



Бесперебойные искробезопасные блоки питания серии БИ-ИБП(UPS).

1. Функциональное назначение.

Бесперебойные искробезопасные блоки питания серии **БИ-ИБП(UPS)** (далее блоки питания) предназначены для обеспечения бесперебойным питанием оборудования с принимаемыми напряжениями 8, 9, 12, 15, 18, 24В (в зависимости от модификации) в системах измерения, регулирования, сигнализации, аварийной защиты цепей и управления технологическими процессами на взрыво-пожароопасных участках, находящихся во взрывоопасной зоне. Устанавливаются вне взрывоопасных зон.

Блоки питания имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и ряд Ex-маркировок в зависимости от модификации согласно таблице 2.

2. Описание и работа

Энергосбережение блока питания реализовано на аккумуляторных батареях (АКБ). В зависимости от модификаций **БИ-ИБП(UPS)** предусмотрена установка два варианта АКБ, различающихся по технологии изготовления:

- технология LiFePO_4 для работы с положительными значениями температуры $0^\circ\text{C} \dots +50^\circ\text{C}$ и емкостью, приведенной к 12В -2,5А/Ч. При использовании в блоке питания АКБ, изготовленных по данной технологии в модификациях в наименовании присутствует индекс «LiFe».

- технология LTO для работы с широкими значениями температур $-20^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$, приведенной емкостью к 12В. -2,1А/Ч. При использовании в блоке питания АКБ, изготовленных по данной технологии в модификациях в наименовании присутствует индекс «LTO».

Использование АКБ - LiFePO_4 – позволяет произвести 1500-2000 циклов разряд заряд, использование АКБ - LTO – более 5000 циклов, что существенно выше, чем у стандартных свинцовых АКБ.

В АКБ блоков питания реализована балансировка составляющих ячеек.

Необходимость использования балансировки возникает в связи с тем, что технология производства ячеек АКБ никогда не позволяет давать полную повторяемость и полная идентичность параметров не соблюдается. В процессе эксплуатации разница параметров ячеек будет только возрастать.

Результатом использования балансиров АКБ является равнозаряженные АКБ/ячейки во всех режимах эксплуатации заряд, разряд, хранение, что значительно увеличивает ресурс АКБ.

Так же, как для одной, так и для другой модификации предусмотрена возможность наращивания емкости дополнительными внешними модулями АКБ.

Внимание:

Дополнительные модули LTO и LiFePO_4 не взаимозаменяемы, так как имеют разный потенциал заряда и разные уровни балансировки. Так же к клеммам для наращивания емкости нельзя подключать иные АКБ, кроме выпускаемых производителем.

АКБ реализованы путем сборки ячеек LiFePO_4 или LTO имеют установленные платы балансировки, контроля заряда и разряда.

Дополнительные модули имеют в составе аналогичные ячейки, платы балансировки, тумблер для подключения и токоограничивающий резистор, что позволяет коммутировать разноразряженные модули без ущерба для основной или вспомогательной АКБ.

В процессе эксплуатации основная и вспомогательная емкость сбалансированы и будут работать параллельно.

При подаче внешнего питания ~220В. и включенном тумблере блока питания происходит заряд АКБ или в случае заряженных АКБ – поддержание заряда с одновременной подачей напряжения на клеммы выхода

3. Отличительные особенности и технические характеристики

Применение LiFePO_4 элементов в качестве АКБ для резервирования позволяет существенно увеличить ресурс работы блока питания. Например, применение традиционных свинцовых АКБ обеспечивает не более 200-300 циклов заряд-разряд, при этом отклонение температуры эксплуатации выходящее за диапазон $\pm 10^\circ\text{C}$ практически вдвое снижает ресурс.

Для LiFePO_4 температура эксплуатации $0^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$, количество циклов 1500- 2000.

Применение LTO элементов позволяет эксплуатацию даже при отрицательных температурах до -20°C ($-20^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$), количество циклов заряд-разряд более 5000.

Конструктивно основной и дополнительный модуль выполнены в корпусе с возможностью размещения на DIN рейку или настенным крепежом.

Технические характеристики:

Таблица 1

Наименование	БИ-ИБП(UPS) LiFePO_4	БИ-ИБП(UPS) LTO
Напряжение питания, В	~90-250	~90-250
Частота, Гц	47-63	47-63
$U_{\text{вых}}$, В *	8, 9, 12, 15, 18, 24	8, 9, 12, 15, 18, 24
$P_{\text{вых}}$	$\leq 12 \text{ W}$	$\leq 12 \text{ W}$
Индикация U_n	светодиод	светодиод
Индикация $U_{\text{вых}}$	светодиод	светодиод
Индикация «Разряд»	зуммер, светодиод	зуммер, светодиод
$U_{\text{АКБ}}$, В	6-7.4	5.4-8.0
КПД преобразования	75-86%	75-86%
Температура эксплуатации	$0^\circ\text{C} \dots 60^\circ\text{C}$	$-20^\circ\text{C} \dots 60^\circ\text{C}$
I ограничения нагрузки	110%	110%
Время автономной работы	$\geq 2,1\text{ч}$	$\geq 1,7\text{ч}$
Максимальное количество дополнительных МБП - АКБ	3	3
Время заряда после Отключения, ч.	≤ 7	≤ 4

*Указывается при заказе

4. Искробезопасные параметры.

Таблица 2

Тип прибора	U_0 , В	I_0 , МА	Ex-маркировка							
			[Ex ia Ga] I		[Ex ia Ga] IIA		[Ex ia Ga] IIB		[Ex ia Ga] IIC	
			C_0 , мкФ	L_0 , мГн	C_0 , мкФ	L_0 , мГн	C_0 , мкФ	L_0 , мГн	C_0 , мкФ	L_0 , мГн
БИ-ИБП(UPS) IIC-8(LiFe/ LTO)	9,2	575	-	-	-	-	-	-	3,5	0,12
БИ-ИБП(UPS) IIC-9(LiFe/ LTO)	9,6	631	-	-	-	-	-	-	1,3	0,09
БИ-ИБП(UPS) IIC-12(LiFe/ LTO)	13,6	532	-	-	-	-	-	-	0,7	0,14
БИ-ИБП(UPS) IIC-15(LiFe/ LTO)	16,2	275	-	-	-	-	-	-	0,35	0,32
БИ-ИБП(UPS) IIC-18(LiFe/ LTO)	19,6	206	-	-	-	-	-	-	0,2	0,3
БИ-ИБП(UPS) IIC-24(LiFe/ LTO)	25,2	105	-	-	-	-	-	-	0,08	0,4
БИ-ИБП(UPS) IIB-8(LiFe/ LTO)	9,2	860	-	-	-	-	25,0	0,23	-	-
БИ-ИБП(UPS) IIB-9(LiFe/ LTO)	9,6	860	-	-	-	-	20,0	0,25	-	-
БИ-ИБП(UPS) IIB-12(LiFe/ LTO)	13,6	680	-	-	-	-	4,0	0,12	-	-
БИ-ИБП(UPS) IIB-15(LiFe/ LTO)	16,2	516	-	-	-	-	2,0	0,45	-	-
БИ-ИБП(UPS) IIB-18(LiFe/ LTO)	19,6	384	-	-	-	-	1,2	0,9	-	-
БИ-ИБП(UPS) IIB-24(LiFe/ LTO)	25,2	291	-	-	-	-	0,5	0,5	-	-
БИ-ИБП(UPS) I/IIA-8(LiFe/ LTO)	9,2	1700	200,0	0,72	200,0	0,09	-	-	-	-
БИ-ИБП(UPS) I/IIA -9(LiFe/ LTO)	9,6	1700	150,0	0,72	150,0	0,09	-	-	-	-
БИ-ИБП(UPS) I/IIA -12(LiFe/ LTO)	13,6	1070	16,0	1,7	16,0	0,18	-	-	-	-
БИ-ИБП(UPS) I/IIA -15(LiFe/ LTO)	16,2	680	8,0	2,3	8,0	0,36	-	-	-	-
БИ-ИБП(UPS) I/IIA -18(LiFe/ LTO)	19,6	535	3,1	2,7	3,1	0,27	-	-	-	-
БИ-ИБП(UPS) I/IIA -24(LiFe/ LTO)	25,2	425	2,2	2,7	2,2	0,45	-	-	-	-

- где
- U_0 – максимальное выходное напряжение, которое может появиться на выходе барьера в случае приложения на входе U_m .
 - I_0 – максимальный выходной ток в искробезопасной цепи
 - C_0, L_0 – максимальные значения емкости и индуктивности подключаемых внешних устройств (включая линию передачи соответственно для различных групп).

5. Рабочие характеристики.

Таблица 3

Тип прибора	U _{вых} , В	R _{вн} , Ом	I _{огр} , мА	t _{авт} , ч
БИ-ИБП(UPS) IIC-8(LiFe/ LTO)	8	25	250	9
БИ-ИБП(UPS) IIC-9(LiFe/ LTO)	9	25	250	8,5
БИ-ИБП(UPS) IIC-12(LiFe/ LTO)	12	42	200	8
БИ-ИБП(UPS) IIC-15(LiFe/ LTO)	15	80	160	7
БИ-ИБП(UPS) IIC-18(LiFe/ LTO)	18	130	150	7
БИ-ИБП(UPS) IIC-24(LiFe/ LTO)	24	295	80	9
БИ-ИБП(UPS) IIB-8(LiFe/ LTO)	8	13	500	4.5
БИ-ИБП(UPS) IIB-9(LiFe/ LTO)	9	13	500	4.25
БИ-ИБП(UPS) IIB-12(LiFe/ LTO)	12	19	350	4
БИ-ИБП(UPS) IIB-15(LiFe/ LTO)	15	42	330	3.8
БИ-ИБП(UPS) IIB-18(LiFe/ LTO)	18	62	280	3.8
БИ-ИБП(UPS) IIB-24(LiFe/ LTO)	24	120	150	4.6
БИ-ИБП(UPS) I/IIA-8(LiFe/ LTO)	8	2.4	950	2.3
БИ-ИБП(UPS) I/IIA -9(LiFe/ LTO)	9	2.4	950	2.3
БИ-ИБП(UPS) I/IIA -12(LiFe/ LTO)	12	6	560	2,7
БИ-ИБП(UPS) I/IIA -15(LiFe/ LTO)	15	14	350	3.7
БИ-ИБП(UPS) I/IIA -18(LiFe/ LTO)	18	25	270	3.9
БИ-ИБП(UPS) I/IIA -24(LiFe/ LTO)	24	60	220	3.6

В случае прекращения подачи ~220В. прибор автоматически переходит на работу от АКБ. Прерывание напряжения на выходных клеммах при отключении, включении питающего напряжения ~220В – отсутствует.

При достижении минимальных значений заряда АКБ включается звуковой сигнал и загорается красный светодиод на лицевой панели.

В случае дальнейшего отсутствия подачи питающего напряжения ~220В. происходит отключение напряжения нагрузки.

Подключение дополнительных модулей.

Рекомендуемый способ:

1. Дополнительные модули, поставляются заряженными не менее, чем 70-90% (наиболее оптимальный режим хранения).

2. Включить блок питания (подать питание ~220В. на время, указанное в технических характеристиках для полного заряда АКБ блока питания).

3. Соединить дополнительный блок АКБ МБП и БП согласно схеме, включить тумблер МБП, загорится красный светодиод у тумблера. Далее МБП и БП будут работать симметрично.

Примечание: Горячее подключение (без гарантированного полного заряда АКБ БП) допускается и не приведет к аварийному режиму.

Недостатки:

Несмотря на то, что в МБП предусмотрены ограничители тока, тем не менее при подключении разнозаряженных блоков АКБ возможны локальный нагрев на ограничителях тока и потеря емкости на тепловое рассеивание «избыточного» заряда одной из АКБ.

После выравнивания потенциалов блоков питания и блоков МБП будут работать в штатном режиме.

6. Исполнения блоков питания серии БИ-ИБП(UPS).

- По защищенности от воздействия агрессивной среды блоки питания относятся к коррозионностойким изделиям и обеспечивают возможность эксплуатации в условиях 3 (контакт с атмосферой помещений КИПиА).
- По защищенности от воздействия окружающей среды блоки питания имеют пылезащищенное исполнение со степенью защиты IP30 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).
- По стойкости к механическим воздействиям блоки питания вибропрочны по ГОСТ Р 52931-2008 (типовое размещение на промышленных объектах).
- По устойчивости к климатическим воздействиям блоки питания соответствует виду климатического исполнения УХЛ, категории размещения 4 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре минус 20°C до плюс 60°C (для LTO)/ 0°C до плюс 60°C (для LiFePO₄) и значениях относительной влажности до 80% при температуре плюс 35°C.

7. Пример записи при заказе.

Обозначение блоков питания при заказе зависит от выходного рабочего напряжения, используемого АКБ и Ex-маркировки

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ: Блок питания **БИ-ИБП(UPS) IIB-15(LTO)** 426475.006 ТУ, (IIB-Ex-маркировка [Ex ia Ga] IIB; 15 – рабочее напряжение 15В.; (LTO) используемая АКБ технологии LTO)

8. Условия применения.

При применении блоков питания необходимо соблюдать следующие условия:

- Блоки питания имеют уровень взрывозащиты «особовзрывобезопасный» с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и Ex-маркировку в зависимости от модификации [Ex ia Ga] I/ [Ex ia Ga] IIA/ [Ex ia Ga] IIB/ [Ex ia Ga] IIC по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) для взрывоопасных смесей в зависимости от модификации категории IIC/ IIB / IIA/ I по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и устанавливается вне взрывоопасных зон.
- К выходным соединительным контактным зажимам барьеров с маркировкой «искробезопасная цепь» допускается подключение только взрывозащищенного электрооборудования с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь», имеющего сертификат соответствия Системы сертификации ГОСТ ТР ТС 012/2011 и для взрывоопасных сред категорий IIC/ IIB / IIA/ I.
- Электрические параметры искробезопасного электрооборудования, подключаемого к соединительным контактным зажимам блоков питания с маркировкой "искробезопасная цепь", включая параметры соединительных кабелей и проводов, не должны превышать значений, приведенных в таблице 2.
- К монтажу и эксплуатации блоков питания допускается персонал, имеющий соответствующую квалификацию и аттестованный для его обслуживания.
- Монтаж блоков питания, включая прокладку соединительного кабеля (линии связи) во взрывоопасной зоне производить в соответствии с требованиями ГОСТ Р51330.13-99 (МЭК 60079-14-96), гл. 7.3 ПУЭ.

9. Параметры надежности.

- Средний срок службы блоков питания не менее 3 лет.
- Средняя наработка на отказ при соблюдении правил технического обслуживания и применения составляет не менее 25 000 часов.
- Срок сохраняемости блоков питания не менее одного года при соблюдении условий хранения и транспортировки.

10. Конструктивные параметры.

- Габаритные размеры блоков питания серии БИ-ИБП(UPS) не более, мм 63x131,6x178,1
- Масса блоков питания серии БИ-ИБП(UPS) не более, не более, кг 0,6±0,05

11. Комплект поставки.

- Блок питания серии **БИ-ИБП(UPS)** - 1 шт.
- Дополнительные блоки МБП (при указании в заказе) - 1 шт.
- Паспорт совмещенный с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации (на бумажном или электронном носителе) - 1 шт.
- Гарантийный талон утвержденного образца - 1 шт.
- Транспортная тара - 1 шт.

12. Общее устройство и принцип работы.

Конструктивно блоки питания выполнены в пластмассовом корпусе прямоугольной формы, внутри которого размещена печатная плата с элементами электронного монтажа. Конструкция корпуса блоков питания позволяет размещать их на 35мм рейку стандарта DIN, либо настенное исполнение.

Искробезопасность входных цепей блоков питания достигается комбинацией организованной гальванической развязки и соответствующим выбором номиналов защитных элементов, обеспечением запаса по току и мощности и надежным заземлением общих проводов.

Блоки питания включают в себя элементы, ограничивающие напряжение и ток до искробезопасной величины и элементы, обеспечивающие запас по допустимому току и мощности на защитных элементах. Стабилитроны VD и резисторы R служат для ограничения напряжения и тока искробезопасной цепи. При случайном попадании на вход высокого напряжения происходит срабатывание стабилитронов, что приводит к шунтированию искробезопасной цепи. При этом ток в ней не может

значения, равного $I = \frac{U_{ст}^{II}}{R}$, где $U_{ст}^{II}$ -напряжение ограничения цепи защиты.

Вставки плавкие служат для ограничения времени протекания тока через цепи защиты при перегрузке взрывоопасных входов.

Параметры входных предохранительных цепей выбраны таким образом, что в любом переходном режиме они срабатывают быстрее, чем выйдут из строя элементы блока питания. Для осуществления гальванической развязки применена соответствующая радиоэлементная база.

Блоки питания могут подключаться к устройствам, имеющим источники питания с напряжением ~220В 50 Гц и устанавливаются вне взрывоопасных помещений.

Интерфейс с внешним миром обеспечен посредством клеммных блоков, принимающих провода сечением до 2,5 мм², состоят из двух частей :

- Вилка, установленная на печатной плате.
- Штекер, соответствующий вышеуказанным вилкам.

Данное решение позволяет без затруднений проводить регламентные или сервисные работы по замене блока питания, при этом нет необходимости демонтировать штекер, но при этом необходимо первоначально обесточить входные и выходные цепи.

13. Подготовка к работе и порядок работы.

- Установить блок питания на монтажную рельсу.
- Произвести коммутацию внешних устройств согласно схеме подключения, указанной в эксплуатационной документации.
- Дальнейшую работу производить согласно документации на подключенный вторичный прибор.

14. Проверка технического состояния.

Проверка технического состояния блока питания проводить периодически не реже двух раз в год и перед установкой на объект, а также в случае выявления неисправностей, в лабораторных условиях в объеме и последовательности, изложенной в п.7.4. ПУЭ

Условия проверки

Проверку производить при :

- температура окружающего воздуха +20+- 5гр.С
- относительная влажность от 30 до 80%
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей и помех.

15. Монтаж блоков питания.

При монтаже блоков питания необходимо руководствоваться :

- Главой 3.4 ПЭЭП;
- Правилами устройства электроустановок – ПУЭ;
- Настоящей инструкцией и другими руководящими документами.

Осмотреть перед монтажом блок питания. При этом обратить внимание на условные знаки взрывозащиты и предупредительные надписи, отсутствие повреждений оболочки, наличие заземляющих устройств, состояние клемм для подключения.

Производить монтаж в строгом соответствии со схемой внешних соединений, указанной в эксплуатационной документации. Максимальные индуктивность и емкость линии не должны превышать регламентированных величин.

Заземляющие клеммы блока питания заземлить. Место присоединения заземления тщательно зачистить и покрыть слоем антикоррозийной смазки.

Проверить по окончании монтажа правильность соединения блока питания.

16. Маркировка

На корпусе блока питания нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя и его наименование;
- предприятие выдавшее сертификат;
- специальный знак взрывобезопасности;
- специальный знак обращения на территории ТС;
- название, тип прибора;
- интервал рабочих температур;
- максимальное напряжение прикладываемое к соединительным устройствам искробезопасных цепей без нарушения искробезопасности (U_m);
- параметры максимальных значений индуктивности и емкости, которые могут подключаться без нарушения искробезопасности (L_o , C_o);
- параметры выходных цепей (U_o , I_o);
- серийный номер и год выпуска;
- схема, условно отражающая устройство барьера, обозначение и нумерацию входных и выходных соединительных устройств.

17. Схема подключения БИ-ИБП(UPS).

