

PW-601

Контроллер управления питанием

руководство пользователя

1. Меню управления

1.1. Кнопки управления

Устройство управления питанием PW-601 обеспечивает функцию включения и выключения потребителей от сети 220 В, экстренного выключения, измерения температуры узлов, управления вентилятором, а также сигнализации перегрева. Все функции доступны с передней панели устройства, а также с компьютера через интерфейс USB.

Для управления устройством с передней панели служит энкодер со встроенной кнопкой и четыре дополнительных кнопки: «ON», «DOWN», «UP», «OFF». Информация о текущих настройках и состоянии устройства выводится на дисплей, который имеет 2 строки по 16 символов. Текущие настройки сохраняются в энергонезависимой памяти (EEPROM) и восстанавливаются при следующем включении устройства. Изменение настроек производится с помощью системы меню.

1.2. Меню заставки

При включении устройства в сеть на дисплей выводится название устройства и версия прошивки (рис. 1).

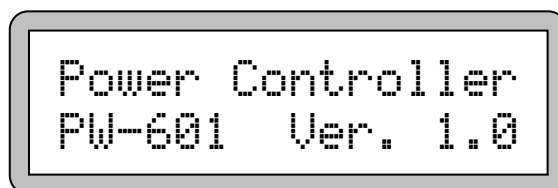


Рис. 1. Меню заставки.

Через 3 сек. начальное меню автоматически исчезает, его сменяет основное меню. Если во время индикации начального меню нажать любую кнопку или повернуть ручку энкодера, меню исчезает немедленно.

1.3. Основное меню

В основном меню индицируется состояние устройства (рис. 2). Находясь в основном меню никаких действий с устройством выполнить невозможно, оно предназначено только для индикации состояния.

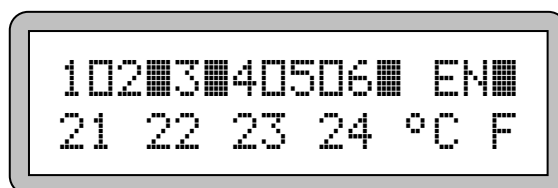


Рис. 2. Основное меню.

В верхней строке выводится состояние выходов OUT1...OUT6, а также выхода разрешения ENA. В начальный момент все выходы отключены. Справа от номера выхода индицируются пустые прямоугольники. Выходы можно включить через специальное меню или с компьютера. Для включенного выхода справа от его номера индицируется заполненный прямоугольник. Аналогично индицируется состояние выхода ENA.

Во второй строке выводятся показания термометров TH1...TH4 в градусах Цельсия и состояние вентилятора (выводится буква «F», если вентилятор работает).

1.4. Меню управления выходами

Каждый из выходов можно отдельно включить или выключить. Сделать это можно с помощью меню управления выходами (рис. 3). Для входа в меню надо нажать ручку энкодера. Выбор номера выхода производится кнопками «UP», «DOWN» или поворотом ручки энкодера. Включение канала производится кнопками «ON» и «OFF».

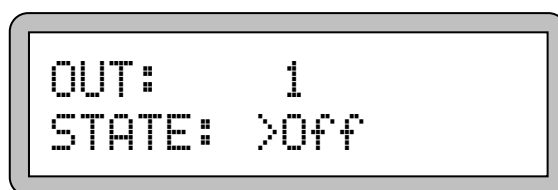


Рис. 3. Меню управления выходами.

Для экстренного отключения вход «EMG» устройства нужно соединить с землей (например, с помощью аварийной кнопки). При этом снимается сигнал «ENA» и выключаются все выходы.

1.5. Меню вентилятора

При следующем нажатии ручки энкодера происходит переход в меню задания температуры включения и отключения вентилятора (рис. 4). При достижении хотя бы на одном датчике температуры включения, вентилятор начинает работать. Когда произойдет охлаждение до температуры выключения, вентилятор прекращает работать. Переход между температурой включения и температурой отключения производится кнопками «UP», «DOWN». Значение, которое в данный момент редактируется, отмечено стрелкой. Изменение значения температуры производится поворотом ручки энкодера. Может быть установлена температура от 0 до 99°C.

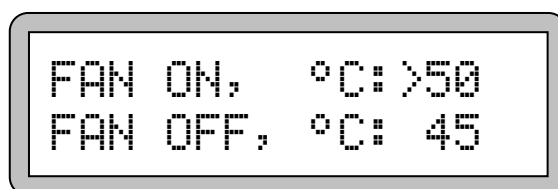


Рис. 4. Меню вентилятора.

1.6. Меню сигнализации перегрева

Следующее нажатие ручки энкодера производит переход в меню задания температуры включения и отключения сигнализации перегрева (рис. 5). При достижении хотя бы на одном датчике температуры включения, начинает работать звуковая сигнализация, а значение температуры аварийного датчика на дисплее начинает мигать. Когда произойдет охлаждение до температуры выключения, сигнализация прекращается. Переход между температурой включения и температурой отключения производится кнопками «UP», «DOWN». Значение, которое в данный момент редактируется, отмечено стрелкой. Изменение значения температуры производится поворотом ручки энкодера. Может быть установлена температура от 0 до 99°C.

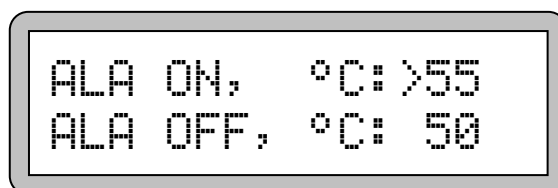


Рис. 5. Меню сигнализации перегрева.

1.7. Выход из меню

Если пользователем в меню не производятся никакие действия, то через 7.5 сек. происходит автоматический выход в основное меню. Выйти в основное меню можно длинным нажатием ручки энкодера, или серией коротких нажатий, при этом пролистав все меню. Настройки, заданные в меню, сохраняются в энергонезависимой памяти (EEPROM).

2. Управление по интерфейсу USB

2.1. Команды протокола Wake

Для управления источником питания от компьютера используется интерфейс USB. Применен мост USB-USART типа FT232RL фирмы «FTDI», скорость обмена 38400 бод, длина слова 8 бит, бит четности не используется. Команды передаются компьютером в виде пакетов согласно протоколу Wake. В ответ на каждую команду устройство передает пакет с тем же номером команды. Первый байта данных – это код ошибки (за исключением команд CMD_ECHO и CMD_INFO). Код ошибки 00h означает успешное выполнение команды (см. описание кодов ошибок ниже). В поле данных каждой команды передаются параметры. Для разных команд число параметров разное, некоторые команды могут не иметь параметров вообще.

2.1.1. Команда Cmd_Nop

Команда не выполняет никакой операции. Она используется для внутренних целей и никогда не передается в устройство или компьютер.

TX										RX									
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0									0	0								

2.1.2. Команда Cmd_Err

Устройство передает эту команду в качестве ответа на любую команду, если произошла ошибка приема пакета. Параметр Error Code для этой команды всегда равен ERR_TX.

TX										RX											
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
1	0	-									1	1	Error Code								

2.1.3. Команда Cmd_Echo

Команда используется для запроса возврата пакета. Пакет может содержать до 16 байт произвольных данных. В ответ на эту команду устройство передает пакет в неизменном виде обратно. Команда используется для проверки связи с устройством.

TX										RX											
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
2	X	Byte1									2	X	Byte1								
									
		ByteN											ByteN								

2.1.4. Команда Cmd_Info

Команда представляет собой запрос информации о типе устройства. В ответ передается пакет, содержащий 9 байт данных, которые представляют собой строку в коде ASCII: "PW-601". Строка заканчивается байтом 00h.

TX										RX											
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
3	0	-									3	7	String: "PW-601", 00h								

2.1.5. Команда Cmd_SetOuts

Управление выходными каналами. Команда имеет параметр в виде одного байта данных, каждый бит которого отвечает за один из выходных каналов. Единичное значение бита соответствует включению выходного канала, нулевое – выключению. Кроме выходных каналов команда позволяет управлять сигналом Enable.

TX										RX										
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
6	1	-	En	C6	C5	C4	C3	C2	C1	6	1	Error Code								

2.1.6. Команда Cmd_GetOuts

Чтение состояния выходных каналов. Команда возвращает один байт данных, каждый бит которого отвечает за один из выходных каналов. Бит 6 отвечает за сигнал Enable. Единичное значение бита означает, что канал в настоящий момент включен, нулевое – выключен.

TX										RX											
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
7	0	-									7	2	Error Code								
												-	En	C6	C5	C4	C3	C2	C1		

2.1.7. Команда Cmd_SetFan

Установка порогов включения и выключения вентилятора. Параметр Ton определяет температуру, при которой вентилятор включается, а параметр Toff – при которой выключается. Значение каждого из параметров может лежать в диапазоне от 0 до 99, что соответствует температуре в градусах Цельсия.

TX										RX									
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
8	2	Ton								8	1	Error Code							
		Toff																	

2.1.8. Команда Cmd_GetFan

Чтение порогов включения и выключения вентилятора. Команда возвращает 2 байта – Ton и Toff. Их значения соответствуют текущей установленной температуре включения и выключения вентилятора.

TX										RX									
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
9	0	-								9	3	Error Code							
												Ton							
												Toff							

2.1.9. Команда Cmd_SetAla

Установка порогов включения и выключения индикации перегрева. Параметр Ton определяет температуру, при которой индикация включается, а параметр Toff – при которой выключается. Значение каждого из параметров может лежать в диапазоне от 0 до 99, что соответствует температуре в градусах Цельсия.

TX										RX									
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
8	2	Ton								8	1	Error Code							
		Toff																	

2.1.10. Команда Cmd_GetAla

Чтение порогов включения и выключения индикации перегрева. Команда возвращает 2 байта – Ton и Toff. Их значения соответствуют текущей установленной температуре включения и выключения индикации перегрева.

TX										RX									
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
9	0	-								9	3	Error Code							
												Ton							
												Toff							

2.1.11. Команда Cmd_GetTemp

Чтение текущей температуры и состояния вентилятора. Команда возвращает 4 значения температуры, полученные с 4-х датчиков. Диапазон измерения температуры – от 0 до 99°C. Если какой-то из датчиков не подключен, то считанное значение будет равно 255. Последний возвращаемый байт имеет набор битовых флагов. Если бит Fn = 1, то вентилятор в данный момент включен, если Fn = 0 –

выключен. Если бит AI = 1, то температура достигла аварийной, если AI = 0 – температура в норме.

TX										RX											
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
9	0									9	3	Error Code									
											T1										
											T2										
											T3										
											T4										
											-	-	-	-	-	-	-	-	-	AI	Fn

2.1.12. Коды ошибок

При выполнении команд могут возникать ошибки. Код ошибки возвращается в виде параметра Error Code в ответе на каждую команду. Если при выполнении команды, которая должна возвращать некоторое количество значений, произошла ошибка, то возвращается всего один байт – код ошибки. Коды стандартных ошибок, определенных для протокола WAKE, приведены в таблице 5.

Таблица 5. Коды ошибок.

Имя ошибки	Код ошибки	Название ошибки
Err_No	00h	Нормальное завершение команды
Err_Tx	01h	Ошибка обмена с устройством
Err_Bu	02h	Устройство занято
Err_Re	03h	Устройство не готово
Err_Pa	04h	Ошибка значений параметров
Err_Nr	05h	Нет ответа

2.2. Функции DLL

Для реализации протокола Wake и функций управления источником питания используется динамическая библиотека PW601usb.dll. В ней каждая из команд управления реализована в виде отдельной функции. Кроме того, библиотека содержит дополнительные функции, предназначенные для установления связи с устройством. В случае успешного выполнения функции возвращают true. Если при выполнении функции произошла ошибка, функция возвращает false, а информацию об ошибке можно прочитать с помощью специальной функции *GetLastError()*. Список функций библиотеки PW601usb.dll приведен ниже.

2.2.1. Функция PW601_OpenDevice

Подключение устройства с именем "PW-601".

```
bool PW601_OpenDevice(void)
```

2.2.2. Функция PW601_CloseDevice

Отключение ранее подключенного устройства.

```
bool PW601_CloseDevice(void)
```

2.2.3. Функция PW601_GetLastError

Чтение строки с информацией о последней ошибке обмена с устройством.

```
void PW601_GetLastError(LPCSTR &lpcStr)
```

Возвращает указатель на строку, которая содержит информацию о последней ошибке. Если предыдущая операция обмена с устройством прошла без ошибок, возвращается указатель на пустую строку.

2.2.4. Функция PW601_GetInfo

Чтение информации об устройстве.

```
bool PW601_GetInfo(LPCSTR &lpcStr)
```

Возвращает указатель на строку, которая содержит информацию об устройстве: "PW-601".

2.2.5. Функция PW601_SetOuts

Управление выходами.

```
bool PW601_SetOuts(int v)
```

Осуществляет управление выходными каналами и сигналом Enable. Единица в соответствующем бите включает канал, ноль – выключает.

v.0 – выходной канал 1.

v.1 – выходной канал 2.

v.2 – выходной канал 3.

v.3 – выходной канал 4.

v.4 – выходной канал 5.

v.5 – выходной канал 6.

v.6 – сигнал Enable.

Возвращает true, если операция завершена успешно.

2.2.6. Функция PW601_GetOuts

Чтение состояния выходов.

```
bool PW601_GetOuts(int &v)
```

Возвращает текущее состояние выходных каналов и сигнала Enable. Единица в соответствующем бите означает, что в данный момент канал включен, ноль – канал выключен.

v.0 – выходной канал 1.

v.1 – выходной канал 2.

v.2 – выходной канал 3.

v.3 – выходной канал 4.

v.4 – выходной канал 5.

v.5 – выходной канал 6.

v.6 – сигнал Enable.

Возвращает true, если операция завершена успешно.

2.2.7. Функция PW601_SetFan

Установка порогов вентилятора.

bool PW601_SetFan(int ton, int toff)

Устанавливает температурные пороги включения и выключения вентилятора. Каждый из порогов ton и toff может принимать значение 0...99°C.

Возвращает true, если операция завершена успешно.

Если значение v выходит за допустимый диапазон, возвращает false.

2.2.8. Функция PW601_GetFan

Чтение порогов вентилятора.

bool PW601_GetFan(int &ton, int &toff)

Возвращает текущие значения температурных порогов включения и выключения вентилятора. Возвращает true, если операция завершена успешно.

2.2.9. Функция PW601_SetAlarm

Установка порогов индикации перегрева.

bool PW601_SetAlarm(int ton, int toff)

Устанавливает температурные пороги включения и выключения индикации перегрева. Каждый из порогов ton и toff может принимать значение 0...99°C.

Возвращает true, если операция завершена успешно.

Если значение v выходит за допустимый диапазон, возвращает false.

2.2.10. Функция PW601_GetAlarm

Чтение порогов индикации перегрева.

bool PW601_GetAlarm(int &ton, int &toff)

Возвращает текущие значения температурных порогов включения и выключения индикации перегрева. Возвращает true, если операция завершена успешно.

2.2.11. Функция PW601_GetTemp

Чтение температуры.

bool PW601_GetTemp(int &t1, int &t2, int &t3, int &t4, int &s)

Возвращает текущие значения температуры для каждого из четырех датчиков. Температура может лежать в диапазоне 0...99°C. Если какой-то из датчиков не подключен, считанное значение будет равно 255. Дополнительно функция возвращает состояние вентилятора и индикации перегрева.

s.0 = 0 – вентилятор выключен, 1 – вентилятор включен.

s.1 = 0 – температура в норме, 1 – перегрев.

3. Описание управляющей программы

3.1. Главное окно программы

Для управления источником питания с компьютера служит специальная программа. Она позволяет задавать и просматривать значение выходного напряжения. Внешний вид окна управляющей программы показан на рис. 3.

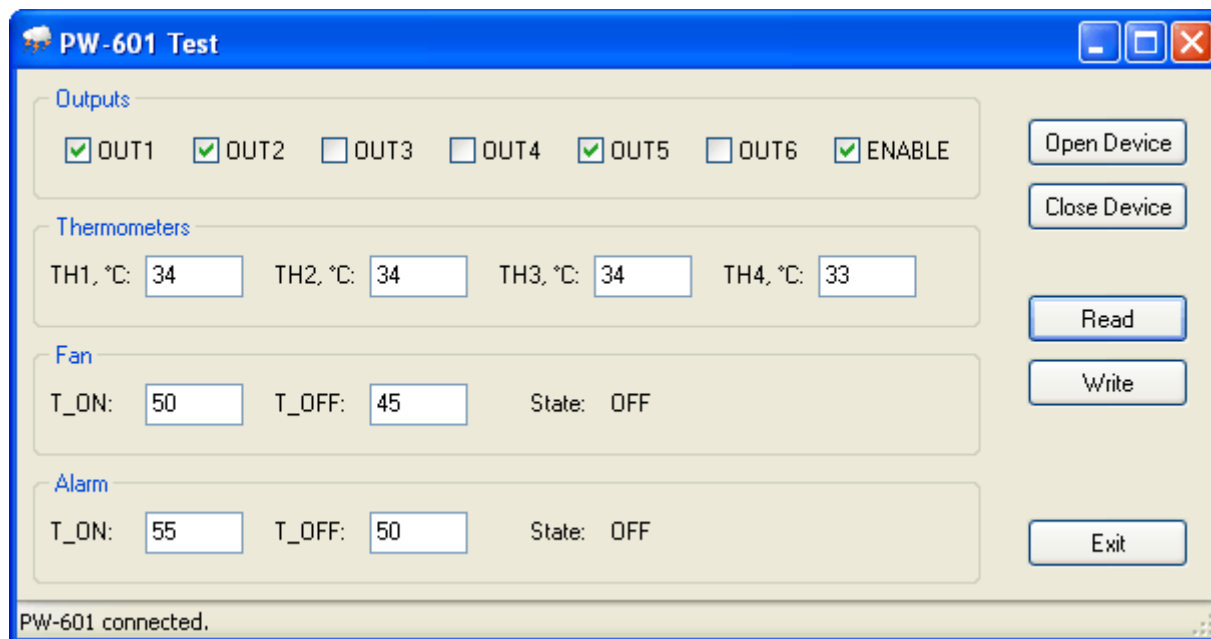


Рис. 6. Окно управляющей программы.

3.2. Связь с устройством

Для установления связи источник питания нужно подключить к интерфейсу USB компьютера. На компьютере должен быть установлен драйвер для чипа FT232RL от фирмы FTDI. В управляющей программе нужно нажать кнопку Open Device. При успешном соединении в строке состояния будет отображаться надпись «PW-601 connected». В случае ошибки будет отображаться надпись «Error». Отключить связь с прибором можно с помощью кнопки Close Device, при этом строка очищается.

3.3. Управление устройством

Для задания желаемого состояния выходных реле надо отметить нужные выходы и нажать кнопку Write. Состояние будет передано в устройство и нужные реле включатся. Для задания порогов вентилятора и сигнализации перегрева необходимо в полях ввода задать требуемые значения и нажать кнопку Write. Пороги будут загружены в устройство. Сохранение их значений в EEPROM не производится.

Для просмотра текущего состояния выходов, температурных порогов, а также текущей температуры датчиков, необходимо нажать кнопку Read. Значения отобразятся в окне программы.

4. Информация о разработчике

4.1. Разработчик

NSM lab

e-mail: wubblick@yahoo.com