

ОКПД2 27.11.50.120

**ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ  
ЛОКОМОТИВНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ  
ИП-ЛЭ-50/700-24С/2**

**Руководство по эксплуатации  
АГБР.585.00.00-04 РЭ**



## Содержание

1	Введение	3
2	Описание и работа	4
2.1	Назначение	4
2.2	Технические характеристики	5
2.3	Состав изделия	7
2.4	Устройство и работа ИП	8
2.5	Надежность	9
2.6	Маркировка	9
2.7	Упаковка	9
3	Использование по назначению	10
3.1	Подготовка к использованию	10
3.2	Использование ИП	11
3.3	Действия в экстремальных условиях	11
4	Техническое обслуживание	12
4.1	Общие указания	12
4.2	Порядок технического обслуживания	13
5	Ремонт	14
6	Хранение и транспортирование	14
7	Утилизация	14
	Приложение А Внешний вид и габаритно - установочные размеры ИП	15
	Приложение Б Схема электрическая соединений ИП	16
	Приложение В Методика проведения проверки ИП	17

# 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) предназначено для изучения и эксплуатации источников электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-50/700-24С/2 АГБР.585.00.00-04 (далее ИП). РЭ содержит описание его устройства, принципов работы, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, использования, хранения и технического обслуживания.

ИП выпускается в соответствии с техническими условиями АГБР.430601.003 ТУ.

ИП защищен патентом RU 60809 U1 от 31.07.2006 г.

1.2 Настоящее РЭ предназначено для работников локомотивных депо и других подразделений, занятых монтажом, эксплуатацией и ремонтом ИП.

1.3 В соответствии с ГОСТ 27.003, ИП классифицируется следующим образом:

- изделие конкретного назначения (ИКН) вида I;
- непрерывного длительного применения;
- отказы или переход в предельное состояние, которого не приводят к последствиям катастрофического (критического) характера (без угрозы для жизни и здоровья людей, незначительным или «умеренным» экономическим потерям и т. п.);
- изделие восстанавливаемое;
- стареющее и изнашиваемое одновременно;
- ремонтируемое обезличенным способом;
- обслуживаемое;
- контролируемое перед применением.

Техническое обслуживание определяется системой технического обслуживания тяговых подвижных составов (ТПС) и МВПС, чтобы обеспечить работоспособность ИП в межсмотровые и межремонтные периоды.

## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 2.1 Назначение

2.1.1 Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-50/700-24С/2 АГБР.585.00.00-04 (далее ИП-ЛЭ) предназначен для преобразования нестабилизированного постоянного и пульсирующего напряжения бортовой сети локомотива 50 В в постоянное стабилизированное напряжение  $(24,0 \pm 2,4)$  В.

2.1.2 ИП предназначены для питания локомотивной электронной аппаратуры КЛУБ-У, САУТ и т.д. на различных типах тягового подвижного состава (ТПС) – электровозы и электропоезда постоянного и переменного тока, тепловозы, дизель-поезда, автомотрисы и дрезины.

2.1.3 ИП также может применяться в стационарных, лабораторных и других системах электропитания, если параметры первичного питания и нагрузок соответствуют нормам, принятым для данного ИП.

2.1.4 ИП имеет два независимых, идентичных по характеристикам канала.

Опасным отказом канала в условиях эксплуатации считается пропадание напряжения на его выходе.

### 2.2 Технические характеристики

2.2.1 Выходное напряжение ИП при воздействии внешних факторов, указанных в настоящем подразделе и при изменении мощности нагрузки от максимальной до холостого хода, находится в пределах  $(24,0 \pm 2,4)$  В при параметрах первичного напряжения питания, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры первичного напряжения питания

Наименование параметра первичных напряжений	Норма параметра
1 Напряжение подпитки (напряжение аккумуляторной батареи, поступающее на вход подпитки ИП), В	36...80
2 Напряжение бортовой сети, представляющее пульсирующее напряжение с провалами до нуля, полученное при помощи двухполупериодного выпрямителя из переменного синусоидального напряжения частоты 50 Гц и поступающее на основной вход ИП: - среднее значение, В - отклонение от нормы, %	50 10
3 Максимальное значение выброса на амплитуде пульсирующего напряжения суммарно с амплитудой, В	120
4 Амплитуда импульсных пульсаций напряжения при длительности пульсаций 5 мс и частоте повторения импульсов не более 10 Гц, В, не более	120
5 Амплитуда импульсных пульсаций напряжения в диапазоне частот 50 - 300 Гц, В, не более	30
6 Максимальное значение пульсаций напряжения с учетом предыдущих пунктов, В, не более	120

2.2.2 Каждый канал ИП имеет защиту от короткого замыкания и не допускает увеличения тока нагрузки (имеет порог ограничения тока нагрузки) больше максимально допустимого тока в 1,5 раза (ток короткого замыкания не более 24 А).

2.2.3 Размах пульсаций выходного напряжения ИП от пика до пика во всех режимах работы при входном напряжении, характеризующимся параметрами, указанными в таблице 1, не превышает 2 В.

2.2.4 Мощность, потребляемая ИП от входного источника питания при максимальной выходной мощности и номинальном входном напряжении не превышает 880 Вт.

2.2.5 ИП обеспечивает возможность блочного наращивания выходной мощности, то есть параллельное соединение выходов для увеличения суммарной мощности в нагрузке с дискретностью 350 Вт без принятия специальных мер по выравниванию выходных токов.

2.2.6 Электрическая изоляция цепей ИП должна выдерживать без пробоя и перекрытия изоляции в течение 1 мин испытательное напряжение однофазного переменного тока частотой 50 Гц практически синусоидальной формы с коэффициентом амплитуды не хуже  $(1,414 \pm 0,099)$  от испытательной установки мощностью не менее 0,5 кВ·А:

- между входными цепями и корпусом ИП, входными и выходными цепями ИП не менее 1000 В эфф в нормальных климатических условиях

(НКУ) по ГОСТ 15150 и не менее 0,9 кВ эфф при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха;

- между его выходными цепями и корпусом - не менее 1000 В эфф в НКУ и не менее 850 В эфф при воздействии относительной влажности воздуха 100 % при 25 °С.

Прочность изоляции проверять на пробной установке УПУ-1М или аналогичной, обеспечивающей выходное напряжение.

2.2.7 Электрическое сопротивление изоляции цепей ИП между его входными цепями и корпусом, входными цепями и выходными цепями - не менее 40 МОм в нормальных климатических условиях, 34 МОм в условиях воздействия верхнего значения рабочей температуры и 34 МОм в условиях воздействия повышенной влажности (относительная влажность воздуха 100 % при температуре 25 °С).

Значение испытательного напряжения 500 В, время выдержки при его воздействии 1 мин.

2.2.8 ИП изготовлен в корпусе (степень защиты – IP53 по ГОСТ 14254), обеспечивающем защиту человека от поражения электрическим током в соответствии с классом 01 по ГОСТ 12.2.007.0 и рассчитан для применения в соответствии с классами стойкости к воздействию механических нагрузок и климатических факторов (по допускаемым механическим воздействиям ИП предназначен для эксплуатации в условиях, соответствующих группе механического исполнения М25 по ГОСТ 17516.1 (или классу по ГОСТ 33435), с учетом требований АГБР.430601.003 ТУ). ИП – климатического исполнения У категории размещения 2 по ГОСТ 15150 для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 60 °С.

В условиях эксплуатации ИП крепится в установленном проектом месте.

2.2.9 Габаритные размеры ИП с пластиной (Д x Ш x В), не более – 370 x 160 x 312 мм, масса не более 12,5 кг.

2.2.10 Органы управления включения/выключения каналов и индикации наличия напряжения на выходах каналов располагаются на верхней панели корпуса ИП.

На нижней части корпуса ИП располагаются входные и выходные соединители и шпилька заземления.

2.2.11 ИП устойчиво функционирует в условиях воздействия на него электромагнитных помех, виды и нормы воздействия которых соответствуют существующим согласно ГОСТ 33436.3-2-2015 (таблицы 8 и 10).

Уровень помехоэмиссии ИП-ЛЭ при его нормальном функционировании не превышают нормы ГОСТ 33436.3-2-2015 (таблицы 5 и 7).

## 2.3 Состав изделия

### 2.3.1 Состав ИП приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИП

Поз.	Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол	Примеч
1	АГБР.585.00.00-04	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-50/700-24С/2	1	
2	АГБР.585.00.00-04 РЭ	Руководство по эксплуатации		1)
3	АГБР.585.00.00-04 ПС	Паспорт	1	
4		Розетка РП14А-21Г6 Розетка СН7А-21Г3		2)
5		Розетка НС2-19/24Р-НК Розетка СН2М-19ГК Розетка СНЦ23-19/24Р-6-В Розетка СНЦ1-19/24Р0141		3)

#### Примечания.

1. РЭ комплектуется: одно РЭ на партию из 10 шт. ИП или одно РЭ в один адрес или в количестве по договору
2. Допускается взаимная замена.
3. Допускается взаимная замена.

## 2.4 Устройство и работа ИП

2.4.1 ИП является преобразователем DC/DC-типа, состоящим из двух независимых каналов, объединенных в едином корпусе. Внешний вид ИП приведен в приложении А. Схема электрическая соединений ИП приведена в приложении Б.

На верхней панели ИП расположены тумблеры включения первого и второго каналов и светодиоды зеленого цвета, информирующие о наличии выходного напряжения первого, второго каналов.

В средней части корпуса ИП расположены разъемы X1, X2 для подключения первичной сети и нагрузки соответственно, а также шпилька для соединения с корпусом локомотива. Передняя и задняя части ИП имеют радиатор для отвода тепла от наиболее теплонагруженных элементов во внешнюю среду.

Для ограничения доступа в ИП предусмотрено пломбирование.

### 2.4.2 Порядок установки и снятия ИП

2.4.2.1 Установка ИП производится в соответствии с проектом на оборудование.

При возникновении неисправностей ремонт выполняется путем снятия (демонтажа) неисправного ИП и замены на исправный ИП.

### 2.4.3 Работа ИП

2.4.3.1 Структурная схема ИП приведена в приложении Б.

2.4.3.2 Блок фильтров (плата А1) подключен к входному разъему X1 и выполняет следующие функции:

- поглощение энергии импульсных помех и перенапряжений по входу ИП;

- фильтрацию  $U_{вх}$ ;

- снижение помехоэмиссии ИП в первичную сеть

2.4.3.3 Преобразователь DC/DC имеет следующие виды защиты:

- защиту при превышении уровня входного напряжения;

- защиту от КЗ в нагрузке и перегрузки по выходу с самовосстановлением;

- защиту от превышения уровня  $U_{вых}$  при отсутствии нагрузки (холостой ход).

2.4.3.4 Характеристики ИП автоматически восстанавливаются после снятия перегрузок по входу или выходу ИП.

## 2.5 Надежность

2.5.1 Назначенная наработка ИП до отказа в режимах и условиях эксплуатации, установленных в настоящем РЭ – не менее 40000 ч.

Отказом ИП считается потеря работоспособности, проявившаяся в несоответствии любого из технико-эксплуатационных параметров требованиям 2.2.1-2.2.6 настоящего РЭ.

2.5.2 Назначенный срок службы ИП 15 лет.

## 2.6 Маркировка

2.6.1 Маркировка ИП в соответствии с КД содержит:

- наименование (обозначение или фирменный знак) изготовителя (допускается сокращенное наименование предприятия-изготовителя);
- наименование ИП-ЛЭ;
- зав. номер;
- масса;
- дата изготовления (месяц, год).

2.6.2 Маркировка ИП остается разборчивой в течение полного срока службы.

## 2.7 Упаковка

2.7.1 ИП поставляется в индивидуальной упаковке, обеспечивающей сохранность ИП в условиях транспортирования и хранения, установленных в разделе 5 настоящего РЭ.

2.7.2 Тара транспортная выполняется по одному из вариантов, указанных в ГОСТ 23216 (на усмотрение поставщика ИП).

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 3.1 Подготовка к использованию

3.1.1 Перед началом эксплуатации произвести внешний осмотр ИП, контролируя отсутствие механических повреждений, ослабления креплений, нарушения покрытий и маркировки, следов коррозии, наличие пломб предприятия-изготовителя.

Допускается проверка ИП перед установкой на линию в условиях РТУ (входной контроль) для контроля качества.

При проверке привести измерение входных и выходных электрических параметров ИП по методике, приведенной в Приложении В настоящего РЭ.

По результатам входного контроля на ИП, допущенному к эксплуатации, устанавливается знак соответствия техническим требованиям (штамп или наклейка). Если гарантийный срок предприятия-изготовителя на ИП не истек, должна сохраняться пломбировка предприятия-изготовителя.

На ИП, неисправные или забракованные по результатам входного контроля или снятые с эксплуатации до истечения гарантийного срока начальником РТУ оформляется уведомление о вызове представителя предприятия-изготовителя или, если требуется, акт рекламации (сообщение о неисправности).

3.1.2 Подготовка ИП к использованию осуществляется в следующей последовательности:

- ИП устанавливается в соответствии с проектом размещения оборудования системы, в составе которой эксплуатируется ИП. При установке или снятии ИП необходимо убедиться, что тумблер включения/отключения ИП на верхней части корпуса ИП находится в положении «ОТКЛ»;

- произвести к клеммам ИП все подключения кабельной (проводной) сети в соответствии со схемой электрической общей системы, в составе которой эксплуатируется ИП;

- заземление корпуса ИП осуществить через шпильку заземления;

- обеспечить наличие  $U_{вх}$  и включить тумблер включения/отключения ИП, при этом должен засветиться индикатор на ИП;

При отсутствии индикации необходимо убедиться в исправности входного и выходного кабелей, а также исправности ИП.

## 3.2 Использование ИП

3.2.1 Перед первоначальным включением ИП необходимо убедиться, что тумблер включения/отключения ИП установлен в положение «ОТКЛ.».

3.2.2 Обеспечить наличие Увх и перевести тумблер включения/отключения ИП в положение «ВКЛ.», при этом должен засветиться индикатор на ИП.

Проверка функционирования ИП в составе системы проводится в соответствии с эксплуатационной документацией на систему.

Не допускается заливание ИП жидкостями.

## 3.3 Действия в экстремальных условиях

3.3.1 При возникновении пожара произвести отключение тумблера включения/выключения ИП.

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Обслуживание ИП должно выполняться с соблюдением требований нормативных документов, действующих на предприятии-потребителе.

Содержание в исправном состоянии (в соответствии с 2.2.1 – 2.2.6 настоящего РЭ) и обеспечение работы ИП осуществляется работниками цехов (отделений или участков) электроники, пунктах технического обслуживания ТПС (ПТО) и оборотных депо.

4.1.2 Техническое обслуживание ИП (ТО) определяется системой технического обслуживания на предприятии-потребителе так, чтобы обеспечить работоспособность ИП в межсмотровые и в межремонтные периоды.

4.1.3 ИП является необслуживаемым в течении поездок.

### 4.2 Порядок технического обслуживания

4.2.1 Техническое обслуживание ИП при проведении ПРР производится в следующем порядке:

- ИП снимается для проведения ПРР. Перед демонтажом ИП убедиться в отсутствии Увх. Объем проверок при проведении ПРР определяется указаниями приложения В настоящего РЭ;

- допускается проведение проверок ИП при ПРР в составе системы. В этом случае результаты ПРР ИП регистрируются в соответствующем разделе журнала учета и технических параметров системы.

### 4.2.2 Периодическая проверка технического состояния ИП

4.2.4.1 Периодическую проверку технического состояния ИП производить не реже одного раза в два года по методике, приведенной в приложении В настоящего РЭ.

## **5 РЕМОНТ**

### **5.1 Общие положения**

5.1.1 Ремонту подвергаются ИП, вышедшие из строя в процессе эксплуатации при наличии отметки в паспорте или не прошедшие периодическую проверку или ТО.

5.1.2 Ремонт ИП проводится только на предприятии-изготовителе.

5.1.3 Ремонт ИП может производиться в специализированном ремонтном предприятии, имеющем специальную ремонтную документацию, персоналом соответствующей квалификации, имеющим доступ к данному виду работ и прошедшим обучение на предприятии-изготовителе с соответствующим удостоверением.

## **6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

6.1 Условия транспортирования и хранения ИП должны соответствовать следующим требованиям:

1) условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия

- механических нагрузок – группе Ж по ГОСТ23216;
- климатических факторов – группе 4 (Ж2) по ГОСТ15150;
- после транспортирования в условиях отрицательных температур включение ИП допускается после выдержки в нормальных условиях в течение не менее 3 часов;

2) условия хранения в части воздействия климатических факторов должно соответствовать группе 2 (С) по ГОСТ15150.

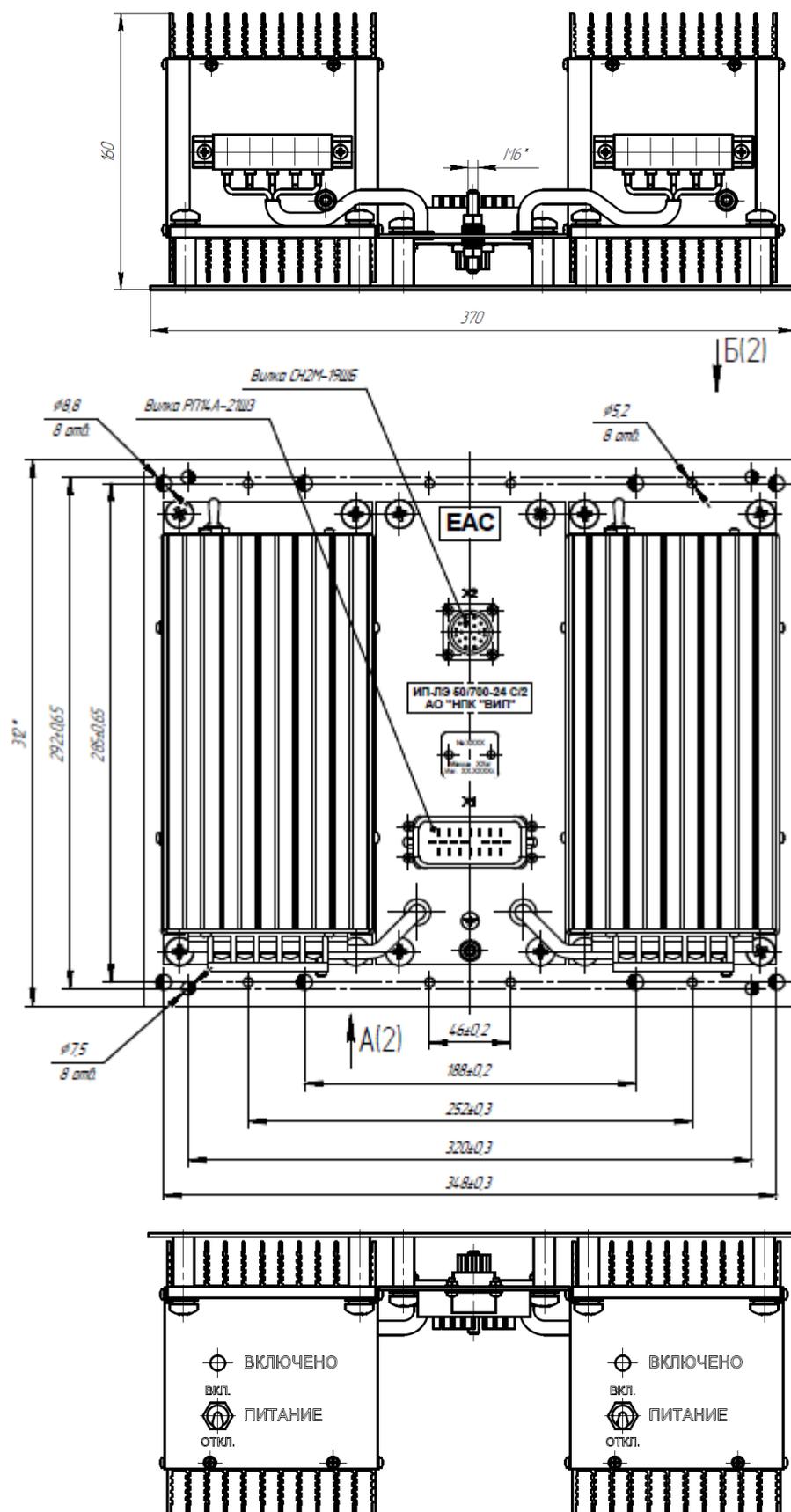
## **7 УТИЛИЗАЦИЯ**

7.1 Утилизация ИП производится в порядке, установленном на предприятии, эксплуатирующим ИП.

7.2 ИП не содержит ценных и вредных материалов, а также веществ, требующих специальных методов учета и утилизации.

## Приложение А

### Внешний вид и габаритно - установочные размеры ИП



Маркировка, органы управления и индикации –  
в соответствии с АГБР.585.00.00 ГЧ.

Рисунок А.1 – Габаритные и установочные размеры ИП-ЛЭ-50/700-24С/2

## Приложение Б

### Схема электрическая соединений ИП

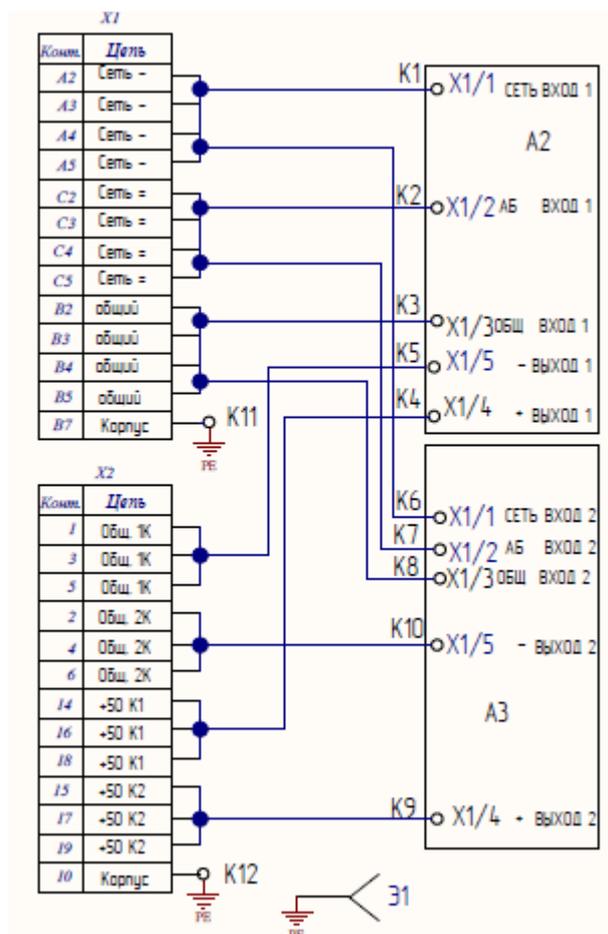


Рисунок Б.1 - Схема электрическая соединений ИП-ЛЭ-50/700-24С/2

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>АГБР.585.00.00</u> ИП-ЛЭ 50/800 С/2		рис.2
A1,A2	АГБР.585.10.00 Модуль ИП	2	
K1-K10	Наконечник НКИ(н) 2,5-4	10	
K11,K12	Лепесток ГОСТ22376-77 1-1-6,4-07	2	
	<u>АГБР.585.00.00-01</u> ИП-ЛЭ 110/400-110 С/2		рис.1
A1	АГБР.585.10.00-01 Модуль ИП	1	
K1-K5	Наконечник НКИ(н) 2,5-4	5	
K11,K12	Лепесток ГОСТ22376-77 1-1-6,4-07	2	
	<u>АГБР.585.00.00-02</u> ИП-ЛЭ 110/800 С/2		рис.2
A1,A2	АГБР.585.10.00-02 Модуль ИП	2	
K1-K10	Наконечник НКИ(н) 2,5-4	10	
K11,K12	Лепесток ГОСТ22376-77 1-1-6,4-07	2	
	<u>АГБР.585.00.00-03</u> ИП-ЛЭ 110/800-24 С/2		рис.2
A1,A2	АГБР.585.10.00-03 Модуль ИП	2	
K1-K10	Наконечник НКИ(н) 2,5-4	10	
K11,K12	Лепесток ГОСТ22376-77 1-1-6,4-07	2	
	<u>АГБР.585.00.00-04</u> ИП-ЛЭ 50/700-24 С/2		рис.2
A1,A2	АГБР.585.10.00-04 Модуль ИП	2	
K1-K10	Наконечник НКИ(н) 2,5-4	10	
K11,K12	Лепесток ГОСТ22376-77 1-1-6,4-07	2	

Рисунок Б.2 – Перечень элементов схемы электрической соединений ИП-ЛЭ-50/700-24С/2

## Приложение В

### Методика проведения проверки ИП

В.1 С помощью мегаомметра проверить электрическое сопротивление изоляции цепей в соответствии с 2.2.5 настоящего РЭ.

Для проведения дальнейшей проверки ИП собрать схему в соответствии с рисунком В.1.

В.2 Путем изменения величин сопротивлений эквивалента нагрузки и напряжения регулируемого источника питания проверить ИП на соответствие 2.2.1-2.2.4 настоящего РЭ.

В.3 ИП исправен, если результаты проверки соответствуют требованиям 2.2.1-2.2.4.

#### В.4 Рабочее место (средства измерений и испытательное оборудование)

В.4.1 В состав рабочего места, схема которого приведена на рисунке В.1, должны быть включены следующие испытательное оборудование и средства измерений:

- источник питания постоянного тока с регулируемым выходным напряжением в пределах (0-120) В и внутренним ограничением тока нагрузки с уровнем срабатывания до 10 А;

- активная нагрузка (набор резисторов или реостаты), обеспечивающая (плавное или ступенчатое) изменение выходного тока ИП. Мощность нагрузки каждого канала должна быть не менее 350 Вт.

- кабели технологические, соединяющий ИП с нагрузкой, сечением не менее 2,0 мм<sup>2</sup>, длина кабеля определяется падением напряжения в кабеле не более 1 В в каждом полюсе;

- средства измерений в соответствии с таблицей В.1;

- типовой набор инструмента электромеханика.

Таблица В.1

Наименование, обозначение прибора	Тип прибора	Класс точности, погрешность	Кол.
1 Вольтамперметр V1	M2051	0,5	1
2 Амперметр A1, A2	M2015		2
3 Вольтметр цифровой V2	B7-34A	0,25	1
4 Осциллограф PG1	C1-87	5 %	1
5 Мегаомметр PR1	Ф4102/1	1,5	1

Примечание – Средства измерения, приведенные в таблице В.1, могут быть заменены другими, обеспечивающими необходимые погрешности измерений.

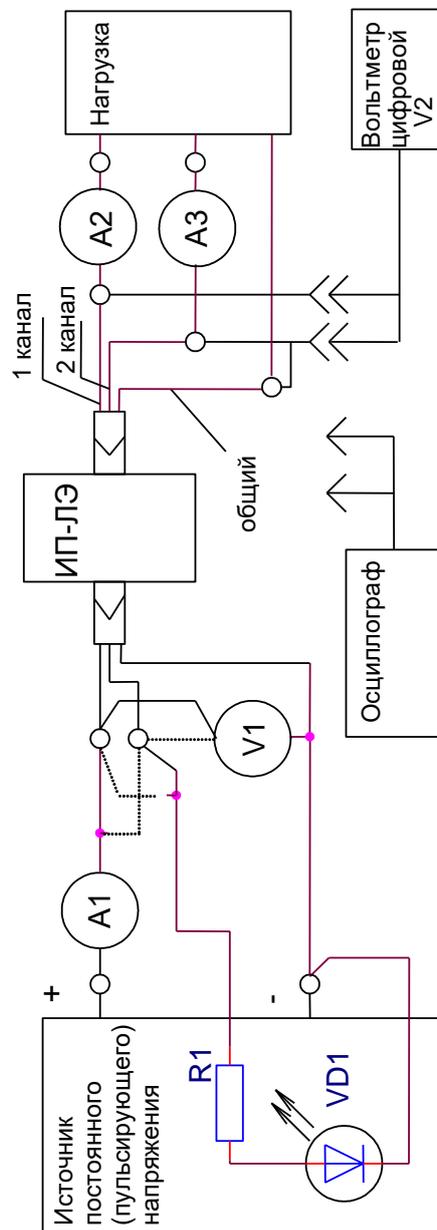


Рисунок В.1

X3, X4, X5 -  
наконечник  
D=6 мм

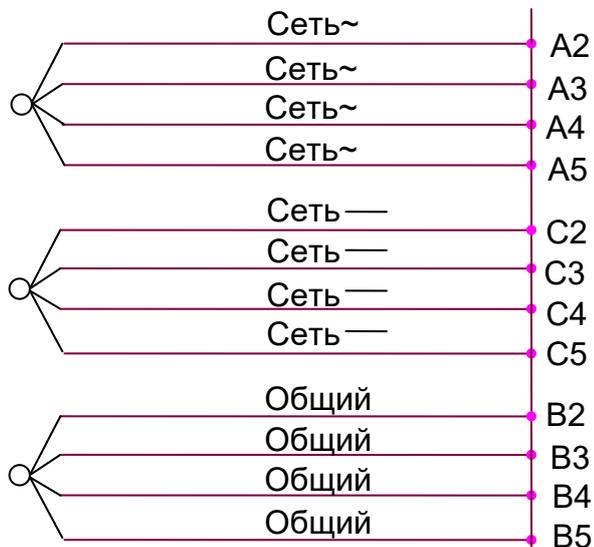
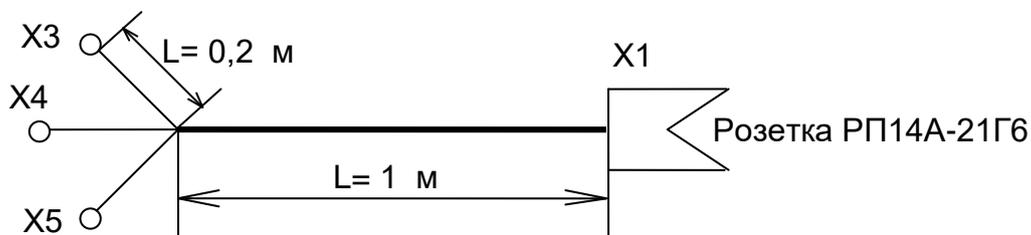


Рисунок К.2.1 Вход ИП

X6, X7, X8, X9 -  
наконечник  
D=6 мм

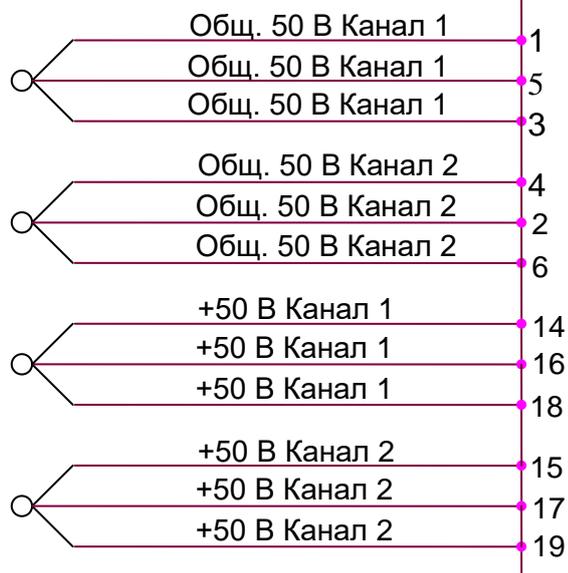
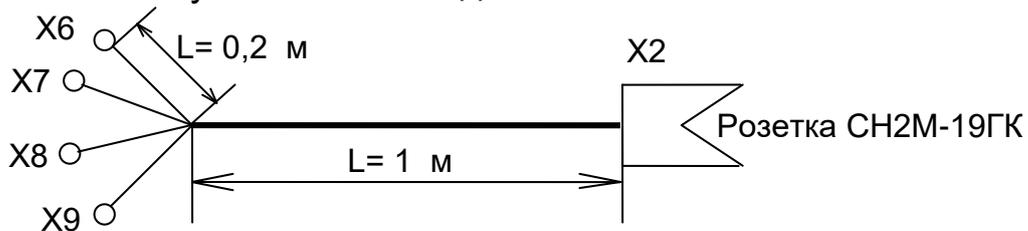


Рисунок К.2. Выход ИП