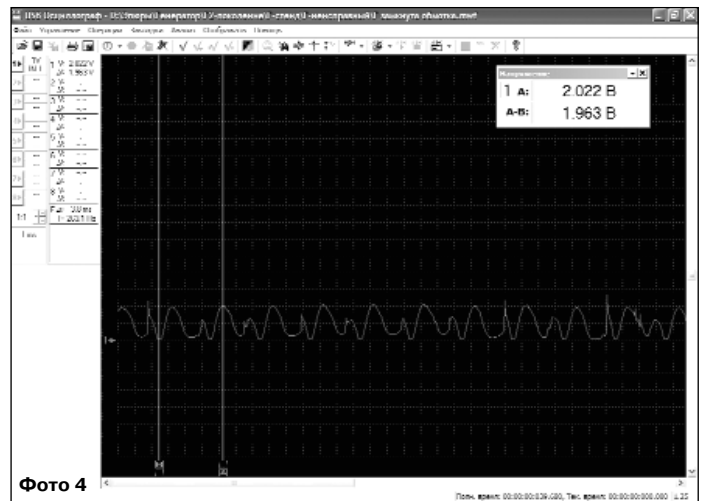


Фото 4

наю с ротора. Ротор - это обыкновенный электромагнит, который, если подключить к нему напряжение, должен удерживать железяку весом до 10 килограмм. Так я и проверяю ротор, поднимая им как электромагнитом стартер от "Волги". Всё нормально, вес поднят. Проверить отсутствие короткозамкнутых витков у ротора можно и с помощью USB осциллографа. Катушка ротора имеет большую индуктивность, дающую сильный всплеск самоиндукции. Подключаю осциллограф к контактным кольцам, включаю запись, потом подключаю к ротору питание и быстро отключаю его. В момент отключения питания видно большой всплеск самоиндукции. (Фото №1.) Ротор отличный - напряжение самоиндукции 81-ин вольт. Диоды проверяю сначала тестером, а потом, для надёж-

ности, мощной контрольной лампой. У меня бывали случаи, когда тестер показывал норму, а при большом токе диод не работал. Поэтому я обязательно перепроверяю потом ещё и лампой на 45 вт. Сложнее всего проверить обмотку статора. Прозвонка обмотки омметром покажет обрыв, пробой на корпус, (хотя пробой на корпус лучше проверять напряжением 500 вольт, или хотя бы 220 вольт. У меня есть для такой проверки есть специальная лампа с вилкой и проводами.) Но тестером нельзя обнаружить короткозамкнутые витки. Для приблизительной проверки я измеряю падение напряжения на каждой из трёх обмоток статора, соединённых в звезду. Подключив к АКБ лампочку на 45 вт. я пропускаю ток от этой лампочки через каждую из трёх обмоток поочерёдно, изме-

ряю падение напряжения на каждой из них. Падение напряжения на одной обмотке, обычно, 0,3 -0,4 вольта. (В зависимости от мощности генератора.) Главное, чтобы на всех трёх обмотках было одинаковое напряжение. Такая проверка весьма приближительна, но всё же, лучше чем ничего. Короче говоря, проверив все детали разобранного генератора, никакой крамолы не обнаружил... Перечисаю все контакты, (в том числе и привалочные места подковы диодного моста к задней крышке) и собираю генератор. После сборки проверяю его на стенде. Но генератор не работает!

Определить что же неисправно в генераторе можно и USB осциллографом. На сайте injector-service (<http://injectorservice.com.ua/alternator.php>) выложена методика проверки автомобильного генерато-

ра, не снимая его с автомобиля но только с плечом вспомогательных диодов. Мой же генератор не имеет вспомогательных диодов, поэтому проверять его лучше всего на стенде, так как тогда можно подобрать режим, при котором можно будет отключить АКБ. Тогда, подключив осциллограф к силовому болту "30" можно будет увидеть форму сигнала даже от нуля вольт. У меня уже накопилась приличная библиотека осциллограмм неисправностей генератора. Вот, например, обрыв диода. Вместо ровной, волнистой линии видим провалы напряжения. (Фото №2.) А исправный сигнал должен иметь такую форму. (Фото №3.) Если форма сигнала правильная, но амплитуда мала, то причина в плохих контактах, или слабом магнитном потоке. Если же форма сигнала искажена, то тогда уже

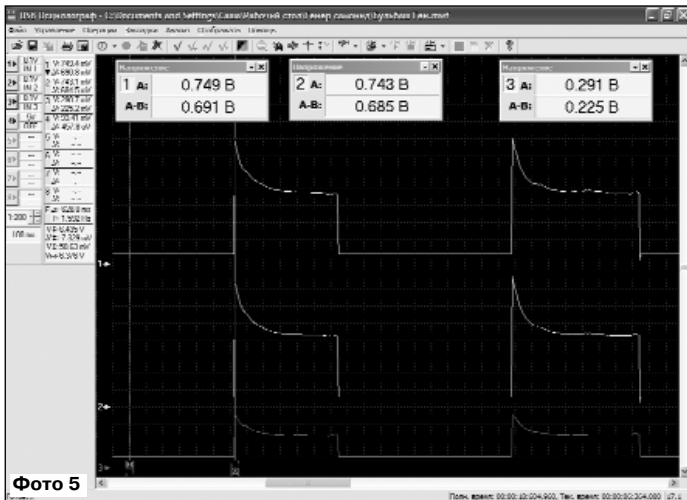


Фото 5

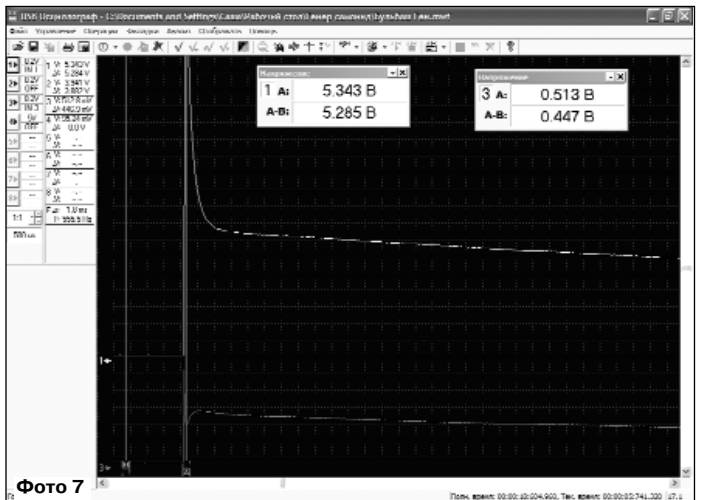


Фото 7

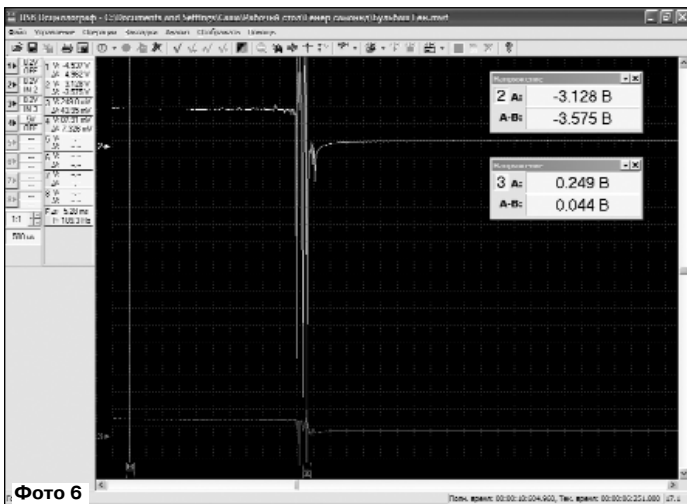


Фото 6

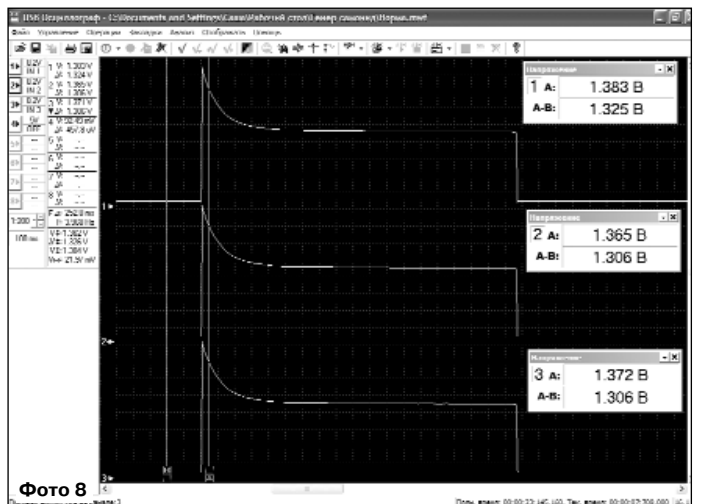


Фото 8

проблема в неисправных деталях. ( Например, пробитый отрицательный диод и пробитая на корпус обмотка, обычно дают одинаковую форму сигнала.) И так, подключаю осциллограф к этому генератору. (Фото №4.) Такого я ещё не видел! Ну, и что же всё - таки в нём неисправно? Так как проверить обмотку без специального оборудования можно только приблизительно, то её я и "приговариваю". То есть диагностирую методом исключения. Но какой- то неприятный осадок остаётся. Хотелось бы, всё таки, найти способ проверять, также, и обмотку. Когда-то, на сайте "Автоэлектрик для всех", (autodevice.ru) рассказывал про проверку обмотки статора с помощью импульсного блока питания от компьютера (ИБП) и осциллографа. К достоинствам этого метода можно отнести то, что при проверке от обмотки не нужно отсоединять диоды. (Что очень удобно, особенно на "Бошевских" генераторах, где выводы обмотки и диодов закреплены сваркой.) А недостатки - во-первых, нужно где то найти старинный ИБП, (современные не подходят), а во-вторых, напряжение на ИБП около 400

вольт... При проверке таким способом индуктивность обмотки нагружается высокочастотным напряжением ИБП. Короткозамкнутые витки изменяют эпюру осциллограммы.

А что, если попробовать подобный принцип, но на постоянном токе? Так же, как я проверяю ротор. Если пропустить через все три фазные обмотки большой ток (например, через три лампочки-галогенки) и, коммутируя питанием, записывать напряжение одновременно на трёх каналах. При большом токе должно быть видно напряжение самоиндукции. И вот, уже после рабочего дня, собираю схему: три лампочки-галогенки от фар по 60 вт. подключаю к трём выводам обмотки статора, противоположные их выводы соединяю вместе и подключаю к "+" АКБ. Минус АКБ подключаю к средней точке обмотки, а щупы трёх каналов USB осциллографа тоже к выводам обмотки. Минусовые же щупы осциллографа тоже соединяю вместе и подключаю к средней точке обмотки. Всё, готово! Теперь можно экспериментировать. Включаю запись и вручную быстро-быстро подключаю и отключаю питание. Ура! На третьем ка-

нале ясно видно меньшую амплитуду сигнала. (Фото №5.) Форма сигнала интересная - при подаче питания идёт всплеск напряжения, а потом пологий спад. Практически у меня получился обыкновенный двухплечевой делитель напряжения, только в одном плече индуктивность, а в другом лампа накаливания, изменяющая своё сопротивление при нагреве. Работать такой делитель будет по очень простому алгоритму, и его характеристика будет зависеть от массы факторов. Но я не ставлю перед собой задачу разобраться во всех нюансах происходящих процессов, моя задача очень скромная - проверить обмотку статора. Постараюсь решить эту задачу практически. И так - пока нитка лампочки ещё холодная, её сопротивление меньше. Соответственно и падение напряжения на обмотке, включённой последовательно с лампочкой, выше. По мере прогрева сопротивление лампочки увеличивается, а падение напряжения на обмотке уменьшается. При отключении напряжения, при максимальном усилении, видны колебания самоиндукции. Они большие в двух исправных

плечах обмотки и практически отсутствуют в неисправном. (Фото №6.) Для чистоты эксперимента (А вдруг лампочки разные?) переподключаю лампочки к другим плечам обмоток. Но эпюра не меняется. Для подстраховки меняю местами ещё и осциллографические щупы. Но неисправность всё равно остаётся в одном и том же плече обмотки. Ещё раз обращаю внимание на разную высоту пиков, при подаче напряжения. На неисправном плече он ниже, причём при подаче напряжения на лампочки амплитуда напряжения в неисправном (короткозамкнутом) плече изменяется незначительно.

Получается, что короткозамкнутые витки уменьшают величину сопротивления обмотки и, соответственно, падение напряжения на ней, при подаче питания, (Фото №7.) а уменьшение индуктивности (из-за тех же короткозамкнутых витков) уменьшает всплеск самоиндукции, но уже при отключении питания. (Ещё раз см. фото №6.) Ну и последняя осциллограмма - исправной обмотки. Все три эпюры полностью идентичны. (Фото №8.)

**Александр ПЕРЕДЕРИЙ**

### БOSCH, DEUTZ и EBERSPÄCHER СОЗДАЮТ СОВМЕСТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ШТУТГАРТ/КЕЛЬН/ЭСЛИНГЕН - 9 декабря 2009 г. компании Robert Bosch GmbH, DEUTZ AG и Eberspächer and Co. KG объявили о подписании соглашения о создании совместного предприятия в области систем обработки дизельного выхлопа. Новая структура под названием Bosch Emission Systems GmbH & Co. KG разместится в г. Штутгарт. Соглашение подлежит утверждению антимонопольных органов. Цель трех компаний состоит в том, чтобы использовать совместный опыт в этой области и предложить комплексные системные решения на основе модульного принципа для строительной и сельскохозяйственной техники, а также для коммерческого транспорта. Такие решения включают электронный модуль управления и, при необходимости, оптимизированную систему сжигания для регенерации дизельных фильтров твердых частиц. Новая компания должна начать работу в январе, а запуск серийного производства запланирован на третий квартал 2010 г.

"Мы хотим, чтобы Bosch Emission Systems заняла на мировом рынке позиции технологического лидера в области комп-

лексных систем обработки дизельного выхлопа. Поскольку в будущем планируется ввести намного более строгие стандарты эмиссии для автомобилей и внедорожной техники в Европе, Северной Америке и Японии, спрос на такие системы должен значительно вырасти. Это распространяется и на транспортные средства, импортируемые из стран BRIC", - отметил руководитель подразделения дизельных систем Bosch Герхард Турнер. Целевая группа новой компании - производители двигателей и мобильной техники по всему миру. Продукция Bosch Emission Systems будет рассчитана на экскаваторы, колесные погрузчики, трактора, комбайны и стационарные дизельные машины; другая область применения систем обработки дизельного выхлопа - коммерческие транспортные средства, включая грузовые автомобили и автобусы.

"Модульный ассортимент Bosch Emission Systems заполнит серьезный пробел на рынке и обеспечит эффективные решения во всех тех случаях, когда расходы на собственные инженерные проекты, характерные для крупносерийного автомобильного производства, оказываются слишком высокими", - считает руководитель Eberspächer Exhaust Technology Томас Вюнше.

### АВТОНОВОСТИ