



СОГЛАСОВАНО

Директор НИИ ТЭМШ

А.А. Кочетков

12 2006 г.



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель начальника Департамента  
автоматики и телемеханики ОАО «РЖД»

А.И. Каменев

12 2006 г.

**АППАРАТУРА ЗАЩИТЫ «БАРЬЕР-АБЧК»**

**Руководство по эксплуатации**

**ЕИУС.646181.004-01 РЭ**

Главный инженер НПП "Стальэнерго"

Горшков Н.В. Горшков

« 1 » 12 2006 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА АППАРАТУРЫ «БАРЬЕР-АБЧК».....	3
1.1. Назначение изделия.....	3
1.2. Комплект поставки.....	4
1.3. Технические характеристики.....	7
1.4. Устройство и работа.....	9
1.5 Упаковка.....	13
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	13
2.1 Меры безопасности.....	13
2.2 Указание по установке и подключению.....	14
2.3 Указания по обслуживанию.....	16
2.4 Проверка аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК» перед установкой в эксплуатацию.....	17
2.5 Проверка технического состояния аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК» на месте эксплуатации	18
2.6 Периодическая проверка блоков и ремонт в условиях РТУ.....	19
2.7 Маркировка и пломбирование.....	23
3. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	24
4. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритные чертежи, внешний вид блоков и эскиз установки, общий вид аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК».....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схемы электрических соединений блоков аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК».....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схемы электрические принципиальные и перечни элементов блоков аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК».....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Схемы электрические принципиальные адаптера сетевого и шнура кроссировочного.....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Расположение элементов в блоках защиты «БАРЬЕР-АБЧК».....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Схемы проверки в РТУ блоков защиты «БАРЬЕР-АБЧК».....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Перечень средств измерений, применяемых при проверках общего применения, вспомогательных устройств (элементов) и оборудования, применяемых при проверках.....	50

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с основными техническими характеристиками, принципом действия, режимами работы, условиями применения и правилами пользования аппаратурой защиты «БАРЬЕР-АБЧК».

### **1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА АППАРАТУРЫ «БАРЬЕР-АБЧК»**

#### **1.1. Назначение изделия**

1.1.1. Аппаратура защиты «БАРЬЕР-АБЧК» предназначена для защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений аппаратуры числовой кодовой автоблокировки (АБ) и переездной сигнализации. Аппаратура защиты «БАРЬЕР-АБЧК» имеет средства контроля срабатывания защиты, вычисления ресурса и передачу сигнала о необходимости замены защитных элементов (80% ресурса) в аппаратуру диспетчерского контроля. Областью применения аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК» являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги с релейными шкафами числовой кодовой АБ, линейными цепями постоянного, переменного тока 50 Гц.

1.1.2. Аппаратура защиты «БАРЬЕР-АБЧК» обеспечивает защиту аппаратуры автоблокировки:

- по фидерам электропитания;
- по питающему и релейному концу рельсовой цепи;
- по линейным цепям.

1.1.3. Аппаратура защиты «БАРЬЕР-АБЧК» выпускается в 3 –х исполнениях:

- БАРЬЕР-АБЧК-1 предназначен для установки на боковой стенке релейного шкафа;
- БАРЬЕР-АБЧК-2 предназначен для установки на отдельной стойке;
- БАРЬЕР-АБЧК-3 предназначен для установки на внутренней стенке задней двери релейного шкафа.

1.1.4. Назначение составных частей.

В состав аппаратуры защиты входят следующие блоки:

Шкаф **ШАЗ-01** предназначен для установки аппаратуры защиты на боковой стенке релейного шкафа с внешней стороны.

Шкаф **ШАЗ-03** предназначен для установки аппаратуры защиты на отдельной стойке, используемой для установки релейных шкафов.

**Рама** предназначена для установки аппаратуры защиты на внутренней стенке задней двери релейного шкафа.

**Металлическое основание** предназначено для опоры шкафа **ШАЗ-01** при креплении его к боковой стенке релейного шкафа.

Блок **БЗЭ** предназначен для защиты аппаратуры сигнальной установки числовой кодовой автоблокировки со стороны фидера питания.

Блок **БЗК** предназначен для защиты аппаратуры сигнальной установки числовой кодовой автоблокировки со стороны рельсовой цепи.

Блок **БЗЛ** предназначен для защиты аппаратуры релейного шкафа со стороны линейных цепей типа ДСН-ОДСН, Н-ОН, И-ОИ, ЗС-ОЗС, ДК-ОДК, НИП-ОНИП, УКС-ОУКС, СБ-ОСБ, ЗК-ОЗК, КП-ОКП, КСТ-ОКСТ и т.п. (до 6-ти цепей).

Блок **Регистратора** предназначен для сбора информации о срабатывании защиты и выработке более 80% ресурса защитных элементов и ее передачи по линии диспетчерского контроля, а также для автоматического включения подогрева в блоках защиты БЗЭ, БЗК и БЗЛ. Применяется только в исполнениях БАРЬЕР-АБЧК-1 и БАРЬЕР-АБЧК-2.

**Шнур кроссировочный ШК-10** используется при проведении ремонтных и пусконаладочных работ, и предназначен для восстановления электрической цепи при изъятии из разъемов блоков БЗЭ и БЗК.

**Шнур кроссировочный ШК-16** используется при проведении ремонтных и пусконаладочных работ, и предназначен для восстановления электрической цепи при изъятии из разъемов блока БЗЛ.

**Адаптер сетевой** предназначен для проведения периодической проверки и ремонта блоков защиты в условиях РТУ.

1.1.5. Аппаратура «БАРЬЕР-АБЧК» рассчитана на работу в условиях умеренного и холодного климата (исполнение УХЛ2 по ГОСТ 15150-69), но в диапазоне рабочих температур от минус 50 до плюс 85°С. В соответствии с условиями размещения по допускаемым механическим и климатическим воздействиям аппаратура «БАРЬЕР-АБЧК» относится к классификационным группам КЗ и МС2 по ОСТ 32.146 – 2000. Степень защиты аппаратуры от попадания внутрь корпуса твердых тел и воды для блоков (исполнение БАРЬЕР-АБЧК-3) – IP33, для шкафа аппаратуры защиты (БАРЬЕР-АБЧК-1, 2) – IP54 по ГОСТ 14254.

## **1.2. Комплект поставки**

1.2.1. Аппаратура защиты «БАРЬЕР-АБЧК» поставляется в типовой комплектации, указанной в таблице 1.

Таблица 1. Комплектность аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК»

Наименование и шифр составной части и обозначение её спецификации		Количество для типового варианта исполнения		
		Барьер-АБЧК-1 ЕИУС.646181.004-01	Барьер-АБЧК-2 ЕИУС.646181.004-02	Барьер-АБЧК-3 ЕИУС.646181.004
Конструктивное исполнение	ШАЗ-01 ЕИУС.301172.002	1	-	-
	ШАЗ-03 ЕИУС.301172.002-01	-	1	-
	Рама ЕИУС.301216.001	-	-	1
Металлическое основание ЕИУС301318.003		1	2	-
Блок защиты аппаратуры кодовой автоблокировки БЗК ЕИУС.646181.012		2	2	2
Блок защиты цепей электропитания БЗЭ ЕИУС.646181.005		2	2	2
Блок защиты линейных цепей БЗЛ ЕИУС.646181.008		2	2	1
Блок регистратора БР ЕИУС.646181.011		1	1	-
Шнур кроссировочный ШК-10 ЕИУС.646.181.005.800		2	2	2
Шнур кроссировочный ШК-16 ЕИУС.646.181.005.850		1	1	1

Аппаратура защиты «БАРЬЕР-АБЧК» любой комплектации при поставке дополнительно комплектуется настоящим РЭ (один экземпляр на 10 изделий и менее, отгружаемых в один адрес) и Адаптером сетевым ЕИУС.566112.001 (один комплект на 10 изделий и менее, отгружаемых в один адрес).

1.2.2. Блоки аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК» при поставке дополнительно комплектуются паспортом ПС.

1.2.3. Шкаф аппаратуры защиты ШАЗ-01, ШАЗ-03 и Рама при поставке дополнительно комплектуется этикеткой ЭТ.

1.2.4. Каждое из исполнений аппаратуры защиты «Барьер-АБЧК» при поставке комплектуется ЗИП согласно таблице 2. Каждый из блоков защиты БЗК и БЗЭ по отдельному заказу комплектуется ЗИП согласно таблице 3.

Таблица 2. ЗИП аппаратуры защиты «Барьер-АБЧК»

Исполнение	Комплект ЗИП	Состав
Барьер-АБЧК-1 ЕИУС.646181.004-01	ЕИУС.646181.004-01.800	Таблица 4
Барьер-АБЧК-2 ЕИУС.646181.004-02	ЕИУС.646181.004-02.800	Таблица 5
Барьер-АБЧК-3 ЕИУС.646181.004	ЕИУС.301216.001.900	Таблица 6

Таблица 3. ЗИП для блоков БЗЭ и БЗК аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК».

Комплект ЗИП	Тип блока	Состав комплекта ЗИП	Кол-во
ЕИУС.646181.005.900	Блок БЗЭ ЕИУС.646181.005	Варистор FNR40K471	1
		Варистор FNR20K471	1
		Варистор FNR20K221	2
		Разрядник NS2R-800HL	2
ЕИУС.646181.005.900-01	Блок БЗК ЕИУС.646.181.012	Варистор FNR20K821	1

Таблица 4. Комплект ЗИП ЕИУС.646181.004-01.800 для Барьер-АБЧК-1.

№	Наименование	Кол.	Прим.
1	Жгут 9 ЕИУС.301172.002.810	1	
2	Жгут 10 ЕИУС.301172.002.820	1	
3	Жгут 11 ЕИУС.301172.002.830	1	
4	Жгут 12 ЕИУС.301172.002.840	1	
5	Жгут 13 ЕИУС.301172.002.850	1	
6	Жгут 14 ЕИУС.301172.002.860	1	
7	Шнур кроссировочный ШК-10 ЕИУС.646181.004.100	2	
8	Шнур кроссировочный ШК-16 ЕИУС.646181.004.200	1	
9	Наклейка ЕИУС.646181.005.006	10	
10	Наклейка ЕИУС.646181.008.004	5	
11	Резина уплотнительная ЕИУС.465211.002.003-04	1	
12	Болт М8х30.56.019 ГОСТ7805	10	
13	Гайка М8.5.019 ГОСТ5927	16	
14	Шайба 8.65Г.019 ГОСТ6402	16	
15	Шайба 8.04.019 ГОСТ11371	16	

Таблица 5. Комплект ЗИП ЕИУС.646181.004-02.800 для Барьер-АБЧК-2.

№	Наименование	Кол.	Прим.
1	Шайба 8.65Г.019 ГОСТ6402	8	
2	Шайба 8.04.019 ГОСТ11371	8	
3	Гайка М8.5.019 ГОСТ5927	8	
4	Шнур кроссировочный ШК-10 ЕИУС.646181.004.100	2	
5	Шнур кроссировочный ШК-16 ЕИУС.646181.004.200	1	
6	Болт М8х30.56.019 ГОСТ7805	8	
7	Резина уплотнительная ЕИУС.465211.002.003-04	1	
8	Комплект труб ЕИУС.301172.002.850	1	

Таблица 6. Комплект ЗИП ЕИУС.301216.001.900 для Барьер-АБЧК-3.

№	Наименование	Кол.	Прим.
1	Винт М3х8.56.019 ГОСТ 17473	10	
2	Винт М6х20.56.019 ГОСТ 17473	4	
3	Гайка М6.5.019 ГОСТ5927	4	
4	Шайба 6.04.019 ГОСТ 11371	8	
5	Шайба 6.65Г.019 ГОСТ 6402	4	
7	Стяжка неоткрывающаяся с фиксатором АЛТ-085С	20	нейлоновая

1.2.5. Аппаратура защиты «БАРЬЕР-АБЧК» по отдельному заказу комплектуется стендом ЕИУС.468222.001 и инструкцией по проверке ЕИУС 468222.001 И1 (входит в комплект поставки стенда).

### 1.3. Технические характеристики

1.3.1. Падение напряжения рабочего сигнала на блоках защиты между входными и выходными клеммами должно быть не более 1% относительно уровня входного напряжения:

- для блока БЗК в диапазоне частот от 25 до 175 Гц при уровне рабочего сигнала до 242 В (действующее значение в непрерывном режиме);
- для блока БЗК в диапазоне частот от 25 до 175 Гц при максимальном значении рабочего сигнала 80 В (действующее значение в непрерывном режиме) при включении блока для защиты релейного конца рельсовой цепи;
- для блока БЗЭ для частоты  $(50 \pm 1)$  Гц при уровне рабочего сигнала 242 В (действующее значение) при величине тока нагрузки до 2,2 А;
- для блока БЗЛ для любой из 6-ти защищаемых цепей в диапазоне частот от 0 до 4500 Гц при максимальном значении рабочего сигнала до 300 В (действующее значение).

1.3.2. Блоки защиты на выходе обеспечивают остаточные напряжения при воздействии микросекундных импульсных помех большой энергии (МИП) в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-99 длительностью 1/50 мкс с уровнем напряжения 4 кВ:

- по цепи «провод-провод» для блоков БЗК и БЗЭ не более 800 В;
- по цепи «провод-провод» для блока БЗЛ для любой защищаемой цепи – не более 800 В;
- по цепи «провод-земля» для блока БЗЭ и БЗЛ для любой защищаемой цепи не более 800 В.

1.3.3. Блоки защиты на выходе обеспечивают остаточные напряжения при воздействии наносекундных импульсных помех (НИП) в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4-99 длительностью 5/50 нс с уровнем напряжения 4 кВ:

- по цепи «провод-земля» для блока БЗЭ не более 400 В;
- по цепи «провод-земля» для блоков БЗК, БЗЛ – не более 200 В.

Блок защиты БЗК обеспечивает защиту питающего и релейного концов аппаратуры кодовой автоблокировки от перенапряжений, вызванных асимметрией любого вида тягового тока в рельсовой цепи. Ограничение перенапряжений происходит за счет подключения резистора параллельно защищаемой цепи. Порог включения защиты:

- при включении блока для защиты питающего конца рельсовой цепи –  $600 \text{ В} \pm 10\%$ ;
- при включении блока для защиты релейного конца рельсовой цепи –  $120 \text{ В} \pm 10\%$ .

1.3.4. Блоки защиты БЗЭ и БЗК обеспечивают визуальную индикацию:

- работоспособного состояния мерцанием светодиода «Работа» с частотой  $(0,5 \pm 0,1)$  Гц;
- выработки до 80% ресурса элементов защиты мерцанием светодиода «Ресурс» с частотой  $(0,5 \pm 0,1)$  Гц;
- выработки более 80% ресурса элементов защиты непрерывным свечением светодиода «Ресурс»;

- срабатывания защиты при воздействии МИП по схеме «провод-провод» и «провод-земля» непрерывным свечением светодиода «Работа» для блока БЗЭ;
- срабатывания защиты при воздействии МИП по схеме «провод-провод» непрерывным свечением светодиода «Работа» для блока БЗК;
- срабатывания защиты при воздействии длительных перенапряжений, вызванных асимметрией тягового тока в рельсовой цепи мерцанием светодиода «Работа» с частотой  $(1,5 \pm 0,1)$  Гц (только для блока БЗК).

1.3.5. Блок Регистратора (БАРЬЕР-АБЧК-1 и БАРЬЕР-АБЧК-2) обеспечивает визуальную индикацию количества случаев срабатывания защиты каждого блока защиты в циклическом режиме с интервалом индикации 2 сек для каждого блока.

1.3.6. Блок Регистратора формирует на выходе контактами реле ДК сигнал (для подключения цепей диспетчерского контроля) срабатывания защиты от перенапряжений и сигнал выработки ресурса защитных элементов:

- замкнутым состоянием контактов «ДК+» и «ДКОбщ» и разомкнутым состоянием контактов «ДК-» и «ДКОбщ» при отсутствии перенапряжений на входах блоков защиты, приводящих к выработке ресурса защитных элементов;
- разомкнутым состоянием контактов «ДК+» и «ДКОбщ» и замкнутым состоянием контактов «ДК-» и «ДКОбщ» с последующим возвратом в предыдущее состояние на время  $(180 \pm 30)$  с в случае срабатывания защиты при перенапряжениях на входах блоков защиты, приводящих к выработке ресурса защитных элементов;
- разомкнутым состоянием контактов «ДК+» и «ДКОбщ» и замкнутым состоянием контактов «ДК-» и «ДКОбщ» с последующим возвратом в предыдущее состояние на время  $(180 \pm 30)$  с в случае срабатывания защиты при воздействии длительных перенапряжений, вызванных асимметрией тягового тока в рельсовой цепи;
- разомкнутым состоянием контактов «ДК+» и «ДКОбщ» и замкнутым состоянием контактов «ДК-» и «ДКОбщ» при выработке более 80% ресурса элементов защиты;
- замкнутым состоянием контактов «ДК+» и «ДКОбщ» и разомкнутым состоянием контактов «ДК-» и «ДКОбщ» при возобновлении контроля ресурса вновь установленных элементов защиты.

Контакт реле ДК рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 28 В (максимальный ток 1,5 А) и переменного напряжения не более 240 В (максимальный ток 3 А).

1.3.7. Мощность, потребляемая аппаратурой защиты исполнения Барьер-АБЧК-1 и Барьер-АБЧК-2 от источника питания с номинальным напряжением 220 В при отключенном подогреве, составляет не более 30 ВА, при включенном подогреве составляет не более 65 ВА. Для исполнения Барьер-АБЧК-3 при отключенном подогреве, составляет не более 22 ВА, при включенном подогреве составляет не более 50 ВА.

1.3.8. Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях между корпусом и

электрическими цепями аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК» не менее 1000 МОм, при воздействии верхнего значения рабочей температуры – 200 МОм, при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха – 50 МОм.

1.3.9. Средняя наработка до отказа блоков защиты «БАРЬЕР-АБЧК» при условии своевременной замены выработавших ресурс элементов защиты составляет не менее 40000 ч, средний срок службы до списания (полный) не менее 20 лет.

#### **1.4. Устройство и работа**

##### **1.4.1. Конструктивные особенности Аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК-1».**

Аппаратура защиты «БАРЬЕР-АБЧК-1» размещается в шкафу аппаратуры защиты ШАЗ-01. Габаритно-установочные размеры ШАЗ-01 приведены на рис. А.1, приложения А.

Аппаратура защиты «БАРЬЕР-АБЧК-1» устанавливается на боковой стенке релейного шкафа типа ШРУ-У или ШРУ-М, сообщение между шкафами организуется через отверстия в задней стенке ШАЗ и, соответственно, в боковой стенке релейного шкафа. Кромки отверстий защищаются изолирующим материалом, входящим в комплект поставки.

ШАЗ-01 содержит отворотную монтажную раму. На монтажную раму устанавливаются блоки защиты и блок Регистратора. Внутри ШАЗ-01 установлена шина заземления для подключения заземления блоков защиты. На внешней стороне шкафа установлен болт заземления. Дверь шкафа запирается на замок, фиксирующий ее по трем сторонам.

Подключение электрических цепей осуществляется при помощи цилиндрических соединителей типа 2РМ. Входные цепи Аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК-1» содержат приборные части разъемов, выходные цепи содержат кабельные части разъемов, входные цепи защищаемое аппаратуры содержат приборные части разъемов, а внешние цепи, идущие от путевых трансформаторов, трансформаторов питания и линейных цепей – кабельные части. Конструкция и номенклатура соединителей исключает ошибочное подключение цепей аппаратуры и обеспечивает возможность обхода аппаратуры защиты при проведении ремонтных и пуско-наладочных работ путем соединения соответствующих соединителей. Для исключения блоков защиты фидеров питания и элементов их монтажа необходимо соединить разъемы Х1 и Х2, для исключения блоков защиты рельсовых цепей и элементов их монтажа необходимо соединить разъемы Х3 и Х4, для исключения блоков защиты линейных цепей и элементов их монтажа – Х5-Х6.

Общий вид аппаратуры защиты исполнения «БАРЬЕР-АБЧК-1» приведен на рисунке А.6 приложения А. Схема электрических соединений приведена в приложении Б, рисунки Б.1, Б.2.

##### **1.4.2. Конструктивные особенности «БАРЬЕР-АБЧК-2».**

Аппаратура защиты «БАРЬЕР-АБЧК-2» размещается в шкафу аппаратуры защиты ШАЗ-03. Габаритно-установочные размеры ШАЗ-03 приведены на рис. А.2, приложения А. Аппаратура защиты «БАРЬЕР-АБЧК-2» устанавливается на металлическое основание, сообщение между шкафами

организуется посредством сигнально-блокировочного кабеля, уложенного в земле и вводимого в шкафы через защитные трубы. Металлическое основание устанавливается в непосредственной близости от релейного шкафа, крепление ШАЗ-03 к стойке производится посредством 4 болтовых соединений в дне ШАЗ-03.

Включение аппаратуры защиты производится в разрыв рельсовых цепей, фидеров питания и линейных цепей таким образом, что кабель, содержащий эти цепи, заходит в ШАЗ-03, а после него подключается к аппаратуре автоблокировки. Разделка жил кабелей в ШАЗ-03 производится на клеммном поле, состоящем из 2-х рядных клеммных панелей на 14 зажимов.

Общий вид аппаратуры защиты исполнения «БАРЬЕР-АБЧК-2» приведен на рисунке А.7 приложения А. Схема электрических соединений приведена в приложении Б, рисунки Б.3, Б.4.

#### 1.4.3. Конструктивные особенности «БАРЬЕР-АБЧК-3».

Аппаратура защиты «Барьер-АБЧК-3» предназначена для размещения в релейных шкафах АБ. Габаритно-установочные размеры аппаратуры «Барьер-АБЧК-3» приведены на рисунке А.3 Приложения А.

Конструктивно «Барьер-АБЧК-3» представляет собой монтажную раму с установленными на нее блоками защиты. Все блоки съемные, каждый блок крепится к монтажной раме двумя винтами М3. Монтажная рама состоит из отворотной панели и скоб крепления к корпусу релейного шкафа. На отворотной панели размещены ответные части разъемов для установки 5-ти блоков защиты. Монтажная рама и блоки защиты имеют болты заземления М6. Схема электрических соединений приведена в приложении Б, рисунки Б.5.

#### 1.4.4. Конструктивные особенности блоков защиты.

Внешний вид и расположение органов индикации блоков защиты показаны на рис. А.4 в приложении А настоящего РЭ.

На передней панели всех блоков защиты расположены индикатор срабатывания защиты «Работа» и кнопка «Сброс». Кнопка «Сброс» предназначена для сброса индикации срабатывания защиты. На состояние реле диспетчерского контроля данная кнопка влияния не оказывает. Блок БЗЛ имеет 6 индикаторов срабатывания защиты в соответствии с 6-ю защищаемыми цепями и одну групповую кнопку сброса индикации.

На передней панели блоков защиты БЗЭ и БЗК расположен индикатор «Ресурс», индицирующий выработку ресурса защитных элементов более 80 %.

Для удобства замены защитных элементов, вырабатывающих свой ресурс, в блоках БЗЭ и БЗК обеспечивается свободный доступ работникам КИП к элементам защиты после изъятия блоков из монтажной рамы.

На передней панели блока Регистратора расположен индикатор количества срабатываний по каждому каналу защиты, номера индицируемого канала и индикатор включения подогрева блоков защиты.

#### 1.4.5. Схемы электрические принципиальные и перечни элементов блоков защиты

«БАРЬЕР-АБЧК» приведены в Приложении В.

Схема электрическая принципиальная и перечень элементов блока защиты БЗЭ представлены в приложении В, рисунок В.1, таблица В.1. Блок защиты БЗЭ состоит из фильтра подавления помех и узла регистрации срабатывания защиты. Фильтр подавления помех имеет две ступени защиты от воздействия помех по цепи «провод-провод», две ступени защиты от воздействия помех по цепи «провод-земля» и одну ступень подавления помех наносекундной длительности. Первая ступень защиты от воздействия помех по цепи «провод-провод», выполненная на варисторе RU1, обеспечивает снижение импульса перенапряжения до уровня порядка 1200 В, вторая ступень, выполненная на элементах L2, L3, RU4, R24, C15, обеспечивает снижение импульса перенапряжения до уровня порядка 800 В. Первая ступень защиты от воздействия помех по цепи «провод-земля», выполненная на разрядниках FV1, FV2 и RU2, RU3 обеспечивает снижение импульса перенапряжения до уровня порядка 1700 В, вторая ступень, выполненная на элементах L1, R20, C2, R21, C3, обеспечивает снижение импульса перенапряжения до уровня порядка 800 В. Фильтр подавления помех наносекундной длительности совмещен со второй ступенью защиты от воздействия помех по цепи «провод-земля» и выполнен на элементах L1, R20, C2, R21, C3.

Схема электрическая принципиальная и перечень элементов блока защиты БЗК представлены в приложении В, рисунок В.2, таблица В.2. Блок защиты БЗК состоит из фильтра подавления помех, узла симмисторной защиты от длительных перенапряжений и узла регистрации срабатывания защиты. Фильтр подавления помех имеет две ступени защиты от воздействия помех по цепи «провод-провод» и одну ступень подавления помех наносекундной длительности. Первая ступень защиты от воздействия помех по цепи «провод-провод», выполненная на варисторе RU1, обеспечивает снижение импульса перенапряжения до уровня порядка 1500 В, вторая ступень, выполненная на элементах L2, L3, VS1, R25, R24, C15, обеспечивает снижение импульса перенапряжения до уровня порядка 800 В. Фильтр подавления помех наносекундной длительности выполнен на дросселе L1.

Узел регистрации срабатывания защиты блоков БЗЭ и БЗК состоит из датчика перенапряжений ТА1, конденсатора С7, заряд которого пропорционален энергии помехи, микроконтроллера DD1, измеряющего напряжение заряда конденсатора С7, разряжающего его после проведения измерения тиристором VS1 и вычисляющего выработку ресурса защитного элемента RU1. В блоке БЗЭ дополнительно контролируется ресурс разрядников FV1, FV2 по аналогичной схеме. Микроконтроллер DD1 выдает сигнал управления реле диспетчерского контроля К1, сигнал управления светодиодами индикации HL1 «работа», HL2 «ресурс», контролирует нажатие кнопки сброса ресурса SB1 и кнопки SB2 «сброс».

Схема электрическая принципиальная и перечень элементов блока защиты БЗЛ представлены в приложении В, рисунок В.3, таблица В.3. Блок защиты БЗЛ состоит из 6 идентичных гальванически не связанных фильтров подавления помех и узла регистрации срабатывания защиты. Фильтр подавления помех имеет одну ступень защиты от воздействия помех по цепи «провод-

провод», выполненную на варисторе RU2, дросселях L13, L14 (для линии 1) и одну ступень защиты от воздействия помех по цепи «провод-земля», выполненную на разрядниках FV1, FV7, FV13, FV19 и конденсаторах C7, C19 (для линии 1). Узел регистрации срабатывания защиты (для линии 1) состоит из датчиков перенапряжений L1, L7 конденсатора C1, наличие напряжения на котором определяет факт срабатывания защиты, порогового элемента на триггере Шмидта DD1 и микроконтроллера DD2, фиксирующего срабатывание защиты. Микроконтроллер DD2 выдает сигнал управления реле диспетчерского контроля K1, сигнал управления светодиодами индикации HL1...HL6 и опрашивает кнопку SB1 «сброс».

Схема электрическая принципиальная и перечень элементов блока Регистратора представлены в приложении В, рисунок В.7, таблица В.7. Блок регистратора состоит из счетчика срабатываний защиты каждого блока входящего в состав ШАЗ, выполненного на микроконтроллере DD1, узла включения подогрева, состоящего из датчика температуры R35, триггера Шмидта на транзисторах VT2, VT3 и исполнительного реле подогрева K2. Микроконтроллер DD1 выдает сигнал управления реле диспетчерского контроля K1 и сигнал управления семисегментными индикаторами HL1...HL4.

Каждый блок аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК» содержит элементы обогрева, предназначенные для обеспечения необходимого температурного режима элементов блока при низких значениях температуры окружающего пространства. Включение обогрева всех блоков осуществляется автоматически в блоке Регистратора (БАРЬЕР-АБЧК-1 и БАРЬЕР-АБЧК-2) или совместно с включением обогрева релейного шкафа (цепи обогрева аппаратуры БАРЬЕР-АБЧК-3 подключаются параллельно первичной обмотке трансформатора ОТ, расположенного в релейном шкафу).

#### 1.4.6. Работа блоков защиты.

В блоках БЗЭ и БЗК при воздействии высоковольтного импульсного напряжения на вход, фильтры подавления помех обеспечивают его снижение до уровня, указанного в п.1.3.2. Высоковольтное воздействие сопровождается прохождением тока через элементы защиты и соответственно через первичную обмотку трансформатора ТА1. Ток вторичной обмотки трансформатора ТА1 через соответствующий выпрямительный мост заряжает накопительный конденсатор C7. Микроконтроллер DD1 измеряет напряжение на накопительном конденсаторе C7 и по хранящейся в памяти таблице значений вычисляет уменьшение ресурса элементов защиты. Таблица значений уменьшения ресурса элементов защиты составлена по данным производителей элементов защиты и позволяет диагностировать их предотказное состояние. В этом состоянии существует высокая вероятность выхода из строя защитного элемента и, как следствие, шунтирование защищаемой цепи или отключение защиты. В случае их износа более чем на 80% микроконтроллер DD1 выдает сигнал включения светодиода HL2 «Ресурс» и сигнал управления реле K1. После проведения измерений, микроконтроллер DD1 производит разряд конденсатора C7 с помощью тиристора VS2. При каждом воздействии, приводящем к выработке ресурса элементов защиты, микроконтроллер DD1 выдает

сигнал включения светодиода HL1 «Работа» и сигнал управления реле диспетчерского контроля K1 длительностью 180 с.

В блоке БЗЛ при воздействии высоковольтного импульсного напряжения на вход, фильтры обеспечивают его подавление до нужного уровня. Высоковольтное воздействие сопровождается возникновением магнитного поля при прохождении тока по печатным проводникам через элементы защиты, вызывающего ЭДС самоиндукции в соответствующих дросселях L1...L12, которая с помощью формирующих элементов VD1...VD18, C1...C5, C13...C18, R2...R7, DD1 преобразуется в логический уровень на входных портах микроконтроллера DD2. Микроконтроллер DD2 контролирует срабатывание защиты в соответствующем канале и выдает сигналы управления индикаторами HL1...HL6 и реле диспетчерского контроля K1.

В блоке Регистратора при замыкании реле диспетчерского контроля в любом из блоков защиты БЗЭ, БЗК или БЗЛ сигнал от источника питания через резистор R1 поступает на соответствующий вход микроконтроллера DD1 через соответствующий диодно-резистивный ограничитель напряжения. Микроконтроллер DD1 производит подсчет, сохранение в энергонезависимой памяти и индикацию количества срабатываний защиты по каждому блоку защиты. Микроконтроллер DD1 формирует сигнал управления реле диспетчерского контроля K1 длительностью 180 с в случае срабатывания защиты и транслирует сигнал в случае выработки ресурса защитных элементов блоков защиты.

При снижении температуры ниже минус 25°C, датчик температуры R35 повышает свое сопротивление до значения, соответствующего порогу переключения триггера Шмидта на транзисторах VT2, VT3, включая реле подогрева K2. Температура отключения реле подогрева – минус 5°C.

### **1.5. Упаковка**

Аппаратура «БАРЬЕР-АБЧК» упаковывается в соответствии с ЕИУС.646181.004 ТУ.

## **2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

К эксплуатации аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК» могут быть допущены лица, аттестованные в знании настоящего РЭ.

### **2.1. Меры безопасности**

По способу защиты человека от поражения электрическим током аппаратура «БАРЬЕР-АБЧК» относится к классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

- Установка, эксплуатация и техническое обслуживание аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК» производятся при соблюдении требований безопасности, указанных в:

- «Инструкции по техническому обслуживанию устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)» ЦШ-720;

- «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ» ЦШ/530;
- «Отраслевых правилах по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств СЦБ на федеральном железнодорожном транспорте» ПОТ РО-12153-ЦШ-877-02;
- «Типовой инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера СЦБ и связи» ТОИ Р-32-ЦШ-796-00.

## 2.2. Указание по установке и подключению

**Все работы с переключением устройств должны выполняться в соответствии с требованиями инструкции ЦШ/530. После подключения аппаратуры защиты проверить правильность смены сигнальных показаний, перекрытие с разрешающего на запрещающее показание и соответствие кодов сигнальным показаниям светофора.**

Подключение входных, выходных и цепей диспетчерского контроля выполняется по утвержденной документации сигнальной установки.

После проведения подготовительных монтажных работ необходимо провести проверку монтажа, путем прозвонки или протергивания проводов. Провода, подготовленные для подключения и для демонтажа, должны быть размечены бирками.

При включении блоков защиты основного и резервного фидеров питания необходимо выполнить следующие измерения и проверки:

- измерение рабочих напряжений до и после включения блоков защиты;
- измерение рабочих напряжений на входе и на выходе блоков защиты. Для резервного фидера питания измерения производить с принудительным переключением сигнальной установки к источнику резервного питания; результаты измерений должны отличаться не более чем на 1%;
- измерение сопротивления изоляции монтажа.

При включении блоков защиты аппаратуры релейного и питающего концов рельсовой цепи выполнить следующие измерения и проверки:

- измерение рабочих напряжений до и после включения блоков защиты на путевом трансформаторе, на рельсах, на входе и выходе ЗБФ (ФП25, ФП75), на путевом реле;
- измерение рабочих напряжений на входе и на выходе блоков защиты, результаты измерений должны отличаться не более чем на 1%;
- измерение сопротивления изоляции монтажа;
- осциллографом МПИ-СЦБ проверить форму напряжений до и после включения защиты.
- измерить уровень остаточного напряжения на путевом реле, при наложении испытательного шунта 0,06 Ом, на питающем и релейном концах.

При включении блоков защиты линейных цепей выполнить следующие измерения и проверки:

- измерение величин напряжений и токов (для цепей Н-ОН, К-ОК, ДК-ОДК, КСТ-ОКСТ) до и после включения блоков защиты;
- измерение рабочих напряжений на входе и на выходе блоков защиты, результаты измерений должны отличаться не более чем на 1%;
- измерение сопротивления изоляции монтажа;
- осциллографом МПИ-СЦБ проверить форму напряжений до и после включения.

При включении блока Регистрации для систем диспетчерского контроля АПК-ДК и АСДК выполнить следующие измерения и проверки:

- имитировать замыкание контактов реле диспетчерского контроля на время  $180 \pm 30$  с, зафиксировать факт регистрации срабатывания защиты аппаратуры «Барьер-АБЧК» на АРМ ШЧД или АРМ ШНЦ.

Результаты всех измерений оформить в таблицу.

После окончания всех переключений выполнить проверку сигнальной установки в соответствии с Инструкцией ЦШ/530 и произвести измерения сопротивления заземляющих устройств ВВз, НВз, РШз с записью результатов измерения в таблицу.

#### 2.2.1. Установка аппаратуры защиты «Барьер-АБЧК-1» и «Барьер-АБЧК-2».

Шкаф аппаратуры защиты исполнения ШАЗ-01 устанавливается на боковой стенке релейного шкафа типа ШРУ-У или ШРУ-М (рисунок А.5 приложения А). Шкаф аппаратуры защиты исполнения ШАЗ-03 устанавливается на отдельной стойке для установки релейных шкафов типа 13258-00-00.

Заземляющий проводник между болтом заземления ШАЗ и болтом заземления релейного шкафа должен быть выполнен проводником диаметром не менее  $10 \text{ мм}^2$  минимально возможной длины.

Монтаж аппаратуры защиты «Барьер-АБЧК» производится в соответствии с Методическими указаниями по применению аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК».

#### 2.2.2. Установка аппаратуры защиты «Барьер-АБЧК-3».

Установка монтажной рамы производится в релейном шкафу на внутренней стенке задней двери.

Заземляющие проводники между болтами заземления блоков защиты, болтом заземления монтажной рамы и болтами заземления релейного шкафа выполняются проводом ПВ3, ПВ4, сечением  $4 \text{ мм}^2$  или аналогичным. Заземляющие проводники следует оконцевать обжимными латунными или опрессовываемыми медными наконечниками с защитным покрытием (согласно «Правилам по монтажу устройств СЦБ ПР 32 ЦШ 10.02-96»). Хвостовики наконечников необходимо изолировать полихлорвиниловыми или полиэтиленовыми трубками соответствующего диаметра. При монтаже аппаратуры защиты «Барьер АБЧК-3» длина соединительных проводов между рамой и аппаратурой автоблокировки подбирается по месту установки с сохранением маркировки провода.

2.2.3. После подключения аппаратуры защиты необходимо выполнить измерение уровней напряжения на обмотке путевого реле и на первичной обмотке путевого трансформатора питающего конца рельсовой цепи цифровым прибором В7-63 или аналогичным. Результаты измерения уровней напряжения рабочих сигналов РЦ занести в карточку ШУ-62.

### 2.3. Указания по обслуживанию

Техническое обслуживание «БАРЬЕР-АБЧК» подразделяется на проверку перед установкой в эксплуатацию без вскрытия блоков в РТУ, проверку технического состояния на месте эксплуатации, периодическую проверку и ремонт в условиях потребителя (РТУ).

Техническое обслуживание аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК» производится в соответствии с технологической картой, перечень измерительных приборов и оборудования приведен в приложении Ж.

	Технологическая карта		
	Аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК»		
Наименование работы	Периодичность	Исполнитель	Выполняемые пункты
1. Проверка аппаратуры на месте эксплуатации	2 раз в год до наступления и после окончания грозового периода, при плановых проверках защищаемой аппаратуры	Электромеханик	2.5 РЭ
2. Замена блоков защиты проверенными в РТУ блоками	1 раз в 5 лет, для восстановления технического ресурса	Электромеханик	2.5 РЭ
3. Проверка технических характеристик блоков защиты	1 раз в 5 лет, после ремонта или восстановления технического ресурса	Работник РТУ	2.6 РЭ
4. Восстановление технического ресурса блоков защиты БЗЭ, БЗК	По сигналам ДК, при наличии соответствующей индикации «Ресурс»	Работник РТУ	2.6.1 РЭ

Проверку «БАРЬЕР-АБЧК» перед установкой в эксплуатацию без вскрытия блоков производят в РТУ. Проверка включает в себя проверку устройства по внутренним тестовым сигналам и измерение сопротивления изоляции блоков.

Проверку технического состояния «БАРЬЕР-АБЧК» на месте эксплуатации необходимо производить два раза в год. Проверка включает в себя визуальный контроль целостности цепей подключения аппаратуры защиты, работоспособности органов индикации, проверку наличия сигнала срабатывания защиты и выработки ресурса защитных элементов, проверка передачи информации по цепям ДК в случае отсутствия регистрации срабатывания по каналам диспетчерского контроля и при наличии регистрации срабатывания на блоках защиты.

Проверку в условиях РТУ (по п.п. 2.6) производить после замены защитных элементов, после текущего ремонта или периодически, не реже 1 раз в 5 лет.

После регистрации сигнала выработки ресурса защитных элементов (непрерывный сигнал реле ДК) диспетчерским контролем АРМ ШЧД необходимо проверить наличие индикации выработки ресурса на корпусе блоков «БАРЬЕР-АБЧК» (непрерывное свечение светодиода «Ресурс») и, в случае подтверждения сигнала, передать блок в РТУ для замены защитных элементов по п.п. 2.6.1.

В случае отсутствия диспетчерского контроля, замену защитных элементов производить при непрерывном свечении светодиода «Ресурс» на корпусе блока.

Текущий ремонт проводится силами и средствами изготовителя в течение гарантийного срока, установленного изготовителем.

Гарантийный срок эксплуатации аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК» – 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при условии предварительного хранения не более 6 месяцев.

Послегарантийный ремонт производится силами и средствами РТУ с использованием ремонтных комплектов, поставляемых изготовителем по отдельному заказу.

#### **2.4. Проверка аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК» перед установкой в эксплуатацию без вскрытия аппаратуры**

##### 2.4.1. Проверка по внутренним тестовым сигналам

При наличии стенда ЕИУС.468222.001 проверка блоков защиты проводится в соответствии с инструкцией по проверке ЕИУС.468222.001 И1 (входит в комплект поставки стенда).

Все блоки защиты аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК» при включении питания формируют тестовые сигналы для проверки узла управления реле ДК, принудительно включая реле на 2 с. При этом критерий исправности - характерный звук включения реле и через 2 секунды – звук выключения реле.

При включении питания блок Регистратора формирует тестовые сигналы для проверки работоспособности блока в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7. Алгоритм проверки блока регистратора при включении питания.

Этап проверки	Проверяемый узел	Критерий исправности
Включение питания	Семисегментные индикаторы HL1...HL4	Непрерывное свечение всех сегментов в течение 1-й секунды
1 секунда после включения питания	Семисегментные индикаторы HL1...HL4	Гашение всех сегментов в течение 1-й секунды
2 секунда после включения питания	Реле ДК	Замыкание контактов «ДК-» (В3 разъема ХР2) и «ДКобщ» (А4 разъема ХР2) и размыкание контактов «ДК+» (А3 разъема ХР2) и «ДКобщ» на время 2 секунды
6 секунда после включения питания	Реле подогрева	Замыкание контактов «Реле подог 1» (А2 разъема ХР2) и «Реле подог 2» (В2 разъема ХР2) на время 2 секунды

##### 2.4.2. Проверка сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции производится в соответствии с п.п. 2.6.6.

2.4.3. Проверка исправности электрических цепей блоков (вход-выход), методом проверки сопротивления контура (шлейфа).

2.4.4. Проверка наличия пломб, отсутствие внешних повреждений, маркировку,

исправность разъемов.

## **2.5. Проверка технического состояния аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК» на месте эксплуатации**

### 2.5.1. По цепям питания.

- измерение падения напряжения на БЗЭ по проводам ОПХ – ООХ и РПХ – РОХ (под нагрузкой) с переключением источников;
- измерение сопротивления изоляции цепей питания;
- измерение напряжения ПХ-ОХ (под нагрузкой) с переключением источников питания;
- проверка наличия индикации.

### 2.5.2. Для рельсовых цепей:

- измерение параметров РЦ в объеме, предусмотренном в типовой ведомости сигнальной установки.

### 2.5.3. Для линейных цепей:

- проверка сопротивления изоляции линейных цепей и их параметры.

**Внимание!** Проверку сопротивления изоляции кабелей согласно «Инструкции по техническому обслуживанию устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)» ЦШ-720 проводить при испытательном напряжении 500 В. Способ и периодичность проверки – в соответствии с действующими нормативными документами.

При визуальном осмотре целостности цепей подключения аппаратуры защиты обращают внимание на исправность изоляции монтажных проводов, наличие номенклатуры проводов, целостность корпусов блоков, отсутствия следов подгара. Работоспособность органов индикации проверяется на соответствие п.п.1.3.4 и 1.3.5. Кроме того, необходимо проверить надежность крепления монтажных проводов и спусков заземления.

Заземление ШАЗ производится на корпус релейного шкафа. Способ подключения, периодичность проверки и значение сопротивления заземления должны соответствовать Правилам по монтажу устройств СЦБ ПР32ЦШ10.02-96.

Проверку наличия сигнала срабатывания защиты и выработки ресурса защитных элементов производят по органам индикации, расположенным на передних панелях блоков. После подачи электропитания индикаторы «Работа», «Ресурс» в блоках БЗК, БЗЭ и 6 индикаторов «Защита» в блоке БЗЛ должны мерцать с частотой 0,5 Гц. При наличии непрерывного свечения индикаторов «Работа» в блоках БЗК, БЗЭ или индикаторов «Защита» в блоке БЗЛ необходимо сделать отметку в журнале ШУ-2 о срабатывании защиты и восстановить исходное состояние индикации блока нажатием кнопки «Сброс». О нормальной работе Регистратора свидетельствует циклическое изменение номера канала на индикаторе и соответствующее ему число срабатываний блока защиты. В журнале также следует указать количество срабатываний защиты для конкретного блока защиты в соответствии с показаниями Регистратора.

После регистрации сигнала выработки ресурса защитных элементов (непрерывный сигнал реле ДК) диспетчерским контролем АРМ ШЧД или АРМ ШНЦ или при наличии непрерывного свечения индикатора «Ресурс» в блоках БЗК, БЗЭ необходимо сделать отметку в журнале замены приборов о выработке ресурса элементов защиты. При очередной плановой проверке аппаратуры сигнальной установки блок необходимо заменить и передать в РТУ для восстановления технического ресурса (см. п.2.6.1). В течение срока службы блока БЗЛ и блока Регистратора плановой замены его элементов защиты не требуется.

На место изъятых блока установить блок из резервного комплекта либо шнур кроссировочный ШК-10 (для БЗЭ, БЗК) или ШК-16 (для БЗЛ). Схемы шнура кроссировочного ШК-10 и ШК-16 приведены на рисунке Г.2 и Г.3 приложения Г.

## 2.6. Периодическая проверка блоков и ремонт в условиях РТУ

При наличии стенда ЕИУС.468222.001 проверка блоков защиты проводится в соответствии с инструкцией по проверке ЕИУС 468222.001 И1 (входит в комплект поставки стенда).

При отсутствии стенда проверка осуществляется при помощи Адаптера сетевого ЕИУС.566112.001 согласно схемам, приведенным в приложении Е. Оборудование, средства измерения, вспомогательные устройства (элементы), применяемые при проверках приведены в приложении Ж.

Перед началом проверки параметров блоков защиты визуально проводят контроль отсутствия внешних и внутренних повреждений, отсутствия следов пробоя, целостности монтажа и элементов, наличия пломб.

### 2.6.1. Восстановление технического ресурса блоков защиты

Восстановление технического ресурса блоков защиты БЗК и БЗЭ производится в РТУ путем замены выработавших ресурс элементов защиты в следующем порядке: извлечь элементы защиты из клеммных колодок, заменить на новые из комплекта запасных частей (см. таблицу 8). Выводы элементов защиты отформовать по месту установки, установленные элементы закрепить в клеммных колодках. Размещение заменяемых элементов защиты в блоках приведено в приложении Д. Используемые в блоках элементы защиты и их полные аналоги приведены в таблице 8.

Таблица 8. Элементы защиты, подлежащие замене, и их аналоги.

Комплект ЗИП	Тип блока*	Обознач. элемента	Наименование элемента	Кол-во элементов	Возможная замена
ЕИУС.646181.005.900	БЗЭ	RU1	FNR40K471	1 шт	MYL32K471
		RU2, RU3	FNR20K221	2 шт	S20K140
		RU4	FNR20K471	1 шт	S20K300
		FV1, FV2	NS2RHL-800HL	2 шт	A71H08X
ЕИУС.646181.005.900-01	БЗК	RU1	FNR20K821	1 шт	S20K510

\* В блоке БЗЛ ресурс защитных элементов не регистрируется, замену элементов производить в случае их отказа. См п. 2.6.8. Характерные неисправности.

К разъему ХР1 блока защиты подключить сетевой адаптер АД, подать напряжение питания. В блоке защиты с элементами, выработавшими свыше 80% ресурса, 20 секунд после подачи питания индикатор «Ресурс» мерцает с частотой 2 Гц. В течение этого времени необходимо нажать кнопку SB1, расположенную на печатной плате блока (см. приложение Д). После этого индикатор «Ресурс» должен мерцать с частотой 0,5 Гц. Изменение частоты мерцания индикатора «Ресурс» соответствует восстановлению исходного значения счетчика ресурса.

В паспорте блока защиты, сделать отметку о замене элементов защиты с указанием даты замены.

#### 2.6.2. Проверка исправности блоков защиты по внутренним тестовым сигналам.

В блоках защиты «БАРЬЕР-АБЧК» предусмотрена проверка функционирования микропроцессорного узла при включении питания. Алгоритм проверки блоков аппаратуры защиты «БАРЬЕР-АБЧК» по тестовым сигналам приведен в п.п. 2.4.1.

#### 2.6.3. Проверка состояния индикации и контактов диспетчерского контроля.

Состояние индикации контролируют визуально, положение контактов реле диспетчерского контроля – измерением сопротивления контактов с помощью комбинированного прибора Ц4352М или аналогичного. Контакт считать замкнутым, если прибор показывает менее 10 Ом на пределе «1 кОм», и разомкнутым, если прибор показывает более 100 кОм на пределе «100 кОм».

К разъему ХР1 блока защиты подключают адаптер АД, входящий в комплект поставки, в соответствии со схемами, приведенными в Приложении Е, рисунки Е3, Е4. Подают напряжение питания, при этом индикаторы «Работа» и «Ресурс» блоков БЗЭ, БЗК и 6 индикаторов «Защита» блока БЗЛ должны мерцать с частотой 0,5 Гц. При подаче напряжения питания контакты 1-2 разъема адаптера XS4 должны перейти в замкнутое состояние на время порядка 2 секунд, контакты 2-3 разъема адаптера XS4 должны переходить в разомкнутое состояние (справедливо для блоков БЗК и БЗЭ).

#### 2.6.4. Проверка напряжения срабатывания разрядников блока БЗЭ.

Перечень элементов, подлежащих проверке, приведен в таблице 9. Проверку производить в следующем порядке:

- 1) изъять разрядник из блока;
- 2) собрать схему проверки в соответствии с рисунком Е.5, установив источник G2 в режим постоянного тока;
- 3) плавно повышать выходное напряжение источника G2 от «0» до момента перехода проверяемой цепи в режим защиты (показания вольтметра PV1 резко уменьшаются до нескольких десятков вольт). Напряжение пробоя разрядника соответствует показаниям вольтметра PV1 до перехода проверяемой цепи в режим защиты;
- 4) измеренное значение напряжения пробоя разрядника должно соответствовать величине, приведенной в таблице 9. При несоответствии разрядник подлежит замене.

#### 2.6.5. Проверка классификационного напряжения варисторов блоков БЗЭ, БЗК.

Перечень элементов защиты, подлежащих проверке, приведен в таблице 9. Проверку производить в следующем порядке:

- 1) изъять варистор из блока;
- 2) собрать схему проверки в соответствии с рисунком Е.6, установив источник G2 в режим постоянного тока;
- 3) установить классификационный ток варистора по амперметру PA1 равный 1мА  $\pm 5\%$ , плавно увеличивая напряжение источника G2 и измерить классификационное напряжение на варисторе вольтметром PV1;
- 4) время измерения при токе 1 мА – не более 3 с, при необходимости измерение классификационного напряжения повторить не ранее 5 с. Измеренное значение классификационного напряжения варистора должно соответствовать величине, приведенной в таблице 9. При несоответствии варистор подлежит замене.

Таблица 9. Перечень элементов защиты, подлежащих проверке.

Тип блока	Обознач. элемента	Наименование элемента	Допустимое значение измеренного параметра, В
Блок БЗЭ ЕИУС.646181.005	RU1	FNR40K471	376...564
	RU2, RU3	FNR20K221	176...264
	RU4	FNR20K471	376...564
	FV1, FV2	NS2RHL-800HL	560...1040
Блок БЗК ЕИУС.646.181.012	RU1	FNR20K821	657...985

#### 2.6.6. Проверка сопротивления изоляции.

Проверку сопротивления изоляции блоков проводить с использованием адаптера сетевого ЕИУС.566112.001. Схема проверки приведена в приложении Е, рисунок Е.1, Е.2.

Перед проверкой входные и выходные цепи объединить между собой на клеммах адаптера. Проверку сопротивления изоляции производить при помощи мегаомметра на испытательном напряжении 500 В, подключая его между входными/ выходными цепями и корпусом. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1000 МОм в нормальных климатических условиях.

#### 2.6.7. Проверка электрической прочности изоляции блоков.

Проверку электрической прочности изоляции блоков проводить с использованием адаптера сетевого ЕИУС.566112.001. Схема адаптера приведена в приложении Г, рисунок Г.1.

Проверку производить при отключенном сетевом напряжении питания:

- 1) для проверки блока БЗЭ изъять разрядники FV1, FV2;
- 2) для проверки блока БЗЛ отключить провод заземления платы от внутреннего болта заземления блока и изолировать его;
- 3) входные/выходные цепи объединить между собой, цепи ДК объединить между собой;
- 4) универсальную пробойную установку мощностью 0,5кВА подключить между объединенными входными/выходными цепями и болтом заземления;

- 5) плавно повышать испытательное напряжение переменного тока практически синусоидальной формы частотой 50 Гц от 0 до 2000 В и через 1 мин плавно снизить до 0;
- 6) блок защиты считать отвечающим требованиям электрической прочности изоляции, если во время испытаний не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции;
- 7) для блока БЗЭ установить разрядники FV1, FV2;
- 8) для блока БЗЛ восстановить подключение провода заземления платы к внутреннему болту заземления блока.

### 2.6.8. Характерные неисправности

Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 10.

Таблица 10. Характерные неисправности и методы их устранения.

Тип блока	Наименование неисправности/ внешние проявления	Вероятная причина	Метод устранения
БЗЭ, БЗК, БЗЛ	Отсутствует выходное напряжение	Нарушение целостности монтажа входных цепей и элементов фильтра	Выявить и восстановить перегоревшие дорожки печатного монтажа, нарушения в пайке индуктивных элементов, входных и выходных разъемов.
	Отсутствует индикация и тестовые сигналы при подключении к блоку напряжения питания 220В	Неисправна микросхема микроконтроллера, интегральный стабилизатор DA1, неисправен трансформатор TV1, светодиод HL1	Заменить отказавшие элементы, передать для ремонта на завод-изготовитель
	Отсутствует мигание/мерцание светодиода «Защита»	Неисправна микросхема микроконтроллера, неисправен трансформатор TV1, светодиод HL1	Заменить трансформатор TV1, передать для ремонта на завод-изготовитель
БЗЭ, БЗК	Отсутствует мигание/мерцание светодиода «Ресурс»	Неисправна микросхема микроконтроллера, светодиод HL2	Передать для ремонта на завод-изготовитель
	Не работает реле ДК	Неисправно реле К1	Заменить реле К1, передать для ремонта на завод-изготовитель
БЗК	Светодиод «Защита» индицирует срабатывание защиты. После нажатия кнопки «Сброс» показания светодиода восстанавливаются	Пробой симистора VS1 или VS3. Пробой ограничительных диодов VD1, VD2, VD9	Заменить отказавшие элементы, передать для ремонта на завод-изготовитель
БЗЛ	Нарушение работы линейной цепи, шунтирование сигнала, обрыв цепи	Отказ варисторов RU2 – RU7, обрыв элементов схемы	Заменить отказавшие элементы, передать для ремонта на завод-изготовитель
Регистратор	Отсутствует свечение индикаторов	Неисправен трансформатор TV1, интегральный стабилизатор DA1	Заменить трансформатор TV1, интегральный стабилизатор DA1, передать для ремонта на завод-изготовитель
	Не работает реле подогрева	Неисправны реле К2, транзисторы VT2, VT3, VT4	Заменить реле К2, транзисторы VT2, VT3, VT4, передать для ремонта на завод-изготовитель

Тип блока	Наименование неисправности/ внешние проявления	Вероятная причина	Метод устранения
БЗЭ, БЗЛ	Значение сопротивления изоляции не соответствует норме	Нарушена изоляция монтажа, попадание в блок посторонних металлических предметов, неисправен разрядник	Заменить разрядник, восстановить изоляцию монтажа, заменить разрядник, передать для ремонта на завод-изготовитель
БЗК		Нарушена изоляция монтажа, попадание в блок посторонних металлических предметов	Восстановить изоляцию монтажа, передать для ремонта на завод-изготовитель

## 2.7. Маркировка и пломбирование

Блоки защиты имеют заводские таблички, содержащие:

- товарный знак Изготовителя, обозначение блока, климатическое исполнение, заводской номер, дату изготовления;
- предупредительный знак по ГОСТ12.4.026-76 «Высокое напряжение»;
- знак заземления по ГОСТ 21130-75.
- сменный шильдик для маркировки наименования защищаемой цепи.

Блок Регистратора имеет заводские таблички, содержащие:

- товарный знак Изготовителя, обозначение блока, климатическое исполнение, заводской номер, дату изготовления;
- знак заземления по ГОСТ 21130-75;
- шильдик с маркировкой назначения каналов регистратора.

Шкафы аппаратуры защиты ШАЗ-01, ШАЗ-03 должны содержать следующие элементы маркировки:

- товарный знак Изготовителя, обозначение изделия, климатическое исполнение, заводской номер, дату изготовления;
- знак заземления по ГОСТ 21130-75;
- обозначение разъемных соединителей (ШАЗ-01), клеммных панелей (ШАЗ-03);
- схему расположения блоков и размещения разъемных соединителей (ШАЗ-01) либо клеммных панелей (ШАЗ-03) на внутренней поверхности двери шкафа.

Рама для размещения аппаратуры защиты Барьер-АБЧК-3 должна содержать следующие элементы маркировки:

- товарный знак Изготовителя, обозначение изделия, климатическое исполнение, заводской номер, дату изготовления;
- знак заземления по ГОСТ 21130-75.

Каждый блок защиты «БАРЬЕР-АБЧК» имеет пломбировку Изготовителя – пломбировочную чашку, установленную в месте крепления печатной платы к корпусу блока.

### **3. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Изделие должно храниться в складских помещениях, защищающих его от воздействия атмосферных осадков, на стеллажах или в упаковке, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей. Группа условий хранения 2 (С) по ГОСТ 15150.

Условия транспортирования изделия должны соответствовать по климатическим факторам группе «5 (ОЖ4)» по ГОСТ 15150, по механическим нагрузкам - группе «С» по ГОСТ 23216.

### **4. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ**

Утилизация изделия должна осуществляться по правилам и в порядке, установленном потребителем, согласно ЦФ/4670 «Инструкция о порядке списания пришедших в негодность основных средств предприятий, объединений и учреждений железнодорожного транспорта» утвержденной 03.01.1989, или документу ее заменяющему.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритные чертежи, внешний вид блоков и эскиз установки,  
общий вид аппаратуры «БАРЬЕР-АБЧК»**

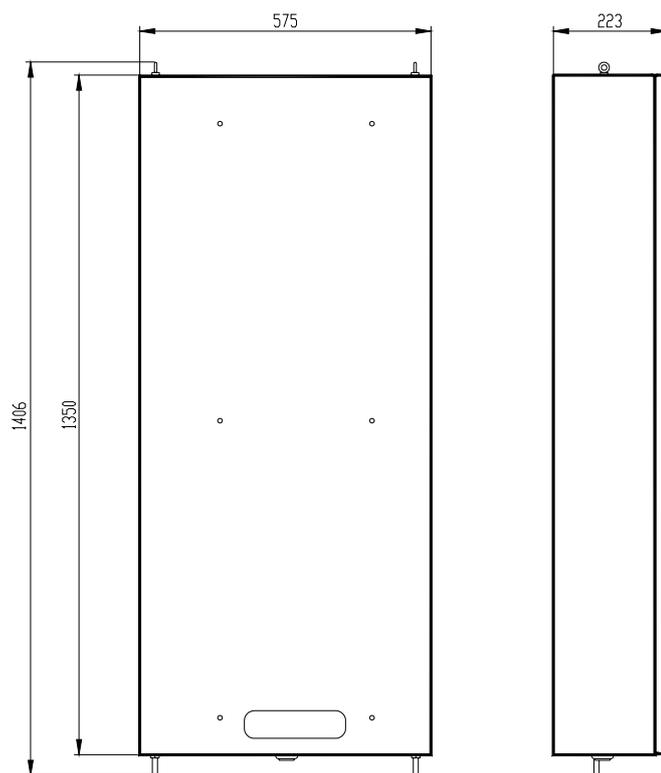


Рисунок А.1. Габаритные чертежи аппаратуры защиты БАРЬЕР-АБЧК-1.

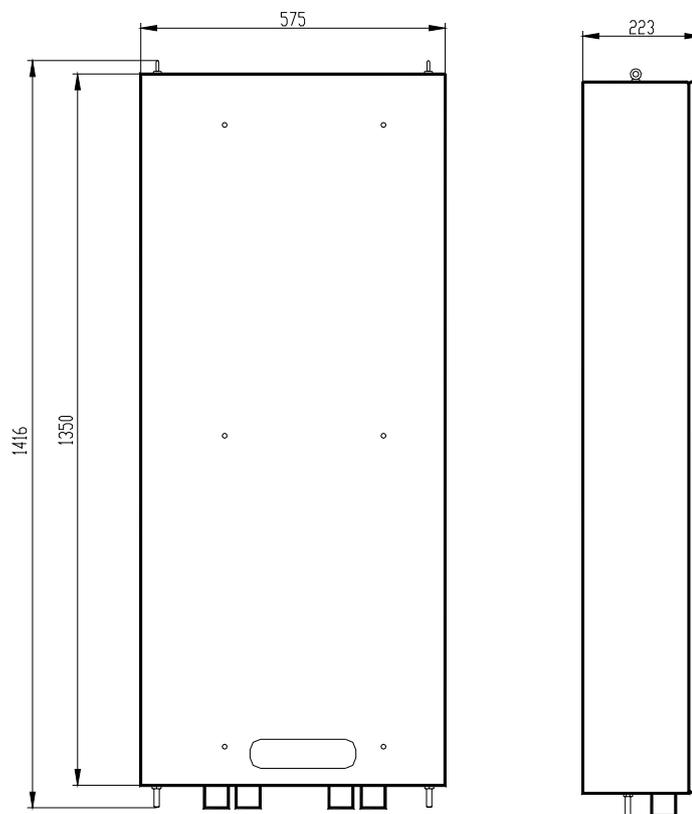


Рисунок А.2. Габаритные чертежи аппаратуры защиты БАРЬЕР-АБЧК-2.

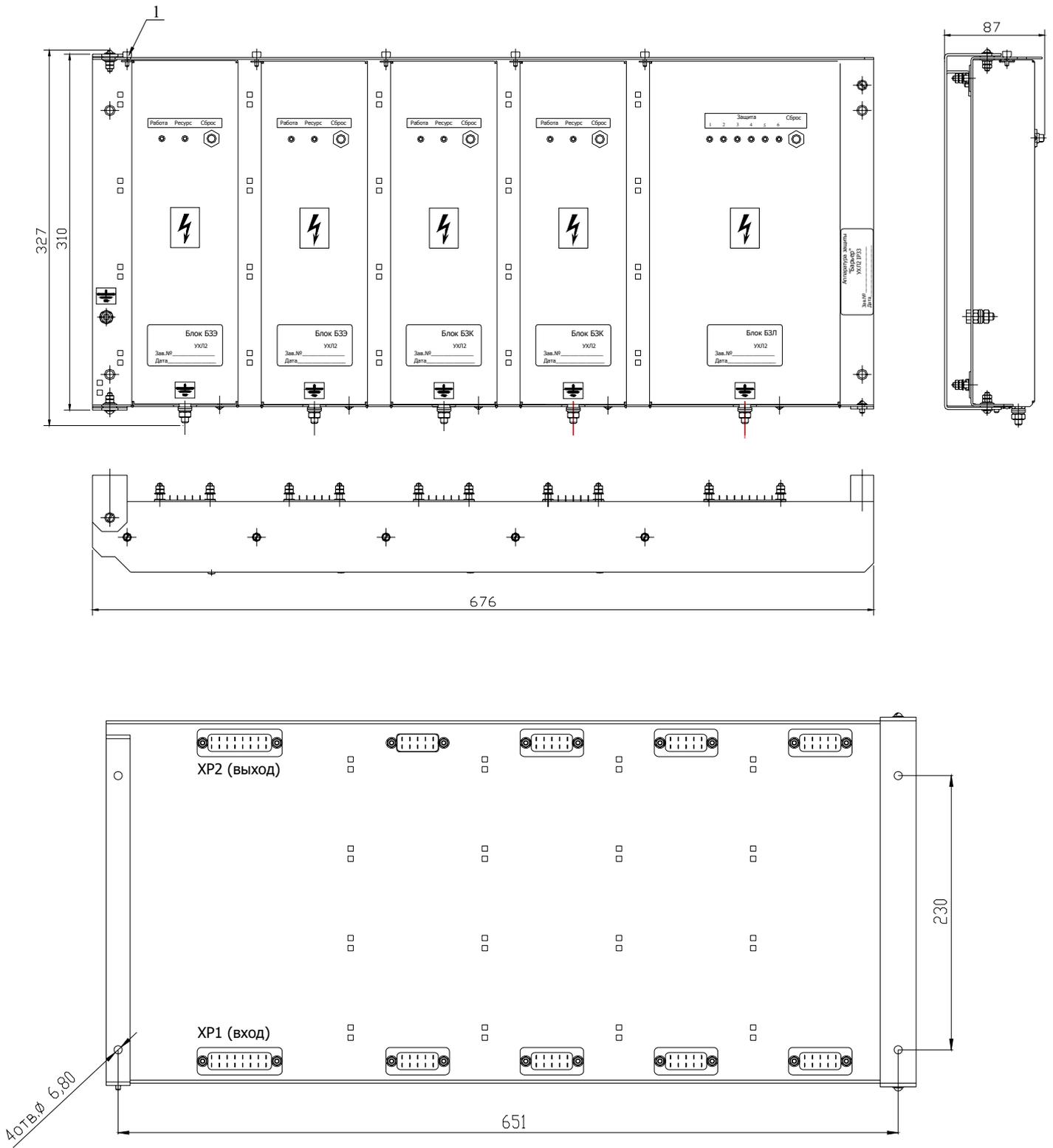


Рисунок А.3. Габаритные чертежи аппаратуры защиты БАРБЕР-АБЧК-3.

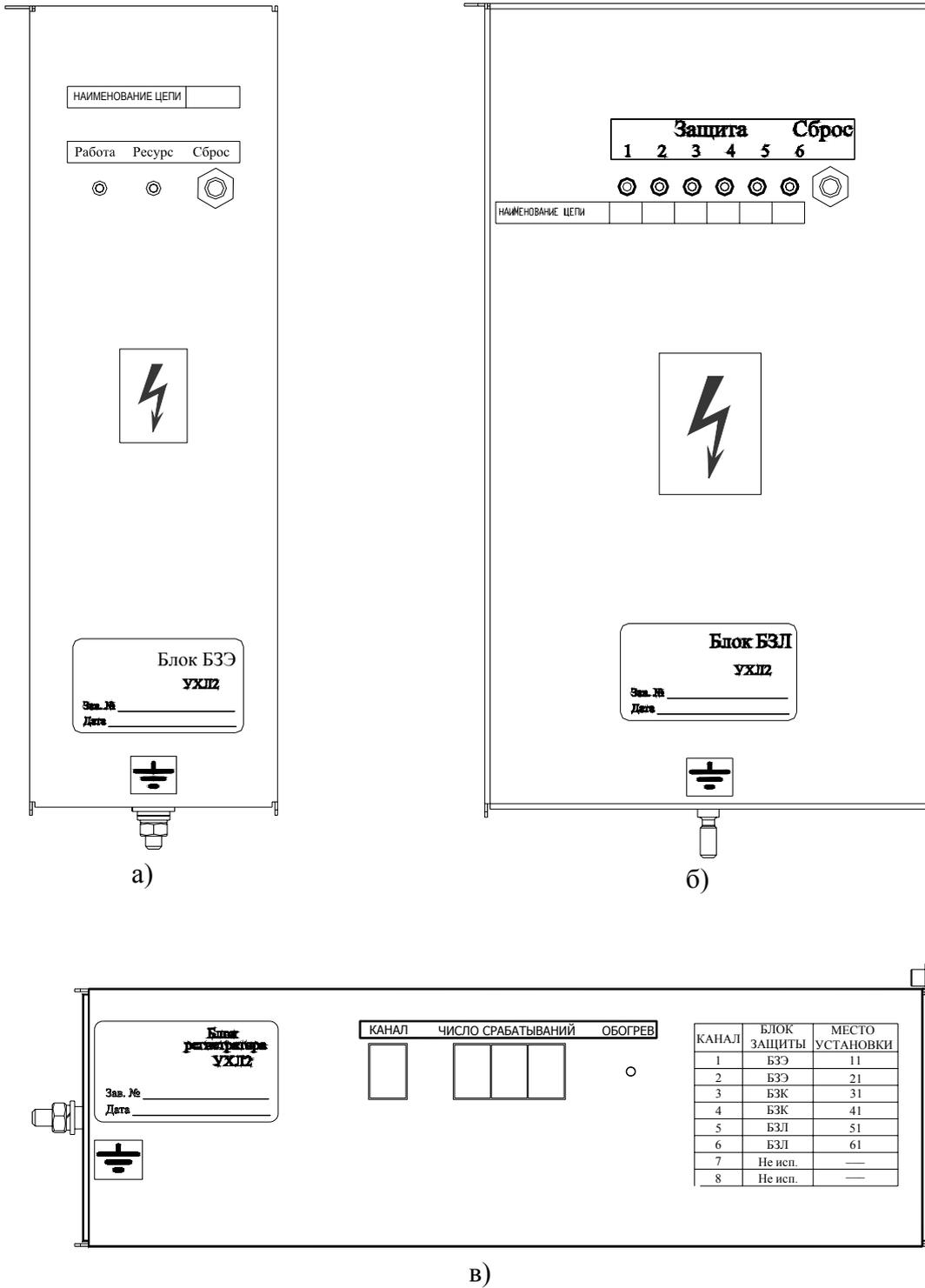


Рисунок А.4. Внешний вид и расположение органов индикации блоков защиты и Регистратора.

- а) блоки БЭЭ, БЭК;
- б) блок БЭЛ;
- в) Регистратор.

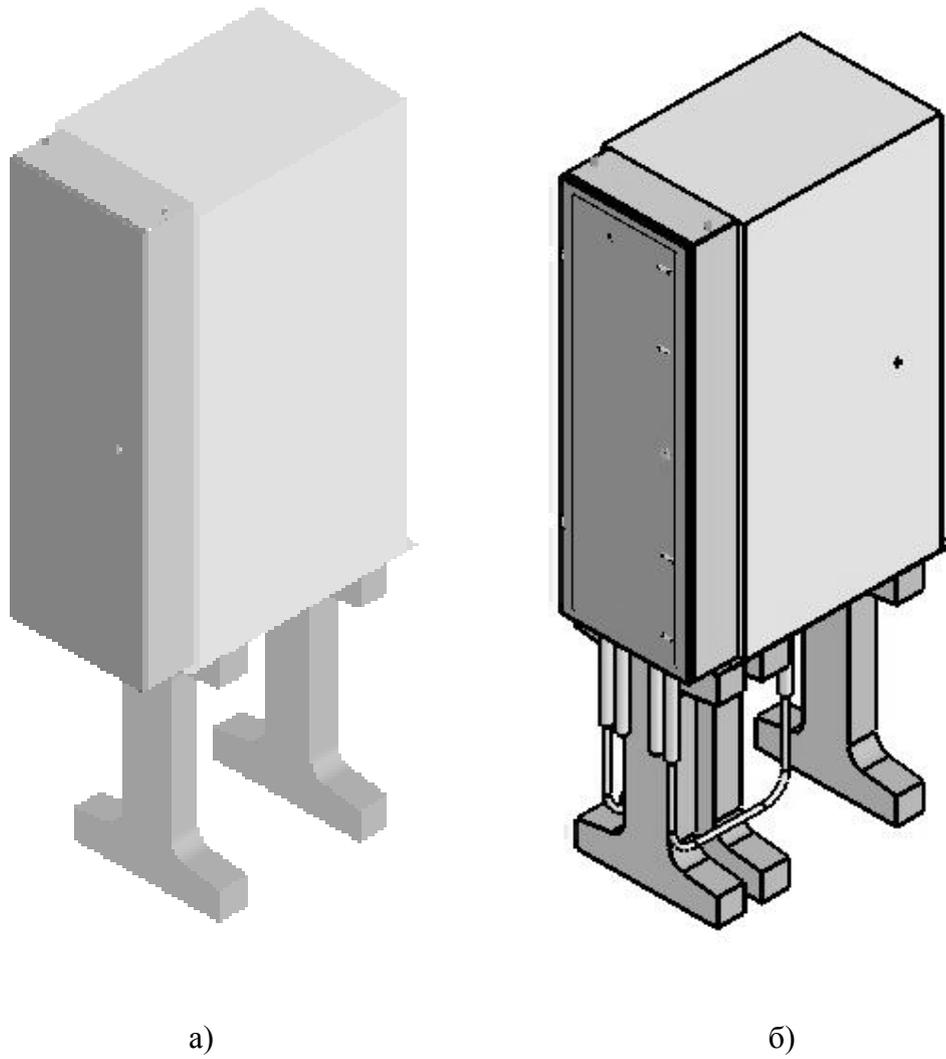


Рисунок А.5. Эскиз установки аппаратуры защиты.

- а) аппаратуры защиты БАРЬЕР-АБЧК-1;
- б) аппаратуры защиты БАРЬЕР-АБЧК-2.

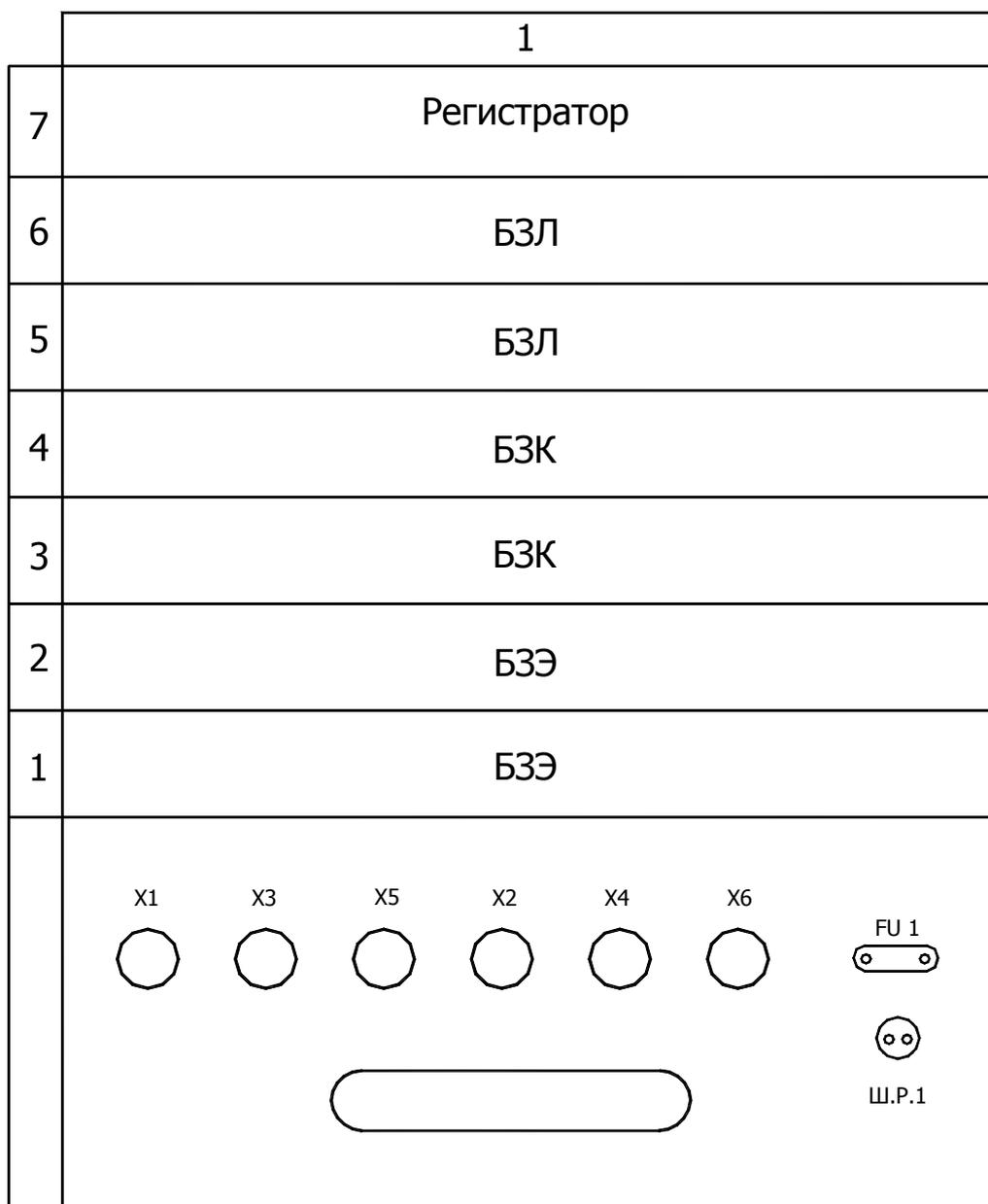


Рисунок А.6. Общий вид шкафа аппаратуры защиты БАРЬЕР-АБЧК-1.

Таблица А.1. Перечень элементов на шкаф аппаратуры защиты БАРЬЕР-АБЧК-1.

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Прим.
FU1	Предохранитель штепсельный банановый 1 А	1	
X1	Соединитель 2РМД27Б7Ш5В1В	1	
X2	Соединитель 2РМД27Б7Г5В1В	1	
X3	Соединитель 2РМД24Б10Ш5В1В	1	
X4	Соединитель 2РМД24Б10Г5В1В	1	
X5	Соединитель 2РМД33Б32Ш5В1В	1	
X6	Соединитель 2РМД33Б32Г5В1В	1	
Ш.Р.1	Розетка двухштырная для бытовой электропроводки настенная	1	

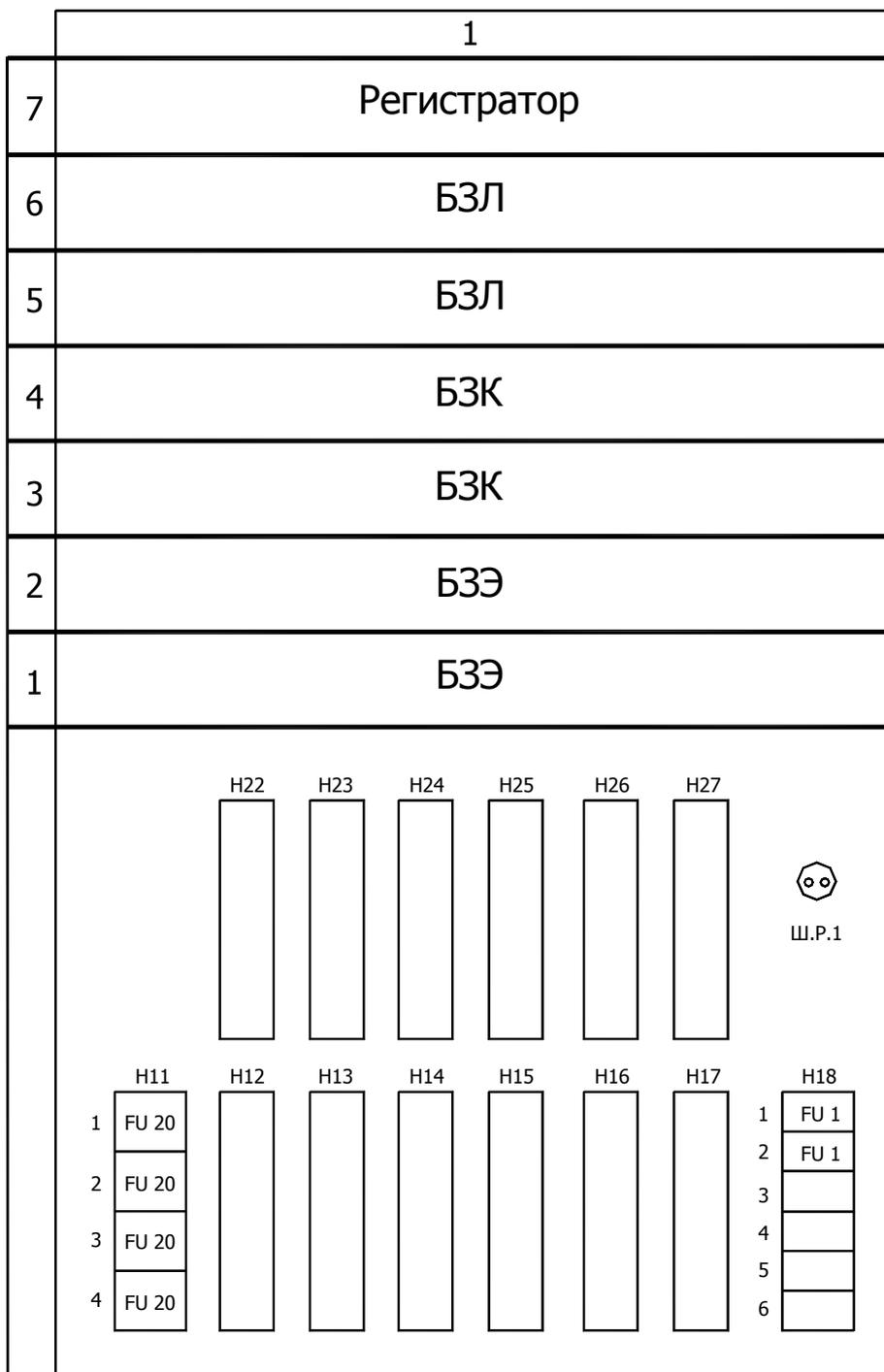


Рисунок А.7. Общий вид шкафа аппаратуры защиты БАРБЕР-АБЧК-2.

Таблица А.2. Перечень элементов на шкаф аппаратуры защиты БАРБЕР-АБЧК-2.

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Прим.
H11	Клемма одиночная Лз60566-00	4	
H18	Клемма одиночная Лз60566-00	2	
H12-H17	Панель клеммная двухрядная на 14 зажимов	6	
H22-H27	Панель клеммная двухрядная на 14 зажимов	6	
Ш.Р.1	Розетка двухштырная для бытовой электропроводки настенная	1	

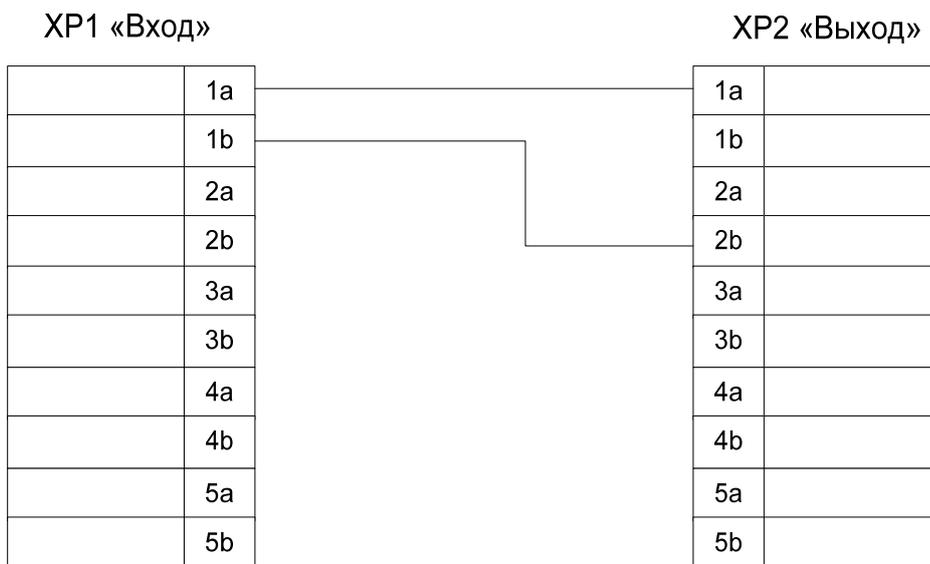


Рисунок Г.2. Схема электрическая принципиальная шнура кроссировочного ШК-10.



Рисунок Г.3. Схема электрическая принципиальная шнура кроссировочного ШК-16.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Перечень средств измерений общего применения, вспомогательных устройств (элементов) и оборудования, применяемых при проверках.**

Позиционные обозначения	Наименование	Основные требуемые характеристики	Рекомендуемый тип
	Вольтметр универсальный цифровой	1. Диапазон измерения напряжений от 10 мВ до 500 В 2. Пределы основной погрешности измерения, не более 0,4% (постоянное напряжение) и 1% (переменное напряжение)	В7-63
PV1	Вольтметр универсальный цифровой	1. Диапазон измерения напряжений от 1 мкВ до 1000 В 2. Пределы основной погрешности измерения, не более 0,02%	В7-65
PA1	Прибор комбинированный	1. Пределы измерения тока от 0 до 10 А 2. Предел измерения сопротивления от 0 до 5 МОм, 3. Класс точности на переменном напряжении и токе 2,5, на постоянном – 1,0	Ц4312, Ц4352, Ц4380
G2	Регулятор постоянного и переменного тока и напряжения	1. Диапазон регулировки выходного напряжения от 0 до 1000 В	У 300
	Универсальная пробойная установка		УПУ-1М
PR1	Мегаомметр	1. 1000 МОм, 500 В	ЭСО-202/1, М4100/3
C1	Конденсатор	1000 В 0,047 мкФ ±10%	К78-2
R1	Резистор	1Мом ±20%-2,0 Вт	С2-23, С2-33, ОМЛТ
R2	Резистор	100 кОм ±10%-2,0 Вт	С2-23, С2-33, ОМЛТ

Примечания: Допускается замена средств измерений общего применения и оборудования на аналогичные других типов, обеспечивающие требуемую точность и имеющие те же пределы измерений.

