

Источник бесперебойного питания

IP6

Техническое руководство



Источник бесперебойного питания IP6

Equicom

Оглавление

1 Обзор устройства.....	3
2 Внешний вид, разъемы и индикация.....	4
3 Подключение устройства	5
4 Описание работы.....	7
5 Разъем EXT и подключение совместимого оборудования	8
5.1 Разъем EXT.....	8
5.2 Использование с устройствами PING3(-knock)	9
5.2.1 Управление питанием нагрузки	9
5.2.2 Контроль наличия напряжения в сети 220В	9
5.2.3 Измерение напряжения на клеммах аккумулятора	9
5.3 Использование с устройствами PING2(-knock) и PING2.1(-knock).....	10
5.3.1 Контроль наличия напряжения в сети 220В	10
5.3.2 Измерение напряжения на клеммах аккумулятора	10
6 Время автономной работы	11
7 Технические характеристики	12
7.1 Электрические параметры.....	12
7.1.1 Общие параметры ИБП.....	12
7.1.2 Вход управления питанием нагрузки Ucontrol.....	13
7.1.3 Выход измерения напряжения на клеммах аккумулятора Uak	13
7.1.4 Выход контроля наличия напряжения в сети 220В Power Sensor.....	13
7.2 Климатические условия	13
7.3 Физические параметры	13
8 Гарантийные обязательства.....	14

1 Обзор устройства

Источник бесперебойного питания (ИБП) IP6 предназначен для питания различного телекоммуникационного оборудования (например, управляемых Ethernet коммутаторов) с потребляемой мощностью не более 60Вт, рассчитанного на питание от сети 220В и имеющего импульсный источник питания с универсальным входом, допускающий работу от постоянного напряжения в диапазоне 130..350В.

Внимание! Не допускается подключать к выходу IP6 нагрузку, имеющую на входе силовой трансформатор 50Гц.

ИБП IP6 обеспечивает работу от сети переменного напряжения 220В или от внешнего аккумулятора 12В емкостью не менее 7Ач. При работе от сети IP6 выдает на выход выпрямленное сетевое напряжение, при работе от аккумулятора – постоянное напряжение в диапазоне 130..210В в зависимости от уровня заряда аккумулятора и мощности нагрузки.

При работе от сети происходит зарядка аккумулятора с автоматическим контролем параметров, максимальный ток зарядки 1,2А. Имеется защита от короткого замыкания на выходе зарядного устройства.

При пропадании сети происходит автоматический переход на питание от аккумулятора. В процессе работы от аккумулятора производится контроль напряжения на его клеммах, при разряде до напряжения 10,5В происходит отключение нагрузки и ИБП переходит в режим микромощного потребления. При последующем появлении сетевого напряжения сразу же возобновляется питание нагрузки и начинается зарядка аккумулятора.

При наличии напряжения в сети допускается «горячая» замена аккумулятора без выключения нагрузки, а также обеспечивается «холодный» старт от аккумулятора при отсутствии напряжения в сети.

Максимальная мощность нагрузки 60Вт. Имеется защита ИБП от перегрузки при работе от аккумулятора и светодиодная индикация перегрузки. При возникновении перегрузки ИБП отключится через время 1..4с в зависимости от степени перегрузки. ИБП IP6 способен кратковременно (не более 1с) выдать мощность до 120Вт для обеспечения необходимого стартового тока зарядки входных емкостей импульсных источников питания нагрузки.

ИБП имеет кнопку и светодиодную индикацию включения нагрузки, а также индикацию наличия напряжения в сети 220В.

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:

- Дистанционное включение и выключение питания нагрузки, в том числе и перезагрузка подключенного оборудования 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

Разъем EXT также обеспечивает питание подключенного совместимого оборудования.

ИБП выпускается в двух модификациях: IP6 с выходом в виде штепсельной розетки и IP6-S13 с выходом в виде розетки IEC 60320 C13 (данная маркировка присутствует только на наклейке с серийным номером на нижней стороне корпуса).

Источник бесперебойного питания IP6

Equicom

2 Внешний вид, разъемы и индикация

Расположение элементов на передней и задней панели ИБП показано на рис. 1 - 3. Внешний вид устройства может отличаться от приведенных изображений.

На передней панели находятся: кнопка включения нагрузки, светодиодные индикаторы наличия сети 220В, перегрузки и включения нагрузки и разъем EXT (расположение 1-го контакта разъема обозначено на корпусе устройства). На задней панели имеется сетевой шнур, выходная розетка (штепсельная для модификации IP6, рис. 2, или IEC 60320 C13 для модификации IP6-C13, рис. 3) и клеммники для подключения аккумулятора. ИБП может иметь клеммники двух видов – винтовые барьерные под отвертку или отдельные для ручной затяжки, на рисунках показаны оба варианта.



Рис. 1
Передняя панель



Рис. 2
Задняя панель IP6



Рис. 3
Задняя панель IP6-C13

ИБП IP6 может иметь штепсельную розетку, рассчитанную на подключение вилки с диаметром штырей 4,8 мм (тип F) или с диаметром штырей 4 мм (стандарт Europlug, как показано на рис. 2). Во втором случае ИБП комплектуется переходником для подключения вилок с толстыми штырями 4,8 мм (рис. 4)



Рис. 4
Переходник для подключения вилок типа F с штырями 4,8 мм

3 Подключение устройства

Для подключения к сети ИБП имеет несъемный сетевой шнур с вилкой Europlug без заземляющего контакта.

Поскольку ИБП IP6 выдает на выход постоянное напряжение, необходимо учитывать, что для некоторых моделей подключаемого оборудования имеет значение полярность входного напряжения. Поэтому, если оборудование не включается, попробуйте изменить полярность подключения сетевого шнура на выходе IP6.

Если используется модель IP6-C13, то оборудование может быть подключено к выходу при помощи шнура «UPS-компьютер» (рис. 5). В этом случае нет возможности изменить полярность подключения шнура, поэтому при необходимости это сделать используйте переходник «UPS-розетка» (рис. 6) или аналогичный, к которому оборудование должно

Источник бесперебойного питания IP6

Equicom

подключаться при помощи штепсельной вилки. Данный шнур и переходник не входят в комплект ИБП и приобретаются отдельно.

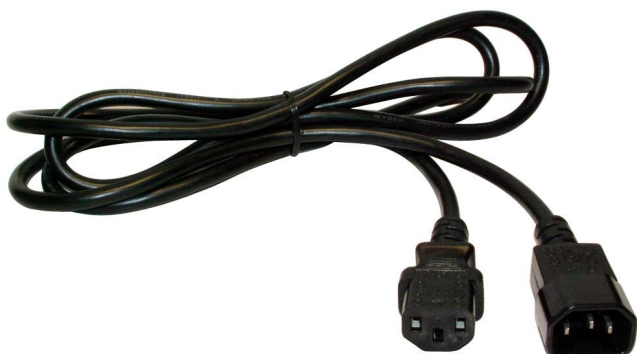


Рис. 5
Сетевой шнур «UPS-компьютер»



Рис. 6
Переходник «UPS-розетка»

В модификации IP6-C13 контакт заземления в розетке IEC 60320 C13 не задействован.

Внимание! При подключении аккумулятора к ИБП необходимо соблюдать правильную полярность, которая обозначена на корпусе устройства возле клеммников. При ошибке полярности ИБП выходит из строя.

Аккумулятор необходимо подключать к ИБП проводами сечением не менее 2,5 мм² минимально возможной длины. Провода не входят в комплект поставки, потому что аккумуляторы разной емкости имеют разную конструкцию клемм. При покупке ИБП можно заказать провода под конкретный тип аккумулятора, пример – рис. 7. Рекомендуется использовать провода производства Equicom.

Клеммники аккумулятора гальванически развязаны от сети 220В и выхода ИБП.



Рис. 7
Провода для подключения аккумулятора

4 Описание работы

При подключении ИБП к сети загорается светодиод «наличие сети 220В» и начинается зарядка аккумулятора независимо от положения кнопки включения нагрузки.

При нажатии кнопки включается выходное напряжение ИБП, причем это возможно как от сети без аккумулятора, так и от аккумулятора при отсутствии напряжения в сети («холодный» старт). Для запуска от аккумулятора необходимо, чтобы напряжение на его клеммах было не менее 11,2В. При отсутствии сети аккумулятор необходимо подключать при отжатой кнопке включения нагрузки, включать кнопку можно только после надежного присоединения проводов к клеммникам ИБП и к клеммам аккумулятора.

При наличии напряжения в сети разрешается заменять аккумулятор, не отключая кнопку («горячая» замена аккумулятора). ИБП имеет защиту встроенного зарядного устройства от короткого замыкания на выходе, при срабатывании защиты нагрузка ИБП также будет обесточена. Нормальная работа ИБП автоматически возобновится после устранения короткого замыкания.

При работе от аккумулятора постоянно контролируется напряжение на его клеммах (падение напряжения на проводах не учитывается). При разряде аккумулятора до напряжения 10,5В происходит отключение нагрузки и совместимого оборудования, подключенного к [разъему EXT](#) (на кратковременные провалы напряжения ниже 10,5В устройство не реагирует). Потребляемый от аккумулятора ток после отключения не превышает 0,1 мА. При последующем появлении сетевого напряжения автоматически возобновляется питание нагрузки и начинается зарядка аккумулятора.

ИБП рассчитан на эксплуатацию со свинцово-кислотными аккумуляторами любых конструкций (SLA, автомобильные) напряжением 12В и емкостью не менее 7Ач. В IP6 реализована двухступенчатая зарядка аккумулятора – сначала постоянным током до напряжения 13,6..13,8В, затем это напряжение постоянно поддерживается на клеммах аккумулятора. Максимальный ток зарядного устройства 1,2А. Этот ток распределяется между аккумулятором, внутренними схемами ИБП и оборудованием, запитанным через разъем EXT. При условии, что отжата кнопка включения нагрузки и никакое оборудование не подключено к разъему EXT, максимальный ток зарядки аккумулятора равен 1,2А. При нажатой кнопке максимальный ток зарядки снижается до 1,05А, а при подключении оборудования к разъему EXT он еще дополнительно снижается на величину тока, потребляемого этим оборудованием. Таким образом, заряд полностью разряженного аккумулятора 7Ач полностью восстанавливается через 6..8 часов в зависимости от условий зарядки. Использование аккумуляторов большей емкости соответственно увеличивает время зарядки.

ИБП имеет защиту от перегрузки по выходу при работе от аккумулятора и светодиодную индикацию перегрузки. При возникновении перегрузки ИБП отключится через время 1..4с в зависимости от степени перегрузки. Для повторного включения нагрузки после срабатывания защиты необходимо отключить кнопку, устранить причину перегрузки и снова включить кнопку. При подаче сетевого напряжения на вход ИБП включение нагрузки произойдет автоматически.

Внимание! ИБП не имеет защиты от короткого замыкания на выходе, оно приводит к выходу прибора из строя.

Внимание! ИБП не имеет защиты от перегрева компонентов схемы. В связи с этим при эксплуатации обязательно соблюдать следующие правила:

- Не закрывать вентиляционные отверстия в корпусе устройства.

Источник бесперебойного питания IP6

Equicom

- Не производить много раз подряд циклы выключения/включения нагрузки, поскольку при старте возможно потребление нагрузкой большого тока, что может привести к чрезмерному нагреву компонентов схемы ИБП (в том числе и при работе от сети 220В). Это относится и к дистанционному управлению питанием нагрузки при помощи [разъема EXT](#).
- Максимальная мощность нагрузки 60Вт нормируется для температуры окружающей среды не более 30°C. При повышении температуры до 50°C необходимо линейно снижать максимальную мощность нагрузки до 40Вт. При температуре выше 50°C работоспособность устройства не гарантируется.

ИБП рассчитан на длительную непрерывную работу при условии соблюдения правил эксплуатации.

5 Разъем EXT и подключение совместимого оборудования

5.1 Разъем EXT

Разъем расширения EXT предназначен для подключения к ИБП различного совместимого оборудования, например, устройств мониторинга серий PING2 и PING3. Для подключения используйте только специальный шнур PING-EXT (поставляется отдельно). Назначение контактов разъема EXT описано в следующей таблице:

№ контакта	Сигнал	Описание
1	+U _{вых}	Напряжение для питания подключаемого дополнительного оборудования +9..13В не стабилизированное, максимальный ток 200мА. При работе от сети присутствует всегда, независимо от положения кнопки включения нагрузки. При работе от аккумулятора присутствует только при нажатой кнопке. При разряде аккумулятора до напряжения 10,5В отключается вместе с нагрузкой ИБП. Защита от к/з – плавкий предохранитель 250мА.
2	Power Sensor	Выход типа «открытый коллектор» для контроля наличия напряжения в сети 220В. При наличии напряжения замкнут на землю, при его отсутствии находится в высокоомном состоянии.
3	GND	Общий провод
4	U _{control}	Вход управления питанием нагрузки, совместим с выходами TTL и LVTTTL уровней. При подаче уровня логического 0 (или замыкании на землю) нагрузка выключена, при подаче логической 1 включена. Вход имеет подтягивающий резистор, подключенный к внутреннему источнику напряжения +3,3В, поэтому при неподключенном входе напряжение на нагрузке включено.
5	U _{ак}	Аналоговый выход, предназначенный для измерения напряжения на клеммах аккумулятора. Внутри IP6 находится делитель напряжения аккумулятора, откалиброванный таким образом, что при напряжении на клеммах аккумулятора +15,2В напряжение на выходе U _{ак} равно +3,3В.

Подключенное оборудование получает питание от ИБП через контакт 1 разъема EXT, поэтому дополнительная подача питания не требуется.

Неизбежна некоторая ошибка при измерении напряжения на аккумуляторе при помощи контакта 5 разъема EXT, обусловленная двумя факторами: 1) падение напряжения на проводах аккумулятора; 2) падение напряжения на общем проводе шнура PING-EXT, возникающее из-за того, что ток, потребляемый подключенным оборудованием, течет по этому же проводу.

5.2 Использование с устройствами PING3(-kноск)

При подключении к разъему EXT устройства PING3(-kноск) становятся доступны функции управления питанием нагрузки, контроля наличия напряжения в сети 220В и измерения напряжения на клеммах аккумулятора. Более подробную информацию можно получить из документации к аппаратной части и встроенному ПО (firmware) устройств PING3(-kноск).

5.2.1 Управление питанием нагрузки

Управление питанием нагрузки производится при помощи канала управления питанием PWR2 устройства PING3(-kноск). Необходимо установить для этого канала положительную полярность выходного напряжения. Доступны все режимы работы канала PWR2, в том числе и перезагрузка подключенного оборудования при пропадании пинга на заданные IP адреса (режим Ping mode).

5.2.2 Контроль наличия напряжения в сети 220В

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

5.2.3 Измерение напряжения на клеммах аккумулятора

Измерение напряжения на клеммах аккумулятора производится при помощи аналогового входа AN3 устройства PING3(-kноск) (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)

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

Установите для аналогового входа AN3 следующие параметры:

O (offset) = 0

M (multiplier) = 1023

Averaging = 100

Отключите ИБП от сети, подключите к нему заряженный аккумулятор и включите кнопкой выходное напряжение (нагрузка не должна быть подключена к выходу ИБП). Измерьте напряжение на клеммах аккумулятора цифровым вольтметром, пусть оно равно U_0 . Через интерфейс PING3(-kноск) 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.

Источник бесперебойного питания IP6

Equicom

5.3 Использование с устройствами PING2(-kноск) и PING2.1(-kноск)

При подключении к разъему EXT устройства PING2(-kноск) становится доступна только функция контроля наличия напряжения в сети 220В, а при подключении устройства PING2.1(-kноск) кроме того еще и функция измерения напряжения на клеммах аккумулятора. Более подробную информацию можно получить из документации к устройствам PING2(-kноск).

5.3.1 Контроль наличия напряжения в сети 220В

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

5.3.2 Измерение напряжения на клеммах аккумулятора

Обратите внимание на следующие особенности:

- Функция измерения напряжения на клеммах аккумулятора не будет работать с обычными устройствами PING2(-kноск), у которых вход АЦП не подключен к контакту 5 разъема EXT. Эта доработка реализована в модификации PING2.1(-kноск), соответствующая маркировка присутствует только на наклейке с серийным номером на нижней стороне корпуса.
- При подключении к ИБП IP6 стандартный вход "АЦП" PING2.1(-kноск) использовать нельзя.
- На PING2.1(-kноск) контакт JP5 необходимо оставить свободным.

Напряжение с выхода Uак ИБП подается на вход АЦП устройства PING2.1(-kноск). 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, подключите к нему заряженный аккумулятор и включите кнопкой выходное напряжение (нагрузка не должна быть подключена к выходу ИБП). Измерьте напряжение на клеммах аккумулятора цифровым вольтметром и вычислите уточненное значение коэффициента К:

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

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

6 Время автономной работы

Время автономной работы ИБП зависит от емкости аккумулятора, уровня его заряда и потребляемой нагрузкой мощности. Зная эти параметры, приблизительное время работы для полностью заряженного аккумулятора можно вычислить так:

1. Находим мощность, потребляемую от аккумулятора. Для этого делим мощность нагрузки на КПД ИБП, равный 0,92.
2. Находим силу тока, потребляемого от аккумулятора. Для этого потребляемую от аккумулятора мощность делим на 12В.
3. Делим найденную силу тока в А на емкость аккумулятора в Ач, результат понимаем в единицах С (С – емкость аккумулятора).
4. На графике разрядных характеристик аккумулятора находим кривую, соответствующую полученному отношению (в качестве примера на рис. 8 приведены типовые разрядные характеристики аккумуляторов CSB серии GP). Ищем точку пересечения этой кривой с горизонтальной линией, соответствующей напряжению отключения ИБП 10,5В (на графике показана красным цветом). Проводим из этой точки вертикаль к оси времени и получаем время автономной работы ИБП.

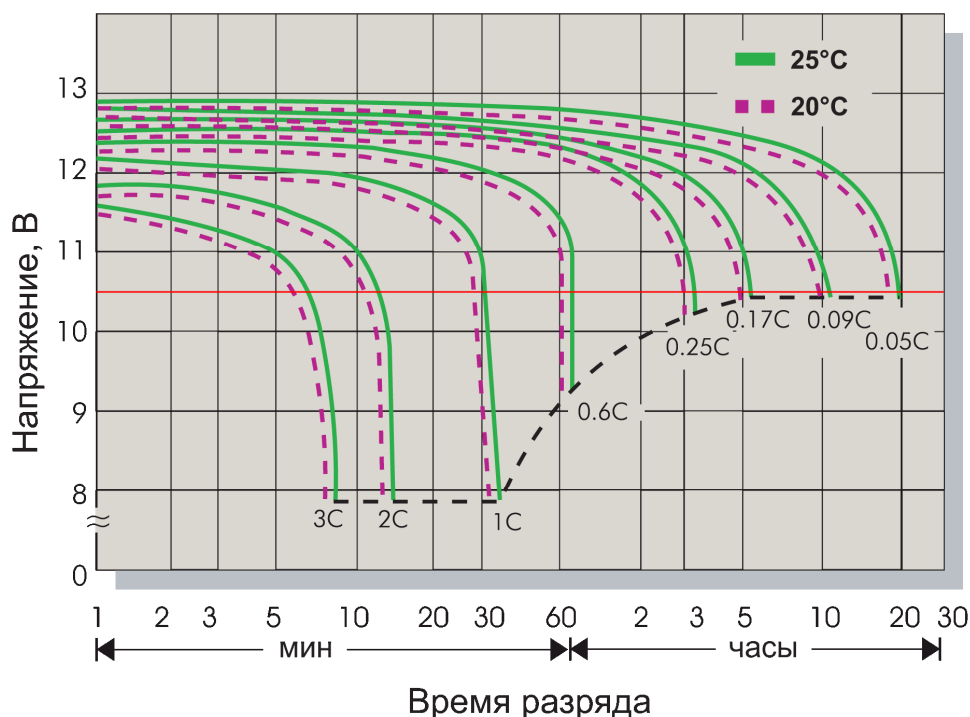


Рис. 8
Разрядные характеристики аккумулятора

Пример

Пусть емкость аккумулятора 12Ач, мощность нагрузки 40Вт. Потребляемая от аккумулятора мощность $40 / 0,92 = 43,5$ Вт; потребляемый от аккумулятора ток $43,5 / 12 = 3,63$ А. Делим силу тока на емкость аккумулятора: $3,63 / 12 = 0,3$ С. На графике определяем приблизительное положение кривой для тока 0,3С и видим, что время автономной работы будет около 3 часов.

Источник бесперебойного питания IP6

Equicom

При расчетах необходимо учитывать следующее:

- Разрядные характеристики приведены для температуры окружающей среды +25°C. При понижении температуры емкость аккумулятора падает. Для SLA аккумуляторов при температуре -10°C емкость падает до 50..70% от номинальной.
- Емкость аккумулятора снижается вследствие естественного старения. На скорость снижения емкости влияет множество факторов: качество аккумулятора, условия хранения и эксплуатации (рабочая температура, режим заряда), количество проведенных циклов заряд/разряд и т.д.
- Значение КПД ИБП приведено для полностью заряженного аккумулятора, оно снижается по мере разрядки аккумулятора.
- Потребляемая нагрузкой мощность не постоянна и зависит от режима ее работы. Например, для Ethernet коммутаторов потребляемая мощность зависит от количества задействованных портов и интенсивности обмена трафиком между ними. В технических характеристиках производитель обычно указывает максимальную потребляемую мощность.

Учитывая это, имеет смысл говорить только о приблизительной оценке времени автономной работы ИБП.

7 Технические характеристики

7.1 Электрические параметры

7.1.1 Общие параметры ИБП

Напряжение питания (переменное 50..60 Гц)	180..250 В
Потребляемая мощность без учета мощности нагрузки и зарядки аккумулятора, не более	4,5 Вт
Выходное постоянное напряжение при работе от сети	выпрямленное сетевое
Выходное постоянное напряжение при работе от аккумулятора (зависит от степени заряда аккумулятора и мощности нагрузки)	130..210 В
Продолжительная мощность нагрузки	60 Вт
Кратковременная мощность нагрузки (не более 1с)	120 Вт
КПД при работе от аккумулятора при максимальной нагрузке (для полностью заряженного аккумулятора)	0,92
Тип аккумулятора	любой свинцово-кислотный 12В
Минимальная емкость аккумулятора	7 Ач
Максимальный ток зарядки аккумулятора	1,2 А
Максимальное напряжение зарядки аккумулятора	13,7 ± 0,1 В
Напряжение отключения при разряде аккумулятора	10,5 ± 0,1 В
Ток, потребляемый от аккумулятора после отключения, не более	0,1 мА
Минимальное напряжение «холодного» запуска от аккумулятора, не более	11,2 В

7.1.2 Вход управления питанием нагрузки Ucontrol

Диапазон входных напряжений	-0,3..20 В
Входное напряжение логического 0	-0,3..0,6 В
Входное напряжение логической 1	1,5..20 В

Вход имеет подтягивающий резистор 10 кОм, подключенный к шине питания +3,3В, и диодную развязку. Совместим с выходами TTL и LVTTTL уровней.

7.1.3 Выход измерения напряжения на клеммах аккумулятора Uak

Представляет собой выход резистивного делителя напряжения на клеммах аккумулятора.

Коэффициент деления делителя	4,606
Напряжение на выходе при напряжении на клеммах аккумулятора 15,2В	3,3 В
Выходное сопротивление, не более	85 кОм
Точность калибровки делителя, не хуже	±1,3%

7.1.4 Выход контроля наличия напряжения в сети 220В Power Sensor

Тип выхода – «открытый коллектор»

Состояние выхода при наличии напряжения в сети – замыкание на общий провод

Входное напряжение, ниже которого гарантированно диагностируется отсутствие сети	60 В
Входное напряжение, выше которого гарантированно диагностируется наличие сети	180 В
Максимально допустимое напряжение на выходе при закрытом транзисторе	45 В
Максимально допустимый ток выхода	-100 мА
Напряжение на выходе при максимальном токе	0,4 В

7.2 Климатические условия

Диапазон рабочих температур	-10..+50°C
Диапазон температур хранения	-40..+70°C
Максимальная влажность	90% (без образования конденсата)
Условия использования	в помещении или в герметичном боксе

7.3 Физические параметры

Габаритные размеры	93 x 55 x 158 мм
Масса	380 г

8 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.