

А.В. Федоров, Т.А. Буцынская
ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье представлена классификация и особенности применения современных источников электропитания устройств тревожной сигнализации систем безопасности. На примерах ведущих производителей рассмотрено состояние рынка источников питания в России

Ключевые слова: источники питания, устройства тревожной сигнализации

A.V. Fyodorov, T.A. Butcinskaya
SOURCE OF POWER SUPPLIES OF SYSTEMS OF SAFETY

In clause classification and is presented to feature of application of modern sources of power supplies of devices of the disturbing signal system and automatics of systems of safety. On examples of leading manufacturers the condition of the market of power supplies in Russia is considered

Key words: power supplies, devices of the disturbing alarm system

В зависимости от назначения и выполняемых функций в соответствии с [1] источники электропитания подразделяются на:

- основные;
- автономные;
- вторичные;
- резервные;
- с резервом;
- бесперебойного электропитания.

По области применения и конструктивному исполнению различают источники питания для размещения в помещениях (отапливаемых и/или неотапливаемых) и вне помещений – для открытой установки.

Классификация основных видов источников электропитания аппаратуры систем безопасности по назначению и способу преобразования электрической энергии представлена на рис. 1.

Генераторы для питания аппаратуры СБ выпускаются следующих видов: дизельные или бензиновые, с ручным запуском или со стартером и автоматикой, однофазные или трехфазные. Основными их достоинствами являются относительно небольшая стоимость, возможность длительной работы, высокая стабильность выходного напряжения. К основным недостаткам следует отнести: невозможность обеспечения бесперебойного электропитания, так как требуется время (как минимум, несколько секунд) для запуска генератора, необходимость специального помещения и технического обслуживания.



Рис. 1. Классификация основных видов источников электропитания аппаратуры систем безопасности

Для обеспечения непрерывного электроснабжения приборов и систем в настоящее время используются два основных вида источников питания [4, 5]:

- источники бесперебойного питания (ИБП);
- источники резервного питания (ИРП).

ИБП в свою очередь подразделяются на источники с выходным переменным напряжением 220 В и источники с низким постоянным напряжением, в основном, 12 В или 24 В.

Резервирование нагрузки, питающейся переменным напряжением 220 В применяется для различного компьютерного оборудования СБ [6]. Основная решаемая ими задача – защита от кратковременных отключений сети или, при длительных отключениях, обеспечение возможности сохранения данных о состоянии системы и охраняемого объекта. Для этих целей применяются, как правило, ИБП инверторного типа. Они преобразуют низкое постоянное напряжение аккумуляторной батареи в переменное напряжение 220 В. В соответствии с международным стандартом IEC 62040-3 ИБП, переменного тока делят на три основных группы:

- резервного типа (Off-Line UPS);
- линейно-интерактивного типа (Line-Interactive UPS);
- с двойным преобразованием энергии (On-Line UPS).

ИБП резервного типа представляет собой комбинацию инвертора и стабилизатора, коммутируемых с помощью специального автомата ввода резерва. В нем инвертор включается только при пропадании сетевого напряжения. Наиболее распространены ИБП этого типа мощностью 250-1500 ВА. Наряду с очевидными достоинствами – относительными про-

стотой и дешевой, высоким КПД, они имеют существенные недостатки, основными из которых являются: несинусоидальное выходное напряжение; возможность возникновения переходных процессов выходного напряжения при пропадании и подключении сети; конечное время переключения нагрузки с сети на резерв и обратно, отсутствие защиты нагрузки от недопустимых отклонений формы и частоты напряжения в сети.

ИБП линейно-интерактивного типа имеет двунаправленный преобразователь напряжения, выполняющий функции как инвертора, так и зарядного устройства. Диапазон мощностей таких источников, как правило, составляет 500-3000 *ВА*. В отличие от ИБП резервного типа, выходное напряжение здесь в автономном режиме имеет синусоидальную форму, остальные перечисленные выше недостатки сохраняются.

ИБП с двойным преобразованием энергии наиболее дорогие, но и наиболее совершенные из выпускаемых промышленностью. В них сетевое напряжение сначала понижается и выпрямляется, а затем с помощью инвертора преобразуется в переменное напряжение 220 *В*. Они обеспечивают синусоидальную форму выходного стабилизированного напряжения без перерывов при пропадании основного сетевого источника и переходных процессов. Однофазные ИБП различных модификаций имеют номинальную мощность от 1 *кВА* до 30 *кВА*.

Наибольшее распространение в СБ получили ИБП с низким выходным постоянным напряжением или источники вторичного электропитания резервированные (ИВЭПР). Такие источники предназначены для электропитания аппаратуры СБ, которая не имеет своего встроенного сетевого блока питания. В состав ИВЭПР входят сетевой источник питания, зарядное устройство для аккумуляторной батареи (АКБ) и блок переключения нагрузки с сетевого источника на АКБ.

Основными техническими характеристиками ИВЭПР являются:

- выходное напряжение;
- номинальный ток нагрузки;
- величина пульсаций выходного напряжения;
- гарантированное время работы от встроенной АКБ;
- диапазон условий эксплуатации.

Серийно выпускаемые ИВЭПР имеют номинальное выходное напряжение 12 *В* или 24 *В* с отклонениями, указанными в технической документации, во всем диапазоне напряжений основной питающей сети (не менее 187- 242 *В*).

Номинальный ток нагрузки характеризует значение тока, который может отдаваться источником в нагрузку во всем диапазоне установленных питающих напряжений и условий эксплуатации при сохранении указанного уровня пульсаций. Практически важными являются также такие параметры, как максимальный ток или максимальный кратковременный

ток нагрузки, характеризующие максимальные значения тока, который может отдаваться в нагрузку при различных режимах ее работы (при переходных процессах, в режиме пуска исполнительных устройств автоматики).

Пульсация характеризует переменную составляющую выходного напряжения и связана со способом преобразования сетевого переменного напряжения в постоянное и его стабилизацию. По данному признаку различают линейные и импульсные ИВЭПР. Линейные источники, как правило используют понижающий сетевой трансформатор и стабилизатор напряжения. Основу импульсных ИВЭПР составляют понижающие конверторы на дискретных элементах или специальных интегральных микросхемах с широтно-импульсным стабилизатором.

Импульсные источники отличаются от линейных высоким КПД, но наличием высокочастотных пульсаций, достигающих 1 % от номинального выходного напряжения.

Гарантированное время работы ИВЭПР в автономном режиме (от АКБ) определяется током нагрузки, состоянием и емкостью аккумуляторов. В настоящее время в ИБП наиболее распространено применение герметичных свинцово-кислотных аккумуляторов. Номинальная емкость (численно равная произведению тока разряда на время разряда) такой АКБ равна емкости, которую она отдает при 20 часовом разряде до напряжения 1,75 В на каждой ячейке.

При определении времени работы ИВЭПР от АКБ должны также учитываться влияние на него температуры окружающей среды, длительности хранения и срока службы в различных режимах.

Зависимость длительности разряда АКБ от тока нагрузки, отличающегося от тока, определяющего номинальную емкость, в общем случае нелинейная [7].

Дополнительными функциональными задачами, решаемыми ИВЭПР, являются:

- обеспечение защиты как самого источника питания, так и нагрузки;
- обслуживание АКБ;
- формирование сигналов о состоянии источника питания.

Защита собственно ИВЭПР осуществляется от помех в сети и низкого качества сетевого электропитания. Выходные цепи источника должны быть защищены от перегрузки по току и короткого замыкания в нагрузке. В частности, необходимо наличие защиты источника питания от перегрева элементов, на которых выделяется значительная мощность (стабилизатор, трансформатор и др.). Защита нагрузки целесообразна в случае выхода из строя элементов источника питания. Например, выход из строя стабилизатора при коротком замыкании в нём может привести к появлению повышенного напряжения на нагрузке и, как следствие, выходу ее из строя.

К функциям обслуживания АКБ следует отнести:

- восстановление номинального значения емкости АКБ после разряда на нагрузку при пропадании сетевого напряжения;
- компенсация саморазряда АКБ путём её непрерывного подзаряда, не влияющего на выходные характеристики источника;
- защита АКБ от глубокого разряда при питании нагрузки.

Восстановление емкости АКБ в результате разряда на нагрузку и саморазряда осуществляет встроенное зарядное устройство [8]. В простейшем случае оно выполнено с использованием ограничивающего резистора, что обуславливает длительный заряд неравномерным током. Такая схема неэффективна при длительных отключениях сети и питании нагрузки в пассивном режиме малым током. Этому недостатка лишены ИВЭПР, использующие для заряда генератор постоянного тока.

Защитное отключение АКБ предотвращает её глубокий разряд, который может привести к снижению ресурса вследствие необратимых химических процессов.

Источниками питания формируются сигналы со специальных выходов передающие следующую информацию:

- о наличии питающей сети и включении источника;
- о наличие напряжения на выходе;
- о снижении напряжения АКБ ниже допустимого уровня;
- о наличии перегрузки по току и срабатывании защиты при КЗ.

Дополнительными функциями, реализуемыми ИВЭП в СБ, может быть выдача сигналов о снижении напряжения питающей сети или АКБ ниже установленного уровня, сигналов вызова обслуживающего персонала, управление по внешней команде питанием электромагнитных замков и др.

Блок резервного питания (БРП) предназначен для обеспечения питания нагрузки при пропадании напряжения основного сетевого источника. БРП используется для питания аппаратуры СБ, которая имеет встроенный сетевой источник и дополнительные входы для подключения резерва. В состав БРП входят АКБ, схема её защиты и зарядное устройство. БРП не заменяет ИВЭПР, но может подключаться к нему для повышения эффективности питания нагрузки, в частности, при необходимости формирования значительных пусковых токов в тревожном режиме работы СБ.

Так же, как и для ИВЭПР, важным параметром резервного блока питания является длительность питания нагрузки, обеспечиваемая АКБ. В качестве примера рассмотрим методику расчета времени работы нагрузки от АКБ при отключенном сетевом питании с использованием рекомендаций фирмы "Болид" [3].

Время работы ИВЭПР "РИП" при отсутствии напряжения в сети (в резервном режиме) рассчитывается по формуле:

$$t = \frac{K \cdot C}{I_{\text{н}} + I_{\text{п}}},$$

где C – фактическая емкость аккумулятора ($A/ч$), которая зависит от тока, получаемого от аккумулятора;

K – поправочный температурный коэффициент (табл. 3), учитывающий диапазон изменения температуры окружающей среды (при $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $K = 1$);

$I_{\text{н}}$ – ток нагрузки (A);

$I_{\text{п}}$ – "собственный" ток потребления источника (для "РИП" типовой ток потребления – 15 мА ; при токе нагрузки более $0,2\text{ А}$ величину $I_{\text{п}}$ в расчетах можно не учитывать).

В качестве примера приводятся таблицы фактической ёмкости C аккумуляторов фирмы "Coslihg" в зависимости от времени разряда и тока разряда, в также поправочного коэффициента K . Данные значения C и K для аккумуляторов других фирм-изготовителей отличаются незначительно.

Последние цифры в обозначениях типов аккумуляторов соответствуют их номинальной ёмкости ($A/ч$).

Расчетное время работы источников "РИП" в резервном режиме при температуре окружающей среды $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в зависимости от тока нагрузки и ёмкости устанавливаемых в них аккумуляторов приведено в табл. 1, 2, 4 (аккумулятор считается полностью заряженным).

Время работы "РИП" в резервном режиме может быть также ориентировочно определено по разрядным характеристикам, которые приводятся фирмами-изготовителями аккумуляторных батарей.

Время работы "РИП" в резервном режиме может быть также ориентировочно определено по разрядным характеристикам, которые приводятся фирмами-изготовителями аккумуляторных батарей.

Таблица 1

Тип аккумулятора	Конечное напряжение разряда 1,8 В/элемент							
	Время разряда, ч							
	20		10		5		3	
	Ёмкость, А/ч	Ток разряда, А	Ёмкость, А/ч	Ток разряда, А	Ёмкость, А/ч	Ток разряда, А	Ёмкость, А/ч	Ток разряда, А
6-GFM-0,8	0,8	0,04	0,72	0,07	0,64	0,13	0,50	0,17
6-GFM-1,2	1,2	0,06	1,08	0,11	0,88	0,19	0,79	0,26
6-GFM-2,2	2,2	0,11	1,98	0,20	1,76	0,35	1,38	0,46
6-GFM-4,5	4,5	0,23	4,05	0,41	3,00	0,72	2,83	0,94
6-GFM-7,0	7,0	0,35	6,30	0,63	5,60	1,12	4,41	1,47
6-GFM-12	12,0	0,60	10,60	1,08	9,60	1,92	7,56	2,52
6-GFM-17	17,0	0,85	15,30	1,53	13,60	2,72	10,71	3,57

Таблица 2.

Значение времени разряда аккумуляторов разного типа

Тип аккумулятора	Конечное напряжение разряда 1,75 В/элемент					
	Время разряда, час					
	1		1/2		1/6	
	Ёмкость, А/ч	Ток разряда, А	Ёмкость, А/ч	Ток разряда, А	Ёмкость, А/ч	Ток разряда, А
6-GFM-0,8	0,4	0,04	0,30	0,60	0,17	1,02
6-GFM-1,2	0,6	0,60	0,46	0,92	0,26	1,50
6-GFM-2,2	1,1	1,10	0,84	1,68	0,46	2,76
6-GFM-4,5	2,3	2,30	1,71	3,42	0,96	5,70
6-GFM-7,0	3,5	3,50	2,66	5,32	1,47	8,82
6-GFM-12	6,0	6,00	4,56	9,12	2,62	15,12
6-GFM-17	8,5	8,50	6,46	12,92	3,57	21,42

Таблица 3

Значение поправочного температурного коэффициента

Время разряда, ч	Температура, °C									
	-40	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	+50
	Температурный коэффициент К для моноблоков									
20	0,454	0,600	0,712	0,805	0,880	0,940	1,000	1,056	1,070	1,080
10	0,454	0,600	0,712	0,805	0,880	0,940	1,000	1,056	1,070	1,080
6	0,418	0,565	0,675	0,780	0,880	0,930	1,000	1,071	1,079	1,083
3	0,372	0,544	0,652	0,752	0,840	0,920	1,000	1,080	1,085	1,090
1,5	0,298	0,458	0,584	0,700	0,800	0,900	1,000	1,192	1,112	1,012

Таблица 4

Зависимость времени работы АКБ от ёмкости

Ёмкость АКБ, А/ч	Время работы, ч						
	Ток нагрузки						
	0,1 А	0,3 А	0,5 А	0,7 А	1 А	1,5 А	2 А
1,2	10	2	1	45 мин.	20 мин.		
4	38	12	6,5	4,5	3	1,5	45 мин.
17	140	52	32	24	15	10	6

При расчётах аккумулятор считается новым и полностью заряженным. В технической литературе рекомендуют дополнительно вводить коэффициент запаса для выбираемой емкости АКБ величиной 1,3-1,7 для компенсации потерь на преобразование, качество АКБ и др. [9, 11].

Некоторые специалисты выделяют как самостоятельный вид гибридные источники питания. Это по сути буферные источники постоянного тока [10]. В зависимости от требований по времени заряда АКБ, они могут использоваться как ИБП или РБП. Их особенностью является возможность выбора пользователем распределения долей тока стабилизатора, которые распределяются между АКБ при ее заряде и нагрузкой. За счет увеличения тока заряда (в пределах зарядных характеристик) в таких источниках возможно значительное сокращение времени заряда, но за счет уменьшения отдачи энергии в нагрузку.

Особенностью некоторых ИВЭПР является относительно небольшая отдача электрической энергии в дежурном режиме работы системы безопасности, обеспечиваемой сетевым преобразователем, и гораздо большая отдача в режиме тревоги для включения средств оповещения и исполнительных механизмов, что обеспечивается дополнительным резервным источником (АКБ).

Следует отдельно упомянуть о вспомогательных технических средствах для обеспечения качественного электропитания аппаратуры ОС. К ним относятся стабилизаторы напряжения сети, блоки защиты и дополнительные средства.

Дополнительные средства позволяют расширить возможности применяемых источников питания, например, для увеличения длительности резервирования и др.

Блоки защиты обеспечивают защиту нагрузки от кратковременных импульсов напряжения, возникающих в питающей сети при коммутации мощных нагрузок, грозовых разрядах, в аварийной ситуации.

Стабилизаторы формируют постоянное выходное напряжение для нормализации питания нагрузки, в частности, при пониженном напряжении сети. Как правило, стабилизаторы выполняют и функции блока защиты.

Рассмотрим примеры технической реализации ИВЭПР и БПР некоторых отечественных фирм-производителей.

Малогабаритные источники питания "МБП-12" и "МИП-Р" предназначены для электропитания извещателей и оповещателей в системах охранно-пожарной сигнализации. Имеют защиту от превышения тока нагрузки и короткого замыкания на выходе с автоматическим восстановлением выходного напряжения.

Характеристики источников питания:	"МБП-12"	"МИП-Р"
напряжение питания, В		
от сети переменного тока	150-250	175-242;
от источника резервного питания	12,0	12,0;
ток нагрузки, А	0-0,12	0-0,05;
диапазон рабочих температур, °С	30...+50	-30...+50;
габаритные размеры, мм	95×110×60	75×90×25;
масса, кг	0,4	0,35.

Питание блока "МБП-12" может осуществляться также от встроенного автоматически подзаряжаемого аккумулятора емкостью 0,26 А/ч, который обеспечивает до 4 часов автономной работы при токе нагрузки 30 мА. Переход блока питания на работу от резервного источника, при отключении питающей сети – 220 В, происходит автоматически. Блок снабжен защитой от короткого замыкания и перегрузки на выходе.

Блоки бесперебойного питания серии "КОДОС"

Блоки бесперебойного питания серии "КОДОС Р-01-3 / Р-03-3" предназначены для обеспечения бесперебойным стабилизированным питанием 12 В элементов систем безопасности "КОДОС" (рис. 1).



Рис. 1. Блок питания "Кодос"

Блоки питания серии "КОДОС" разработаны и изготовлены в соответствии с международными принципами применения источников бесперебойного питания, действующими во всём мире уже более 25 лет. Блоки работают в режиме "on-line" второго поколения с двойным преобразованием напряжения, благодаря чему при исчезновении сетевого напряжения и переходе на аккумуляторное питание в канале 12 В не возникает даже кратковременного перерыва выходного напряжения.

Все блоки питания "КОДОС" снабжены электронной саморегулирующей защитой по 5 параметрам:

- от перегрузки по току;
- от перегрева;
- от низкой разрядки аккумуляторной батареи;
- от пониженного напряжения на входе;
- от переплюсовки аккумуляторной батареи.

Функциональные возможности:

- расширенная светодиодная индикация рабочего состояния блока;
- внутренний аккумулятор до 17 А;
- независимая цепь зарядки аккумулятора;
- единый переключающийся выход источника питания;
- бесшумность работы;
- передача сообщения о состоянии блока питания в систему ОПС при срабатывании защиты (модель Р-03-3).

Технические характеристики:

- входное напряжение (переменный ток частотой 50 Гц) - $\sim 220\text{ В} + 10\%, -15\%$;
- номинальное выходное напряжение – 12 В;
- входной ток (с учетом заряда АКБ) - не более 1 А;
- выходное напряжение при работе от сети переменного тока - 12,9 В ... 14,0 В;
- выходное напряжение при работе от резервного источника - 9,5 В ... 14,0 В;
- пульсации выходного напряжения (от пика до пика) – не более 30 мВ;
- ток нагрузки – не более 8 А;
- ёмкость аккумуляторной батареи - не более 40 А/ч;
- габаритные размеры - 317×302×127 мм;
- масса - не более 7,3 кг;
- температура окружающей среды - + 5 °С ... +35 °С.

Резервированные источники питания РИП

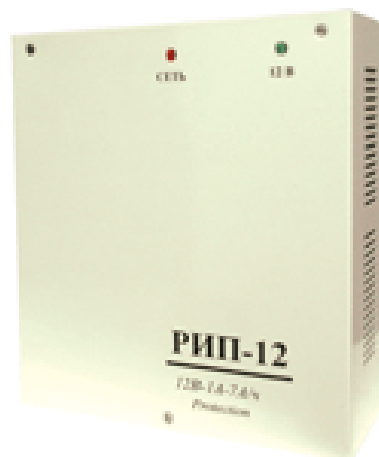
Резервированные источники серии РИП (рис. 2, табл. 5) предназначены для группового питания извещателей и приборов охранно-пожарной сигнализации, а также систем контроля доступа и автоматики.

Блоки питания разных типов обеспечивают:

- защиту от переплюсовки аккумуляторной батареи;
- отключение АКБ от нагрузки при ее глубоком разряде для сохранения работоспособности;
- встроенный процессор:
- диагностику и управление источником во всех режимах работы;
- интеллектуальную световую индикацию и звуковую сигнализацию;
- защиту от короткого замыкания или перегрузки по току с полным восстановлением работоспособности после устранения неисправности;
- проверку наличия АКБ и исправности предохранителя в её цепи;
- защиту от превышения допустимого напряжения на АКБ со звуковой и световой сигнализацией;
- большой максимальный выходной ток (до 20 минут в час) при включении исполнительных механизмов, АСПТ и т.п. без разряда АКБ.



Тип А



Тип Б



Тип В



Тип Г

Рис. 2. Внешний вид резервированных источников серии РИП

Таблица 5

Основные технические характеристики РИП

Характеристики	РИП-12 12В-1А-1Д (Protection)	РИП-12 12В-1А-12 "Protection"	РИП-12 12В-1А-7 "Protection"	РИП-12 12В-3А-17 (исп. 01)	РИП-12 12- 2А-7 (исп. 02)	РИП-12 12В-2А-7 (исп. 02)	РИП-24 24В-08А-4 "Protection"	РИП-24 24В-1А-7 (исп. 02)	РИП-24 24В-1А-4 (исп. 04)
Напряжение сети, <i>В</i> Выходное напряжение, <i>В</i> при питании от сети при питании от АКБ	187 – 242 13,6 ± 0,6 10 ... 13,6	187 – 242 13,6 ± 0,6 10 ... 13	187 – 242 13,6 ± 0,6 10 ... 13	187 – 242 13,6 ± 0,6 10 ... 14,2	175 – 250 13,6 ± 0,6 10 ... 13,6	175 – 250 13,6 ± 0,6 10 ... 13,6	187 – 242 27 ± 0,5 20 ... 26,5	187 – 250 27 ± 0,5 20 ... 27	187 – 250 27 ± 0,5 20 ... 27
Номинальный выходной ток, <i>А</i> Максимальный выходной ток, (кратковрем.)	1 1,5	1 1,5	1 1,5	3 4	2 3	2 3	0,8 1,5	1 1,5	1 1,5
Двойная амплитуда пуль- саций вых. напряжения, <i>мВ</i> , не более Рекомендуемая емкость АКБ, <i>А/ч</i>	20 1,2	10 1,2	10 7	20 17(51)	20 7	20 7	20 2×4,5	20 2×7	20 2×4,5
Наличие звукового сигнализатора	-	-	-	+	+	+	-	+	+
Наличие микроконтрол- лера	-	-	-	+	+	+	-	+	+
Тип конструктива Габариты, <i>мм</i>	А 150×220×65	А 150×220×65	Б 200×220×80	В 255×310×85	В 255×310×85	Б 200×220×80	Б 200×220×80	Г 340×270×95	Б 200×220×80
Масса без АКБ, <i>кг</i> , не более	2	2	2,5	4	2,5	2,5	2,5	4	2,5
Диапазон рабочих температур, °С	-10 + 40	-10 + 40	-10 + 40	-10 + 40	-10 + 40	-10 + 40	-10 + 40	-10 + 40	-10 + 40

* – РИП-12-3А-17А-Ч, (исп. 01) позволяет подключение дополнительных внешних аккумуляторов ёмкостью 17 А/ч (2 шт. – размещаются в отдельном боксе) для увеличения времени работы в резервном режиме

Источник бесперебойного питания СКАТ-1200 Д исп. 1

12 В, 2 А, кратковременно и в режиме резерва до 2,4 А, корпус под АКБ 4-7 А/ч, возможность длительного резерва при исп. 1200P5 или 1200P20.



Рис. 3. Внешний вид источника бесперебойного питания
СКАТ-1200Д исп.1

Источник обеспечивает

- световую индикацию наличия напряжения электрической сети;
- световую индикацию наличия выходного напряжения;
- питание нагрузки стабилизированным напряжением при наличии напряжения в электрической сети";
- автоматический переход на резервное питание от аккумуляторной батареи при снижении напряжения электрической сети ниже допустимого уровня или при отключении электрической сети, режим "Резерв";
- резервное питание нагрузки постоянным напряжением;
- контроль наличия АКБ;
- оптимальный заряд АКБ при наличии напряжения в электрической сети;
- защиту АКБ от глубокого разряда;
- защиту от переплюсовки клемм АКБ посредством предохранителя;
- электронную защиту от короткого замыкания клемм АКБ;
- защиту от короткого замыкания на выходе с отключением выходного напряжения;
- автоматическое восстановление выходного напряжения после устранения причины замыкания;
- защиту нагрузки от аварии источника;

- выдачу информационных диагностических сообщений с помощью световых индикаторов:

Режим "Основной"

Напряжение выхода и заряда АКБ в норме.

Отсутствие АКБ, замыкание или неправильное подключение клемм АКБ.

Авария! (Неисправность выхода: неисправность источника или перегрузка выхода).

Режим "Резерв"

Напряжение АКБ в норме.

АКБ разряжена, скоро произойдет отключение.

Авария! (Неисправность выхода: неисправность источника или перегрузка выхода).

Режим "Холодный запуск" позволяет восстановить работоспособность источника при подключении исправной и заряженной АКБ в режиме "Резерв".

Напряжение питающей сети, В		160-250
Постоянное выходное напряжение, В	в режиме "Основной"	13,6-13,9
	в режиме "Резерв"	10-13,8
Номинальный ток нагрузки, А		2
Максимальный ток нагрузки в режиме "Основной" кратковременно (10 сек), А, не более		2,8
Максимальный ток нагрузки в режиме "Резерв", А		2,4
Средний ток заряда встроенной АКБ, А, не более		0,4
Напряжение АКБ, при котором происходит автоматическое отключение нагрузки, В		10,4-10,7
Напряжение пульсаций (от пика до пика) при номинальном токе нагрузки не более, Мв		30
Рекомендуемая емкость АКБ, 12 В Ач		7
Габаритные размеры, мм, не более		208×193×82
Масса (без АКБ), кг, не более		2,3

Источник бесперебойного питания SKAT-V.12DC-18 исп. 5.

12 В, 18 А, уличное исполнение, класс защиты IP 56, вандалоустойчивый пластиковый корпус, регулируемый ток заряда АКБ, термокомпенсация тока заряда АКБ. АКБ – внешние от 26 до 100 А/ч; 5 информационных выходов о состоянии источника.



Рис. 4. Внешний вид источника бесперебойного питания SKAT-V.12DC-18 исп. 5.

Источник обеспечивает:

- питание нагрузок стабилизированным постоянным напряжением 12 В с суммарным током потребления, включая ток заряда АКБ, до 18 А;
- ограничение тока заряда АКБ и возможность выбора одного из четырех значений тока ограничения (18,0; 10,0; 7,5; 5,0 А);
- температурную компенсацию напряжения заряда АКБ;
- защиту от короткого замыкания в нагрузке;
- защиту устройства и нагрузки от неправильного подключения (переплюсовки) клемм АКБ;
- защиту от короткого замыкания клемм АКБ;
- контроль наличия АКБ;
- защиту АКБ от глубокого разряда в режиме;
- защиту нагрузки потребителя от аварийного повышения напряжения на выходе источника путем автоматического отключения нагрузки;
- светодиодную индикацию наличия напряжения электрической сети: "СЕТЬ";
- светодиодную индикацию состояния внешней АКБ: "АКБ";
- светодиодную индикацию состояния напряжения выхода: "ВЫХОД";
- возможность подключения внешнего контакта (тумблера) "ВЫХОД" для оперативного включения/отключения нагрузок;
- выдачу пяти информационных диагностических сообщений (реле);
- возможность параллельного подключения нескольких устройств;
- возможность восстановления работоспособности источника при подключении исправной и заряженной внешней АКБ и отсутствии напряжения питающей сети ("холодный запуск");
- полную пыле-, влагозащиту при неблагоприятных условиях эксплуатации (класс защиты IP 56);
- рекомендуемая емкость внешней АКБ, 26...100 А/ч.

Технические характеристики:

Характеристика питающей сети, В		170...250 частотой 50 ± 2 Гц
Постоянное выходное напряжение, В	при наличии напряжения сети, режим "Основной" и температуре окружающей среды 25 °С	13,00-13,7
	при отсутствии сети, режим "Резерв", от внешней АКБ	10,5-13,7
Коэффициент термокомпенсации напряжения заряда АКБ, мВ/°С		-18...20
Максимальный выходной ток, А	при наличии сети 220 В, режим "Основной", включая ток заряда АКБ	18
	от внешней АКБ, режим "Резерв"	20
Ограничение тока заряда АКБ, А		18,0; 10,0; 7,5; 5,0
Максимальный ток релейных выходов, мА		100
Величина напряжения на АКБ, при котором происходит автоматическое отключение нагрузки для предотвращения глубокого разряда АКБ в режиме "Резерв", В		10,4...10,6
Тип АКБ: герметичные свинцово-кислотные необслуживаемые, номинальным напряжением 12 В		
Рекомендуемая емкость внешней АКБ, А/ч		26...100
Габаритные размеры, мм		230×81,5×180
Масса, кг, не более		1,4

Источник бесперебойного питания СКАТ-1200P20

12 В, в резервном режиме (т.е. только при пропадании 220 В) 20 А, корпус под АКБ 7-26 А/ч, наращивание ёмкости



Рис. 5. Внешний вид источника бесперебойного питания СКАТ-1200P20

Особенности:

- Контроль заряда аккумуляторной батареи.
- Защита (предохранитель) от перегрузки по току на выходе.

Отключение нагрузки при глубоком разряде АКБ.

- Возможность неограниченного параллельного подключения
- Рекомендуется использование с источниками "СКАТ-1200М", "СКАТ-1200", "СКАТ-1200У", "СКАТ-1200И7", "СКАТ-1200КР", "СКАТ-1200Д исп. 1" и "СКАТ-1200Д исп. 2".

Напряжение питающей сети, В			187-242
Постоянное выходное напряжение, В			10-14
Максимальный ток нагрузки, А	при работе с АКБ	Выход 1	10
		Выход 2	20
		при наличии сети	0,5
Двойная амплитуда пульсации при номинальном токе, мВ, не более			30
Рекомендуемая емкость АКБ, А/ч			26
Количество аккумуляторов			1
Габаритные размеры, не более, мм			305×220×155
Вес (без аккумулятора), не более, кг			3,5
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды от –10 до +40°С, относительная влажность воздуха не более 90%, отсутствие в воздухе паров агрессивных сред (кислот, щелочей и пр.).			

Источник бесперебойного питания SKAT-V.24/220AC

2 выхода переменного напряжения 220 В и 24 В, суммарно 150 ВА.
Необходимо 2 АКБ 7-12 А/ч. Уличное исполнение.

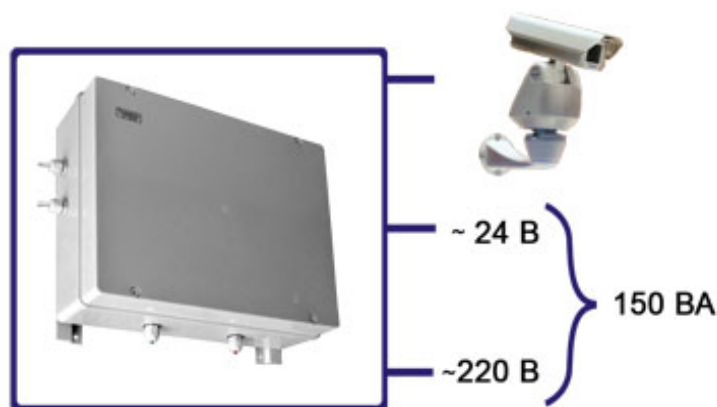


Рис. 6. Внешний вид источника бесперебойного питания SKAT-V.24/220AC

Источник обеспечивает:

- питание систем видеонаблюдения и охранной сигнализации переменным напряжением 220 В и 24 В и мощностью 150 ВА;
- автоматический переход на резервное питание от аккумуляторной батареи при отключении электрической сети;
- дистанционное сообщение о переходе на резерв при отключении сети;
- дистанционное сообщение о разряде АКБ при снижении напряжения на ней ниже 220 В;
- защиту нагрузки потребителя от случайного, неконтролируемого повышения напряжения на выходе при возникновении неисправностей в источнике;
- защиту от переплюсовки АКБ посредством плавкого предохранителя;
- защиту от короткого замыкания в нагрузке посредством плавкого предохранителя
- оптимальный заряд АКБ при наличии напряжения сети;
- температурную компенсацию напряжения заряда АКБ;
- защиту АКБ от глубокого разряда;
- индикацию наличия напряжения сети и выходного напряжения, посредством светодиодных индикаторов. "СЕТЬ" и "ВЫХОД" соответственно.

Переменное выходное напряжение на выходе 24 В, В	При наличии напряжения сети При отсутствии напряжения сети (резервный режим)	24,0-26,5* 24,0-26,5
Переменное выходное напряжение на выходе 220 В, В	При наличии напряжения сети При отсутствии напряжения сети (резервный режим)	220* 187-235
Тип выходного напряжения в резервном режиме		Меандр (модифицированный синус)
Суммарная мощность нагрузки выходов 24 В и 220 В номинальная, ВА		120
Суммарная мощность нагрузки выходов 24 В и 220 В максимальная, в течение 30 мин., ВА		150
Суммарная мощность нагрузки выходов 24 В и 220 В максимальная, в течение 1с, ВА		200
Суммарная мощность нагрузки выходов 24 В и 220 В минимальная, ВА		20
Напряжение на аккумуляторе, при котором происходит		20,3-20,5

автоматическое отключение нагрузки, В		
Величина температурной компенсации напряжения заряда АКБ		-40 мВ/С**
Напряжение питающей сети		220 В, 5 Гц с пределами изменения 187-242 В
Ток потребления от аккумулятора в резервном режиме, А, не более		10
Ток потребления от АКБ в режиме отключения по разряду, мА, не более		10
Напряжение заряда АКБ, В		27,5
	Тип	Открытый коллектор
Характеристика информационных выходов "О1" и "О2"	Допустимый диапазон напряжений, В	5-35
	Допустимый ток не более, А	0,15
Характеристика выхода "Устройство обогрева АКБ"	Нестабилизированное постоянное выходное напряжение, В	25-38
	Допустимый ток, А, не более	1,4
Рекомендуемая емкость аккумулятора, А/ч		7
Количество аккумуляторов		2
Тип аккумулятора	Свинцово-кислотный необслуживаемый аккумулятор номинальным напряжением 12 В	
Габаритные размеры, мм, не более		418×335×140
Масса (без аккумулятора), кг, не более		4,5

*) При номинальном напряжении сети 220 В;

**) Температурная компенсация напряжения АКБ увеличивает его срок службы до 20 %.

При снижении температуры окружающей среды емкость аккумулятора уменьшается! При снижении температуры до 0 °С аккумулятор теряет 10-70 % от номинальной емкости (в зависимости от тока разряда); при -20°С остается 70-20 % от номинальной емкости аккумулятора в зависимости от тока разряда. Это существенно уменьшает время работы источника в резервном режиме. Поэтому при эксплуатации источника при отрицательных температурах (ниже -10 °С) рекомендуется использовать устройство обогрева аккумулятора "Термостат АКБ-12/7" (2 шт.) производства ПО "Бастион".

Литература

1. ГОСТ Р 52435-2005. Технические средства охранной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний.
2. Яновский В.Г. Когда переменный ток должен быть "постоянным" // Скрытая камера, № 4, 2002. – С. 34, 35.
3. Сайт фирмы Болид. - www.bolid.ru.
4. Сычев С., Заикин В., Федяков О., Матвеев В. Современные источники резервированного питания // БДИ, № 6, 2003. – С. 28-31.
5. . Сайдулин Е.Г. Источники электропитания постоянного тока // Системы безопасности. - М.: Гротек, №6, август-сентябрь, 2005. – С. 64, 65.
6. Портнов А.А, Климов А.В., Зуенко В.В. Топология источников бесперебойного питания переменного тока // Грани безопасности, №1(31), 2005. – С. 44-47.
7. Бычков О.В. Оценка возможностей резервирования электропитания систем безопасности // Скрытая камера, май- июнь, 2004.
8. Крошкин А.Н. Аккумуляторы для резервных источников питания // Скрытая камера, №4, 2002.
9. Яновский В.Г. Как выбрать блок бесперебойного или резервного питания // Скрытая камера, №3, 2002. – С. 34-36.
10. Источники бесперебойного и резервного питания // Технологии защиты, №2, 2007. – С. 95-99.
11. Журавлев О. Применение и эксплуатация кислотно-свинцовых герметичных аккумуляторов // Техника охраны. – С. 38-40.