

# **Штрих-М: Power\_Interrupter**

## **Сервисная инструкция**

**(Плата Rev1.1. Протокол v0.3)**

**Версия документации:09.06.2007**

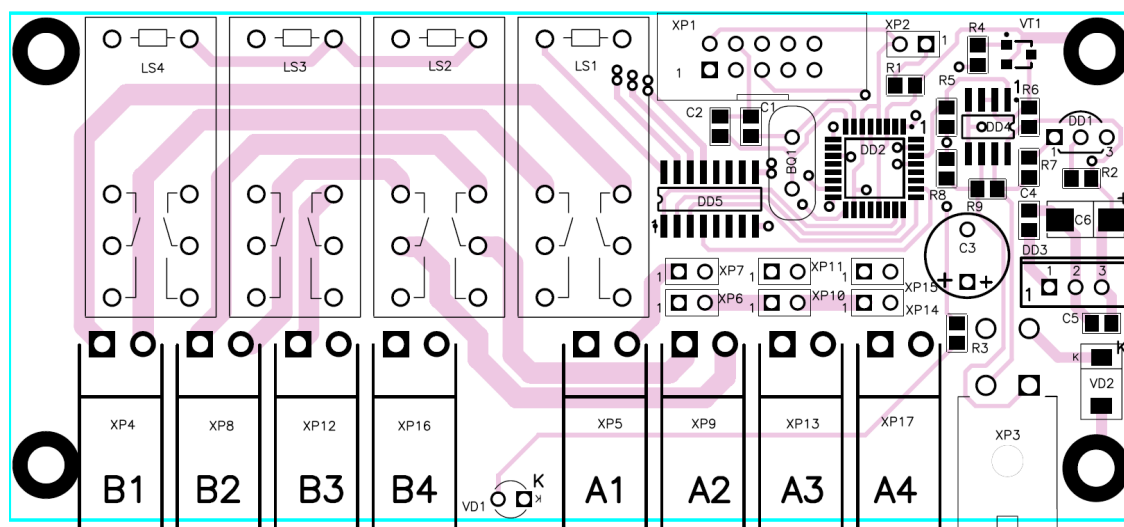
**ПРАВО ТИРАЖИРОВАНИЯ  
ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И ДОКУМЕНТАЦИИ  
ПРИНАДЛЕЖИТ ИТЦ «ШТРИХ-М»**

# Оглавление

Введение .....	4
Внешний вид и расположение разъемов .....	4
Программирование .....	5
Первое программирование или смена загрузчика .....	5
Смена прошивки основной программы .....	5
Сброс устройства .....	5
Разветвитель питания .....	5
Настройки устройства .....	6
Настройки связи .....	6
Протокол Power_Interrupter .....	7
Авторские права .....	7
Общие положения .....	7
Формат передачи числовых значений .....	7
Ответы и коды ошибок .....	8
Поддерживаемые команды .....	8
Описание команд .....	9
Получить тип устройства .....	9
Чтение параметров обмена .....	9
Установка параметров обмена .....	9
Поиск устройств .....	9
Запрос бита и дополнения .....	10
Запрет/разрешение ответа .....	10
Установка адреса устройства .....	10
Переход в режим программирования и начало прошивки .....	10
Запись очередного блока прошивки .....	10
Завершение прошивки .....	10
Получить режим работы устройства .....	11
Сброс устройства .....	11
Запрос размера дампа .....	11
Запрос блока данных .....	11
Запрос состояния реле .....	12
Установить состояния реле .....	12
Импульс состояния реле .....	12
Коды ошибок .....	14
Разъемы .....	15
Разъемы .....	15
Входные разъемы питания .....	15
Выходные разъемы питания .....	15
RS-485 .....	15
Изменения .....	16
Изменения платы .....	16
Изменения в протоколе .....	16
Изменения в версии документации .....	16
Техническая поддержка пользователей .....	17

# Введение

## Внешний вид и расположение разъемов



## **Программирование**

### **Первое программирование или смена загрузчика**

При первичном использовании устройства, либо при необходимости сменить программу загрузчика, устройство программируется при помощи программатора. Прошивка осуществляется через последовательный интерфейс SPI (разъем XP1).

Последовательность программирования: fuses, program, LockBits.

Настройки программы (fuses, LockBits) AvrStudio 4, при программировании.

**Fuses** (перечислены активные, остальные не отмечены)

- Boot Flash section size=1024 words Boot start address=\$0C00; [BOOTSZ=00]
- Boot Reset vector Enabled (default address=\$0000); [BOOTRST=0]
- CKOPT fuse (operation dependent of CKSEL fuses)
- Brown-out detection level at VCC=2.7 V; [BODLEVEL=0]
- Brown-out detection enabled; [BODEN=0]
- Ext. Crystal/Resonator High Freq.; Start-Up time: 16K CK +64 ms; [CKSEL=1111 SUT=11]

**LockBits** (перечислены активные, остальные не отмечены)

- Mode 3: Further programming and verification disabled
- Application Protection Mode 1: No lock on SPM and LPM in Application Section
- Boot Loader Protection Mode 1: No lock on SPM and LPM in Boot Loader section

### **Смена прошивки основной программы**

Для смены прошивки необходимо перейти в режим «Загрузчика». Переход осуществляется либо командой «Переход в режим программирования и начало прошивки», либо удержанием в замкнутом состоянии выводов разъема XP2 при включении питания. Команды поддерживаемые в режиме загрузчика указаны в разделе «Поддерживаемые команды»

### **Сброс устройства**

Предусмотрено 3 вида сброса устройства.

- Программный сброс. Производится подачей команды «Сброс устройства». Обнуляются все регистры, эквивалентно подаче питания (в загрузчик не попадает).
- Сброс параметров обмена. Производится удержанием в замкнутом состоянии выводов разъема XP2 в течении 0.5с-6с, при этом светодиод VD1 начинаем мигать с частотой 1Гц. Сброс производится по освобождению контактов.
- Полный сброс. Производится удержанием в замкнутом состоянии выводов разъема XP2 в течении 6с-∞, при этом светодиод VD1 начинаем мигать с частотой 5Гц. Сброс производится по освобождению контактов. Параметры обмена и настройки таблиц сбрасываются к начальным настройкам.

### **Разветвитель питания**

На плате реализована возможность по парного соединения входных разъемов питания. Разъемы XP5, XP9 соединяются джамперами XP6, XP7. Разъемы XP9, XP13 соединяются джамперами XP10, XP11. Разъемы XP13, XP17 соединяются джамперами XP14, XP15.

**ВНИМАНИЕ!!!. МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК НА ПЛЕЧЕ 3 А.**

# **Настройки устройства**

## **Настройки связи**

- **Скорость обмена**  
0 – 2400 бод,  
1 – 4800 бод,  
2 – 9600 бод,  
3 – 19200 бод, (значение по умолчанию)  
4 – 38400 бод,  
5 – 57600 бод,  
6 – 115200 бод,  
7 – 230400 бод.
- **Тайм аут приема/передачи** (значение по умолчанию 200 мс)
- **Адрес устройства** (значение по умолчанию 64 (40h))

Примечание: При изменении параметров передачи через таблицы, смена происходит только после сброса.

# Протокол Power\_Interrupter

## Авторские права

Данный протокол является объектом авторских прав ЗАО «Штрих-М».

Данный протокол обмена не может быть использован для реализации в других устройствах без письменного согласия ЗАО «Штрих-М».

## Общие положения

Физический интерфейс «УСТРОЙСТВО – ПК» – последовательный интерфейс RS-485.

Скорость обмена – 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 бод.

Формат передачи: start,0,1,2,3,4,5,6,7,stop

При обмене УСТРОЙСТВО и ПК оперируют сообщениями. Сообщение может содержать команду (от ПК) или ответ на команду (от УСТРОЙСТВА).

Формат сообщения:

- Байт 0: признак начала сообщения STX;
- Байт 1: порядковый номер сообщения (автоматически инкрементируется при успешном завершении цикла обмена - (команда-ответ));
- Байт 2: номер устройства – ДВОИЧНОЕ число. Для УСТРОЙСТВА по умолчанию 64 (40h) или 0.
- Байт 3: длина сообщения (N) – ДВОИЧНОЕ число. В длину сообщения не включаются байты 0, 1, 2, LRC и этот байт;
- Байт 4: код команды или ответа – ДВОИЧНОЕ число;
- Байты 5 – (N + 3): параметры, зависящие от команды (могут отсутствовать);
- Байт N + 4 – контрольная сумма сообщения – байт LRC – вычисляется поразрядным сложением (XOR) всех байтов сообщения (кроме байта 0).

Формат ответа на команды автоматической адресации (если ответ содержит не сообщение, а всего один байт): если в байте ответа один из центральных(2,3,4,5) битов равен нулю, считаем что приняли 0. Если все центральные(2,3,4,5) биты равны 1, считаем что приняли 1. (При ответе 0 передается 03H, при ответе 1- FFH)

Сообщение считается принятым, если приняты байт STX, порядковый номер сообщения, номер УСТРОЙСТВА и байт длины. Сообщение считается принятым корректно, если приняты байты сообщения, определенные его байтом длины, и байт LRC.

Отсутствие ответа в течение тайм-аута означает, что команда не принята. Если ответ принят некорректно, для получения корректного ответа требуется повторить команду с тем же порядковым номером сообщения.

После включения питания все УСТРОЙСТВА находятся в состоянии ожидания очередной команды.

По умолчанию устанавливается скорость обмена 9600 бод и тайм-аут ожидания каждого байта, равный 200 мс. Эти характеристики обмена могут быть изменены командой от компьютера.

Тайм-аут ожидания реакции УСТРОЙСТВА на команду не должен быть меньше 0,5 секунды.

Байт STX=0x02.

## Формат передачи числовых значений

Все числовые величины передаются в двоичном формате, если не указано другое. Первым передается самый младший байт, последним самый старший байт.

## Ответы и коды ошибок

Ответное сообщение содержит корректную информацию, если код ошибки (второй байт в ответном сообщении) равен «0». Если код ошибки не равен «0», то от УСТРОЙСТВА возвращается только код команды и код ошибки – в сумме 2 байта.

## Поддерживаемые команды

З – команда поддерживается в режиме загрузчика, О – команда поддерживается в основной программе

Код команды		Название команды	Стр.	Реж.
HEX	DEC			
01H	01	Получить тип устройства		О,З
02H	02	Чтение параметров обмена		О,З
03H	03	Установка параметров обмена		О,З
05H	04	Поиск устройств		О
06H	05	Запрос бита и дополнения		О
07H	06	Запрет\разрешение ответа		О
08H	07	Установка адреса устройства		О
10H	16	Переход в режим программирования и начало прошивки		О
11H	17	Запись очередного блока прошивки		З
12H	18	Завершение прошивки		З
13H	19	Получить режим работы		О,З
15H	21	Сброс устройства		О
16H	22	Тест устройства		О
17H	23	Запрос размера дампа		О
18H	24	Запрос блока данных		О
77H	119	Установить состояния реле		О
78H	120	Импульс состояния реле		О
79H	121	Запрос состояния реле		О



## Описание команд

### Получить тип устройства

Команда: 01Н. Длина сообщения: 1 байт.

Ответ: 01Н. Длина сообщения: (19+X) байт.

- Код ошибки (1 байт)
- Тип устройства (1 байт)
- Подтип устройства (1 байт)
- Версия протокола для данного устройства (1 байт)
- Подверсия протокола для данного устройства (1 байт)
- Версия ПО (1 байт)
- Подверсия ПО (1 байт)
- Дата ПО.День. (1 байт)
- Дата ПО.Месяц. (1 байт)
- Дата ПО. Год. (1 байт)
- Серийный номер устройства (8 байт)
- Название устройства – строка символов в кодировке WIN1251. Количество байт, отводимое под название устройства, определяется в каждом конкретном случае самостоятельно разработчиками устройства (X байт)

**Примечание:** Команда предназначена для идентификации устройств.

Врежиме загрузчика Версия ПО, Подверсия ПО и дата ПО относятся к загрузчику, и в названии устройства появляется «Loader»

### Чтение параметров обмена

Команда: 02Н. Длина сообщения: 1 байт.

Ответ: 02Н. Длина сообщения: 7 байт.

- Код ошибки (1 байт)
- Код скорости обмена (1 байт)
- Тайм-аут приема байта (4 байта)

**Примечание:** УСТРОЙСТВО поддерживает обмен со скоростями 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 чему соответствуют коды от 0 до 7. Тайм-аут приема байта задается в мс. По умолчанию – скорость 19200 бод с тайм-аутом 200 мс.

### Установка параметров обмена

Команда: 03Н. Длина сообщения: 6 байта.

- Код скорости обмена (1 байт)
- Тайм-аут приема байта (4 байта)

Ответ: 03Н. Длина сообщения: 2 байта.

- Код ошибки (1 байт)

**Примечание:** УСТРОЙСТВО поддерживает обмен со скоростями 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 чему соответствуют коды от 0 до 7. Тайм-аут приема байта задается в мс. По умолчанию – скорость 9600 бод с тайм-аутом 200 мс. Ответное сообщение выдается со старой скоростью обмена.

### Поиск устройств

Команда: 05Н. Длина сообщения: 1 байт.

Ответ: 1 байт – «единица»

**Примечание:** Команда широковещательная. По команде сбрасываются все переменные относящиеся к поиску устройств и раздаче адресов.

### **Запрос бита и дополнения**

Команда: 06Н. Длина сообщения: 2 байта.

- Бит(начиная с младшего, 7-4 бит – номер байта, 3-0 – номер бита в байте) (1 байт)
- Ответ: 1 байт – запрошенный бит  
2 байт – дополнение к запрошенному биту

**Примечание:** Команда широковещательная. Если в байте ответа один из центральных(2,3,4,5) битов равен нулю, считаем что приняли 0. Если все центральные(2,3,4,5) биты равны 1, считаем что приняли 1.

### **Запрет/разрешение ответа**

Команда: 07Н. Длина сообщения: 3 байта.

- Бит(начиная с младшего, 7-4 бит – номер байта, 3-0 – номер бита в байте) (1 байт)
- Запрет/разрешение ответа (0-запрет, 1- разрешение)

Ответ: 1 байт – «единица»

**Примечание:** Команда широковещательная. Если в байте ответа один из центральных(2,3,4,5) битов равен нулю, считаем что приняли 0. Если все центральные(2,3,4,5) биты равны 1, считаем что приняли 1.

Команда запрещает/ разрешает реагирование устройств (имеющих НУЛЕВОЕ значение бита в ID) на команду «Запрос бита и дополнения». Все изменения отменяются либо этой же командой(для конкретного бита) либо командой Поиск устройств(начинаем все заново).

### **Установка адреса устройства**

Команда: 08Н. Длина сообщения: 10 байт.

- ID устройства (8 байт):
- Адрес устройства (1 байт)

Ответ: 08Н. Длина сообщения: 2 байта

- Код ошибки (1 байт)

**Примечание:** Команда широковещательная. Ответ производится с установленным адресом и только тем устройством, ID которого было передано, остальные молчат..

### **Переход в режим программирования и начало прошивки**

Команда: 10Н. Длина сообщения: 1 байта.

Ответ: 10Н. Длина сообщения: 2 байта.

- Код ошибки (1 байт)

### **Запись очередного блока прошивки**

Команда: 11Н. Длина сообщения: 68 байта.

- 00 (1 байт) (зарезервировано)
- Номер блока данных (2 байта) (диапазон 1...X)
- Блок прошивки (64 байт)

Ответ: 11Н. Длина сообщения: 2 или 4 байта.

- Код ошибки (1 байт)
- Номер записанного блока данных (2 байта) (диапазон 0...Y)
- Примечание: Фактически запись производится когда заполнится страница

### **Завершение прошивки**

Команда: 12Н. Длина сообщения: 1 байт.

Ответ: 12Н. Длина сообщения: 2 байта.

- Код ошибки (1 байт)

### Получить режим работы устройства

Команда: 13Н. Длина сообщения: 1 байт.

Ответ: 13Н. Длина сообщения: 4 байта.

- Код ошибки (1 байт)
- Режим (1 байт)
  - 0 – основной рабочий,
  - 1 – режим программирования.
- Причина перехода (1 байт) (для режима программирования):
  - 0 – резерв;
  - 1 – ошибка контрольной суммы ПЗУ;
  - 2 – выполнение команды «Переход в режим программирования и начало прошивки» из рабочего режима.
  - 3 – при включении питания закорочены выводыДля рабочего режима: всегда 0.

### Сброс устройства

Команда: 15Н. Длина сообщения: 1 байта.

Ответ: 15Н. Длина сообщения: 2 байта.

- Код ошибки (1 байт)

### Тест устройства

Команда: 16Н. Длина сообщения: 1 байта.

Ответ: 16Н. Длина сообщения: 2 байта.

- Код ошибки (1 байт)

**Примечание:** Команда не для циклической проверки связи. По команде производится действие, по которому устройство может быть идентифицировано (быстрое моргание светодиода).

### Запрос размера дампа

Команда: 17Н. Длина сообщения: 2 байта.

- Код внутреннего устройства (1 байт):
  - 31h – Память программ;
  - 30h – Память данных ;
  - 32h – Память EEPROM ;

Ответ: 17Н. Длина сообщения: 4 байта.

- Код ошибки (1 байт)
- Количество блоков данных (2 байта)

### Запрос блока данных

Команда: 18Н. Длина сообщения: 4 байт.

- Код внутреннего устройства (1 байт):
  - 31h – Память программ;
  - 30h – Память данных ;
  - 32h – Память EEPROM ;
- Номер блока данных (2 байта)

Ответ: 18Н. Длина сообщения: 68 байт.

- Код ошибки (1 байт)
- Номер блока данных (2 байта)
- Блок данных (64 байта)

## Запрос состояния реле

Команда: 79Н. Длина сообщения: 1 байт.

Ответ: 79Н. Длина сообщения: 3 байт.

- Код ошибки (1 байт)
- Флаги состояния реле (1 байт)
  - 0 бит: Реле1
  - 1 бит: Реле 2
  - 2 бит: Реле 3
  - 3 бит: Реле 4
  - 4 бит: Не используется (всегда 0)
  - 5 бит: Не используется (всегда 0)
  - 6 бит: Не используется (всегда 0)
  - 7 бит: Не используется (всегда 0)

## Установить состояния реле

Команда: 77Н. Длина сообщения: 1 байт.

- Флаги состояния реле (1 байт)
  - 0 бит: Состояние Реле1
  - 1 бит: Состояние Реле 2
  - 2 бит: Состояние Реле 3
  - 3 бит: Состояние Реле 4
  - 4 бит: Маска Реле1
  - 5 бит: Маска Реле2
  - 6 бит: Маска Реле3
  - 7 бит: Маска Реле4

Ответ: 77Н. Длина сообщения: 4 байт.

- Код ошибки (1 байт)
- Флаги состояния реле (1 байт)
  - 0 бит: Реле1
  - 1 бит: Реле 2
  - 2 бит: Реле 3
  - 3 бит: Реле 4
  - 4 бит: Не используется (всегда 0)
  - 5 бит: Не используется (всегда 0)
  - 6 бит: Не используется (всегда 0)
  - 7 бит: Не используется (всегда 0)

Примечание: Реле переводится в соответствующее состояние, только при наличии 1 в маске.

## Импульс состояния реле

Команда: 78Н. Длина сообщения: 4 байт.

- Флаги состояния реле (1 байт)
  - 0 бит: Состояние Реле1
  - 1 бит: Состояние Реле 2
  - 2 бит: Состояние Реле 3
  - 3 бит: Состояние Реле 4
  - 4 бит: Не используется
  - 5 бит: Не используется
  - 6 бит: Не используется
  - 7 бит: Не используется

- Время импульса (в мс))(2 байта)

Ответ: 78Н. Длина сообщения: 3 байт.

- Код ошибки (1 байт)
- Флаги состояния реле (1 байт)
  - 0 бит: Реле1
  - 1 бит: Реле 2
  - 2 бит: Реле 3
  - 3 бит: Реле 4
  - 4 бит: Не используется (всегда 0)
  - 5 бит: Не используется (всегда 0)
  - 6 бит: Не используется (всегда 0)
  - 7 бит: Не используется (всегда 0)

Примечание: Для разных реле возможно задать свое время импульса.

## Коды ошибок

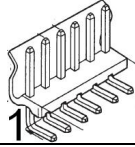
•

Код ошибки		Описание ошибки
HEX	DEC	
0H	0	Ошибок нет
33H	51	Некорректные параметры в команде
37H	55	Команда не поддерживается в данной реализации
5DH	93	Таблица не определена
5EH	94	Строка не определена
5FH	95	Поле не определено
7AH	122	Поле не редактируется
7EH	126	Неверное значение в поле длины

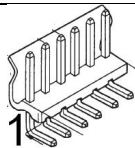
# Разъемы

## Разъемы

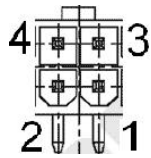
### Входные разъемы питания

Контакт	Сигнал	Обозначение	Тип разъема	
1	-	XP5,9,13,17 (A1-A4)	PWL-2R	
2	-			

### Выходные разъемы питания

Контакт	Сигнал	Обозначение	Тип разъема	
1	-	XP4,8,12,16 (B1-B4)	PWL-2R	
2	-			

### RS-485

Контакт	Сигнал	Обозначение	Тип разъема	
1	A	XP3 (RS-485 )	MF-4MRA	
2	B			
3	GND			
4	+12V			

# **Изменения**

## ***Изменения платы***

### ***Изменения в протоколе***

Версия 0.2.

- ПОЛНОСТЬЮ изменена нумерация команд
- из команд "... параметров обмена" исключен адрес устройства

Версия 0.3.

- добавлены команды автоматической адресации, тест устройства

### ***Изменения в версии документации***

01.03.07

- Исправлен Brown-out detection level at VCC=2.7 V; [BODLEVEL=0]



## **Техническая поддержка пользователей**

Пользователи драйверов имеют право на бесплатные консультации специалистов по телефону и электронной почте (support@shtrih-m.ru).

# **УБЕДИТЕЛЬНАЯ ПРОСЬБА**

Отдел разработки НТЦ «Штрих-М» убедительно просит сообщать обо всех замеченных недостатках данного ПО и документации разработчикам любым из способов:

- по телефону (095) 787-6096, 787-6090 (многоканальный);
- электронной почтой E-mail: bugs@shtrih-m.ru;
- почтой: 115280, г. Москва, ул. Мастеркова, д.4. НТЦ «Штрих-М».

<http://www.shtrih-m.ru/>

**info@shtrih-m.ru**

115280, г. Москва, ул. Мастеркова, д. 4, НТЦ «Штрих-М»

### **Служба поддержки и технических консультаций:**

Техническая поддержка пользователей программных продуктов «Штрих-М». Решение проблем, возникающих во время эксплуатации торгового оборудования (ККМ, принтеров, сканеров, терминалов и т.п.) и программного обеспечения (от тестовых программ и драйверов до программно-аппаратных комплексов).

**Телефон :** (095) 787-6096, 787-6090 (многоканальный)

**E-mail :** support@shtrih-m.ru

### **Отдел продаж:**

Отдел по работе с клиентами, оформление продаж и документов, информация о наличии товаров.

Консультации по вопросам, связанным с торговым оборудованием, программным обеспечением, их интеграцией и внедрением.

**Телефон :** (095) 787-6095, 787-6090 (многоканальный)

**Телефон/факс :** (095) 787-6099, 787-6098

**E-mail :** market@shtrih-m.ru

### **Отдел маркетинга:**

Отдел по работе с партнерами «Штрих-М» и крупными клиентами.

**Телефон :** (095) 787-6094, 787-6090 (многоканальный)

**Телефон/факс :** (095) 787-6099

**E-mail :** market@shtrih-m.ru

### **Отдел разработки:**

Отдел разработки программных (драйверы, программы и т.д.) и аппаратных (ККМ, весы, SafeLockControl и прочее) продуктов, предлагаемых «Штрих-М».

**E-mail :** developer@shtrih-m.ru

### **Отдел внедрений:**

**E-mail :** vnedr@shtrih-m.ru