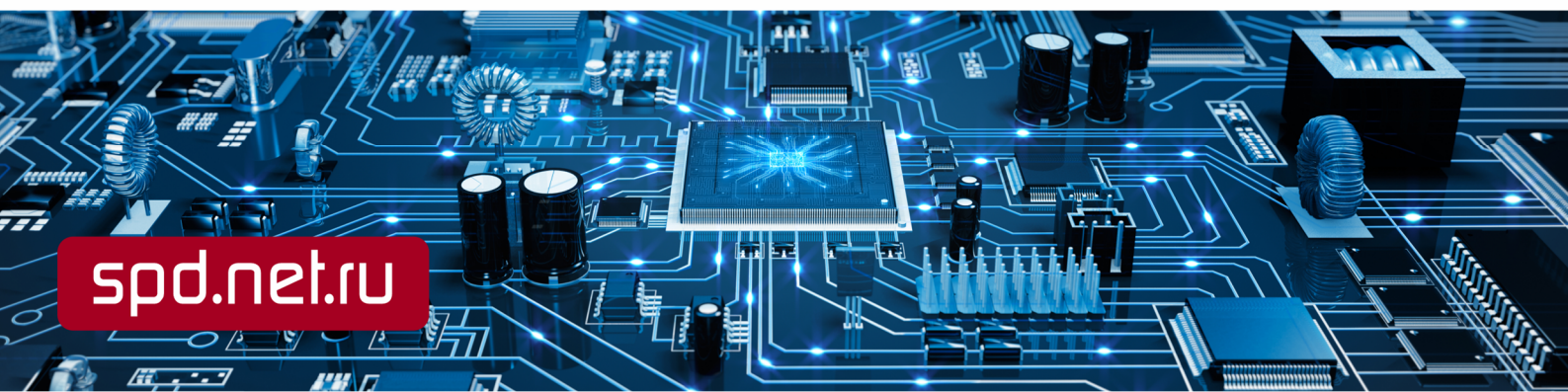


КОЛИБРИ-мини 3 USB-HID реле



СОДЕРЖАНИЕ

ОПИСАНИЕ	3
ПРИМЕНЕНИЯ	3
ОСОБЕННОСТИ	3
ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	4
КОММУТАЦИЯ ИНДУКТИВНЫХ НАГРУЗОК	6
СТОРОЖЕВОЙ ТАЙМЕР	7
ПРОТОКОЛ ОБМЕНА	8
ОПИСАНИЕ КОМАНД	9
УПРАВЛЕНИЕ USB-РЕЛЕ	12

ОПИСАНИЕ

USB-реле предназначено для управления внешними электрическими цепями и нагрузками с персонального компьютера через USB-порт. Устройство содержит три электромагнитных реле, позволяющих коммутировать нагрузку AC 250В, 5А.

Устройство также может выполнять функцию сторожевого таймера (Watchdog timer – WDT) для персонального компьютера.

USB-реле работает в режиме USB HID и не требует каких-либо дополнительных драйверов. Работа с ним осуществляется напрямую через интерфейс USB, используя программные средства операционной системы.

ПРИМЕНЕНИЯ

- Игровые терминалы
- Терминалы самообслуживания
- Системы «Умный дом»

ОСОБЕННОСТИ

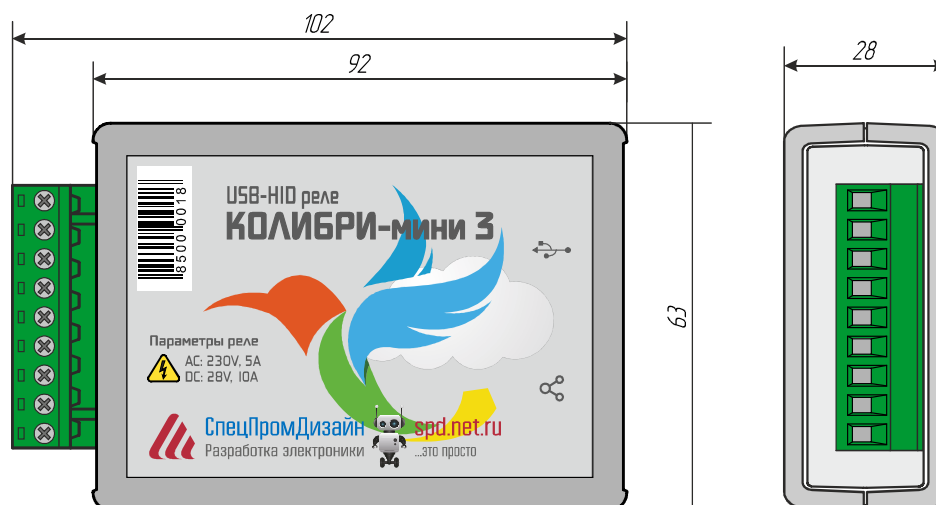
- Интерфейс USB
- Малые габариты
- Простой протокол передачи данных
- Функция сторожевого таймера
- Возможность крепления на DIN-рейку

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение питания	5 В ± 10%
Максимальный потребляемый ток	250 мА
Количество электромагнитных реле	3
Параметры реле	AC 250 В, 5А
Габаритные размеры.....	92 × 63 × 27 мм
Степень защиты	IP30
Температурный диапазон работы.....	от 0°C до +50°C
Относительная влажность воздуха.....	не более 90% при +35°C

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

USB-реле выпускается в пластиковом корпусе:



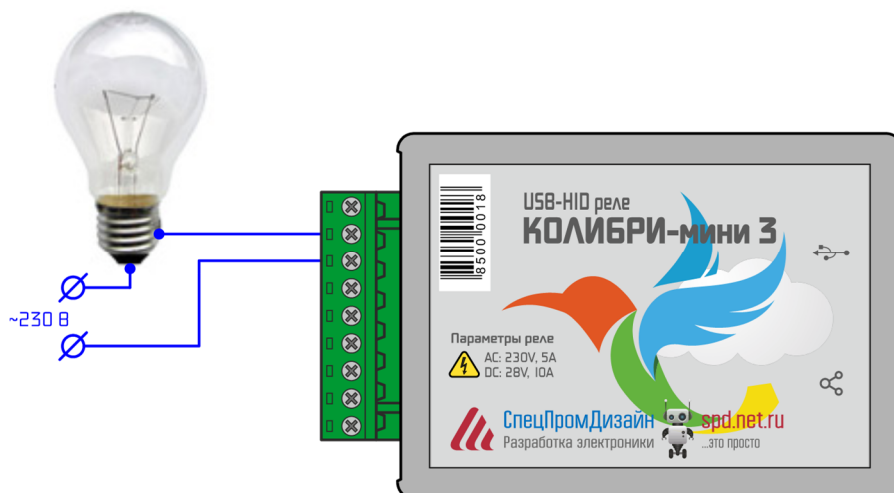
Подключение внешних цепей осуществляется при помощи разъёмного клеммника.

В комплект изделия также входят дополнительные пластиковые кронштейны, при помощи которых можно закрепить его на стандартной DIN-рейке:

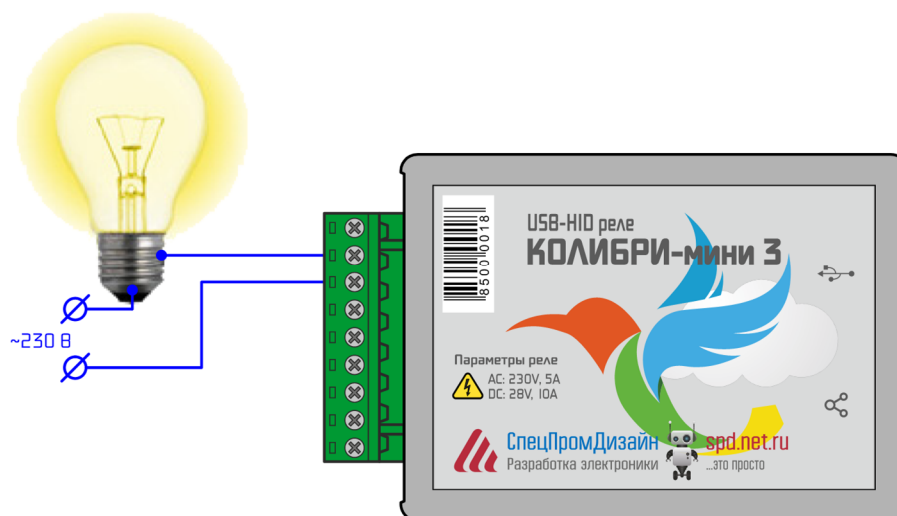


Устройство подключается к порту USB персонального компьютера посредством кабеля USB A <=> miniB. Питается устройство непосредственно от USB-порта.

Пример включения USB-реле для управления освещением показан на рисунке ниже. Лампы освещения подключаются к нормально разомкнутым контактам реле №1:

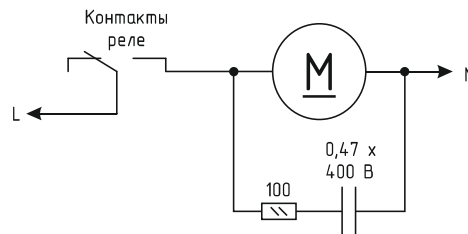


При получении команды от компьютера на включение реле, контакты замыкаются и через нагрузку начинает течь ток:

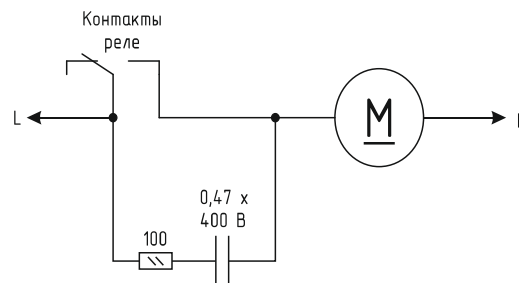


КОММУТАЦИЯ ИНДУКТИВНЫХ НАГРУЗОК

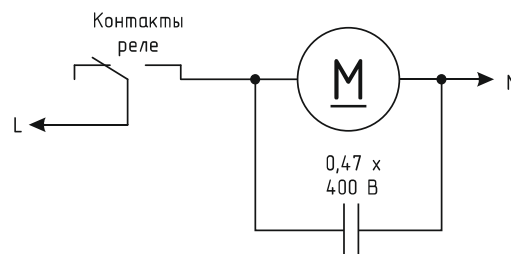
При коммутации индуктивных нагрузок (двигатели, электромагнитные клапаны и т.п.) в момент размыкания контактов реле может образовываться электрическая дуга, приводящая к возникновению сильных электромагнитных помех, способных привести к нестабильности работы устройства. Для подавления этих помех можно использовать внешние искрогасящие RC-цепочки, подключаемые параллельно нагрузке:



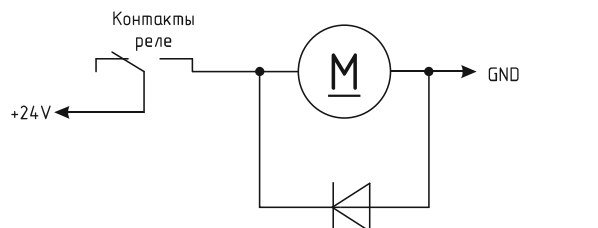
В случаях, когда затруднительно подключить такую цепь к обоим контактам нагрузки, можно подсоединить её параллельно самим контактам реле:



Иногда при малых мощностях нагрузки достаточным будет использование только одного конденсатора:



В случае если нагрузка будет питаться постоянным током, вместо RC-цепочки можно использовать просто диод для гашения ЭДС самоиндукции:



Во всех приведённых выше схема резистор должен иметь мощность не менее 0,25 Вт. Конденсатор желательно использовать металлоплёночный с рабочим напряжением не менее 400 В, например из серии К73-17. Диод подойдёт любой импульсный соответствующей мощности.

СТОРОЖЕВОЙ ТАЙМЕР

USB-реле поддерживает режим сторожевого таймера, который можно использовать, например, для контроля за персональным компьютером.

Этот режим включается специальной командой при загрузке компьютера. Данной командой задаётся период сторожевого таймера в секундах. При этом устройство начинает отсчёт времени. Компьютер должен периодически сбрасывать внутренний счётчик сторожевого таймера специальной командой.

Если же он не сделает этого в течение заданного периода (например, в случае сбоя или «зависания»), то устройство включит на заданное время одно из реле, которое следует подключить к кнопке «RESET» персонального компьютера, что приведёт к его аппаратной перезагрузке. Сторожевой таймер при этом автоматически выключится.

ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

USB-реле определяется в операционной системе как USB-HID устройства ввода-вывода. Оно имеет следующую пару идентификаторов VID/PID: 04D8/4782. В названии устройства, выдаваемого по USB-интерфейсу, в скобках указывается его серийный номер (например, «KOLIBRI-mini3-HID (850000847)»). Таким образом можно идентифицировать конкретное устройство на компьютере.

Обмен данными с USB-реле осуществляется по протоколу STEP (Simple TExt Protocol), который предназначен для обмена данными по каналу, обеспечивающему целостность передаваемых данных. Таким каналом как раз и является USB.

Протокол STEP является очень простым и наглядным за счёт того, что не использует сложного кодирования данных и расчёта контрольных сумм. Данные передаются в 16-ричном текстовом виде (по два символа на один логический байт). При этом 16- и 32-битные значения передаются старшим байтом вперёд. Символьные и строковые данные передаются в кодировке Windows-1251.

Формат пакета данных приведён ниже:

```
: <cmd> <data0> <data1> ... <dataN> ;
```

Пакет всегда должен начинаться с двоеточия и заканчиваться точкой с запятой. Между этими двумя символами допустимы только 16-ричные цифры (0...9 и A...F). После двоеточия идёт код команды, а после него данные. Количество данных не передаётся и вычисляется приёмной стороной автоматически. Пример пакета показан ниже (пробелы между символами вставлены для удобства восприятия и в реальной команде должны быть исключены):

```
:01 01 00 3A 05;
```

Здесь код команды – 01 и четыре байта данных – 01, 00, 3A, 05.

ОПИСАНИЕ КОМАНД

Встроенное ПО устройства поддерживает несколько команд. При успешном выполнении принятой команды выдаётся ответ с кодом команды 0x33, при ошибке – с кодом 0x22. Ниже приведено подробное описание всех команд. 16- и 32-битные данные будут помечаются подстрочными индексами «₁₆» и «₃₂». Символьные и строковые данные передаются в кодировке Windows-1251.

cmBoot – перевод устройства в режим загрузчика.

Описание: осуществляет переключение USB-реле в сервисный режим загрузчика для обновления встроенного ПО.

Код команды: 0x08

Данные: нет

Ответ:

Команда:

0x33 при успешном выполнении команды и 0x22 при ошибке

Данные: нет

cmSetRelays – включение/отключение электромагнитных реле.

Описание: задаёт индивидуальное состояние каждого электромагнитного реле. Включённому состоянию соответствует значение больше 0x00, выключенному – 0x00.

Код команды: 0x01

Данные: <relay1>, <relay2>, <relay3>

Ответ:

Команда:

0x33 при успешном выполнении команды и 0x22 при ошибке

Данные: <relay1>, <relay2>, <relay3> – состояние соответствующего реле

cmGetInfo – получение информации об устройстве.

Описание: считывает информацию о названии устройства, количестве установленных электромагнитных реле, серийном номере, версии встроенного ПО, параметрах сторожевого таймера и пр.

Код команды: 0x03

Данные: нет

Ответ:

Команда: 0x33

Данные:

0x03 – количество реле
<info_len> – длина строки с названием устройства
<str₀>...<str_{info_len - 1}> – текстовая строка с названием устройства
<version> – версия встроенного ПО (старшая тетрада – целая часть, младшая тетрада – дробная часть; например, значение 14 будет соответствовать версии 1.4)
<build_num₁₆> – номер сборки встроенного ПО
<SN₃₂> – серийный номер
<relayWDT> – номер реле, которым управляет сторожевой таймер
<timeoutWDT₁₆> – период сторожевого таймера
<numSwitchRelay> – номер переключающегося реле
<timeoutSwitchRelay> – время переключения реле

cmGetRelays – получение текущего состояния электромагнитных реле.

Описание: считывает состояние электромагнитных реле. Включённому реле соответствует значение 0x01, выключенному – 0x00.

Код команды: 0x04

Данные: нет

Ответ:

Команда: 0x33

Данные: <relay1>, <relay2>, <relay3> – состояние соответствующего реле

cmSetRelay – изменение состояния конкретного электромагнитного реле.

Описание: включает/отключает электромагнитное реле с заданным номером. Номер должен быть от 1 до 3. Включённому состоянию соответствует значение больше 0x00, выключенному – 0x00.

Код команды: 0x31

Данные: <num_relay>, <state>

Ответ:

Команда:

0x33 при успешном выполнении команды и 0x22 при ошибке

Данные:

<relay1>, <relay2>, <relay3> – состояние соответствующего реле

cmSetRelayOnTime – кратковременное переключение электромагнитного реле.

Описание: включает электромагнитное реле с заданным номером на определённое время, по истечению которого реле будет автоматически выключено. Номер реле должен быть от 1 до 3, величина времени включения задаётся в миллисекундах в пределах от 1 до 65535.

Код команды: 0x32

Данные: <num_relay>, <time>

Ответ:

Команда:

0x33 при успешном выполнении команды и 0x22 при ошибке

Данные:

<num_relay>, <time> – переданные значения

cmSetWDT – запуск сторожевого таймера.

Описание: задаёт период сторожевого таймера. При значении периода больше нуля таймер запускается, при нулевом значении – останавливается.

Код команды: 0x5A

Данные:

<relayWDT> – номер реле, которым будет управлять сторожевой таймер

<timeoutWDT₁₆> – период сторожевого таймера в секундах

<onTimeWDT₁₆> – время переключения реле при срабатывании таймера

Ответ:

Команда:

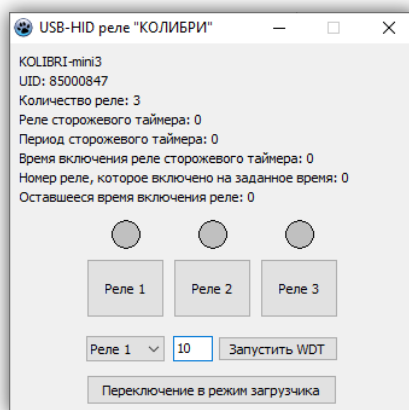
0x33 при успешном выполнении команды и 0x22 при ошибке

Данные:


<relayWDT>, < timeoutWDT₁₆>, <onTimeWDT₁₆> – переданные значения

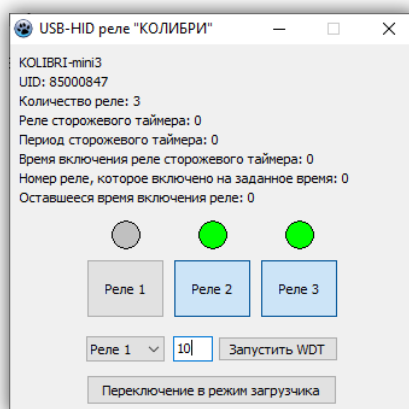
УПРАВЛЕНИЕ USB-РЕЛЕ

Для управления USB-реле можно использовать программу KolibriControlHID, внешний вид которой показан на рисунке ниже:



После запуска программа должна автоматически обнаружить устройство и вывести информацию о нём.

Управление электромагнитными реле осуществляется при помощи соответствующих кнопок (), при этом первое нажатие включит реле, второе – выключит. Включённому состоянию соответствует зелёный цвет индикатора, расположенного над кнопкой:



При помощи кнопки «Запустить WDT» можно осуществлять управление сторожевым таймером. Для этого необходимы задать нужный период в секундах период и выбрать реле, которым он будет управлять.

После этого таймер будет запущен и в главном окне программы в строке «Период сторожевого таймера» будет отображаться текущее значение внутреннего счётчика. Как только его значение достигнет нуля, будет включено выбранное реле на время 3 сек. После этого сторожевой таймер автоматически выключится.

Если в процессе отсчёта периодически нажимать кнопку «Запустить WDT», то будет осуществляться сброс внутреннего счётчика и включения реле не произойдёт.