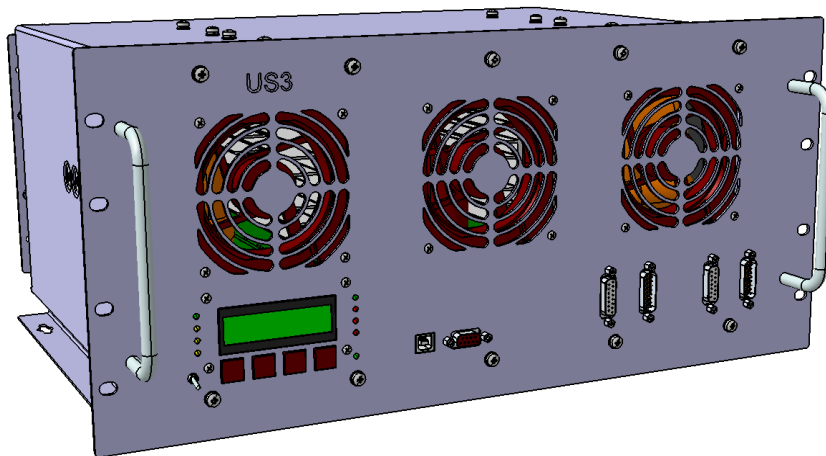


Источники бесперебойного питания

US3 *US3-24*



Руководство по эксплуатации

IKC3.021.092EPЭ

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел	Наименование раздела	Стр.
	Введение	2
1	Назначение	2
2	Технические характеристики	2
3	Меры безопасности	4
4	Конструктивные особенности	5
5	Подготовка к работе	11
5.1	Общие требования	11
5.2	Подключение аккумуляторов	11
5.3	Подключение кабелей 220 В	13
6	Работа устройства	13
6.1	Установка действующего напряжения на выходе при работе от аккумуляторов	14
6.2	Установка напряжений перехода от сети на аккумулятор и обратно	14
6.3	Установка напряжений включения и выключения ИБП при низком напряжении на аккумуляторе	15
6.4	Параллельное подключение нескольких ИБП	15
6.5	Подключение ИБП в трёхфазном режиме	16
6.6	Заряд аккумуляторов	16
6.6.1	Заряд аккумуляторов при параллельной работе ИБП	19
6.6.2	Заряд аккумуляторов при трёхфазной работе ИБП	19
6.7	Работа с внешним генератором	20
6.7.1	Работа с внешним генератором с ручным управлением	20
6.7.2	Работа с внешним генератором с дистанционным управлением по 2-х проводной линии	20
6.7.3	Работа с внешним генератором с дистанционным управлением по 3-х проводной линии	21
6.8	Сигнализация наличия напряжения на выходе ИБП с помощью реле	22
6.9	Совместная работа ИБП с ветрогенератором и солнечными панелями (режим "Wind & Sun")	22
6.10	Отработка нештатных режимов работы	23
Приложение А	Таблица настроек ИБП	24
Приложение Б	Ресурсные данные ИБП	25
Приложение В	Выбор аккумуляторных батарей	26
Приложение Г	Внешний термодатчик	27
Приложение Д	Уровень заряда аккумуляторных батарей	27
Приложение Е	Виды нагрузок	28
Приложение Ж	Типовая схема подключения ИБП	29
Приложение И	Схема подключения нескольких ИБП к аккумулятору радиальная («звездой»)	30
Приложение К	Схема подключения нескольких ИБП к аккумулятору с помощью низкоомной шины	31
Приложение Л	Схема параллельного подключения нескольких ИБП	32
Приложение М	Схема подключения ИБП в трехфазную систему	33
Приложение Н	Габаритные и присоединительные размеры ИБП	34
7	Комплектность	35
8	Условия хранения	35
9	Транспортирование	35
10	Сведения об утилизации	36
11	Гарантийные обязательства	36
12	Декларация о соответствии Техническому регламенту ограничения использования некоторых опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании	36
13	Отказ от ответственности	36
	Свидетельство о приемке	37

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для ознакомления пользователя с техническими характеристиками, работой и правилами безопасного использования источников бесперебойного питания (далее по тексту – ИБП).

РЭ содержит описание технических характеристик, особенностей конструкции, органов управления, мер безопасности при эксплуатации, схем подключения, режимов работы, правил безопасного обращения с аккумуляторами, комплектности поставки, условий транспортирования, хранения и утилизации, гарантий производителя и заявление об использовании в конструкции изделий только тех материалов и комплектующих, которые разрешены к применению в соответствии с требованиями Технического регламента ограничения использования некоторых опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании.

Эксплуатация и обслуживание ИБП должны производиться персоналом, имеющим свидетельство на право эксплуатации и обслуживания установок напряжением до 1000В и в соответствии с требованиями действующих «Правил улаштування електроустановок», «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів» и «Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

Настоящее РЭ распространяется на модели ИБП конструктивных исполнений US3 и US3-24.

1 Назначение

ИБП предназначены для обеспечения электропитанием оборудования, критичного к пропаданию сетевого переменного напряжения 220 В 50 Гц. Это могут быть:

- 1) электрооборудование частного дома и офиса: газовый котел, насосы, холодильники, освещение, аудио- и видеотехника, компьютерная и офисная техника, системы охранной сигнализации и видеонаблюдения, автоматические ворота и т.д.;
- 2) неэнергоёмкое промышленное оборудование.

При пропадании напряжения сети ИБП преобразует напряжение аккумуляторных батарей в стабилизированное переменное 220 В 50 Гц и обеспечивает электропитанием все виды потребителей электроэнергии суммарной мощностью до 3 кВА.

2 Технические характеристики

2.1 Особенности ИБП являются:

- высокая перегрузочная способность, 9 кВА, позволяет без проблем подключать как индуктивные нагрузки (мощные электродвигатели, насосы, холодильники, электроинструмент), так и емкостные (мощные импульсные блоки питания, в том числе телевизоров, компьютеров). Также могут быть подключены мощные лампы накаливания, флуоресцентные (экономичные) лампы, стиральные машины и т.п.;
- гальваническая развязка между аккумуляторами и входом (сетью), аккумуляторами и выходом 220 В;
- синусоидальная форма выходного напряжения при работе от аккумуляторов;
- возможность подключения различных типов бензиновых, газо- и дизель-генераторов как с дистанционным управлением, так и с ручным;
- тестирование аккумуляторов при включении;
- устойчивость к короткому замыканию (КЗ) на выходе;
- возможность работы нескольких ИБП (до 3 шт.) параллельно, что позволяет пропорционально увеличить мощность до 9 кВА;
- возможность работы в трёхфазной сети 380 В 50 Гц (необходимы 3 устройства, суммарная мощность – 9 кВА);
- возможность увеличения суммарной мощности до 27 кВА при параллельном подключении нескольких (до 3 шт.) ИБП по каждой фазе, при этом для организации параллельного, трёхфазного и трёхфазно-параллельного режима работы не требуется никаких дополнительных устройств;

- ведение учёта времени работы ИБП, сгенерированной им энергии и количества пропаданий сети;
- возможность дистанционного контроля и управления с помощью интерфейсов RS-485 или USB;
- наличие программы для управления с персонального компьютера под ОС Windows;
- возможность крепления: в 19" стойку и на стену.

ИБП имеет следующие виды защит:

- от токовой перегрузки на выходе;
- от короткого замыкания на выходе;
- от пониженной и повышенной температуры окружающей среды;
- от перегрева силовых элементов и трансформаторов внутри устройства;
- от повышенного напряжения аккумуляторов;
- от пониженного напряжения аккумуляторов;
- от неправильного подключения сетевого напряжения (к выходу вместо входа).

2.2 Основные технические характеристики ИБП приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристик	US3	US3-24
Напряжение на аккумуляторах, В	38 – 66	19 – 33
Диапазон настраиваемых порогов перехода с сети на батареи и обратно, В	170 – 275	
Частота входного напряжения сети, Гц	45 – 55	
Возможность подключения бензиновых, газовых и дизель-генераторов	Имеется	
Типичное время перехода работы на аккумуляторы, мс	2 – 6	
Максимальное время перехода на аккумуляторы*, мс	40	
Выходное напряжение (автономная работа), В	220 ± 3%	
Частота выходного напряжения (автономная работа), Гц	50 ± 0,2%	
Постоянная выходная мощность, при Токр**=25 °С, кВА	3	
Максимальный КПД***, %	88	
Максимальный выходной ток, А	41	
Ток заряда аккумуляторов, А	0 – 35	0 – 70
Ток потребления от аккумуляторов, когда ИБП выключен (тумблер «ON»), мА, не более	1	
Потребляемая мощность при работе от аккумуляторов на холостом ходу (без нагрузки), не более, Вт	30	
Рабочий диапазон температуры окружающей среды, °С	0 – 45	
Габаритные размеры (ширина* глубина* высота), мм, не более	485*405*225	
Тип корпуса	19", 5U	
Вес, кг, не более	30	

Примечания: * максимальное время перехода на аккумуляторы достигается только в случае пропадания питания из-за длительного короткого замыкания в сети, что на практике происходит редко;

** Токр – температура окружающей среды;

*** достигается в диапазоне нагрузок 250 – 2000 Вт, при 3000 Вт КПД = 81%.

Время работы ИБП на мощностях свыше 3 кВА, при температуре окружающей среды 25 °С, приведено в таблице 2.

Таблица 2

Мощность в нагрузку, кВА	3 – 3,5	3,5 – 4	4 – 4,5	4,5 – 5	5 – 5,5	5,5 – 6	6 – 6,5	6,5 – 7	7 – 7,5	7,5 – 8	8 – 8,5	8,5 – 9
Время работы	15 мин	5 мин	2,5 мин	70 с	28 с	12 с	5 с	2,3 с	1 с	0,5 с	0,2 с	0,1 с

3 Меры безопасности

3.1 Общие меры безопасности

- 1) Перед включением внимательно изучите данное руководство.
- 2) Не допускайте попадания внутрь ИБП посторонних предметов.
- 3) Не закрывайте вентиляционные отверстия.
- 4) Не эксплуатируйте ИБП с нарушенной изоляцией электропроводки.
- 5) Не касайтесь руками оголенных кабелей и электрических соединений.
- 6) Не эксплуатируйте ИБП при прямом попадании влаги (дождь, снег и т.п.), а также в условиях повышенной влажности.
- 7) Корпус ИБП должен быть заземлен. Для заземления используйте клемму «РЕ» на задней панели устройства.
- 8) Не разбирайте ИБП. При необходимости обслуживания или ремонта обращайтесь в квалифицированный центр обслуживания. Неправильная самостоятельная сборка может привести к поражению электрическим током или возгоранию.
- 9) Для исключения поражения электрическим током отсоедините всю электропроводку, прежде чем пытаться проводить какое-либо обслуживание или чистку.

3.2 Специальные меры безопасности

ВНИМАНИЕ!

**РАБОТА ВБЛИЗИ СВИНЦОВО-КИСЛОТНОГО АККУМУЛЯТОРА ОПАСНА!
В ПРОЦЕССЕ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ АККУМУЛЯТОРЫ ВЫДЕЛЯЮТ ВОДОРОД –
ВЗРЫВООПАСНЫЙ ГАЗ.**

- 1) Когда Вы работаете возле аккумуляторов, кто-то должен быть в пределах слышимости или достаточно близко, чтобы прийти на помощь.
- 2) Необходимо иметь поблизости достаточное количество чистой воды и мыла на случай попадания электролита аккумулятора (серной кислоты) на кожу, одежду или в глаза.
- 3) При попадании кислоты на кожу или одежду немедленно промойте их водой с мылом. Если кислота попала в глаза, немедленно промойте глаза потоком проточной холодной воды и сразу же обратитесь к врачу. Двууглекислый натрий (гидрокарбонат натрия, пищевая сода) нейтрализует действие электролита свинцовых кислотных аккумуляторов. Держите в запасе это вещество поблизости от аккумуляторов.
- 4) **НИКОГДА** не курите и не допускайте образования искры или огня вблизи аккумуляторов.
- 5) Будьте предельно осторожны и внимательны, чтобы не уронить металлический инструмент на клеммы аккумуляторов. Это может привести к короткому замыканию аккумуляторов или других электрических частей, искре и последующему взрыву.
- 6) При работе с аккумулятором снимите с себя личные металлические предметы, такие как: кольца, браслеты, цепочки и часы. Аккумулятор может создать достаточно большой ток короткого замыкания, чтобы расплавить их, вызывая сильные ожоги.
- 7) **НИКОГДА** не заряжайте холодный (замерзший) аккумулятор.

- 8) Обеспечьте вытяжную вентиляцию из помещения, в котором находятся аккумуляторы, на открытый воздух. Отсек с аккумуляторами должен быть разработан таким образом, чтобы предотвратить накопление и концентрацию водорода в «карманах» верхней части отсека. Вентиляционное отверстие должно находиться в самой высокой точке.
- 9) Внимательно изучите все специфические меры предосторожности, указанные изготовителем аккумуляторов, такие как необходимость снятия крышек с элементов аккумулятора при его заряде (или отсутствие такой необходимости), а также рекомендованные скорости и, соответственно, токи заряда.
- 10) Если используется дистанционная или автоматическая система управления генератором, то при проведении обслуживания, во избежание случайного запуска, отключите цепь автоматического пуска или отсоедините генератор от его стартерной батареи.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать сетевое напряжение к клеммам подключения внешнего генератора!

4 Конструктивные особенности

4.1 Силовая часть ИБП состоит из двух основных функциональных узлов (смотрите функциональную схему силовой части ИБП). Это – обратимый инвертор и система коммутации. Обратимый инвертор может работать в одном из двух режимов: или в режиме «инвертор», преобразовывая постоянное напряжение аккумуляторов в переменное синусоидальное, или в режиме «зарядное устройство», заряжая аккумуляторные батареи от сети переменного тока или внешнего генератора. Система коммутации обеспечивает корректное и быстрое переключение между имеющимися входами переменного тока и выходом ИБП.

Когда ИБП выключен, все реле (RE3 – RE5) разомкнуты.

Когда нагрузка запитана от входа «MAINS INPUT», то RE5 замкнуто, а остальные реле разомкнуты.

Когда нагрузка запитана от входа «GENERATOR INPUT», то RE3 замкнуто, а остальные реле разомкнуты.

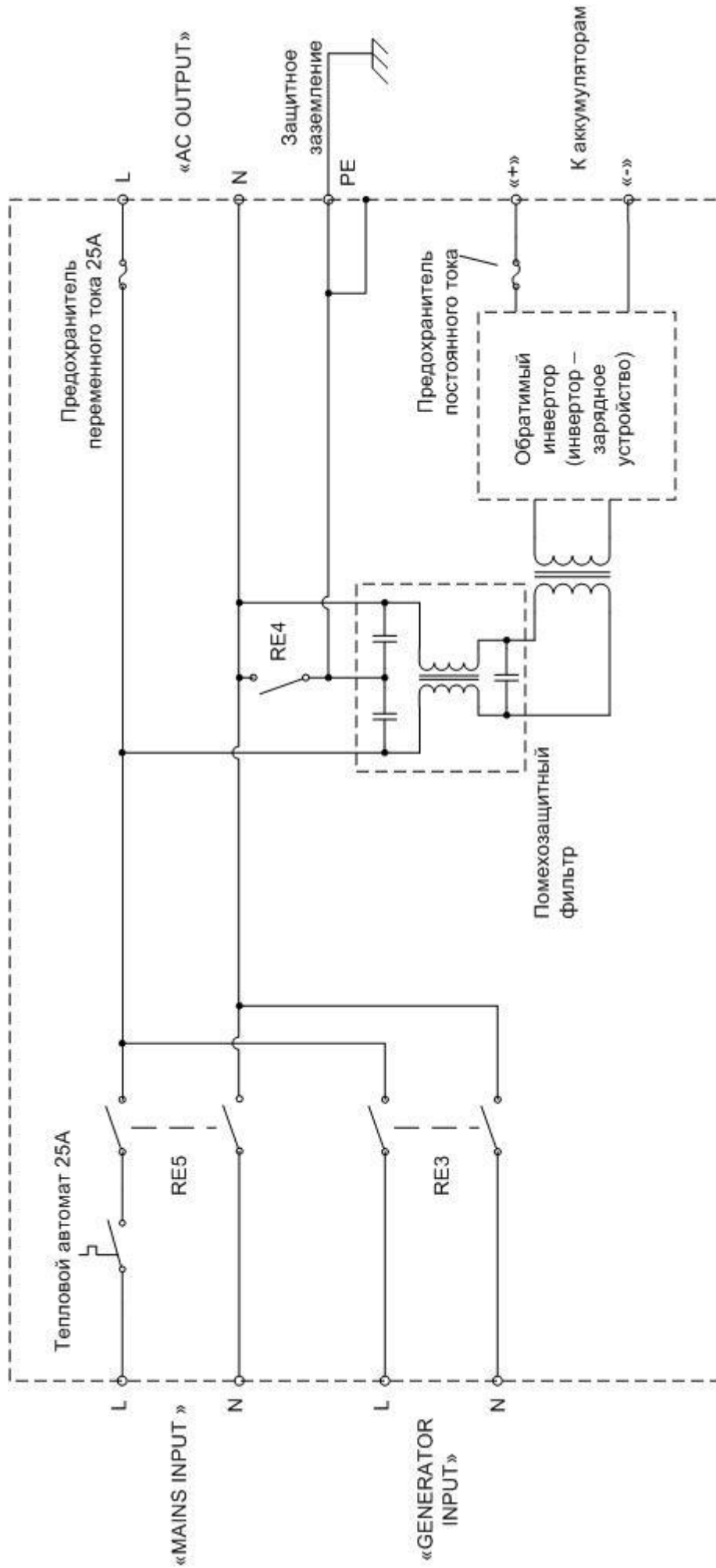
Когда нагрузка запитана от инвертора, то RE4 замкнуто, а остальные реле разомкнуты. RE4 соединяет «РЕ» и «N» в режиме генерации для того, чтобы с ИБП могли работать нагрузки типа циркуляционного насоса системы отопления, для которых требуется однозначное подключение к «фазе» и «нулю» по отношению к «земле».

В ИБП, как элемент схемы, используется силовой низкочастотный трансформатор. Главное преимущество такого решения – надежность устройства. Выходное напряжение, при генерации синусоидального напряжения, снимается с обмотки трансформатора, а не с транзисторных ключей. Это существенно повышает надежность ИБП, его перегрузочную способность и «живучесть» при разнообразных комбинациях индуктивно-емкостных нагрузок. Снижается уровень помех, поскольку трансформатор выполняет также и роль фильтра.

Предохранители расположены под люком-пластиной в днище корпуса. В случае необходимости замены предохранителей необходимо снять эту пластину, выкрутив 3 винта. При замене предохранителя постоянного тока необходимо с помощью ключа 13 ослабить, не откручивая до конца, гайки, держащие предохранитель. Предохранитель следует потянуть вверх около дистанционного изолятора (либо около плюсовой клеммы – есть такой вариант предохранителя), провернув его на плюсовой клемме (дистанционном изоляторе) на 90°. Установка предохранителя – в обратной последовательности.

Всеми узлами ИБП управляет микроконтроллер. Режимы работы ИБП можно задать или с помощью кнопок на передней панели, или через интерфейсные разъемы (RS-485 или USB) с помощью управляющей программы, выполняемой на компьютере под ОС Windows. Указанная программа и вся необходимая информация для работы с ней доступны на сайте.

Схема функциональная силовой части ИБП



ИБП выполнен в металлическом корпусе (высота 5U), пригодном для монтажа в 19" стойку или для крепления на стену (днем к стене). Для крепления в стойку или к стене предусмотрены комплекты крепежных деталей.

Забор воздуха для обдува компонентов ИБП осуществляется вентиляторами через отверстия в передней панели. Нагретый воздух выбрасывается через отверстия в задней панели. Вентиляторы включаются, когда:

- температура радиаторов или трансформаторов превышает 45 °С;
- мощность, отдаваемая ИБП в нагрузку в режиме генерации, превышает 1 кВА;
- мощность, отдаваемая зарядным устройством в аккумуляторы, превышает 1кВА.

ИБП выключается, когда:

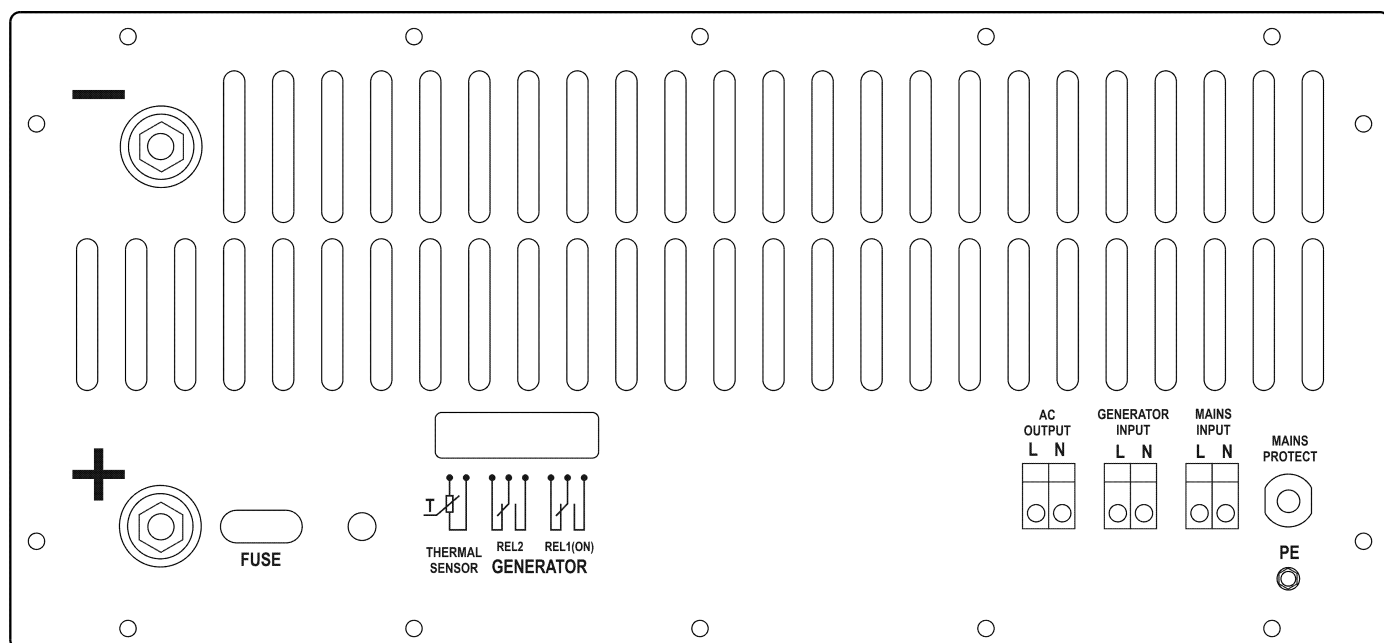
- температура радиаторов превышает 75 °С;
- температура трансформаторов превышает 95 °С;
- температура окружающей среды больше 45 °С или меньше 0 °С.

После остывания трансформаторов и радиаторов ИБП включается автоматически.

ИБП также выключается, когда напряжение на аккумуляторах превышает максимально допустимое для конкретной модели ИБП (см. табл. 1) или становится ниже минимально допустимого, заданного в настройках (заводские настройки – см. Приложение А).

Степень защиты корпуса – IP20 согласно ГОСТ 14254.

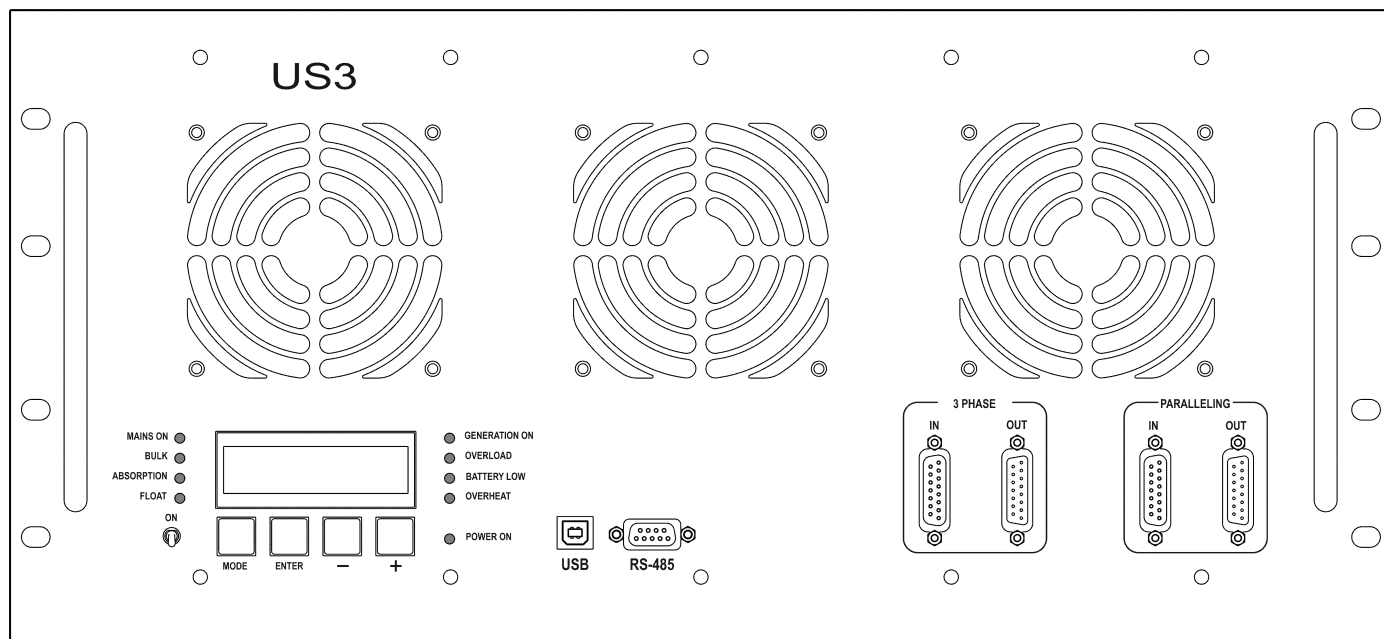
Вид со стороны задней панели



На задней панели расположены:

- 1) Клеммы «+» и «-». К ним подключаются аккумуляторные кабели.
- 2) Окошко «FUSE» справа от клеммы «+». Через него видно, цел ли предохранитель постоянного тока «150 A» для ИБП типа US3 или «300 A» для US3-24.
- 3) Клеммная колодка «THERMAL SENSOR» для подключения термодатчика, с помощью которого измеряется температура аккумуляторов.
- 4) Клеммные колодки «REL2» и «REL1(ON)» для запуска внешнего генератора.
- 5) Клеммная колодка «MAINS INPUT» Это вход ИБП. Сюда подается напряжение сети 220 В, 50 Гц.
- 6) Клеммная колодка «GENERATOR INPUT». Это второй вход ИБП. Сюда подается напряжение с внешнего генератора 220 В, 50 Гц.
- 7) Клеммная колодка «AC OUTPUT». Это выход ИБП.
- 8) Кнопка теплового автомата 25 А «MAINS PROTECT», включенного последовательно с линией «L» «MAINS INPUT».
- 9) Клемма «PE» служит для подключения защитного заземления.

Вид со стороны передней панели



На передней панели расположены:

- 1) **Тумблер «ON»**. Служит для включения и выключения ИБП.
- 2) **Разъем «USB»** (USB-B, розетка). Служит для подключения ИБП к компьютеру.
- 3) **Разъем «RS-485»** (DB9, розетка). Служит для дистанционного (до 1 км) контроля и управления ИБП.
- 4) **Разъемы «PARALLELING»** и **«3 PHASE»** для организации параллельной и 3-фазной работы нескольких ИБП. Для организации работы нескольких ИБП в параллельном и трехфазном режимах используется специальный кабель **ИКС4.853.114**. Подробнее – в разделе 6 «Работа устройства».
- 5) **Индикаторы**. Перечень индикаторов и их назначение приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование индикатора	Цвет свечения	Функция
POWER ON	зеленый	Индицирует наличие нормального напряжения питания на узлах ИБП. ИБП готов к работе
GENERATION ON	зеленый	ИБП генерирует переменное напряжение 220 В
	мигает	При необходимости запуска внешнего генератора
OVERLOAD	красный	Индицирует токовую перегрузку или короткое замыкание на выходе *
BATTERY LOW	красный	Светится, когда напряжение на батарейных клеммах ИБП низкое **
OVERHEAT	красный	Светится в случае перегрева элементов ИБП
MAINS ON	зеленый	Светится при питании нагрузки от сети
	мигает	При питании нагрузки от внешнего генератора
BULK	желтый	Режим основного заряда аккумуляторов **
ABSORPTION	желтый	Режим заряда «абсорбция» (поглощение) **
FLOAT	желтый	Режим «поддержание заряда» **

Примечания:

* Индикатор **«OVERLOAD»** начинает светиться, когда выходная мощность превышает 3 кВА. Одновременно с этим ИБП подает звуковой сигнал.

** Подробнее – см. раздел 6 «Работа устройства». Эти индикаторы также отображают различные нештатные режимы работы схемы заряда аккумуляторов (см. таблицу 6).

6) Кнопки:

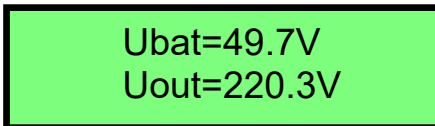
- «MODE» – переход в следующий режим;
- «ENTER» – возврат в предыдущий режим;
- «-» – предыдущие данные или уменьшение числа;
- «+» – следующие данные или увеличение числа.

7) Дисплей.

Данные на дисплее отображаются в следующих 3 режимах:

Режим 1. Вывод на дисплей данных о текущем состоянии ИБП. Этот режим индикации появляется сразу после включения устройства. Режим 1 имеет 6 подрежимов. Изменение подрежима индикации осуществляется кнопками «+» и «-». Список подрежимов представлен ниже:

1)



Ubat=49.7V
Uout=220.3V

Ubat – напряжение на аккумуляторах

Uout – действующее значение напряжения на выходе ИБП (на нагрузку)

Если напряжение на выходе ИБП отключено, то причины отключения будут индицироваться в верхней строке поочередно с Ubat. Первым символом в строке сообщения будет порядковый номер причины (0-9); затем «off:» или «err:», что означает, соответственно, отключение выхода или ошибку; затем краткая расшифровка причины. Если произошло необратимое отключение, то причины отключения индицируются постоянно. Остальные ошибки и причины отключения индицируются 5 минут после их появления. Их также можно увидеть в журнале событий, где они хранятся до выключения устройства.

Список причин и их описание:

off: Chrg Fail – проблема при зарядке аккумуляторов;

off: Tint Fail – перегрев или переохлаждение устройства в целом;

off: Ths/trans H – перегрев трансформаторов или радиаторов;

off: OFF Switch – устройство выключено тумблером «ON». На дисплее это событие можно увидеть, если сразу после выключения ИБП включить его;

off: UbatL=xx.xV – слишком низкое напряжение аккумуляторов, xx.x – значение этого напряжения;

off: UbatH=xx.xV – слишком высокое напряжение аккумуляторов, xx.x – значение этого напряжения;

off: Io>70A – перегрузка по выходу (мгновенный ток больше 70 A);

off: Pct=xxxxx – перегрузка по выходу (мощность превышена на недопустимое время), xxxxx – условное значение (отключение выхода при Pct > 45000);

off: Usc=xxx.xV – КЗ по выходу, xxx.x – значение напряжения на выходе;

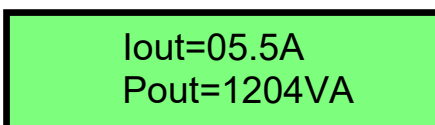
off: Volt.On Out – ошибка подключения ИБП: сетевое напряжение подано на выход;

off: Master/Slv – отключение ведущего из-за отключения ведомого или ведомого из-за ведущего;

off: mUoL=xxx.xV – перегрузка выхода (устройство не может обеспечить номинальное напряжение на выходе), xxx.x – значение напряжения на выходе;

err: Mstr sig.Er – появляется только в трёхфазном ведомом устройстве – нестандартный сигнал от предыдущего ИБП. Данная ошибка не приводит к выключению выхода. Она может появляться при переключении с батареи на сеть или с сети на батарею и проблемой не является. Появление этой ошибки в режиме генерации может свидетельствовать о плохо вставленном кабеле трёхфазной работы.

2)



Iout=05.5A
Pout=1204VA

Iout – действующее значение тока на выходе, потребляемого нагрузкой

Pout – полная выходная мощность, отдаваемая в нагрузку

3)

Ubat=49.7V
Icharg=10.1A

Ubat – напряжение на аккумуляторах
Icharg – ток заряда аккумуляторов от сети или внешнего генератора

4)

Uin=221.0V
Fin=50.01Hz

Uin – действующее значение напряжения на входе сети (клеммы «MAINS INPUT»)
Fin – частота входного напряжения сети

Если напряжение подаётся от внешнего генератора (клеммы «GENERATOR INPUT»), то вместо «Uin», «Fin» будет индцироваться «Uext» и «Fext»:

Uext=231.5V
Fext=47.84Hz

Если входное напряжение отсутствует или выходит за рамки диапазона **UrmslowL** – **UrmshighH**, то вместо цифр отображаются прочерки «---.-»:

Uin=---.-V
Fin=---.-Hz

5)

01536VA/04583max
55.8V/48.0V min

Вверху выводятся полная выходная мощность, отдаваемая в нагрузку и, через «/», максимальная мощность, зафиксированная за последние 5 минут.

Внизу выводятся напряжение на аккумуляторах и, через «/», минимальное напряжение на аккумуляторах, зафиксированное за последние 5 минут.

6)

Event 00/01
off:Ths/trans H

Журнал событий. Тут записаны события, из-за которых происходило отключение выходного напряжения. После «**Event**» выводятся номер индцируемого события и, через «/», общее количество зафиксированных в журнале событий.

В нижней строке выводится описание событий. Перечень событий приведен в п. 1).

Событие номер 00 является самым последним (самым свежим), 01 – предыдущим и т. д. Для просмотра более старых событий необходимо нажать кнопку «**MODE**» и кнопками «**+**» и «**-**» можно пролистать весь журнал. Для выхода из режима просмотра журнала необходимо нажать «**ENTER**».

Журнал хранит последние 16 событий. После выключения ИБП журнал обнулится.

Режим 2. Вывод на дисплей значений настроек устройства, описанных в Прил. А, «Таблица настроек ИБП». Для входа в этот режим необходимо, находясь в режиме 1, нажать на кнопку «**MODE**». Для возврата в режим 1 необходимо нажать кнопку «**ENTER**». Переход между отображением различных настроек производится кнопками «**+**» и «**-**».



UrmsNom – напряжение на выходе при работе от аккумуляторов

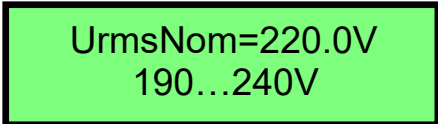
Режим 3. Изменение величин настроек, выводимых в режиме 2, и просмотр ресурсных данных.

Изменение значения определенной настройки возможно после нажатия кнопки «**MODE**» при ее просмотре в режиме 2. При этом текущее значение настройки указано в первой строке, а диапазон изменения её значений – во второй. Увеличение или уменьшение значения настройки производится кнопками «**+**» и «**-**», причем сохранение нового значения настройки и применение его в работе ИБП выполняется сразу же при нажатии указанных кнопок. Для возврата в режим 2 необходимо нажать кнопку «**ENTER**».

При отображении на экране внутренней температуры **Tint** и температуры аккумуляторов **Tbat** нажатие кнопки «**MODE**» для перехода в режим 3 будет игнорироваться, так как их величины не могут быть изменены пользователем.



Наж. «**MODE**»→

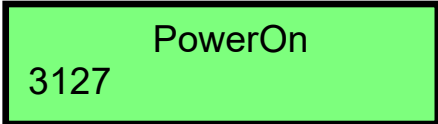


Нажать
«**+**» или «**-**»

Просмотр ресурсных данных возможен после нажатия кнопки «**MODE**» при отображении сообщения «**Resource data**» в режиме 2. Перечень выводимых данных представлен в таблице «Ресурсные данные ИБП» в разделе Приложения. Переход между отображением различных ресурсных данных осуществляется кнопками «**+**» и «**-**».



Наж. «**MODE**»→



Нажать
«**+**» или «**-**»

5 Подготовка к работе

5.1 Общие требования

Дайте ИБП прогреться несколько часов перед первым включением, если до того он находился (транспортировался) при температуре ниже 0°C.

Осмотрите ИБП на предмет отсутствия внешних механических повреждений.

★ При наличии повреждений запрещается подключать питание к ИБП.

Схемы подключения ИБП приведены в разделе «Приложения»

5.2 Подключение аккумуляторов

Перед подключением аккумуляторов убедитесь, что тумблер «**ON**» находится не в положении «**ON**» (ИБП выключен).

★ ВНИМАНИЕ! БУДЬТЕ ПРЕДЕЛЬНО ВНИМАТЕЛЬНЫ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ АККУМУЛЯТОРОВ К КЛЕММАМ ИБП!

Защиты от неправильного подключения аккумуляторов («переполюсовки») нет!

Если положительный контакт аккумулятора подключить к зажиму «-», а отрицательный к зажиму «+», это приведет к выгоранию элементов на плате.

Этот тип повреждения очевиден и требует серьезного ремонта.

На такой тип повреждения гарантия не распространяется!

«ПЛЮС» аккумулятора подсоедините к клемме «+» ИБП. «МИНУС» аккумулятора подсоедините к клемме «-» ИБП. Во время подключения может возникнуть искра в месте контакта – это нормально. Это происходит вследствие заряда внутренних конденсаторов ИБП.

Используйте оконцованные (с обжимным медным наконечником) кабеля для подключения аккумуляторов к ИБП. При затягивании гайки на клеммах используйте гаечные ключи 13 и 14. Ключом 14 придерживайте внутренний шестигранник клеммы во избежание проворачивания самой клеммы.

Для надежной работы ИБП необходимо обеспечить хороший электрический контакт между концевыми клеммами кабелей и клеммами аккумуляторов и ИБП. Недопустимо отключать и подключать аккумуляторы к ИБП в процессе работы ИБП (когда тумблер «ON» – в положении «ON»). Это может привести к поломке ИБП.

Для дополнительной защиты рекомендуется подключить автомат постоянного тока на соответствующий ток в разрыв плюсового провода, соединяющего аккумуляторную батарею с ИБП. При этом следует помнить, что включать и выключать автомат можно ТОЛЬКО при выключенном ИБП (тумблер «ON» – не в положении «ON») или при аварийной ситуации.

Ток, отбираемый из аккумуляторов при пиковых мощностях около 9 кВА, достигает сотен ампер. Поэтому, чтобы полноценно использовать ИБП, необходимы соответствующие аккумуляторы и кабели. Аккумуляторы должны быть в состоянии отдать такой ток, а кабели пропустить через себя этот ток с минимальными потерями.

Рекомендуемая емкость аккумуляторов 100 – 400 А*ч. Рекомендуемые минимальные (больше – лучше) сечения кабелей для подключения аккумуляторов к ИБП приведены в таблице 4:

Таблица 4

Длина кабеля, м	Сечение, мм ²	
	US3	US3-24
0 – 1,5	25	50
1,5 – 5	35	70
5 – 10	70	150

Внимание! Аккумуляторные кабели должны быть уложены параллельно и рядом. Это требование связано с тем, что всплески напряжения, порождаемые индуктивностью аккумуляторных кабелей и протекающим током, могут иметь значительную величину и повредить ИБП. Величина индуктивностей кабелей невелика, но велики протекающие через них токи и поэтому могут быть велики выбросы напряжения, порождаемые этими токами. Если аккумуляторные кабели разделены расстоянием, они имеют индуктивность в несколько раз большую, чем когда они расположены рядом. Соответственно и выбросы напряжения будут в разы больше. Заметьте, что эффекты изменения магнитного потока и наведенные всплески напряжения могут достигать тысяч вольт, если аккумулятор мгновенно отключить от нагрузок (худший случай). Кроме того, наводимый ток противоположен току аккумуляторов, что резко снижает КПД системы при пиковых нагрузках. Для снятия этой проблемы *располагайте аккумуляторные кабели как можно ближе друг к другу. Предохраните кабели от изменения положения с помощью стяжек или хомутов через каждые 0,5 м.*

При эксплуатации ИБП совместно с внешним термодатчиком обратите внимание на то, чтобы между термодатчиком и аккумуляторной батареей был хороший тепловой контакт.

5.3 Подключение кабелей 220 В

Рекомендуемое сечение кабелей для подключения ИБП к сети, внешнему генератору и нагрузке – 4 мм².

При параллельном подключении важно, чтобы сопротивления подводящих проводов (от сети к ИБП, от генератора к ИБП) и сопротивления проводов от ИБП к нагрузке, были максимально одинаковыми для всех ИБП. Это нужно для того, чтобы общая транзитная мощность, проходящая через все ИБП при параллельном включении, делилась поровну между устройствами.

6 Работа устройства

Таблица параметров настройки ИБП приведена в «Приложении А».

Когда ИБП выключен, его выход обесточен. Напряжение от сети или от внешнего генератора на выход не передаётся. При включении устройства тумблером **«ON»** происходит кратковременная тестовая засветка всех индикаторов и подача звукового сигнала. Если аккумуляторы разряжены, т.е. напряжение на них ниже настройки **UbatMinOn**, то, примерно через 5 с, напряжение сети, если оно нормальное (смотри ниже), будет подано на выход и начнётся заряд аккумуляторов. Если аккумуляторы не разряжены, т.е. напряжение на них выше настройки **UbatMinOn**, то, примерно через 5 с, устройство подаёт напряжение, сгенерированное от аккумуляторов, на выход, к подключенным потребителям электрической энергии (нагрузке). Этот режим называется режимом генерации. В этом режиме загорается индикатор **«GENERATION ON»**. Таким образом проводится проверка, могут ли аккумуляторы в случае пропадания напряжения сети питать нагрузку. При этом также проверяется сама нагрузка, нет ли в ней короткого замыкания (КЗ), не превышает ли её мощность максимально допустимую мощность устройства. Если всё в порядке, то происходит проверка напряжения сети.

Сетевое напряжение, как и напряжение внешнего генератора, проверяется по следующим параметрам:

- 1) форма напряжения. Должна быть синусоидальной. Напряжение, имеющее прямоугольную форму с паузой в нуле («модифицированная синусоида»), не воспринимается как нормальное напряжение;
- 2) действующее значение напряжения. Действующее значение напряжения сети должно входить в заданные пользователем пределы (настройки **UrmslowL**, **UrmslowH**, **UrmshighL**, **UrmshighH**);
- 3) частота напряжения. Частота должна входить в пределы диапазона 45 – 55 Гц. Кроме того, эта частота не должна быстро изменяться.

Если напряжение сети в норме, то генерация напряжения от аккумуляторов прекращается, и нагрузка подключается к сети. При этом гаснет индикатор **«GENERATION ON»** и загорается **«MAINS ON»**. Через несколько секунд начинается заряд аккумуляторов (см. раздел 6.6 «Заряд аккумуляторов»). При заряде загорается один из индикаторов **«BULK»**, **«ABSORPTION»** или **«FLOAT»**.

При пропадании напряжения сети или при уходе её параметров от заданных происходит отключение нагрузки от сети и включение генерации напряжения от аккумуляторов. Гаснут индикаторы заряда аккумуляторов **«BULK»**, **«ABSORPTION»**, **«FLOAT»**, индикатор наличия сети **«MAINS ON»**, и загорается индикатор **«GENERATION ON»**. При отсутствии внешнего генератора ИБП питает нагрузку от аккумуляторов до появления сети либо до падения напряжения на аккумуляторах ниже заданного (настройка **UbatMin**).

Если подключен внешний генератор, то, в соответствии с запрограммированной логикой работы (см. раздел 6.7 «Работа с внешним генератором»), ИБП попытается его включить, и, при успешном запуске, нагрузка будет подключена к внешнему генератору. Если внешний генератор не обладает функцией дистанционного запуска, то его можно запустить вручную. При отсутствии сетевого напряжения и при наличии напряжения на входе внешнего генератора ИБП в любом случае, независимо от запрограммированной логики работы, переключится на внешний генератор. При появлении напряжения сети ИБП перейдёт сна-

чала на аккумуляторы, потом на сеть. Внешний генератор будет при этом выключен. Если подключенный внешний генератор не обладает функцией дистанционного останова, то его нужно остановить вручную. При питании нагрузки от внешнего генератора индикатор «**MAINS ON**» мигает.

6.1 Установка действующего напряжения на выходе при работе от аккумуляторов

Если к ИБП подключены нагрузки, рассчитанные на напряжение сети 220 В переменного тока, то в эту настройку следует записать 220 В. Если нагрузки рассчитаны на 230 В, то значение **UrmsNom** должно равняться 230 В, если на 240 В – то 240 В.

Установив заниженное значение **UrmsNom**, например, 210 В вместо 220 В, можно увеличить время автономной работы от аккумуляторов.

6.2 Установка напряжений перехода от сети на аккумулятор и обратно

Для переключения ИБП на сеть необходимо, чтобы действующее значение напряжения в сети было больше настройки **UrmslowH** и меньше настройки **UrmshighL**. Если форма напряжения в сети отлична от строго синусоидальной (напряжение сети содержит много гармоник), то реальные значения напряжения перехода на сеть могут отличаться от вышеперечисленных настроек, ведь напряжение проверяется и по действующему значению, и по форме. Например, если к сети подключено много компьютеров (например, сеть в офисе), то может наблюдаться срез вершины синусоиды из-за большого количества импульсных блоков питания, подключенных к сети. В этом случае переход на сеть будет осуществлён при более высоком действующем напряжении, чем задано в настройке **UrmslowH**.

Если ИБП работает от сети, то переход на аккумулятор будет осуществлён при условии, что действующее значение напряжения будет меньше настройки **UrmslowL** или больше настройки **UrmshighH**. Наличие гармоник в сети может повлиять на реальные напряжения перехода. Настройка **UrmslowL** должна быть всегда меньше, чем настройка **UrmslowH**, а настройка **UrmshighH** – всегда больше **UrmshighL**. Эти настройки должны отличаться минимум на несколько вольт, желательно на 5...10 В.

При неправильных настройках **UrmslowL**, **UrmslowH**, **UrmshighL**, **UrmshighH** могут наблюдаться частые переходы на аккумулятор при постоянном наличии сети, а также работа ИБП от аккумуляторов при наличии сети. В первом случае (частые переходы) необходимо увеличить разницу между настройками **UrmslowL** и **UrmslowH**, **UrmshighL** и **UrmshighH**. Во втором случае необходимо одновременно уменьшить настройки **UrmslowL** и **UrmslowH**, либо одновременно увеличить настройки **UrmshighL** и **UrmshighH**.

Например, установлены следующие настройки:

UrmslowL = 205 В, **UrmslowH** = 210 В, **UrmshighL** = 230 В, **UrmshighH** = 242 В.

В сети напряжение 212 В (входное напряжение можно посмотреть на индикаторе ИБП, величина **Uin**) и оно немного изменяется («прыгает»). Вследствие этого ИБП часто переходит на аккумуляторы. Решением проблемы будет уменьшение настройки **UrmslowL** до значения 200 В.

Допустим, при вышеперечисленных настройках в сети напряжение 208 В. ИБП на сеть не переходит. Для решения проблемы надо уменьшить обе настройки **UrmslowL**, **UrmslowH** до значений **UrmslowL** = 195 В, **UrmslowH** = 200 В.

При установке настроек **UrmslowL**, **UrmshighH** необходимо также ориентироваться на диапазон допустимых значений напряжений подключенных потребителей электроэнергии (нагрузок). Настройка **UrmslowL** не должна быть меньше минимально допустимого рабочего напряжения нагрузок, а настройка **UrmshighH** не должна быть больше максимального допустимого рабочего напряжения. Исключение составляет случай, когда после ИБП ставится стабилизатор напряжения, тогда эти настройки могут быть практически любыми.

Пример: к ИБП подключен компьютер, телевизор, лампы и микроволновая печь. Диапазон допустимых напряжений в сети для компьютера равен 198 – 264 В, телевизора – 90 – 242 В, ламп – 187 – 242 В, микроволновой печи – 198 – 242 В. Тогда настройки целесообразно сделать: **UrmslowL** = 198 В (и не ниже), **UrmshighH** = 242 В (и не выше).

6.3 Установка напряжений включения и выключения ИБП при низком напряжении на аккумуляторе

От величины настройки **UbatMin** зависит, насколько глубоко будут разряжены аккумуляторы при работе ИБП от них (когда отсутствует сеть и внешний генератор). Чем меньше значение **UbatMin**, тем больше (глубже) разряжаются аккумуляторы, и тем дольше будет питаться от них нагрузка. Но чем глубже разряд, тем меньше срок службы аккумуляторов. Типичное количество циклов заряд – разряд для свинцово-кислотных аккумуляторов при полном разряде составляет от нескольких сотен до тысячи (зависит от типа аккумуляторов; эта цифра, как правило, приводится в описании аккумулятора). Уменьшая глубину разряда наполовину, можно увеличить количество циклов заряд – разряд примерно в 2 раза. Для корректной установки этой настройки необходимо внимательно изучить описание аккумуляторов, необходимо также учесть среднюю мощность, потребляемую нагрузкой. Значение настройки **UbatMin** по умолчанию подойдёт для большинства случаев, однако для максимально полного использования ёмкости аккумуляторов необходимо изучать их описание и в соответствии с ним менять **UbatMin**.

Настройка **UbatLow** задаётся обычно на 0.5 – 1 В больше настройки **UbatMin**. Она служит для своевременного предупреждения пользователя о разряде аккумуляторов. Также она может использоваться для включения внешнего генератора (см. п.6.7.2 Работа с внешним генератором с дистанционным управлением по 2-х проводной линии).

Настройка **UbatMinOn** нужна для предотвращения повторных запусков ИБП после отключения из-за разряда аккумуляторов. Дело в том, что при прекращении разряда большим током напряжение на аккумуляторах повысится, и надо не допустить включения устройства от аккумуляторов вновь, ибо оно сразу же выключится. ИБП не начнёт работу от аккумуляторов, если их напряжение будет меньше настройки **UbatMinOn**.

6.4 Параллельное подключение нескольких ИБП

Для увеличения мощности ИБП может применяться их параллельное включение (смотрите также Приложения «И», «К», «Л»).

Важно!!! ИБП к аккумуляторам должны быть подключены радиально (звездой). То есть, каждый ИБП должен быть подключен к аккумуляторам своей парой проводов.

Максимальное количество включаемых параллельно ИБП равно трем. При этом мощность системы возрастает пропорционально количеству подключенных устройств. Если параллельно включить 2 ИБП, то допустимая долговременная мощность возрастёт с 3 до 6 кВА, если 3 ИБП, то – до 9 кВА.

Параллельно соединяются:

- входы сети («L» к «L», «N» к «N»),
- при использовании внешнего генератора – его входы («L» к «L», «N» к «N»),
- входы подключения аккумуляторов («+» к «+», «-» к «-»),
- выходы сети («L» к «L», «N» к «N»).

Кроме того, разъём «**PARALLELING OUT**» одного из ИБП необходимо подключить к разъёму «**PARALLELING IN**» второго с помощью кабеля **IKC4.853.114**. Если параллельно подключается 3 ИБП, то разъём «**PARALLELING OUT**» второго ИБП необходимо подключить к разъёму «**PARALLELING IN**» третьего. Тот ИБП (первый), у которого задействован только разъём «**PARALLELING OUT**», будет параллельным ведущим, остальные – параллельными ведомыми. Никаких дополнительных настроек или устройств для реализации параллельной работы ИБП не требуется.

Провода управления внешним генератором подключаются к параллельному ведущему ИБП.

Для включения системы ИБП достаточно на одном из устройств тумблер «**ON**» перевести в положение «**ON**». Чтобы систему выключить, необходимо тумблеры всех ИБП перевести в положение не «**ON**». Целесообразно все тумблеры держать выключенными, а включение и выключение системы осуществлять тумблером «**ON**» параллельного ведущего.

6.5 Подключение ИБП в трёхфазном режиме

Для использования в трёхфазных сетях переменного тока необходимо как минимум 3 устройства, по одному на каждую фазу (смотрите также Приложения «И», «К», «М»).

Важно!!! ИБП к аккумуляторам должны быть подключены радиально (звездой). То есть, каждый ИБП должен быть подключен к аккумуляторам своей парой проводов.

Важно!!! Версия встроенного программного обеспечения всех ИБП трёхфазной системы **должна быть одинаковой**. Номер версии можно найти в ресурсных данных (таблица Б1 приложений).

Параллельно соединяются:

- входы сети «**N**»,
- при использовании внешнего генератора его входы «**N**»,
- входы подключения аккумуляторов («**+**» к «**+**», «**-**» к «**-**»),
- выходы сети «**N**».

Фаза «**A**» входной сети подключается ко входу «**L**» трёхфазного ведущего ИБП.

Фаза «**B**» подключается ко входу «**L**» первого трёхфазного ведомого.

Фаза «**C**» подключается ко входу «**L**» второго трёхфазного ведомого.

Аналогичным образом подключаются фазы к выходам ИБП.

Разъём «**3 PHASE OUT**» трёхфазного ведущего ИБП необходимо подключить к разъёму «**3 PHASE IN**» первого трёхфазного ведомого с помощью кабеля **IKC4.853.114**. Разъём первого трёхфазного ведомого «**3 PHASE OUT**» необходимо подключить к разъёму «**3 PHASE IN**» второго трёхфазного ведомого. Никаких дополнительных настроек или устройств для реализации трёхфазной работы ИБП не требуется.

Провода управления внешним генератором подключаются к трёхфазному ведущему ИБП.

Для увеличения мощности в фазах допустимо параллельное подключение ИБП в каждой фазе так, как описано в предыдущем разделе «Параллельное подключение нескольких ИБП». При этом трёхфазные ведущий и ведомые будут одновременно и параллельными ведущими.

Для включения системы ИБП достаточно на одном из устройств тумблер «**ON**» перевести в положение «**ON**». Чтобы систему выключить, необходимо тумблеры всех ИБП перевести в положение не «**ON**». Целесообразно все тумблеры держать выключенными, а включение и выключение системы осуществлять тумблером «**ON**» трёхфазного ведущего.

6.6 Заряд аккумуляторов

Заряд аккумуляторов осуществляется, только когда настройка **IchrgNom** не равна **0**. Ток заряда аккумуляторов **IchrgNom** необходимо выбирать, исходя из рекомендаций производителя аккумуляторных батарей. Обычно этот ток (в амперах) равен **C/10** для автомобильных аккумуляторов и **C/5** для необслуживаемых герметичных аккумуляторов, где **C** – это ёмкость аккумулятора в А*ч.

Заряд аккумуляторов начинается сразу после перехода ИБП на сеть или внешний генератор. Заряд осуществляется в несколько стадий:

- 1) «**Bulk**» – режим основного заряда. В этом режиме светится индикатор «**BULK**». Аккумуляторы заряжаются током, заданным пользователем в настройке **IchrgNom**. При работе от внешнего генератора ток заряда в этом режиме может быть меньшим, чтобы не превышать номинальную мощность внешнего генератора (настройка **EgenPmax**). При достижении напряжения, заданного в настройке **Ubulk20**, происходит переход в режим «**Absorption**».

Если подключен датчик температуры аккумуляторов, то напряжение перехода в режим «**Absorption**» корректируется контроллером ИБП: с ростом температуры оно будет уменьшаться на 0,004 В/°С/ячейка, а с понижением – увеличиваться на то же значение. При температуре аккумуляторов ниже **0 °С** напряжение будет таким же, как и при **0 °С**. Если температура аккумуляторов будет выше **+ 50 °С**, то заряд будет прекращён. Если датчик температуры не подключен, то будет считаться, что температура аккумуляторов **+ 20 °С**.

- 2) **«Absorption»** – режим абсорбции (поглощения). В этом режиме светится индикатор **«ABSORPTION»**. На аккумуляторах поддерживается постоянное указанное выше напряжение **Ubulk20**. При этом ток, потребляемый аккумуляторами, постепенно уменьшается. При падении тока в **AbsEndFactor** раз или по прошествии времени **AbsTime** (в зависимости от того, какое событие наступит первым) заряд переходит в следующий режим. В конце режима абсорбции аккумуляторы полностью заряжены.
- 3) **«Float»** – режим поддержания заряда. В этом режиме светится индикатор **«FLOAT»**. Напряжение на аккумуляторах поддерживается на уровне, заданном в настройке **Ufloat20**.

Если подключен датчик температуры аккумуляторов, то это напряжение корректируется контроллером ИБП: с ростом температуры оно будет уменьшаться на 0,003 В/°С/ячейка, а с понижением – увеличиваться на то же значение. При температуре аккумуляторов ниже **0 °С** напряжение будет таким же, как и при 0 °С. Если температура аккумуляторов будет выше **+ 50 °С**, то заряд будет прекращён. Если датчик температуры не подключен, то будет считаться, что температура аккумуляторов **+ 20 °С**.

Продолжительность этого режима задаётся настройкой **FloatTime**. По окончании этого времени заряд переходит в следующий режим.

- 4) **«Reduced Float»** – режим ограниченного поддержания заряда. В этом режиме ни один из индикаторов заряда не светится. Напряжение на аккумуляторах поддерживается на уровне 2.2 В на ячейку (13.2 В на 12-вольтовом аккумуляторе). В этом режиме в аккумуляторы поступает маленький ток, который компенсирует саморазряд аккумуляторов.

Если подключен датчик температуры аккумуляторов, то это напряжение корректируется контроллером ИБП: с ростом температуры оно будет уменьшаться на ту же величину, что в режиме **«Float»** – 0,003 В/°С/ячейка, а с понижением – увеличиваться на то же значение. При температуре аккумуляторов ниже **0 °С** напряжение будет таким же, как и при 0 °С. Если температура аккумуляторов будет выше **+ 50 °С**, то заряд будет прекращён. Если датчик температуры не подключен, то будет считаться, что температура аккумуляторов **+ 20 °С**.

Продолжительность этого режима задаётся настройкой **RfloatTime**. По окончании этого времени заряд переходит в следующий режим.

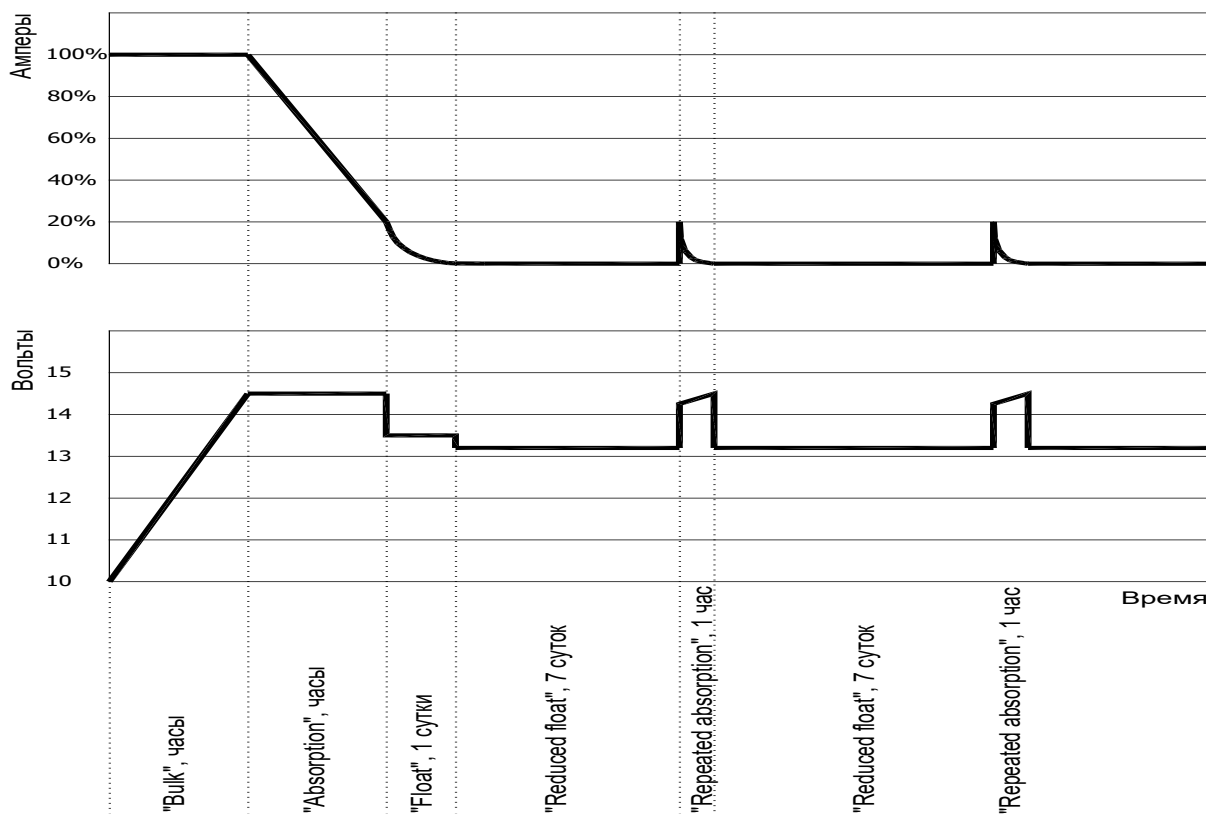
- 5) **«Repeated Absorption»** – режим повторной абсорбции (поглощения). В этом режиме светится индикатор **«ABSORPTION»**. Этот режим аналогичен режиму **«Absorption»** за исключением того, что в нем заряд длится время, заданное настройкой **RabsTime**. После окончания этого режима заряд переходит в режим **«Reduced Float»**, и так будет происходить постоянно.

Коэффициенты температурной компенсации напряжения заряда для ИБП приведены в таблице 5.

Таблица 5

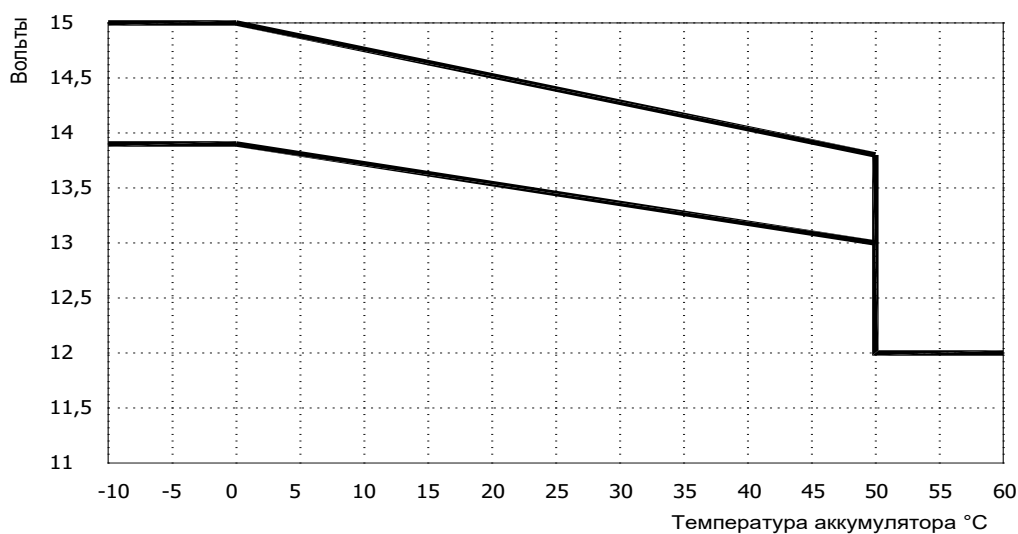
Режим заряда	Коэффициент температурной компенсации напряжения заряда, В/°С	
	US3	US3-24
Bulk	0,096	0,048
Absorption	0,096	0,048
Float	0,072	0,036
Reduced float	0,072	0,036

На рисунке ниже показаны стадии заряда аккумуляторов. Длительности указаны такими, какими они установлены в ИБП по умолчанию.



В случае, если в каком-либо режиме исчезло напряжение сети или внешнего генератора, то ИБП сразу переходит в режим генерации, а после появления напряжения заряд начинается с самого начала – с режима «**Bulk**».

На рисунке ниже показаны зависимости напряжения, до которого ИБП заряжает аккумуляторы, от температуры при подключенном внешнем термодатчике. Верхняя кривая – для режима «**Absorption**», нижняя – для «**Float**». На графиках приведены напряжения для 12-вольтовой батареи.



Индикаторами «**BULK**», «**ABSORPTION**», «**FLOAT**» также отображаются различные нештатные режимы работы схемы заряда. Они сведены в таблице 6.

Таблица 6

Индикаторы			Состояние
BULK	ABSORPTION	FLOAT	
Светится	Светится	Светится	Во время заряда ток или напряжение больше заданного, и меньше его сделать нельзя. Внутренняя ошибка, ИБП немедленно отключается.
Светится	Нет	Светится	Температура аккумуляторов выше 52 °С. Заряд возобновится при падении температуры ниже 48 °С.
Светится	Светится	Нет	Во время заряда ток меньше заданного, и увеличить его нельзя. Внутренняя ошибка, ИБП немедленно отключается.

6.6.1 Заряд аккумуляторов при параллельной работе ИБП

При параллельной работе нескольких ИБП алгоритм работы зарядного устройства остаётся точно таким, как и при работе одиночного устройства. Разница будет только в токе заряда: он возрастает пропорционально количеству подключенных параллельно ИБП. Так, например, если в настройке **IchrgNom** у параллельного ведущего ИБП задан ток 35 А, и подключено параллельно 2 ИБП, то ток заряда аккумуляторов будет 70 А. Настройки параллельных ведомых ИБП, касающиеся заряда аккумуляторов, при работе не учитываются, за исключением случая, когда настройка **IchrgNom** = 0. В этом случае заряд параллельного ведомого будет всегда отключен.

Датчик температуры аккумуляторов необходимо подключить к параллельному ведущему ИБП.

6.6.2 Заряд аккумуляторов при трёхфазной работе ИБП

При трёхфазной работе трёхфазные ведомые ИБП заряжают аккумуляторы только во время действия режима основного заряда «**Bulk**». При этом ведомые отключают заряд несколько раньше, чем ведущий перейдёт в режим «**Absorption**».

Суммарный ток заряда аккумуляторов будет равен сумме токов, заданных в настройках **IchrgNom** у трёхфазного ведущего и двух трёхфазных ведомых ИБП. Например, если в настройке **IchrgNom** у трёхфазного ведущего ИБП задан ток 10 А, а у трёхфазных ведомых по 5 А, то суммарный ток заряда в режиме «**Bulk**» будет равен $10 + 5 + 5 = 20$ А. Для равномерности загрузки фаз рекомендуется ток заряда у трёхфазного ведущего и трёхфазных ведомых ИБП задавать одинаковым.

Если у ведущего ИБП настройка **IchrgNom** = 0, то заряд не осуществляется вообще.

Если **IchrgNom** = 0 у ведомого, то заряд этого ИБП отключен. На ток заряда остальных ИБП это не влияет. Допускается отключение заряда одновременно у двух ведомых ИБП.

Если в каждой фазе стоят параллельно несколько ИБП, то ток заряда возрастает пропорционально количеству подключенных параллельно ИБП.

Остальные режимы заряда реализуются только трёхфазным ведущим ИБП. Настройки трёхфазных ведомых ИБП, касающиеся остальных режимов заряда аккумуляторов, при работе не учитываются.

Датчики температуры аккумуляторов необходимо подключить и к трёхфазному ведущему ИБП, и к двум трёхфазным ведомым.

6.7 Работа с внешним генератором

При подключении к ИБП внешнего генератора можно значительно увеличить время автономной работы при отсутствии напряжения сети.

Для того чтобы можно было автоматически запускать генератор, он должен иметь **автоматическую воздушную заслонку**.

ИБП допускает подключение следующих типов внешних генераторов:

- 1) с ручным управлением;
- 2) с дистанционным управлением по 2-проводной линии. Для запуска внешнего генератора используется замыкание этих двух проводов, а для останова – размыкание;
- 3) с дистанционным управлением по 3-проводной линии. Управление внешним генератором по этой схеме напоминает управление двигателем автомобиля. Для этого случая реализовано несколько алгоритмов управления.

При параллельной или трёхфазной работе ИБП внешним генератором управляет только ведущий ИБП.

При выборе настройки **EgenType = 4** реле управления внешним генератором **REL1(ON)** и **REL2** выполняют другие функции, не связанные с управлением внешним генератором. Реле **REL2** сигнализирует о наличии напряжения на выходе ИБП, реле **REL1(ON)** не используется.

На необходимость запуска внешнего генератора указывает мигающий индикатор **«GENERATION ON»**. Длительное мигание может указывать на невозможность запуска внешнего генератора.

Внимание! После изменения типа внешнего генератора для корректной работы ИБП необходимо произвести **выключение и включение питания!**

6.7.1 Работа с внешним генератором с ручным управлением

При пропадании напряжения сети ИБП переходит в режим генерации от аккумуляторов. Если при этом запустить внешний генератор, то ИБП переключится на него. Помимо питания нагрузки, от внешнего генератора будет осуществляться заряд аккумуляторов. Как только напряжение в сети появится, ИБП автоматически перейдёт в режим генерации от аккумуляторов и потом переключится на сеть. Внешний генератор в этом случае должен быть выключен самостоятельно. При использовании внешнего генератора с ручным управлением рекомендуется установить настройку **EgenType** в «1» и установить его номинальную мощность в настройке **EgenPmax**. Это значение мощности будет учитываться при заряде аккумуляторов: если общая потребляемая мощность от генератора на питание нагрузки и заряд аккумуляторов будет больше значения **EgenPmax**, зарядный ток будет уменьшен до приведения потребляемой мощности в норму. Если мощность, потребляемая нагрузкой, всё равно больше значения **EgenPmax**, то нагрузка от внешнего генератора отключена не будет. Остальные настройки, связанные с внешним генератором, не имеют значения для данного типа генератора.

6.7.2 Работа с внешним генератором с дистанционным управлением по 2-х проводной линии

В этом случае надо установить настройку **EgenType** в «1». При пропадании напряжения сети ИБП переходит в режим генерации от аккумуляторов. Если настройка **EgenUbat** равна **0**, то запуск генератора происходит автоматически после истечения времени **EgenOnTime** после пропадания сети. Если **EgenUbat** равно **1**, то запуск генератора происходит после того, как напряжение на аккумуляторах упадёт ниже значения, установленного в настройке **UbatLow**. Запуск внешнего генератора осуществляется замыканием контактов реле **REL1(ON)**. После того, как генератор запущен, ИБП переключится на него. Помимо питания нагрузки, от внешнего генератора будет осуществляться заряд аккумуляторов. Как только напряжение в сети появится, ИБП автоматически перейдёт в режим генерации от аккумуляторов и потом переключится на сеть. Внешний генератор при этом автоматически отключится размыканием контактов реле **REL1(ON)**.

Также в ИБП реализованы режимы периодического отключения внешнего генератора. Если при работе внешнего генератора его периодическое отключение не требуется, то настройку **EgenAlg** надо установить в «0».

При установке **EgenAlg = 1** внешний генератор будет отключен, как только аккумуляторы зарядятся полностью. Этот режим позволяет во многих случаях оптимальнее расходовать топливо. Когда аккумуляторы разрядятся, внешний генератор будет включен вновь.

Если внешний генератор имеет ограничение по времени непрерывной работы, то **EgenAlg** надо установить в «2», а в настройке **EgenOffTime** задать время работы. При установке настройки **EgenAlg** в «1» или «2» рекомендуется настройку **EgenUbat** установить в «1».

Для нормальной работы внешнего генератора необходимо установить его номинальную мощность в настройке **EgenPmax**. Это значение мощности будет учитываться при заряде аккумуляторов: если общая потребляемая мощность от генератора на питание нагрузки и заряд аккумуляторов будет больше значения **EgenPmax**, зарядный ток будет уменьшен до приведения потребляемой мощности в норму. Если мощность, потребляемая нагрузкой, всё равно больше значения **EgenPmax**, то нагрузка от внешнего генератора отключена не будет.

В ИБП предусмотрен периодический тренировочный запуск внешнего генератора. В настройке **EgenSleep** указывается периодичность запуска, а в **EgenWork** – время, на которое нужно запустить генератор. Если в **EgenWork** записать 0, то тренировочных пусков производиться не будет. Во время тренировочных пусков нагрузка будет питаться от сети, т.е. генератор будет работать на холостом ходу.

6.7.3 Работа с внешним генератором с дистанционным управлением по 3-х проводной линии

В этом случае надо установить настройку **EgenType** в «2», «3» или «5» в зависимости от того, какой режим управления больше подходит внешнему генератору. Алгоритм работы ИБП в целом не отличается от работы с генератором по 2-проводной линии, за исключением запуска/останова.

6.7.3.1 Работа с внешним генератором при EGenType = 2

Перед запуском внешнего генератора будет выдан в течение 8 с сигнал останова (включится реле **REL1(ON)**), который может также использоваться для прогрева запальных свечей в дизель-генераторе. Затем сработает реле запуска **REL2**, включающее стартер. При появлении напряжения на выходе внешнего генератора это реле будет немедленно выключено (удачный старт). Если запуск не произойдет в течение 5 с, стартер выключится и перед повторным запуском будет сделан интервал 30 с. После 5 неудачных попыток запуска дальнейшие попытки запуска внешнего генератора будут прекращены. Для возобновления управления внешним генератором будет необходимо устранить неисправность и выключить-включить устройство тумблером «ON».

При появлении напряжения в сети внешний генератор останавливается включением реле **REL1(ON)** на время 5 с.

6.7.3.2 Работа с внешним генератором при EgenType = 3

За 4 секунды до начала работы стартера включится реле **REL1(ON)** и будет оставаться включенным всё время работы генератора. Затем сработает реле запуска **REL2**, включающее стартер. При появлении напряжения на выходе внешнего генератора это реле будет немедленно выключено (удачный старт). Если запуск не произойдет в течение 5 с, стартер выключится и перед повторным запуском будет сделан интервал 30 с. После 5 неудачных попыток запуска дальнейшие попытки запуска внешнего генератора будут прекращены. Для возобновления управления внешним генератором будет необходимо устранить неисправность и выключить-включить устройство тумблером «ON».

При появлении напряжения в сети внешний генератор останавливается отпуском реле **REL1(ON)**.

6.7.3.3 Работа с внешним генератором при EgenType = 5

В этом режиме алгоритм работы с внешним генератором такой же, как и при **EgenType = 3**, за исключением того, что после неудачного старта перед повторным стартом отключается **REL1(ON)** для сброса внутренней ошибки генератора.

6.8 Сигнализация наличия напряжения на выходе ИБП с помощью реле

При установке **EgenType = 4** реле управления внешним генератором **REL1(ON)** и **REL2** выполняют другую функцию. Реле **REL2** срабатывает тогда, когда на выходе ИБП присутствует напряжение. Это происходит как при работе в режиме генерации, так и при работе от сети. Когда ИБП отключается из-за перегрева, перегрузки или находится в других нештатных режимах работы, реле отпускается. Это реле будет работать также и в параллельном ведомом ИБП, и в трёхфазном ведомом.

Реле **REL1(ON)** при **EgenType = 4** не используется.

6.9 Совместная работа ИБП с ветрогенератором и солнечными панелями (режим «Wind & Sun»)

Если параллельно аккумуляторам подключено зарядное устройство, питающееся от солнечной панели или ветрогенератора (далее – альтернативное ЗУ), то необходимо включить режим «**Wind & Sun**», установив настройку **WindSun** в «1». В настройке **WSUbatMax** необходимо задать напряжение на аккумуляторах, при котором ИБП переходит с сети на аккумуляторы и начинает использовать энергию, накопленную в аккумуляторах от альтернативных источников (ветрогенератора или солнечной панели). В настройке **WSUbatMin** задаётся минимальное напряжение на аккумуляторах в режиме «**Wind & Sun**». При напряжении на аккумуляторах ниже этой настройки ИБП опять перейдёт на сеть. Заряд аккумуляторов включится, если напряжение на аккумуляторах упадёт ниже настройки **WSUbatChrg** и ток заряда **IchrgNom** отличен от 0.

Для эффективной работы ИБП в режиме «**Wind & Sun**» необходимо, чтобы настройка **WSUbatMax** была больше максимального напряжения на аккумуляторах при их заряде ИБП от сети. Максимальное напряжение на аккумуляторах достигается в режиме заряда «**Absorption**» (см. п.6.6 «Заряд аккумуляторов»). Если вышесказанное условие не будет соблюдено, то аккумуляторы будут циклически заряжаться – разряжаться, что уменьшит их срок службы и сделает работу альтернативных источников неэффективной. Естественно, альтернативные ЗУ должны быть настроены так, чтобы обеспечить напряжение на аккумуляторах больше настройки **WSUbatMax**.

ИБП в режиме «**Wind & Sun**» работает следующим образом. При включении ИБП он переключается на сеть, питая нагрузку от сети и заряжая аккумуляторы. Альтернативные ЗУ также заряжают аккумуляторы. При достижении напряжения ограничения режима «**Absorption**» дальнейший рост напряжения на аккумуляторах будет обеспечиваться только за счёт альтернативных ЗУ. При достижении напряжения, заданного в **WSUbatMax**, ИБП отключается от сети и начинает использовать энергию, накопленную в аккумуляторах. Если нагрузка потребляет меньше энергии, чем дают альтернативные источники, то она будет постоянно питаться от них, не используя сеть. Однако если нагрузка потребляет больше энергии, чем могут дать альтернативные источники, аккумуляторы постепенно разрядятся, и при достижении напряжения, заданного в настройке **WSUbatMin**, ИБП перейдёт на сеть. Если при этом настройка **WSUbatChrg** меньше **WSUbatMin**, то зарядка аккумуляторов от сети не начнётся сразу – они будут заряжаться от альтернативных ЗУ. Если же мощности альтернативных ЗУ не будет достаточно для осуществления зарядки (например, после захода солнца), то аккумуляторы продолжат разряжаться, и после пересечения порога **WSUbatChrg** начнётся их зарядка от сети (если настройка **IchrgNom** отлична от 0).

Уменьшая настройку **WSUbatMin**, можно повысить эффективность использования источников альтернативной энергии, однако в этом случае уменьшается срок службы аккумуляторов.

муляторов из-за более глубокого их разряда. Также, при отсутствии внешнего генератора, увеличивается зависимость от сети: если при достижении предельного напряжения **WSUbatMin** пропадёт напряжение в сети, то аккумуляторы не смогут быть заряжены от сети и со временем нагрузка разрядит аккумуляторы полностью и будет отключена.

При параллельной работе нескольких ИБП настройки режима «**Wind & Sun**» параллельных ведомых игнорируются.

При трёхфазной работе ИБП настройки режима «**Wind & Sun**» трёхфазных ведомых игнорируются.

6.10 Отработка нештатных режимов работы

Нештатными режимами работы являются такие, в которых выполняется одно или несколько условий:

- есть токовая перегрузка по выходу или короткое замыкание (КЗ);
- температура окружающей среды ниже 0°C или выше + 45°C;
- есть перегрев силовых элементов или трансформаторов внутри устройства;
- напряжение на аккумуляторах выше предельно допустимого (см. табл. 1);
- напряжение на аккумуляторах в режиме генерации ниже настройки **UbatMin** или напряжение на аккумуляторах до начала генерации ниже настройки **UbatMinOn**;
- без выключения ИБП отсоединены или подсоединены разъёмы «**PARALLELING**» или «**3 PHASE**» другого ИБП;
- один и тот же ИБП включен в качестве как трёхфазного ведомого, так и параллельного ведомого;
- есть внутренняя неисправность.

Если присутствует одно или несколько таких условий при включении, ИБП не начнёт работу, пока условия не станут нормальными. Если одно из условий возникло в процессе работы, то ИБП немедленно выключится минимум на 5 секунд до нормализации условий работы. Если после повторных запусков эти условия будут сразу возникать вновь, то после 5 попыток устройство отключится и запустить его можно будет, только выключив и включив тумблер «**ON**» и устранив причину. Например: при работе ИБП возникло КЗ в нагрузке. Устройство сразу отключится. Через 5 секунд будет предпринята попытка запуска. Если КЗ не устранено, то ИБП отключится вновь. После 5 попыток запуска устройство отключится и вновь запускаться не будет.

Звуковая сигнализация (писк) во внештатных режимах работы может быть отключена установкой настройки «**BuzzerOff**» в 1.

При параллельной работе нескольких ИБП при возникновении нештатного режима работы в одном из параллельных ведомых система не отключится. Отключится лишь то устройство, в котором возник нештатный режим. При этом, естественно, уменьшится максимальная мощность системы на величину мощности отключенного ИБП. При нормализации режима работы отключившегося ИБП он включится в работу вновь. Однако, если нештатный режим работы возникнет у ведущего ИБП, то система отключится вся целиком и будет вести себя так, как описано выше для одиночного устройства.

В трёхфазном режиме при возникновении нештатного режима работы в любом из устройств, являющихся трёхфазным ведущим или ведомыми, система отключится и будет вести себя так, как описано выше для одиночного устройства. Если в каждой фазе стоят параллельно несколько ИБП, и нештатный режим работы возникнет в одном из параллельных ведомых, система не отключится. Отключится лишь то устройство, в котором возник нештатный режим. При этом уменьшится максимальная мощность в данной фазе на величину мощности отключенного ИБП. При нормализации режима работы отключившегося ИБП он включится в работу вновь.

Приложение А

Таблица настроек ИБП

Таблица А1

№	Настройка	Описание	Начальное значение		Диапазон		Примечание
			US3	US3-24	US3	US3-24	
1	UrmsNom	Действующее напряжение на выходе при работе от аккумуляторов, В	220		190-240		
2	UbatLow	Напряжение на аккумуляторах в режиме генерации, при котором (и ниже) загорается индикатор «BATTERY LOW» и запускается внешний генератор (если такой режим выбран), В	45	22,5	41-50	20,5-25	Должно быть > UbatMin минимум на 0.5 В
3	UbatMin	Напряжение на аккумуляторах в режиме генерации, при котором (и ниже) происходит выключение ИБП, В	44	22	38-48	19-24	
4	UbatMinOn	Минимальное напряжение на аккумуляторах, при котором происходит включение генерации, В	48	24	42-56	21-28	Должно быть >UbatLow минимум на 0.5 В
5	Pmax	Максимально допустимая полная мощность, выше которой происходит отключение нагрузки, ВА	9000		6000-9400		
6	UrmslowL	Действующее значение минимально допустимого входного напряжения при переходе с сети на аккумуляторы, В	187		170-210		Должно быть < UrmslowH
7	UrmslowH	Действующее значение минимально допустимого входного напряжения при возврате с аккумуляторов на сеть, В	192		181-210		Должно быть > UrmslowL
8	UrmshighH	Действующее значение максимально допустимого входного напряжения при переходе с сети на аккумуляторы, В	242		240-275		Должно быть > UrmshighL
9	UrmshighL	Действующее значение максимально допустимого входного напряжения при возврате с аккумуляторов на сеть, В	237		230-269		Должно быть < UrmshighH
10	IchrgNom	Ток заряда аккумуляторов, А	10.0		0-35.0	0-70.0	
11	AbsEndFactor	Коэффициент падения тока заряда для определения перехода из режима заряда «Absorption» в «Float»	5		3-8		
12	AbsTime	Максимальное время абсорбции при заряде аккумуляторов, мин	240		30-600		
13	FloatTime	Продолжительность режима «Float» при заряде аккумуляторов, ч	24		4-72		
14	RfloatTime	Продолжительность режима «Reduced Float» при заряде аккумуляторов, суток	7		1-20		
15	RabsTime	Продолжительность режима «Repeated Absorption» при заряде аккумуляторов, мин	60		10-480		
16	EgenType	Управление внешним генератором: 1 – 2-проводная линия управления, 2 или 3 – 3-проводная линия управления, 4 – см. п. 6.7	1		1-4		
17	EgenUbat	Алгоритм включения внешнего генератора: 0 – запуск генератора происходит после истечения времени EgenOnTime после пропадания сети, 1 – запуск генератора происходит по разряду аккумуляторов	1		0-1		

18	EgenOnTime	Время после пропадания сети, через которое нужно запускать внешний генератор (при EgenUbat=0), с	300		30-54000		
19	EgenPmax	Номинальная мощность нагрузок подключенного внешнего генератора, ВА	5000		500-7700		
20	EgenSleep	Периодичность тренировки внешнего генератора, суток	7		1-45		
21	EgenWork	Продолжительность тренировочного пуска внешнего генератора, с	0		0, 20-3600		
22	WindSun	Включение режима «Wind & Sun» (работа с ветрогенератором и/или солнечной панелью): 0 – режим выключен, 1 – включен	0		0-1		
23	WSUbatMax	В режиме «Wind & Sun» напряжение на аккумуляторах, при котором нагрузка отключается от сети и запитывается от аккумуляторов, В	59	29,5	48-65	24-32,5	Должно быть > WSUbatMin минимум на 0.5 В
24	WSUbatMin	В режиме «Wind & Sun» напряжение на аккумуляторах, при котором нагрузка вновь подключается к сети; заряд аккумуляторов выключен, В	50	25	38.5-64	19.3-32	Должно быть > UbatLow минимум на 0.5 В
25	WSUbatChrg	В режиме «Wind & Sun» напряжение на аккумуляторах, ниже которого начинается зарядка аккумуляторов при переходе на сеть, В	60	30	38.5-64	19.3-32	
26	EgenAlg	Алгоритм работы внешнего генератора при отсутствии сети: 0 – непрерывно, 1 – выкл. по окончании заряда аккумуляторов, 2 – выкл. по истечении времени EgenOffTime	0		0-2		
27	EgenOffTime	Время работы внешнего генератора после пропадания сети, через которое он отключается (если EgenAlg = 2), мин	300		15-960		
28	BuzzerOff	Отключение звуковой сигнализации ИБП: 0 – звук включен, 1 – звук выключен	0		0-1		
29	Ubulk20	Напряжение ограничения на аккумуляторах в режимах заряда «Bulk» и «Absorption» при 20 °С	57.7	28.9	52-59.2	26-29.6	Очень важная настройка¹
30	Ufloat20	Напряжение ограничения на аккумуляторах в режиме заряда «Float» при 20 °С	54.2	27.1	50-58	25-29	Очень важная настройка¹

¹ – величина должна быть установлена в строгом соответствии с рекомендациями производителя аккумуляторов. Неправильная установка может значительно сократить срок службы аккумуляторов или вывести их из строя.

Приложение Б

Ресурсные данные ИБП

Таблица Б1

№	Название	Описание
1	PowerOn	Количество включений ИБП
2	FullTime	Полное время работы ИБП, с
3	GenTime	Время работы в режиме генерации, с
4	OverLoadPTime	Время работы при отдаваемой в нагрузку мощности > 3000 ВА, с
5	FanTime	Время работы вентиляторов, с
6	GenEnergy	Сгенерированная энергия при работе от аккумуляторов, ВА*ч

7	OverCurrent	Количество отключений из-за перегрузки по току
8	OverLoadP	Количество отключений из-за превышения мощности
9	OverHeatTrans	Количество перегревов трансформаторов
10	OverHeatHS	Количество перегревов радиаторов
11	OverHeatInt	Количество превышений внутренней температуры
12	LowT	Количество понижений внутренней температуры ниже минимального предела
13	BatLow	Количество понижений напряжения на аккумуляторах ниже допустимого предела
14	BatHigh	Количество повышений напряжения на аккумуляторах выше допустимого предела
15	IntFault	Количество выключений при обнаружении внутренней неисправности
16	Fault	Количество полных отключений (отключение после 5 попыток запуска ИБП или горячее подключение/отключение ведущего/ведомого), без учёта внутренних неисправностей
17	MainsBat	Количество пропаданий сетевого напряжения (переходов с сети на аккумуляторы)
18	Serial number and Soft version	Серийный номер изделия и номер версии встроенного программного обеспечения

Приложение В

Выбор аккумуляторных батарей

ИБП рассчитан на подключение внешних аккумуляторных батарей, не входящих в комплект поставки. Выбор аккумуляторных батарей зависит от того, где они будут расположены и от необходимого времени работы от аккумуляторов при заданной нагрузке. Основные настройки заряда аккумуляторов (**IchrgNom**, **Ubulk20** и **Ufloat20**) задаются согласно рекомендациям производителя аккумуляторов.

Ориентировочное время автономной работы от аккумуляторов приведено в таблицах В1 и В2. Таблица составлена с учётом КПД и зависимости ёмкости аккумулятора от разрядного тока.

Ориентировочное время автономной работы ИБП **US3** от аккумуляторов:

Таблица В1

Нагрузка, кВт	Ёмкость аккумуляторов, А*ч			
	65	100	150	200
0.5	4 ч. 39 мин.	8 ч. 27 мин.	12 ч. 40 мин.	17 ч. 44 мин.
1.0	1 ч. 54 мин.	3 ч. 48 мин.	5 ч. 54 мин.	8 ч. 14 мин.
2.0	49 мин.	1 ч. 34 мин.	2 ч. 37 мин.	3 ч. 48 мин.
3.0	28 мин.	52 мин.	1 ч. 25 мин.	2 ч. 4 мин.

Ориентировочное время автономной работы ИБП **US3-24** от аккумуляторов:

Таблица В2

Нагрузка, кВт	Ёмкость аккумуляторов, А*ч			
	65	100	150	200
0.5	2 ч. 06 мин.	3 ч. 53 мин.	6 ч.	8 ч. 27 мин.
1.0	54 мин.	1 ч. 31 мин.	2 ч. 37 мин.	3 ч. 46 мин.
2.0	22 мин.	41 мин.	1 ч. 09 мин.	1 ч. 28 мин.
3.0	11 мин.	21 мин.	37 мин.	51 мин.

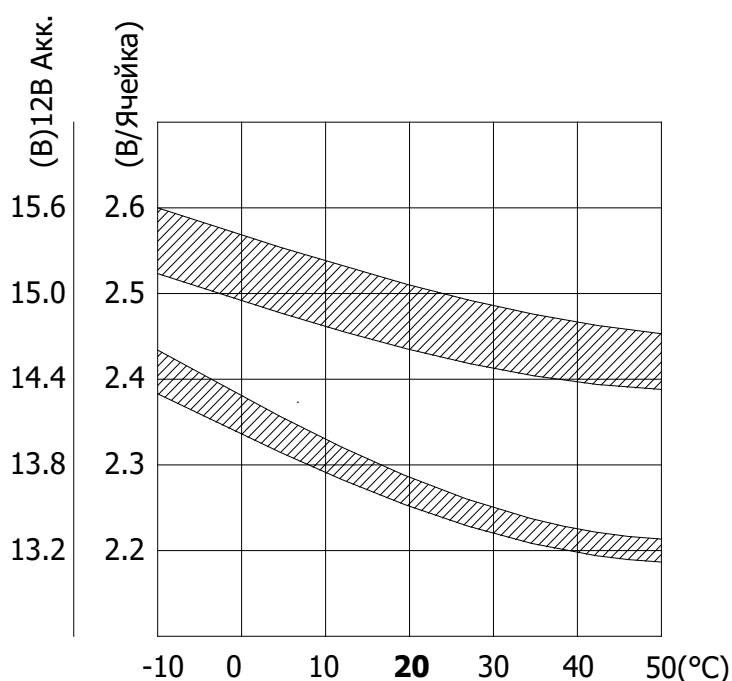
При работе системы бесперебойного питания в помещениях с людьми необходимо применять необслуживаемые герметичные аккумуляторы.

Если система будет находиться в отдельном подсобном помещении, то можно ограничиться более доступными по стоимости автомобильными аккумуляторами. Однако следует помнить, что срок службы необслуживаемых аккумуляторов больше, чем автомобильных.

Приложение Г

Внешний термодатчик

При увеличении температуры электрохимическая активность процессов внутри аккумулятора увеличивается, а при уменьшении, соответственно, падает. Таким образом, чтобы предотвратить перезаряд при увеличении температуры, напряжение заряда следует уменьшать, а при уменьшении температуры – увеличивать, чтобы избежать недозаряда. Перезаряд приводит к сокращению срока службы, недозаряд означает неэффективное использование аккумуляторной батареи. Для того чтобы максимально эффективно использовать аккумулятор и максимально продлить срок его службы, производители аккумуляторных батарей рекомендуют использовать температурную компенсацию напряжения заряда. Рекомендуемое значение – $0,004 \text{ В/}^\circ\text{С/ячейка}$ для режима «Absorption» и $0,003 \text{ В/}^\circ\text{С/ячейка}$ для режима «Float». В 12-вольтовой аккумуляторной батарее 6 ячеек. Обычно напряжение заряда указывается для 20°С . На рисунке ниже показана типичная зависимость оптимального напряжения заряда свинцово-кислотных аккумуляторов от температуры. Верхняя полоса – для режима «Absorption», нижняя – для «Float».



Приложение Д

Уровень заряда аккумуляторных батарей

Хорошую оценку уровня заряда свинцово-кислотных аккумуляторов можно сделать путем измерения напряжения на зажимах батареи, когда она в состоянии покоя, как минимум, в течение трех часов (нет входной энергии, выходные нагрузки отключены).

В таблице Д1 приведены данные для 12-вольтовых батарей при температуре 25°С после пребывания в состоянии покоя не менее трех часов.

Таблица Д1

Процент от полного заряда	12-вольтовая батарея, В	Напряжение элемента, В
100%	12,7	2,12
90%	12,6	2,10
80%	12,5	2,08
70%	12,3	2,05
60%	12,2	2,03
50%	12,1	2,02
40%	12,0	2,00

30%	11,8	1,97
20%	11,7	1,95
10%	11,6	1,93
0%	< 11,6	< 1,93

Приложение Е

Виды нагрузок

Резистивные загрузки

Это нагрузки, которыми ИБП управляет наиболее просто и наиболее эффективно. Напряжение и ток совпадают по фазе. Обычно резистивные нагрузки выделяют тепло. Тостеры, кофеварки и лампы накаливания являются типичными резистивными нагрузками. Мощные резистивные нагрузки, такие, например, как электрические печи, как правило, непрактично подключать к ИБП. Даже если ИБП способен работать с такой нагрузкой, необходимая для этого емкость блока аккумуляторов будет слишком большой.

Индуктивные нагрузки

Любое устройство, имеющее обмотку, может иметь характеристику индуктивной нагрузки. Многие электронные приборы имеют трансформаторы (СВЧ печи, стереоаппаратура и т.д.) и поэтому являются индуктивными нагрузками. Явно выраженной индуктивной нагрузкой являются двигатели. Наиболее тяжелой нагрузкой для ИБП является мощный двигатель в момент запуска. При индуктивных нагрузках увеличение напряжения на нагрузке не сопровождается одновременным нарастанием тока. Ток запаздывает. Величина запаздывания есть мера индуктивности. Ток продолжает протекать после того, как ИБП изменил полярность переменного напряжения. Индуктивные нагрузки по своей природе требуют большего тока, чем резистивная нагрузка той же мощности, независимо от того, подается ли мощность от инвертора ИБП, генератора или электрической сети. Асинхронные электродвигатели требуют пусковой ток, от 2 до 6 раз превышающий их рабочий ток. Наибольший ток потребляют двигатели, которые запускаются под нагрузкой, например, компрессоры и насосы.

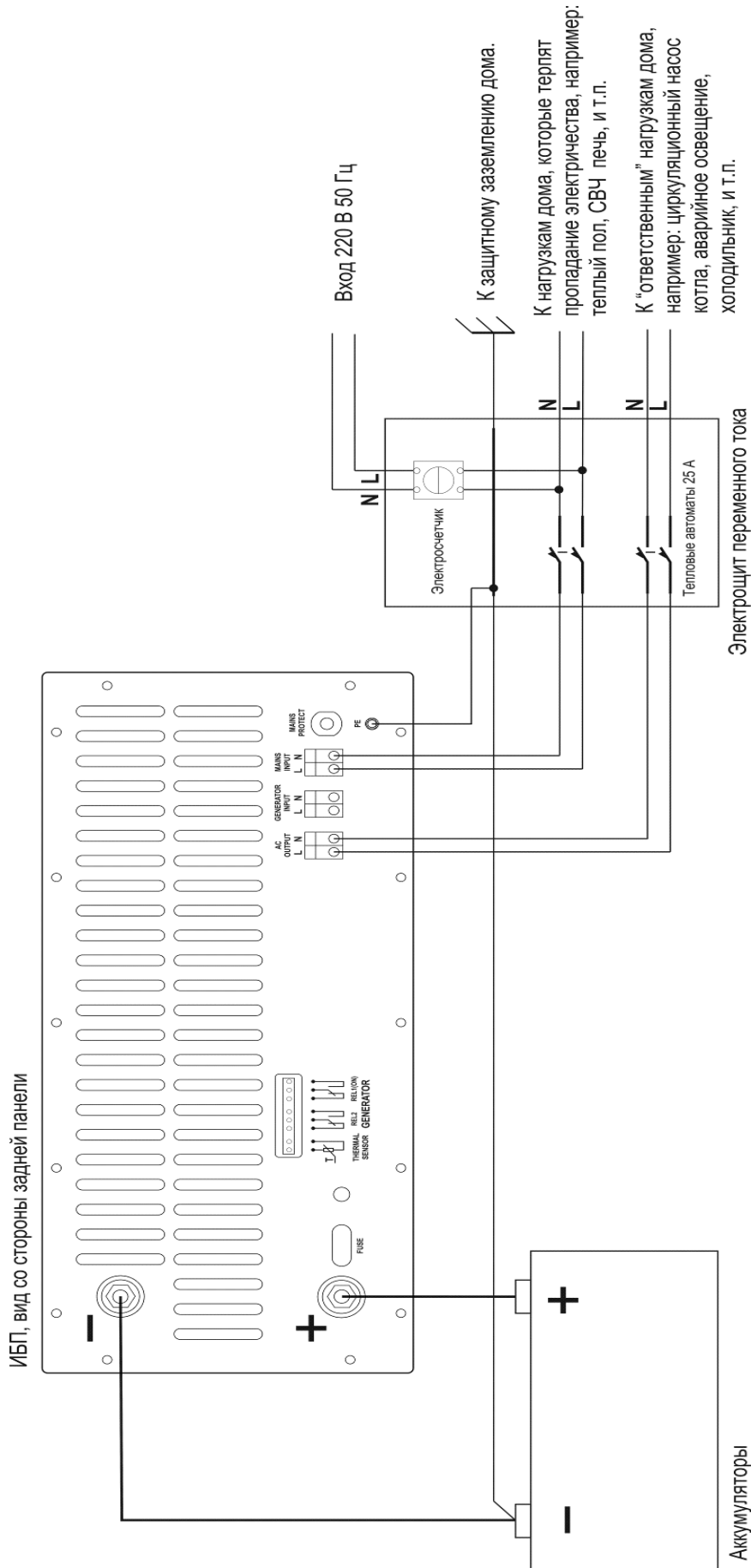
Погружной насос при запуске часто является самой тяжелой нагрузкой для ИБП. Погружные насосы особенно тяжелы для запуска, потому что двигатель потребляет чрезвычайно большой пусковой ток. При выборе насоса проверьте значение LOCKED ROTOR AMPS (ТОК ЗАТОРМОЖЕННОГО РОТОРА) в характеристиках двигателя. Это обычно наилучший индикатор максимальной нагрузки, которую насос будет создавать для ИБП. Это значение должно быть меньше значения «Максимальный выходной ток» Вашего ИБП. Поскольку характеристики двигателей сильно отличаются, только испытание поможет определить, можно ли подключать данную нагрузку к ИБП и как долго он сможет с ней работать.

Емкостные нагрузки

Это, как правило, устройства, имеющие в составе импульсный блок питания, некоторые типы экономичных светильников, прочие приборы, у которых к сетевому входу подключены конденсаторы большой емкости. Эта емкость в момент заряда (обычно в момент включения устройства) потребляет значительный импульсный ток, что может привести к перегрузке ИБП.

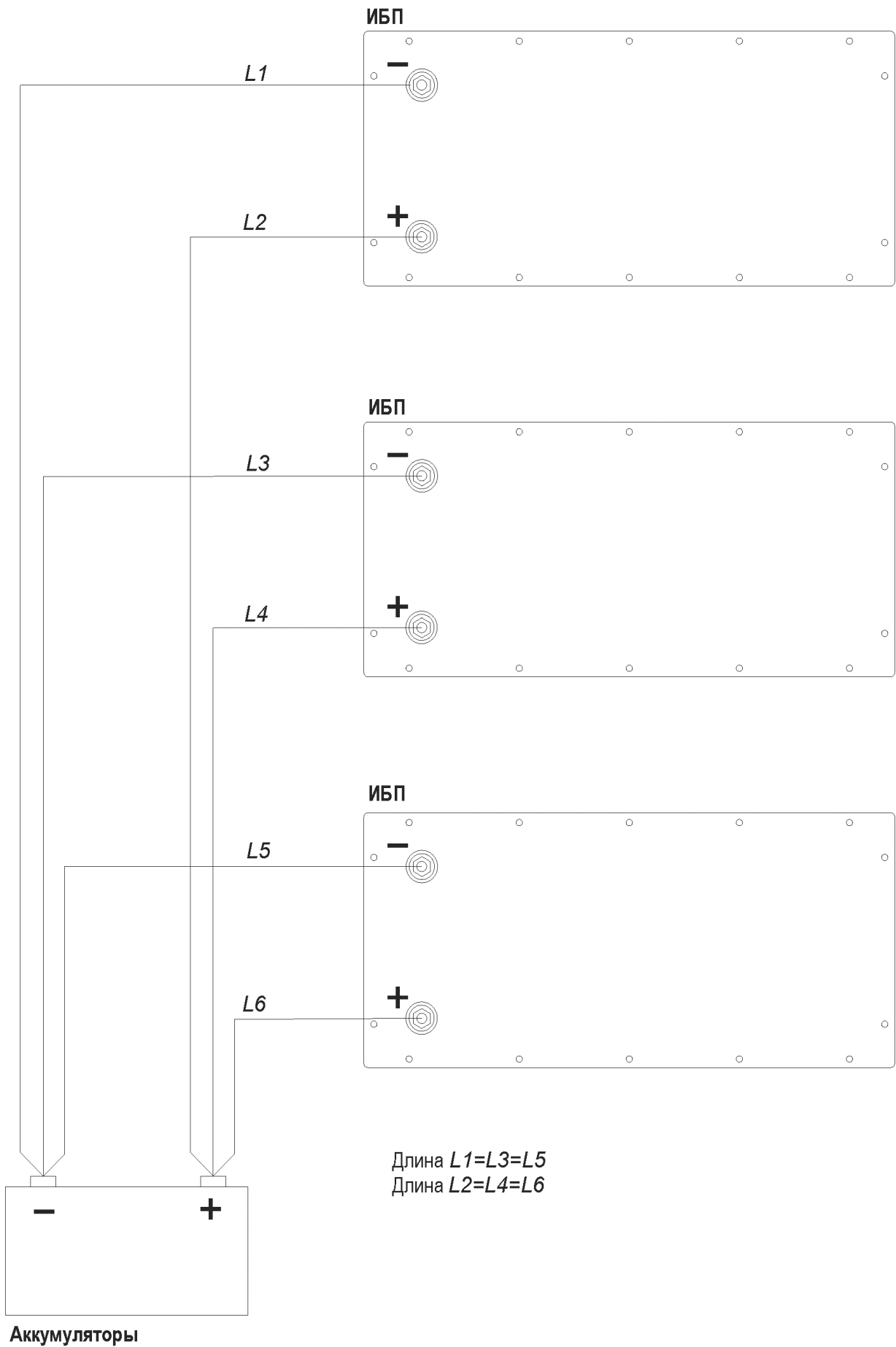
Приложение Ж

Типовая схема подключения ИБП



Приложение И

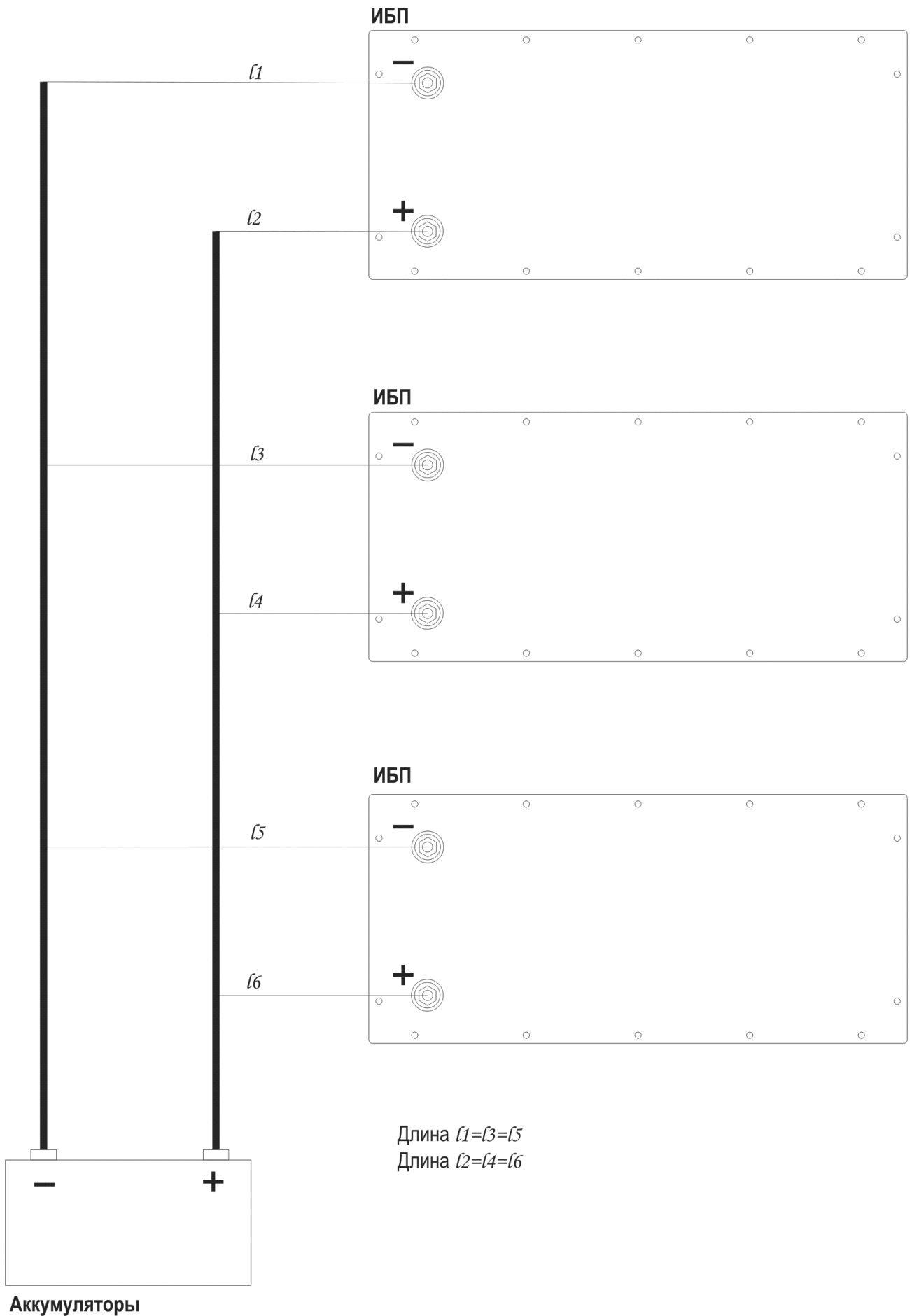
Схема подключения нескольких ИБП к аккумуляторам радиальная («звездой»)
Это – наилучшая, наиболее правильная схема подключения.



Приложение К

Схема подключения нескольких ИБП к аккумуляторам с помощью низкоомной шины

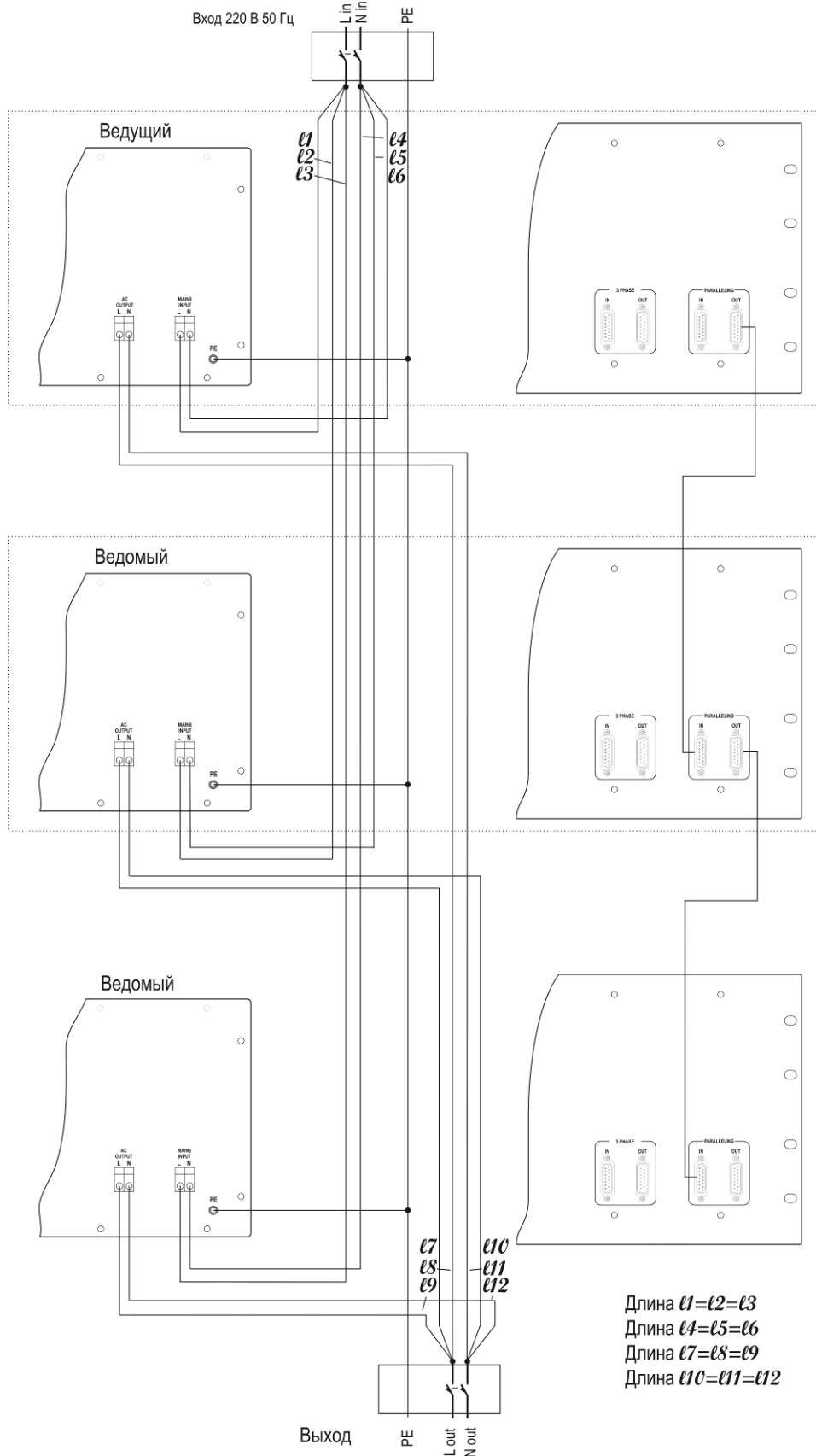
Схема удобна для монтажа ИБП в стойку. Но сопротивление шины должно быть значительно (на порядок) меньше сопротивления проводов L1 – L6.



Приложение Л

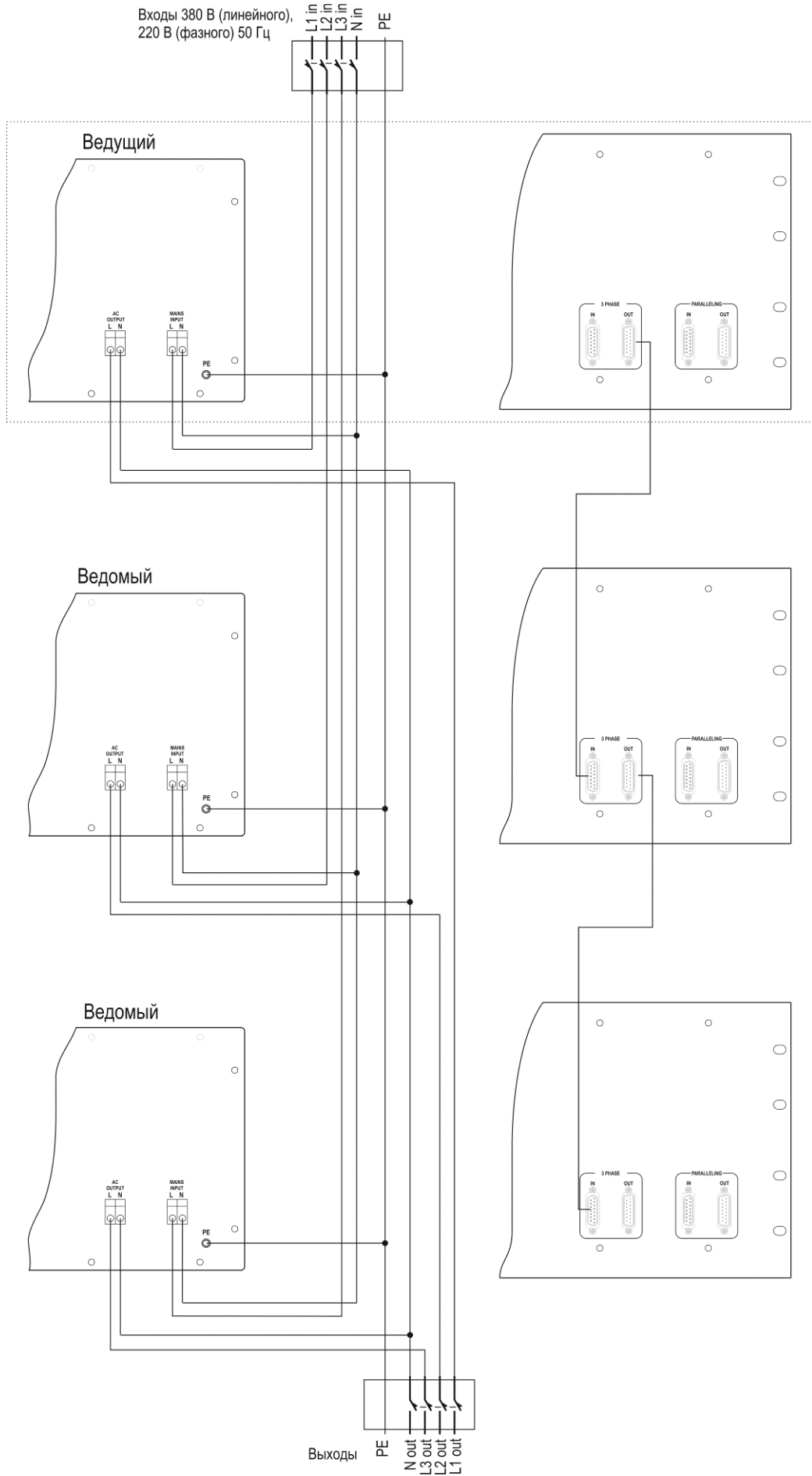
Схема параллельного подключения нескольких ИБП

При параллельном подключении ИБП важно, чтобы сопротивления входных и выходных проводов всех ИБП были примерно одинаковыми – для того, чтобы мощности, отбираемые нагрузкой, распределились между ИБП пропорционально. Этим обусловлено требование подключать входы и выходы ИБП проводами одинаковой длины (предполагается, что и сечение этих проводов одинаковое).



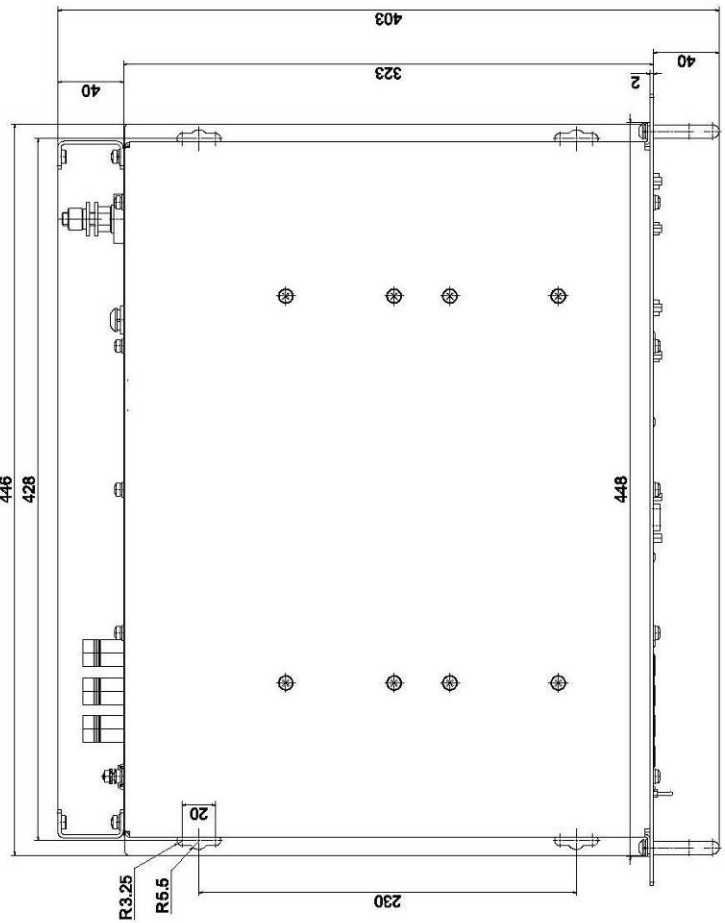
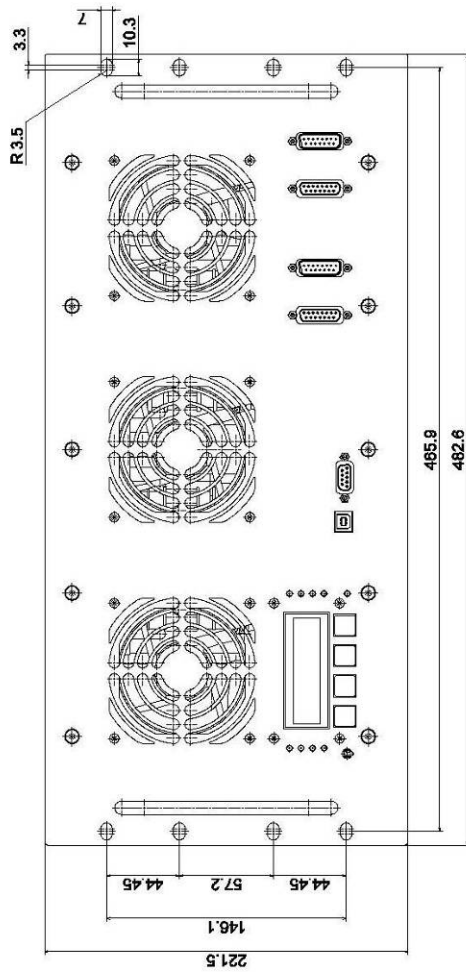
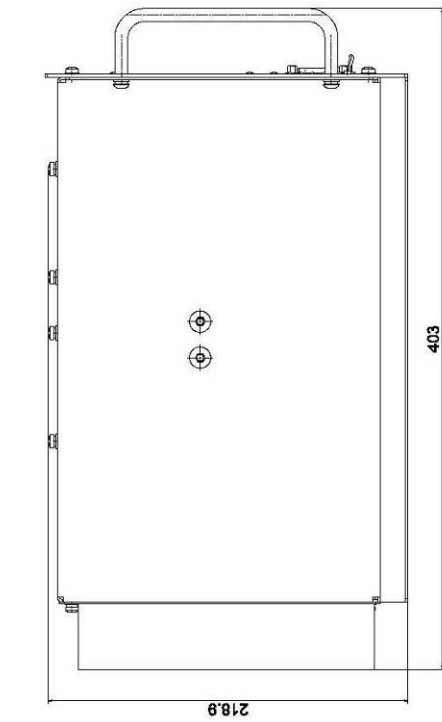
Приложение М

Схема подключения ИБП в трехфазную систему



Приложение Н

Габаритные и присоединительные размеры ИБП



7 Комплектность

Комплект поставки должен соответствовать указанному в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Обозначение документа		Кол., шт.
	US3	US3-24	
1 Источник бесперебойного питания	IKC3.021.092	IKC3.021.092-01	1
2 Руководство по эксплуатации	IKC3.021.092EPЭ		1
3 Кабель внешнего термодатчика	IKC4.853.084		1
4 Комплект монтажный (для крепления на стену)*	IKC4.200.001		1
5 Комплект монтажный (для установки в шкаф)**	IKC4.200.002		1
6 Кабель специальный***	IKC4.853.114		Зависит от количества ИБП в схеме

Примечание: – комплекты монтажные, позиции 4)* и 5)** поставляются по заказу;
– кабель специальный*** поз.6 поставляется по заказу.

8 Условия хранения

ИБП подлежат хранению на стеллажах в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С, относительной влажности воздуха до 80 % и концентрации в воздухе пыли, масла, влаги и агрессивных примесей, не превышающей норм, установленных ГОСТ 12.1.005 для рабочей зоны производственных помещений.

9 Транспортирование

9.1 ИБП в упаковке предприятия-производителя транспортируют на любые расстояния автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), водным транспортом (в трюмах судов) в соответствии с правилами, действующими на транспорте определенного вида.

9.2 Условия транспортирования – Л (1) в соответствии с требованиями ГОСТ 15150:

- температура окружающей среды от минус 20 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Способ крепления упакованных ИБП на транспортном средстве должен исключать их перемещение во время транспортирования.

9.3 При транспортировании упакованных ИБП следует выполнять требования предупредительных надписей и манипуляционных знаков на упаковке.

9.4 Распаковывание ИБП после транспортирования при температуре ниже 0 °С следует проводить в нормальных условиях, предварительно выдержав его нераспакованным в течение 6 часов в этих условиях.

10 Сведения об утилизации

10.1 После окончания срока эксплуатации составные части ИБП могут быть утилизированы без специальных методов утилизации.

ВНИМАНИЕ! Аккумуляторы следует сдавать на специализированные пункты утилизации отходов, содержащих в своем составе свинец.

10.2 Комплектующие изделия (микросхемы, конденсаторы, резисторы и т.п.), которые после окончания срока эксплуатации являются работоспособными, могут быть использованы как запасные части для проведения текущих ремонтов аналогичных и других изделий.

11 Гарантийные обязательства

11.1 Фирма-производитель гарантирует работоспособность изделия в течение 12 месяцев с момента покупки.

11.2 Гарантийный ремонт выполняется фирмой-производителем или в её авторизованных сервисных центрах. Дефектные изделия должны быть возвращены фирме-производителю или в ее авторизованные сервисные центры в оригинальной упаковке.

11.3 Гарантия снимается при следующих обстоятельствах:

- несанкционированный ремонт, произведенный не фирмой-производителем или не в её авторизованных сервисных центрах;
- наличие механических повреждений;
- эксплуатация изделия с нарушением инструкций изготовителя;
- если изделие подвергалось воздействию неподходящей среды, о чем свидетельствует общая коррозия;
- повреждения, вызванные попаданием внутрь устройства посторонних предметов, жидкостей, насекомых;
- повреждение устройства в результате неправильного подключения аккумуляторов («переполюсовки»).

11.4 Фирма-производитель оставляет за собой право модернизировать свои изделия без уведомления потребителей.

12 Декларация соответствия Техническому регламенту ограничения использования некоторых опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании

Производитель ИБП «US3» и «US3-24» ООО «ИКС-Техно» с полной ответственностью заявляет, что в конструкции ИБП использованы только те материалы и комплектующие, которые разрешены Постановлением Первого заместителя главного санитарного врача Украины от 26 января 2008 № 25 «Про оптимизацию государственного санитарно-эпидемиологического надзора по отношению к объектам внешнеэкономической деятельности по кодам УКТ» и содержание опасных веществ в конструкции ИБП не превышает значений, установленных в Техническом регламенте ограничения использования некоторых опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании.

13 Отказ от ответственности

ООО «ИКС-Техно» не несет ответственности за какие-либо убытки или ущерб (в том числе за убытки в связи с недополученной коммерческой прибылью), возникающие в связи с использованием или невозможностью использования данного ИБП.

Свидетельство о приемке

ИБП US3 US3-24, серийный номер _____

соответствует ТУ У 31.1-31404898-014:2011

Дата изготовления _____ 201__ г.

Представитель ОТК _____ / _____ /

Штамп ОТК

Дата продажи _____ 20__ г.

Распечатано с файла: «US3,US3-24_РуководствоПоЭксплуатации_EN(36).doc»

