

\*\*\*

**Мотор-тестер  
осциллограф  
«ПРЕМЬЕР»**

Руководство по эксплуатации

mcedevices.ru

2018

## 1. Назначение прибора

Осциллографический экспресс мотор-тестер «Премьер» (далее, прибор) предназначен для исследования электрических цепей автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями, с целью диагностики неполадок в них. Прибор создан на платформе осциллографа DSO Shell от JYETech Ltd. Прибор имеет широкий диапазон входных напряжений, и горизонтальной развертки, позволяющий исследовать электрические сигналы с частотой до 200 кГц. Этого диапазона вполне достаточно для исследования большинства автомобильных электрических сигналов. В том числе сигналов датчика коленчатого вала, форсунок, генератора (при подключении индуктивного датчика, бесконтактным способом), с помощью емкостного датчика исследовать сигналы искрообразования в первичной и во вторичной цепи зажигания. Прибор автономен, не требует дополнительного оборудования для визуализации информации (компьютера или ноутбука), имеет малый размер и вес. Его питание можно осуществлять как от автомобильной сети посредством специального кабеля, так и от сетевого блока питания или батарей 9 вольт. Для питания прибора от сети автомобиля 12-24 вольт с прибором поставляется кабель с преобразователем питания на 9 вольт. Кабель оборудован зажимами типа «крокодил» для подключения к АКБ автомобиля.

Для получения стабильных характеристик сигнала и устойчивой синхронизации, электрическая и программная часть прибора нами периодически дорабатывается.

## 2. Технические параметры прибора

Количество каналов:	1
Аналоговая полоса пропускания:	0 - 200 кГц
Максимальная частота дискретизации:	1 МГц
Чувствительность:	5 мВ / дел - 20 В / дел
Погрешность измерения:	<5%
Разрешение АЦП:	12 Бит
Входной импеданс:	1 МОм
Максимальное входное напряжение:	50 В (с делителем 10X – 500 В)
Вход:	DC, AC, GND (открытый/закрытый/выключенный вход)
Горизонтальная развертка:	10 мкс / дел – 500 с / дел
Длина записи данных:	1024 Бит
Режимы запуска синхронизации:	AUTO/NORMAL/SINGLE (автоматический, ждущий, одиночный)
Типы фронтов запуска синхронизирующего триггера:	восходящий / ниспадающий фронты
Позиция синхронизации триггера:	фиксировано 1/2 размера буфера
Экран:	2,4-дюймовый цветной TFT-дисплей с разрешением 320 x 240
Источник питания:	9 В постоянного тока
Потребляемый ток:	120 мА при 9 В
Размер прибора:	115 мм x 75 мм x 22 мм
Вес прибора:	100 г (не включая кабели и блок питания)

## 3. Назначение органов управления прибора

Для включения прибора, следует перевести выключатель питания в положение «ON». После запуска ОС прибора, на экране появиться градуированная сетка шкалы осциллографа. Сверху и снизу строки статуса, режимов и значений установок развертки и чувствительности. К разъему BNC входа подключить любой из кабелей, который вы предполагаете использовать

**Кнопка «V/DIV»:** Включает режим выбора чувствительности входа по амплитуде сигнала. Включение режима производится кратким нажатием на нее. При этом вокруг крайне левого значка в нижней строке появляется голубой прямоугольник. Теперь ручкой энкодера можно выбрать необходимый вам режим чувствительности с диапазоном 5 мВ – 20 В. Нажав на кнопку повторно, мы выключаем режим, при этом голубой прямоугольник исчезнет. Слева шкалы расположен индикатор нулевого уровня амплитуды сигнала, в виде желтого пятиугольника, острый угол которого показывает на линию «нуля». При отключении режима выбора чувствительности входа, мы выключаем режим вертикального смещения луча вверх или вниз по шкале, при этом цвет индикатора должен поменяться на голубой. Теперь вращением ручки энкодера, можно переместить индикатор нулевого уровня в любое удобное для вас положение на шкале прибора. После этого отсчет «нуля» будет производиться с этого положения. Для отключения режима вертикального смещения луча, следует нажать одновременно любую из кнопок «SEC/DIV» или «TRIGGER». При этом цвет индикатора станет желтым и положение «нуля» будет зафиксировано.

**Кнопка «SEC/DIV»:** По такому же принципу работает кнопка управления разверткой прибора. Диапазон выбора развертки 10 мксек – 500 Сек, третий слева в нижней строке значков. Так же этой кнопкой можно включить режим выбора положения экрана, относительно буфера заполнения экрана. Нажав на эту кнопку еще раз, цвет индикатора горизонтальной позиции экрана, должен смениться с зеленого на голубой. Ручкой энкодера смещаем индикатор в удобную для наблюдения позицию. Крайне правое положение индикатора – начало буфера, крайне левое – конец буфера. Этим режимом следует пользоваться для исследования длительных сигналов, с частотой развертки прибора от 50 мСек и более. При исследовании более высокочастотных, периодических сигналов оптимальное положение шкалы середина, где происходит синхронизация сигнала. При нажатии кнопки «OK» происходит остановка заполнения буфера экрана (статус «HOLD»), и сохранение на экране осциллограммы равной размеру буфера. Прокручивая в режиме выбора горизонтальной позиции экрана, мы можем просмотреть весь сохраненный сигнал.



**Кнопка «TRIGGER»:** состояний синхронизирующего триггера работает в расширенном режиме. При первом нажатии происходит включение выбора режима синхронизации AUTO/NORMAL/SINGLE (автоматический, ждущий и одиночный), о чем говорит голубой прямоугольник вокруг второго справа значка в нижней шкале. При повторном нажатии, включение режима выбора уровня запуска триггера по амплитуде, о чем говорит сменившийся с фиолетового на голубой цвет индикатора уровня запуска синхронизирующего триггера. Еще одно нажатие приводит к включению режима выбора синхронизации по положительному или отрицательному фронту сигнала, о чем говорит голубой прямоугольник вокруг

второго справа значка в нижней шкале. Вращая ручку энкодера влево или вправо, можно поменять во включенном режиме значение. Для отключения всех режимов, достаточно нажать любую из кнопок «SEC/DIV» или «V/DIV». При этом следует помнить, что, выключая режимы на одном блоке режимов, вы включаете режим другого блока кнопка которого была задействована. Таким образом всегда включен выбор одного из режимов в каком-либо блоке.

На нижней шкале так же присутствуют значки состояния входа AC/DC/GND (открытый/закрытый/выключенный вход), которые переключаются в зависимости от положения переключателя состояния входа, второй слева значок.

**Для калибровки** экрана по амплитуде, следует включить переключатель состояния входа в состояние выключенный – GND, и нажать кнопку «V/DIV» удерживая ее более 3 Сек. После выравнивания линии осциллограммы с острым углом индикатора «нуля», операция считается завершенной.

Для центровки горизонтальной позиции экрана, следует нажать и удерживать более 3 сек кнопку «SEC/DIV». Когда индикатор горизонтальной позиции примет центральное положение, кнопку отпустить. Для центровки нулевой позиции или среднего значения амплитуды входного сигнала синхронизирующего триггера следует нажать и удерживать более 3 сек кнопку «TRIGGER». Когда индикатор уровня запуска триггера примет центральное положение или среднее значение амплитуды, кнопку отпустить.

**Для работы с индикаторами вертикальной позицией луча, горизонтальной позиции экрана и уровнем запуска синхронизирующего триггера**, существует два режима скорости перемещения указателей. По умолчанию обычная, скорость перемещения индикаторов низкая, и ускоренная, перемещения индикаторов в 4 раза выше. Для включения быстрого режима следует нажать на кнопку «ADJ» совмещенную с энкодером кратковременно. При этом в верхней строке экрана слева появиться значок «» фиолетового цвета. Теперь вращением энкодера можно перемещать указатели в 4 раза быстрее. Для выключения режима, нажмите кнопку повторно.

**Режим OSD:** Для вывода на экран показаний значений исследуемого сигнала в цифирном виде, следует нажать и удерживать более 3 Сек кнопку «OK». При этом в верхней части измерительного экрана появятся 9 строк значений. Первые четыре в левой части экрана показывают частотные характеристики. Это **Freq** частота сигнала в кГц, **Cycl** длительность цикла сигнала в мСек, **PW** ширина импульса сигнала в мСек, и **Duty** скважность сигнала в процентах. При отсутствии циклического сигнала, в этих параметрах прочерки. Справа пять значений амплитудной характеристики сигнала. Это **Vmax** максимальная амплитуда, **Vmin** минимальная амплитуда, **Vavr** среднее значение сигнала, все показатели в Вольт. И еще два показателя для пиковых значений сигнала, это **Vpp** разница между максимальным и минимальным пиковым значением напряжения и **Vrms** среднеквадратичное значение напряжения, так же в Вольт. Следует заметить, что при нажатии на эту кнопку в момент вызова функции OSD может включиться режим HOLD. Но это исправляется кратким нажатием на эту же кнопку.

**Для записи** текущих измерений в EEPROM прибора, следует одновременно нажать кнопки «ADJ» и «SEC/DIV», для вывода на экран записи, одновременно нажать «ADJ» и «TRIGGER». В EEPROM сохраняются показания размером 1024 Байт, то есть весь буфер сигнала. Информация сохраняется до следующей операции записи.

**Режим работы «Rolling Mode»:** При выборе развертки 50 мСек и более, и режима запуска триггера «AUTO» автоматически включается режим прокрутки сигнала влево по экрану. В таком режиме удобно наблюдать медленные сигналы, сопоставимые по скорости с реакцией человеческого глаза на визуальную обработку изображения. Для исследования таких сигналов, следует переместить позицию экрана вправо, в начало буфера. Что бы при развертке более 1 сек., не ожидать заполнения буфера (сигнал появится на экране с запазданием).

**Статусы прибора:** **Running:** Прибор в работе. **Hold:** Прибор остановлен, в буфере экрана сохранен последний исследуемый сигнал.

**Состояния синхронизирующего триггера.** **Holdoff:** Триггер выключен, пока буфер не заполнен до точки запуска. **Waiting:** Ожидание фронта сигнала. **Triggered:** Фронт сигнала зарегистрирован.

**Для проверки калибровки прибора**, на верхнем торце корпуса есть вывод для калибровочного сигнала частотой 1кГц и амплитудой 0,1 и 3,3 Вольт. Переключение режима 0,1 или 3,3 Вольт, производится нажатием и удержанием кнопки «ADJ», совмещенной с энкодером прибора. Результат амплитуды

тестового сигнала будет показан на экране, в виде строки с белыми символами на голубом фоне, в левом нижнем углу сетки экрана. Для переключения амплитуды следует кратковременно нажать на эту же кнопку. Для выхода из режима нажать и удерживать кнопку около 3 сек, пока надпись не исчезнет с экрана. Как должен выглядеть экран правильно откалиброванного прибора при амплитуде тестового сигнала 3,3 Вольт, показано на иллюстрации. Значения развертки 0,5 мСек., чувствительности 0,5 Вольт, вход открытый, синхронизация AUTO или NORM. Для сигнала 0,1 Вольт следует выбрать чувствительность входа 50 мВ. Для подключения к сигналу, достаточно подключить красный крокодил универсального щупа, либо центральный контакт специализированно щупа (режим делителя 1X) прибора к контакту тестового сигнала.

#### 4. Работа с прибором

Для начала работы с прибором после включения его следует откалибровать, прибегнув к пункту «**Для калибровки...**» предыдущего раздела. Желательно производить калибровку перед каждым новым измерением, чтобы избежать неточностей в показаниях прибора.

Для разных операций, следует использовать соответствующий измерительный кабель.

Для простых операций со статическими и низкочастотными сигналами до 500 Гц, следует использовать **универсальный кабель** с двумя зажимами «крокодил».

**Специализированный кабель** следует использовать для измерений как предыдущего уровня, так и для работы с более высокочастотными сигналами. Так же этот кабель удобен для исследования участков печатных плат электронных блоков автомобилей. Кабель оборудован делителем амплитуды 10X, что позволяет исследовать сигналы превышающие максимальный уровень чувствительности входа в 10 раз. Для настройки кабеля в режиме 10X на разъеме BNC имеется гнездо триммера. Подключившись к тестовому контакту прибора, с сигналом амплитудой 3,3 вольт, следует выставить на приборе значение развертки 0,2 мСек и чувствительность входа 0,1 вольт. На кабеле включить делитель 10X, вращением отверткой триммера добиться максимально правильной формы прямоугольных импульсов. Кабель оборудован насадкой с выдвигаемым зажимом «крючок», что позволяет легко зафиксировать его на выступающих контактах и проводах.

**Кабель с емкостным датчиком** следует использовать для исследования импульсов зажигания во вторичных цепях. Для этого прибор укомплектован планарным емкостным датчиком, с удлиняющей рукояткой из карбона. Датчик применяется для исследования сигнала вторичной цепи зажигания высоковольтных проводов, индивидуальных модулей и катушек зажигания бесконтактным способом. Для работы с датчиком его следует подключить ко входу прибора посредством BNC разъема, а черный провод массы обязательно подключить к металлической поверхности кузова автомобиля или минусу аккумулятора. Это необходимо для обеспечения емкостного контакта с высоковольтным проводом или катушкой зажигания. Этот датчик следует подносить к высоковольтным проводам, к плоскости модуля или катушки зажигания на максимально возможно близкое расстояние стороной с символом искры, с целью получения устойчивой осциллограммы и синхронизации сигнала.

Для исследования сигнала горения искры зажигания, следует выставить следующие значения прибора.

**Чувствительность входа: 50mV – 0,1V** подобрать экспериментально по вашим предпочтениям.

**Развертка: 1 – 2mS** подобрать экспериментально по вашим предпочтениям.

**Режим синхронизации NORM** (ждущий) для работы с отдельными импульсами можно выбрать режим SINGL.

**Фронт запуска синхронизирующего триггера:** зависит от полярности сигнала

**Положение экрана:** центр буфера.

**Уровень запуска триггера:** подобрать экспериментально, в зависимости от полярности сигнала и получения устойчивой синхронизации.

В данном приборе нет инверсии отрицательных импульсов, как в более дорогих версиях мотор-тестеров. Поэтому для определения неисправности во вторичной цепи зажигания, мы приводим шаблоны сигналов как для положительных, так и для отрицательных импульсов зажигания.

**Кабель с индуктивным датчиком** используется для исследования работы импульсных исполнительных устройств автомобиля. Кабель оснащен цилиндрическим датчиком, расположенным под углом 90° на конце карбоновой рукояти. Данным кабелем можно проверять работу электрических форсунок, электрических клапанов, электрического генератора, а также датчиков синхронизации ПКВ и фазы. И любые другие электрические устройства, работающие по принципу электромагнитной индукции. Для некоторых датчиков и исполнительных механизмов, мы приводим образцы осциллограмм. Датчик бесконтактный, для считывания информации его следует поднести торцовой стороной индикаторного

элемента к исследуемому устройству как можно ближе, для получения устойчивой осциллограммы и синхронизации сигнала.

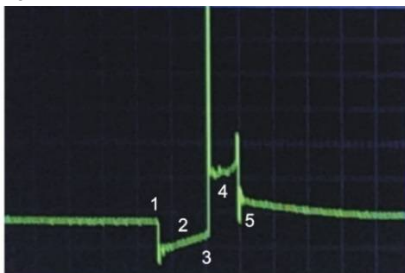
## 5. Комплектация прибора



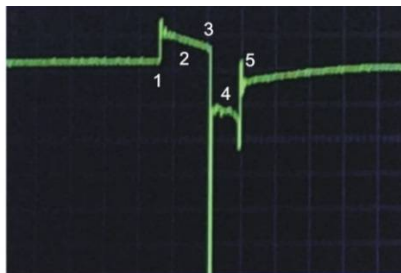
- 1- Мотор-Тестер «Премьер»
- 2- Адаптер питания с кабелем 10-26 Вольт > 9 Вольт с зажимами «крокодил» красного и черного цветов (для приборов с внутренним аккумулятором кабель для заряда USB>>MicroUSB)
- 3- Специализированный кабель-щуп с насадкой и выдвигаемым контактом «крючок»
- 4- Емкостной экспресс датчик с планарным считывающим элементом
- 5- Индуктивный экспресс датчик с цилиндрическим считывающим элементом
- 6- Универсальный кабель с зажимами «крокодил» красного и черного цветов

## 6. Примеры осциллограмм и шаблоны для определения неисправности исполнительных устройств автомобиля снятых емкостным датчиком.

Пример исправной работы системы зажигания DIS системы автомобиля Рено Logan 2015 года выпуска. Показания сняты данным прибором с использованием емкостного датчика, с установками 50mV, 2mS, NORM.



Положительный импульс зажигания



Отрицательный импульс зажигания

1. Отражение момента начала накопления энергии в катушке зажигания. Он совпадает с моментом открытия силового транзистора.
2. Участок накопления заряда катушкой зажигания, плавно уменьшающийся ток, говорит о насыщении сердечника катушки.
3. Пробой искрового промежутка между электродами обслуживаемых катушкой свечей зажигания и начало горения искры. Совпадает по времени с моментом закрытия силового транзистора коммутатора.
4. Участок горения искры.
5. Конец горения искры и начало затухающих колебаний.

### Осциллограммы возможных неисправностей в цепи зажигания

Зеленым показаны сигналы исправной, красным неисправной системы зажигания.

**А) Обрыв высоковольтного провода между точкой установки емкостного датчика и свечами зажигания.** В этом случае происходит увеличение напряжения пробоя вследствие возникновения дополнительного последовательно включенного искрового зазора, а время горения искры уменьшается. В редких случаях искра вообще не появляется.

**Б) Низкая компрессия.** При проверке системы зажигания осциллографом или мотор-тестером можно выявить низкую компрессию в одном или нескольких цилиндрах. Дело в том, что при низкой компрессии в момент искрообразования давление газов оказывается заниженным. Соответственно, давление газов между электродами свечи зажигания в момент искрообразования также занижено. Поэтому для пробоя нужно меньшее напряжение. Форма импульса при этом не меняется, а изменяется лишь амплитуда пробоя.

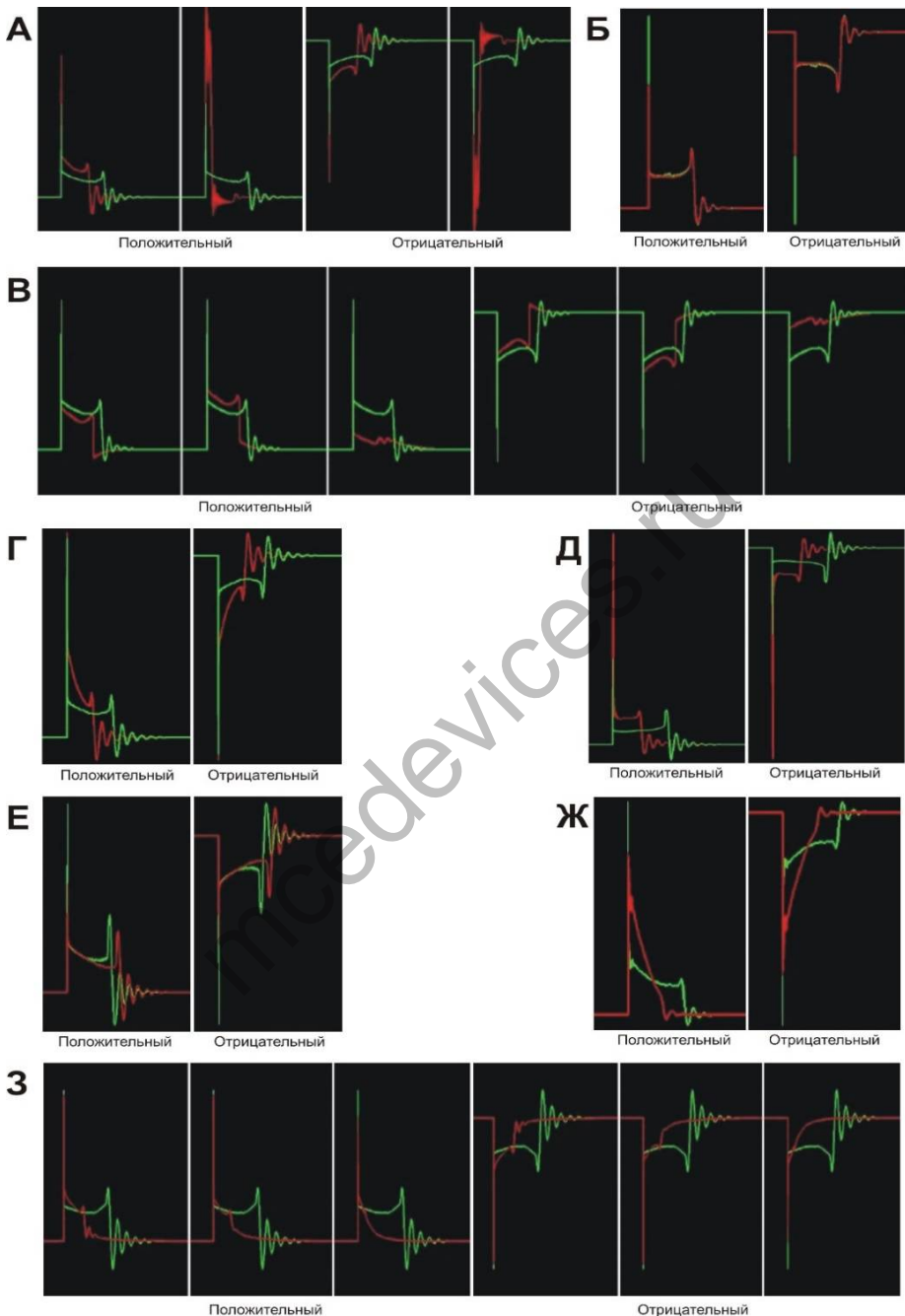
**В) Обрыв центрального высоковольтного провода между катушкой зажигания и точкой установки емкостного датчика.** В этом случае также возникает дополнительный искровой зазор. Из-за этого напряжение искры увеличивается, а время ее существования уменьшается.

В данном случае причиной искажения осциллограммы является то, что, когда горит искровой разряд между свечными электродами, параллельно он горит и между двумя концами разорванного высоковольтного провода.

**Г) Увеличенное сопротивление высоковольтного провода между точкой установки емкостного датчика и свечей зажигания.** Сопротивление провода может быть увеличено в силу окисления его контактов, старения проводника или использования слишком длинного провода. Из-за увеличения сопротивления на концах провода падает напряжение. Поэтому форма осциллограммы искажается таким образом, что напряжение в начале горения искры оказывается значительно большим, чем напряжение в конце горения. Из-за этого продолжительность горения искры становится меньше.

**Д) Зазор между электродами свечи зажигания увеличен.**

Если зазор между электродами на свече увеличивается, то значение пробивного напряжения возрастает. Поэтому, чтобы обеспечить надежное воспламенение топливной смеси необходимо эксплуатировать



двигатель при небольшой нагрузке. Обратите внимание, что длительная работа катушки в режиме, когда она выдает максимально возможную искру, во-первых, приводит к ее чрезмерному износу и раннему



выходу из строя, а во-вторых, это чревато пробоем изоляции в других элементах системы зажигания, особенно в высоковольтных. Еще велика вероятность поломки элементов коммутатора или электронного ключа модуля зажигания или блока управления двигателем, обслуживающего проблемную катушку зажигания.

### Е) Зазор между электродами свечи зажигания уменьшен.

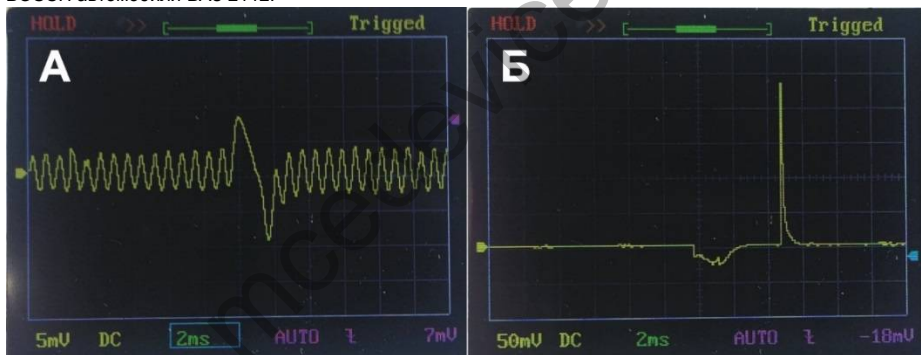
Если расстояние между уменьшено, то снижается вероятность воспламенения топливно-воздушной смеси. В этом случае для пробы нужно меньшее пробивное напряжение.

**Ж) Загрязнение изолятора свечи зажигания со стороны камеры сгорания.** Это может произойти из-за отложения сажи, масла, остатков от присадок к топливу и маслу. В этих случаях цвет нагара на изоляторе значительно изменится. Значительное загрязнение изолятора может стать причиной появления поверхностных искровых разрядов. Естественно, что такой разряд не обеспечивает надежного воспламенения топливовоздушной смеси, из-за чего возникают пропуски воспламенения. Иногда в случае загрязнения изолятора поверхностные пробои могут возникать непостоянно.

**З) Пробой межвитковой изоляции обмоток катушки зажигания.** В случае возникновения такой неисправности искровой разряд возникает не только на свече зажигания, но и внутри катушки зажигания (между витками ее обмоток). Он естественным образом отбирает энергию у основного разряда. И чем дольше катушка эксплуатируется в таком режиме — больше энергии теряется. При малых нагрузках на двигатель описываемая неисправность может не ощущаться. Однако при возрастании нагрузки двигатель может начать «троить», терять мощность.

## 7. Примеры осциллограмм для определения проверки работоспособности исполнительных устройств автомобиля снятых индуктивным датчиком.

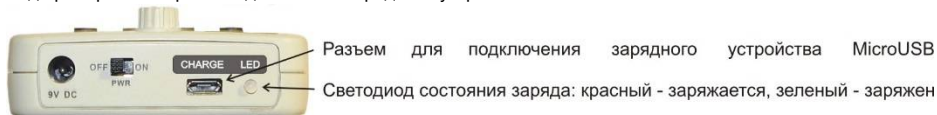
На иллюстрации приведены примеры исправной работы А – датчика коленвала, Б - работы форсунки BOSCH автомобиля ВАЗ 2112.



## 8. Приборы, оборудованные внутренним аккумулятором

Мотор-тестер «Премьер-плюс» оборудован встроенным в корпус прибора литий полимерным аккумулятором 750 мА/ч. Помимо этого в корпусе дополнительно располагается повышающий до 9 Вольт преобразователь напряжения, защищающее от полного разряда аккумулятора устройство и зарядное устройство с разъемом MicroUSB. Таким образом заряжать аккумулятор можно от телефонной зарядки большинства моделей телефонов, либо от дата-кабеля этих устройств и USB разъема любого подходящего устройства (компьютер, ноутбук, автомобильная зарядка и т.п.). Свечение индикатора заряда, красный – заряжается, зеленый – аккумулятор заряжен. Прибор комплектуется кабелем MicroUSB>>USB. При зарядке прибора, отрицательный провод зарядного устройства имеет разный с общим проводом прибора потенциал. Поэтому во время работы не следует подключать зарядку от бортовой сети автомобиля или другого объекта, на котором проходит работа с прибором. Прибор может работать и от внешнего источника питания напряжением 9 вольт, как и базовая версия. Но при подключении разъема питания прибор включается сразу, минуя выключатель питания. Время работы прибора на новом, полностью заряженном аккумуляторе, не менее 2 часов.

Вид прибора со стороны подключения зарядного устройства:



## 9. Правила пользования прибором

Прибор является хрупким инструментом, и требует бережного отношения. Прибор следует брать только чистыми руками, либо в чистых перчатках. После использования прибора, его экран следует протереть холщовой тряпочкой, например, для протирки очков, намоченной специальным очистителем для экранов мониторов и телевизоров. Поверхность корпуса очистить от пыли и попавшей грязи ветошью. Нельзя пользоваться растворителями и спиртами способными растворять пластиковые поверхности прибора. Хранить прибор желательно в закрытой упаковке, экран прибора желательно защищать при этом дополнительным щитком, например, из поролона или другого мягкого материала. Место хранения не должно быть влажным и тем более сырым, что может привести к коррозии элементов печатного монтажа плат прибора. Следует беречь прибор от падения, и падения на него тяжелых предметов, во избежание поломки корпуса и особенно дисплея. Подключать к прибору источник питания напряжением выше 10 Вольт **ЗАПРЕЩЕНО!**

## 10. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок обслуживания на прибор составляет 1 год со дня продажи. Гарантийный ремонт производится при условии сохранности пломб в местах крепежа корпуса, самого корпуса и электронных плат прибора, отсутствии следов воздействия воды и других жидкостей агрессивного по отношению к монтажу платы свойства, отсутствии следов горения и изменения пользователем монтажа платы. Все вопросы по приобретению и обслуживанию прибора, просьба направлять на электронные адреса производителя: [info@mcedevices.ru](mailto:info@mcedevices.ru), [gbonvk@mail.ru](mailto:gbonvk@mail.ru)  
Адрес сайта: <http://mcedevices.ru>

Серийный номер прибора \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_

Подпись продавца \_\_\_\_\_

Печать продавца \_\_\_\_\_