

# Источник бесперебойного питания

## IP4.1

Техническое руководство



# Источник бесперебойного питания IP4.1

Equicom

---

## Оглавление

1 Обзор устройства.....	3
2 Технические характеристики .....	4
3 Конструктивное исполнение .....	4
4 Описание работы.....	5
5 Использование с устройствами PING3(-knock) .....	7
5.1 Управление перезагрузкой по питанию .....	7
5.2 Контроль наличия напряжения в сети 220В .....	7
5.3 Измерение напряжения на клеммах аккумулятора.....	7
6 Использование с устройствами PING2(-knock) и PING2.1(-knock) .....	8
6.1 Контроль наличия напряжения в сети 220В .....	8
6.2 Измерение напряжения на клеммах аккумулятора.....	8
7 Гарантийные обязательства .....	9

## 1 Обзор устройства

Источник бесперебойного питания (ИБП) IP4.1 предназначен для питания различного маломощного телекоммуникационного оборудования (например, неуправляемых Ethernet коммутаторов), имеющего внешний сетевой адаптер. ИБП выдает на выход постоянное стабилизированное напряжение, имеются модификации с выходным напряжением 3,3В, 5В и 8,5В (как правило, подходит для питания оборудования, рассчитанного на 12В). Максимальная выходная мощность 10Вт. ИБП может работать от источника переменного (18..30В) или постоянного (18..45В) напряжения, для подключения к сети 220В используется внешний силовой трансформатор. Для резервного электропитания подключается внешний аккумулятор напряжением 12В емкостью не менее 2,2Ач. Производится контроль заряда/разряда аккумулятора и отключение нагрузки при разряде аккумулятора до напряжения 10,5В. При пропадании напряжения в сети обеспечивается переход на резервное питание без скачка выходного напряжения, аналогично происходит переход на сетевое питание при появлении напряжения в сети. Наличие сетевого и выходного напряжения индицируется светодиодами.

ИБП имеет фильтр сетевых помех и защиту от короткого замыкания на выходе, при устранении замыкания работоспособность устройства автоматически восстанавливается.

Возможно использование ИБП в системах с дистанционным питанием, когда входное переменное или постоянное напряжение подается по неиспользуемым проводам кабеля «витая пара».

ИБП имеет встроенный таймер сброса (перезагрузки по питанию) подключенного оборудования, сброс производится путем кратковременного (1,25с) отключения выходного напряжения. Активизация таймера и задание временного интервала между сбросами производится при помощи внешних переключателей.

Имеется разъем расширения EXT для подключения внешнего совместимого оборудования, например, устройств мониторинга серий PING2 и PING3. При совместном использовании с этим оборудованием появляются следующие возможности:

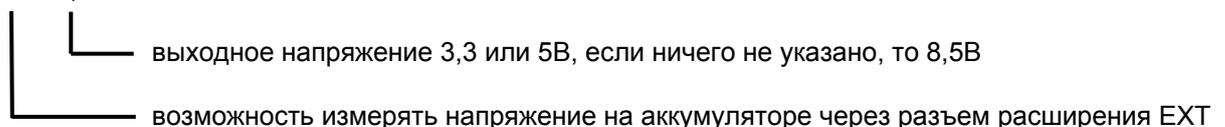
- Дистанционная перезагрузка подключенного оборудования, например, при пропадании пинга на заданные IP адреса
- Дистанционный контроль наличия напряжения в сети 220В, что позволяет своевременно зафиксировать факт перехода ИБП на резервное питание
- Дистанционное измерение напряжения на клеммах аккумулятора, что позволяет контролировать степень его зарядки и прогнозировать оставшееся время автономной работы ИБП (только в модификации IP4.1u)

Разъем EXT также обеспечивает питание подключенного совместимого оборудования.

ИБП IP4.1 может выпускаться в различных модификациях, которые отличаются выходным напряжением и возможностью измерять напряжение на клеммах аккумулятора через разъем расширения EXT.

### Общая маркировка ИБП:

**IP4.1 u – 3,3**



Маркировка присутствует только на наклейке с серийным номером на нижней стороне корпуса.

# Источник бесперебойного питания IP4.1

Equicom

---

## 2 Технические характеристики

Минимальное переменное/постоянное входное напряжение	18В	
Максимальное переменное входное напряжение	30В	
Максимальное постоянное входное напряжение	45В	
Постоянное выходное напряжение / максимальный выходной ток	IP4.1	8,5В / 1,1А
	IP4.1-5	5В / 2А
	IP4.1-3,3	3,3В / 3А
Максимальная продолжительная мощность нагрузки	10Вт	
Тип аккумулятора	свинцово-кислотный необслуживаемый (SLA)	
Напряжение аккумулятора	12В	
Минимальная емкость аккумулятора	2,2Ач	
Ток зарядки аккумулятора	400мА	
Напряжение зарядки аккумулятора	13,8В	
Напряжение отключения при разряде аккумулятора	10,5В	
КПД при работе от аккумулятора при максимальной нагрузке	80%	
Временные интервалы между сбросами в режиме «таймера сброса»	15, 30, 60, 120 мин	
Габаритные размеры без учета креплений	115 x 90 x 37 мм	
Масса	0,2кг	

## 3 Конструктивное исполнение

Устройство выполнено на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита, помещенной в пластмассовый корпус. Имеет клеммники для подключения проводников входного напряжения, выходного напряжения и аккумулятора. В стандартной комплектации ИБП установлен один клеммник для проводников выходного напряжения, второй клеммник устанавливается по предварительному согласованию с потребителем. Расположение разъемов показано на рис.1.



Рис. 1  
Расположение разъемов IP4.1

**Внимание!** Необходимо соблюдать полярность при подключении аккумулятора. Возможен вариант комплектации ИБП, в которой провода с клеммами аккумулятора впаяны в плату (как показано на рис. 1). В этом случае красная клемма – «+», синяя клемма – «-». Несоблюдение полярности при подключении аккумулятора приведет к перегоранию плавкого предохранителя внутри устройства.

## 4 Описание работы

ИБП может стартовать как от сети (без аккумулятора), так и от аккумулятора при отсутствии напряжения в сети. Для надежного запуска от аккумулятора необходимо выждать не менее 10 секунд после предыдущего выключения ИБП, при этом аккумулятор должен быть заряжен не менее, чем на 25% своей емкости. Через две секунды после запуска производится кратковременное отключение выходного напряжения («сброс»), после чего ИБП входит в рабочий режим. При работе от аккумулятора в этом режиме постоянно контролируется напряжение на его клеммах. При разряде аккумулятора до напряжения 10,5В происходит отключение нагрузки. Повторное включение возможно при появлении напряжения в сети, либо при подключении нормально заряженного аккумулятора взамен «севшего».

**Разъем расширения EXT** предназначен для управления режимами работы ИБП, а также для подключения внешних устройств, например, устройств мониторинга серий PING2 и PING3. Для подключения используйте только специальный шнур PING-EXT (поставляется отдельно). Контакты разъема имеют следующее назначение:

- 1 – Uвых
- 2 – -RESERV
- 3 – GND
- 4 – -RESET
- 5 – Uак (только в модификации IP4.1u)

**Uвых** – выходное напряжение для питания подключаемого дополнительного оборудования (то же, что и на выходе ИБП). При разряде аккумулятора до напряжения 10,5В отключается вместе с нагрузкой ИБП.

ИБП формирует **сигнал -RESERV** TTL-уровня, при работе от сети он имеет уровень логической 1. При понижении входного напряжения ниже 15,75В сигнал принимает уровень логического 0. Несмотря на это, ИБП сохраняет работоспособность при понижении входного напряжения вплоть до 11В, однако в диапазоне 11..17В не происходит полноценной зарядки аккумулятора.

**Вход -RESET** предназначен для принудительного формирования сброса по команде от внешнего устройства и для активизации встроенного таймера сброса. Временная диаграмма сигнала -RESET показана на рис. 2. Вход -RESET имеет подтягивающий резистор, подключенный к шине питания +5В, поэтому на свободном входе присутствует уровень логической 1. Таким образом, если данный вход никуда не подключен, устройство работает как обычный источник питания и таймер сброса не активен (участок 1). При подаче на вход -RESET логического 0 немедленно формируется сброс выходного напряжения, и на протяжении всего времени, пока на данном входе присутствует уровень логического 0, ИБП работает в режиме таймера сброса (участок 2). В этом режиме формируются сбросы выходного напряжения через равные промежутки времени, которые задаются переключкой JP1 в соответствии с таблицей:

# Источник бесперебойного питания IP4.1

Equicom

Положение переключки JP1	Период сброса Tc, мин.
1-2	15
3-4	30
5-6	60
1-3 (или переключка снята)	120

Сброс формируется путем отключения выходного напряжения на время  $t_c$ , равное 1,25с.

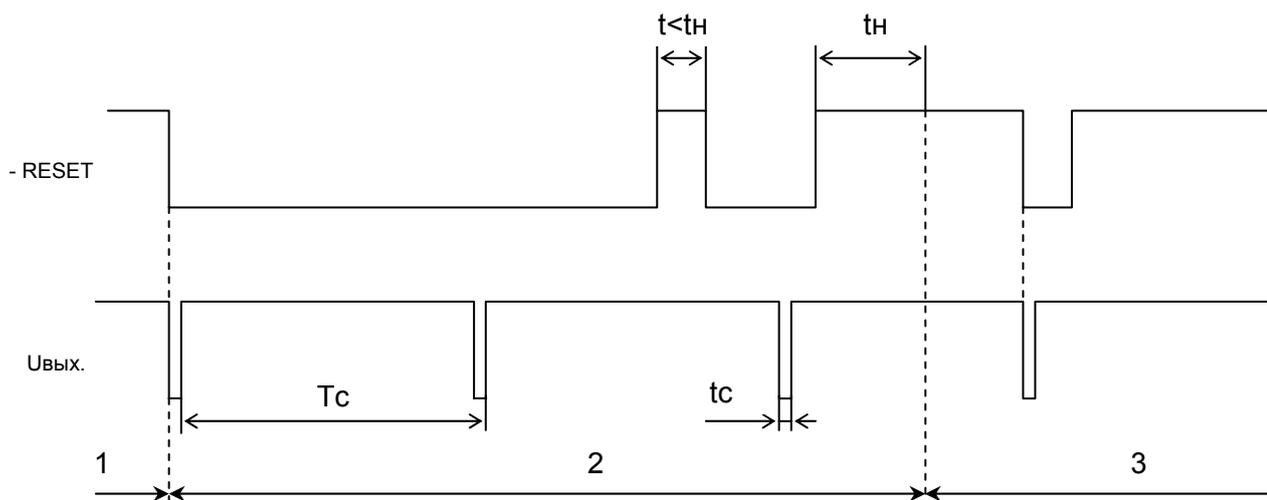


Рис. 2  
Временная диаграмма входа -RESET

Для прекращения работы таймера сброса необходимо на вход -RESET подать уровень логической 1 и зафиксировать его на время не менее 1 минуты. Это время называется временем неактивности ( $t_n$ ), в течение которого устройство не реагирует на кратковременные изменения уровня на входе -RESET, но продолжает работать в режиме таймера сброса. Лишь по истечении времени  $t_n$  (при условии, что на входе -RESET неизменно сохранялся уровень логической 1) таймер сброса деактивируется и ИБП снова готов сформировать сброс по отрицательному фронту сигнала на входе -RESET (участок 3).

Если к разъему EXT не подключено внешнее устройство, таймером сброса можно управлять при помощи переключки, устанавливаемой на контакты разъема, следующим образом:

Положение переключки XP1	Состояние таймера сброса
3-4	вкл.
переключка снята*	выкл.

\* - для модификации IP4.1 (без буквы u) можно устанавливать переключку в положение 4-5

**Uак** – аналоговый выход, предназначенный для измерения напряжения на клеммах аккумулятора (только для модификации IP4.1u). Внутри ИБП находится делитель напряжения аккумулятора, откалиброванный таким образом, что при напряжении на клеммах аккумулятора +15,2В напряжение на выходе Uак равно +3,3В.

### 5 Использование с устройствами PING3(-knock)

Данные устройства могут работать только с модификацией ИБП IP4.1, имеющей выходное напряжение 8,5В. При подключении к разъему EXT устройства PING3(-knock) становятся доступны функции перезагрузки по питанию (сброса) подключенного оборудования, контроля наличия напряжения в сети 220В и измерения напряжения на клеммах аккумулятора (только для модификации IP4.1u). Более подробную информацию можно получить из документации к аппаратной части и встроенному ПО (firmware) устройств PING3(-knock).

#### 5.1 Управление перезагрузкой по питанию

Управление сбросом питания нагрузки производится при помощи канала управления питанием PWR2 устройства PING3(-knock). Необходимо установить для этого канала положительную полярность выходного напряжения. Доступны следующие режимы работы канала PWR2: Always ON, Always OFF и Ping mode (перезагрузка подключенного оборудования при пропадании пинга на заданные IP адреса). При совместной работе с IP4.1 эти режимы имеют некоторые особенности:

- При прерывании питания подключенного оборудования происходит также прерывание питания устройства PING3(-knock). Поэтому текущая сессия Telnet будет разорвана, а перезагрузка html страницы интерфейса PING3(-knock) не будет завершена корректно (в случае, если сброс был запущен вручную через web интерфейс PING3(-knock)).
- При ручном включении режима Always OFF произойдет только сброс питания, а не его отключение. В дальнейшем ИБП будет продолжать работу в режиме таймера сброса (интервал между сбросами определяется положением переключки JP1).
- Если команда на сброс питания придет раньше, чем через 60с после прихода предыдущей команды (или первого включения), ИБП ее проигнорирует. Все попытки сброса раньше завершения этого интервала времени будут проигнорированы, и отсчет времени 60с каждый раз надо будет начинать заново после окончания последней попытки выключения.
- В режиме Ping mode необходимо устанавливать время восстановления Restore time не менее 60с. Фактическая продолжительность сброса всегда равна 1,25с и не зависит от параметра Reset time.

#### 5.2 Контроль наличия напряжения в сети 220В

Вход Power Sensor устройства PING3(-knock) отображает факт наличия напряжения в сети 220В. Необходимо установить для этого входа положительную полярность входного сигнала.

#### 5.3 Измерение напряжения на клеммах аккумулятора

Эта функция работает только с модификацией ИБП IP4.1u. Измерение напряжения на клеммах аккумулятора производится при помощи аналогового входа AN3 устройства PING3(-knock) (цифровая линия DG5, совмещенная с этим входом, обязательно должна быть запрограммирована на ввод). Для получения значения напряжения в вольтах в настройках входа AN3 необходимо задать такие коэффициенты:

Offset = 0  
Multiplier = 15,2  
Averaging = 20 (или больше)

# Источник бесперебойного питания IP4.1

## Equicom

---

Для получения максимальной точности измерения необходимо произвести калибровку конкретного экземпляра ИБП совместно с конкретным экземпляром устройства PING3(-knock) по описанной ниже методике.

Установите для аналогового входа AN3 следующие параметры:

O (offset) = 0

M (multiplier) = 1023

Averaging = 100

Отключите ИБП от сети и подключите к нему заряженный аккумулятор (нагрузка не должна быть подключена к выходу ИБП). Измерьте напряжение на клеммах аккумулятора цифровым вольтметром, пусть оно равно  $U_0$ . Через интерфейс PING3(-knock) получите результат измерения, соответствующий данному напряжению, пусть он равен  $V_0$ . Тогда уточненный множитель M можно вычислить по формуле:

$$M = \frac{U_0}{V_0} * 1023$$

Подставьте полученный множитель в функцию пересчета для входа AN3, смещение O оставьте равным 0. На этом калибровка закончена.

## 6 Использование с устройствами PING2(-knock) и PING2.1(-knock)

Данные устройства могут работать только с модификацией ИБП IP4.1, имеющей выходное напряжение 8,5В. При подключении к разъему EXT устройства PING2(-knock) становится доступна только функция контроля наличия напряжения в сети 220В, а при подключении устройства PING2.1(-knock) кроме того еще и функция измерения напряжения на клеммах аккумулятора (только для модификации IP4.1u). Более подробную информацию можно получить из документации к устройствам PING2(-knock).

При подключении PING2 к IP4.1 контакты 3-5 разъема EXT ИБП будут запараллелены соответственно с контактами JP3-JP5, которые находятся на устройстве PING2. Установкой переключки на контакты JP3, JP4 выбирается режим работы IP4:

Установлена переключка JP3-JP4 – ИБП работает в режиме таймера сброса.

Переключка снята – Uвых всегда включено.

Не устанавливайте переключку в положение JP4-JP5.

### 6.1 Контроль наличия напряжения в сети 220В

При использовании с устройствами PING2(-knock) и PING2.1(-knock) выход -RESERV (контакт 2 разъема EXT) будет подключен к разряду данных DX0.

### 6.2 Измерение напряжения на клеммах аккумулятора

Обратите внимание на следующие особенности:

- Функция измерения напряжения на клеммах аккумулятора не будет работать с обычными устройствами PING2(-knock), у которых вход АЦП не подключен к контакту 5 разъема EXT. Эта доработка реализована в модификации PING2.1(-knock), соответствующая маркировка присутствует только на наклейке с серийным номером на нижней стороне корпуса.

- При подключении к ИБП IP6 стандартный вход "АЦП" PING2.1(-kпock) использовать нельзя.
- На PING2.1(-kпock) контакт JP5 необходимо оставить свободным.

Напряжение с выхода Uак ИБП подается на вход АЦП устройства PING2.1(-kпock). Для получения значения напряжения на клеммах аккумулятора в вольтах необходимо установить опорное напряжение АЦП 5В и в файле конфигурации программы PingStat в секции <Temperature> задать такие коэффициенты:

$V = 0$

$K = 0,0915$

Понятно, что название секции <Temperature> в данном случае – требование синтаксиса файла конфигурации PingStat, на самом деле речь идет о напряжении.

Для получения максимальной точности измерения необходимо произвести калибровку конкретного экземпляра ИБП совместно с конкретным экземпляром устройства PING2.1 по описанной ниже методике.

Отключите ИБП от сети и подключите к нему заряженный аккумулятор (нагрузка не должна быть подключена к выходу ИБП). Измерьте напряжение на клеммах аккумулятора цифровым вольтметром и вычислите уточненное значение коэффициента K:

$$K_{\text{точный}} = K_{\text{текущий}} * U_{\text{фактическое}} / U_{\text{расчетное}}$$

где  $K_{\text{текущий}}$  – коэффициент K, заданный в настоящий момент,  $U_{\text{фактическое}}$  – фактическое напряжение на аккумуляторе, измеренное вольтметром,  $U_{\text{расчетное}}$  – напряжение, вычисленное программой PingStat при текущем значении коэффициента K.

## 7 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.