

Устройство удаленного мониторинга и управления электропитанием по сети Ethernet PING3-PWR1

Техническое руководство



Устройство PING3-PWR1

Equicom

Аппаратные особенности

- 1 канал управления питанием внешних устройств – розетка 220В, 1100 ВА
- 2 программируемые цифровые линии I/O для подключения внешних датчиков или исполнительных устройств
- 1 внешний аналоговый вход (10-битный АЦП)
- Порт 10Base-T Half duplex
- Светодиодная индикация включения в сеть, приема/передачи пакетов и включения питания в канале 1
- Встроенный Watchdog таймер
- Возможны варианты исполнения с кабелем питания либо с разъемом IEC 60320 C14 (в этом случае кабель питания не входит в комплект поставки)

Программные особенности

- Настраиваемые статический IP адрес, MAC адрес, маска подсети, шлюз
- Двусторонний обмен данными по сети Ethernet, поддержка протокола ARP
- Поддержка тегов IEEE 802.1Q VLAN
- Удаленный контроль и управление через WEB интерфейс, Telnet, SNMP v1, v2c
- Ответ на ICMP запросы (Ping)
- Отправка ICMP запросов (Ping) с поддержкой фрагментации пакетов, наблюдение в реальном времени процента потерь пакетов и времени отклика
- Различные режимы работы канала управления питанием
 - Ping mode – контроль доступности до 3-х IP адресов и прерывание питания нагрузки на заданный интервал времени при пропадании связи (задание различных логических функций для анализа ответов от каждого IP адреса, гибкая настройка параметров отправляемых ICMP пакетов для каждого адреса)
 - Analog mode – управление питанием нагрузки в зависимости от напряжения на аналоговом входе (выше или ниже границы, либо нахождение в диапазоне значений)
 - Ручной режим
- Отправка SNMP трапов v2c с возможностью подтверждения по четырем заданным адресам при наступлении любых событий, связанных с функционированием устройства
- Две учетные записи пользователей с возможностью смены пароля
 - Admin – полный контроль над всеми функциями
 - User – только наблюдение за состоянием устройства
- Ограничение административного доступа (2 разрешенных диапазона IP адресов)
- Удаленное обновление программного обеспечения (firmware)
- Сброс всех настроек к начальным значениям при помощи кнопки Reset, либо удаленно через интерфейс пользователя
- Сохранение всех настроек в файл конфигурации и загрузка из файла

Оглавление

1 Общие сведения	4
1.1 Обзор устройства	4
2 Внешний вид, разъемы и индикация	6
3 Подключение устройства	8
4 Авторизация и администрирование	9
5 Восстановление заводских настроек при помощи кнопки «Reset»	10
6 Цифровые линии ввода/вывода	10
7 Аналоговый вход	11
8 Канал управления питанием	11
9 Технические характеристики	13
9.1 Электрические параметры	13
9.1.1 Питание	13
9.1.2 Цифровые линии I/O DG1, DG2	13
9.1.3 Вход АЦП AN1	13
9.1.4 Выход PWR1	13
9.2 Климатические условия	14
9.3 Физические параметры	14
10 Гарантийные обязательства	14

Устройство PING3-PWR1

Equicom

1 Общие сведения

Данный документ содержит описание аппаратной части устройства PING3-PWR1. Все программные возможности определяются версией встроенного программного обеспечения (firmware), о них можно прочитать в документации к соответствующей версии firmware. В данном руководстве содержатся только краткие сведения о программных возможностях, реализованных в последней доступной версии firmware.

1.1 Обзор устройства

PING3-PWR1 – многофункциональное устройство, основной функцией которого является удаленное управление розеткой питания 220В по сети Ethernet. Кроме этого, устройство может быть использовано для контроля работоспособности сегментов Ethernet сетей, а также для охраны, удаленного мониторинга и управления различными объектами без непосредственного присутствия человека (как устройство «удаленного присутствия»). Для подключения к сети используется стандартный порт 10Base-T.

Устройство имеет статический IP адрес и позволяет контролировать целостность сегментов сети путем ответа на ICMP запросы (Ping), отправленные с любой точки сети на адрес устройства PING3-PWR1, а также путем отправки ICMP запросов с устройства PING3-PWR1 на другие активные сетевые устройства, имеющие собственный IP адрес. Имеется ручной и автоматический режим отправки ICMP запросов. В ручном режиме в реальном времени виден процесс обмена пакетами, автоматический режим используется для контроля доступности других сетевых устройств с целью перезагрузки по питанию «зависшего» оборудования – коммутаторов, модемов, роутеров и т.д. (одна из функций канала управления питанием). Во всех режимах есть возможность задавать размер пакета, поддерживается фрагментация пакетов.

Устройство имеет 2 линии ввода/вывода (сигналы TTL уровня), каждая из которых независимо может быть запрограммирована на ввод или на вывод. К входным линиям могут быть подключены различные датчики: открывания двери, разбития стекла, движения, пожарной сигнализации и т.д. Выходные линии могут использоваться для управления различными нагрузками: освещение, звуковая сигнализация, электродвигатели и т.д. (требуется схема согласования, позволяющая управлять перечисленными устройствами при помощи выходных сигналов TTL уровня).

Имеется один внешний аналоговый вход, который при помощи встроенного 10-битного АЦП позволяет контролировать различные аналоговые параметры: температуру, напряжение в сети, напряжения на аккумуляторе и т.д. (для контроля напряжений требуется схема согласования уровней). Для аналогового входа задается: два пороговых значения для измеряемого параметра, при пересечении которых формируются внутренние события, математическая функция пересчета результата преобразования АЦП в требуемую величину (например, в температуру), значение гистерезиса для анализа пересечения заданных порогов, количество отсчетов АЦП для усреднения.

Устройство имеет один канал управления питанием внешних устройств PWR1. Он представляет собой управляемую розетку 220В, расположенную на задней панели. Канал имеет следующие режимы работы:

Ping mode – контроль доступности до 3-х заданных IP адресов, при пропадании связи с ними производится прерывание питания нагрузки на заданный промежуток времени (решение принимается на основании выбранной логической функции в зависимости от того, с какими именно адресами пропала связь). Режим используется для автономной перезагрузки «зависшего» активного сетевого оборудования, либо для включения (или выключения)

питания оборудования на весь период времени, пока связь с заданными IP адресами отсутствует. Также возможна перезагрузка оборудования вручную.

Analog mode – управление питанием нагрузки производится в зависимости от значения напряжения на аналоговом входе: больше или меньше заданного порога, либо нахождение в диапазоне значений. Данный режим позволяет, например, включать вентилятор или кондиционер для охлаждения оборудования при повышении температуры выше верхнего порога, либо включать нагреватель при понижении температуры ниже нижнего порога.

Режим ручного управления – независимое управление нагрузкой в каждом канале по команде оператора.

Административный доступ к устройству возможен по протоколам http (при помощи любого Интернет браузера), Telnet, SNMP v1, v2c. Для получения доступа требуется авторизация (имеется две учетные записи: Admin – для полного контроля над всеми функциями устройства и User – только для наблюдения за состоянием устройства). При управлении по протоколу SNMP возможно задание Community для чтения и записи параметров. Можно задать два диапазона IP адресов, с которых разрешен административный доступ.

Возможно удаленное обновление встроенного программного обеспечения устройства (firmware) по протоколу Telnet.

Поддерживается отправка SNMP трапов v2c (до четырех заданных адресов), в том числе с подтверждением приема, при наступлении любых событий, связанных с функционированием устройства: изменение состояния внешних датчиков, подключенных к цифровым входам, изменение напряжений на аналоговых входах, изменение состояния каналов управления питанием и т.д.

Начиная с версии firmware v2.01 реализована поддержка тегов IEEE 802.1Q VLAN.

Устройство PING3-PWR1

Equicom

2 Внешний вид, разъемы и индикация

Расположение элементов на передней и задней панели устройства показано на рис.1 и 2. Внешний вид устройства может отличаться от приведенных изображений.



Рис. 1
Передняя панель

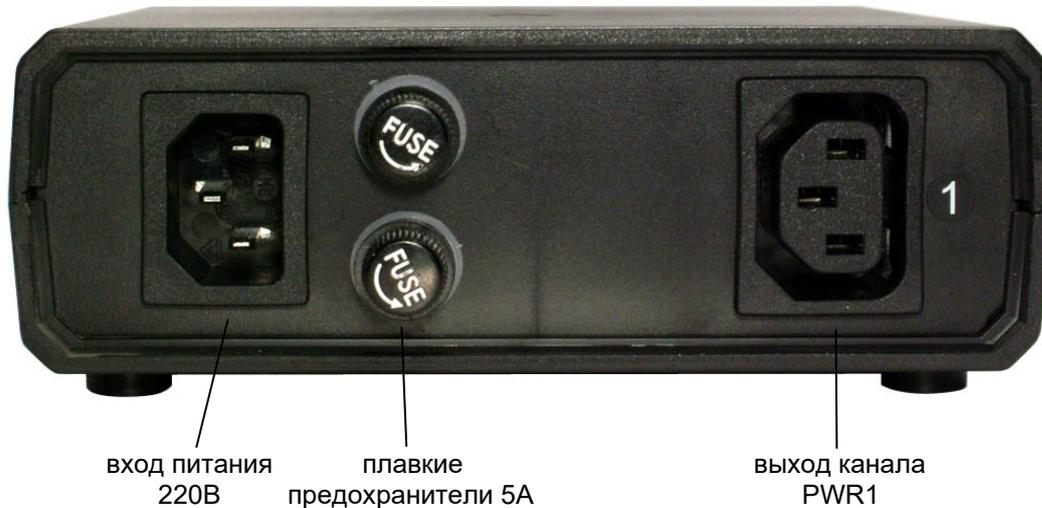


Рис. 2
Задняя панель

Для подключения к сети питания 220В служит разъем IEC 60320 C14. Возможен вариант исполнения устройства, имеющего вместо данного разъема собственный несъемный сетевой шнур с штепсельной вилкой. В этом случае устройство маркируется как PING3-PWR1/C (только на наклейке с серийным номером на нижней стороне корпуса).

Для подключения нагрузки к выходу канала управления питанием PWR1 предназначена розетка IEC 60320 C13.

Плавкие предохранители имеют номинал 5А, они защищают только нагрузку, подключенную к розетке PWR1 (фазный и нулевой провод). Поэтому при перегорании предохранителей работоспособность устройства сохраняется, но питание на нагрузку не подается. Обратите внимание, что в этом случае светодиод «PWR1» по-прежнему будет индицировать включение питания нагрузки.

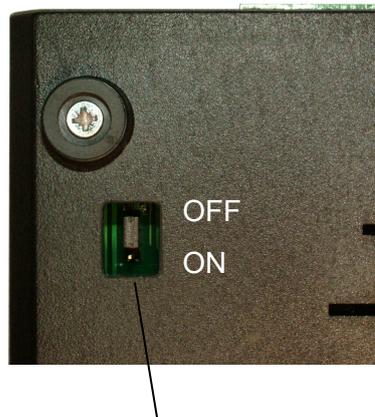
Устройство также имеет: кнопку сброса настроек к начальным значениям Reset, винтовые клеммники для подключения к цифровым линиям I/O DG1, DG2 (для удобства использования выполнены в виде съемной колодки), разъем аналогового входа AN1.

Расположение 1-го контакта разъема AN1 обозначено на корпусе устройства.

Розетка RJ-45, предназначенная для подключения к сети Ethernet, имеет два светодиода: «Power» (зеленый) и «Link» (желтый). Назначение и режимы работы этих светодиодов описаны в следующей таблице:

Цвет	Наименование	Режим работы	Состояние	Описание
Зеленый	Power	Любой	Светится непрерывно	Питание устройства включено
			Выключен	Питание устройства выключено
Желтый	Link	Обычный режим	Светится непрерывно	Порт 10Base-T подключен
			Мигает	Передача/прием Ethernet пакета
			Выключен	Порт 10Base-T отключен
		Сброс настроек по умолчанию	Светится непрерывно	Инициализация сброса настроек – в течение 2 с. при нажатой кнопке Reset после включения питания
Выключен	Происходит сброс настроек – в течение ~12 с.			

На нижней стороне корпуса (рис. 3) расположена переключатель, определяющая состояние канала PWR1 в момент включения устройства, при перезагрузке и при обновлении firmware (имеется только в устройствах, изготовленных начиная с июля 2015 г.).



переключатель, определяющая состояние канала PWR1 в момент включения устройства, при перезагрузке и при обновлении firmware

Рис. 3
Нижняя сторона корпуса (фрагмент)

Переключатель переставлять при помощи пинцета только на отключенном от сети устройстве. Операцию выполнять аккуратно, чтобы не уронить переключатель внутрь корпуса.

Устройство PING3-PWR1

Equicom

3 Подключение устройства

Для подключения к сети 220В может быть использован один из двух вариантов сетевых шнуров: «сеть-компьютер», либо «UPS-компьютер» (для подключения к выходу источника бесперебойного питания):



Рис. 4
Сетевой шнур «сеть-компьютер»



Рис. 5
Сетевой шнур «UPS-компьютер»

Устройство PING3-PWR1 не комплектуется сетевым шнуром специально, чтобы потребитель имел возможность отдельно приобрести шнур, наиболее подходящий для своих целей (кроме модификации PING3-PWR1/C, которая имеет собственный несъемный сетевой шнур с штепсельной вилкой).

Для подключения нагрузки к выходам управляемых розеток можно использовать шнур «UPS-компьютер» (рис. 5) или переходник «UPS-розетка» (приобретается отдельно):



Рис. 6
Переходник «UPS-розетка»

Для подключения устройства PING3-PWR1 к порту коммутатора необходимо использовать кабель стандартной обжимки (компьютер-хаб). Данное устройство работает в режиме 10 Мбит Half-duplex, поэтому необходимо, чтобы сетевое оборудование, к которому оно будет подключено, поддерживало работу в этом стандарте.

Устройство готово к работе приблизительно через 1 с после подачи питания.

4 Авторизация и администрирование

IP адрес устройства по умолчанию – 192.168.2.200

Для административного доступа к устройству PING3-PWR1 имеется две предопределенные учетные записи пользователя.

1. Пользователь с правами администратора (полный доступ ко всем функциям устройства)

Имя: admin

Пароль: admin

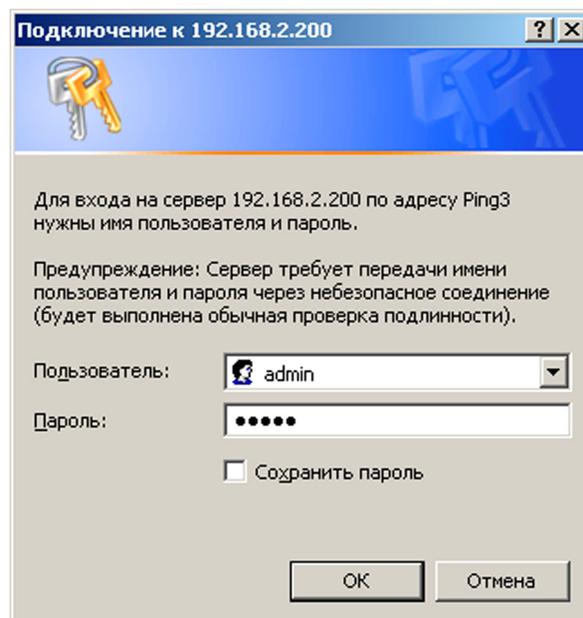
2. Пользователь с ограниченными правами (только наблюдение за состоянием устройства)

Имя: user

Пароль: user

Имеются следующие способы администрирования системы: WEB интерфейс, Telnet, SNMP.

Для административного доступа через WEB интерфейс при помощи Интернет браузера зайдите на IP адрес устройства PING3-PWR1. Будет выдан запрос авторизации:



После успешной авторизации будет открыта страница системных настроек, на которой можно увидеть номер используемой версии firmware. Далее необходимо произвести конфигурирование устройства и настройку всех требуемых параметров.

Более подробную информацию о работе встроенного ПО можно получить из документации к используемой версии firmware.

Устройство PING3-PWR1

Equicom

5 Восстановление заводских настроек при помощи кнопки «Reset»

Данная процедура необходима в следующих случаях:

- Утеря пароля учетной записи администратора
- Отсутствие информации о текущем IP адресе устройства или о настройках тегов IEEE 802.1Q VLAN

Кнопка «Reset» находится возле розетки «LAN», она утоплена внутрь корпуса и нажать ее можно через отверстие в передней панели при помощи тонкого предмета (см. [рис. 1](#), стр. 6). Для сброса всех настроек к значениям по умолчанию необходимо отключить питание устройства, нажать кнопку «Reset» и, не отпуская ее, включить питание устройства. Желтый светодиод «Link», расположенный с правой стороны на розетке «LAN», загорится и будет оставаться включенным на протяжении 2 с – это время, необходимое для инициализации процесса восстановления настроек. После выключения светодиода кнопку «Reset» нужно отпустить. В момент выключения светодиода начинается процесс восстановления заводских настроек, его продолжительность составляет примерно 12 с. Не отключайте питание устройства до окончания процесса! По окончании восстановления настроек автоматически произойдет перезагрузка устройства, после чего оно снова будет готово к работе.

Замечание

Если отпустить кнопку «Reset» до выключения светодиода, процесс восстановления настроек не будет запущен. В этом случае необходимо отключить питание устройства и повторить процедуру с начала.

Более подробную информацию о восстановлении заводских настроек и обновлении версии встроенного ПО можно получить из документации к используемой версии firmware.

6 Цифровые линии ввода/вывода

Устройство имеет две внешние цифровые линии ввода/вывода, именуемые DG1 и DG2, которые выведены на винтовые клеммники (колодка с клеммниками съемная).

Каждая из цифровых линий независимо может быть запрограммирована на ввод или на вывод. Имеется возможность управлять направлением передачи и считывать состояние всех линий, а также управлять состоянием выходных линий как по отдельности, так и совместно (например, если две линии запрограммированы на ввод (вывод), то к ним можно обращаться как к 2-разрядному порту ввода (вывода)).

Существуют ситуации, когда состояние цифровых линий не зависит от программных настроек. К ним относятся: промежуток времени около 1с с момента включения устройства, режим перезагрузки и режим обновления firmware. В этих ситуациях все линии DG оказываются запрограммированными на ввод.

Линии DG1, DG2 снабжены буферными элементами, их входные и выходные сигналы имеют TTL уровень 0..+5В. Каждая линия подключена к внутренней шине питания устройства +5В через резистор номиналом 5,1 кОм, поэтому на свободном входе присутствует уровень логической 1. Таким образом, на вход можно подавать сигнал TTL-уровня или просто замыкать его на землю при помощи датчиков с выходом типа «сухой контакт» (для этого общий провод устройства GND также выведен на винтовые клеммники).

Возможна отправка Trar сообщений при изменении состояния любой входной линии (независимо настраивается отправка по положительному и по отрицательному фронту сигнала).

Более подробная информация о работе цифровых линий ввода/вывода содержится в документации к используемой версии firmware.

7 Аналоговый вход

Устройство имеет один внешний аналоговый вход, именуемый AN1, который выведен на одноименный разъем. На этот разъем также выведено напряжение +3,3В для питания подключаемых к нему маломощных аналоговых датчиков, например датчика температуры (максимальный ток, потребляемый по данному выходу питания, не должен превышать 20 мА). Назначение контактов разъемов AN1:

№ контакта	Сигнал
1	+3,3В
2	Вход
3	GND

Внешний аналоговый вход позволяет измерять напряжение в диапазоне 0..+3,3В при помощи линейного 10-битного АЦП с опорным напряжением 3,3 В. Источник сигнала, подключаемый к входу AN1, должен иметь выходное сопротивление не более 2,5 кОм.

Для аналогового входа задается: два пороговых значения для измеряемого параметра, при пересечении которых формируются внутренние события, математическая функция пересчета результата преобразования АЦП в требуемую величину (например, в температуру), значение гистерезиса для анализа пересечения заданных порогов, количество отсчетов АЦП для усреднения.

Возможна отправка Trap сообщений при пересечении измеряемой величиной заданных пороговых значений.

Более подробная информация о работе аналогового входа содержится в документации к используемой версии firmware.

8 Канал управления питанием

Устройство имеет один канал управления питанием, именуемый PWR1. Он представляет собой управляемую розетку 220В, расположенную на задней панели и рассчитанную на подключение нагрузки мощностью не более 1100ВА (см. [рис. 2](#), стр. 6). Подача сетевого напряжения на нагрузку коммутируется при помощи реле, при отключении размыкаются оба провода (фаза и ноль).

Канал управления питанием имеет следующие режимы работы:

Ping Mode – режим, предназначенный для перезагрузки по питанию различного сетевого оборудования в случае его «зависания», а также для включения (или выключения) питания оборудования на весь период времени, пока отсутствует связь с заданными IP адресами. В этом режиме устройство PING3-PWR1 постоянно проверяет доступность максимум трех IP адресов путем отправки на них ICMP запросов, в случае прекращения ответов от определенных адресов на основании заданной логической функции принимается решение о включении (или выключении) питания оборудования на заданный промежуток времени. Также возможна перезагрузка оборудования вручную.

Устройство PING3-PWR1

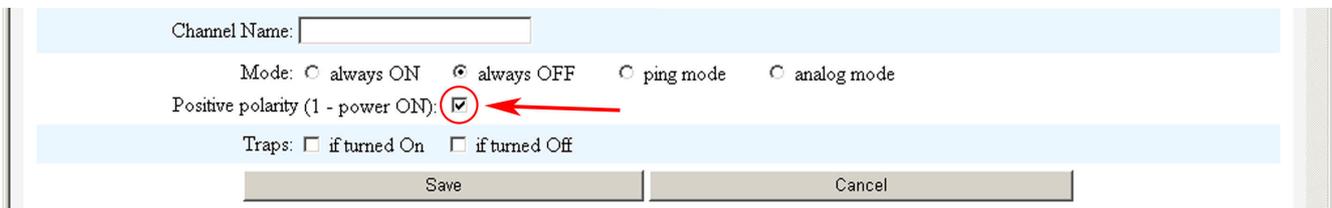
Equicom

Analog Mode – управление питанием нагрузки производится в зависимости от значения напряжения на **аналоговом входе**: больше или меньше заданного порога, либо нахождение в диапазоне значений. Данный режим позволяет, например, включать вентилятор или кондиционер для охлаждения оборудования при повышении температуры выше верхнего порога, либо включать нагреватель при понижении температуры ниже нижнего порога.

Ручной режим – нагрузка постоянно включена, либо постоянно выключена.

Для канала управления питанием настраивается полярность выходного напряжения – логический уровень выходного сигнала, соответствующий состоянию канала «питание включено». Для версий firmware ниже v2.04: после сброса всех настроек к значениям по умолчанию устанавливается отрицательная полярность, т.е. включению нагрузки соответствует уровень логического 0 на выходе.

Внимание! Для правильной работы канала PWR1 полярность сигнала необходимо изменить на положительную. Для этого через WEB интерфейс устройства зайдите на страницу настроек канала, установите признак положительной полярности и сохраните настройки кнопкой «Save»:



Channel Name:

Mode: always ON always OFF ping mode analog mode

Positive polarity (1 - power ON): ←

Traps: if turned On if turned Off

Это возможно сделать также при помощи Telnet и SNMP, подробности смотрите в документации к используемой версии firmware.

При использовании firmware v2.04 и выше данное действие не требуется. Положительная полярность выходного напряжения будет установлена автоматически при сбросе настроек к заводским значениям.

Существуют ситуации, когда состояние канала управления питанием не зависит от программных настроек. К ним относятся: промежуток времени около 1с с момента включения устройства, режим перезагрузки и режим обновления firmware. В этих ситуациях поведение канала PWR1 определяется положением переключателя на нижней стороне корпуса устройства (рис. 3, стр. 7). «OFF» – питание выключено (заводское положение), «ON» – питание включено. Переключатель имеются только в устройствах, изготовленных начиная с июля 2015 г. В устройствах с более ранней датой выпуска переключателя нет, и всегда подразумевается положение «OFF».

Переключатель необходимо устанавливать в зависимости от характера нагрузки, подключенной к выходу, и особенностей ее работы. Например, если это электродвигатель привода открывания ворот или обогреватель, то будет крайне нежелательно, если они включатся при перезагрузке устройства PING3-PWR1 или при обновлении firmware. В этом случае рекомендуется оставить переключатель в заводском положении «OFF». Если же к выходу канала управления питанием подключен коммутатор, через который осуществляется связь с устройством PING3-PWR1, то переключатель необходимо установить в положение «ON» – тогда при входе в режим обновления firmware коммутатор останется включенным и связь с устройством не будет потеряна. Для устройств более ранних выпусков, не имеющих переключателя, удаленное обновление прошивки при таком подключении коммутатора невозможно (при входе в режим обновления firmware выход отключается).

Для канала управления питанием во всех режимах работы возможна отправка Trap сообщений при включении и при выключении нагрузки (настраивается независимо).

Более подробная информация о работе канала управления питанием содержится в документации к используемой версии firmware.

9 Технические характеристики

9.1 Электрические параметры

9.1.1 Питание

Параметр	Обозначение	MIN значение	Среднее значение	MAX значение	Единицы измерения	Комментарий
Напряжение питания устройства	Uпит	180	220	250	В	Переменное 50-60 Гц
Потребляемая мощность	P			3,5	Вт	При условии срабатывания реле в канале PWR1 и положительном токе нагрузки по всем выходам, равном ½ максимального

9.1.2 Цифровые линии I/O DG1, DG2

Параметр	Обозначение	MIN значение	Среднее значение	MAX значение	Единицы измерения	Комментарий
Диапазон входных напряжений		-0,3		5,5	В	
Входное напряжение логического 0	V _{IL}	-0,3		0,8	В	
Входное напряжение логической 1	V _{IH}	1,63		5,5	В	
Выходное напряжение логического 0	V _{OL}	0		0,26	В	Зависит от тока выхода
Выходное напряжение логической 1	V _{OH}	4,68		5	В	
Ток выхода	I _O			±35	мА	

Каждая линия имеет подтягивающий резистор 5,1 кОм, подключенный к шине питания +5В.

9.1.3 Вход АЦП AN1

Параметр	Обозначение	MIN значение	Среднее значение	MAX значение	Единицы измерения	Комментарий
Диапазон входных напряжений		-0,3		3,6	В	
Опорное напряжение АЦП	V _{REF}	3,27	3,3	3,33	В	
Выходное сопротивление источника сигнала	Z _{AIN}			2,5	кОм	
Разрешение	N _R	-	10	-	бит	
Интегральная линейная ошибка	E _{IL}			<±1	LSb	LSb – младший значащий бит
Дифференциальная линейная ошибка	E _{DL}			<±1	LSb	
Сдвиг нулевого уровня	E _{OFF}			<±3	LSb	

9.1.4 Выход PWR1

Параметр	Обозначение	MIN значение	Среднее значение	MAX значение	Единицы измерения	Комментарий
Максимальный ток нагрузки	I _{нагр}			5	А	
Максимальная мощность нагрузки	P _{нагр}			1100	ВА	При Uпит=220В

Устройство PING3-PWR1

Equicom

9.2 Климатические условия

Диапазон рабочих температур	0..+50°C
Диапазон температур хранения	-40..+70°C
Максимальная влажность	90% (без образования конденсата)
Условия использования	только в помещении

9.3 Физические параметры

Габаритные размеры	150 x 50 x 130 мм
Масса	330 г

10 Гарантийные обязательства

Производитель гарантирует работоспособность устройства в течение 12 месяцев с даты продажи при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортировки и хранения.

В случае возникновения дефектов в течение гарантийного срока производитель обязуется произвести на свое усмотрение бесплатный ремонт или замену оборудования. При этом все транспортные расходы оплачивает потребитель.

Настоящая гарантия прекращает свое действие в случаях, если:

- Устройство вышло из строя в результате воздействия атмосферного электричества, перенапряжения в сети электропитания или подачи недопустимых напряжений на внешние сигнальные линии
- Устройство имеет механические повреждения любой природы
- Производилось вскрытие или любые попытки модификации устройства
- Производился ремонт устройства неавторизованным персоналом
- Имеются следы попадания внутрь устройства посторонних предметов, веществ, жидкостей, насекомых

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию устройства без предварительного уведомления.