

Magic_RU (далее - прибор)

Назначение.

- 1) Защита аккумулятора от переразряда.
- 2) Задержка отключения нагрузки после выключения двигателя на запрограммированное время.

Отличия от известного корейского прибора Power Magic Pro :

- 1) Несравнимые габариты. Magic_RU во много раз меньше корейского аналога, что позволяет установить его в любую небольшую полость в автомобиле, даже просто под обшивку салона.
- 2) Для подключения “корейца” надо развести и подключить кроме силовых проводов еще и сигнальный провод, на который подается напряжение при включении замка зажигания. Подключение Magic_RU предельно просто – два провода идут на нагрузку и два провода – к аккумулятору.
- 3) У аналога несравнимо более бедный набор возможных режимов работы. Как по времени отключения таймера, так и по набору порогов отключения по напряжению. Особенно последний недостаток является значимым для пользователя.
- 4) У Magic_RU предусмотрена индикация текущего напряжения, поступающего на прибор. Точность отображения напряжения– около 0.1 вольта. У аналога нет ничего подобного.
- 5) У аналога практически отсутствует защита от перегрузки (или короткого замыкания) по выходу. Неосторожное обращение с ним чревато выходом “корейца” из строя. Magic_RU таких недостатков не имеет.

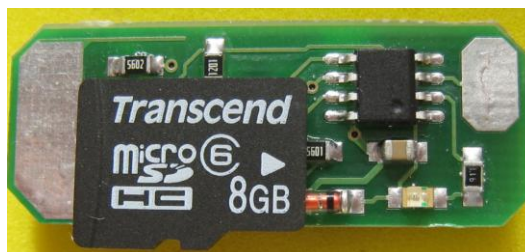
Разновидности Magic_RU.

Самым первым был разработан прибор **Magic_RU_micro**, который получил свое название из-за своих очень малых габаритов.

Размеры модуля 14*35. Толщина модуля в термоусадке не более 7мм

К сожалению, цифры не дают полного впечатления о миниатюрности прибора.

Можно сказать, что он примерно вдвое больше карточки microSD



Или можно сказать, что на верхней крышке корейского аналога помещается четыре Magic_RU ;)



Данный вариант Magic_RU требовал пайки двух проводов на вход и двух проводов на выход. Это не всем пользователям было под силу. Поэтому следующая модификация (Magic_RU_mini) была направлена на внедрение на плату прибора клеммников, которые позволяли бы монтировать прибор без паяния проводов.

Надо сказать, что клеммники под винт не слишком надежны в автомобиле, подвергающемся вибрациям. Поэтому крепить провода в клеммниках надо надежно, что не намного проще припаивания провода ;)

Итак, отличия между Magic_RU_micro и Magic_RU_mini следующие.

Из положительных отличий:

1) Ничего не надо паять.

На плате установлены миниатюрные клеммники.

Так что достаточно тоненькой отвертки, чтобы закрепить два входных провода и два выходных.

Есть два варианта клеммников. Первый вариант - простые клеммники, т.е. вы просто вставляете провод и закручиваете винт. Второй вариант – разъемные клеммники. Это значит, что клеммник состоит из двух частей – часть на плате и часть, в которую вставляются провода ижимаются винтами. Потом эти две части вставляются (защелкиваются) друг в друга. Очевидно, разъемные

клеммники удобны тем, что для снятия платы не требуется ничего раскручивать и лишний раз тревожить провода. Разъемные части легко отсоединяются друг от друга, если между ними просунуть тонкую отверточку или другой острый предмет. Недостаток разъемных клеммников – дополнительное увеличение габаритов.

2) Дополнительно в цепь измерения напряжения аккумулятора добавлен высокочастотный фильтр для исключения воздействия высокочастотных помех на точность измерения напряжения аккумулятора. В машине имеется уже немало разнообразных излучающих устройств (и регистратор и навигатор и сигнализация, сотовые телефоны, планшетники и т.д., так что защита от ВЧ-наводок не кажется лишней.

3) Изменена часть схемы, которая обслуживает индикаторный светодиод. Ток через излучающий светодиод увеличен в пять раз. Теперь светодиод "пробивает" любую термоусадку.

4) Для эстетов, любящих повозиться с паяльником и что-нибудь обязательно улучшить, специально предусмотрена возможность подпаяться двумя тоненькими проводами к схеме и вывести наружу дополнительный светодиод, который будет дублировать основной светодиод магика. Этот второй светодиод можно вывести на видное место где-нибудь на торпеде, а магик спрятать навсегда в глубинах автомобиля. Функция измерения и индикации уровня напряжения аккумулятора оказалось весьма полезной. Но каждый раз куда-то лезть, чтобы достать упрятанный магик и посчитать моргания светодиода - не очень удобно.

5) В полтора раза снизилось собственное потребление тока Магиком (примерно с 7 мА до 4мА). Разница не так уж велика, обе цифры незначительны. Но надо помнить, что это ток, который будет отбираться от аккумулятора, даже когда он уже будет отключен от нагрузки по причине малого оставшегося заряда. И тут уже каждый миллиампер на счету

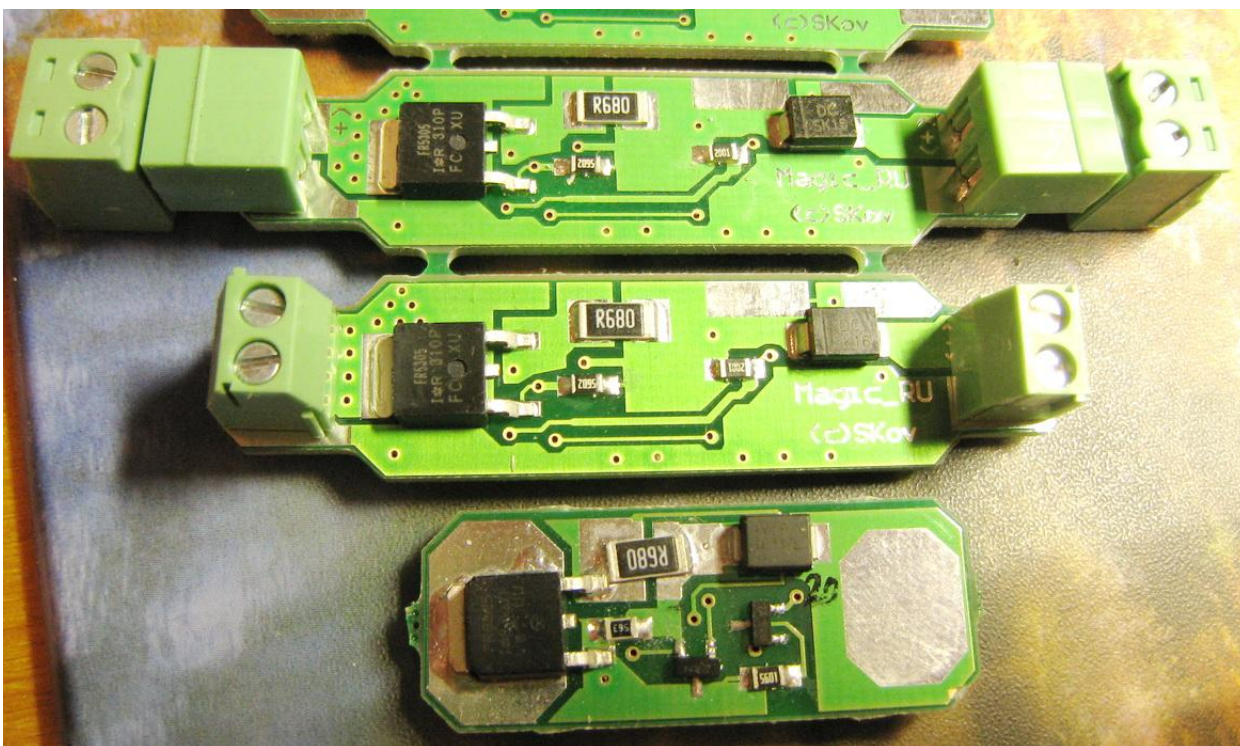
Теперь минусы:

1) Длина платы увеличилась на 20мм (иначе клеммники некуда было ставить). Для разъемных клеммников длина увеличилась почти вдвое по сравнению с вариантом micro.

2) Из-за клеммников увеличилась на 5 мм высота платы. В самом высоком месте (район клеммников) она составляет около 12мм. В остальной части - не более 6мм.

В заключение этого раздела хочется заметить, что Magic_mini не обязательно комплектовать клеммниками, тогда он просто превращается в чуть усовершенствованный и чуть удлиненный вариант micro. В принципе, можно отрезать ту часть mini, на которую ставятся клеммники, и тогда габариты мини почти не отличаются от микро.

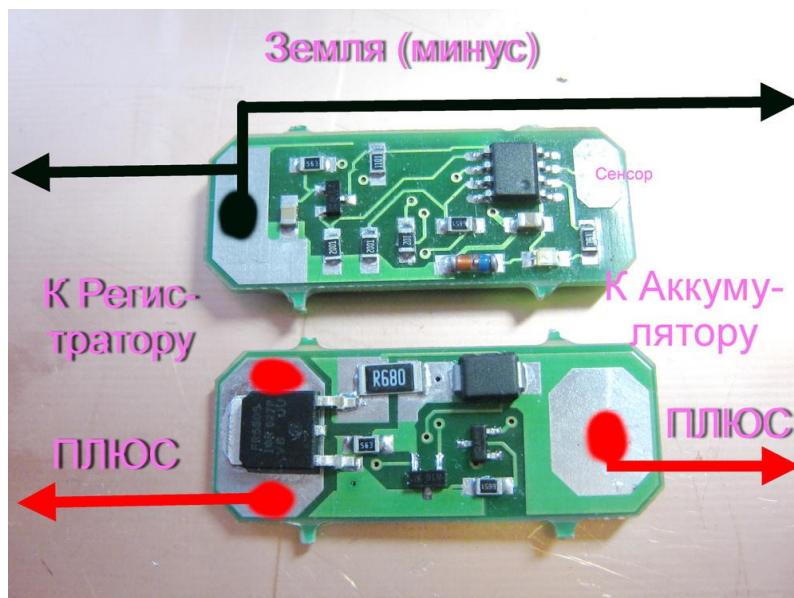
На фото три варианта прибора:

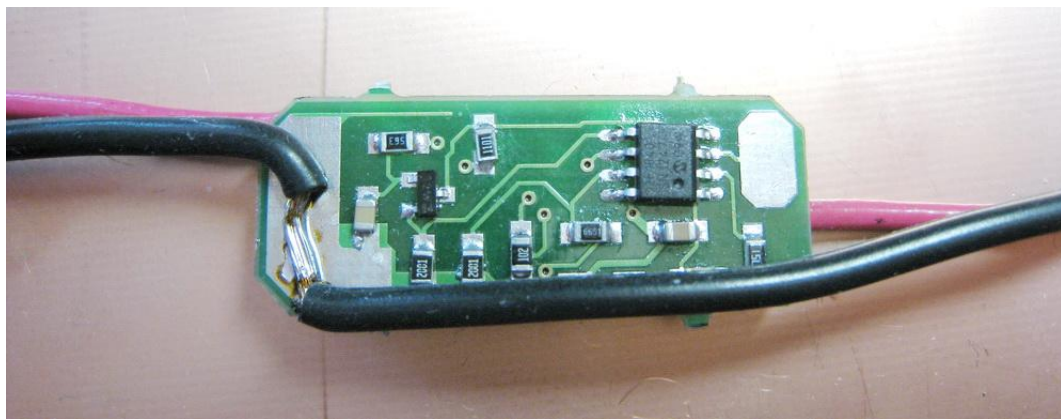
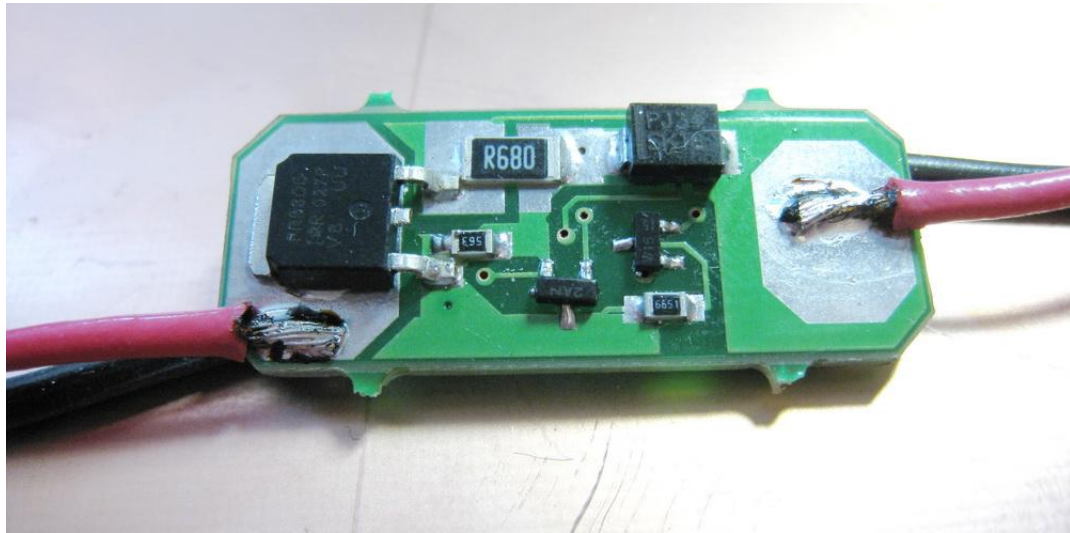


Подключение Magic_RU

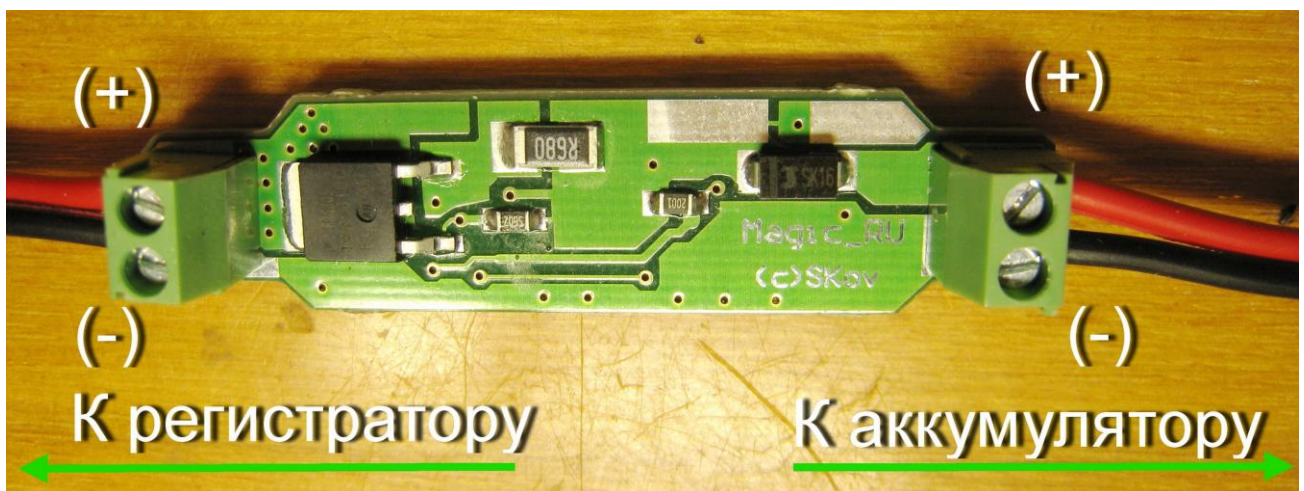
Из прибора выходят две пары проводов. Пара проводов идет к аккумулятору (красный провод на плюс), и пара проводов идет к нагрузке (красный - плюс).

Схема подключения показана на след. фото:





Для варианта мини:



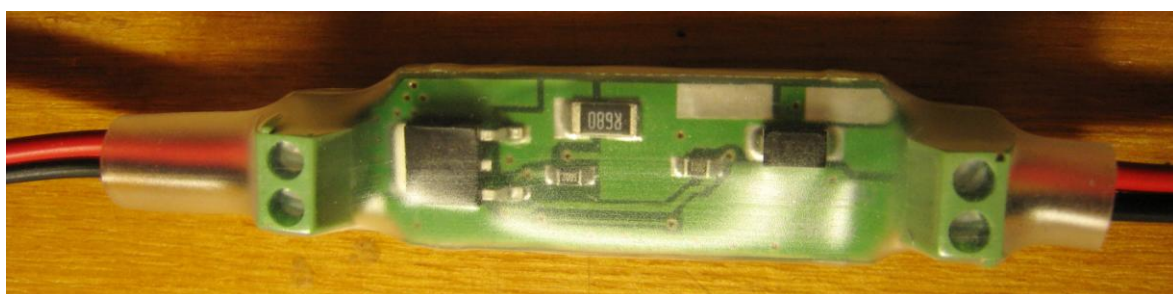
Для исключения контакта цепей прибора с другими токоведущими частями автомобиля предусмотрено применение термоусадочной пленки:
(на фото она просто надета, но не “усажена”)



Вот “усаженный” вариант микро:



Вариант мини:



Технические характеристики.

- 1) Порог защиты, при котором происходит отключения аккумулятора от нагрузки. Задается пользователем в интервале от 11.1V до 12.8V с шагом 0.1V. Порог, установленный по умолчанию = 12V
- 2) Защита от неправильной полярности подключения Magic к аккумулятору. Прибор просто не работает и не подключает нагрузку к аккумулятору.
- 3) Защита от перегрузки или короткого замыкания (КЗ) по выходу. Максимальный длительный ток, отдаваемый в нагрузку = 0.6A. На время до 1 минуты возможно увеличение отдаваемого тока до 0.85A. Порог срабатывания защиты по току = 0.9A. Длительность КЗ не ограничена. В режиме срабатывания защиты по току прибор переходит в режим hiccup mode (“икающий” режим), в котором прибор периодически (примерно раз в 8 секунд) делает короткую попытку подключить нагрузку. В этом режиме рассеиваемая прибором мощность не превысит 250 mW. В режиме стандартной работы при токе 0.8A рассеиваемая прибором мощность не более 500 mW. При работе на видеорегистратор со стандартным потреблением в районе 350мА, на приборе рассеивается не более 250mW. Собственный ток потребления от аккумулятора (12.5v) при отключенной нагрузке составляет около 4-7 мА.
- 4) Прибор рассчитан на работу от 12-ти вольтовых автомобильных аккумуляторов. В работе прибора существенным образом используются естественные изменения напряжения на аккумуляторе, возникающие при запуске или остановке двигателя. Все электросистемы автомобиля, связанные с зарядом аккумулятора, должны быть полностью исправны. Кратковременное прямое или обратное напряжение на входе прибора – до 40 вольт (не факт, что такое напряжение выдержит нагрузка, но прибор при этом не сгорит).
- 5) Индикация. На плате прибора установлен светодиод с повышенной яркостью, так что его хорошо видно даже сквозь термоусадочную трубку, в которую будет помещаться прибор. Все общение с внешним миром происходит через этот светодиод. Есть два режима работы прибора, заметно отличающихся по использованию светодиода.

Первый режим – программирование режимов работы Magic_RU. Этот режим подробно рассматривается в конце данного документа.

Второй режим - это режим обычной работы прибора. В этом втором режиме возможны три варианта поведения светодиода –

- а) индикация в режиме нормальной работы,
- б) индикация на грани срабатывания защиты по пороговому значению напряжения аккумулятора и

в) индикация после срабатывания этой защиты.

Рассмотрим подробнее эти три варианта.

а) В начале каждой четвертой секунды светодиод дважды коротко моргает. Такой режим индикации означает, что напряжение питания находится ниже допустимого порога и начался отсчет последних минут работы нагрузки. Через 1..4 минуты, если не будет заведен двигатель, нагрузка будет отключена.

б) Светодиод выдает серию из нескольких импульсов, показывающих, на сколько десятых долей вольта текущее напряжение выше порогового. Такой режим индикации означает, что нагрузка получает питания через Magic_RU, и что напряжение аккумулятора пока достаточно высокое. Например, если порог срабатывания защиты установлен на 12v, и вы видите серии из 15 вспышек, это означает, что уровень входного напряжения можно оценить как $12v + 15 \cdot 0.1 = 13.5v$.

в) Один раз в 8 секунд светодиод дает вспышку из 4-х коротких импульсов. Этот режим означает, что Magic_RU отключил нагрузку от аккумулятора из-за опасности переразряда аккумулятора.

б) Задержка выключения нагрузки после выключения двигателя. Устанавливается программно. По умолчанию – 25 часов.

Установка времени отключения нагрузки.

Программирование заключается в нажатии (касании) на сенсорную кнопку. Программирование времени имеет две версии. Первая версия была использована на “старых” моделях прибора (до 5 мая 2013г.) Вторая – после этой даты.

Первая версия:

При программировании Magic_RU первые пять нажатий на сенсор имеют вес 2 часа на нажатие.

Т.е. 1 нажатие - 2 часа, два нажатия - 4 часа, пять нажатий - 10 часов.

Следующие пять нажатий имеют вес 5 часов на нажатие.

Т.е. шестое нажатие прибавляет 5 часов. Получается в сумме $10+5 = 15$.

Седьмое нажатие - $15+5= 20$ часов.

Восьмое нажатие - $20+5= 25$ часов.

Девятое нажатие - $25+5=30$ часов.

Десятое нажатие - $30+5=35$ часов.

Все последующие нажатия имеют вес 10 часов.

Т.е. одиннадцатое нажатие - $35+10=45$ часов. И. т.д.

Максимально возможное число нажатий равно 255.

Так что максимальное время задержки выключения равно $2*5 + 5*5 + 10*245 = 2485$ часов или около 100 дней.

Этого должно хватить всем на все случаи жизни.

Версия 2 (для приборов после 05.05.13):

При программировании Magic_RU первые пять нажатий на кнопку имеют вес 0.5 часа на нажатие.

Т.е. 1 нажатие – 30 мин, два нажатия - 1 час, пять нажатий – 2 часа 30 мин часов.

Следующие пять нажатий имеют вес полтора часа на нажатие.

Т.е. шестое нажатие прибавляет 1 час 30 мин.

Получается в сумме $2.30+1.30=4$ часа.

Седьмое нажатие – $4+1.30=5.30$ часов.

Восьмое нажатие – $5.30+1.30=7$ часов.

Девятое нажатие - $7+1.30=8.30$ часов.

Десятое нажатие - $8.30+1.30=10$ часов.

Все последующие нажатия имеют вес 5 часов.

Т.е. одиннадцатое нажатие - $10+5=15$ часов. И. т.д.

Максимально возможное число нажатий равно 255.

Так что максимальное время задержки выключения равно $30\text{мин}*5 + 1\text{час}30\text{мин}*5 + 5\text{час}*245 = 1235$ часов или около 50 дней.

Этого должно хватить всем на все случаи жизни.

Установка нижнего уровня напряжения аккумулятора, при котором происходит отключение нагрузки.

Программирование заключается в нажатии (касании) на сенсорную кнопку.

При программировании Magic_RU каждое нажатие на кнопку добавляет 0.1v к напряжению 11v. Должно быть не менее одного нажатия и не более 18-ти.

Т.е. диапазон возможных значений напряжения отключения составляет 11.1 – 12.8v.

Предустановленное значение порога - 12V.

Для изменения предустановленных значений порогов необходимо перевести прибор в режим программирования. Для этого необходимо отключить его от питания и затем снова включить.

В этот момент Magic_RU начинает что-то активно сообщать пользователю, разнообразно моргая своим единственным светодиодом. Если пользователь не проявил никакой заинтересованности в диалоге с прибором, примерно через 45 секунд прибор перейдет в нормальный рабочий режим.

Теперь предположим, что пользователь настроен “поговорить” с Magic_RU.

Программирование режимов работы Magic_RU

Прибор предполагает сначала запрограммировать время задержки выключения по таймеру. Затем можно изменить порог напряжения, при котором нагрузка отключается от аккумулятора. Обе эти процедуры протекают по одному и тому же сценарию.

Программирование параметра состоит из следующих шагов.

а) Сначала прибор приглашает ввести параметр, загорая на 10 секунд светодиод.

б) Вы вводите значение параметра (эта часть может быть вами проигнорирована)

в) Затем прибор демонстрирует вам текущую настройку параметра для проверки правильности ввода (если вы ничего не вводили, будет выведена “старая” настройка параметра)

г) Затем следует короткая серия частых морганий светодиода, означающая завершение этапа программирования параметра.

Приглашение к диалогу со стороны Magic_RU выглядит как непрерывное свечение светодиода. Первое приглашение длится 10 секунд. Если вы в течение этого времени коснулись сенсорной площадки, то светодиод гаснет на короткое время и, когда вы закончили это касание, снова загорается светодиод, приглашая вас еще раз нажать на сенсор (второе и последующие времена ожидания вашего касания составляют теперь 5 секунд). Если вы 5 секунд не касаетесь сенсора, то прибор считает, что вы закончили ввод параметра. Прибор гасит светодиод и после небольшой паузы выдает вам серию вспышек светодиода, равную количеству ваших касаний. Темп выдачи импульсов не слишком велик, и вы легко можете проверить, правильно ли вас понял прибор.

Вот, собственно и все. Достаточно пару раз проделать процедуру программирования, чтобы все стало понятно.

Понятно, что с первого прочтения не все ясно, и тут нам поможет обучающий ролик. Сразу хочу извиниться за качество видео. Данный ролик я рекомендую смотреть параллельно с моими комментариями здесь в тексте, привязанными к хронометражу ролика.

Ссылка на видео: http://youtu.be/5FLTQ5YwC_I

Откройте ее, но пока не запускайте на просмотр.

Как видно на первом кадре, термоусадки пока на плате нет. К выходной паре проводов подсоединена большая желтая “пуговица”. Она видна в правой верхней части кадра. Это просто несколько светодиодов, которые имитируют полезную нагрузку. Когда пуговица светится, это значит, через Magic_Ru на нагрузку поступает напряжение.

Плата прибора лежит на тестере, который показывает входное напряжение на Magic_Ru. Ролик начинается с демонстрации уже установившегося, рабочего режима прибора (режим программирования после “передергивания” питания прибора показан в конце ролика.)

1-я секунда.

Итак, в начальный момент времени, с которого начинается показ, на Магик поступает 12.84 вольт, Магик “открыт” и пропускает напряжение на внешнюю нагрузку (Пуговица светится желтым цветом)

11-я секунда.

Начинается очередная серия морганий светодиода. Считаем количество морганий.

16-я секунда.

Насчитали 8 морганий, и возникла пауза. Предполагаем, что порог отключения был выставлен на 12 вольт (потом мы убедимся, что это так). Тогда 8 морганий должны означать, что на входе Магика должно быть около $12 + 8 \cdot 0.1 = 12.8$ вольт. Это число практически совпадает с показаниями тестера (12.84).

29-я секунда. Выставили входное напряжения в районе 12.34 вольт. Смотрим ближайшую серию вспышек и считаем их количество.

39-я секунда. Насчитали 4 вспышки. Это дает превышение над порогом на 0.4 вольт, т.е. 12.4 вольт. Неплохое совпадение с показаниями тестера.

56-я секунда. Тестер показывает 0 вольт на Магике, т.е. питание отключено. Мы знаем, что после отключения - включения питания Магик должен войти в режим программирования его параметров.

59-я секунда. Светодиод горит непрерывно, приглашая нас изменить первый параметр (задержку выключения после остановки двигателя). Ничего не меняем, не касаемся сенсора.

1мин. 10 секунд. Прибор понял, что ждать бесполезно. Он погасил светодиод и после небольшой паузы показал нам текущую настройку - моргнул нам 8 раз . (Для старых версий магика это означает задержку отключения – 25 часов. Для новых версий мы бы увидели 13 морганий, что так же соответствует 25 часам).

1мин. 16 секунд. Короткая “трель” светодиода, означающая, что Magic_Ru закончил с первым параметром.

1мин. 21 секунда. Светодиод горит непрерывно, приглашая нас изменить второй параметр (пороговое напряжение отключения аккумулятора). Ничего не меняем, не касаемся сенсора.

1мин. 31 секунда. Прибор понял, что ждать бесполезно. Он погасил светодиод и после небольшой паузы показал нам текущую настройку - моргнул нам 10 раз. (порог = $11+10*0.1 = 12$ вольт).

1мин. 38 секунд. Короткая “трель” светодиода, означающая, что Magic_Ru закончил со вторым параметром.

1мин. 47 секунд. Подача напряжения на нагрузку. Пуговица засветилась.

1мин. 53 секунд. Подняли напряжение до 13.47вольта. Ждем очередную серию вспышек.

1мин. 55 секунд. Начало серии из 14 вспышек. Прибор оценил входное напряжение как 13.4 вольта.

2мин. 23 секунд. Снизили напряжение до 11.92 - ниже порога отключения.

Наблюдаем, как изменился характер работы светодиода. Он начал моргать раз в 4 секунды короткими двойными вспышками. Прибор должен отключить питание от нагрузки через 1..4 минуты, если за это время напряжение не вернется к нормальному уровню (выше порога).

Здесь я вырезал из ролика почти 4 минуты, чтобы сэкономить нам время.

2мин. 57 секунд. Прибор отключил аккумулятор от нагрузки. Пуговица погасла.

Опять изменился характер индикации. Теперь светодиод коротко моргает несколькими (4-мя) импульсами раз в 8 секунд. Это означает, что нагрузка отключена по снижению напряжения аккумулятора ниже порога.

Теперь прибор включит нагрузку только после пуска двигателя.

2мин. 33 секунды. Подняли напряжение до 12.60. Ничего не изменилось. Прибор считает, что при заведенном двигателе должно быть больше.

4мин. 06 секунды. Подняли напряжение до 12.81. Ничего не изменилось. Прибор считает, что при заведенном двигателе должно быть больше.

4мин. 16 секунды. Подняли напряжение до 13.19v. Через примерно 15-20 сек (в ролике этот интервал вырезан), прибор включает нагрузку, считая, что произведен запуск двигателя.

4мин. 20 секунд. Сняли напряжение с прибора. Хотим показать, как производится программирование режимов работы прибора. Хотим установить первый параметр равным пяти (10 часов задержки – для старой версии магика), а второй параметр равным 6 (порог срабатывания 11.6 вольт). Смотрите ролик, тут вроде все ясно. В конце ролика мы видим, что светодиод показывает текущее превышение над порогом отключения в 8 морганий. Т.е. он считает, что на входе $11.6+8*0.1 = 12.4$ вольт. Сравните с показанием тестера!

В заключение пару слов о безопасности прибора.

По сути, прибор является интеллектуальным реле, которое подключает или отключает нагрузку. Прибор является пассивным элементом в том смысле, что он не вырабатывает никакого повышенного напряжения. Поэтому он в принципе ничего не может испортить в нагрузке. При этом, пользователь должен понимать, что

**он подключает Magic_RU на свой страх и риск.
Изготовитель не несет никакой ответственности за любые действия
пользователя с данным прибором.**