

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»
КУРЧАТОВСКИЙ КОМПЛЕКС ЯДЕРНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ (ККЯТЭТ)

УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

В части раздела 4
«Методика поверки»

Начальник
ФГБУ «ГНМЦ»
Минобороны России

Руководитель ККЯТЭТ
НИЦ «Курчатовский институт»

Швыдун В.В.

В.С. Устинов

«__» _____ 2018 г.

«10» 05 _____ 2018 г.

РЕГИСТРАТОР-СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ ТОКА «КЕДР-ИК»

Руководство по эксплуатации

КУМП.6071.01.400 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

КОПИЯ ВЕРНА
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
НАЗАРЕНКО А.А.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»
КУРЧАТОВСКИЙ КОМПЛЕКС ЯДЕРНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ (ККЯТЭТ)

УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

В части раздела 4
«Методика поверки»

Начальник
ФГБУ «ГНМЦ»
Минобороны России

Руководитель ККЯТЭТ
НИЦ «Курчатовский институт»



Швыдун В.В.

[Handwritten signature]

В.С. Устинов

« 06 » 2018 г.

« 10 » 05 2018 г.

РЕГИСТРАТОР-СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ ТОКА «КЕДР-ИК»

Руководство по эксплуатации

КУМП.6071.01.400 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»
КУРЧАТОВСКИЙ КОМПЛЕКС ЯДЕРНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ (ККЯТЭТ)

УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

В части раздела 4

«Методика поверки»

Начальник
ФГБУ «ГНМЦ»
Минобороны России

Руководитель ККЯТЭТ
НИЦ «Курчатовский институт»

Швыдун В.В.

В.С. Устинов

«___» _____ 2018 г.

«___» _____ 2018 г.

РЕГИСТРАТОР-СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ ТОКА «КЕДР-ИК»

Руководство по эксплуатации

КУМП.6071.01.400 РЭ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Перв. примен.	КУМП.6071.01.400 РЭ	Содержание									
		<div>Введение 4</div> <div>1 Описание и работа 5</div> <div>1.1. Описание и работа изделия 5</div> <div>1.2. Описание и работа составных частей изделия 11</div> <div>2 Использование по назначению 15</div> <div>2.1. Эксплуатационные ограничения..... 15</div> <div>2.2. Подготовка изделия к использованию 15</div> <div>2.3. Использование изделия..... 16</div> <div>2.4. Протокол информационно-технического взаимодействия 23</div> <div>3 Техническое обслуживание 37</div> <div>3.1. Техническое обслуживание изделия 37</div> <div>4 Методика поверки..... 41</div> <div>5 Текущий ремонт 50</div> <div>5.1. Текущий ремонт изделия 50</div> <div>5.2. Текущий ремонт составных частей изделия 50</div> <div>6 Хранение 51</div> <div>7 Транспортирование..... 52</div> <div>8 Утилизация 53</div> <div>8.1. Утилизация «Кедр-ИК» 53</div> <div>ПРИЛОЖЕНИЕ А 54</div> <div>ПРИЛОЖЕНИЕ Б 56</div> <div>ПРИЛОЖЕНИЕ В..... 57</div>									
Справ. №											
Подп. и дата											
Инв. № дубл.											
Взам. инв. №											
Подп. и дата											
Инв. № подл.											

СОГЛАСОВАНО				
Должность	Фамилия	Подп.	Дата	
Нач. ЛАРА ОИТА ККЯТЭТ	Манжай			
Нач. ОРЭИ ККЯТЭТ	Быков			
Нач. ОИТА ККЯТЭТ	Колесников			
1-й зам. Руководителя ККЯТЭТ	Буфал			

					КУМП.6071.01.400 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.	Харьков				Регистратор-счетчик импульсов тока «КЕДР-ИК»				
Пров.	Ромашкин								
					Руководство по эксплуатации				
Н.контр	Сорокина								
Утв.	-								

Лит.	Лист	Листов
	2	74

НИЦ «Курчатовский институт»		
-----------------------------	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ Г	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	70
ПРИЛОЖЕНИЕ И	72
Перечень принятых сокращений.....	73

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	<div>КУМП.6071.01.400 РЭ</div> <div>Лист</div> <div>3</div>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения правил эксплуатации, основных технических характеристик и принципов действия и работы, необходимых для правильной эксплуатации регистратора-счетчика импульсов тока «КЕДР-ИК» (далее по тексту – «КЕДР-ИК» или изделие) и поддержания его в исправном состоянии.

«КЕДР-ИК» предназначен для измерения количества импульсов в последовательных временных каналах, напряжения постоянного тока и временных интервалов.

РЭ содержит описание работы изделия, сведения об использовании изделия по назначению, состав и порядок проведения технического обслуживания и текущего ремонта изделия, правила хранения, транспортирования и утилизации.

Монтаж, наладку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт изделия могут проводить только специалисты предприятия-изготовителя или других организаций по согласованию с предприятием-изготовителем.

Инв. № подл.						Подп. и дата							
								Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ		Лист						
							4						

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 Наименование изделия:

- а) полное: Регистратор-счетчик импульсов тока «КЕДР-ИК»;
б) сокращенное: «КЕДР-ИК».

1.1.1.2 Обозначение: КУМП.6071.01.400.

1.1.1.3 Назначение и область применения

«КЕДР-ИК» предназначен для измерения количества импульсов в последовательных временных каналах, напряжения постоянного тока и временных интервалов.

1.1.1.4 Параметры, характеризующие условия эксплуатации

«КЕДР-ИК» предназначен для эксплуатации в стационарных условиях, предусмотренных для аппаратуры климатического исполнения УХЛ 4.1 в соответствии с ГОСТ 15150-69 при температуре воздуха окружающей среды от плюс 10 °С до плюс 25 °С, при нормальном атмосферном давлении и относительной влажности воздуха не более 80 %.

1.1.2 Технические характеристики регистратора-счетчика импульсов тока «КЕДР-ИК»

Таблица 1 – Технические характеристики регистратора-счетчика импульсов тока «КЕДР-ИК»

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений количества импульсов	от 0 до 4000000
Пределы допустимой относительной погрешности измерения количества импульсов, %	± 25 для временных каналов 2 мкс; ± 0,5 для временных каналов 100 мкс
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 4
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений	± 1

					КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Продолжение таблицы Таблица 1

напряжения постоянного тока, %	
Диапазон измерений временных интервалов, мкс	от 2 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, нс	± 20
Напряжение питания постоянного тока, В	$24 \pm 1,2$
Потребляемая мощность не более, В·А	40
Длительность импульса, нс, не менее	50
Частота входных импульсов, МГц, не более	5
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от +10 до +25
– предельная температура окружающей среды, °С	от +1 до +10 и от +25 до +40
– относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %	до 80
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более:	
– БУРП-18А	483 × 133 × 310;
– БПУ-18А	165 × 250 × 61,5
Масса, кг, не более:	
– БУРП-18А	4,5
– БПУ-18А	1
Входное сопротивление, Ом	50
Диапазон установки уровня дискриминации, В	от 0 до 4
Количество временных каналов, не более	500
Протяженность линии связи от БПУ-18А до БУРП-18А уточняется при заказе, м, не более	45

1.1.3 Состав аппаратной части «КЕДР-ИК»

Таблица 2 – Состав аппаратной части «КЕДР-ИК»

Наименование					Количество	Примечание
					КУМП.6071.01.400 РЭ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						Лист
						6

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Комплект эксплуатационной документации		1 К-Т				
Инв. № подл.	Подп. и дата	1.1.4 Устройство и работа				
		1.1.4.1 Устройство, взаимодействие составных частей изделия и работу изделия в целом необходимо рассматривать, руководствуясь схемой электрической соединений (Приложение Г) и схемой электрической общей (Приложение В).				
		1.1.4.2 БУРП-18А предназначен для размещения в конструктиве шкафа (аппаратной стойки) по ГОСТ 28601.2-90, а блоки предварительного усиления БПУ-18А – для установки вблизи детекторов (допускается установка в щиты монтажные).				
		1.1.4.3 В процессе работы изделие «КЕДР-ИК» производит следующие операции:				
		–получает параметры работы и команды по интерфейсу RS-485;				
Инв. № дубл.	Подп. и дата	–производит циклический запуск измерений;				
		–формирует сигнал запуска внешнего оборудования в начале цикла измерения;				
		КУМП.6071.01.400 РЭ				
		Лист				
		7				
Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Наименование	Количество	Примечание
Блок управления, регистрации и питания БУРП-18А в составе:	1 к-т	4,5 кг
- блок питания БУРП-18А	1 шт.	
- блок дискриминации и счета БДС-18А	до 4 шт.	
- блок питания высоковольтный БПУ-18А	до 4 шт.	
- блок формирования импульсов БФИ-18А	1 шт.	
- блок связи БС-18А	1 шт.	
- приборный конструктив (конструктив БУРП)	1 шт.	
- магистраль БУРП-18А (плата магистрали)	1 шт.	
Блок предварительного усиления БПУ-18А	до 4 шт.	0,76 кг
Комплект кабельно-жгутовых изделий	1 к-т	Комплект уточняется при заказе
Комплект ЗИП-О	1 к-т	
Комплект эксплуатационной документации	1 к-т	

–усиливает сигнал, поступающий от детекторов в БПУ-18А, и регистрирует в БУРП-18А;

–производит накопление данных в БУРП-18А;

–передает зарегистрированные данные по команде по интерфейсу RS-485.

1.1.5 Средства измерений и принадлежности

Комплектно с «КЕДР-ИК» по согласованию с заказчиком могут поставляться диагностические кабели согласно таблице Таблица 3.

Таблица 3 - Комплект диагностических кабелей БУРП-18А

Название	Описание	Подключаемые блоки	Количество, шт.
1 Кабель питания БПУ высоковольтный диагностический КУМП.6071.00.102-01	Длина: 2 м	БПВ-18А БПУ-18А	2
2 Кабель питания БПУ низковольтный диагностический КУМП.6071.00.103-01	Длина: 2 м	БПВ-18А БПУ-18А	2
3 Кабель БУРП сигнальный диагностический КУМП.6071.01.309	Длина: 2 м	БДС-18А БПУ-18А	2
4 Кабель БДС диагностический КУМП.6071.01.310	Длина: 2 м	БДС-18А Осциллограф	2
5 Кабель БФИ диагностический КУМП.6071.01.311	Длина: 1,5 м	БФИ-18А Осциллограф	1
6 Переход СР-50-160 ФВ ВР0.364.018 ТУ	-	-	2

1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Маркировка тары, изделия и пломбирование производятся в соответствии с конструкторской документацией (КД).

1.1.6.2 Упаковочная тара (ящики) должны быть промаркированы. Маркировка должна соответствовать требованиям:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.1.6 Маркировка и пломбирование					
					1.1.6.1 Маркировка тары, изделия и пломбирование производятся в соответствии с конструкторской документацией (КД).					
					1.1.6.2 Упаковочная тара (ящики) должны быть промаркированы. Маркировка должна соответствовать требованиям:					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ					Лист
										8

1) ГОСТ Р 50444-92 (манипуляционные знаки, предписывающие правила обращения с изделием при транспортировании):

- условия хранения;
- срок защиты без переконсервации;
- № ящика.

2) ГОСТ 14192-96:

- масса брутто;
- знак 1 «Хрупкое. Осторожно»;
- знак 3 «Беречь от влаги»;
- знак 7 «Герметичная упаковка»;
- знак 11 «Верх»;
- знак 18 «Не кантовать»;
- знак 19 «Предел штабелирования по массе - 50 кг».

1.1.6.3 Маркировка «КЕДР-ИК» выполнена в виде табличек и нанесена на корпус блоков БПУ-18А и БУПР-18А.

1.1.6.4 Маркировка БПУ-18А выполнена в виде таблички и нанесена на лицевую сторону блока.

1.1.6.5 Маркировка БУРП-18А выполнена в виде таблички и нанесена на боковую сторону блока.

1.1.6.6 На аппаратуре системы предусмотрены обозначения электрических соединителей, позволяющие однозначно определять сопрягаемые части соединений и не допускать некорректную (неправильную) сборку изделия при первичной сборке, а также после ТО и ремонта.

1.1.6.7 Блоки БПУ-18А пломбируются мастичными пломбами с оттиском ОТК (ОТК и ВП; иным оттиском предприятия-изготовителя) на углубленные винты крепления.

1.1.6.8 Транспортная тара пломбируется свинцовыми пломбами с оттиском ОТК (ОТК и ВП).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>1.1.6.4 Маркировка БПУ-18А выполнена в виде таблички и нанесена на лицевую сторону блока.</p> <p>1.1.6.5 Маркировка БУРП-18А выполнена в виде таблички и нанесена на боковую сторону блока.</p> <p>1.1.6.6 На аппаратуре системы предусмотрены обозначения электрических соединителей, позволяющие однозначно определять сопрягаемые части соединений и не допускать некорректную (неправильную) сборку изделия при первичной сборке, а также после ТО и ремонта.</p> <p>1.1.6.7 Блоки БПУ-18А пломбируются мастичными пломбами с оттиском ОТК (ОТК и ВП; иным оттиском предприятия-изготовителя) на углубленные винты крепления.</p> <p>1.1.6.8 Транспортная тара пломбируется свинцовыми пломбами с оттиском ОТК (ОТК и ВП).</p>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>КУМП.6071.01.400 РЭ</p>
					<p>Лист</p> <p>9</p>

1.1.6.9 Кабели и жгуты должны быть снабжены фирменными планками, содержащими:

- шифр кабеля;
- заводской номер кабеля (при наличии);
- обозначение соединителя (при наличии);
- чистая планка для нанесения объектовых обозначений.

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Упаковка предназначена для защиты технических средств «КЕДР-ИК» в процессе транспортировки и хранения.

1.1.7.2 Упаковывание изделия «КЕДР-ИК» производится в соответствии с приложением Ж.

1.1.7.3 Упаковка предусматривает временную консервацию по варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78 со сроком защиты не менее двух лет в условиях хранения 1.2 по ГОСТ 15150-69.

1.1.7.4 Упаковка обеспечивает защиту от воздействия механических и климатических факторов во время транспортирования и хранения и выполнена в соответствии с категорией упаковки КУ-2 по ГОСТ В 9.001-72.

1.1.7.5 «КЕДР-ИК» упаковывается в ящики предприятия-изготовителя. Перед упаковкой в ящик изделий выступающие части их должны быть обернуты упаковочным материалом типа УМ-1 и после этого завернуты в стретч-пленку. Во внутреннюю упаковку равномерно разложен силикагель технический и индикаторный в мешочках.

1.1.7.6 Внутренний объем ящика плотно заполняется пенопластом, исключив возможность повреждения приборов и перемещения от тряски.

1.1.7.7 В конструкции ящиков предусмотрены:

- ручки для переноски,
- петли для пломбировки.

Варианты упаковки составных частей «КЕДР-ИК» приводятся в Приложении Ж.

Подп. и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
КУМП.6071.01.400 РЭ					Лист
					10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Описание и работа блоков предварительного усиления

В «КЕДР-ИК» предусмотрено два блока предварительного усиления БПУ-18А – по числу детекторов. БПУ-18А предназначен для приема, преобразования импульсов тока от детекторов в импульсы напряжения, усиления импульсов и последующей передачи сигналов в БУРП-18А.

Внешний вид и габаритные размеры представлены на рисунках Д.1 и Д.2 приложения Д.

1.2.2 Описание и работа блока управления, регистрации и питания

Состав БУРП-18А подробно представлен в 2.

Блок управления, регистрации и питания (БУРП-18А) выполнен в едином приборном конструктиве.

Блок управления, регистрации и питания (БУРП-18А) осуществляет функции:

- управление работой аппаратуры;
- регистрация и последующая передача результатов регистрации для последующей обработки;
- питание блока предварительного усиления (БПУ-18А);
- высоковольтное питание детекторов через блоки предварительного усиления БПУ-18А.

Блок управления, регистрации и питания (БУРП-18А) формирует питание (высоковольтное до плюс 500 В и низковольтное ± 12 В) для двух блоков предварительного усиления БПУ-18А, которые соединены посредством сигнальных кабелей с двумя детекторами.

Эскиз лицевой панели БУРП-18А представлен на рисунке Е.3 приложения Е.

1.2.2.1 Блоки дискриминации и счета БДС-18А (см. рис. 1) предназначены для регистрации и последующей обработки данных распределения импульсов, поступающих в процессе измерения с блоков предварительного усиления БПУ-18А. Блок дискриминации и счета БДС-18А обеспечивает прием и дискриминацию поступающего аналогового сигнала, расчет и накопление данных

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						11

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



КУМП.6071.01.400 РЭ

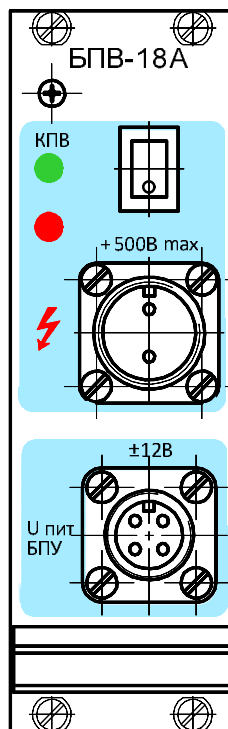


Рисунок 2 – Эскиз лицевой панели блока БПВ-18А

1.2.2.3 Блок формирования импульсов БФИ-18А (см. рис. 3) предназначен для запуска цикла регистрации распределения импульсов от детекторов.

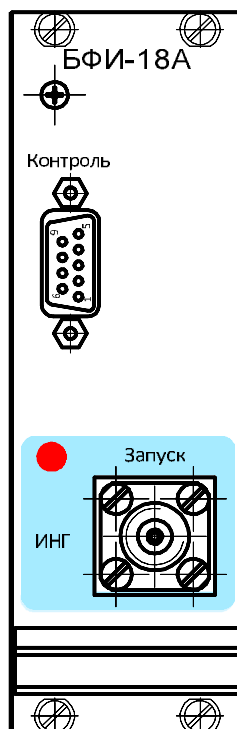


Рисунок 3 – Эскиз лицевой панели блока БФИ-18А

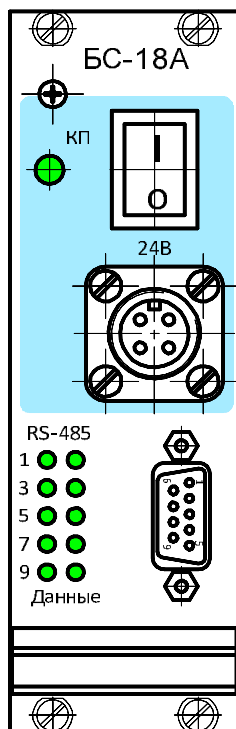
Блок формирования импульсов БФИ-18А (см. рис. 4) обеспечивает подачу синхроимпульсов для:

–запуска внешнего оборудования в начале цикла измерения;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						13

1.2.2.4 Блок связи БС-18А предназначен для передачи данных блоков БДС-18А, БПВ-18А и БФИ-18А, посредством магистрали БУРП-18А, в смежную систему для дальнейшей обработки информации.



1.2.2.5 Магистраль БУРП-18А предназначена для связи блоков БУРП-18А в единую систему по всем видам сигналов и питанию.

1.2.2.6 Блок питания БУРП-18А предназначен для питания блоков из состава БУРП-18А.

Рисунок 4 – Эскиз лицевой панели блока БДС-18А

1.2.2.5 Магистраль БУРП-18А предназначена для связи блоков БУРП-18А в единую систему по всем видам сигналов и питанию.

1.2.2.6 Блок питания БУРП-18А предназначен для питания блоков из состава БУРП-18А.

Инв. № подл.	Подп. и дата										
Взам. инв. №	Инв. № дубл.										
Подп. и дата											

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические ограничения

В процессе эксплуатации «КЕДР-ИК» необходимо руководствоваться климатическими ограничениями:

- стационарные условия с искусственным регулированием климатических условий, предусмотренных для аппаратуры климатического исполнения УХЛ 4.1 в соответствии с ГОСТ 15150-69, при нормальном атмосферном давлении и относительной влажности воздуха не более 80 % и при температуре воздуха окружающей среды;
- рабочая температура от плюс 10 до плюс 25 °С;
- рабочая предельная температура от плюс 1 до плюс 40 °С.

2.1.2 Ограничение по длине кабельных трасс

Длина кабельной трассы от детектора до БУРП-18А не должна превышать 50 м, от БПУ-18А до БУРП-18А – 47 м.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

2.2.1.1 Перед использованием изделия необходимо убедиться в том, что:

- изделие подключено в соответствии со схемой электрических соединений (Приложение Г);
- переключатели на блоке БУРП-18А установлены в положение «0».

2.2.1.2 Питание БПУ-18А производится от блоков высокого напряжения БПВ-18А с напряжением питания до 500 В, что обуславливает принятие мер электробезопасности при работе с ними. При подключении/отключении детектора необходимо обеспечить отключение в БУРП-18А высокого напряжения, при этом индикация «+500В мах» на блоке БПВ-18А должна погаснуть.

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	БПУ-18А до БУРП-18А – 47 м.					
					2.2 Подготовка изделия к использованию					
					2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия					
					2.2.1.1 Перед использованием изделия необходимо убедиться в том, что:					
					<ul style="list-style-type: none">- изделие подключено в соответствии со схемой электрических соединений (Приложение Г);- переключатели на блоке БУРП-18А установлены в положение «0».					
2.2.1.2 Питание БПУ-18А производится от блоков высокого напряжения БПВ-18А с напряжением питания до 500 В, что обуславливает принятие мер электробезопасности при работе с ними. При подключении/отключении детектора необходимо обеспечить отключение в БУРП-18А высокого напряжения, при этом индикация «+500В max» на блоке БПВ-18А должна погаснуть.										
2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.										
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ					Лист
										15

а) Проверка сборки аппаратной стойки «КЕДР-ИК» производится на соответствие приложению Г.

б) Проверка целостности кабелей заземления в соответствии со схемой электрических соединений по приложению Г.

в) Проверка целостности соединительных кабелей в соответствии со схемой электрических соединений по приложению Г.

г) Перевести переключатели блоков БПВ-18А и БС-18А из состава БУРП-18А в положение «0».

2.2.3 Указания по включению

а) Подключить детектор к БПУ-18А.

б) Убедиться, что кабель питания СК8 подключен к источнику постоянного напряжения 24 В.

в) Включить БУРП-18А посредством включения переключателя на блоке БС-18А и проконтролировать засветку индикации «КП» блока БС-18А (рисунок Д.3 Приложения Д).

г) Включить БПВ-18А посредством включения переключателя на блоках БПВ-18А и проконтролировать засветку индикации «КПВ» блоков БПВ-18А (рисунок Д.3 Приложения Д).

2.2.4 Перечень возможных неисправностей изделия в процессе его подготовки и рекомендации по действиям при их возникновении.

В процессе подготовки изделия к эксплуатации возможны следующие неисправности:

а) Повреждение изоляции силовых или сигнальных кабелей из состава «КЕДР-ИК». Для устранения этой неисправности следует заменить кабели с выявленными дефектами.

б) Несоответствие параметров электропитания характеристикам «КЕДР-ИК». Отремонтировать или заменить блок питания или кабель питания СК8.

2.3 Использование изделия

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						16

2.3.4 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

В таблице 4 приведен перечень возможных неисправностей аппаратной части «Кедр-ИК», причины их возникновения и мероприятия по их устранению.

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ					Лист
										18

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица 4 - Перечень возможных неисправностей аппаратной части ПАК «СКП МФС», причины их возникновения и мероприятия по их устранению

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Информация при поиске неисправности	Метод устранения неисправности
Не включается питание БУРП-18А. Отсутствует засветка «КП» блока БС-18А	Неисправность кабеля СК8	Проверить подключение кабеля СК8. Проконтролировать напряжение на контактах 1 и 3 кабеля СК8	Заменить кабель СК8
	Неисправность блока БС-18А	Проверить предохранитель в блоке БС-18А. Перевести переключатели блоков БПВ-18А в положение «I» и проконтролировать засветку «КПВ»	Заменить блок БС-18А
	Неисправность блока питания БП-18А		Заменить блок питания БП-18А
Отсутствует засветка индикации «+500 В max»	Неисправность блока БПВ-18А	По протоколу ИТВ задать высокое напряжение для блока БПВ-18А, проконтролировать измеренное значение	Заменить блок БПВ-18А
Отсутствует засветка индикации «Измерение» во время измерения	Неисправность блока БДС-18А	Убедиться в засветке индикации «Измерение» на соседнем блоке БДС-18А и индикации «Запуск» блока БФИ-18А	Заменить блок БДС-18А
	Неисправность блока	Убедиться в засветке индикации	Заменить блок БФИ-18А

КУМП.6071.01.400 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.					
Лист					
№ докум.					
Подп.					
Дата					
КУМП.6071.01.400 РЭ					
20	Лист				

Продолжение таблицы Таблица 6

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Информация при поиске неисправности	Метод устранения неисправности
	БФИ-18А	«Измерение» на блоках БДС-18А и индикации «Запуск» блока БФИ-18А	
Отсутствует засветка индикации «Счет» во время измерения	Неисправность кабелей П1 – П4 детектора	Проверить индикацию «КПВ», «Запуск». Проверить сопротивление изоляции и КЗ кабеля П1 – П4, подключение по схеме в приложении Г	Исправить кабель П1 – П4 или приобрести новые детекторы и заменить
	Неисправность БПУ-18А	Проверить индикацию «КПВ», «Запуск», по протоколу ИТВ проконтролировать величину уровня дискриминации, питания «+» и «-»	Заменить блок БПУ-18А
	Неисправность БДС-18А	По протоколу ИТВ проконтролировать величину уровня дискриминации	Заменить блок БДС-18А
Отсутствует засветка индикации «Запуск»	Неисправность блока БФИ-18А	По протоколу ИТВ разрешить запуск генератора в блоке БФИ-18А и запустить измерение. Убедиться в засветке индикации «Измерение» на блоках БДС-18А и индикации	Заменить блок БФИ-18А

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм		
Лист		
№ докум.		
Подп.		
Дата		

Продолжение таблицы Таблица 6

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Информация при поиске неисправности	Метод устранения неисправности
		«Запуск» блока БФИ-18А	
Не удается установить соединение с БУРП-18А	Неисправность кабеля СК20	Проверить кабель СК20 по схеме в приложении Г, наличие КЗ	Заменить кабель СК20
	Неисправность блока БС-18А	Проконтролировать поочередную засветку индикаторов «Данные»	Заменить блок БС-18А

КУМП.6071.01.400 РЭ

2.3.5 Перечень режимов работы и характеристики основных режимов работы «Кедр-ИК» приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень режимов работы и характеристики основных режимов работы « Кедр-ИК»

Наименование режимов работы	Характеристика режимов работы	Назначение режимов работы
Инициализация	Переключатель блока БС-18А переведен в положение «I». Производится первое обращение к блокам и состава БУРП-18А.	Инициализация блоков из состава БУРП-18А
Ожидание	Переключатель блока БС-18А переведен в положение «I». Переключатель блоков БПВ-18А переведен в положение «I». Формирование импульсов в блоке БФИ-18А остановлено.	Задание параметров измерений
Измерение	Переключатель блока БС-18А переведен в положение «I». Переключатель блоков БПВ-18А переведен в положение «I». Формирование импульсов в блоке БФИ-18А запущено.	Регистрация данных. Передача данных для дальнейшей обработки.

2.3.6 Порядок и правила перевода изделия из одного режима работы в другой



Рисунок 5 - Диаграмма режимов работы

«КЕДР-ИК» автоматически переходит в режим «Инициализация» после включения питания посредством переключателя на блоке БС-18А.

Для увеличения объема зарегистрированных данных (улучшения статистики)

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ				Лист
									22

КУМП.6071.01.400 РЭ

```

{
    num          - 1 - 10
    id           - 0x17 (БДС), 0x18 (БПВ), 0x19 (БФИ)
    mode         - см. таблицу программируемых параметров, сноска таблицы 8,
таблицы 10, таблицы 11.
    sw_hw_ver    -
}

```

2.4.2 Таблица программируемых параметров TRP

В таблице Таблица 7 представлены программируемые параметры.

Таблица доступна для чтения и записи.

Таблица 7 - Таблица программируемых параметров TRP

Адрес TRP:16 Смеще- ние	Блоки БУРП-18А			Примечание ко всем блокам
	БДС-18А	БПВ-18А	БФИ-18А	
0	w:tpp.mc.mode	w:tpp.mode	w:tpp.mode	Режим работы блока
1	w:tpp.mc.dld Уровень дискриминации.	w:tpp.hv Высокое напряжение	w:tpp.dpr Период запуска измерения	
2	w:tpp.mc.amp Коэффициент усиления	резерв	w:tpp.vpr Количество периодов для одного измерения	
3	резерв	резерв	w:tpp.dtch Длительность временного канала	
4	резерв	резерв	w:tpp.vtch Количество временных каналов	
5	резерв	резерв	w:tpp.tch_del Задержка временного канала	
6	резерв	резерв	w:tpp.rng Момент начала строба запуска нейтронного генератора	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Подп. и дата	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Адрес ТРР:16 Смещение	Блоки БУРП-18А			Примечание ко всем блокам
	БДС-18А	БПВ-18А	БФИ-18А	
7	резерв	резерв	w:tpp.fng Момент окончания строба запуска нейтронного генератора	
8	резерв	резерв	w:tpp.tst_sgnl Номер тестового канала (тестовый режим)	
9	резерв	резерв	w:tpp.en_strb_a_b Разрешение стробов А и В для блока БДС-18А	
10	резерв	резерв	w:tpp.en_pr Запуск измерения	
11	резерв	резерв	w:tpp.en_strb_ng Разрешение запуска генератора	
12	резерв	резерв	w:tpp.en_tst_sgnl Разрешение тестового сигнала (тестовый режим)	
13	резерв	резерв	резерв	
14	резерв	резерв	резерв	
15	резерв	резерв	резерв	
Размер ТРР	16	2	16	

Рекомендуемые представления таблиц в виде структур представлены ниже.

Struct TPR для БДС-18А

```

{
    w:mc.mode      - см. таблицу 8
    w:mc.dld       - 0 – 16383 (14 бит) (дискретность 5/16384 В)
    w:mc.amp       - 0 – 3 (если amp=0, то КУ= 7; amp=1, то КУ= 4; amp=2, то КУ= 5;
amp=3, то КУ= 2)
    w:reserve[13]
}

```

Таблица 8 - Mode для БДС-18А

...	7	6	5	4	3	2	1	0
								<u>Reset</u> – остановка режимов, сброс всех регистров
								<i>Slave</i> – режим ведомого (по стробам управления временными каналами). Master'ом является внешний блок (БФИ).
								0
								<i>TestRAM</i> – режим тестирования SRAM
								<i>Measurement</i> – Флаг активности измерения
								<i>ClrRAM</i> – Флаг очистки RAM при начале следующего измерения
								0
								0

Таблица 9 – Приоритеты режимов

№ п/п	Наименование бита	Тип приоритета	Примечание
1	<u>Reset</u>	блокирующий	Высший приоритет
2	<i>TestRAM</i>	блокирующий	
3	<i>Slave</i>	блокирующий	Низший приоритет

Блокирующий приоритет блокирует выполнение менее приоритетного режима (в случае одновременной установки бит режимов).

Биты, которые устанавливает и сбрасывает ПО:

- Reset;
- *Slave*;
- *TestRAM*;
- *Measurement*.

Бит *Mode.ClrRAM* устанавливает ПО, сбрасывает БДС-18А по завершении очистки.

В ПО должна обеспечиваться следующая последовательность установки

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	
КУМП.6071.01.400 РЭ	
Лист	
26	

флагов:

~~MODE.Slave~~⇒~~MODE.ClrRAM~~⇒~~MODE.Measurement~~

При одновременной установке нескольких бит данной последовательности, в регистр записывается только самый младший из устанавливаемых в данный момент.

При установленном бите *MODE.TestRAM* (в режиме тестирования SRAM) счет остановлен и обеспечивается произвольный доступ к SRAM А и В на чтение и запись данных.

Struct TPP для БПВ-18А

```
{
    w:mode      - см. таблицу 10
    w:hv        - 0 – 16383 (14 бит) (чтение –  $U=500*x/16384$  В, где x
прочитанный код), (запись –  $x=(U/500)*16384*0.8$ , где x код который нужно записать для
напряжения U В)
}
```

Таблица 10 - **Mode** для БПВ-18А

...	7	6	5	4	3	2	1	0
<div><div></div><div>Reset – 0 - остановка режимов, сброс всех регистров, 1 – готовность работе</div></div>								

Struct TPP для БФИ-18А

```
{
    w:mode      -см. таблицу 11
    w:dpr       - 3 – 19 (дискретность 5 мс),  $N [мс]=(x+1)*5$ 
    w:vpr       - 1 – 200,  $N=x$ 
    w:dtch      - 3 – 199 (дискретность 0,5 мкс),  $N [мкс]=(x+1)*0,5$ 
    w:vtch      - 0 – 499,  $N=x+1$ 
    w:tch_del   - 0 – 19 (дискретность 0,5 мкс),  $N [мкс]=(x+1)* 0,5$ 
    w:rng       - 0 – 9 (дискретность 0,5 мкс),  $N [мкс]=(x+1)* 0,5$ 
}
```

w:fng - 19 – 69 (дискретность 0,5 мкс), $N [мкс] = (x+1) * 0,5$
w:tst_sgnl - 0 – 499, $N = x+1$
w:en_strb_a_b - 0/1
w:en_pr - 0/1
w:en_strb_ng - 0/1
w:en_tst_sgnl - 0/1
w:reserve
w:reserve
w:reserve
 }

В ПО должны задаваться параметры:

- задержка временного канала относительно строба НГ;
- длительность строба НГ;
- момент начала строба НГ.

Длительность строба НГ = $(fng - rng) * 0,5$ мкс.

Таблица 11 - **Mode** для БФИ-18А

...	7	6	5	4	3	2	1	0
Reset – 0 - остановка режимов, сброс всех регистров, 1 – готовность работе								

2.4.3 Таблица параметров эксперимента ТРЕ

В таблице 12 представлены параметры эксперимента.

Таблица доступна только для чтения.

Таблица 12 - Таблица параметров эксперимента ТРЕ

Адрес ТРЕ:4 Смещение	Блоки БУРП-18А			Примечание ко всем блокам
	БДС-18А	БПВ-18А	БФИ-18А	
0	w:tpe.dla Измеренный уровень дискриминации.	w:tpe.hv Измеренное высокое напряжение.	w:tpe.cpr Количество выполненных запусков генератора.	

Адрес TPE:4 Смещение	Блоки БУРП-18А			Примечание ко всем блокам
	БДС-18А	БПВ-18А	БФИ-18А	
1	w:tpe. amp Коэффициент. усиления измерительного тракта	w:tpe.adj_v Измеренное управляющее. напряжение для высокого напряжение	резерв	
2	w:tpe.cpr Количество зарегистрированных спектров	w:tpe.pwr1_prea mp Измеренное питание (+U) предварительно го усилителя БПУ-18А	резерв	
3	резерв	w:tpe.pwr2_prea mp Измеренное питание (-U) предварительно го усилителя БПУ-18А	резерв	
Размер TPE	4	4	1	

Рекомендуемые представления таблиц в виде структур представлены ниже.

Struct ТРЕ для БДС-18А

 $\{$

w:dla - 0 – 16383 (14 бит) (дискретность 5/16384 В)

w:amp - 0 – 3 (если amp=0, то КУ= 7; amp=1, то КУ= 4; amp=2, то КУ= 5; amp=3, то КУ= 2)

w:cpr - 0 – 200

w:reserve

}

Struct ТРЕ для БПВ-18А

 $\{$

w:hv - 0 – 16383 (14 бит) (чтение – $U=500 \cdot x / 16384$ В, где x прочитанный код)

w:adj_v - 0 - 4 В (формула пересчета - $U=(5 \cdot x/16384 \text{ В})$, где x
прочитанный код), формат вывода X.XX

					КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						29
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 14 - Таблица TRB

Адрес TRB:12 Смеще- ние	Блоки БУРП-18А			Примечание ко всем блокам
	БДС-18А			
0	w:trb. addr			Адрес ячейки памяти
1	w:trb.w1			Значение второго слова памяти (16- тиразрядное)
2	w:trb.w0			Значение первого слова памяти (16- тиразрядное)
3	w:trb.req			Запрос к TRB
Размер TRB	4			

Рекомендуемые представления таблиц в виде структур представлены ниже.

Struct TRA для БДС-18А

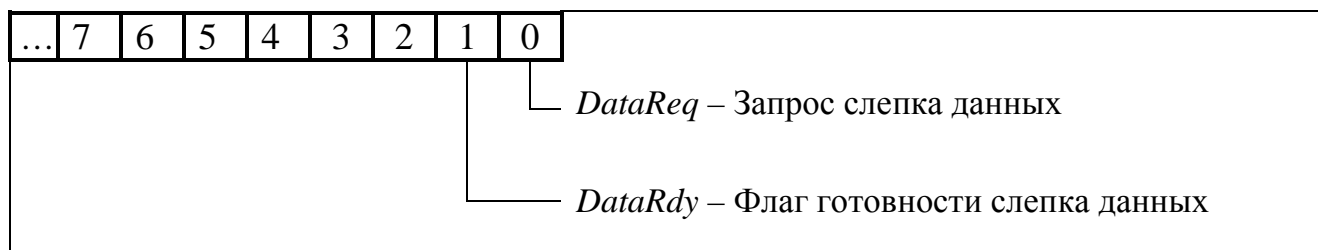
```
{
    w:tra.addr          - 1 - 511
    w:tra.w1            - шестнадцатиразрядное старшее слово
    w:tra.w0            -- - шестнадцатиразрядное младшее слово
    w:tra.reserve       -резерв
}
```

Struct TRB для БДС-18А

```
{
    w:trb.addr          - 1 - 511
    w:trb.w1            - 16-ти разрядное старшее слово
    w:trb.w0            -16-ти разрядное младшее слово
    w:trb.req           - см. таблицу 15
}
```

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	КУМП.6071.01.400 РЭ					Лист
										31
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 15 - Формат **req**



DataReq устанавливает и сбрасывает ПО.

DataRdy устанавливает и сбрасывает аппаратура.

2.4.5 Таблица дескриптора TRD

Адрес TRD:40	Блоки БУРП-18А			Примечание ко всем блокам
	БДС-18А	БПВ-18А	БФИ-18А	
0	w:trd.dev_addr	w:trd.dev_addr	w:trd.dev_addr	Адрес блока
Размер TRD	1	1	1	

Рекомендуемые представления таблиц в виде структур представлены ниже.

Struct TRD для БДС-18А, БПВ-18А и БФИ-18А

```
{
    w:trd.dev_addr      - 1 - 10
}
```

2.4.6 Команды БУРП-18А

Команды соответствуют протоколу ModBus RTU.

Передача байт слова идет от старшего байт к младшему.

2.4.6.1 Команда 04 (0x04) чтения входного регистра блоков (Read Input Register)

Команда используется для чтения дескриптора блоков (см. п. 2.4.5).

FC_RD_INPUT_RG = 0x04

Request

Address	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)
Function code	1 Byte	FC_RD_INPUT_RG
Starting Address	2 Bytes	TRD_ADDR = 40
Quantity of Input Registers	2 Bytes	TRD_SIZE = 1

Подп. и дата		Struct TRD для БДС-18А, БПВ-18А и БФИ-18А																
		{																
		w:trd.dev_addr - 1 - 10																
		}																
Инв. № дубл.		2.4.6 Команды БУРП-18А																
		Команды соответствуют протоколу ModBus RTU.																
		Передача байт слова идет от старшего байт к младшему.																
Взам. инв. №		2.4.6.1 Команда 04 (0x04) чтения входного регистра блоков (Read Input Register)																
		Команда используется для чтения дескриптора блоков (см. п. 2.4.5).																
Подп. и дата		FC_RD_INPUT_RG = 0x04																
		Request																
		<table><tr><td>Address</td><td>1 Byte</td><td>dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)</td></tr><tr><td>Function code</td><td>1 Byte</td><td>FC_RD_INPUT_RG</td></tr><tr><td>Starting Address</td><td>2 Bytes</td><td>TRD_ADDR = 40</td></tr><tr><td>Quantity of Input Registers</td><td>2 Bytes</td><td>TRD_SIZE = 1</td></tr></table>					Address	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)	Function code	1 Byte	FC_RD_INPUT_RG	Starting Address	2 Bytes	TRD_ADDR = 40	Quantity of Input Registers	2 Bytes	TRD_SIZE = 1
Address	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)																
Function code	1 Byte	FC_RD_INPUT_RG																
Starting Address	2 Bytes	TRD_ADDR = 40																
Quantity of Input Registers	2 Bytes	TRD_SIZE = 1																
Инв. № подл.						КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист											
							32											
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата														

CRC	2 Bytes	Контрольная сумма
-----	---------	-------------------

Response

Address	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)
Function code	1 Byte	FC_RD_INPUT_RG
Byte Count	1 Bytes	TRD_SIZE << 1
Input Registers	2 Bytes	dev_addr
CRC	2 Bytes	Контрольная сумма

Error

Addr code	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)
Error code	1 Byte	FC_RD_INPUT_RG 0x80
Exception code	1 Byte	0x01 or 0x02 or 0x03 or 0x04
CRC	2 Bytes	Контрольная сумма

Формат данных дескриптора.

High byte								Low byte							
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	De3	De2	De1	De0

2.4.6.2 Команда 03 (0x03) Read Holding Registers

Команда используется для чтения TPP, TSP, TPE, TRA, TRB (см. п. 2.4.1 - 2.4.4).

FC_RD_HOLDING_RG = 0x03

Request

Address	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)
Function code	1 Byte	FC_RD_HOLDING_RG
Starting Address	2 Bytes	Адрес таблицы
Quantity of Input Registers	2 Bytes	Размер таблицы (в словах), N
CRC	2 Bytes	Контрольная сумма

Response

Address	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)
Function code	1 Byte	FC_RD_HOLDING_RG
Byte Count	1 Byte	3 + N*2 + 2
Register value	N*2 Bytes	Таблица
CRC	2 Bytes	Контрольная сумма

Error

Инв. № подл.	Подп. и дата	2.4.6.2 Команда (0x03) Read Holding Registers																												
		Команда используется для чтения TPP, TSP, TPE, TRA, TRB (см. п. 2.4.1 - 2.4.4).																												
		FC_RD_HOLDING_RG = 0x03																												
		Request																												
		<table><tr><td>Address</td><td>1 Byte</td><td>dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)</td></tr><tr><td>Function code</td><td>1 Byte</td><td>FC_RD_HOLDING_RG</td></tr><tr><td>Starting Address</td><td>2 Bytes</td><td>Адрес таблицы</td></tr><tr><td>Quantity of Input Registers</td><td>2 Bytes</td><td>Размер таблицы (в словах), N</td></tr><tr><td>CRC</td><td>2 Bytes</td><td>Контрольная сумма</td></tr></table>										Address	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)	Function code	1 Byte	FC_RD_HOLDING_RG	Starting Address	2 Bytes	Адрес таблицы	Quantity of Input Registers	2 Bytes	Размер таблицы (в словах), N	CRC	2 Bytes	Контрольная сумма				
Address	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)																												
Function code	1 Byte	FC_RD_HOLDING_RG																												
Starting Address	2 Bytes	Адрес таблицы																												
Quantity of Input Registers	2 Bytes	Размер таблицы (в словах), N																												
CRC	2 Bytes	Контрольная сумма																												
Взам. инв. №	Подп. и дата	Response																												
		<table><tr><td>Address</td><td>1 Byte</td><td>dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)</td></tr><tr><td>Function code</td><td>1 Byte</td><td>FC_RD_HOLDING_RG</td></tr><tr><td>Byte Count</td><td>1 Byte</td><td>3 + N*2 + 2</td></tr><tr><td>Register value</td><td>N*2 Bytes</td><td>Таблица</td></tr><tr><td>CRC</td><td>2 Bytes</td><td>Контрольная сумма</td></tr></table>										Address	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)	Function code	1 Byte	FC_RD_HOLDING_RG	Byte Count	1 Byte	3 + N*2 + 2	Register value	N*2 Bytes	Таблица	CRC	2 Bytes	Контрольная сумма				
		Address	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)																										
		Function code	1 Byte	FC_RD_HOLDING_RG																										
		Byte Count	1 Byte	3 + N*2 + 2																										
Register value	N*2 Bytes	Таблица																												
CRC	2 Bytes	Контрольная сумма																												
Error																														
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">КУМП.6071.01.400 РЭ</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>33</td></tr><tr><td>Изм</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td></td></tr></table>																	КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист						33	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист																								
						33																								
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																										

Addr code	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)
Error code	1 Byte	0x83
Exception code	1 Byte	0x01 or 0x02 or 0x03 or 0x04
CRC	2 Bytes	Контрольная сумма

Формат регистра данных.

High byte								Low byte							
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

2.4.6.3 Команда 06 (0x06) Write Holding Registers

Команда используется для записи программируемых параметров TPR (см. п. 2.4.2).

FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06

Request

Address	1 Byte	dev_addr (адрес/номер блока, 0 -10)
Function code	1 Byte	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG (команда)
Starting Address	2 Bytes	Адрес параметра
Register Value	2 Bytes	Значение параметра
CRC	2 Bytes	Контрольная сумма

Response

Address	1 Byte	dev_addr(адрес/номер блока, 0 -10)
Function code	1 Byte	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG (команда)
Register Address	2 Bytes	Адрес параметра
Register Value	2Bytes	Значение параметра
CRC	2 Bytes	Контрольная сумма

Error

Addr code	1 Byte	dev_addr(адрес/номер блока, 0 -10)
Error code	1 Byte	FC_RD_HOLDING_RG 0x80
Exception code	1 Byte	0x01 or 0x02 or 0x03 or 0x04
CRC	2 Bytes	Контрольная сумма

Формат регистра данных.

High byte								Low byte							
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2.4.7 Система команд БУРП-18А

2.4.7.1 Команды определения конфигурации (отправлять в указанной последовательности)

Номер	Описание команды	Команда
1	Чтение таблицы TRD. Определение местоположения блоков в крейте.	FC_RD_INPUT_RG = 0x04
2	Чтение таблицы TSP. Определение адреса блока и его типа, в каком режиме находится блок и версия программы.	FC_RD_HOLDING_RG = 0x03
3	Запись в ячейку mode таблицы TPP «1». Активация всех блоков для начала работы.	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06

2.4.7.2 Команды установки параметров измерений и его запуска (отправлять в произвольной последовательности)

Номер	Описание команды	Команда
1	Установка коэффициента усиления (K_{yc}) измерительного тракта в микроконтроллере. Таблица TPP, блок БДС-18А.	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
2	Установка порога дискриминации (U_n) измерительного тракта в микроконтроллере. Таблица TPP, блок БДС-18А..	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
3	Установка количества временных каналов. Таблица TPP, блок БФИ.	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
4	Установка длительности (ширины) временного канала. Таблица TPP, блок БФИ.	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
5	Установка периода запуска измерения. Таблица TPP, блок БФИ.	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
6	Установка количества запусков для одного измерения. Таблица TPP, блок БФИ.	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
7	Установка временной задержки первого временного канала Таблица TPP, блок БФИ	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
8	Установка длительности импульса нейтронного генератора. Таблица TPP, блок БФИ.	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
9	Установка временной задержки импульса нейтронного генератора Таблица TPP, блок БФИ	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Номер	Описание команды	Команда
10	Установка высокого напряжения Таблица ТРР, блок БПВ	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
11	Разрешение запуска генератора. Таблица ТРР, блок БФИ	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
12	Установка флага очистки RAM (опционально). Таблица ТРР, блок БДС	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
13	Установка флага активности измерений. Таблица ТРР, блок БДС	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
14	Запуск измерения. Таблица ТРР, блок БФИ	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06

Для контроля установленных в аппаратуре параметров необходимо использовать команду **FC_RD_HOLDING_RG = 0x03**.

2.4.7.3 Команды чтения результатов измерений (отправлять в указанной последовательности)

Номер	Описание команды	Команда
1	Проверка окончания измерения. Таблица ТРЕ блока БФИ, «Количество выполненных запусков генератора» должно установиться в «0»	FC_RD_HOLDING_RG=0x03
2	Сброс флага активности измерений. Таблица ТРР, блок БДС	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
3	Установить начальный адрес (номер временного канала) зарегистрированных данные для считывания из блока БДС. Таблица TRB, блок БДС	FC_WR_SINGLE_HOLDING_RG=0x06
4	Считать зарегистрированные данные из блока БДС (последовательно по всем необходимым временным каналам, данные в регистр загружаются автоматически). Таблица TRB, блок БДС	FC_RD_HOLDING_RG=0x03
5	Считать параметры эксперимента (опционально). Таблица ТРЕ, блок БДС.	FC_RD_HOLDING_RG=0x03
6	Считать параметры эксперимента (опционально). Таблица ТРЕ, блок БПВ.	FC_RD_HOLDING_RG=0x03

Допускается производить считывание зарегистрированных данных во время следующего измерения (для минимизации паузы между измерениями).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ					Лист
										36

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание изделия

3.1.1 Общие указания

Техническое обслуживание изделия проводится с целью определения исправности и работоспособности оборудования и аппаратуры изделия, устранения выявленных неисправностей, проведения профилактических регламентных работ. Регламентные работы на изделии проводятся по планово-предупредительной системе и календарному принципу технического обслуживания.

3.1.1.1 Виды, объемы и периодичность ТО

На оборудовании изделия проводятся следующие виды технического обслуживания:

- ЕТО – ежедневное ТО;
- ТО-1 – годовое ТО (один раз в год).

Подробное описание технического обслуживания приведено в приложении Б.

3.1.1.2 Требования к составу и квалификации обслуживающего персонала

Допускается эксплуатация «Кедр-ИК» одним оператором.

3.1.2 Меры безопасности

Меры безопасности при техническом обслуживании изделия соответствуют мерам безопасности при подготовке изделия к использованию, изложенным в 2.2.1 настоящего руководства.

3.1.3 Порядок технического обслуживания изделия

Обслуживающий персонал должен вести учетный журнал регламентных работ, в котором фиксируются результаты технического обслуживания.

3.1.3.1 Ежедневное техническое обслуживание включает:

–внешний осмотр с целью проверки комплектности, отсутствия внешних механических повреждений и влаги, отсутствия отсоединенных или не полностью присоединенных электрических кабелей;

–удаление пыли с наружных поверхностей оборудования (производить сухой чистой ветошью);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ					37

–заполнение журнала учета работы (при наличии).

3.1.3.2 Годовое техническое обслуживание (ТО-1) включает в себя:

- проведение работ в объеме ЕТО;
- очистку от пыли и грязи корпусов оборудования с наружной поверхности;
- контроль комплектности оборудования, наличия ЭД в соответствии с формулярами (паспортами), актами приема-передачи и описями папок;
- контроль заполнения журнала учета работы (при наличии);
- проверку условий и порядка эксплуатации оборудования, проверку устранения замечаний, выявленных при проведении предыдущих регламентных работ;
- контроль подключения кабелей заземления (подтяжка винтов);
- контроль сопротивления изоляции (в соответствии с пунктом 3.1.3.2.1).

3.1.3.2.1 Электрическое сопротивление изоляции.

Электрическое сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях осуществляется путем проверки соответствия минимально возможного электрического сопротивления изоляции предъявленных на испытания кабельных изделий, кроме кабелей, входящих в штатную комплектацию покупных изделий, и граничных значений электрического сопротивления изоляции, регламентированных ГОСТ Р 50571.16-2007, и приведенных в таблице В.1 Приложения В КУМП.6071.01.400 ТУ.

Измерение сопротивления изоляции выполняют измерителем параметров электроизоляции (см. Приложение И) методом прямых измерений.

Последовательность действий при измерении сопротивления изоляции кабелей из состава «Кедр-ИК»:

- 1) отключить кабель от клемм (разъемов) электроустановки;
- 2) перед началом измерений убедиться, что в опасной близости от кабеля, к которому будет присоединен измеритель, отсутствуют люди. При необходимости - выставить охрану;
- 3) убедившись в отсутствии напряжения на объекте измерения, подключить токоведущие жилы (одна пара) к соответствующим клеммам измерителя

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div style="text-align: center;">КУМП.6071.01.400 РЭ</div>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		38

параметров электроизоляции;

4) произвести измерение сопротивления изоляции;

5) повторить цикл измерений сопротивления изоляции для других токоведущих пар кабеля и других кабелей, требующих проверки.

Требования безопасности при проведении измерения сопротивления изоляции кабелей:

1) при измерении сопротивления изоляции кабелей необходимо руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в Межотраслевых правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок и Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителем;

2) измерение сопротивления изоляции в электроустановках до 1000 В может выполнять работник с группой по электробезопасности не ниже III;

3) измерение проводится на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления;

4) при работе с измерителем параметров электроизоляции прикасаться к токоведущим частям, к которым он присоединен, запрещается;

5) измерение сопротивления изоляции электроустановок, в том числе кабелей, опасности для окружающей среды не представляет.

Проверка считается выполненной, если электрическое сопротивление изоляции кабельных изделий «Кедр-ИК», кроме кабелей, входящих в штатную комплектацию покупных изделий, удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 50571.16-2007 и настоящего РЭ.

3.1.4 Нормы расхода материалов для проведения ТО

При проведении ТО в части ухода за оборудованием используются расходные материалы, примерные (рекомендуемые) нормы расхода которых приведены в таблице Таблица 16.

Таблица 16 – Нормы расхода материалов

Наименование материала	Расход в месяц при ЕТО на единицу оборудования *	Расход при ТО-1 на единицу оборудования
Спрей (аэрозоль) для чистки оргтехники, 250 мл	0,6 флакона	1,8 флакона

					КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						39
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Наименование материала	Расход в месяц при ЕТО на единицу оборудования*	Расход при ТО-1 на единицу оборудования
Чистящие салфетки, пропитанные антистатической жидкостью	24 шт.	12 шт.
Сухие чистящие салфетки (преимущественно из батиста) , 20x20 см	24 шт.	12 шт.
Баллон со сжатым воздухом	-	1 шт.

* - из расчета эксплуатации изделия 24 дня в месяц.

Подробный список технического обслуживания приведен в приложении Б.

3.1.5 Проверка работоспособности изделия

Основная диагностика работоспособности «Кедр-ИК» производится посредством контроля индикации «КП» и «КПВ» на блоках из состава БУРП-18А, а также проверкой соответствия задаваемых и считываемых из аппаратуры параметров.

3.1.6 Консервация (расконсервация, переконсервация)

Для «Кедр-ИК» предусмотрена временная консервация по варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78 со сроком защиты не менее двух лет в условиях хранения 1.2 по ГОСТ 15150-69.

3.1.6.1 Переконсервация «Кедр-ИК» проводится по истечении двух лет с начала консервации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	3.1.6.1 Переконсервация «Кедр-ИК» проводится по истечении двух лет с начала консервации.						
						КУМП.6071.01.400 РЭ				Лист	
					40						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

4 Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на регистраторы-счетчики импульсов тока «КЕДР-ИК» (далее по тексту – регистраторы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками составляет два года.

4.1 Операции поверки

Таблица 17 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	4.5.1	да	да
Определение диапазона и относительной погрешности измерений количества импульсов	4.5.2	да	да
Определение диапазона и приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока	4.5.3	да	да
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений временных интервалов	4.5.4	да	да

4.2 Средства поверки

Таблица 18 – Перечень средств поверки

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	погрешности измерений количества импульсов			
					Определение диапазона и приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока	4.5.3	да	да
					Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений временных интервалов	4.5.4	да	да
4.2 Средства поверки								
Таблица 18 – Перечень средств поверки								
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата				
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.
КУМП.6071.01.400 РЭ								Лист
								41

– атмосферное давление от 650 до 800 мм рт. ст.

4.5 Проведение поверки

4.5.1 Внешний осмотр

Произвести внешний осмотр регистратора и убедиться в:

- отсутствии механических повреждений, которые могут повлиять на его работоспособность;
- соответствии комплектности, указанной в паспорте;
- соответствии номера на корпусе регистратора номеру, записанному в паспорте;
- наличии чёткой маркировки.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если регистратор удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность полная. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

4.5.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерений количества импульсов.

Осуществить подключения в соответствии со схемой на рисунке 6, для этого выполнить следующие действия:

а) подключить генератор импульсов к осциллографу, установить синусоидальный сигнал, частоту 5 МГц и амплитуду выходного сигнала от 400 мкВ до 1 мВ;

б) подключить БПУ-18А к генератору импульсов через тройник;

в) на осциллографе задать дискретность 250 нс/дел, масштаб 500 мВ/дел и проконтролировать наличие импульсов;

г) включить БУРП-18А и БПВ-18А (посредством включения переключателя на блоке БС-18А, а после - на блоках БПВ-18А) и проконтролировать засветку индикации «КП» блока БС-18А и «КПВ» блоков БПВ-18А;

д) при помощи управляющего ПО установить следующие значения параметров:

- период запуска измерения – 50 мс;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						43

- количество временных каналов – 10;
- длительность временного канала – 2 мкс;
- задержка временного канала – 3 мкс;
- длительность строба нейтронного генератора – 9,5 мкс;
- запуск генератора разрешен – Да;
- высокое напряжение – 10 В;
- уровень дискриминации – 0,5 В.

е) в управляющем ПО задать количество запусков измерений равным 200 и произвести запуск измерений;

ж) исходя из частоты следования импульсов, произвести расчет числа импульсов во временном канале по формуле (1) и занести в протокол:

$$n_{\text{имп}} = \tau_{\text{вр.кан}} \cdot f_{\text{имп}} \cdot N_{\text{зап}} \quad (1)$$

где $n_{\text{имп}}$ – количество импульсов во временном канале,

$\tau_{\text{вр.кан}}$ – длительность временного канала,

$f_{\text{имп}}$ – частота следования импульсов,

$N_{\text{зап}}$ – количество запусков.

з) определить количество импульсов для каждого временного канала и выбрать максимальное отклонение, занести в протокол как $n_{\text{изм}}$;

и) рассчитать погрешность по формуле (2) и занести в протокол:

$$\delta_{\text{имп}} = (n_{\text{изм}} - n_{\text{имп}}) / n_{\text{имп}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

к) повторить выполнение пунктов «д» – «и» для количества основных запусков 2400;

л) повторить выполнение пунктов «д» – «и» для количества основных запусков 5000;

м) повторить выполнение пунктов «д» – «и» для количества основных запусков 7400;

н) повторить выполнение пунктов «д» – «и» для количества основных запусков 10000;

о) при помощи управляющего ПО установить длительность временного канала равной 100 мкс;

п) повторить выполнение пунктов «д» – «и» для количества основных

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div>КУМП.6071.01.400 РЭ</div>	Лист				
						44				
						Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

запусков 200 и длительности временного канала, равной 100 мкс;

р) повторить выполнение пунктов «д»– «и» для количества основных запусков 2000 и длительности временного канала, равной 100 мкс;

с) повторить выполнение пунктов «д» – «и» для количества основных запусков 4000 и длительности временного канала, равной 100 мкс;

т) повторить выполнение пунктов «д» – «и» для количества основных запусков 6000 и длительности временного канала, равной 100 мкс;

у) повторить выполнение пунктов «д» – «и» для количества основных запусков 8000 и длительности временного канала, равной 100 мкс.

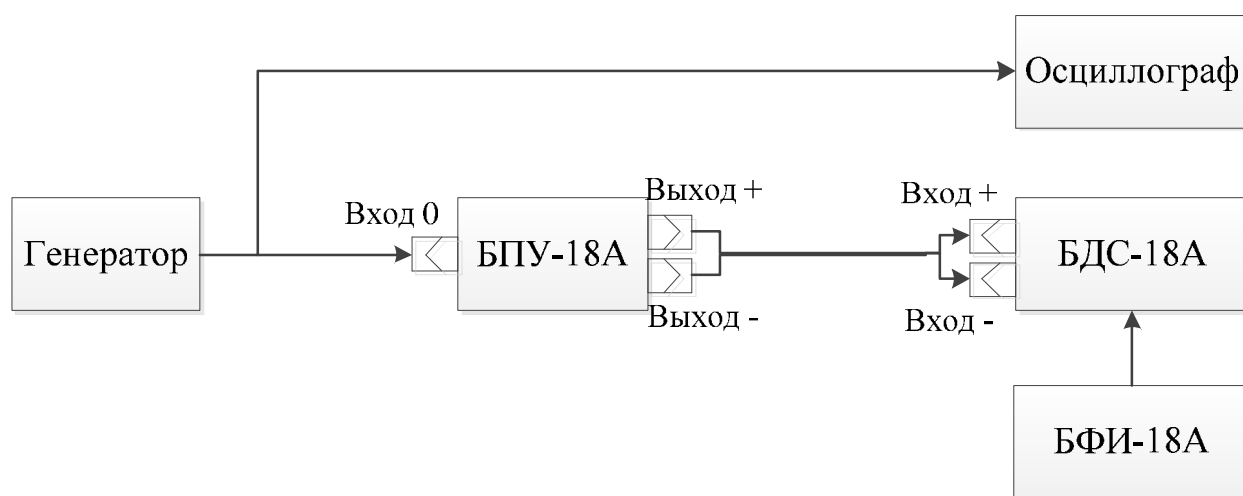


Рисунок 6 - Схема для определения погрешности измерений количества импульсов

Результаты поверки считать положительными, если для диапазона количества импульсов от 2000 до 4000000 относительная погрешность измерений количества импульсов находится в допустимых пределах $\pm 25\%$ для временных каналов 2 мкс и $\pm 0,5\%$ для временных каналов 100 мкс.

4.5.3 Определение диапазона и приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока

Осуществить подключения в соответствии со схемой на рисунке 7, для этого выполнить следующие действия:

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						45

где $V - V_{\text{апп}}$ или $V_{\text{изм}}$, $V_{\text{зад}}$ – заданное оператором значение «Уровень дискриминации, В».

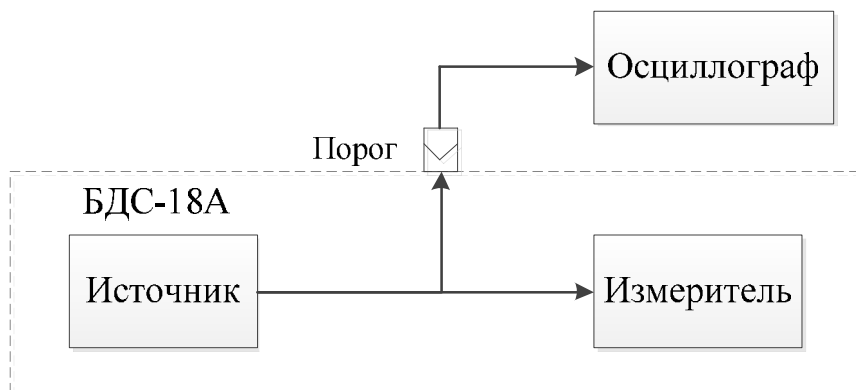


Рисунок 7 - Схема для определения погрешности измерений напряжения
постоянного тока

Результаты поверки считать положительными, если для диапазона напряжений постоянного тока от 0 до 4 В приведенная (к верхнему пределу измерений) погрешность измерений напряжения постоянного тока находится в допустимых пределах $\pm 1 \%$.

4.5.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений временных интервалов.

Осуществить подключения в соответствии со схемой на рисунке 8, для этого выполнить следующие действия:

а) подключить соединитель Х1 кабеля БФИ диагностического СКД7 к соединителю «Контроль» блока БФИ-18А;

б) вилку кабеля СКД7 с маркировкой «3» подключить в первый канал осциллографа;

в) включить БУРП-18А и БПВ-18А (посредством включения переключателя на блоке БС-18А, а после - на блоках БПВ-18А) и проконтролировать засветку индикации «КП» блока БС-18А и «КПВ» блоков БПВ-18А;

г) при помощи управляющего ПО установить значения для параметров БФИ приведенные в пункте 4.5.2 «д»;

д) при помощи управляющего ПО для параметра «Длительность временного канала, мкс» установить значение 2 мкс;

е) внести в протокол значение длительности временного канала, мкс, для блока БДС-18А как $T_{\text{апц}}$;

ж) в управляющем ПО задать количество запусков измерений равным 10000 и произвести запуск измерений;

з) на осциллографе задать развертку 2 мкс/дел, масштаб 1 В/дел и проверить период следования импульсов от БФИ-18А; измеренное значение занести в протокол как $T_{изм}$ и рассчитать погрешности измерений по формуле (4):

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	о) вилку кабеля СКД/ с маркировкой «3» подключить в первый канал осциллографа;				
					в) включить БУРП-18А и БПВ-18А (посредством включения переключателя на блоке БС-18А, а после - на блоках БПВ-18А) и проконтролировать засветку индикации «КП» блока БС-18А и «КПВ» блоков БПВ-18А;				
					г) при помощи управляющего ПО установить значения для параметров БФИ приведенные в пункте 4.5.2 «д»;				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	д) при помощи управляющего ПО для параметра «Длительность временного канала, мкс» установить значение 2 мкс;				
					е) внести в протокол значение длительности временного канала, мкс, для блока БДС-18А как $T_{\text{апн}}$;				
					ж) в управляющем ПО задать количество запусков измерений равным 10000 и произвести запуск измерений;				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	з) на осциллографе задать развертку 2 мкс/дел, масштаб 1 В/дел и проверить период следования импульсов от БФИ-18А; измеренное значение занести в протокол как $T_{\text{изм}}$ и рассчитать погрешности измерений по формуле (4):				
					КУМП.6071.01.400 РЭ				
					Лист				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	47				

заверить знаком поверки и подписью (с расшифровкой) поверителя.

Отрицательные результаты поверки оформить извещением о непригодности с указанием причин забракования.

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

А.Н.Микрюков

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
<div>КУМП.6071.01.400 РЭ</div>					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					49

5 Текущий ремонт

5.1 Текущий ремонт изделия

5.1.1 Общие указания

5.1.1.1 Текущий ремонт изделия заключается в замене составных частей, замена которых предусмотрена комплектом ЗИП-О (при наличии).

5.1.1.2 Требования к квалификации персонала приведены в пункте 3.1.1.2.

5.1.1.3 Поиск неисправностей и методы их устранения приведены в пункте 2.3.4.

5.1.2 Меры безопасности

Убедиться, что изделие обесточено.

5.2 Текущий ремонт составных частей изделия

Текущий ремонт составных частей изделия на месте эксплуатации не предусмотрен.

Ремонт неисправных составных частей возможен только на предприятии-изготовителе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ					Лист
										50

6 Хранение

6.1 Гарантийный срок хранения «Кедр-ИК» до ввода в эксплуатацию – 2 (два) года со дня изготовления на предприятии-поставщике.

6.2 Условия хранения изделия для определенных сроков хранения

«Кедр-ИК» должен храниться в герметичной упаковке в соответствии с ГОСТ В 9.001-72 в условиях хранения 1.2 по ГОСТ 15150-69 (в местах с регулируемой влажностью и температурой) при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 35 °С и относительной влажности не более 80 % сроком до двух лет.

В помещениях для хранения не должно быть источников электромагнитного излучения и агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

Упаковывание «Кедр-ИК» следует производить в соответствии с приложением Ж.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						51

7 Транспортирование

7.1 Требования к транспортированию изделия и условиям, при которых оно должно осуществляться

7.1.1 Транспортирование составных частей изделия

Транспортирование законсервированных и упакованных составных частей «Кедр-ИК» должно осуществляться в таре предприятия-изготовителя любым видом транспорта, согласно ГОСТ 15150-69, при температуре от минус 20 до плюс 50 °С, нерегламентированной относительной влажности в условиях транспортирования «Ст» по ГОСТ В 9.001-72. При транспортировании «Кедр-ИК» необходимо обеспечить защиту от ударов, падений и опрокидывания посредством жесткого крепления тары к кузов транспорта.

7.1.2 Изделие следует перевозить на паллетах, обеспечив фиксацию упаковочных ящиков стретч-пленкой. Необходимо исключить опрокидывание транспортировочной тары, а также предотвратить воздействие ударных нагрузок на упаковочные ящики, содержащие блоки изделия.

7.1.3 При погрузочно-разгрузочных работах не допускать падения транспортировочной тары. Погрузку и выгрузку осуществлять в соответствии с маркировкой, нанесенной на транспортировочную тару.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	на упаковочные ящики, содержащие блоки изделия.									
					7.1.3 При погрузочно-разгрузочных работах не допускать падения транспортировочной тары. Погрузку и выгрузку осуществлять в соответствии с маркировкой, нанесенной на транспортировочную тару.									

8 Утилизация

8.1 Утилизация «Кедр-ИК»

Вышедшие из строя и неработоспособные составные части или «Кедр-ИК» целиком
следует отправить на предприятие-изготовитель.

Инв. № подл.						Подп. и дата
Взам. инв. №						Инв. № дубл.
Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						53

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях, приведен в таблице А.1.

Таблица А.1 - Перечень документов

Обозначение	Наименование
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 23000-78	Система «Человек-машина». Пульты управления. Общие эргономические требования
ГОСТ 25804.2-83	Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Требования по надежности
ГОСТ 25804.3-83	Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Требования по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам
ГОСТ 25861-83	Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний
ГОСТ 28601.2-90	Система несущих конструкций серии 482,6 мм. Шкафы и стоечные конструкции. Основные размеры
ГОСТ 33073-2014	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
ГОСТ 3965-76	Силикагель технический. Технические условия
ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения Временная противокоррозионная защита изделий.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						54

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Обозначение	Наименование
	Общие требования
ГОСТ В 9.001-72	Единая система защиты от коррозии и старения. Военная техника. Упаковка для транспортирования и хранения. Общие требования
ГОСТ Р 27.001-2009	Надежность в технике. Система управления надежностью. Основные положения
ГОСТ Р 50839-2000	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость средств вычислительной техники и информатики к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 50444-92	Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия
ГОСТ Р 50571.16-2007	Электроустановки зданий. Часть 6. Испытания
ГОСТ Р 50739-95	Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования
ГОСТ Р 50948-2001	Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности
ГОСТ Р 51522.1-2011	Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						55

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Регламентные работы и виды ТО приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 - Регламентные работы и виды ТО «Кедр-ИК»

Наименование объекта ТО и работы	Виды ТО	
	ЕТО	ТО-1
Внешний осмотр	+	+
Удаление пыли с наружных поверхностей оборудования (производить сухой чистой ветошью)	+	+
Очистка от пыли и грязи корпусов оборудования с наружной поверхности без вскрытия аппаратуры	—	+
Контроль комплектности оборудования, наличия ЭД в соответствии с формулярами (паспортами), актами приема-передачи и описями папок	—	+
Проверку условий и порядка эксплуатации оборудования, проверку устранения замечаний, выявленных при проведении предыдущих регламентных работ	—	+
Контроль подключения кабелей заземления (подтяжка винтов)	—	+
Контроль сопротивления изоляции	—	+
Заполнение журнала учета работы (при наличии)	+	+
Контроль заполнения журнала учета работы (при наличии)	—	+

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема электрическая общая «КЕДР-ИК» (Эб), технические требования к аппаратуре и кабелям, марки кабелей и разъемов.

Таблица В.1 – Условные обозначения блоков из состава «КЕДР-ИК»

Условные обозначения	Наименование	Чертеж
A1	Блок управления, регистрации и питания БУРП-18А	КУМП.6071.01.300
A2, A3	Блок предварительного усиления БПУ-18А	КУМП.6071.02.000
A4, A5	Детектор	

Таблица В.2 – Номера и марки кабелей из состава «КЕДР-ИК»

Номер кабеля	Марка кабеля	Чертеж
СК1, СК3	КМПВЭ-1000 2х0,5 ТУ 16-705.169-80	КУМП.6071.00.102
СК2, СК4	КМПВЭ-500 3х0,5 ТУ 16-705.169-80	КУМП.6071.00.103
П1...П4	2РК50-3-11нг-НГ	Может быть выбрана марка кабеля с аналогичными тех. характеристиками

Таблица В.3 - Номера и марки кабельных разъемов для коммутации блоков из состава «КЕДР-ИК»

Номер разъема	Марка разъема	Примечание
1	Вилка приборная 2РТТ16Б2Ш3В	ГЕО.364.120ТУ
2	Розетка кабельная 2РТТ16КПН2Г3В	- "-
3	Вилка приборная СР-50-150ФВ	ВР0.364.018ТУ
4	Розетка кабельная СР-50-159ФВ	- "-
5	Вилка приборная 2РМТ14Б4Ш1В1В	ГЕО.364.126ТУ
6	Розетка кабельная 2РМТ14КПН4Г1В1В	- "-
7	Розетка приборная 2РМТ14Б4Г1В1В	- "-
8	Вилка кабельная 2РМТ14КПН4Ш1В1В	- "-

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

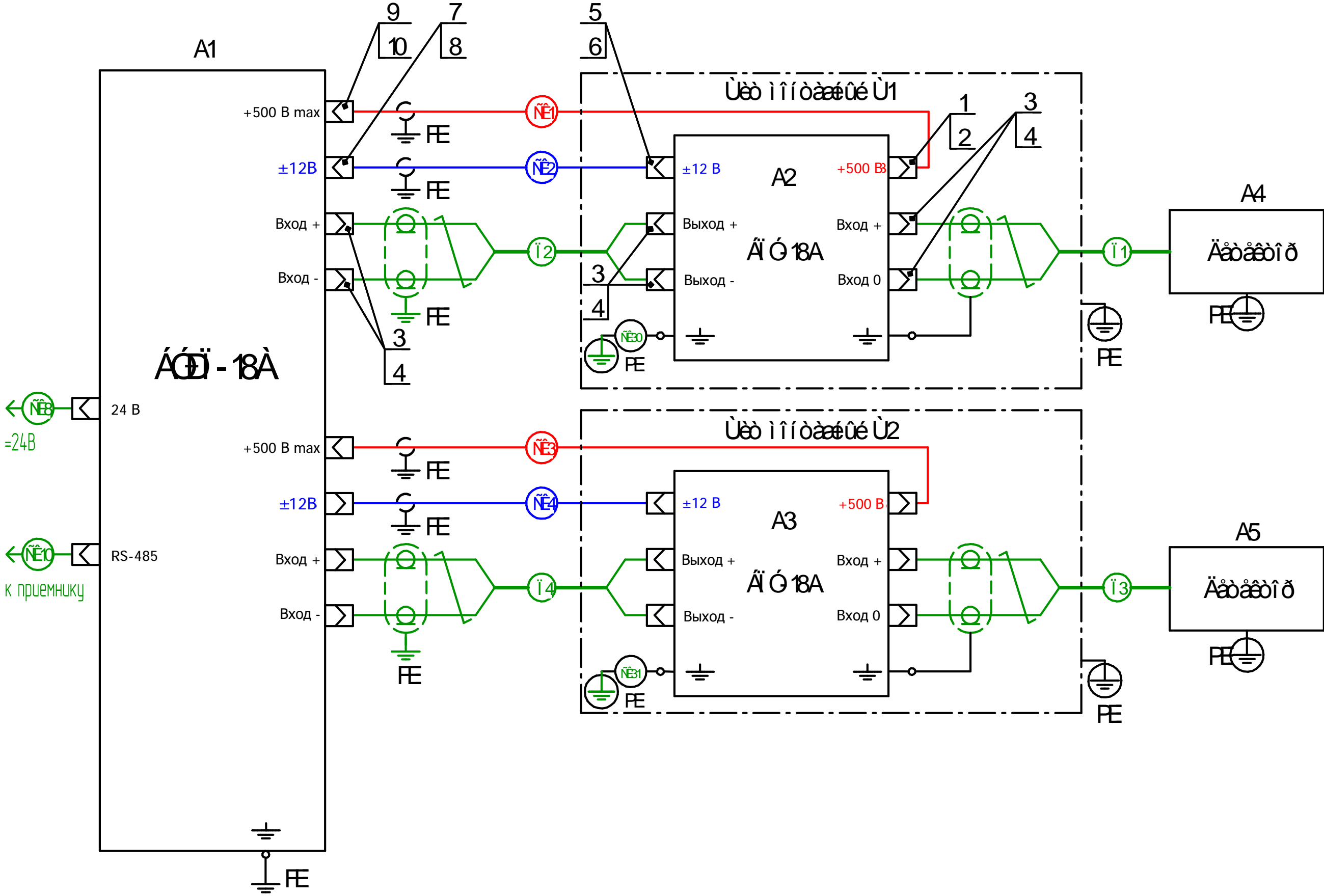


Рисунок В.1 - Схема электрическая общая (Эб) «КЕДР-ИК»

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Схема электрическая соединений «Кедр-ИК» (Э4) технические требования к аппаратуре и кабелям, марки кабелей и разъемов.

Таблица Г.1 – Условные обозначения блоков из состава «Кедр-ИК»

Условные обозначения	Наименование	Чертеж
A1	БУРП-18А	КУМП.6071.01.400
A2, A3	Блок предварительного усиления БПУ-18А	КУМП.6071.02.000
A4, A5	Детектор	

Таблица Г.2 – Номера и марки кабелей из состава «Кедр-ИК»

Номер кабеля	Марка кабеля	Чертеж
СК1, СК3	КМПВЭ-1000 2х0,5 ТУ 16-705.169-80	КУМП.6071.00.102
СК2, СК4	КМПВЭ-500 3х0,5 ТУ 16-705.169-80	КУМП.6071.00.103
СК30, СК31	Провод ПуГВ 1х4 ГОСТ 31947-2012	КУМП.6071.00.104
П1-П4	2РК50-3-11нг-НГ	Может быть выбрана марка кабеля с аналогичными тех. характеристиками

Таблица Г.3 - Номера и марки кабельных разъемов для коммутации блоков из состава «Кедр-ИК»

Номер разъема	Марка разъема	Примечание
1	Вилка приборная 2РТТ16Б2Ш3В	ГЕО.364.120ТУ
2	Розетка кабельная 2РТТ16КПН2Г3В	- "-
3	Вилка приборная СР-50-150ФВ	ВР0.364.018ТУ
4	Розетка кабельная СР-50-159ФВ	- "-
5	Вилка приборная 2РМТ14Б4Ш1В1В	ГЕО.364.126ТУ
6	Розетка кабельная 2РМТ14КПН4Г1В1В	- "-

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						60

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Номер разъема	Марка разъема	Примечание
7	Розетка приборная 2РМТ14Б4Г1В1В	-"
8	Вилка кабельная 2РМТ14КПН4Ш1В1В	-"
9	Вилка кабельная 2РТТ16Б2Г3В	ГЕО.364.120ТУ
10	Розетка приборная 2РТТ16КПН2Ш3В	-"

Технические требования к элементам схемы электрической соединений «КЕДР-ИК»:

1. Кабели СК1...СК4, СК30 и СК31 входят в состав «КЕДР-ИК».
2. Кабели СК1...СК4, СК30 и СК31 поставляются в виде монтажного комплекта. Электромонтажные работы выполняются по месту.
3. Кабели П1, П2 (П3, П4) входят в состав монтажного комплекта изделия Детектор А4, А5 и не входят в состав «КЕДР-ИК».
4. Поставку щитов монтажных Щ1 и Щ2 ЩМП-3.4.2-0 IP66 обеспечивает эксплуатирующая организация.
5. Кабели с обозначением "П" разрезать по месту, свободные концы разделить согласно требованиям на изделие Детектор.
6. Кабели П1...П4 уложить в охранных трубах из магнитомягкой стали отдельно от силовых кабельных трасс.
7. Кабели СК1...СК4 разрезать по месту, свободные концы разделить согласно требованиям инструкции по монтажу, пуску, наладке.
8. Кабели СК1, СК2 (СК3, СК4) уложить совместно с кабелем П2 (П4) в общей охранной трубе.
9. Кабели СК1...СК4, П2 и П4 подключать к БУРП-18А согласно расположению электрических соединителей на данной схеме.
10. Внешние экраны кабелей СК1...СК4, П2 и П4 заземлить на контур функционального заземления FE.
11. Внешние экраны кабелей П1 и П3 заземлить на корпус БПУ-18А (А2, А3).
12. Заземление должно осуществляться медным гибким проводом минимальной длины и сечением не менее 4 мм².
13. Корпуса БПУ-18А (А2, А3) заземлить на корпус щитов монтажных Щ1 и Щ2 посредством монтажного комплекта кабеля СК30, СК31 согласно требованиям инструкции по монтажу, пуску, наладке.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КУМП.6071.01.400 РЭ

Лист
61

14. Корпус БУРП-18А (А1) заземлить на контур функционального заземления FE.
15. Корпуса Детекторов заземлить в соответствии с требованиями РЭ на данные изделия на контур защитного заземления РЕ.

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
<div>ИзмЛист№ докум.Подп.Дата</div>					
КУМП.6071.01.400 РЭ					
Лист 62					

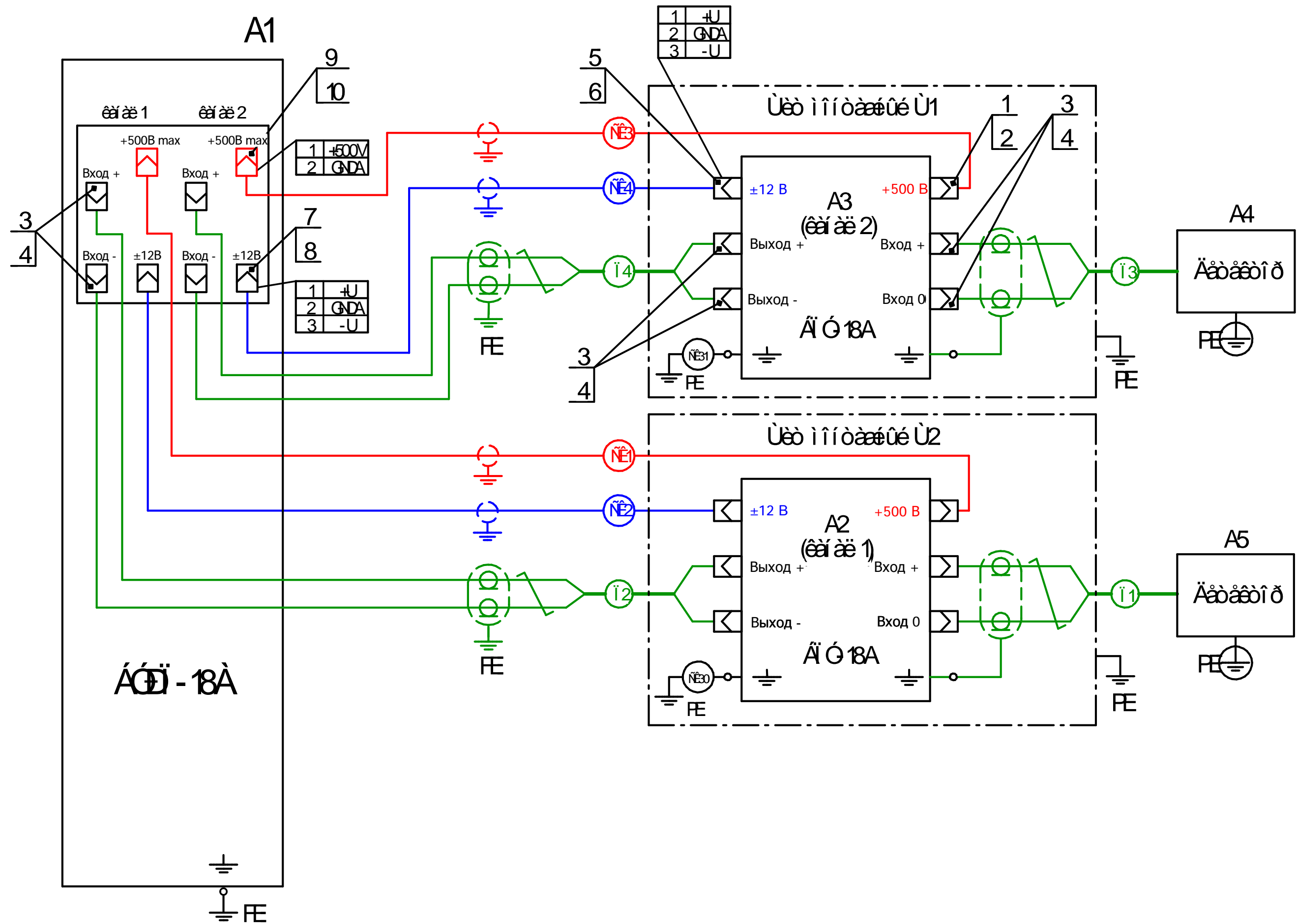


Рисунок Г.1 - Схема электрическая соединений (Э4) «Кедр-ИК»

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КУМП.6071.01.400 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КУМП.6071.01.400 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Габаритные размеры БПУ-18А из состава «Кедр-ИК»

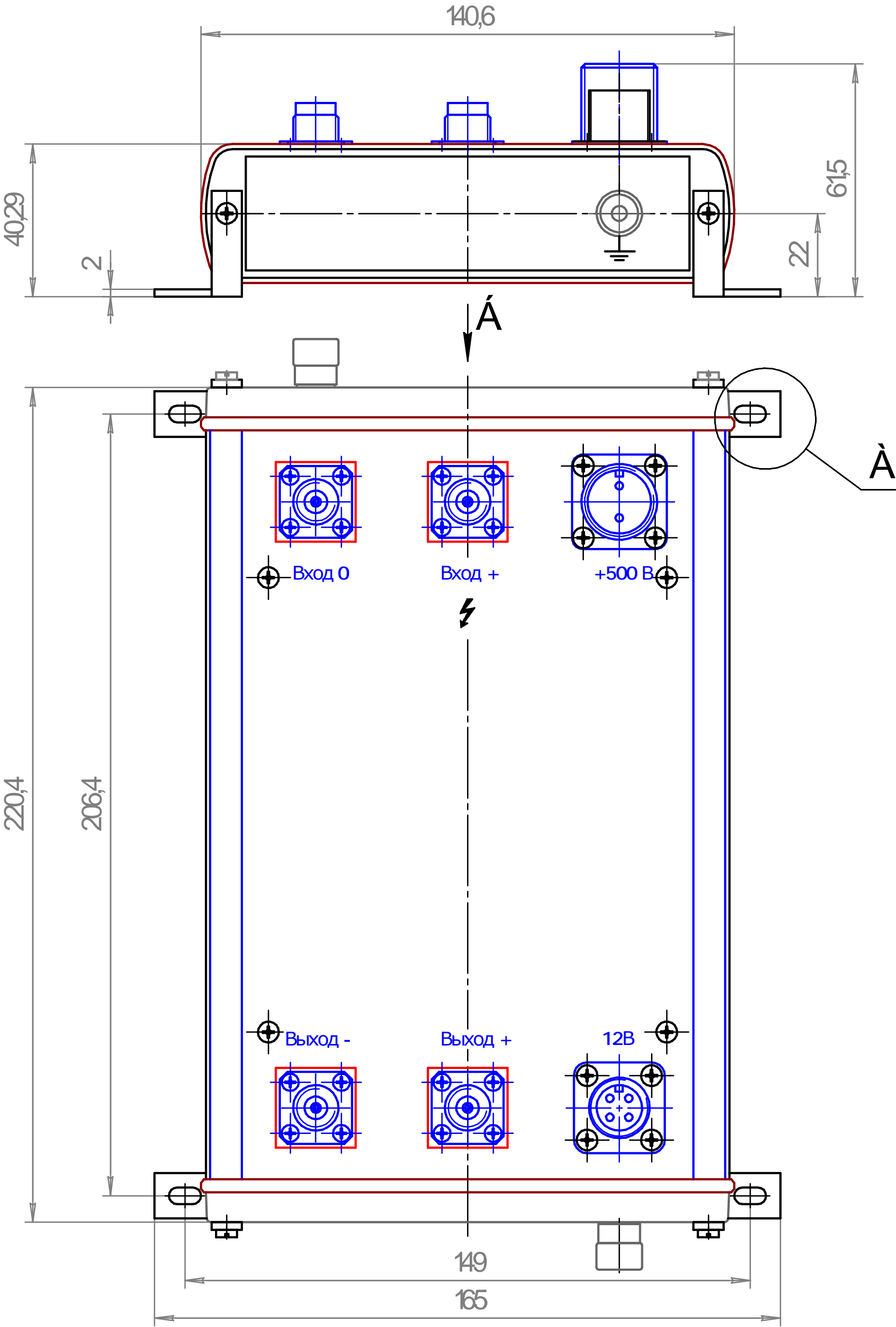


Рисунок Д.1 - Габаритные размеры БПУ-18А. Вид спереди. Масса 0,76 кг.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КУМП.6071.01.400 РЭ

Габаритные размеры БУРП-18А из состава «Кедр-ИК»

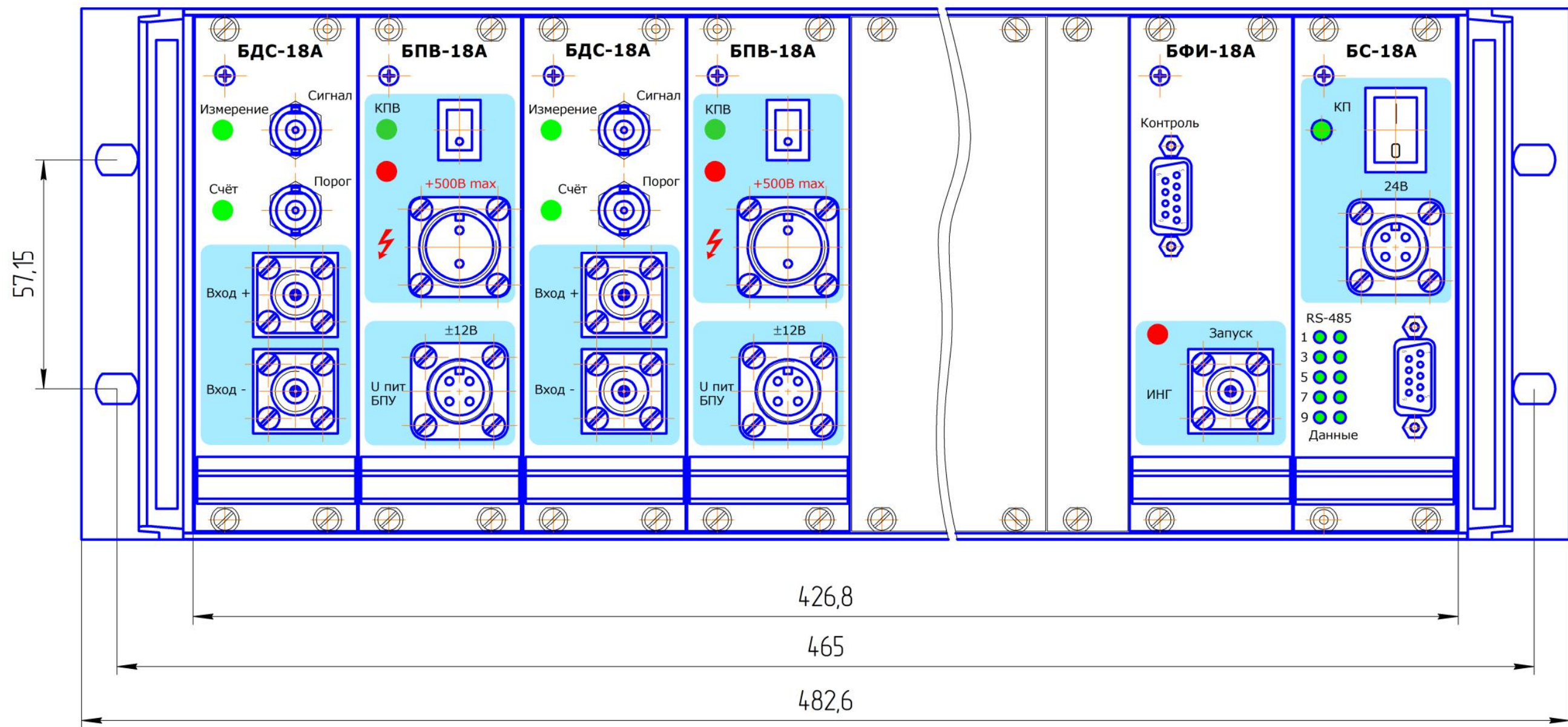


Рисунок Д.3 – Блок управления, регистрации и питания БУРП-18А. Вид спереди. Масса не более 4,5 кг.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

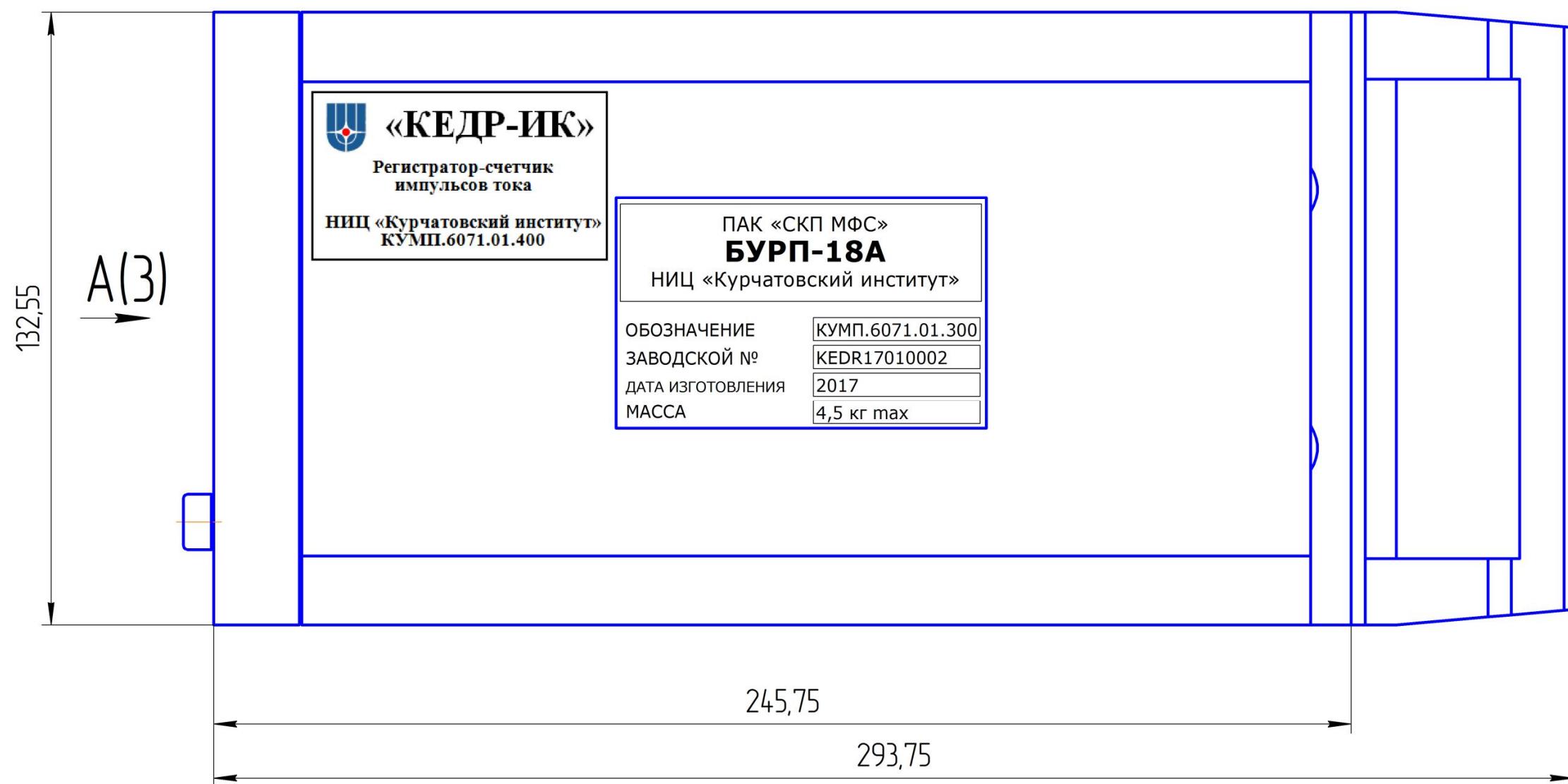


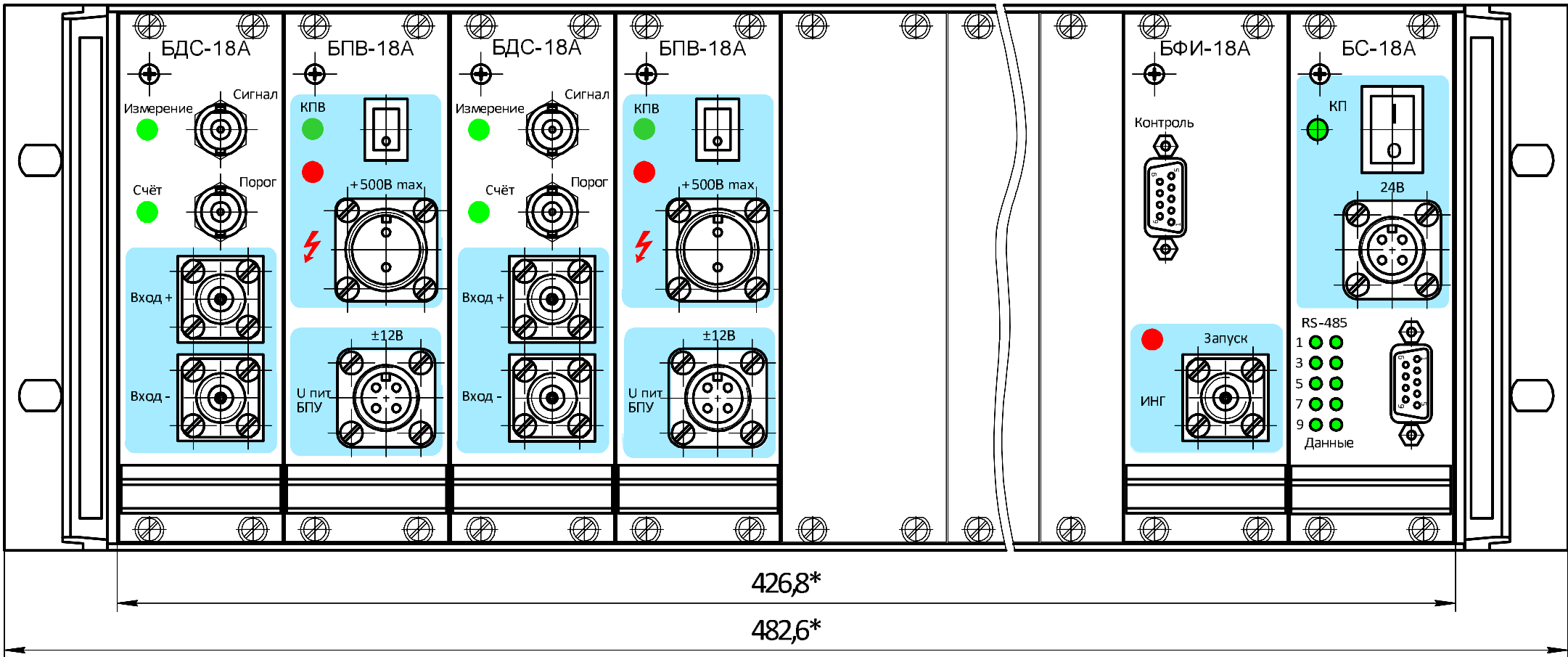
Рисунок Д.4 – Блок управления, регистрации и питания БУРП-18А. Вид сбоку. Масса не более 4,5 кг.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Лицевая панель БУРП-18А из состава «Кедр-ИК»



* - Размеры для справок

Рисунок Е.1 – Лицевая панель блока управления, регистрации и питания БУРП-18А.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КУМП.6071.01.400 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

Упаковочный чертеж «Кедр-ИК»

Общие требования к упаковке и ПАК «СКП МФС»:

1. Размеры для справок.
2. Временная консервация по варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78 со сроком защиты не менее двух лет.
3. Обеспечить защиту от воздействия механических и климатических факторов при транспортировании и хранении в соответствии с категорией упаковки КУ-2 по ГОСТ В 9.001-72.
4. Хранить в условиях хранения 1.2 по ГОСТ 15150-69.
5. Ящики маркировать по ГОСТ Р 50444-92:
 - условия хранения по п.3;
 - срок защиты без переконсервации;
 - № ящика.

По ГОСТ 14192-96:

- масса брутто;
- знак 1 "Хрупкое. Осторожно";
- знак 3 "Беречь от влаги";
- знак 7 "Герметичная упаковка";
- знак 11 "Верх";
- знак 18 "Не кантовать";
- знак 19 "Предел штабелирования по массе - 50 кг".

6. Общие технические требования по ГОСТ 14225-83

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

КУМП.6071.01.400 РЭ

Лист

70

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Рисунок Ж.1 – Упаковка БУРП-18А и БПУ-18А.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм		
Лист		
№ докум.		
Подп.		
Дата		

КУМП.6071.01.400 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(обязательное)

Перечень контролируемых параметров и приборов для проведения ТО

Таблица И.1 - Перечень контролируемых параметров и приборов для проведения ТО

Наименование прибора	Тип, марка прибора	Наименование контролируемого параметра, единицы измерения	Диапазон измерения	Класс точности, погрешность измерения	Примечание
1 Измеритель параметров электроизоляции	МИС-30	Сопротивление изоляции, МОм	10 – 100	±5 %	

Примечание – Допускается замена указанных приборов и оборудования на приборы и оборудование, имеющие аналогичные характеристики.

Перечень принятых сокращений

БЗ	–	биологическая защита
БПУ	–	блок предварительного усиления
БТ	–	блок трубки ИНГ
БУРП	–	блок управления, регистрации и питания
в/к	–	видеокадр
ВП	–	военное представительство
ВП МО РФ	–	военное представительство министерства обороны Российской Федерации
ГКТ	–	гибкая кабельная трасса
ЗИП	–	запасные части, инструменты, принадлежности
ИБП	–	источник бесперебойного питания
ИМКП	–	импульсный метод контроля подкритичности
ИНГ	–	импульсный нейтронный генератор
ИТВ	–	информационно-техническое взаимодействие
КД	–	конструкторская документация
КЗ	–	короткое замыкание
КЗС	–	комплексная защитная система
КСЗ	–	комплекс средств защиты
МФС	–	многофункциональный стенд
ОБИ	–	обеспечение безопасности информации
ОТК	–	отдел технического контроля
ПАК	–	программно-аппаратный комплекс
ПИК	–	подвеска ионизационной камеры
ПО	–	программное обеспечение
ПСИ	–	приёмо-сдаточные испытания
СКП	–	система контроля подкритичности
СКП МФС	–	система контроля подкритичности многофункционального стенда
ТУ	–	технические условия

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	КД	—	конструкторская документация	
					КЗ	—	короткое замыкание	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	КЗС	—	комплексная защитная система	
					КСЗ	—	комплекс средств защиты	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МФС	—	многофункциональный стенд	
					ОБИ	—	обеспечение безопасности информации	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ОТК	—	отдел технического контроля	
					ПАК	—	программно-аппаратный комплекс	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ПИК	—	подвеска ионизационной камеры	
					ПО	—	программное обеспечение	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ПСИ	—	приёмо-сдаточные испытания	
					СКП	—	система контроля подкритичности	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	СКП МФС	—	система контроля подкритичности многофункционального стенда	
					ТУ	—	технические условия	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата			КУМП.6071.01.400 РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			Лист	
							73	

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					КУМП.6071.01.400 РЭ	Лист
						74
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата			
						КУМП.6071.01.400 РЭ				Лист
										75
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						