

## Протокол № 3-17-23

### Инверторная система питания Форпост

- 1) Наименование изделия:** Инверторная система питания Форпост DC/AC-48(60)/220В-5000ВА-3U с симисторным байпасом ВР-48(60)/220В-10000ВА-3U и контролером управления УКУ-207.14-ВР. Производитель: Форпост. Поставщик: ООО «НТЦ СЭП».
- 2) Место проведения испытаний:** электроизмерительная лаборатория инструментальных измерений Службы эксплуатации сети АО «ЭР-Телеком Холдинг».
- 3) Цель испытания:** аттестация инверторной системы питания Форпост DC/AC-48(60)/220В-5000ВА-3U с симисторным байпасом ВР-48(60)/220В-10000ВА-3U и контролером управления УКУ-207.14-ВР на предмет использования на объектах АО «ЭР-Телеком Холдинг».
- 4) Измерительное и коммутационное оборудование для проведения тестирования:**

№	Тип прибора, производитель	Заводской номер	Дата поверки
1	Лабораторный автотрансформатор ЛАТР ТР/5	-	-
2	Мультиметр цифровой для измерения напряжения, постоянного/переменного тока (Center 232)	100708187	06.09.22г.
3	Мультиметр цифровой для измерения напряжения, постоянного/переменного тока (АРРА – 72)	95903303	06.09.22г.
4	Стенд имитации активной нагрузки (лампы накаливания Рном.=от 60Вт до 200Вт, Уном.=220В.	-	-
5	Пирометр (СЕМ DT-8833)	-	-
6	Сетевой фильтр (Sven 220В, 10А)	-	-

- 5) Нормативно-техническая документация в соответствии с которой проводится тестирование:**

№	Наименование	Шифр
1	Правила устройства электроустановок	ПУЭ издание 7.
2	Правила применения оборудования электропитания средств связи	Приказ Министерства информационных технологий и связи РФ от 3 марта 2006 г.№ 21
3	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	Приказ Министерства энергетики РФ № 6 от 13 января 2003г.
4	Требования к электроснабжению объектов ГУТС АО «ЭР-Телеком Холдинг»	-
5	Руководство по эксплуатации оборудования	-

- 6) Внешние климатические воздействия и характеристики:**

Испытания оборудования проводится в закрытом вентилируемом помещении при температуре воздуха 25°С и относительной влажностью не более 45%.

- 7) Технические характеристики**

#### Технические характеристики инверторной системы питания

DC/AC-58(60)/220			
№	Наименование	Данные из паспорта изделия	Примечание
7.1.1.	Габариты (ДхВхШ), мм образец / серия	500х133х483	В 19* стойку
7.1.2.	Высота, U образец / серия	3/-	Система с возможностью расширения
7.1.3.	Вес, кг образец / серия	22/-	-
7.1.4.	Тип системы (модульный моноблочный)	Модульный	-

## Инверторная система питания Форпост

7.1.5.	Конструктив (способ монтажа)	В 19 ` стойку	-
7.1.6.	Байпас	механический	Опционально
7.1.7.	Количество фаз Вход / выход	1/1	Опционально 3/3
7.1.8.	Максимальное число модулей образец / серия	3/3	Имеется возможность расширения в параллельный режим работы
7.1.9.	Максимальная мощность системы, кВт	6	-
7.1.10.	Минимальная мощность системы, кВт	2	Мощность одного модуля
7.1.11.	Диапазон рабочего напряжение на входе одного модуля по AC, В	-	Вход по AC отсутствует
7.1.12.	Диапазон рабочего напряжение на входе по DC, В	40-72	-
7.1.13.	Диапазон рабочего напряжение на выходе по AC, В	220±5%	-
7.1.14.	Перегрузка	135% от Pном в течении 1 минуты	-
7.1.15.	КПД, % по AC / по DC	-/0,9	-
7.1.16.	Гарантийный срок	-	-
7.1.17.	Способ подключения АКБ	К шине	С тыловой стороны
7.1.18.	Способ подключение входной цепи	К шине	С тыловой стороны
7.1.19.	Способ подключения выходной цепи	К шине	С тыловой стороны
7.1.22.	Возможность подключение контроллера мониторинга и управления	Да	Опционально
7.1.23.	Максимально возможное число подключаемых силовых модулей	3	С возможностью подключения нескольких систем
	Возможность подключения внешних управляемых устройств ч/з реле или сухой контакт	-	-
	Возможность выбора источника основного питания (AC или DC)	Нет	Вход по AC питания отсутствует
	Защита от перегрева	Да	Срабатывает предупреждение при +70, отключается при + 80. При снижении до +70 автоматически включается
	Защита от перегрузки и КЗ	Да	АВ на вводе

**Технические характеристики силового модуля**

Модуль DC/AC-48(60)220В-2500ВА			
№	Наименование	Данные из паспорта изделия	Примечание
7.2.1.	Максимальная мощность модуля, кВт	2	-
7.2.2.	Диапазон рабочего напряжение на входе одного модуля по AC, В	-	Вход по AC отсутствует
7.2.3.	Диапазон рабочего напряжение на входе одного модуля по DC, В	40-72	-
7.2.4.	Диапазон рабочего напряжение на выходе одного модуля по AC, В	220±5%	-
7.2.5.	КПД одного модуля, %	0,9	-
7.2.6.	Диапазон рабочих температур, °С	0 до +50	-
7.2.7.	Возможность горячей замены модуля	Да	-
7.2.8.	Отображения индикации входного напряжения по AC	Нет	-
7.2.9.	Отображения индикации входного напряжения по DC	Нет	-
7.2.10.	Отображения индикации выходного напряжения по AC	Нет	-
7.2.11.	Отображение состояния работы	Да	-
7.2.12.	Отображение аварийного работы	Да	-
7.2.13.	Отображение загрузки модуля	Нет	-

**Технические характеристики симисторного байпаса**

№	Наименование	Данные из паспорта изделия	Примечание
7.1.1.	Габариты (ДхВхШ), мм образец / серия	470x133x483	В 19* стойку
7.1.2.	Высота, U образец / серия	3/-	-
7.1.3.	Вес, кг образец / серия	12/-	-
7.1.4.	Тип устройства (модульный/моноблочный)	Моноблочный	Опционально установлен модуль контроля УКУ-207
7.1.5.	Конструктив (способ монтажа)	В 19' стойку	-

## Инверторная система питания Форпост

7.1.6.	Байпас	Да	-
7.1.7.	Количество фаз Вход / выход	1/1	Опционально 3
7.1.8.	Максимальное число модулей образец / серия	-/-	Моноблок
7.1.9.	Максимальная мощность системы, кВт	9,9	-
7.1.10.	Минимальная мощность системы, кВт	2	-
7.1.11.	Диапазон рабочего напряжение на входе одного модуля по AC, В	220±15%	-
7.1.12.	Диапазон рабочего напряжение на входе по DC, В	40-72	-
7.1.13.	Диапазон рабочего напряжение на выходе по AC, В	От сети 220±15% От инвертора 220±2%	-
7.1.14.	Перегрузка	-	-
7.1.15.	КПД, % от сети / от АКБ	0,9	-
7.1.16.	Гарантийный срок	-	-
7.1.17.	Способ подключения DC питания	К шине	С тыловой стороны
7.1.18.	Способ подключение входной AC цепи	К шине	С тыловой стороны
7.1.19.	Способ подключения выходной AC цепи	К шине	С тыловой стороны
7.1.22.	Возможность подключение контроллера мониторинга и управления	Да	Опционально
7.1.23.	Максимально возможное число подключаемых силовых модулей	-	Моноблок
	Возможность подключения внешних управляемых устройств ч/з реле или сухой контакт	Нет	-
	Возможность выбора источника основного питания (AC или DC)	Да	В ручную, переключатель на корпусе
	Защита от перегрева	Да	-
	Защита от перегрузки и КЗ	Да	AB на ввод Номинал AC-50 DC-125

**Характеристики контроллера**

№	Наименование	Данные из паспорта изделия	Примечание
7.3.1.	SNMP плата	Да/Нет	Контроллер с наличием SNMP протокола
7.3.2.	Наличие RS232	Нет	
7.3.3.	Наличие RS485	Нет	
7.3.4.	Наличие Ethernet	Да	Без web интерфейса
7.3.5.	Передача по протоколу Modbus	Нет	-
7.3.6.	Передача по протоколу SNMP	Да	-
7.3.7.	Наличие ЖК дисплея	Да	Для контроля и изменения параметров системы
7.3.8.	Отображение параметров входного напряжения по AC	Да	-
7.3.9.	Отображение параметров входного напряжения по DC	Да	-
7.3.10.	Отображение параметров выходного напряжения по AC	Да	-
7.3.11.	Отображение аварийных сигналов	Да	Светодиодная индикация на корпусе байпаса и в журнале события контроллера
7.3.12.	Настройка параметров системы	Да	-
7.3.13.	Настройка параметров сети	Да	-
7.3.14.	Наличие авторизации	Да	Пароль по умолчанию:184
7.3.15.	Наличие WEB интерфейса	Нет	-
7.3.16.	Наличие сухих контактов	Нет	-
7.3.17.	Возможность подключения внешних датчиков температуры	Нет	-

**8) Методика измерений:**

## 8.1. Общие параметры тестирования:

8.1.1. Способ проведения теста (удаленный / лабораторный)

8.1.2. Подключение к WEB интерфейсу. (мониторинг / мониторинг и управление)

## 8.2. Проверка функционала

8.2.1. Проверка функционала горячей замены силовых модулей

8.2.2. Проверка горячей замены контроллера управления

8.2.3. Проверка наличия подключения внешних управляемых устройств ч/з реле или сухой контакт

8.2.4. Проверка наличия управление системой питания через Ethernet

8.2.5. Проверка наличия контроля срабатывания автоматических выключателей

- 8.2.6. Проверка резервирования силовых модулей. Отключаем модуль и проверки статуса выходного напряжения
- 8.2.7. Проверяем переход на байпас (при наличии). Переводим питание на байпас и обратно, проверяем статус выходного сигнала
- 8.2.8. Проверяем индикацию о состоянии СП и входящих / исходящих параметров.
- 8.2.9. Проверка индикации о состоянии каждого модуля
- 8.2.10. Проверка старта СП под нагрузкой без внешней АС сети
- 8.2.11. Проверка старта СП под нагрузкой без внешней DC сети
- 8.3. Проверка аварийных индикаций
  - 8.3.1. Извлекаем силовой модуль и проверяем наличие аварийной индикации
  - 8.3.2. Отключаем внешнее АС электропитание и проверяем наличие аварийной индикации на отсутствие внешней АС сети
  - 8.3.3. Отключаем электропитание по DC и проверяем наличие аварийной индикации на отсутствие внешней DC сети
  - 8.3.4. Переходим на байпас (при наличии). Проверяем наличие инцидента на работу по БАЙПАС
- 8.4. Проверка контроллера
  - 8.4.1. Проверка наличия отображения уровня напряжения и токов
  - 8.4.2. Проверка отображения загрузки системы и модулей
  - 8.4.3. Наличие авторизации для управления и изменения параметров СП
  - 8.4.4. Проверка отображения аварийных событий и их индикация
  - 8.4.5. Проверяем и указываем имеющиеся протоколы передачи данных и их настройки
- 8.5. Проверка функционала WEB интерфейса
  - 8.5.1. Проверка наличия WEB интерфейса контроллера
  - 8.5.2. Проверка изменения параметров авторизации
  - 8.5.3. Проверка индикации и сброса аварийных событий
  - 8.5.4. Проверка наличие индикации расположения модулей
  - 8.5.5. Проверка отображения уровня входных и выходных параметров
  - 8.5.6. Проверка индикации состояния АВ
  - 8.5.7. Проверка наличия информации о загрузке системы
  - 8.5.8. Проверка отображения параметров силовых модулей
  - 8.5.9. Проверка отображения уровней температуры
  - 8.5.10. Проверка наличия настройки сетевых параметров
  - 8.5.11. Проверка наличия русскоязычного интерфейса
  - 8.5.12. Проверка настройки параметров для протокола SNMP
  - 8.5.13. Проверка наличия калибровки измерительных значений
  - 8.5.14. Проверка наличия записи и хранение данных
- 8.6. Проверка передачи данных по SNMP
  - 8.6.1. Значение параметров входного АС напряжения системы / силовых модулей
  - 8.6.2. Значение параметров входного DC напряжения системы / силовых модулей
  - 8.6.3. Значение параметров выходного АС напряжения системы / силовых модулей
  - 8.6.4. Значение параметров температуры внешних датчиков (при наличии датчиков)
  - 8.6.5. Значение параметров температуры силовых модулей
  - 8.6.6. Значение загрузки системы по мощности / в %
  - 8.6.7. Значение загрузки силовых модулей по мощности / в %
  - 8.6.8. Количество аварийных сигналов
  - 8.6.9. Наименование / расшифровка аварийных сигналов
  - 8.6.10. Общее количество силовых модулей
  - 8.6.11. Количество исправных / неисправных силовых модулей

## 9) Результат измерений:

### Общие параметры тестирования

п/п	Изменяемый параметр/режим, единицы измерения	Результаты	Примечание
8.1.1.	Способ проведения теста	Лабораторный	-
8.1.2.	Работа через WEB интерфейсу	Нет	WEB интерфейс отсутствует

#### Проверка функционала

п/п	Изменяемый параметр/режим, единицы измерения	Результаты	Заявленный показатель	Допустимое/оптимальное значение	Примечание	Заключение
8.2.1.	Горячая замена СМ	Да	-	Да	См. п. 10.4	Прошел
8.2.2.	Горячая замена контроллера	Да	-	Да	-	Прошел
8.2.3.	Внешнее управление через контакты I/O	Нет	-	-	-	-
8.2.4.	Управление через Ethernet	Нет	Нет	Да	WEB интерфейс отсутствует	Не прошел
8.2.5.	Контроль АВ	Нет	-	Да	См. п. 10.5	Прошел
8.2.6.	Работа при отключении СМ	Да	Да	Да	Замена на горячую	Прошел
8.2.7.	Переход на байпас	Да	9,9кВт	Да	До 10 кВА	Прошел
8.2.8.	Индикация системы	Да	Да	Да	См. п. 10.6	Прошел
8.2.9.	Индикация СМ	Да	-	Да	Работа, авария,	Прошел
8.2.10.	Старт без АС	Инвертор-да Байпас-да	-	Да	См. п. 10.7	Прошел
8.2.11.	Старт без DC	Инвертор-да Байпас-да	-	Да	Инвертор	Прошел

#### Проверка аварийных индикаций

п/п	Изменяемый параметр/режим, единицы измерения	Результаты	Заявленный показатель	Допустимое/оптимальное значение	Примечание	Заключение
8.3.1.	Авария отсутствия СМ	Да	-	Да	На СР и SNMP	Прошел
8.3.2.	Авария отключение АС питания	Да	-	Да	На СР и SNMP	Прошел
8.3.3.	Авария отключение DC питания	Да	-	Да	На СР и SNMP	Прошел
8.3.4.	Индикация работы по байпасу	Да	-	Да	На СР и SNMP	Прошел

#### Проверка контроллера

п/п	Изменяемый параметр/режим, единицы измерения	Результаты	Заявленный показатель	Допустимое/оптимальное значение	Примечание	Заключение
-----	--	------------	-----------------------	---------------------------------	------------	------------

## Инверторная система питания Форпост

8.4.1.	Отображение напряжения и токов	Да	Да	Да		Прошел
8.4.2.	Загрузка системы и модулей	Да	Да	Да		Прошел
8.4.3.	Авторизация	Да	Да	Да		Прошел
8.4.4.	Отображение аварийных событий	Нет	-	Да		Прошел
8.4.5.	Поддерживаемые протоколы передачи данных	SNMP	Да	Да		-

## Проверка передачи данных по SNMP

п/п	Измеряемый параметр/режим, единицы измерения	Результаты	Заявленный показатель	Допустимое /оптимальное значение	Примечание	Заключение
8.6.1.	Входные параметры по AC	Да	-	Да	-	Прошел
8.6.2.	Входные параметры по DC	Да	-	Да	-	Прошел
8.6.3.	Выходные параметры по AC	Да	-	Да	-	Прошел
8.6.4.	Температура внешних датчиков	Нет	-	Да	-	Прошел
8.6.5.	Температура СМ	Да	-	Да	-	Прошел
8.6.6.	Загрузка системы	Да	-	Да	-	Прошел
8.6.7.	Загрузка СМ	Да	-	Да	-	Прошел
8.6.8.	Кол-во Alarm	Да	-	Да	-	Прошел
8.6.9.	Расшифровка Alarm	Да	-	Да	-	Прошел
8.6.10.	Кол-во СМ	Да	-	Да	-	Прошел
8.6.11.	Кол-во исправных / неисправ СМ	-	-	Да	-	-

**10) Дополнительные сведения.**

- 1) Отсутствует web-интерфейс, данные приходят по OIDам.
- 2) Установлено 3 АВ, все на вход. 2 АВ на Байпасе AC 50А, DC 10А. Инвертор DC 125А.
- 3) Имеется авторизация(пароль) на контроллере при переходе в раздел настройки.
- 4) Замена СМ возможна только на инверторе. Байпас моноблочного типа, для замены необходимо производить отключения.
- 5) Имеется АВ на вводных линиях шин. Контроль состояния осуществляется по контролю наличия внешнего напряжения.
- 6) Индикация наличия AC и DC, приоритета AC/DC, работа от инв или сети, авария инвертор/сеть/байпас.
- 7) Высота СП в сборке инвертор + байпас – 6U.
- 8) На контроллере нет информации по загрузке системы в %.

**11) Замечания:**

- 1) Отсутствует функционал WEB-интерфейсе, данные приходят по OIDам.

**12) Заключение:**

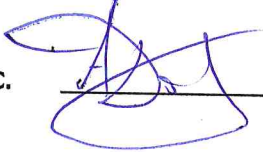

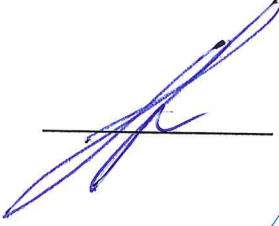
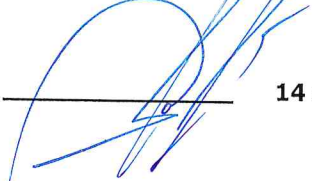
По итогам тестирования инверторная система питания Форпост DC/AC-48(60)/220В-5000ВА-3U с симисторным байпасом ВР-48(60)/220В-10000ВА-3U допускается для использования на сети АО «Эр-Телеком Холдинг» на узлах типа МКУ.

**13) Предложения:**

- 1) Устранить замечания по в п. 10 и повторно предоставить образец для тестирования.
- 2) Организовать функционал многоуровневой авторизации для просмотра, и нескольких уровней управления с различным доступом.
- 3) Реализовать web-интерфейса и управление через него.

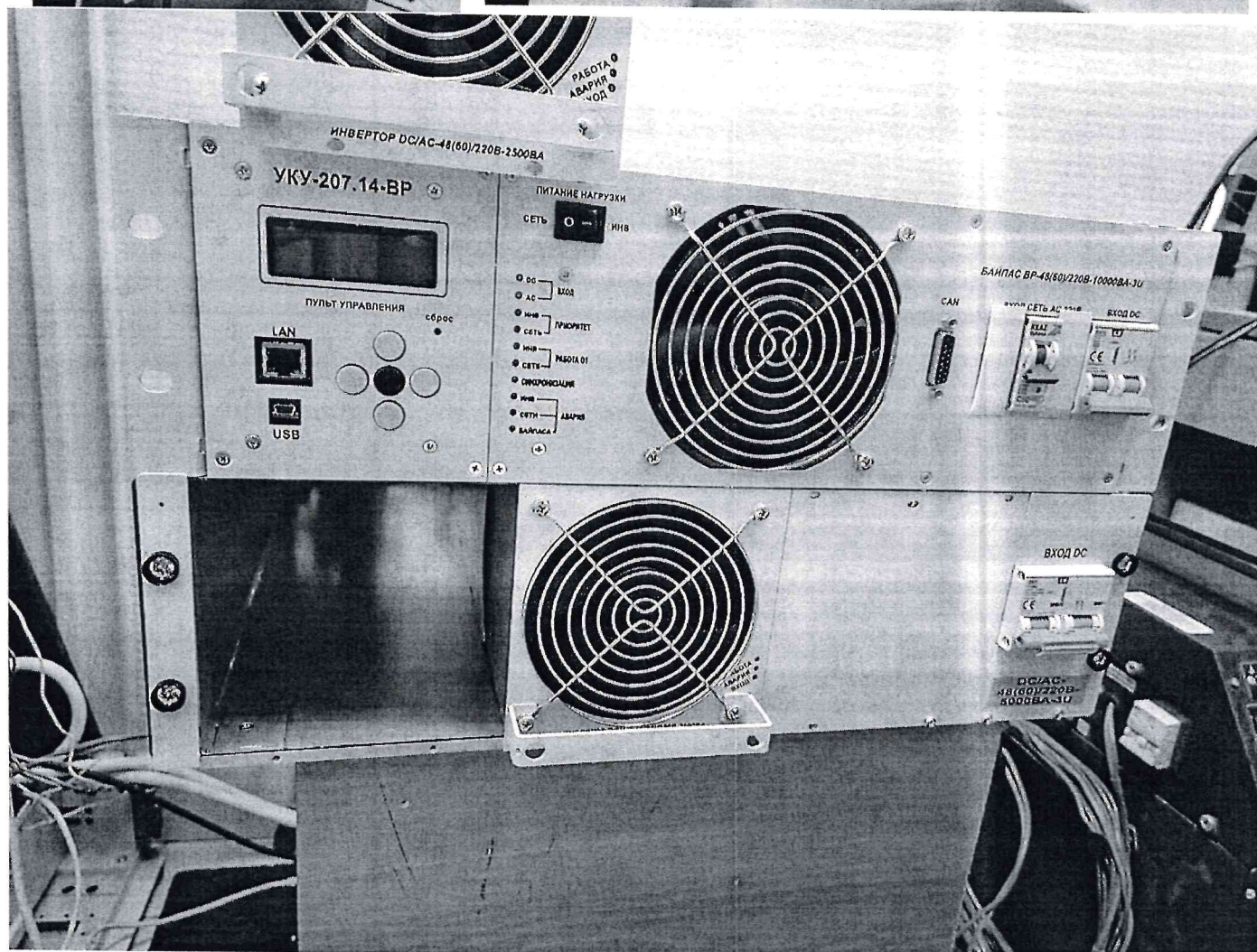
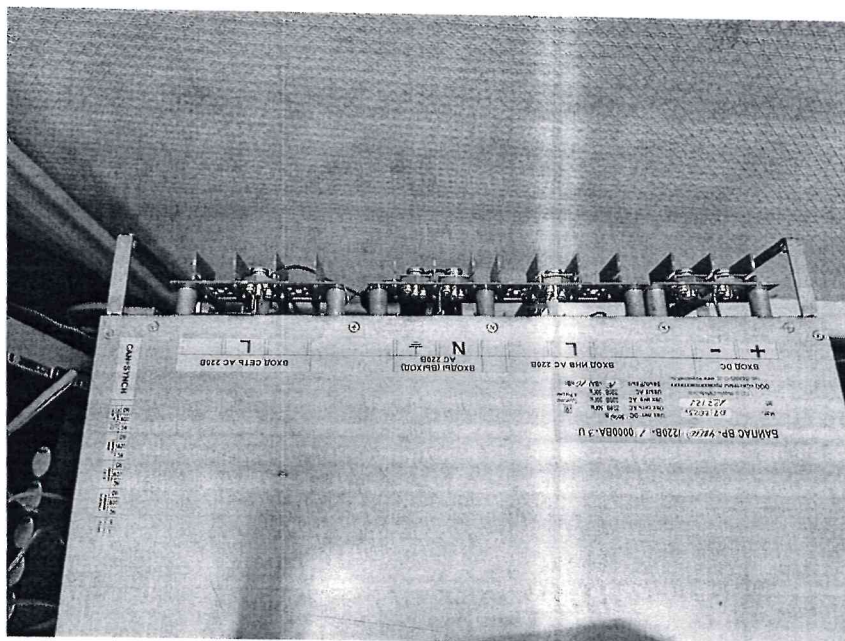
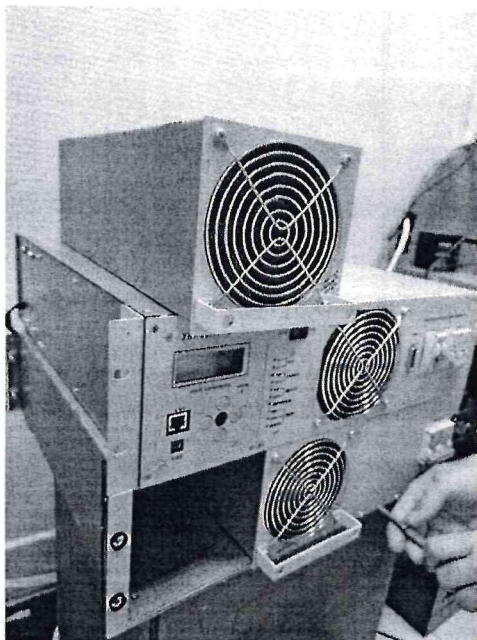


- 4) Отсутствует возможность подключения выносных датчиков температуры.

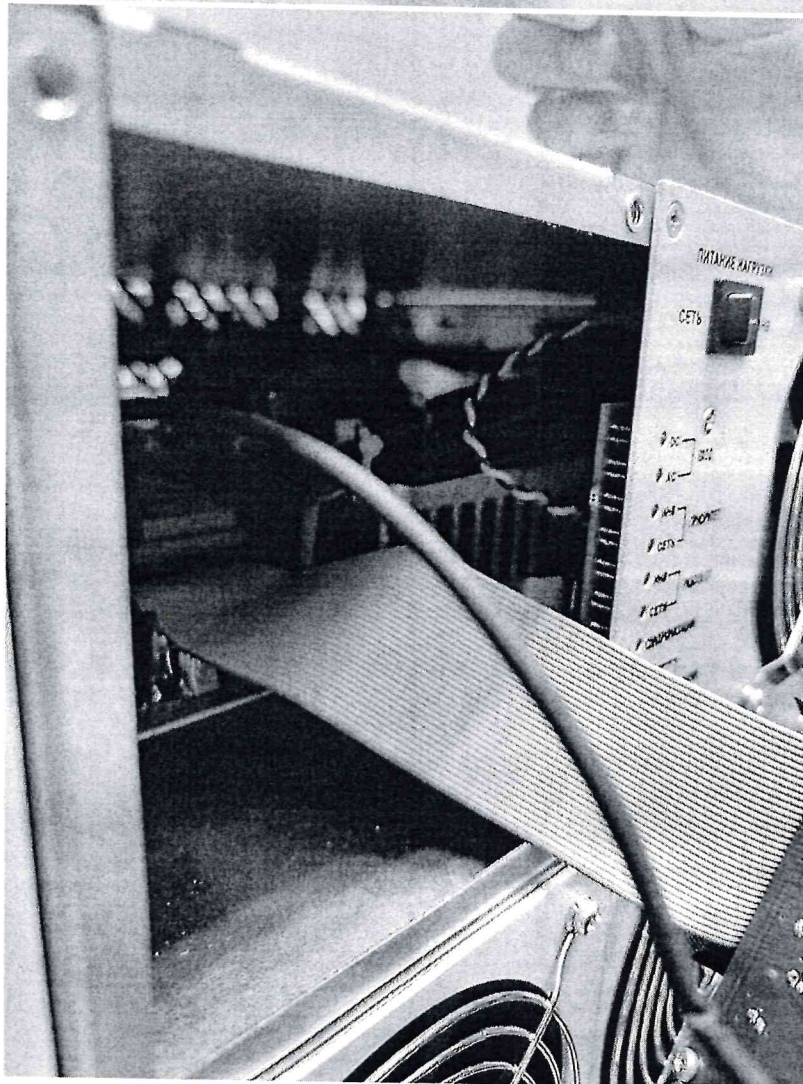
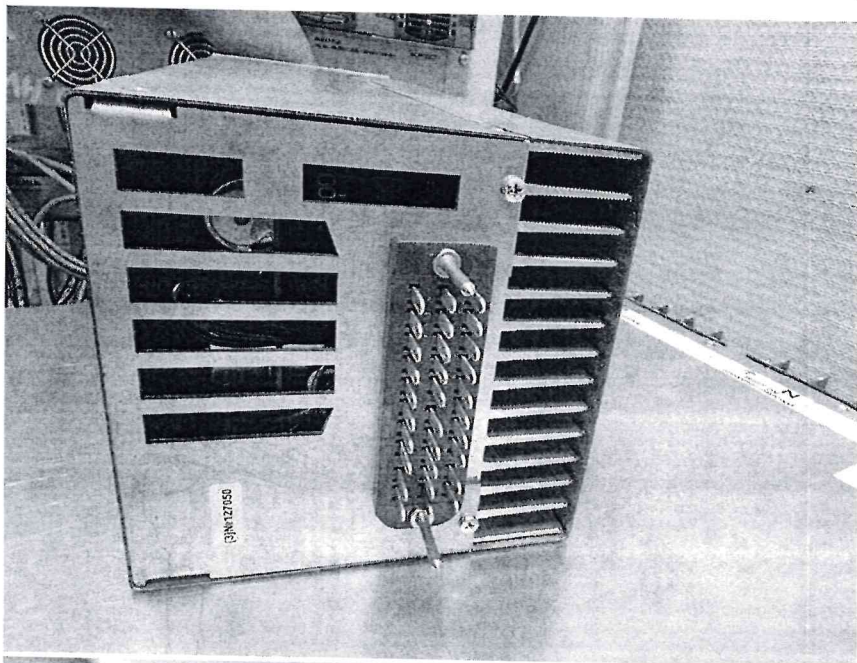
Испытания провел	Ведущий инженер - энергетик АО «ЭР-Телеком Холдинг»	Долганов А.С.		14 августа 2023 г.
Ознакомлен	Руководитель лаборатории АО «ЭР-Телеком Холдинг»	Сотонин Д.А.		14 августа 2023 г.
Утверждено	Эксперт по эксплуатации систем энергоснабжения АО «ЭР-Телеком Холдинг»	Назаров А.В.		14 августа 2023 г.
Утверждено	Руководитель службы энергоснабжения АО «ЭР-Телеком Холдинг»	Рузанов А.В.		14 августа 2023 г.

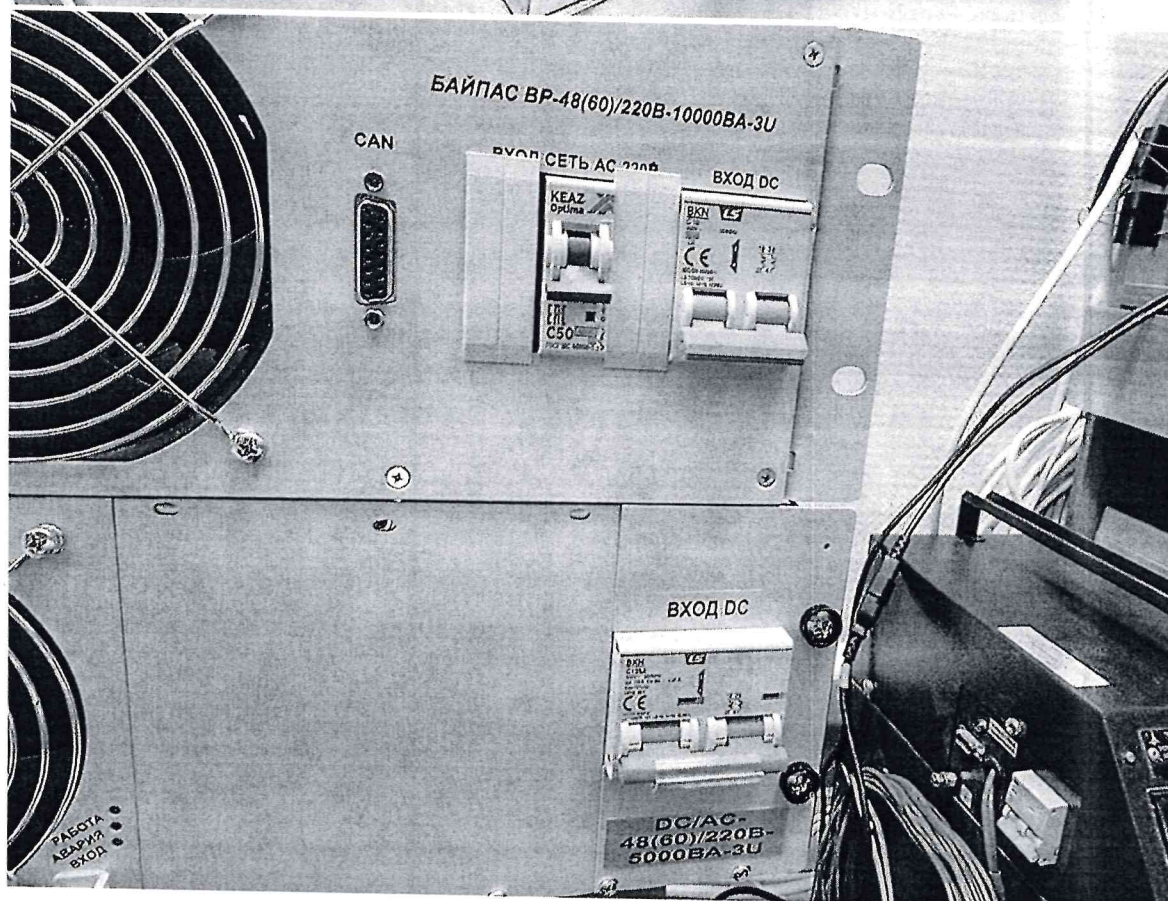
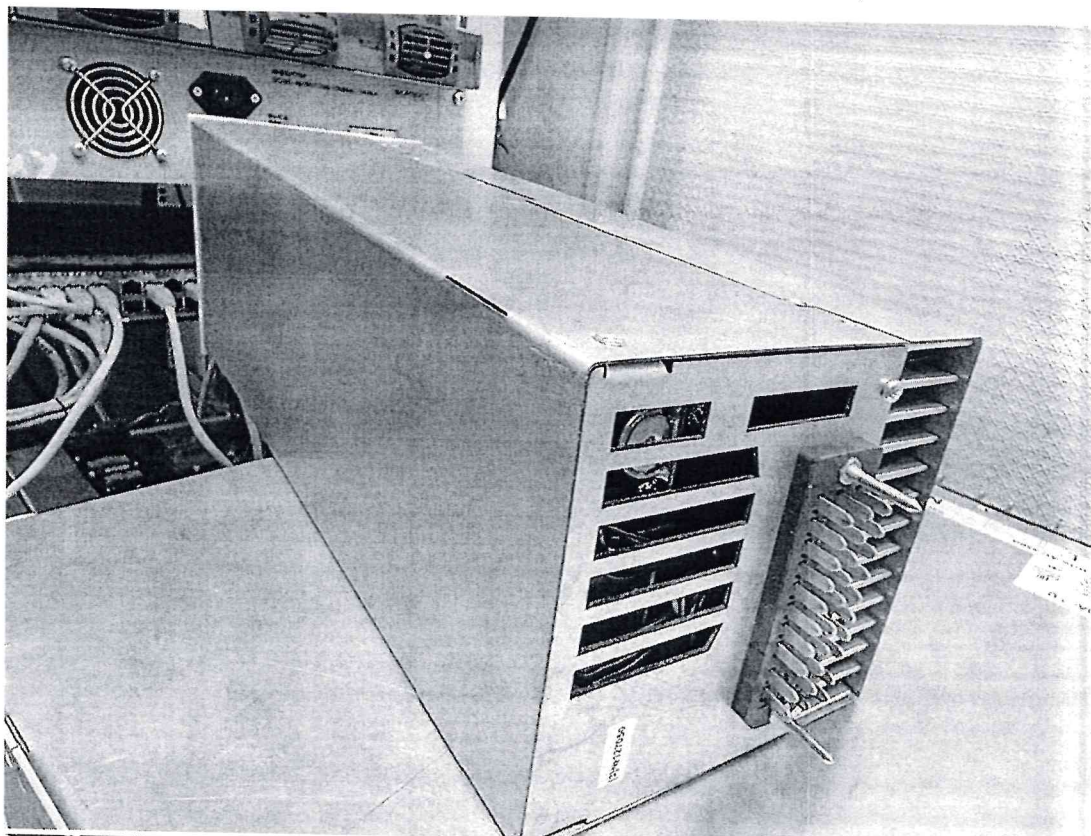
Система

Инверторная система питания Форпост



Инверторная система питания Форпост





Инверторная система питания Форпост

