



ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ HF Top Line

Руководство по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
1.1 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	3
1.2 ТЕРМИНЫ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	3
2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ РАБОТЫ	4
2.1 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА	4
2.2 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ	5
3 МОНТАЖ СИСТЕМЫ.....	7
3.1 ОДНОКОРПУСНАЯ СИСТЕМА.....	7
3.2 ДВУХКОРПУСНАЯ СИСТЕМА	8
3.3 ВКЛЮЧЕНИЕ	11
4 ФУНКЦИИ И СИГНАЛИЗАЦИЯ.....	11
4.1 ВИЗУАЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	11
4.2 ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	12
4.3 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ:	12
4.4 ТЕСТ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ	13
4.5 НАСТРОЙКА СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	20

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Данное руководство содержит указания по мерам безопасности, монтажу и эксплуатации источников бесперебойного питания (ИБП) HF TOP LINE производства Meta System в однокорпусном и двухкорпусном исполнении.

Перед установкой ИБП необходимо внимательно прочитать данное руководство и неукоснительно следовать изложенным указаниям.

ИБП HF Top Line предназначены главным образом для применения в гражданских отраслях, в комплексе с промышленным и медицинским электрооборудованием; в последнем случае использование устройства может быть регламентировано соответствующими национальными нормативными документами.

При возникновении проблем в эксплуатации ИБП рекомендуется еще раз перечитать руководство, прежде чем обращаться за помощью в сервисный центр. Раздел "Поиск неисправностей" позволяет устранить большинство неполадок, которые могут иметь место в процессе эксплуатации ИБП. Рекомендуется сохранить оригинальные упаковочные материалы, которые могут потребоваться в случае отправки ИБП в ремонт.

1.1 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИБП предназначены для электропитания оборудования, предназначенного для обработки данных. Подключаемая нагрузка не должна превышать номинальное значение, которое указано на табличке, укрепленной на задней стенке ИБП.

Кнопка «ON/OFF» (ВКЛ./ВЫКЛ.) ИБП не осуществляет гальваническое отключение внутренних компонентов устройства от сети переменного тока. Для отключения ИБП от сети необходимо отсоединить его от сетевой розетки.

Не следует вскрывать корпус устройства, поскольку на внутренних элементах может присутствовать напряжение опасной величины даже в том случае, когда вилка ИБП отсоединена от сетевой розетки. В любом случае, внутри корпуса ИБП отсутствуют элементы, ремонт которых может быть выполнен пользователем.

Передняя панель управления предназначена для ручного управления устройством. Не следует использовать для регулировки заостренные предметы.

ИБП предназначены для эксплуатации в комнатах или закрытых помещениях; помещения должны быть сухими, чистыми, не содержать паров легковоспламеняющихся жидкостей и агрессивных веществ.

1.2 ТЕРМИНЫ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

AC(~)	переменный ток;
DC(-)	постоянный ток;
EG	общая шина в системе, может быть плюсовой или минусовой (в зависимости от конфигурации системы);
EPROM	программируемое постоянное запоминающее устройство;
HF1	панель удаленного контроля и управления;
NC (НЗ)	нормально-замкнутые контакты реле;
NO (НР)	нормально-разомкнутые контакты реле;
PE	болт защитного заземления;
PC (ПК)	персональный компьютер;
P.F.C.	коррекция коэффициента мощности;
A	ампер;
АБ	аккумуляторная батарея;
АВ	автоматический выключатель;
В	вольт;
СД	светодиод;
СР	сервисный режим работы ИБП;

ИБП источник бесперебойного питания;
ПО программное обеспечение;
ФАПЧ фазовая автоматическая подстройка частоты;
ШИМ широтно импульсная модуляция.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

ИБП HF Top Line разработаны с целью обеспечения максимально надежного и безопасного электропитания оборудования информационных систем независимо от параметров напряжения в сети переменного тока. Работа ИБП основана на комбинации "интеллектуальной" логики управления, реализованной с помощью мощного микропроцессора, и "неавтономных" силовых модулей, в которых применяется высокочастотное ШИМ-преобразование, обеспечивающее достижение превосходных технических характеристик, включая "чистое" и точное выходное напряжение, высокий КПД и надежность, а также отсутствие акустического шума.

Кроме того, модульная структура обеспечивает резервирование, позволяя сохранять непрерывность электропитания (хотя и при пониженном уровне мощности) даже в случае отказа силового модуля, тем самым значительно повышая уровень эксплуатационной надежности. Особое внимание было уделено разработке входного каскада, который, в дополнение к классическим функциям фильтрации и контроля сетевого напряжения, обеспечивает коррекцию формы тока, потребляемого из сети, приближая ее к идеальной синусоиде. Это позволяет устранить периодические пиковые броски тока потребления, характерные для источников питания оборудования информационных систем, и обеспечивает поддержание входного коэффициента мощности на уровне, почти равном 1 (в соответствии с европейскими нормативными документами).

Основные достоинства этой серии устройств ИБП сводятся к следующему:

- избыточность (при использовании не менее двух силовых плат);
- непрерывная работа в режиме двойного преобразования (максимальное подавление выбросов и провалов сетевого напряжения; отсутствие переключений сеть - батарея);
- возможность наращивания выходной мощности и продолжительности автономной работы путем установки дополнительных комплектов (модульная конструкция);
- входной коэффициент мощности практически равен 1 независимо от характера подключенной нагрузки;
- абсолютная стабильность выходного напряжения независимо от величины нагрузки и сетевого напряжения;
- "Интеллектуальное" управление моментом подключения внешних аккумуляторных батарей в зависимости от сетевого напряжения и величины нагрузки;
- высокая перегрузочная способность;
- встроенный датчик правильности подключения нейтрального провода на входе и электронный дифференциальный датчик на выходе, обеспечивающий максимальную безопасность оператора и подключенных к устройству нагрузок;
- очень высокий КПД;
- низкий уровень акустического шума;
- отсутствие помех на мониторах;
- полное отсутствие необходимости технического обслуживания;
- выход последовательного интерфейса RS232 для подключения к ПК, обеспечивающий возможность запроса рабочих параметров ИБП и предыстории событий;
- дистанционное управление ИБП (по заказу).

2.1 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

ИБП построен на основе схемы высокочастотного полумостового инвертора. При наличии входного сетевого напряжения симметричное напряжение питания 370 В для инвертора

вырабатывается узлом коррекции коэффициента мощности, выполненного по схеме повышающего преобразователя. При отсутствии сетевого напряжения питание инвертора осуществляется от батарей через повышающий преобразователь (бустер). Такая схема исключает необходимость коммутации при переключении с сетевого питания на батарейное. Нейтральный провод входной цепи подключен непосредственно к нейтрали выходной цепи через низкоомные шунты для измерения входного и выходного токов. Выходной фазный провод развязан от входного фазного провода через узел коррекции коэффициента мощности и инвертор. Модульное построение силовых плат и свойственная такой схеме избыточность реализуются путем параллельного включения силовых модулей и их защитой (с помощью электронных схем защиты и плавких предохранителей), обеспечивающей автоматическое отключение неисправных узлов без каких-либо коммутационных выбросов в выходной цепи. Ниже на упрощенной функциональной схеме (рисунок 2.1) показаны силовые цепи ИБП и сквозное подключение нейтрального провода с цепями измерения тока. Все эти сигналы включаются параллельно на объединительной плате, которая обеспечивает физическое соединение всех силовых плат.

Для нормальной работы системы нельзя закорачивать измерительные шунты системы внешним проводником (при глухом заземлении ИБП и нагрузки)

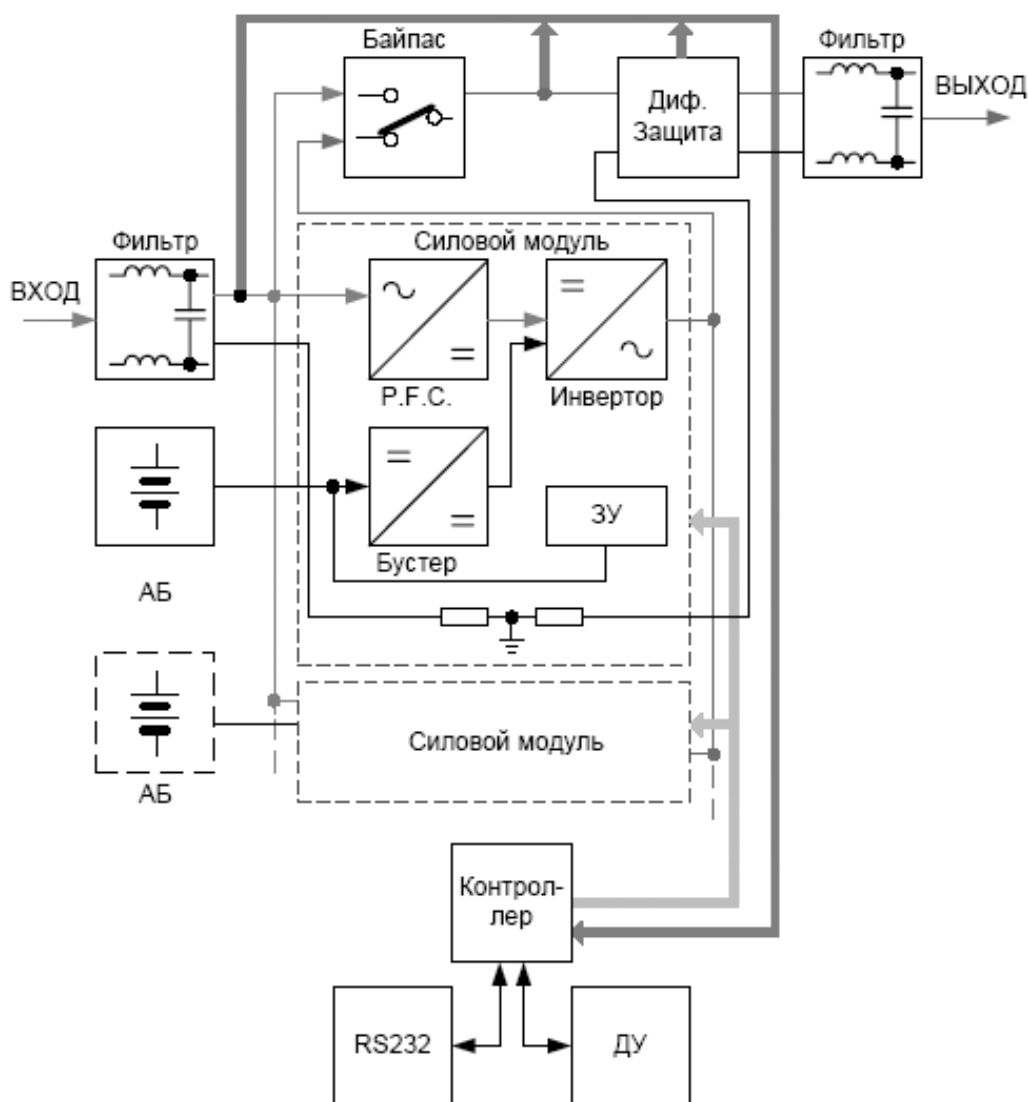


Рисунок 2.1 – Функциональная схема ИБП

2.2 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Входное сетевое напряжение (при его наличии) фильтруется и выпрямляется входной схемой P.F.C., которая оптимизирует потребление тока от сети, приближая значение коэффициента

мощности к единице и компенсируя колебания сетевого напряжения. Эта схема способна также обеспечивать питание выходного инвертора при очень низком сетевом напряжении.

Это качество особенно проявляется при очень малых нагрузках, не превышающих 50% номинального значения; ИБП продолжает работать от сети при снижении входного напряжения до 100 В, не расходуя при этом заряд батарей.

Для снижения времени использования батарей реализован "интеллектуальный" алгоритм переключения на питание от батарей.

Напряжение, скорректированное входной схемой, используется далее высокочастотным инвертором для формирования "чистого" синусоидального выходного напряжения с очень низким уровнем нелинейных искажений. Быстродействующая схема синхронизированного байпаса подключается в моменты пикового потребления тока, превышающего допустимый выходной ток инвертора, например, при включении некоторых типов периферийного оборудования, во время размагничивания кинескопов крупных цветных мониторов и т.п.

Пропадание или сильное снижение сетевого напряжения автоматически активирует схему вольтодобавки, которая обеспечивает бесперебойное питание выходного инвертора и, следовательно, подключенной нагрузки, используя энергию батарей.

Используется схема с непосредственным подключением нейтрали – это позволяет избежать изменения режима нейтрали оборудования, подключенного к ИБП.

В процессе нормальной работы датчик контролирует разность потенциалов между нейтральным проводом и заземлением; если эта разность потенциалов превышает заданное значение, активируется входная схема защиты, которая переключает устройство на питание от батареи и выдает аварийную сигнализацию. Возможно программное изменение функций схемы защиты, обеспечивающее только выдачу индикации неисправности.

На выходной линии ИБП установлен электронный дифференциальный датчик, обеспечивающий максимальную степень безопасности оператора и подключенного оборудования.

Все функции ИБП контролируются микропроцессором, который также обеспечивает запоминание и отслеживание рабочих параметров ИБП и его взаимодействие с компьютером через выход интерфейса RS232. Это позволяет контролировать рабочие параметры и аварийные ситуации в реальном масштабе времени.

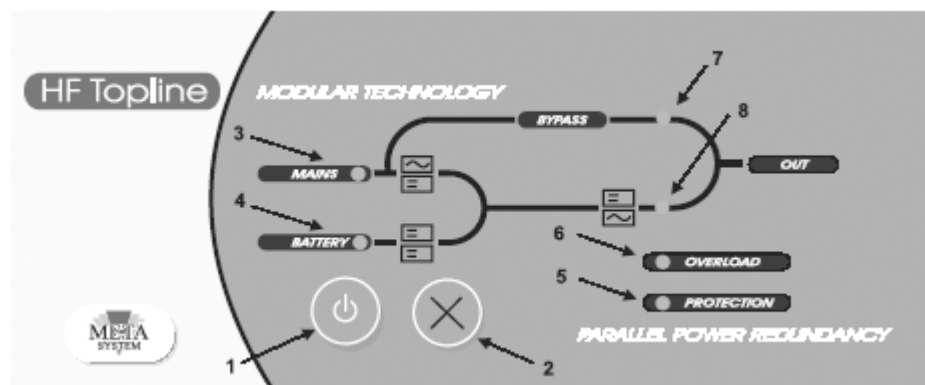


Рисунок 2.2 - Передняя панель ИБП

- 1 Кнопка ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.)
- 2 Кнопка выключения звукового сигнала и включение теста АБ
- 3 Зеленый СД «MAINS» (СЕТЬ) (индикатор сетевого напряжения)
- 4 Желтый СД «BATTERY» (БАТАРЕЯ) (работа от АБ)
- 5 Красный СД «PROTECTION» (ЗАЩИТА) (наличие неисправности)
- 6 Красный СД «OVERLOAD» (ПЕРЕГРУЗКА) (повышенная нагрузка или перегрузка)
- 7 Желтый СД «BYPASS» (БАЙПАС)
- 8 Зеленый СД «INVERTER» (ИНВЕРТОР)

3 МОНТАЖ СИСТЕМЫ

Устройства серии HF Top Line выпускаются в двух модификациях:

- однокорпусная модификация, представленная моделями 910, 920, 930 и 940;
- двухкорпусная модификация, представленная моделями 940/2, 950/2, 960/2, 970/2 и 980/2.

По соображениям безопасности не рекомендуется вносить изменения в разводку кабелей, поставляемых с оборудованием. Розетка, к которой подключается ИБП, должна иметь надежное заземление.

Розетка сети переменного тока или коммутационный аппарат должны располагаться в легкодоступном месте в непосредственной близости от ИБП.

3.1 ОДНОКОРПУСНАЯ СИСТЕМА

На задней стенке ИБП располагаются следующие элементы (см. рисунок 3.1):

- Вводной разъем (9): к нему подключается смонтированный разъем линий вход/выход из комплекта ИБП.
- Разъем (9-контактный) последовательного интерфейса RS232 (12): необходим при использовании ПО.
- Два разъема (9-контактные) для подключения дистанционного контроля состояния и управления ИБП (13): используются с соответствующими принадлежностями (HP1).

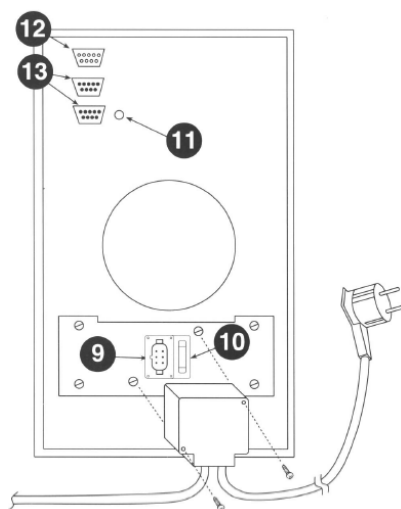


Рисунок 3.1 – Подключение выходного разъема

Процедура монтажа:

3.1.1 Разместить ИБП на месте, выбранном для его установки, с учетом того, чтобы вентиляционные отверстия устройства не были перекрыты. Следующие два пункта необходимо выполнить в том случае, если вводной разъем не смонтирован заранее.

3.1.2 Присоединить кабель к прилагаемому вводному разъему, как показано на рисунке 3.3, согласно таблице 3.1, сечение кабеля должно быть не менее 1,5 мм².

3.1.3 Установить на разъем защитную пластиковую крышку и закрепить ее винтами, затем зафиксировать кабели при помощи кабельного хомута (см. рисунок 3.2).

3.1.4 Отвернуть винты крепления и снять крышку с вилки (9).

3.1.5 Присоединить вводной разъем к вилке (9) на задней стенке ИБП и закрепить его винтами (см. рисунок 3.1).

3.1.6 Подключить нагрузки к выходу ИБП, убедившись, что все присоединяемые устройства выключены.

3.1.7 Подключить сетевую вилку ИБП к сетевой розетке, рассчитанной на соответствующую величину напряжения и тока.

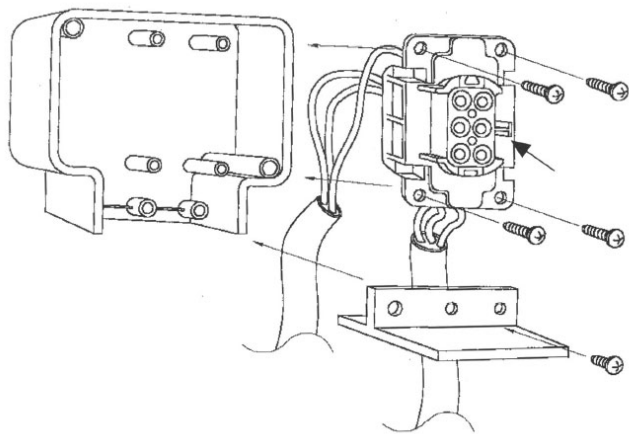


Рисунок 3.2 – Сборка выходного разъёма

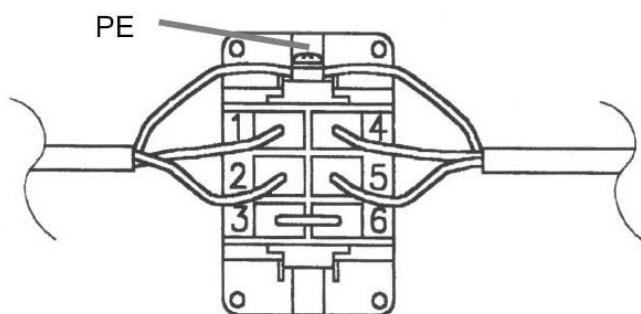


Рисунок 3.3 – Подключение проводов к разъёму

Таблица 3.1 – Подключение кабеля к вводному разъёму

Провод	Вход	Выход	Цвет
1	—	Фаза	Коричневый
2	—	Нейтраль	Синий
3	—		
4	Нейтраль	—	Синий
5	Фаза	—	Коричневый
6	—		
PE	Защитное заземление		Желто-зеленый

3.2 ДВУХКОРПУСНАЯ СИСТЕМА

На задней стенке ИБП располагаются следующие элементы:

- Модуль ИБП (см. рисунок 3.4):
 - вводной разъем (9): к нему подключается смонтированная ответная часть из комплекта ИБП;
 - разъем (9-контактный) последовательного интерфейса RS232 (12): необходим при использовании ПО;
 - два разъема (9-контактные) для подключения дистанционного контроля состояния и управления ИБП (13): используются с соответствующими принадлежностями (HF1);
 - кабельный вывод со специализированным разъемом (15) для подключения к батарейному блоку;
 - болт для заземления батарейного блока (14).
- Батарейный блок (ББ) (см. рисунок 3.4):

- специализированный разъем с фиксирующими винтами для подключения к модулю ИБП (17);
- болт заземления (16).

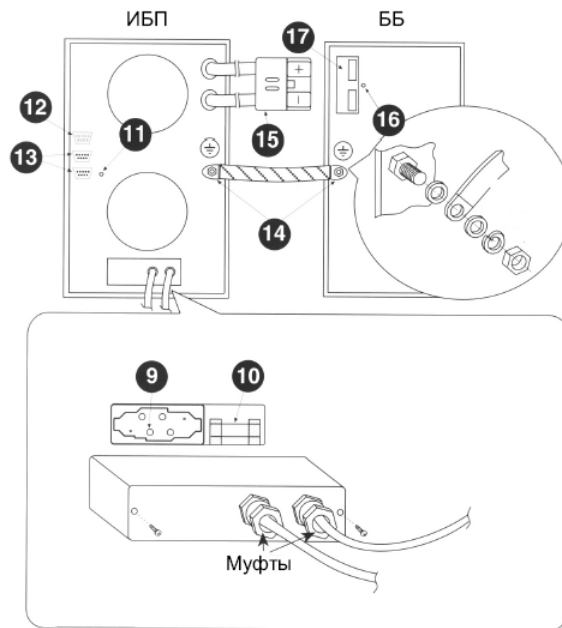


Рисунок 3.4 – Подключение выходного разъёма

Процедура монтажа:

3.2.1 Установить батарейный блок слева от блока инвертора (если смотреть со стороны передней панели), при этом, следя за тем, чтобы вентиляционные отверстия не были перекрыты.

3.2.2 Соединить корпуса блоков с помощью прилагаемой гибкой медной шины, как показано на рисунке 3.4.

3.2.3 Подключить батарейный блок к ИБП, соединив части силового разъема (15) и (17) и закрепив соединение винтами (согласно требованиям правил безопасности).

3.2.4 Присоединить кабель к прилагаемому входному разъему, как показано на рисунке 3.6 и согласно таблице 3.2, сечение кабеля должно быть не менее 4мм^2 .

3.2.5 Пропустить кабели через кабельные муфты пластиковой крышки, вставить разъем в крышку и закрепить его с помощью винтов; затянуть кабельные муфты (см. рисунок 3.5).

3.2.6 Отвернуть винты крепления и снять крышку с вилки (9).

3.2.7 Присоединить разъем линий входа/выхода к вилке (9) на задней стенке ИБП и закрепить его винтами (см. рисунок 3.5).

3.2.8 Подключить нагрузки к выходу ИБП, убедившись, что все присоединяемые устройства выключены

3.2.9 Подключить сетевую вилку ИБП к сетевой розетке, рассчитанной на соответствующую величину напряжения и тока.

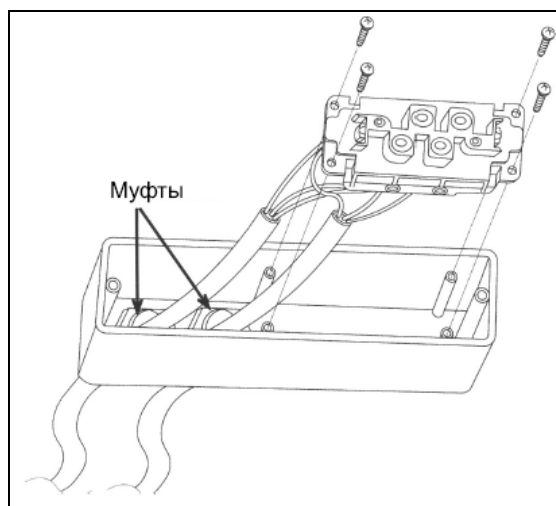


Рисунок 3.5 – Сборка выходного разъёма

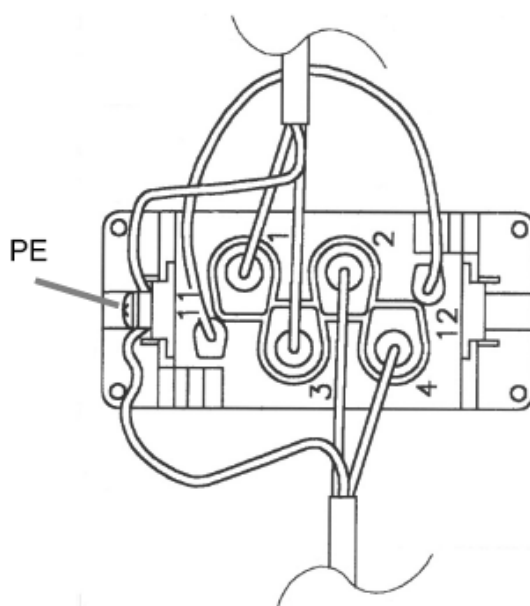


Рисунок 3.6 – Подключение проводов к выходному разъёму

Таблица 3.2 – Подключение кабеля к вводному разъёму

Провод	Вход	Выход	Цвет
1	—	Нейтраль	Синий
2	Фаза	—	Коричневый
3	—	Фаза	Коричневый
4	Нейтраль	—	Синий
PE	Защитное заземление	—	Желто-зеленый

3.3 ВКЛЮЧЕНИЕ

3.3.1 Включить ИБП с помощью кнопки ВКЛ/ВЫКЛ (см. рисунок 2.2). Если на этой стадии датчик нейтрали не срабатывает, то на выходе ИБП появится сетевое напряжение, передаваемое через байпас (желтый СД); через несколько секунд нагрузка будет переключена на питание от инвертора, и ИБП перейдет в нормальный режим работы (зеленые СД «СЕТЬ» и СД «ИНВЕРТОР»). В противном случае необходимо выключить ИБП, удерживая в течение нескольких секунд кнопку ВКЛ./ВЫКЛ. в нажатом состоянии, перевернуть сетевую вилку или поменять местами входные провода фазы и нейтрали и снова включить ИБП..

3.3.2 Если ИБП не удается включить даже после поворота сетевой вилки (или изменения подключения сетевых проводов), вероятно, сетевой ввод не заземлен, либо нейтральный провод имеет слишком большой потенциал относительно заземления; необходимо проверить подводящую линию сети переменного тока. При необходимости датчик нейтрали можно отключить; соответствующая процедура описана в разделе 4.5.

3.3.3 Включить нагрузки и убедиться, что после кратковременного переключения на байпас ИБП вернулся в нормальный режим работы. Зеленые светодиоды «СЕТЬ» и «ИНВЕРТОР» должны гореть. Если подключенная нагрузка превышает номинальную мощность ИБП, он будет продолжать работать в режиме байпаса; при этом будет периодически вспыхивать красный СД «ПЕРЕГРУЗКА».

3.3.4 Через несколько секунд после включения ИБП автоматически выполняет проверку батареи (см. раздел 4.4).

3.3.5 Не следует вынимать из розетки сетевую вилку работающего ИБП, поскольку в результате будет разорвана цепь защитного заземления ИБП и подключенного к нему оборудования.

3.3.6 Ток утечки на землю всех нагрузок, подключенных к ИБП, который суммируется в точке заземления последнего, не должен превышать 2,7 мА (только для моделей 910, 920, 930 и 940, по условиям безопасности согласно требованиям стандарта EN 50091-1).

3.3.7 ИБП имеет схему защиты от неправильного подключения, которая индицирует наличие ошибки включением красного СД «ЗАЩИТА» и непрерывным звуковым сигналом. Если включение ИБП сопровождается такой сигнализацией, следует немедленно вынуть сетевую вилку устройства из розетки.

3.3.8 Периодические (с интервалом в 3 секунды) вспышки красного СД «ЗАЩИТА» после включения всех присоединенных к ИБП нагрузок сигнализирует о работе с максимальной допустимой мощностью.

4 ФУНКЦИИ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

4.1 ВИЗУАЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Светодиоды, показанные на рисунке 2.2, выполняют следующие функции:

4.1.1 Зеленый СД «MAINS» (СЕТЬ):

- горит постоянно: сетевое напряжение в норме, инвертор синхронизирован;
- мигает: сетевое напряжение присутствует и достаточно для нормальной работы, но его величина выходит за пределы допуска, либо инвертор не синхронизирован;
- не горит: сетевое напряжение отсутствует, либо его величина недостаточна для работы при данной величине нагрузки;
- горит в СР: датчик нейтрали включен;
- не горит в СР: датчик нейтрали выключен.

4.1.2 Зеленый СД «INVERTER» (ИНВЕРТОР):

- горит постоянно: инвертор работает;
- не горит: инвертор не работает или неисправен;
- горит в СР: расширенный диапазон захвата системы ФАПЧ включен;
- не горит в СР: расширенный диапазон захвата системы ФАПЧ выключен.

4.1.3 Желтый СД «BATTERY» (БАТАРЕЯ):

- горит постоянно: питание инвертора от батареи;
- мигает: батарея разряжена или неудовлетворительные результаты проверки батареи;
- не горит: работа от сети;
- горит в СР: автоматический рестарт разрешен;
- не горит в СР: автоматический рестарт запрещен.

4.1.4 Красный СД «PROTECTION» (ЗАЩИТА):

- горит постоянно: работа ИБП заблокирована;
- мигает: срабатывание выходного датчика дифференциальной защиты или неправильное подключение входного нейтрального провода;
- не горит: нормальная работа;
- горит в СР: режим работы с частотой 60 Гц;
- не горит в СР: режим работы с частотой 50 Гц.

4.1.5 Красный СД «OVERLOAD» (ПЕРЕГРУЗКА):

- горит постоянно: отклонение величины выходного напряжения от номинального значения;
- мигает: перегрузка;
- не горит: нормальная работа;
- короткие вспышки с интервалом 3 секунды: предельная нагрузка инвертора;
- горит в СР: режим работы с ожиданием включения нагрузки (LWM);
- не горит в СР: нормальный режим работы.

4.1.6 Желтый СД «BYPASS» (БАЙПАС):

- горит постоянно: байпас активирован (питание нагрузки осуществляется непосредственно от сети);
- не горит: питание нагрузки осуществляется через инвертор;
- горит в СР: задержка переключения разрешена;
- не горит в СР: задержка переключения запрещена.

4.2 ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

- Непрерывный звуковой сигнал: отключение ИБП;
- повторяющийся сигнал с большим интервалом (12 секунд): работа от батареи;
- повторяющийся сигнал с малым интервалом повторения: перегрузка или отказ;
- попеременно короткие - длинные сигналы: исчерпан резерв автономной работы, или неудовлетворительные результаты проверки батареи, или неправильное подключение нейтрального провода;
- одиночный сигнал: индикация включения ИБП, или подтверждение команды проверки батареи, или завершение проверки батареи, или переход в режим обслуживания, или выход из режима обслуживания.

4.3 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ:

Управление работой ИБП осуществляется с помощью двух кнопок, расположенных на передней панели (см. рисунок 2.2):

4.3.1 Кнопка «On/Off» (Вкл./Выкл):

- Включение ИБП осуществляется нажатием этой кнопки. Включение сопровождается кратковременным вспыхиванием всех светодиодов и звуковым сигналом;

- Для выключения ИБП необходимо удерживать эту кнопку в нажатом состоянии около двух секунд. Выключение подтверждается прерывистым звуковым сигналом.

4.3.2 Кнопка «BUZZER OFF/TEST» (выкл. звукового сигнала/активации теста АБ):

Для выключения звукового сигнала следует кратковременно нажать эту кнопку. После нажатия кнопки звуковая сигнализация прекращается до возникновения следующего события, активирующего звуковую сигнализацию;

Для запуска процедуры проверки батареи следует нажать и удерживать эту кнопку около двух секунд; дополнительная информация приведена в разделе 4.4.

4.3.3 В нормальном режиме работы должны гореть зеленые светодиоды «СЕТЬ» и «ИНВЕРТОР». При питании от батареи должны гореть зеленый светодиод «ИНВЕРТОР» и желтый светодиод «БАТАРЕЯ».

4.3.4 Работа от батареи сопровождается звуковым сигналом с интервалом в 12 секунд. Истощение резерва автономной работы ИБП, т.е. момент, когда на компьютере, подключенном к ИБП, должна начаться процедура выключения, обозначается меняющимся коротким -длинным звуковым сигналом и аналогичной индикацией СД «БАТАРЕЯ».

4.3.5 Если в процессе работы от батареи ее заряд оказывается полностью израсходованным, резервное питание инвертора будет отключено, звуковой сигнал станет непрерывным, а желтый СД «БАТАРЕЯ» будет мигать. Приблизительно через 15 секунд, если сетевое напряжение не восстановится, ИБП полностью выключится, прекратится звуковая сигнализация, и все индикаторы состояния погаснут. До восстановления сетевого напряжения блок нельзя будет включить даже вручную.

4.3.6 Мигание красного СД «ПЕРЕГРУЗКА» свидетельствует о чрезмерной величине нагрузки на выходе. При наличии сетевого напряжения питание нагрузки будет осуществляться через байпас; в противном случае через 15 секунд работы в режиме непрерывной перегрузки ИБП выключается.

4.3.7 Мигание красного СД «ЗАЩИТА» сигнализирует об отказе одного или нескольких силовых модулей; мигание с меняющимися короткими -длинными интервалами сигнализирует о неисправности в подключении ИБП (срабатывание дифференциальной защиты или неправильное подключение нейтрального провода). В случае неправильного подключения нейтрального провода следует поменять местами фазный и нейтральный провода в разьеме линий входа/выхода, либо вынуть сетевую вилку ИБП из розетки, повернуть ее на 180° и снова вставить в розетку.

4.3.8 Если блокировка ИБП происходит из-за какой-либо неисправности, он автоматически полностью выключается приблизительно через 15 секунд.

4.4 ТЕСТ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

4.4.1 Процедура проверки батареи может быть запущена во время работы ИБП от сети следующими способами:

- Нажатием и удержанием в течение нескольких секунд кнопки отключения звукового сигнала (2).
- При каждом включении ИБП.

ИБП подтверждает получение команды проверки батареи коротким звуковым сигналом, после которого начинается выполнение проверки, при условии нормального режима работы ИБП, т.е. при отсутствии перегрузки, неправильного подключения нейтрали и т.п.; в противном случае команда игнорируется.

4.4.2 Индикация состояния батареи после завершения проверки осуществляется с помощью светодиодов, установленных на передней панели ИБП:

- мигают 5 светодиодов заряд батареи 100%;
- мигают 4 светодиода заряд батареи 80%;
- мигают 3 светодиода заряд батареи 60%;
- мигают 2 светодиода заряд батареи 40%;
- мигает 1 светодиод заряд батареи 20%;

- мигает 1 светодиод + звуковой сигнал.....заряд батареи менее 20%.

4.4.3 Проверка выполняется в режиме работы от сети (т.е. без переключения на питание от батареи) благодаря применению специальной запатентованной схемы; поэтому даже при неудовлетворительных результатах проверки обеспечивается бесперебойное питание нагрузки.

4.5 НАСТРОЙКА СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

Настройка специальных функций осуществляется в выключенном состоянии ИБП. Для перехода в режим обслуживания следует нажать кнопку «SERVICE», расположенную на задней панели ИБП. ИБП подтвердит переход в режим обслуживания коротким звуковым сигналом, а горящие светодиоды на передней панели будут сигнализировать о следующем:

- СД «MAINS» датчик состояния нейтрали включен;
- СД «BATTERY» автоматический рестарт разрешен;
- СД «BYPASS» задержка переключения (Dip Speed) разрешена;
- СД «INVERTER» включен расширенный диапазон захвата системы ФАПЧ;
- СД «OVERLOAD» разрешен режим ожидания нагрузки;
- СД «PROTECTION» режим работы конвертора частот 60 Гц.

Выбор необходимой функции осуществляется с помощью кнопки отключения звукового сигнала (см. рисунок 2.2). Соответствующий СД начинает мигать. Состояние функции изменяется на обратное по нажатию кнопки On/Off; соответствующий СД перестает мигать и индицирует новое состояние.

Для выхода из режима обслуживания необходимо повторно нажать кнопку «SERVICE». Выход из режима обслуживания может быть также произведен автоматически через 30 секунд после последнего нажатия кнопок управления.

4.5.1 Датчик состояния нейтрали

Датчик состояния нейтрали может блокировать работу ИБП при наличии значительной разности потенциалов между линией нейтрали и заземлением; эта функция используется в процессе монтажа для проверки правильности подключения силового кабеля и блокировки ИБП в случае ошибочного подключения. При наличии такой ошибки необходимо поменять местами провода фазы и нейтрали во входном кабеле и снова включить ИБП. Неправильное подключение нейтрали сопровождается миганием с переменным интервалом красного СД «ЗАЩИТА» и звуковым сигналом. Обычно эта функция включена.

4.5.2 Автоматический рестарт

Эта функция разрешает автоматический рестарт ИБП в момент восстановления сетевого напряжения, после того как он отключился, израсходовав заряд батареи. Рестарт выполняется в нормальном режиме работы или в режиме, выбранном с помощью кнопки «SERVICE». В обычной конфигурации эта функция включена.

4.5.3 Задержка переключения (Dip Speed)

Эта функция рассчитана на работу с нагрузками, ток потребления которых характеризуется наличием повторяющихся кратковременных выбросов (например, лазерные принтеры). Если эта функция активирована, то срабатывание байпаса задерживается на 10 мс, и ток нагрузки во время коротких бросков поддерживается инвертором без переключения на байпас. В течение коротких интервалов времени, соответствующих броскам тока, выходное напряжение ИБП будет слегка пониженным (что не оказывает отрицательного влияния на функционирование подключенного к ИБП оборудования). В обычной конфигурации эта функция включена.

4.5.4 Расширенный диапазон захвата системы ФАПЧ (Extended PLL)

Эта функция позволяет расширять диапазон захвата системы ФАПЧ, обеспечивающей синхронизацию выходного напряжения с сетевой частотой с 2% до 20% (рекомендуется для использования совместно с местными генераторами). В обычной конфигурации эта функция выключена.

4.5.5 Режим работы с ожиданием включения нагрузки

ИБП может быть установлен в режим работы с ожиданием включения нагрузки (Load Waiting Mode, LWM). Эта функция обеспечивает автоматическое включение и выключение ИБП в зависимости от включения присоединенной к нему нагрузки. Таким образом, можно жестко ограничить продолжительность работы ИБП временем функционирования подключенного к нему оборудования (даже в том случае, когда управление этим оборудованием осуществляется с помощью автоматических процедур включения/выключения). По нажатию кнопки «on/off» ИБП включается в режиме ожидания; выходное напряжение поступает непосредственно из сети через байпас; в этом состоянии (сопровождается миганием желтого СД «БАЙПАС») при необходимости может осуществляться заряд батарей. Если в какой-то момент времени микропроцессор регистрирует увеличение выходного тока (включение нагрузки), то запускается процедура включения: активируется инвертор, и после окончания начального броска тока байпас переключается в нормальное состояние. При выключении нагрузки ИБП возвращается в режим ожидания до нового включения нагрузки (в случае пропадания сетевого напряжения, когда ИБП находится в режиме ожидания, встроенный микропроцессор автоматически выключает его и включает снова при восстановлении сетевого напряжения – таким образом, обеспечивается сохранение заряда батареи). С помощью компьютера, работающего под управлением операционной системы WINDOWS, и ПО, возможно программное изменение порога обнаружения отсутствия нагрузки. В обычной конфигурации эта функция выключена.

4.5.6 Режим работы с частотой 60 Гц

ИБП может быть настроен для работы при частоте входного напряжения 60 Гц. В обычной конфигурации эта функция выключена.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Поиск неисправностей

Неисправность	Способ устранения
При включении ИБП слышен звуковой сигнал, и красный СД «ЗАЩИТА», мигает с переменными короткими/длинными интервалами в течение 15 секунд, после чего гаснет.	Неправильное подключение нейтрального провода. Перевернуть сетевую вилку или поменять местами фазный и нейтральный провода входного кабеля, либо отключить датчик нейтрали.
ИБП работает, но каждые 12 секунд раздается короткий звуковой сигнал и горит желтый СД «БАТАРЕЯ»	Проверить наличие сетевого напряжения. Проверить надежность подключения сетевого кабеля к сетевой розетке и к разъему ИБП. Проверить плавкий предохранитель, расположенный под пластиковой крышкой рядом с разъемом линий входа/выхода (см. рисунки 2.1, 3.2)
ИБП работает, но выдает звуковой сигнал с переменным интервалом, и мигают красный СД «ПЕРЕГРУЗКА» и желтый СД «БАЙПАС»	Перегрузка на выходе ИБП. Уменьшить количество приборов, подключенных к ИБП, чтобы их суммарная мощность потребления не превышала номинальную выходную мощность ИБП. Если используется не максимальная конфигурация ИБП, можно, наоборот, увеличить выходную мощность ИБП, установив один или несколько дополнительных модулей в корпус ИБП.
Непрерывный звуковой сигнал, горит красный СД «ЗАЩИТА», желтый СД «БАТАРЕЯ» мигает в течение 15 секунд, после чего ИБП выключается.	Батарея полностью разряжена, и ИБП может включиться снова только при наличии сетевого напряжения. Проверить коммутационную аппаратуру и приборы дифференциальной защиты, установленные в сетевой линии; проверить входной плавкий предохранитель ИБП.
ИБП работает, но зеленый СД «СЕТЬ» мигает	Величина сетевого напряжения или частоты вышла за рабочий диапазон, но еще находится в допустимых пределах, и ИБП продолжает работать. Однако байпас не функционирует.
Звуковой сигнал с меняющейся продолжительностью и быстрое мигание СД «ЗАЩИТА»	Срабатывание тепловой защиты. Выключить ИБП на несколько минут для нормализации его внутренней температуры. Проверить функционирование вентилятора и отсутствие препятствий на пути воздушного потока (например, ИБП может быть установлен слишком близко к стене). Отказ устройства. Обратиться в сервисный центр.
При включении ИБП слышен шум в виде треска, СД сигнализации в нормальном состоянии, иногда происходит отключение ИБП без видимых причин.	Неправильно работает корректор мощности, закорочены датчики тока в нейтральном проводе (см рисунок 2.1): заземление нагрузки соединено с нейтралью выхода ИБП или закорочена нейтраль входа и выхода

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Технические характеристики

	HF TOP LINE								
	910	920	930	940	940/2	950/2	960/2	970/2	980/2
Конструктивные параметры									
Вес (кг)	23,5	34	43	53	24+50	26,5+57,5	29+65	31,5+72,5	34+80
Габаритные размеры ДхВхГ, мм	270 x 480 x 560				270 x 480 x 560 x 2 блока				
Технология	Высокочастотная ШИМ во входном и выходном каскадах. Микропроцессорная управляющая логика.								
Возможности расширения	Возможность наращивания выходной мощности путем добавления одного или нескольких силовых модулей, до 4 модулей одном корпусе. Возможность увеличения продолжительности автономной работы путем установки до семи дополнительных пар батарей 7 Ач - 12 В в основной корпус ИБП.				Возможность наращивания выходной мощности путем добавления одного или нескольких силовых модулей, до 8 модулей в пределах одного корпуса. Возможность увеличения продолжительности автономной работы путем установки до 16 дополнительных пар батарей 7 Ач - 12 В в батарейный блок.				
Компьютерный интерфейс	Контакты для подключения дополнительных комплектов расширения. 9-контактная вилка выходного разъема, развязка цепей по стандарту SELV (безопасное сверхнизкое напряжение). Стандартный последовательный порт RS232 для реализации компьютерного интерфейса с управляющей программой. 9-контактная розетка выходного разъема с развязкой цепей по стандарту SELV.								
Дистанционное управление	9-контактная вилка выходного разъема для реализации дополнительного дистанционного управления; развязка цепей по стандарту SELV. Возможность организации программного включения/выключения и вывода на дисплей основных рабочих параметров ИБП.								
Защита	Электронная защита от перегрузки, короткого замыкания и глубокого разряда батареи. Прекращение работы в конце интервала автономной работы. Ограничитель пускового тока. Электронный датчик дифференциальной защиты на выходе. Датчик режима нейтрали. Защита от обратной трансформации (электрическое отключение входного разъема во время работы от батареи).								
Синхронизированный байпас	Ручной и автоматический. Отключение при перегрузке или ненормальном рабочем режиме.								
Условия окружающей среды									
Максимальная высота над уровнем моря при хранении	10000м								
Диапазон температур при хранении	От -20 °С до +50 °С								
Диапазон рабочих температур	От 0 °С до +35 °С								
Рабочий диапазон относительной влажности	20-80%, без конденсации								
Класс защиты (МЭК 529, ГОСТ 14254)	IP21								
Уровень акустического шума на расстоянии 1м	42 дБ								

	HF TOP LINE								
	910	920	930	940	940/2	950/2	960/2	970/2	980/2
Входные характеристики									
Номинальное входное напряжение, В	230								
Диапазон входного напряжения	От 184 до 264 В при номинальной нагрузке; от 110 до 264 В при 50% от номинальной нагрузки								
Номинальная частота входного напряжения	50 или 60 Гц $\pm 2\%$, программируется пользователем								
Номинальный входной ток, А	3,7	7,1	10,6	14,2	14,2	17,9	21,5	25	28,5
Максимальный входной ток, А	4,6	8,9	13,3	17,8	17,8	22,2	26,6	31,1	35,6
Коэффициент искажений входного тока	$<10\%$								
Входной коэффициент мощности	$>0,99$ при загрузке 80%								
Пиковый ток	100% номинального тока								
Тип входа	Однофазный								
Сетевой предохранитель, А	20				40				
Форма выходного напряжения									
При работе от сети	Синусоидальная								
При работе от батареи	Синусоидальная								
Режим работы	Постоянный, оперативный с непосредственным подключением нейтрали и двойным преобразованием.								
Выходные характеристики: работа от сети									
Номинальное выходное напряжение	230 В $\pm 1\%$, программируется пользователем								
Номинальная частота выходного напряжения	50 Гц / 60 Гц, синхронизированная								
Выходной ток на линейной нагрузке, коэффициент мощности 0,7, А	4,3	8,6	13,0	17,3	17,3	21,8	26,1	30,4	34,8
Пик-фактор	3,5								
Номинальная выходная мощность, ВА	1000	2000	3000	4000	4000	5000	6000	7000	8000
Активная выходная мощность на нагрузке с коэфф. мощн. 0,7, Вт	700	1400	2100	2800	2800	3500	4200	4900	5600
Рабочая мощность на импульсной нагрузке, Вт	1400	2800	4200	5600	5600	7000	8400	9800	11200
Коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения на линейной нагрузке	$<0,5\%$								
Коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения на нелинейной нагрузке с коэфф. мощн. 0,7	$<1\%$								

	HF TOP LINE								
	910	920	930	940	940/2	950/2	960/2	970/2	980/2
Перегрузочная способность	300% в течение 1с без переключения на байпас 200% в течение 5с без переключения на байпас 150% в течение 30с без переключения на байпас								
Допустимый диапазон коэффициента мощности нагрузки	От 0,7 до 1								
Тип выхода	Однофазный								
КПД двойного преобразования при линейной нагрузке с коэфф. мощности 1 и заряженной батарее									
Нагрузка 50%	0,80								
Нагрузка 75%	0,84								
Нагрузка 100%	0,90								
Выходные характеристики: работа от батареи									
Номинальное выходное напряжение	230 В ±1%,								
Номинальная частота выходного напряжения	50 Гц /60 Гц ±1%,								
Номинальная выходная мощность, ВА	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
Активная выходная мощность на линейной или нелинейной нагрузке с коэфф. мощн. 0,7, Вт	700	1400	2100	2800	2800	3500	3500	4900	5600
Рабочая мощность на импульсной нагрузке, ВА	1400	2800	4200	5600	5600	7000	8400	9800	11200
Суммарный коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения	<1%								
Перегрузочная способность	160% в течение 15 секунд								
Допустимый диапазон коэффициента мощности нагрузки	От 0,7 до 1								
КПД двойного преобразования при линейной нагрузке с коэфф. мощности 1 и заряженной батарее									
Нагрузка 50%	0,82								
Нагрузка 75%	0,84								
Нагрузка 100%	0,83								

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Характеристики автономного режима работы

	HF TOP LINE								
	910	920	930	940	940/2	950/2	960/2	970/2	980/2
Нагрузка 50%	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Нагрузка 80%	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Нагрузка 100%	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Продолжительность заряда до 90%	5-6 часов в зависимости от глубины разряда.								
Характеристики и количество АБ	3 герметизированные необслуживаемые свинцовые батареи 12В 7Ач в каждом модуле, включены последовательно								
Напряжение резервирования, В	От 32,2 до 36, программируется пользователем.								
Конечное напряжение разряда батареи, В	От 27 до 31,5: автоматически выбирается в зависимости от подключенной нагрузки или программируется пользователем.								
Средний срок службы батарей	<p>3-6 лет в зависимости от режима использования и температуры окружающей среды.</p> <p style="text-align: center;">Внимание!</p> <p>Емкость батарей, установленных в ИБП, со временем уменьшается (характерное свойство свинцовых аккумуляторов, описанное в техническом руководстве производителя). Например, после 4 лет службы снижение емкости батареи может достигать 40% с соответствующим со-кращением продолжительности автономной работы ИБП.</p>								