

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления автоматике и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»


В. В. Аношкин

« 17 » 2017 г.

**ШКАФ РЕЛЕЙНЫЙ УНИФИЦИРОВАННЫЙ
СО ВСТРОЕННОЙ ГРОЗОЗАЩИТОЙ ШРУ-3**

Технические решения по включению

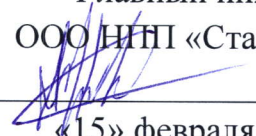
ЕИУС.468266.003ТР2

СОГЛАСОВАНО

ПКБ И ОАО «РЖД»

Письмом исх. № 3200/ПКБ И
от «29» сентября 2017 г.

РАЗРАБОТАНО

Главный инженер
ООО НПП «Стальэнерго»

В. А. Сердюк
«15» февраля 2016 г.

ГТСС филиал АО «Росжелдорпроект»

Письмом исх. № 02Исх-00863
от «29» февраля 2016 г.

НПП «Югпромавтоматизация»

Письмом исх. № 120/НТР
от «19» февраля 2016 г.

ООО «КИТ»

Письмом исх. № 73/И
от «24» февраля 2016 г.

2016 г.

Директору ООО НПП «Стальэнерго»
А.В. Костылеву

29.09.2017 № исх 3100/ПКБ И
На № 198 от 26.05.2017г.

Копия: Начальнику Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ ОАО "РЖД"
В.В. Аношкину

О согласовании документов
на шкаф ШРУ-3 и устройство ВЗУ-ЭЦС

Уважаемый Андрей Валентинович!

Специалистами отделения автоматики и телемеханики рассмотрены следующие документы на шкаф ШРУ-3:

- руководство по эксплуатации ЕИУС.468266.003РЭ;
- технические решения по включению шкафа ШРУ-3 ЕИУС.468266.003ТР2;
- технические условия на шкаф ШРУ-3 ЕИУС.468266.003ТУ;
- технические условия на устройство вводно-защитное ВЗУ-ЭЦС ЕИУС.468243.004ТУ.

Во всех предъявленных на рассмотрение документах фразу о применении разрядников для защиты рельсовых цепей следует изложить в следующей редакции: «Применение разрядников в схемах защиты аппаратуры рельсовых цепей допускается по отдельному специальному разрешению Управления автоматики и телемеханики ЦДИ – филиала ОАО «РЖД».

Предъявленные на рассмотрение документы согласовываются после устранения указанного замечания.

Заместитель начальника
отделения АТ ПКБ И



В.И. Логвинов



ГИПРОТРАНССИГНАЛСВЯЗЬ

ФИЛИАЛ АО «РОСЖЕЛДОРПРОЕКТ»
Институт по проектированию сигнализации,
централизации, связи и радио на железнодорожном
транспорте «ГИПРОТРАНССИГНАЛСВЯЗЬ»

Боровая ул., д. 49
Санкт-Петербург, 192007
тел.: (812) 457-34-44
факс: (812) 766-66-92, 457-34-40
e-mail: giss@rzdpr.ru
www.rzdpr.ru

Директору ООО НПП
«Стальэнерго»
А.В. Костылеву

29 февраля 2016 г. № 02Исх-00863

На № 69 от 19.02.2016

вх. № 14 от 29.02.16.

О рассмотрении ТР2 на ШРУ-3

Институт рассмотрел представленные в соответствии с договором № 40-16 технические решения «Шкаф релейный унифицированный со встроенной грозозащитой ШРУ-3. Технические решения по включению ЕИУС.468266.003-01 ТР2», откорректированные по замечаниям ГТСС (письмо 02Исх-00328 от 01.02.2016г.), и согласовывает их.

Главный инженер

П.С. Ракул

Исп.
(Т), Кириллов А.Н., т. 33-387
(Т), Беседин А.В., т. 33-340



ИНН 6165000652 ОКПО 12142604
ОКОНХ 95120, 95400
344038, г. Ростов-на-Дону, пр. Ленина, 44/13
ж.д. тел./факс(0950-25) 5-89-62,
тел./факс (863) 272-87-19
Почта Интернет: sia@ugra.ru
Почта Интранет: Sia-nts@skzd.rzd

Исх. № *120*/ИТР от 19.02.2016 г.
На № 67 от 18.02. 2016 г.

Директору ООО НПП

«Стальэнерго»

Костылеву А. В.

Уважаемый Андрей Валентинович!

ООО НПП «Югпромавтоматизация» рассмотрело и согласовывает документ «Шкаф релейный унифицированный со встроенной грозозащитой ШРУ-3. Технические решения по включению ЕИУС.468266.003 ТР2».

Заместитель директор
НПП «Югпромавтоматизация»

Сепетый А. А.

исп. П.И. Бурмака
т.(863)272-87-10



ООО «Компьютерные информационные технологии»

Юр. адрес : 197110 Санкт-Петербург, ул. Большая Зеленина, дом 8, корп 2, лит А, пом. 51 Н

Банк : ПАО «БАНК САНКТ-ПЕТЕРБУРГ» г. Санкт-Петербург

Расчетный счет 407 028 100 90 270 000 057

Корр.счет 301 018 109 00 000 000 790 БИК 044 030 790

ИНН/КПП 7826003640 / 781301001

ОГРН 1037851011990

ОКПО 39499777

тел./факс (812) 610-19-60, 610-19-62, 610-19-65

mail: kit@apkdk.ru

№ 73/И от 24 февраля 2016 г.

на № 65 от 18.02.2016

Директору ООО НПП
«Стальэнерго»
Костылеву А.В.

*«По вопросу согласования ТР2 на
ШРУ-3»*

Уважаемый Андрей Валентинович!

ООО «Компьютерные информационные технологии» рассмотрело и согласовывает документ «Шкаф релейный унифицированный со встроенной грозозащитой ШРУ-3. Технические решения по включению ЕИУС.468266.003 ТР2».

Главный инженер ООО «КИТ»

А.А. Иванов

Содержание

1 Основные положения.....	3
2 Краткое описание ШРУ-3.....	4
3 Состав ШРУ-3 и назначение составных частей.....	5
4 Указания по применению ШРУ-3.....	10
5 Составление схем электрических. Спецификация изделий и оборудования	20
6 Замена элементов.....	23
Приложение А Габаритно-установочные размеры	24
Приложение Б Элементы конструкции шкафа ШРУ-3	28
Приложение В Примеры выполнения схем электрических принципиальных в части включения блока защиты	40
Приложение Г Пример выполнения схем монтажных.....	60
Приложение Д Подключение МР-О к системе технической диагностики и мониторинга по интерфейсу RS-485	78

1 Основные положения

1.1 В настоящем документе приводятся технические решения по включению шкафов релейных унифицированных со встроенной грозозащитой ШРУ-3 (далее – ШРУ-3, шкаф ШРУ-3) в составе сигнальных, разрезных и переездных установок с числовой кодовой автоблокировкой при любом виде тяги поездов.

1.2 В соответствии с условиями размещения на месте эксплуатации по допускаемым воздействиям механических и климатических факторов ШРУ-3 относится к классификационным группам МС2 и К4 согласно ГОСТ Р 55369-2012 «Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Общие технические требования».

1.3 Габариты установки шкафа должны соответствовать требованиям стандарта ГОСТ 9238-83 «Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм» (габарит С) и документа СП 234.1326000.2015 «Железнодорожная автоматика и телемеханика. Правила строительства и монтажа».

1.4 Климатическое исполнение УХЛ (категория размещения 1) в соответствии с требованиями 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», но в диапазоне рабочих температур от минус 60°С до плюс 70°С.

1.5 Степень защиты ШРУ-3 от попадания внутрь корпуса твердых тел и воды – IP54 по ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)».

1.6 По степени защиты от поражения человека электрическим током ШРУ-3 относится к классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

2 Краткое описание ШРУ-3

2.1 Шкаф ШРУ-3 предназначен для размещения приборов устройств автоблокировки, переездной сигнализации и других приборов, применяемых на железнодорожном транспорте, и защиты этих приборов от атмосферных и коммутационных перенапряжений.

Областью применения ШРУ-3 являются сигнальные, разрезные и переездные установки на участках с числовой кодовой автоблокировкой при любом виде тяги поездов.

2.2 Шкаф ШРУ-3 представляет собой сборно-сварную металлическую конструкцию с двумя одностворчатыми дверьми: для доступа к приборам и для доступа к монтажу.

2.3 Габаритные размеры ШРУ-3 составляют (ВхШхГ) – не более (2075x990x755) мм (см. рисунок А.1).

2.4 Шкаф ШРУ-3 предусматривает размещение в нем приборов и элементов в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Максимальное количество приборов и элементов в составе ШРУ-3

Наименование и тип прибора (элемента)	Максимальное количество приборов, шт.
1 Розетка – без полки для нештепсельных приборов НМШ Н (РЭЛ) на стативе – при установке полки для нештепсельных приборов НМШ Н (РЭЛ)	80 (10 рядов, по 8 шт. в ряду) 96 (12 рядов, по 8 шт. в ряду) 64 (8 рядов, по 8 шт. в ряду) 96 (12 рядов, по 8 шт. в ряду)
2 Резистор регулируемый (7157-00-00) или резистор С5-35 В на клемме	24
3 Пружинная клемма для подключения жил внешних кабелей	92
4 Предохранитель на клемме 6056-00-00	10
5 Измерительная панель 732.45.66 (на 18 гнезд)	2
6 Выключатель и лампы освещения	2
7 Термодатчик	1
8 Розетка переменного тока 220 В, 50 Гц	1

2.5 Для защиты от грозových и коммутационных перенапряжений в составе ШРУ-3 предусмотрены устройства, обеспечивающие устойчивость оборудования к импульсным воздействиям в соответствии с требованиями документа «Устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений. Требования к характеристикам испытательных импульсных воздействий СТО РЖД 08.024-2015».

Устройства защиты размещаются в отдельной секции в месте ввода кабелей и обеспечивают защиту:

- фидеров основного и резервного электропитания;
- рельсовых цепей;
- линейных цепей.

Схемотехнические решения по защите указанных цепей шкафа ШРУ-3 аналогичны решениям, применяемым в аппаратуре защиты Барьер-АБЧК-М.

3 Состав ШРУ-3 и назначение составных частей

3.1 В состав ШРУ-3 входят следующие узлы и составные части:

- статив;
- дно шкафа;
- рама нижних клемм;
- боковины шкафа (правая и левая);
- блок защиты;
- элементы обогрева;
- двери;
- дополнительное оборудование.

3.2 Статив

3.2.1 Статив представляет собой неразборную раму на амортизаторах с набором съемных кронштейнов, предназначенных для установки розеток штепсельных приборов, пластин для установки нештепсельных приборов и плат для установки несъемных приборов с гибкими выводами.

3.2.2 Для размещения нештепсельных приборов на статив с лицевой стороны может устанавливаться полка большая ЕИУС.468266.003.004 (рисунок Б.15, позиция 3) и с монтажной стороны полка малая

ЕИУС.468266.003.005 (рисунок Б.15, позиция 13). Как правило, полки устанавливаются в нижней части статива и, с учетом высоты приборов, занимают два нижних ряда.

3.3 Дно шкафа

3.3.1 В нижней части ШРУ-3 с монтажной стороны, предусмотрено пространство для установки нештепсельных приборов. Для повышения прочности изоляции и предотвращения смещения приборов при вибрации, на дне шкафа уложен слой изолирующего материала.

3.3.2 Ввод кабелей в ШРУ-3 организован через герметичные кабельные вводы в дне шкафа, расположенные по левую и по правую стороны от пространства для установки нештепсельных приборов. Кабельные вводы обеспечивают защиту от проникновения внутрь шкафа твердых тел и воды в соответствии с п. 1.5 и позволяют вводить следующую номенклатуру кабелей:

- кабель СБЗПу – 3х2, СБЗПу – 7х2 – 8 шт. (или аналогичный, диаметром не более 18 мм);
- кабель СБЗПу – 12х2 – 4 шт. (или аналогичный, диаметром не более 23 мм);
- кабель СБЗПу – 30х2 – 2 шт. (или аналогичный, диаметром не более 31 мм).

3.4 Рама нижних клемм

3.4.1 Рама нижних клемм предназначена для размещения 18-контактных клеммных полей, резисторов, предохранителей, выравнивателей. 18-контактные клеммные поля предназначены для кроссирования внутренних цепей ШРУ-3 и выполнены на базе пружинных клемм типа ST 2,5 (каталог ф. «Phoenix Contact»), обеспечивающих безопасный монтаж проводников сечением 0,5 – 2,5 мм².

3.5 Боковины шкафа (правая и левая)

3.5.1 Боковины шкафа используются для установки дополнительного оборудования – измерительных панелей, приборов освещения, розетки для подключения электроинструмента.

3.5.2 Боковина правая используется для установки элементов конструкции:

- клеммного поля БП (рисунок Б.15, позиция 15);
- фиксаторов кабеля (рисунок Б.15, позиция 11);
- лампы освещения с выключателем (рисунок Б.15, позиция 1);
- кронштейнов для размещения резисторов РР – 2 шт. (рисунок Б.15, позиция 16);
- кронштейнов для установки блоков автоматики системы технического диагностирования и мониторинга, например БАп ИВК-ТДМ АДК-СЦБ (рисунок Б.15, позиция 14).

Боковина левая используется для установки элементов конструкции:

- клеммного поля БЛ (рисунок Б.15, позиция 10);
- фиксаторов кабеля (рисунок Б.15, позиция 11);
- лампы освещения с выключателем (рисунок Б.15, позиция 1);
- розетки для подключения электроинструмента с номинальным напряжением 220 В (рисунок Б.15, позиция 8);
- измерительных панелей ИП1 и ИП2 (рисунок Б.15, позиция 2).

3.5.3 В шкафу предусмотрены датчики контроля открывания дверей. Датчики расположены в нижней части каркаса шкафа, подключение датчиков производится к свободным клеммам 18-контактных клеммных полей.

3.6 Блок защиты

3.6.1 Блок защиты выполнен в виде отдельной секции, расположенной в нижней части шкафа и предназначен для размещения устройств защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений. Конструкция блока защиты обеспечивает взрыво- и пожарозащищенность аппаратуры, расположенной в шкафу, в случае разрушения устройств защиты.

3.6.2 В составе блока защиты могут использоваться устройства защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений следующего типа:

- варисторный модуль ВМ-250 (ЕИУС.646181.023);
- варисторный модуль ВМ-130 (ЕИУС.646181.030);
- модуль защиты МЗ-250 (ЕИУС.646181.025);
- разрядник угольный искровой РУ-И-01 (ЕИУС.674330.001-01).

Основные характеристики устройств защиты приведены в таблице 2.

3.6.3 Устройства защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250 выполнены на базе энергоемких варисторов и имеют терморасцепитель, отключающий варистор при перегреве. Для удаленного контроля состояния устройств защиты, в их составе предусмотрен контакт диагностики.

Таблица 2 – Характеристики устройств защиты

Характеристика	Тип устройства защиты			
	РУ-И-01	ВМ-250	ВМ-130	МЗ-250
Максимально допустимое рабочее напряжение переменного тока, В	270	275	95	300
Классификационное напряжение постоянного тока при токе 1 мА, В	–	430 ± 10%	150 ± 10%	540 ± 10%
Статическое напряжение пробоя, В	2600 ± 30%	–	–	1400* ± 20%
Номинальный разрядный ток (длительность 8/20 мкс), кА	–	30	25	10
Максимальный разрядный ток (длительность 10/350 мкс), кА	30	–	–	–
Уровень напряжения защиты при токе 1 кА (для поперечных/продольных перенапряжений), В, не более	3500 (длительность импульса 0,1 мкс)	850	700	1000 / 1700

* значение приведено для продольных перенапряжений

3.6.4 Регистрация срабатывания и контроль состояния устройств защиты осуществляется модулями регистрации МР-О и МР-К. Подробное описание модулей регистрации МР-О, МР-К, а также указания по их применению даны в п. 4.7.

3.7 Элементы обогрева ШРУ-3

3.7.1 Для обогрева приборов, установленных в шкафу ШРУ-3, предусмотрены 2 обогревателя мощностью по 25 Вт. Обогреватели выполнены на основе резисторов и подключаются к вторичной обмотке трансформатора обогрева (СОБС-2Г). Включение и выключение обогревателей осуществляется автоматически термодатчиком биметаллического типа. Температура включения – минус (15±3)°С, выключения – минус (2±2)°С.

3.8 Дополнительное оборудование

3.8.1 В состав дополнительного оборудования входят:

- опора составная ЕИУС.468266.003.800;

- площадка малая ЕИУС.468266.003.600;
- площадка с перилами ЕИУС.468266.003.660;
- прибор защиты ГРПЗ-1У;
- фара ручная ДРО 2060 (ф. ИЕК).

Дополнительное оборудование, в комплект поставки ШРУ-3 не входит (см. п. 4.1) и должно заказываться отдельно.

3.8.2 Опора составная ЕИУС.468266.003.800 (1020x1000x665 мм) предназначена для непосредственной установки на нее шкафа (рисунок А.3, поз. 2). Крепление ШРУ-3 к опоре производится при помощи болтовых соединений. Для защиты кабелей от повреждения между дном шкафа и поверхностью земли в конструкции опоры предусмотрен металлический кожух.

3.8.3 Площадка малая ЕИУС.468266.003.600 предназначена для обеспечения удобства обслуживания с монтажной и лицевой (при установке ШРУ-3 на ровной поверхности) сторон шкафа.

Габаритные размеры площадки приведены на рисунке А.2а. Площадка при помощи болтовых соединений крепится к опоре составной. Эскиз установки площадки приведен на рисунке А.3.

3.8.4 Площадка с перилами ЕИУС.468266.003.660 предназначена для обеспечения удобства обслуживания с лицевой стороны при установке ШРУ-3 на откосах.

Габаритные размеры площадки приведены на рисунке А.2б. Площадка при помощи болтовых соединений крепится к опоре составной. Эскиз установки площадки приведен на рисунке А.3.

3.8.5 Навес предназначен для выполнения работ по техническому обслуживанию при неблагоприятных погодных условиях (дождь, снег, град). Навес хранится внутри шкафа и может устанавливаться как с монтажной, так и с лицевой стороны ШРУ-3.

3.8.6 Прибор защиты ГРПЗ-1У применяется для заземления шкафов ШРУ-3, устанавливаемых на участках с электротягой (см. п. 4.8.2).

4 Указания по применению ШРУ-3

4.1 Обозначение и порядок заказа ШРУ-3

4.1.1 При формировании заказа на изделие должно быть указано полное наименование ШРУ-3, его обозначение, объект эксплуатации и опора составная ЕИУС.468266.003.800 в комплекте поставки (см. п. 4.1.2). При необходимости, может быть заказано следующее дополнительное оборудование, не входящее в типовую комплектацию:

- площадка малая ЕИУС.468266.003.600;
- площадка с перилами ЕИУС.468266.003.660;
- прибор защиты ГРПЗ-1У.

4.1.2 Пример записи обозначения ШРУ-3 при заказе:

– «Шкаф релейный унифицированный со встроенной грозозащитой ШРУ-3 ЕИУС.468266.003ТУ, опора составная ЕИУС.468266.003.800, площадка малая ЕИУС.468266.003.600 (2 шт.). Перегон Брянск1 – Орджоникидзеград, с.у. №6».

4.1.3 При заказе изделия на завод-изготовитель должна передаваться документация в составе:

- схема монтажная;
- схема электрическая принципиальная;
- спецификация изделия;
- спецификация оборудования.

Указания по составлению документации приведены в разделе 5.

4.2 Компоновка стativa ШРУ-3

4.2.1 Размещение приборов типоразмера НМШ

4.2.1.1 Статив шкафа ШРУ-3 рассчитан на установку 10 рядов приборов (плат, панелей) типоразмера НМШ, в каждом ряду может быть установлено до 8 приборов. Эскиз фрагмента стativa с установленными приборами типоразмера НМШ представлен на рисунке Б.2.

В качестве заглушки вместо реле НМШ используется панель НМШ ЕИУС.468266.003.013 (рисунок Б.2, позиция 8; рисунок Б.13а). На панель НМШ могут быть установлены резисторы С5-35 (2 шт.) (рисунок Б.2, позиция 8;

рисунок Б.13б).

4.2.2 Размещение приборов типоразмера РЭЛ

4.2.2.1 Статив шкафа ШРУ-3 рассчитан на установку 15 рядов приборов (плат, панелей) типоразмера РЭЛ, в каждом ряду может быть установлено до 8 приборов.

Размещение приборов типоразмера РЭЛ, (в том числе целого ряда приборов) может быть выполнено с применением пластин переходных ЕИУС.468266.003.009 (см. п. 4.2.1.1). При необходимости установки нескольких рядов приборов типоразмера РЭЛ рекомендуется применять раму РЭЛ ЕИУС.468266.003.380, позволяющую установить три ряда розеток реле РЭЛ вместо двух рядов розеток НМШ. Наличие рамы РЭЛ необходимо обозначить на общем виде монтажной схемы ШРУ-3.

Эскиз установки розетки РЭЛ приведен на рисунке Б.2, позиция 7. Эскиз установки рамы РЭЛ приведен на рисунке Б.3. При применении только приборов типоразмера РЭЛ, на стативе можно разместить до четырех рам РЭЛ (96 приборов типоразмера РЭЛ).

В качестве заглушки вместо реле РЭЛ используется панель РЭЛ ЕИУС.468266.003.003 (рисунок Б.3, позиция 3; рисунок Б.14).

4.2.3 Размещение приборов типоразмера НШ, ДСШ

4.2.3.1 Место, занимаемое на стативе одним рядом приборов типоразмера НШ (ДСШ), соответствует месту, занимаемому двумя рядами приборов типоразмера НМШ. Эскиз размещения приборов типоразмера НШ (ДСШ) показан на рисунке Б.4.

Допускается установка приборов типоразмера НШ в рядах с приборами НМШ (кроме первого и последнего ряда), приборы типоразмера НШ устанавливаются на двух местах НМШ по вертикали.

В качестве заглушки на посадочном месте типоразмера НШ может быть установлена панель резисторов РР ЕИУС.468266.003.026-01 (рисунок Б.4, позиция 3; рисунок Б.8).

4.2.4 Размещение нештепсельных приборов

4.2.4.1 Установка прибора типа СОБС-2Г с установочными размерами (66x102) мм осуществляется на пластину трансформатора ЕИУС.468266.003.014 (при установке в ряду с приборами типоразмера НШ вместо двух розеток НШ) или пластину трансформатора ЕИУС.468266.003.014-01 (при установке в ряду с приборами типоразмера НМШ, занимает 2 места НМШ по горизонтали и 2 места НМШ по вертикали).

Установка двух приборов типа СОБС-2Г осуществляется на пластину трансформаторов ЕИУС.468266.003.015 (при установке в ряду с приборами типоразмера НШ вместо трех розеток НШ) или пластину ЕИУС.468266.003.015-01 (при установке в ряду с приборами типоразмера НМШ, занимает 3 места НМШ по горизонтали и 2 места НМШ по вертикали). Габаритные и установочные размеры пластин показаны на рисунках Б.6 и Б.7.

4.2.4.2 Установка приборов типа РОБС-1Г, СТ-5 осуществляется на панель реакторов ЕИУС.468266.003.027 (на стативе занимает место двух розеток НМШ по горизонтали). Габаритные и установочные размеры панели показаны на рисунке Б.9.

4.2.4.3 Установка фильтров ЗБФ-2 (ЗБФ-1) или других приборов с установочными размерами (220x80) мм, осуществляется на пластину ЗБФ ЕИУС.468266.003.028 (занимает место трех розеток НШ) или ЕИУС.468266.003.028-01 (занимает 3 места НМШ по горизонтали и 2 места НМШ по вертикали). Габаритные и установочные размеры пластин показаны на рисунке Б.10.

4.2.4.4 Резисторы РР с установочным размером 110 мм (2 шт.) могут размещаться на панели ЕИУС.468266.003.026 (пластина занимает место двух вертикально расположенных розеток НМШ) или панели ЕИУС.468266.003.026-01 (типоразмер НШ).

4.2.5 Установка элементов с гибкими выводами

4.2.5.1 Для установки элементов с гибкими выводами применяются платы: плата для шести элементов ЕИУС.468266.003.630 (типоразмер НМШ) и плата для четырех элементов ЕИУС.468266.003.680 (типоразмер РЭЛ). На платах

допускается размещение до шести элементов и до четырех элементов соответственно: резисторов мощностью до 2 Вт, варисторов, диодов. Габаритные и установочные размеры плат показаны на рисунках Б.11а, Б.12а.

Для установки стабилитронов применяется плата для стабилитронов ЕИУС.468266.003.650 (типоразмер НМШ). Габаритные и установочные размеры платы показаны на рисунке Б.11в.

4.2.6 Установка термодатчика

4.2.6.1 Термодатчик устанавливается на плате ЕИУС.468266.003.670 (типоразмер НМШ). Плата рассчитана на установку одного термодатчика и двух элементов с гибкими выводами – резисторов мощностью до 2 Вт, варисторов, диодов (рисунок Б.11б). Термодатчик подключается к контактам 5 и 6 платы и назначение этих контактов изменено быть не может. Плату с термодатчиком рекомендуется размещать в верхнем или втором сверху рядах стativa.

Для типоразмера РЭЛ применяется плата термодатчика ЕИУС.468266.003.690 (рисунок Б.12б).

4.3 Компоновка дна и полок

4.3.1 Полка занимает два ряда реле типа НМШ и может быть установлена в любом месте стativa. Как правило, полки с монтажной стороны и со стороны установки приборов устанавливаются в одном ряду.

Установка полки с монтажной стороны, при наличии с лицевой стороны в данном ряду штепсельных розеток, не допускается.

4.3.2 На дне шкафа могут размещаться два ряда нештепсельных приборов, более высокие приборы рекомендуется устанавливать во втором ряду (ближнем к блоку защиты).

4.3.3 Полезная площадь дна и полок для установки нештепсельных приборов составляет:

- дно шкафа – (580x300) мм;
- полка большая (ЕИУС.468266.003.004) – (725x235) мм;
- полка малая (ЕИУС.468266.003.005) – (675x125) мм.

4.4 Компоновка рамы нижних клемм

4.4.1 18-контактные клеммные поля на раме нижних клемм выполнены на базе пружинных клемм, рассчитанных на рабочее напряжение до 300 В и ток до 20 А. Одна клемма допускает подключение двух проводов. Для обеспечения возможности подключения более двух проводов к одной цепи, допускается объединение двух или трех соседних клемм при помощи перемычек. При объединении двух соседних клемм используется перемычка FBS2-5 (каталог ф. «Phoenix Contact»), а при объединении трех клемм – перемычка FBS3-5. Тип перемычек должен быть указан на монтажной схеме.

4.4.2 Для подключения цепи ПХ-ОХ должно быть предусмотрено клеммное поле Н14 или Н15. Жилы «ПХ» следует подключать к клеммам Н14-1...Н14-9 (Н15-1...Н15-9), жилы «ОХ» – к клеммам Н14-10 – Н14-18 (Н15-10 – Н15-18). При объединении клемм используются перемычки FBS5-5. Подключение цепи ПХ-ОХ на клеммы других 18-контактных клеммных полей не допускается из соображений электробезопасности и удобства обслуживания.

4.4.3 Для установки предохранителей, выравнивателей и резисторов на раме нижних клемм могут использоваться клеммы одиночные двухконтактные 6056-00-00. Клеммы объединены в группы по 4 шт.

4.4.4 Установка резисторов типа РР на раме нижних клемм производится при помощи кронштейнов. Каждый кронштейн позволяет установить до четырех резисторов. Максимальное количество кронштейнов – четыре. На место группы из четырех резисторов РР возможно установить группу из четырех клемм одиночных двухконтактных или 18-контактное клеммное поле. Установка клемм одиночных двухконтактных и регулируемых резисторов на одном кронштейне не допускается.

В случае установки четырех кронштейнов для резисторов типа РР, на раме нижних клемм может быть установлено до десяти групп клемм одиночных двухконтактных 6056-00-00 (каждая группа состоит из четырех клемм) или 18-контактных клеммных полей. Пример установки приведен на рисунке Б.18, позиция 3.

4.4.5 Возможность установки регулируемых резисторов РР с установочным размером 190 мм на раме нижних клемм не предусмотрена. Резисторы должны устанавливаться на дне или на полках статива.

4.4.6 Устройства защиты цепей электропитания, рельсовых и линейных цепей размещаются в блоке защиты. На раме нижних клемм допускается установка только выравнителей, включенных после контактов аварийных реле и выравнителей для защиты отдельных устройств в составе ШРУ-3. Подключение блока защиты должно выполняться строго в соответствии с требованиями настоящих технических решений (ТР).

4.4.7 Установка выключателей автоматических АВМ-2 производится на нижних клеммах. Рекомендуемые места для установки – Н25-1, Н-25-3 (см. рисунок Г.1).

4.5 Компоновка блока защиты

4.5.1 Блок защиты устанавливается в месте ввода кабелей в ШРУ-3 (рисунок Б.15, позиция б). Пример компоновки блока защиты представлен на рисунке Б.19.

4.5.2 Состав устройств защиты цепей электропитания определяется схемой организации электропитания сигнальных установок, в соответствии с документом «Методические указания по применению устройств защиты от перенапряжений в устройствах ЖАТ» от 28 декабря 2015г.».

Применение разрядников в схемах защиты аппаратуры рельсовых цепей допускается по отдельному специальному разрешению Управления автоматики и телемеханики ЦДИ – филиала ОАО "РЖД".

Примеры схем включения устройств защиты цепей электропитания при различных вариантах организации электропитания РШ приведены на рисунках В.1 – В.4.

4.5.3 Состав устройств защиты рельсовых цепей определяется видом тяги поездов на участке установки ШРУ-3, а также количеством питающих и релейных концов рельсовых цепей, вводимых в ШРУ-3.

Схема включения устройств защиты для двух рельсовых цепей приведены:

- на рисунке В.5 при электротяге постоянного тока;

- на рисунке В.6 при электротяге переменного тока;
- на рисунке В.7 при автономной тяге.

Схема включения устройств защиты для четырех рельсовых цепей приведены:

- на рисунке В.8 при электротяге постоянного тока;
- на рисунке В.9 при электротяге переменного тока;
- на рисунке В.10 при автономной тяге.

4.5.4 Состав устройств защиты линейных цепей определяется количеством линейных цепей, подлежащих защите от перенапряжений. Схема включения устройств защиты линейных цепей приведена на рисунке В.11. Позиционные обозначения на схеме даны условно – для защиты любой пары цепей может использоваться любой модуль МЗ-250. Максимальное количество линейных цепей, подлежащих защите – 14.

Транзитные линейные цепи не подлежат защите от перенапряжений.

Для линейных цепей, являющихся общими для двух соседних путей (например, ДСН-ОДСН, ДК-ОДК), включение модулей МЗ-250 производится в РЩ, расположенном со стороны магистрального кабеля СЦБ (см. рисунок В.12).

4.6 Компоновка оборудования на боковинах ШРУ-3

4.6.1 Для подключения внешних кабелей используются клеммные поля БП и БЛ, выполненные на базе пружинных клемм ST 2,5-TWIN, предназначенных для подключения жил сечением до $2,5 \text{ мм}^2$. Клеммы позволяют подключать две дублирующие жилы кабеля, для подключения большего количества жил необходимо использовать соседние клеммы, объединив их перемычками. Для обеспечения возможности подключения жил большего сечения, могут быть использованы клеммы ST 6-TWIN, позволяющие подключать жилы сечением до 6 мм^2 , при этом необходимо учитывать ограничения по максимальной вместимости клемм. Информация о размерах клемм и их максимально возможном количестве приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Информация для проектирования состава БП и БЛ

Тип клеммы*	Ширина клеммы, мм	Полезная ширина клеммного поля БП (БЛ), мм	Максимальная вместимость клемм в БП (БЛ), шт.
ST 2,5-TWIN	5,2	245	46
ST 6-TWIN	8,2		28

* – тип клемм по каталогу ф. «Phoenix Contact»

Для электрического объединения соседних клемм типа ST2,5-TWIN используется перемычка FBS2-5, для клемм типа ST6-TWIN – FBS2-8. Тип перемычек должен быть указан на монтажной схеме.

4.6.2 На правой боковине ШРУ-3 со стороны установки приборов может быть установлено два кронштейна РР ЕИУС.468266.003.270. Один кронштейн РР позволяет разместить не более 8 резисторов регулируемых типа РР (рисунок Б.15, позиция 16).

При установке приборов на верхнем кронштейне РР не допускается установка приборов типоразмера НМШ, НШ и ДСШ на местах статива 68, 78, 88, а при установке приборов на нижнем кронштейне РР – на местах статива 38, 48, 58.

Рекомендуется на данных местах устанавливать платы, панели и другие устройства, не превышающие по высоте габариты приборов типоразмера РЭЛ.

4.6.3 В нижней части шкафа ШРУ-3, с монтажной стороны, предусмотрена возможность установки двух кронштейнов для дополнительного оборудования – кронштейн БММ ЕИУС.468266.003.280 или кронштейн блоков автоматики ЕИУС.468266.003.290 (см. рисунок Б.15, позиции 9, 14).

Габаритные и установочные размеры кронштейна блоков автоматики ЕИУС.468266.003.290 представлены на рисунке Б.17.

4.6.4 В шкафу предусмотрен датчик контроля открывания дверей. Датчик устанавливается на каждую дверь и подключается к свободным клеммам на раме нижних клемм.

4.7 Порядок применения модулей регистрации МР-О и МР-К

4.7.1 Модуль регистрации МР-К размещается в блоке защиты и выполняет следующие функции:

– подсчет количества срабатываний и оценку величины выработки ресурса модулей ВМ-250, ВМ-130 в цепях защиты электропитания и рельсовых цепях;

- регистрацию отказа (отключения терморасцепителя) в варисторных модулях;
- передачу информации о состоянии контролируемых устройств защиты модулю МР-О.

4.7.2 Модуль регистрации МР-О выполняет следующие функции:

- индикацию количества срабатываний и величины выработки ресурса устройств защиты в ШРУ-3;
- индикацию отказа модулей защиты (отключения терморасцепителя);
- передачу информации о выработке ресурса и отказе устройств защиты в систему ТДМ верхнего уровня по интерфейсу RS-485;
- передачу информации о выработке ресурса или отказе устройств защиты переключением изолированного контакта (реле диспетчерского контроля).

Модуль регистрации МР-О может размещаться:

- на стативе ШРУ-3 на пластине МР-О ЕИУС.468266.003.031 (типоразмер НМШ);
- на кронштейне РР на боковине правой вместо трех резисторов РР на верхнем кронштейне сверху;
- на раме нижних клемм вместо четырех резисторов РР.

При установке МР-О на стативе не допускается установка устройств на аналогичных местах соседних рядов статива (сверху и снизу).

Габаритные размеры модуля МР-О (ВхШхГ) – не более (120х90х70) мм.

4.7.3 Протокол обмена МР-О с системой ТДМ верхнего уровня по интерфейсу RS-485 представлен в приложении Д.

4.7.4 Модуль МР-О формирует следующие сигналы для систем диспетчерского контроля:

- размыканием тылового контакта «ДК+» (клемма Н15-13) и замыканием фронтального контакта «ДК-» (клемма Н15-12) по отношению к «ДКобщ» (клемма Н15-11) на время (180 ± 30) с и последующим возвратом в предыдущее состояние в случае срабатывания защиты;

– разомкнутым состоянием тылового контакта «ДК+» и замкнутым состоянием фронтального контакта «ДК–» по отношению к «ДКОбщ» при отказе какого-либо варисторного модуля или выработке более 80% его ресурса;

– разомкнутым состоянием тылового контакта «ДК+» и замкнутым состоянием фронтального контакта «ДК–» по отношению к «ДКОбщ» при обесточивании модуля регистрации МР-О.

При наличии на объекте эксплуатации системы АПК-ДК подключение МР-О выполнять в соответствии с рисунком В.16 а.

При наличии на объекте эксплуатации системы АС-ДК подключение МР-О выполнять в соответствии с рисунком В.16 б.

При наличии на объекте эксплуатации системы ЧДК подключение МР-О выполнять в соответствии с рисунком В.16 в.

При наличии на объекте эксплуатации системы АДК-СЦБ подключение МР-О выполнять в соответствии с рисунком В.16 г.

4.8 Заземление ШРУ-3

4.8.1 Заземление ШРУ-3 должно выполняться в соответствии с п.4.1 документа «Методические указания по применению устройств защиты от перенапряжений в устройствах ЖАТ» от 28 декабря 2015г.». В качестве искрового промежутка в составе ШРУ-3 может быть применен прибор защиты ГРПЗ-1У.

Для подключения внешних заземлителей ШРУ-3 имеет два болта заземления диаметром 10 мм, расположенных снаружи у основания шкафа, с левой и правой стороны.

4.8.2 Площадка малая и площадка с перилами (при наличии) содержат болты заземления диаметром 10 мм и должны быть подключены к корпусу ШРУ-3 или заземляющему устройству, на которое заземлен шкаф.

5 Составление схем электрических. Спецификация изделий и оборудования

5.1 Электрические принципиальные и монтажные схемы ШРУ-3 должны разрабатываться в соответствии с настоящими ТР. Пример выполнения схемы монтажной приведен в приложении Г.

5.2 Монтажная схема ШРУ-3 должна содержать:

- комплектацию ШРУ-3 (общий вид, рисунок Г.1);
- спецификацию изделий и оборудования (рисунки Г.2, Г.3);
- монтажную схему рамы нижних клемм (рисунки Г.4, Г.5);
- монтажную схему дна шкафа (рисунок Г.6);
- монтажную схему полок (рисунок Г.7);
- монтажную схему боковин шкафа (рисунки Г.6, Г.8);
- монтажную схему блока защиты (рисунки Г.9 – Г.18);
- монтажную схему рядов статива.

5.3 При составлении комплектации на каждом месте занятом для размещения приборов необходимо указывать сверху вниз: название прибора, тип прибора или номер чертежа.

5.4 При установке на стативе приборов типоразмера НМШ и НШ, нумерация рядов осуществляется снизу-вверх, при этом ряды нумеруются от 1 до 10. При установке рамы РЭЛ номера рядов присваиваются в соответствии с фактическим количеством рядов на стативе. Таким образом, при задействовании двух нижних рядов под установку полок, максимальное количество рядов составляет 14 (при установке четырех рам РЭЛ), при отсутствии полок - максимальное количество рядов 15 (при установке пяти рам РЭЛ).

5.5 При установке прибора типоразмера НШ (реле или панель резисторов РР ЕИУС.468266.003.026) вместо двух НМШ, данный прибор получает номер нижнего ряда, а место в верхнем ряду над ним закрепляется.

5.6 Если прибор или пластина занимают место нескольких реле в одном ряду, ей присваивается номер первого места, а соседние закрепляются.

5.7 При установке полки для нештепсельных приборов вместо нескольких рядов реле НМШ, этой полке присваивается номер нижнего ряда. Номера верхних рядов, которые не могут быть заняты приборами, закрепляются.

5.8 Прибор типа ДСШ может быть установлен на место четырех реле типа НМШ. Два прибора типа ДСШ могут быть установлены на место шести реле НМШ (двух – по вертикали и трех – по горизонтали).

5.9 Элементы с гибкими выводами – резисторы, диоды, варисторы устанавливаются на плате для шести элементов ЕИУС.468266.003.630 на место прибора типоразмера НМШ. При необходимости совместного размещения на одной плате различных элементов, необходимо варисторы размещать в верхних рядах платы.

5.10 Нештепсельные приборы, работающие в импульсном режиме – КПТ, МТ – рекомендуется устанавливать на стативе, однако в целях более рационального размещения аппаратуры при полном заполнении шкафа, допускается устанавливать на дно.

5.11 Монтажная схема шкафа составляется путем записи прямых и обратных адресов. Для сокращения размеров адресов не следует писать номер ряда при соединении приборов, расположенных в одном ряду.

Монтажные схемы штепсельных реле и нештепсельных приборов, устанавливаемых на платах, составляются для монтажной стороны этих рядов (номера мест справа налево).

5.12 Расположение приборов, устанавливаемых на дне, на полках, как большой, так и малой, на раме нижних клемм и боковинах шкафа показывается со стороны установки приборов.

5.13 К клеммам одиночным двухконтактным 6056-00-00 разрешается присоединять не более двух проводов сечением до $1,5 \text{ мм}^2$, снабженных кабельными наконечниками, а суммарный ток через контакт не должен превышать 15 А.

5.14 Соединение между двумя или более соседними пружинными клеммами необходимо выполнять при помощи перемычек. Тип перемычек (см. п.п. 4.4.1,

4.6.1) должен быть указан на монтажной схеме. Пример записи обозначения перемычек показан на рисунке Г.5.

5.15 При составлении монтажных схем все виды питания должны быть выполнены по схеме с кольцевой обвязкой.

5.16 Электрическое соединение между розетками реле и нештепсельными приборами выполняется проводом сечением 0,75 мм². Электрическое соединение между клеммами поля БЛ (БП) и устройствами защиты аппаратуры рельсовых цепей и цепей электропитания выполняется проводом сечением 1,5 мм². При необходимости использования проводников больших сечений, его необходимо указывать на монтажных схемах ШРУ-3.

5.17 Спецификация изделия и оборудования

5.17.1 В комплект документации на ШРУ-3 должны входить документы «Спецификация изделия» и «Спецификация оборудования». В документе «Спецификация изделия» должны быть указаны типы и количество приборов, устанавливаемых на заводе-изготовителе и входящих в стоимость шкафа, в документе «Спецификация оборудования» – типы и количество приборов, не поставляемых в составе изделия и не входящих в его стоимость. Примеры спецификаций показаны на рисунках Г.2 и Г.3.

5.17.2 В состав документа «Спецификация изделия» могут быть включены следующие приборы и устройства:

- автоматические выключатели АВМ-2;
- предохранители на клемме;
- резисторы на клемме;
- резисторы, варисторы, диоды, стабилитроны с гибкими выводами, устанавливаемые на плате;
- резисторы регулируемые РР;
- клеммы одиночные двухконтактные 6056-00-00;
- 18-контактные клеммные поля;
- клеммы для клеммных полей БЛ и БП;
- заглушки НМШ (панель НМШ ЕИУС.468266.003.013), НШ (панель резисторов РР ЕИУС.468266.003.026(-01)), РЭЛ (панель РЭЛ ЕИУС.468266.003.003);

- пластины для нештепсельных приборов, устанавливаемых на стативе;
- плата термодатчика ЕИУС.468266.003.670 или ЕИУС.468266.003.690 (для размера НМШ и РЭЛ соответственно);
- датчики тока ДТ-110 ЕИУС.671161.002;
- варисторные модули ВМ-130 ЕИУС.646181.030;
- варисторные модули ВМ-250 ЕИУС.646181.023;
- модули защиты МЗ-250 ЕИУС.646181.025;
- разрядники угольные искровые РУ-И-01 ЕИУС.674330.001-01;
- модуль регистрации МР-О ЕИУС.646181.029-03;
- модуль регистрации МР-К ЕИУС.646181.029-02;
- реакторы разделительные РР-01 ЕИУС.671117.002;

5.17.3 Несъемные приборы и устройства, имеющие типовое исполнение, такие как штепсельные розетки, выключатели, измерительные панели, обогреватели, датчики открывания дверей, патроны для ламп освещения входят в состав изделия и в спецификации не указываются.

6 Замена элементов

6.1 В составе ШРУ-3 рекомендуется применять элементную базу соответствующего технического уровня и качества. Перечень устаревших элементов и заменяющих их современных аналогов представлен в таблице 4.

Элементы, рекомендуемые к применению, допускается использовать только при наличии соответствующего разрешения ЦШ.

Таблица 4 – Перечень замены элементов

Тип применяемого элемента	Основные электрические характеристики	Тип рекомендуемого для замены элемента	Основные электрические характеристики
Диод КД203Д (включенный в цепи заряда КБМШ)	Uобр – 700 В; Iпр – 10 А; I _{max} – 30 А	FR606 (или аналог 6A8, 6A10)	Uобр – 800 В; Iпр – 6 А; I _{max} – 200 А
Диод КД205А	Uобр – 500 В; Iпр – 0,5 А;	VISHAY 1N4007 (или аналог КД243Ж)	Uобр – 1000 В; Iпр – 1 А; Имп. max – 30 А
Диод Д226Б	Uобр – 600 В; Iпр – 0,3 А		
Стабилитрон Д815Б	Uст - 6,1...7,5 В; Iст.min – 50 мА;	Ограничительный диод 1,5KE7,5A	Uст - 6,4...7,8 В; Iст.min – 1 мА;

Тип применяемого элемента	Основные электрические характеристики	Тип рекомендуемого для замены элемента	Основные электрические характеристики
(защита реле ИВГ)	Ист.мах – 1,1 А; Ист. имп. мах – 2,3 А		Ист.мах – 0,7 А; Ист. имп. мах – 132 А
Резистор МЛТ-2	Uраб – 750 В; Pмах – 2 Вт	Резистор С2-33Н-2	Uраб – 750 В; Pмах – 2 Вт
Резистор ОМЛТ-2	Uраб – 750 В; Pмах – 2 Вт		
Варистор СН1-2-2-27	Uраб – 27 В; Iкл – 3 мА; Iмах – 500 А; λ , не менее - 3 (Коэфф. нелинейн)	Варистор S20K25	Uраб – 31 В; Iкл – 1 мА; Iмах – 2000 А; λ , не менее – 7 (Коэфф. нелинейн)

Приложение А
Габаритно-установочные размеры

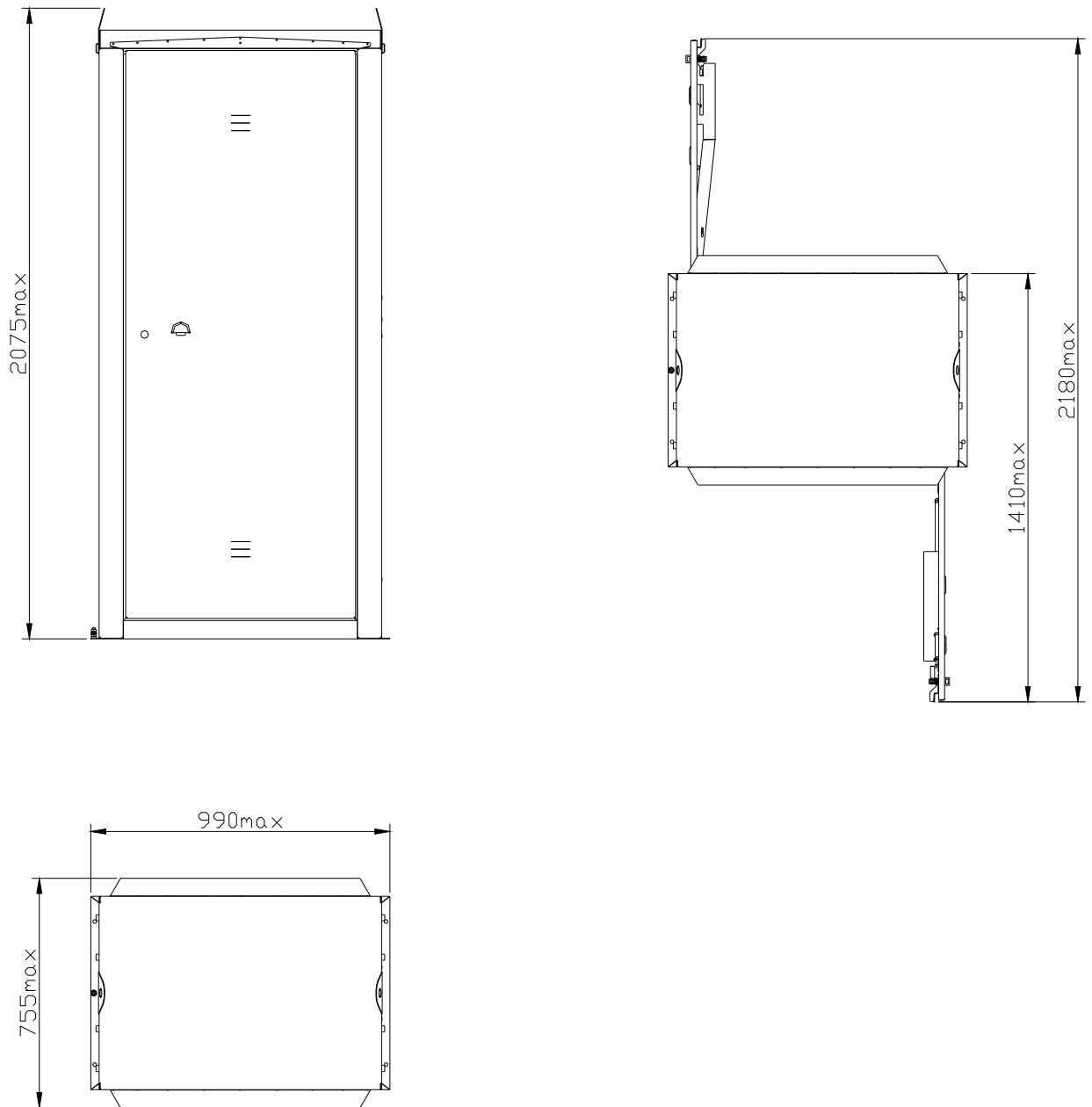
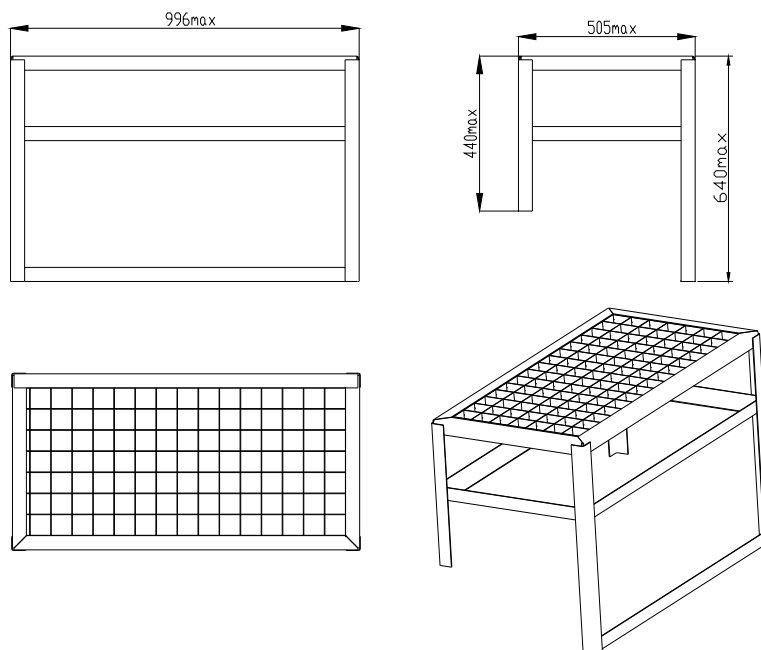
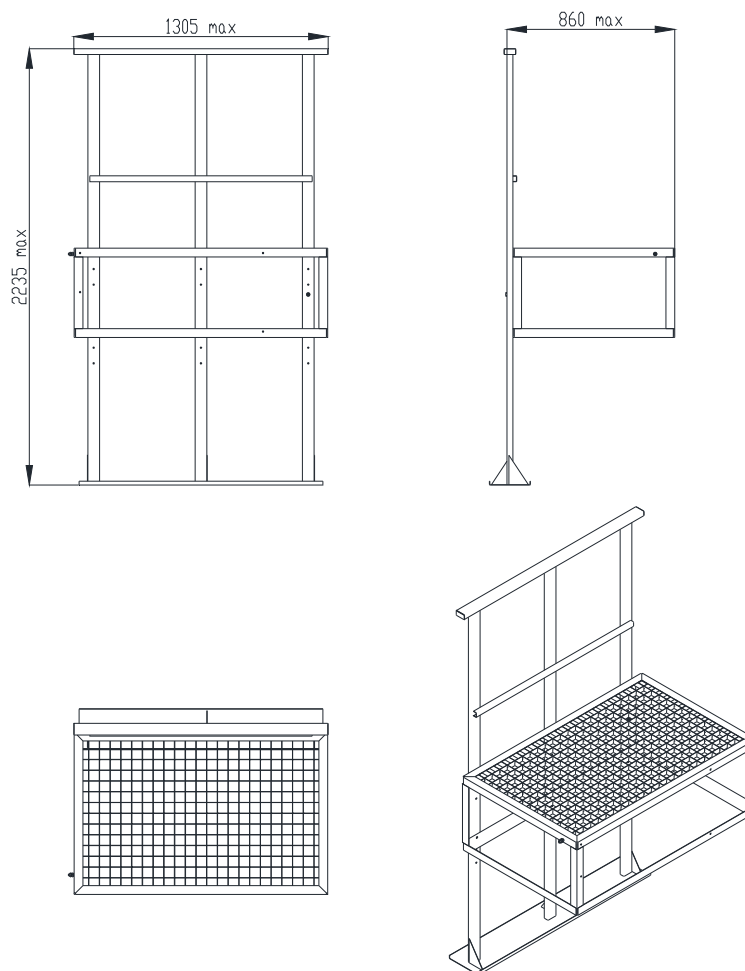


Рисунок А.1 – Габаритные размеры ШРУ-3



а)

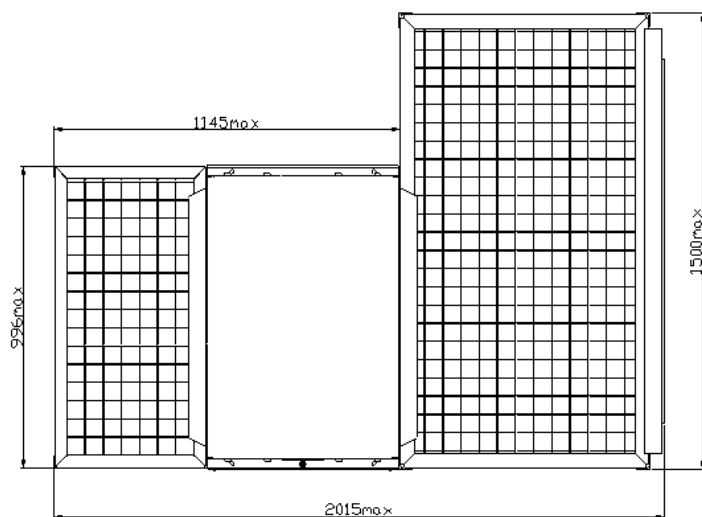
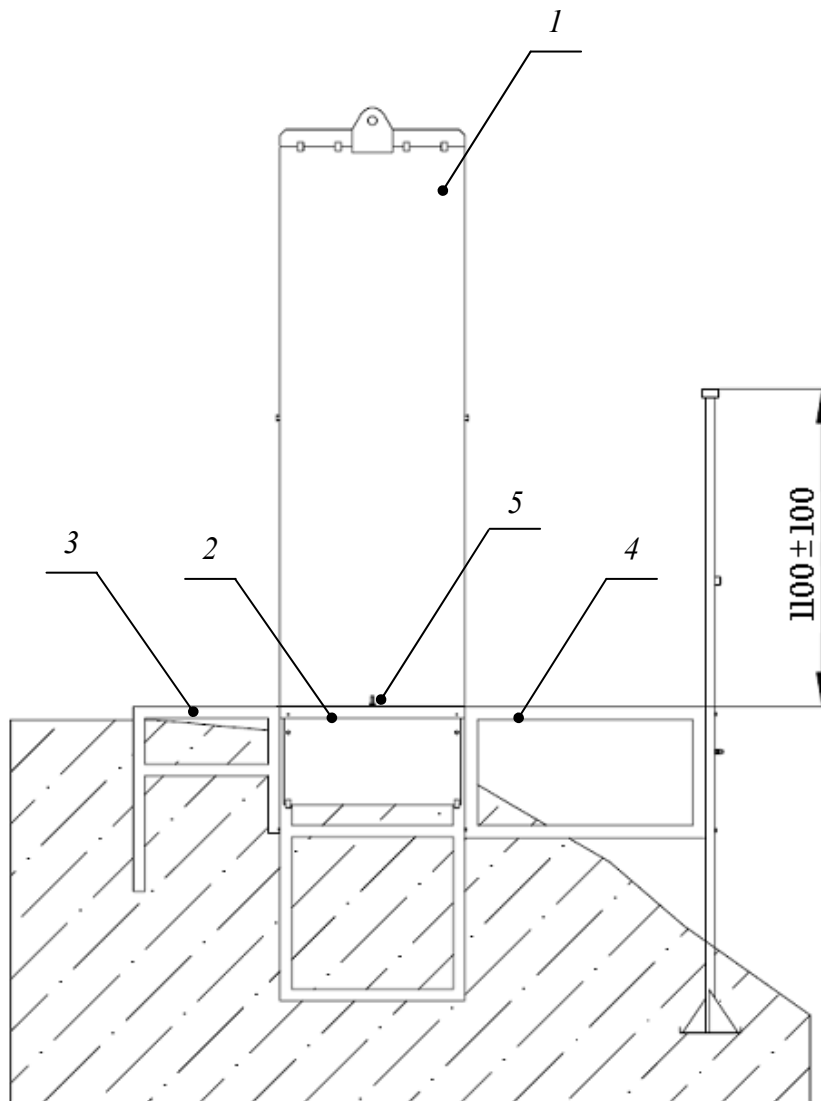


б)

Рисунок А.2 – Габаритные размеры:

а) площадки малой ЕИУС.468266.003.600;

б) площадки с перилами ЕИУС.468266.003.660



- 1 – шкаф ШРУ-3;
- 2 – опора составная ЕИУС.468266.003.800;
- 3 – площадка малая ЕИУС.468266.003.600;
- 4 – площадка с перилами ЕИУС.468226.003.660;
- 5 – внешний болт заземления ШРУ-3

Рисунок А.3 – Эскиз установки площадок и шкафа ШРУ-3

Приложение Б

Элементы конструкции шкафа ШРУ-3

Лицевая сторона

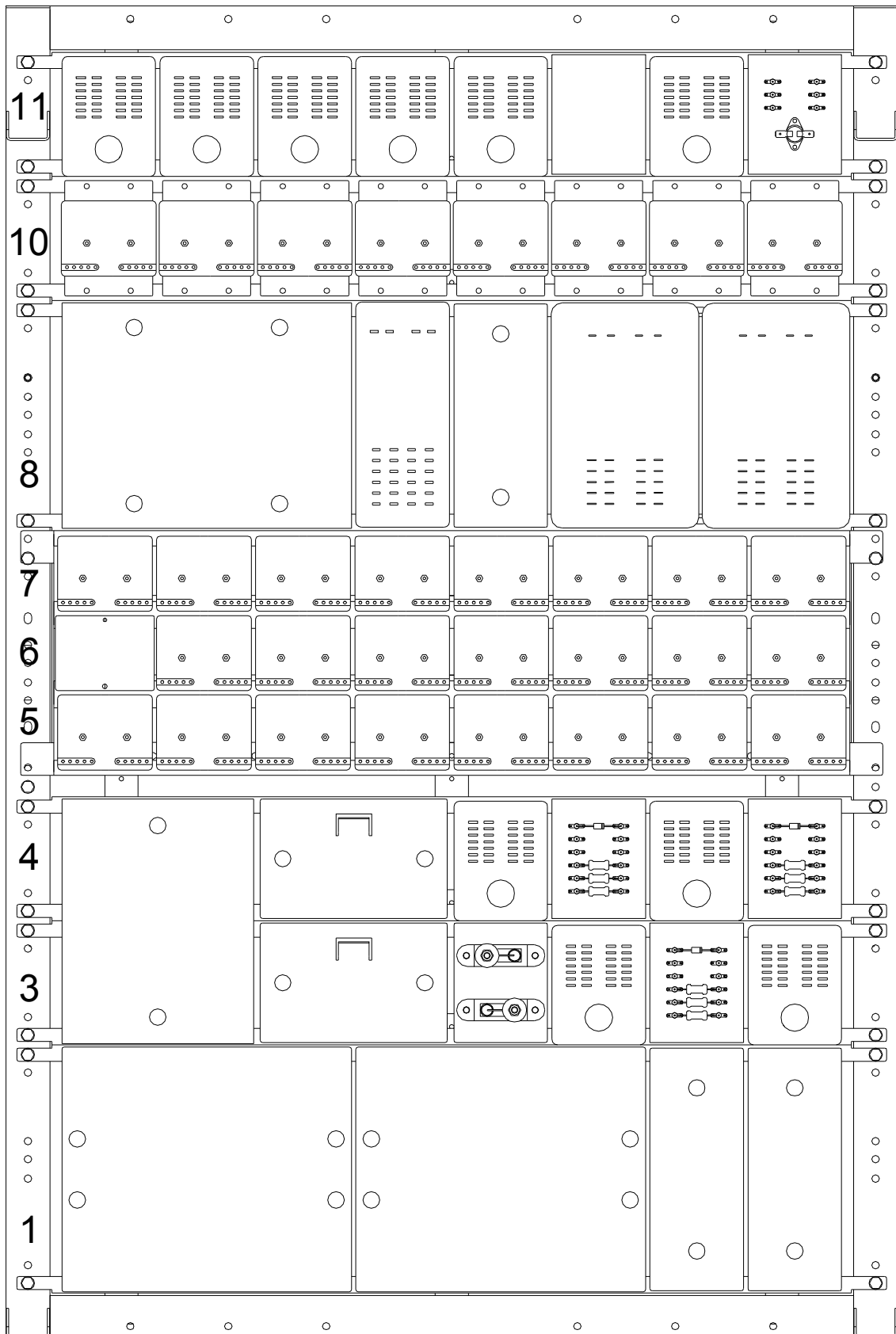
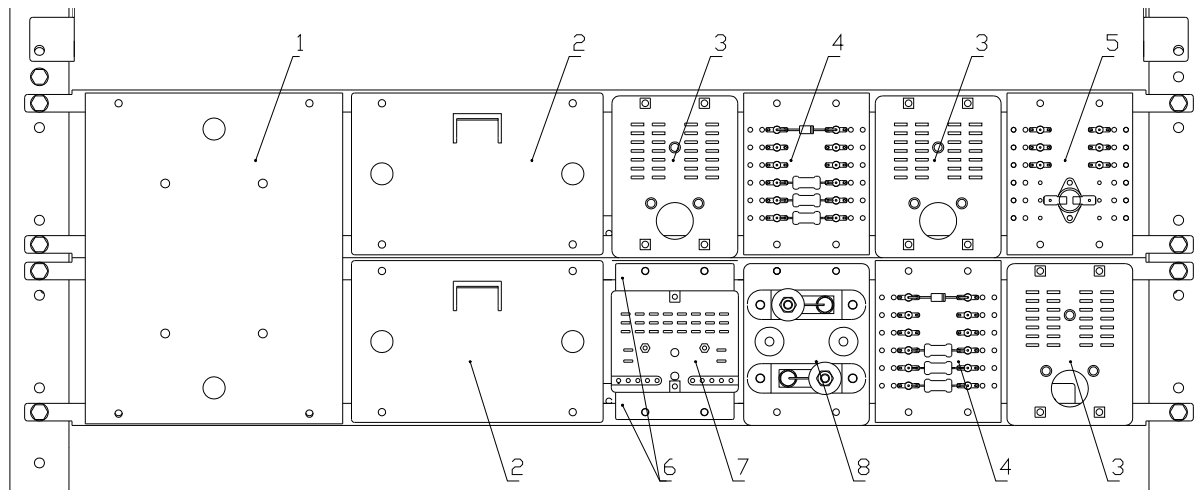
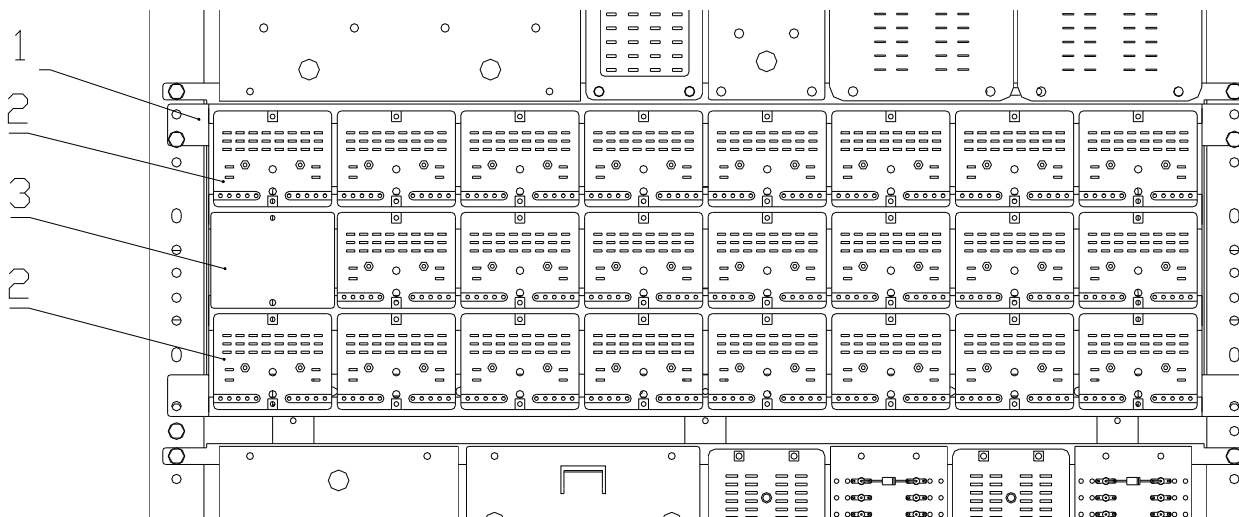


Рисунок Б.1 – Эскиз размещения приборов различного типа на раме стativa



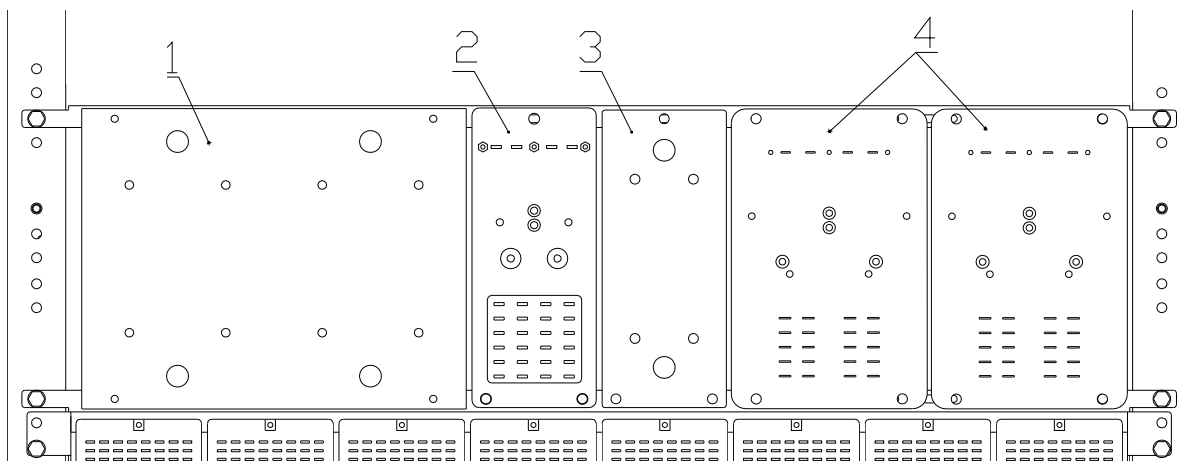
- 1 – пластина трансформатора ЕИУС.468266.003.014-01;
- 2 – панель реакторов ЕИУС.468266.003.027;
- 3 – розетка реле НМШ;
- 4 – плата для шести элементов ЕИУС.468266.003.630;
- 5 – плата термодатчика ЕИУС.468266.003.670;
- 6 – пластина переходная ЕИУС.468266.003.009;
- 7 – розетка реле РЭЛ;
- 8 – пластина НМШ ЕИУС.468266.003.013 с установленными резисторами С5-35

Рисунок Б.2 – Компоновка приборов на стативе. Пример установки приборов типоразмера НМШ



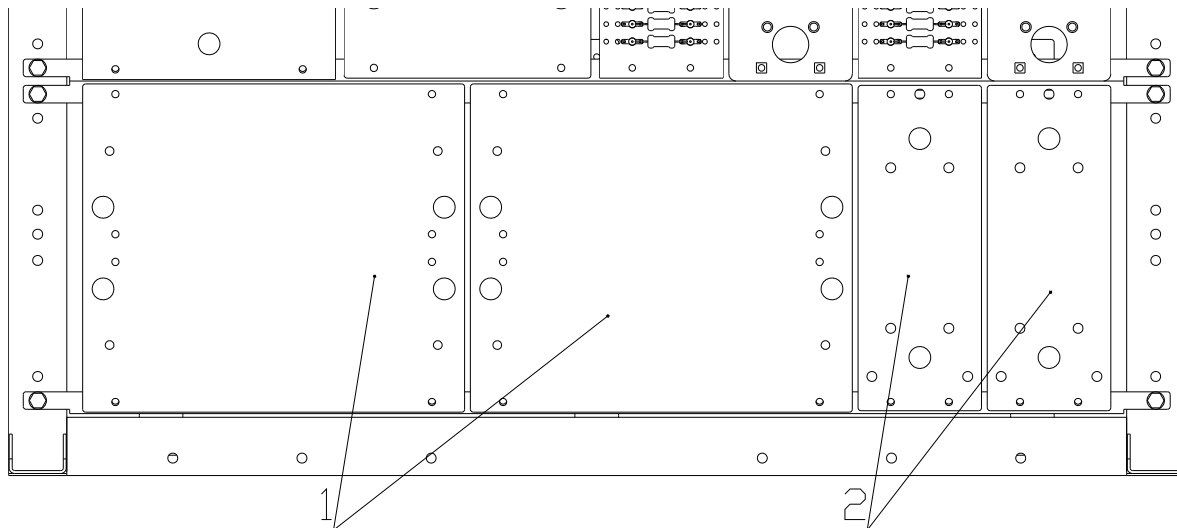
- 1 – рама РЭЛ ЕИУС.468266.003.380;
- 2 – розетка реле РЭЛ;
- 3 – панель РЭЛ ЕИУС.468266.003.003

Рисунок Б.3 – Компоновка приборов на стативе. Пример установки рамы РЭЛ



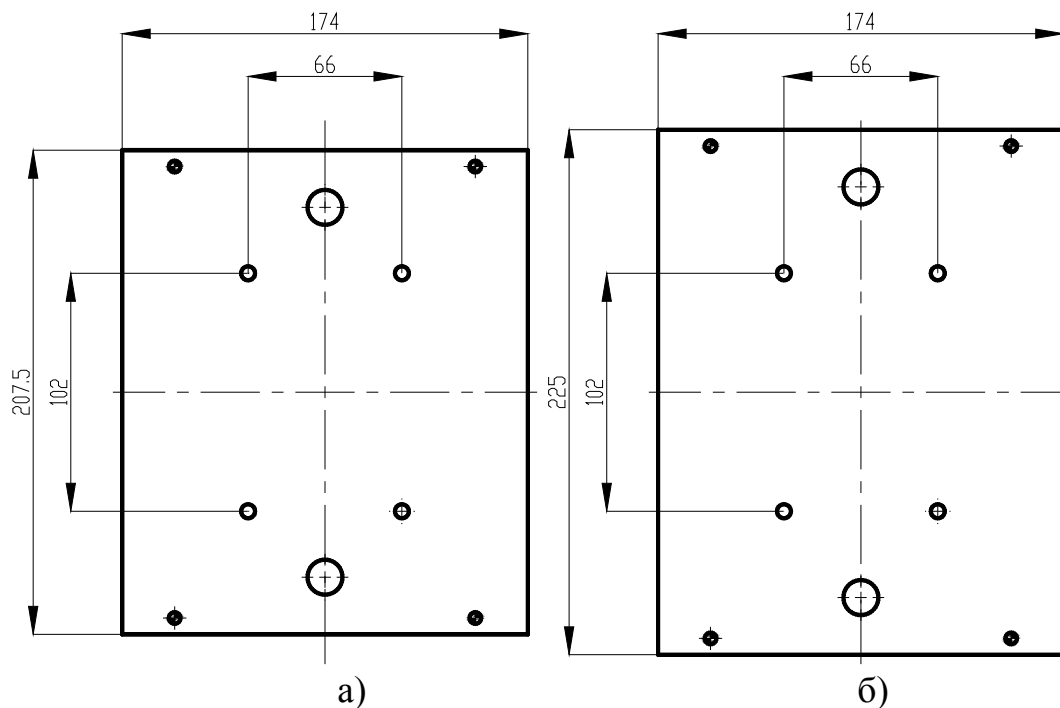
- 1 – пластина трансформаторов ЕИУС.468266.003.015;
- 2 – розетка реле НШ;
- 3 – панель резисторов РР ЕИУС.468266.003.026-01;
- 4 – розетка реле ДСШ

Рисунок Б.4 – Компоновка приборов на стативе. Пример установки приборов типоразмера НШ и ДСШ



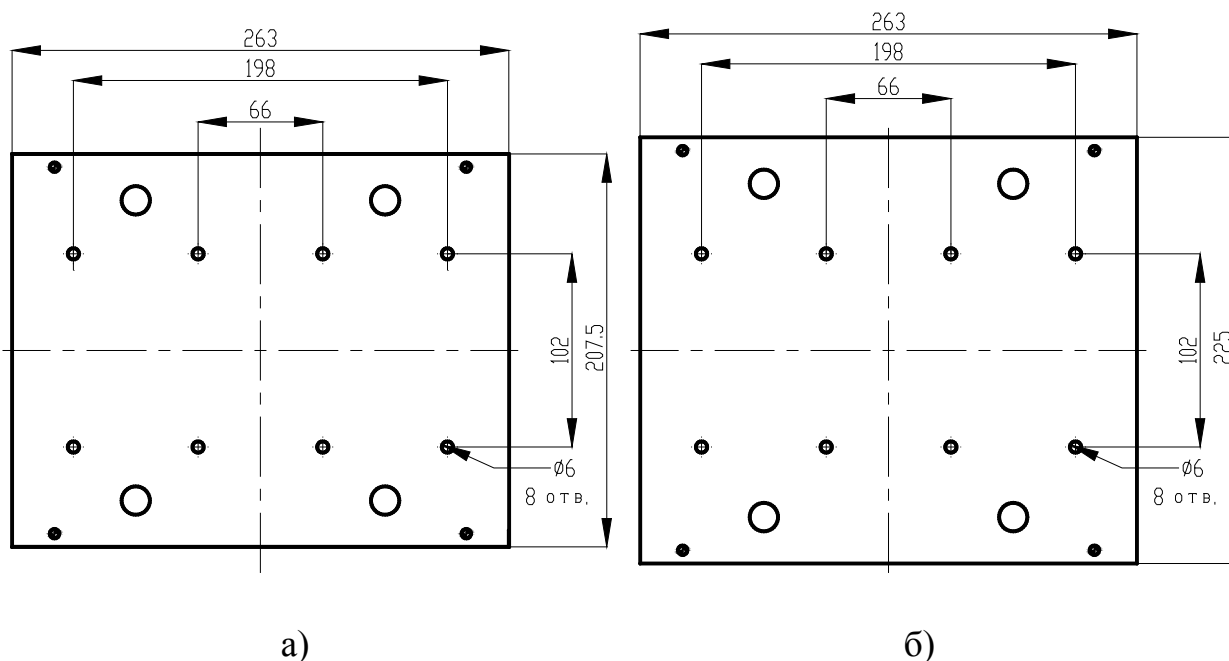
- 1 – панель ЗБФ ЕИУС.468266.003.028;
- 2 – панель резисторов РР ЕИУС.468266.003.026-01

Рисунок Б.5 – Компоновка приборов на стативе. Пример установки панели ЗБФ и панели резисторов РР



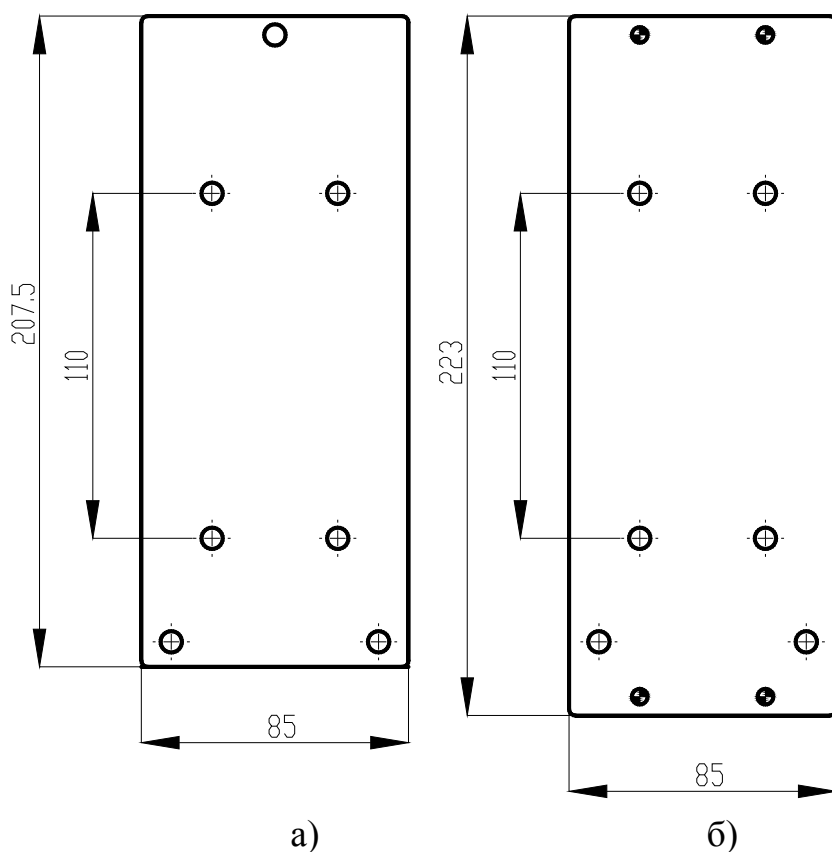
- а) пластина трансформатора ЕИУС.468266.003.014;
- б) пластина трансформатора ЕИУС.468266.003.014-01

Рисунок Б.6 – Габаритные и установочные размеры пластины трансформатора ЕИУС.468266.003.014, ЕИУС.468266.003.014-01



- а) пластина трансформаторов ЕИУС.468266.003.015;
- б) пластина трансформаторов ЕИУС.468266.003.015-01

Рисунок Б.7 – Габаритные и установочные размеры пластин трансформаторов ЕИУС.468266.003.015, ЕИУС.468266.003.015-01



- а) панель резисторов РР ЕИУС.468266.003.026-01;
- б) панель резисторов РР ЕИУС.468266.003.026

Рисунок Б.8 – Габаритные и установочные размеры панели резисторов РР ЕИУС.468266.003.026, ЕИУС.468266.003.026-01

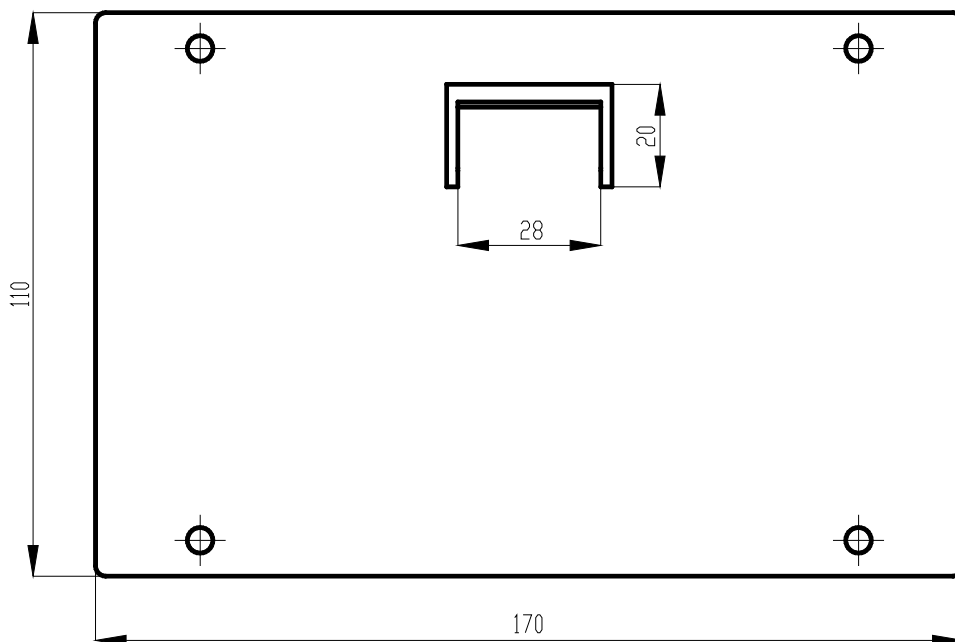
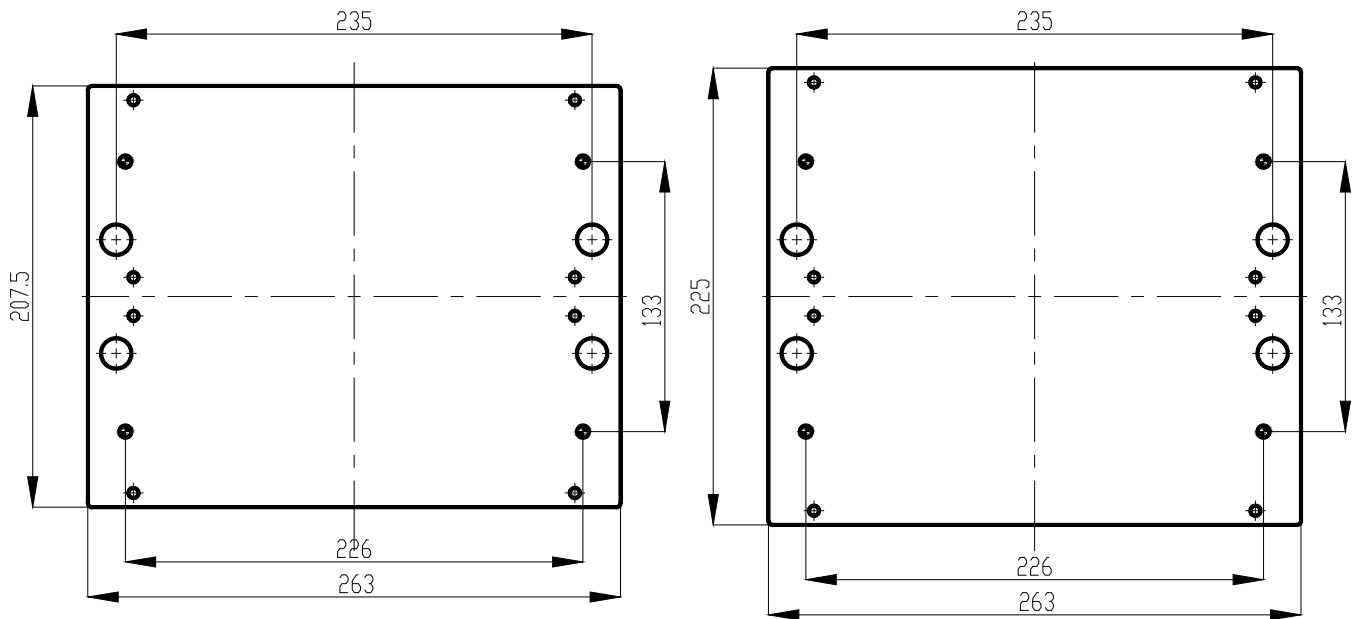


Рисунок Б.9 – Габаритные и установочные размеры панели реакторов ЕИУС.468266.003.027



а)

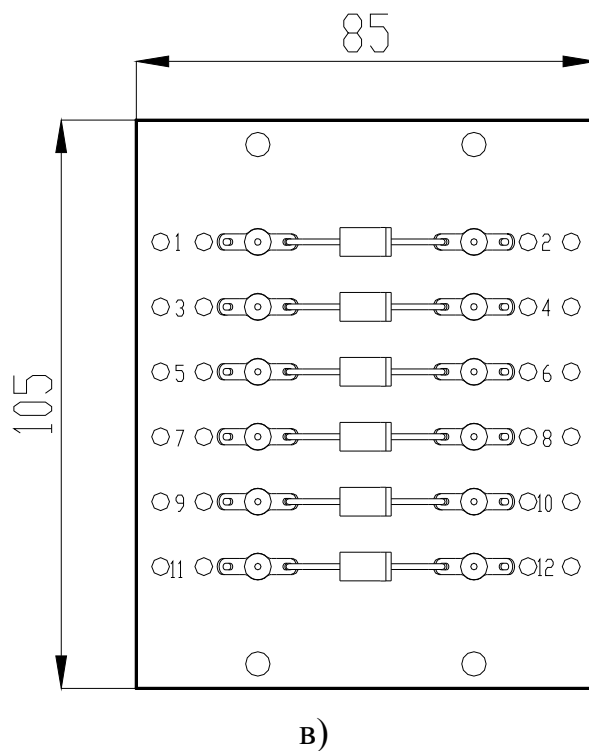
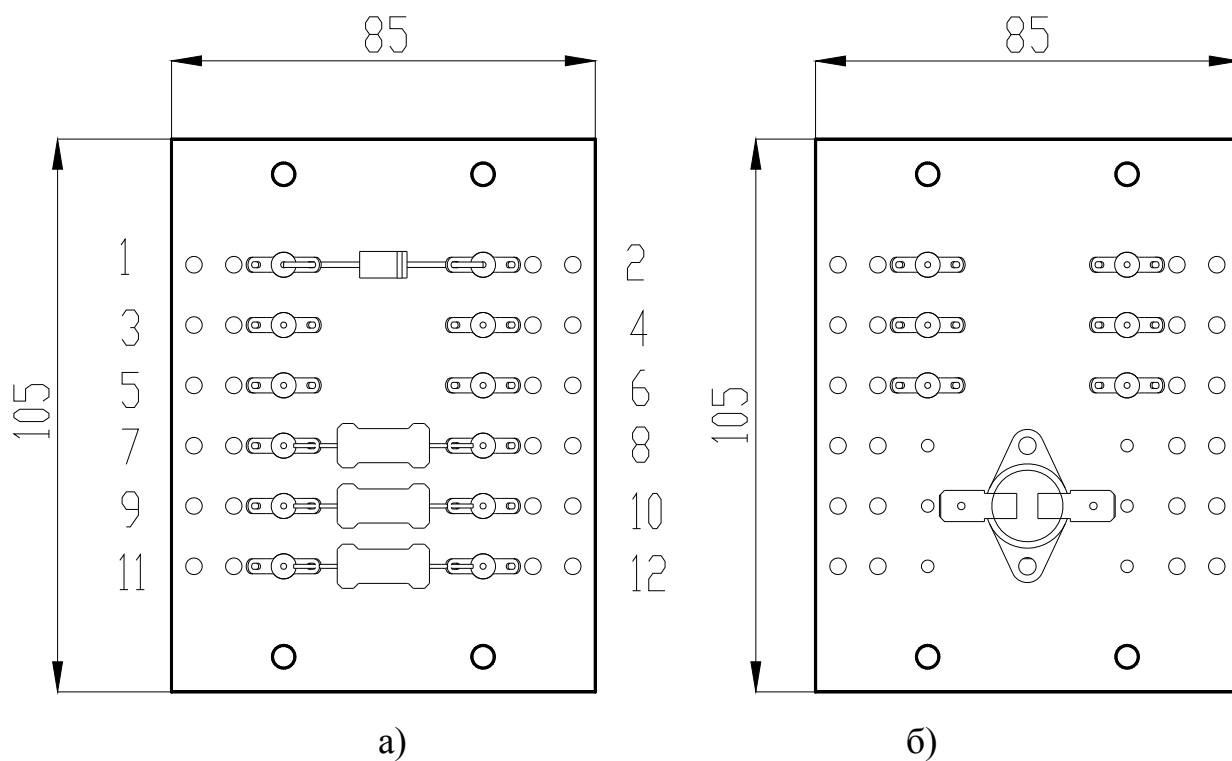
б)

а) панель ЗБФ ЕИУС.468266.003.028;

б) панель ЗБФ ЕИУС.468266.003.028-01

Рисунок Б.10 – Габаритные и установочные размеры панели ЗБФ

ЕИУС.468266.003.028, ЕИУС.468266.003.028-01

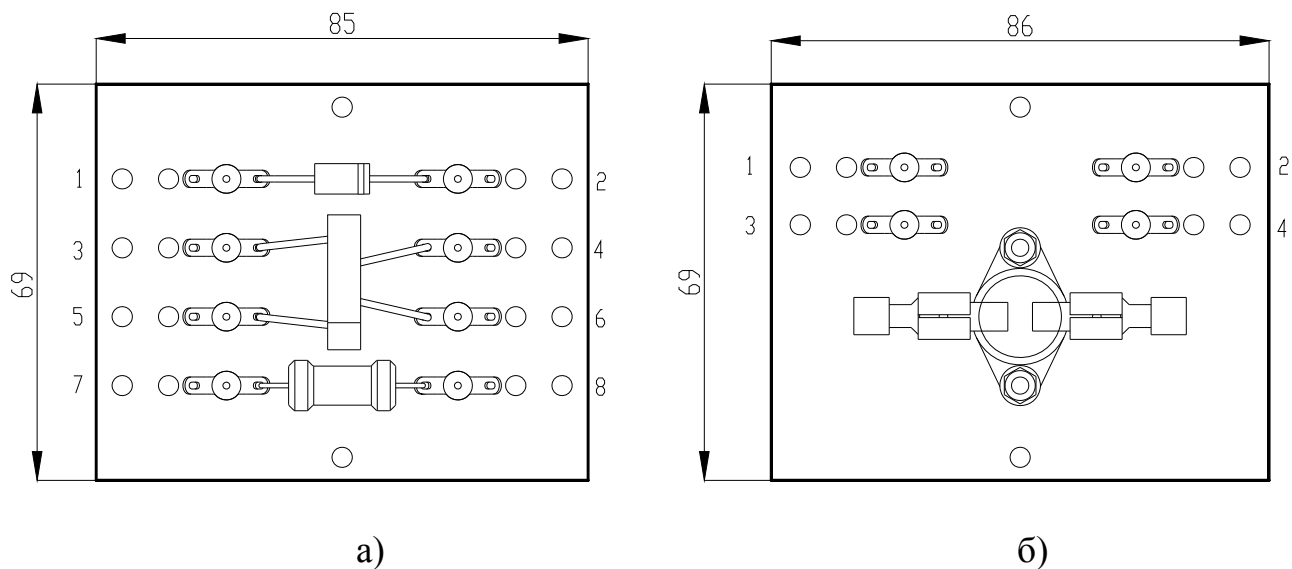


а) плата для шести элементов ЕИУС.468266.003.630;

б) плата термодатчика ЕИУС.468266.003.670;

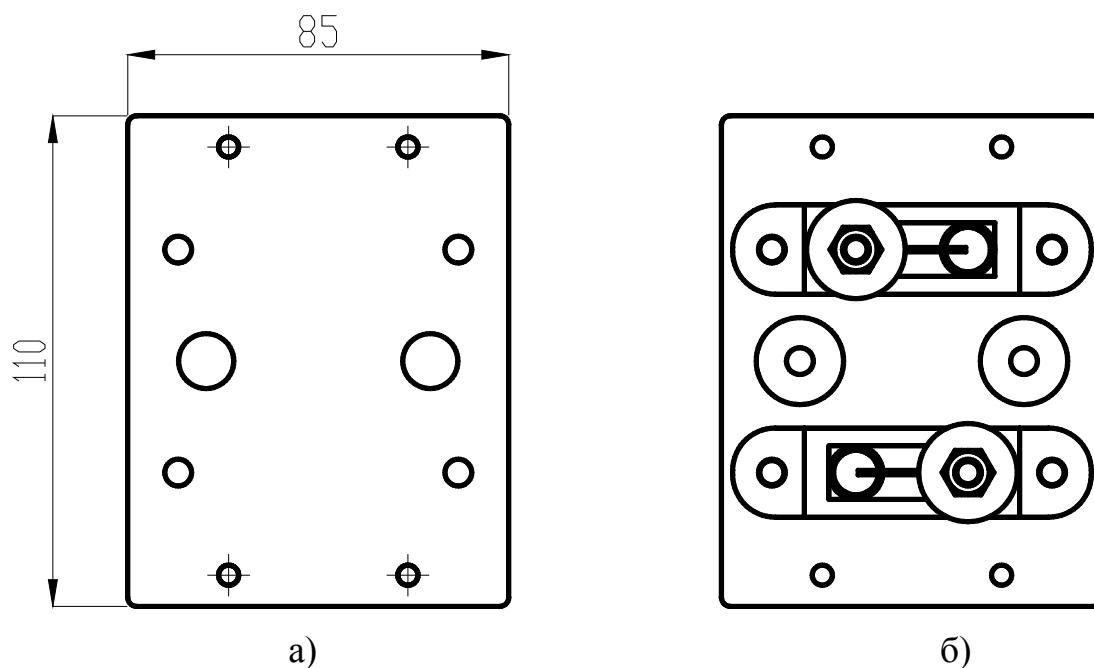
в) плата для стабилизаторов ЕИУС.468266.003.650

Рисунок Б.11 – Габаритные и установочные размеры платы для шести элементов ЕИУС.468266.003.630, платы термодатчика ЕИУС.468266.003.670 и платы для стабилизаторов ЕИУС. 468266.003.650



- а) плата для четырех элементов ЕИУС.468266.003.680;
- б) плата термодатчика ЕИУС.468266.003.690

Рисунок Б.12 – Габаритные и установочные размеры платы для четырех элементов ЕИУС.468266.003.680 и платы термодатчика ЕИУС.468266.003.690



- а) панель НМШ;
- б) панель НМШ с резисторами С5-35

Рисунок Б.13 – Габаритные и установочные размеры панели НМШ ЕИУС.468266.003.013

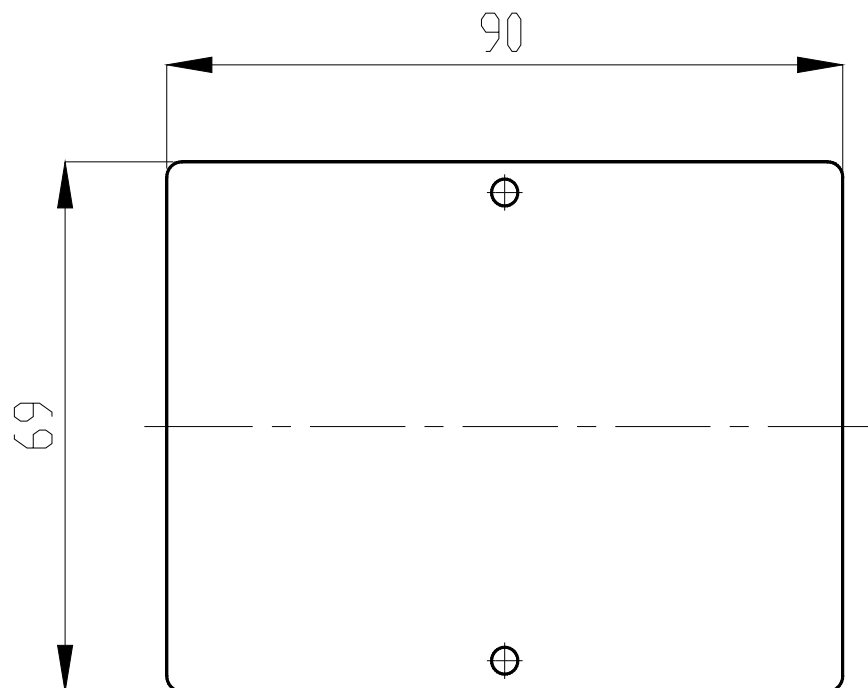
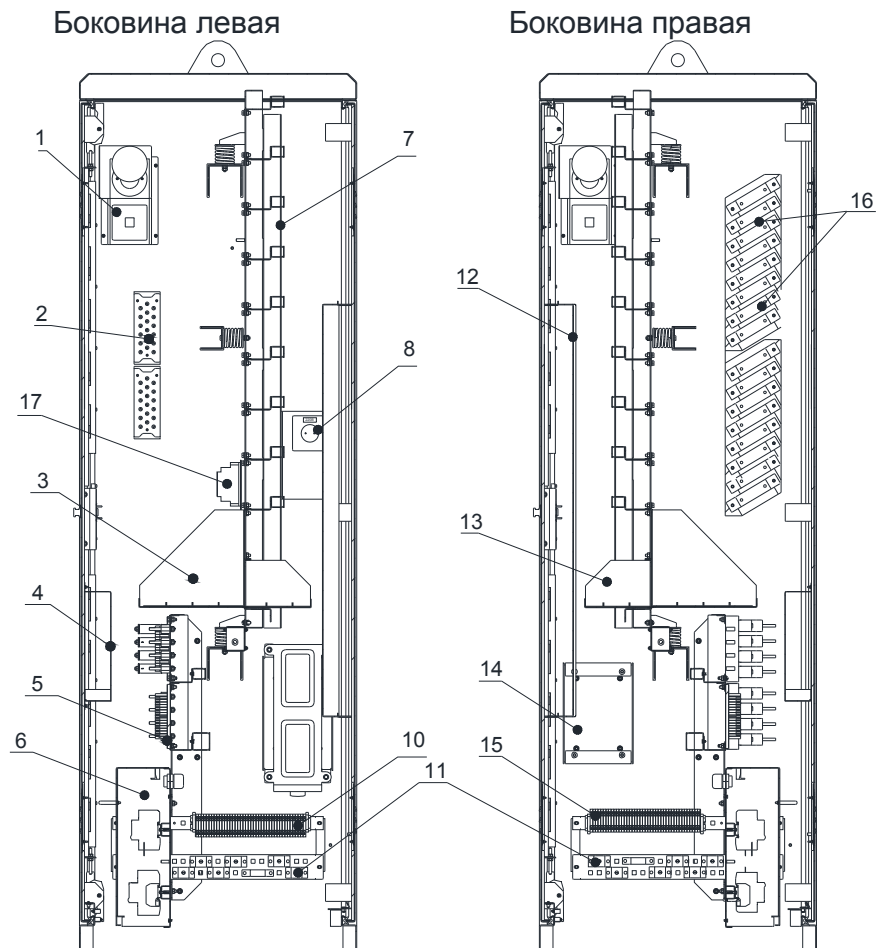


Рисунок Б.14 – Габаритные и установочные размеры панели РЭЛ
ЕИУС.468266.003.003



1 – лампа освещения с выключателем; 2 – измерительные панели ИП1, ИП2; 3 – полка большая; 4 – отсек для хранения технической документации; 5 – рама нижних клемм; 6 – блок защиты; 7 – стив; 8 – розетка для подключения электроинструмента 220 В; 10 – клеммное поле БЛ; 11 – фиксаторы кабеля; 12 – навес; 13 – полка малая; 14 – кронштейн блоков автоматики ЕИУС468266.003.290; 15 – клеммное поле БП; 16 – кронштейн РР ЕИУС.468266.003.270

Рисунок Б.15 – Эскиз размещения оборудования в ШРУ-3

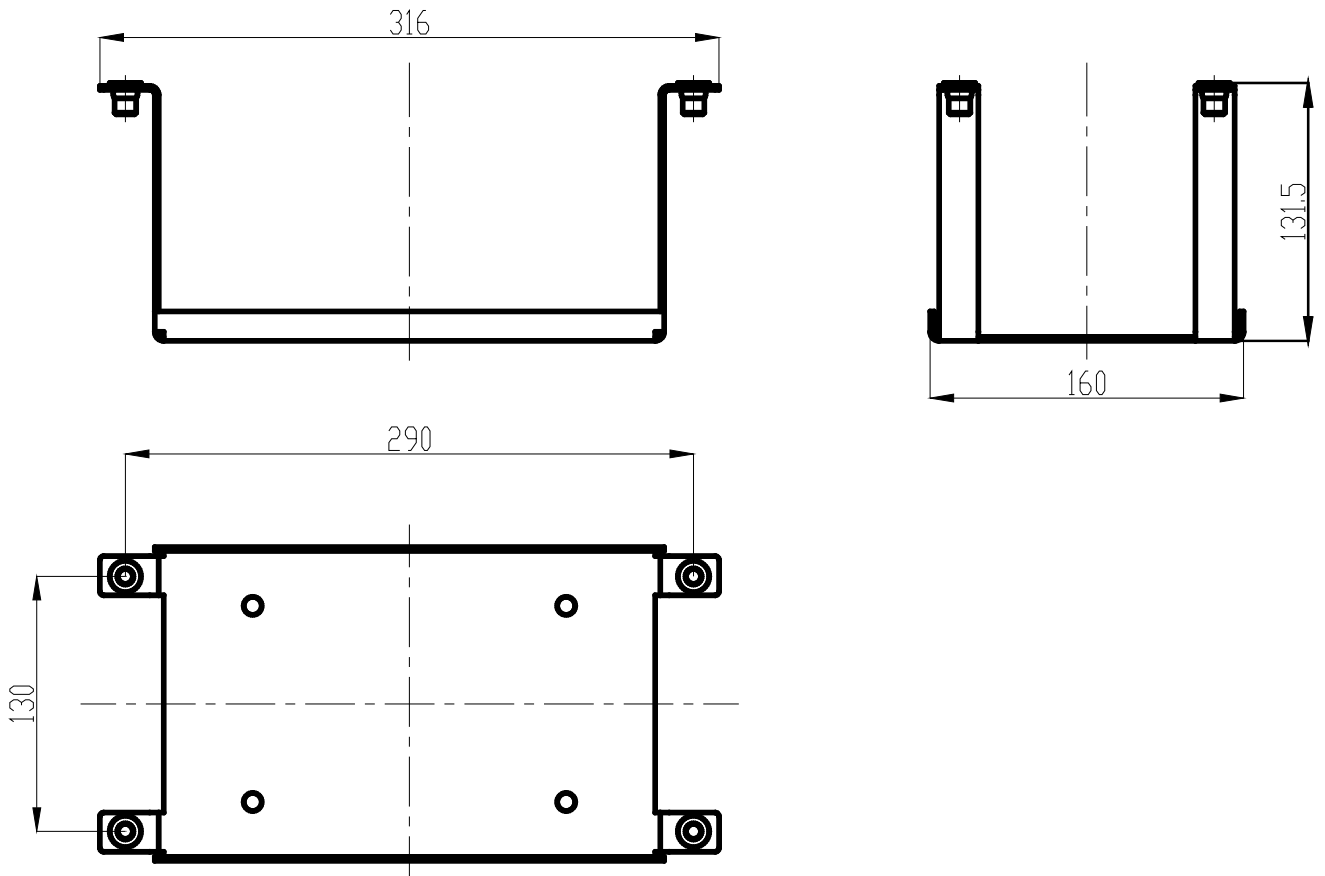


Рисунок Б.16 – Габаритные и установочные размеры кронштейна БММ
ЕИУС.468266.003.280

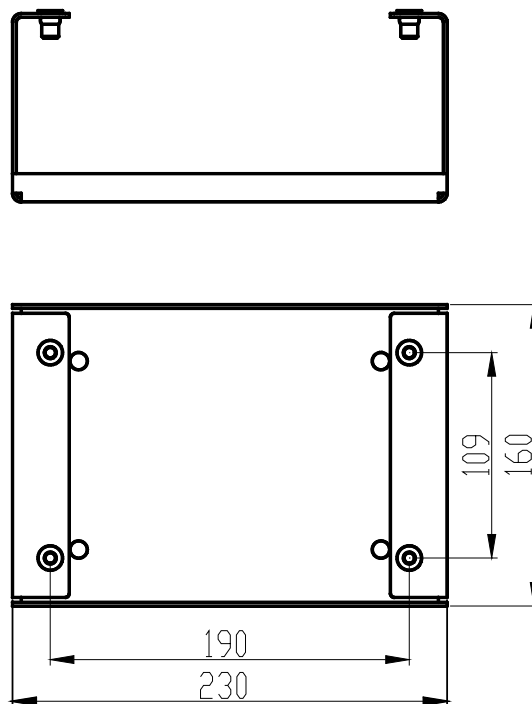
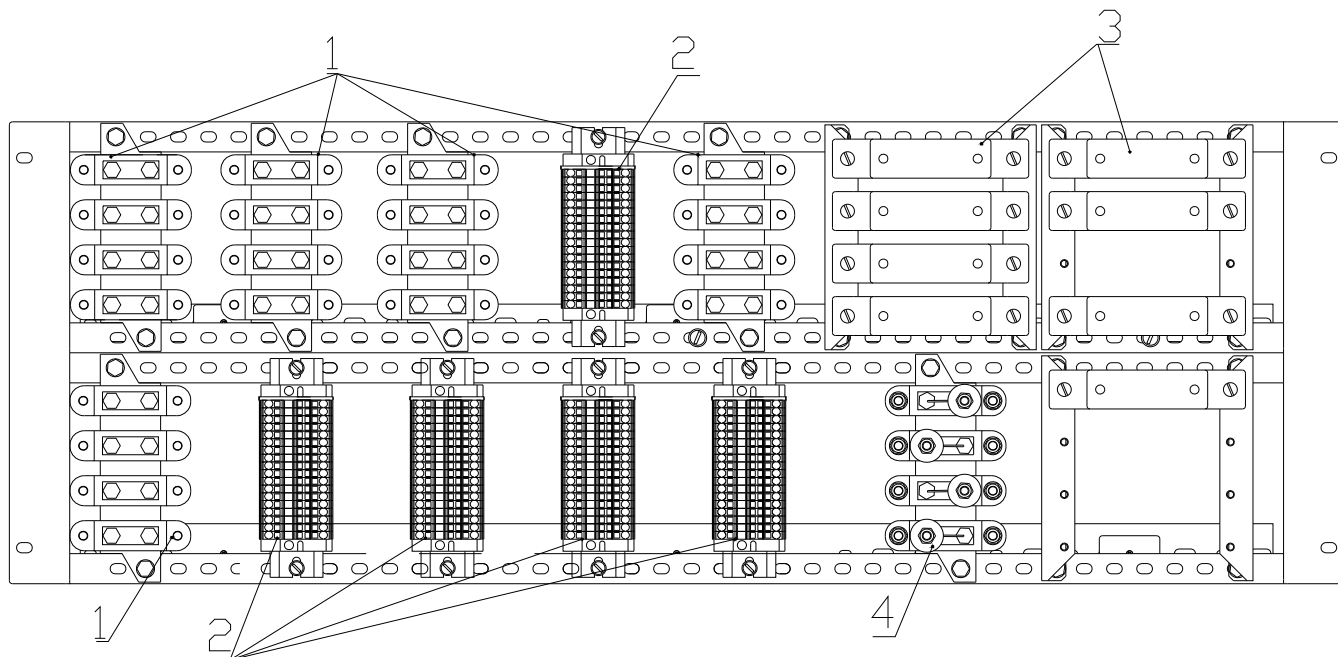
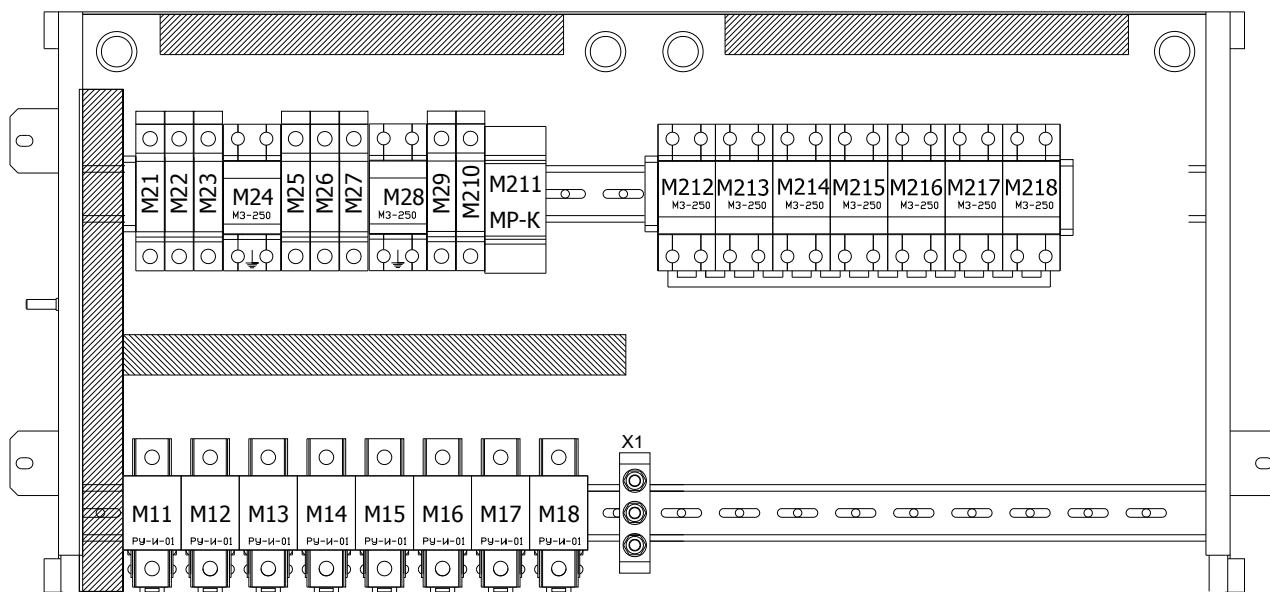


Рисунок Б.17 – Габаритные и установочные размеры кронштейна блоков автома-
тики ЕИУС468266.003.290



1 – группа из четырех клемм одиночных двухконтактных; 2 – 18-ти контактное клеммное поле;
3 – резистор РР; 4 – резистор С5-35 на клемме двухконтактной

Рисунок Б.18 – Пример размещения приборов на раме нижних клемм ШРУ-3



M11..M18 – разрядники угольные искровые РУ-И-01 ЕИУС.674330.001-01;
M24, M28, M212..M220 – модули защиты М3-250 ЕИУС.646181.025;
M21, M25 – варисторы ВМ-250 ЕИУС.646181.023;
M22, M23, M26, M27 – реакторы разделительные РР-01 ЕИУС.671117.002;
M29, M210 – варисторы ВМ-130 ЕИУС.646181.030;
M211 – модуль регистрации МР-К ЕИУС.646181.029-02;
X1 – клемма HV М6/2

Рисунок Б.19 – Пример компоновки элементов блока защиты шкафа ШРУ-3

Приложение В

Примеры выполнения схем электрических принципиальных в части включения блока защиты

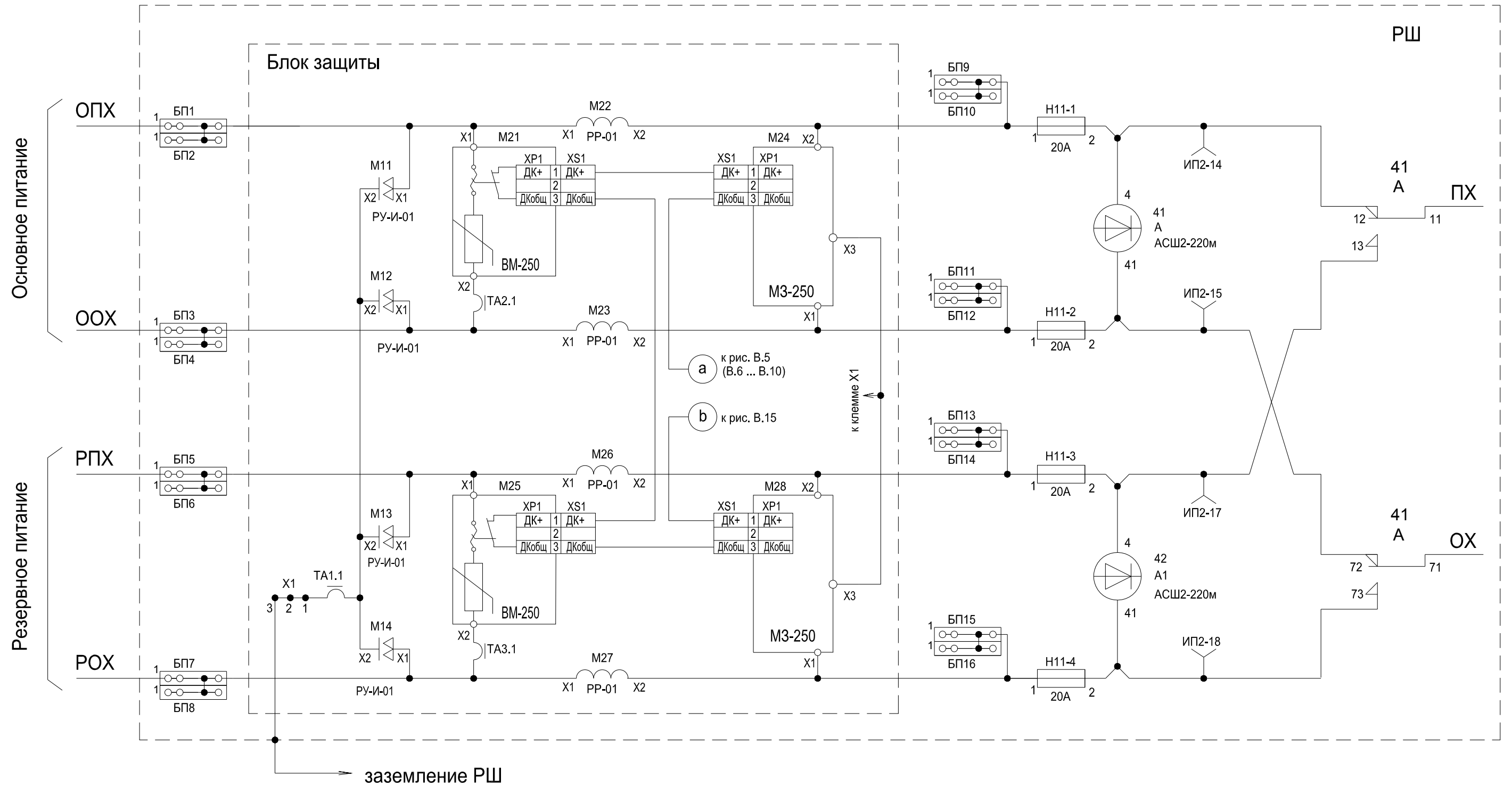
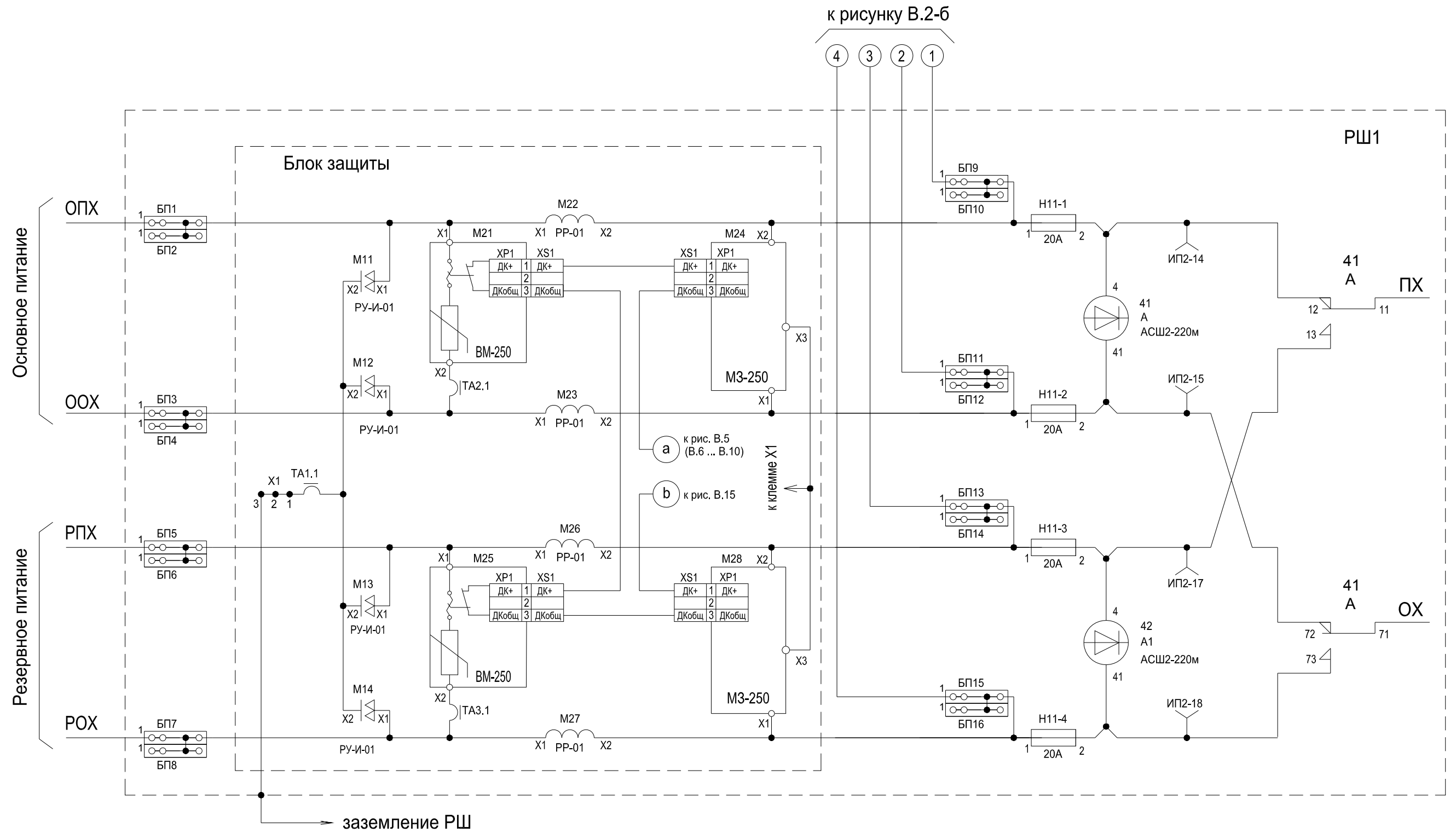
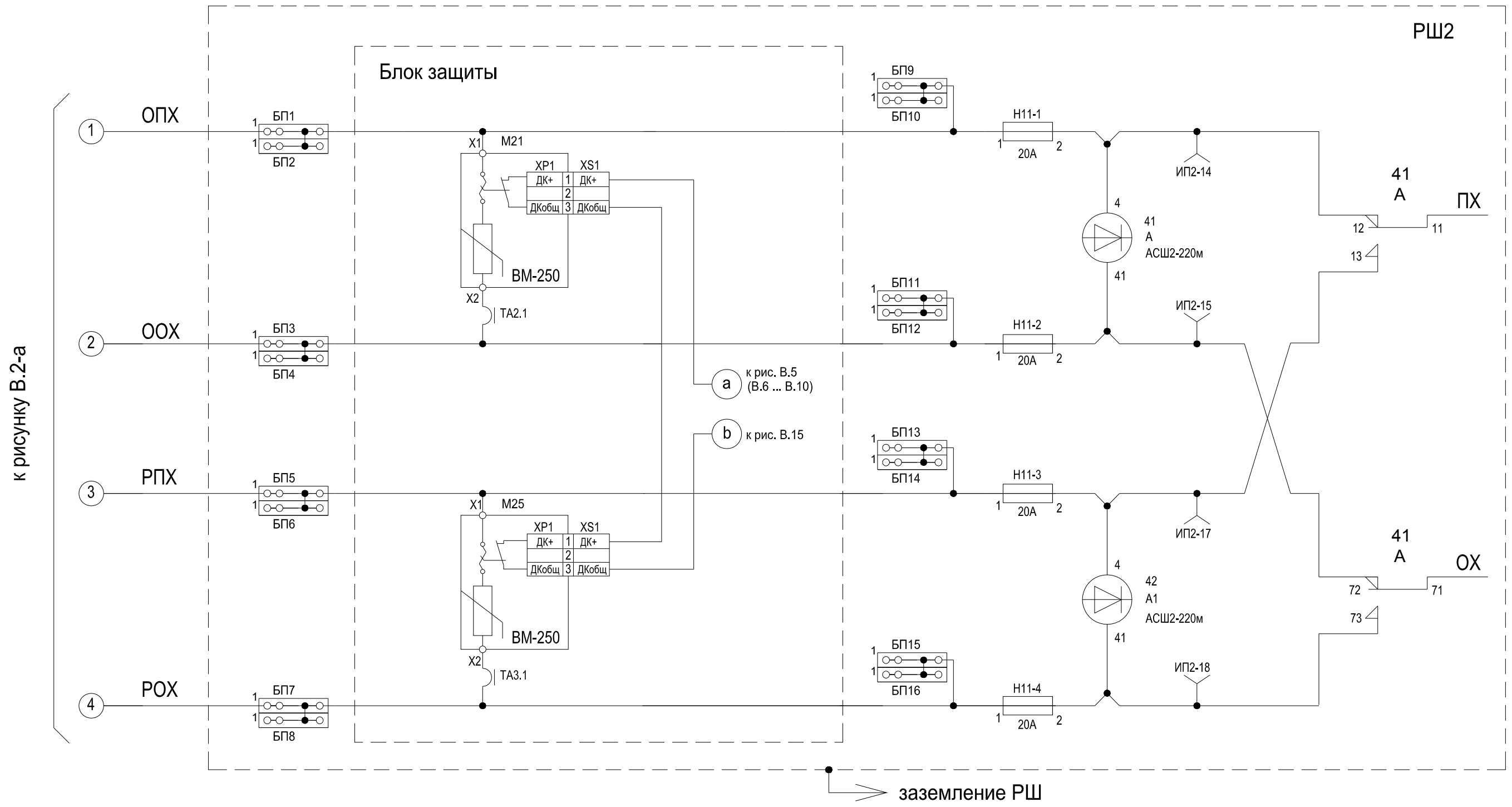


Рисунок В.1 – Схема включения устройств защиты цепей электропитания РШ



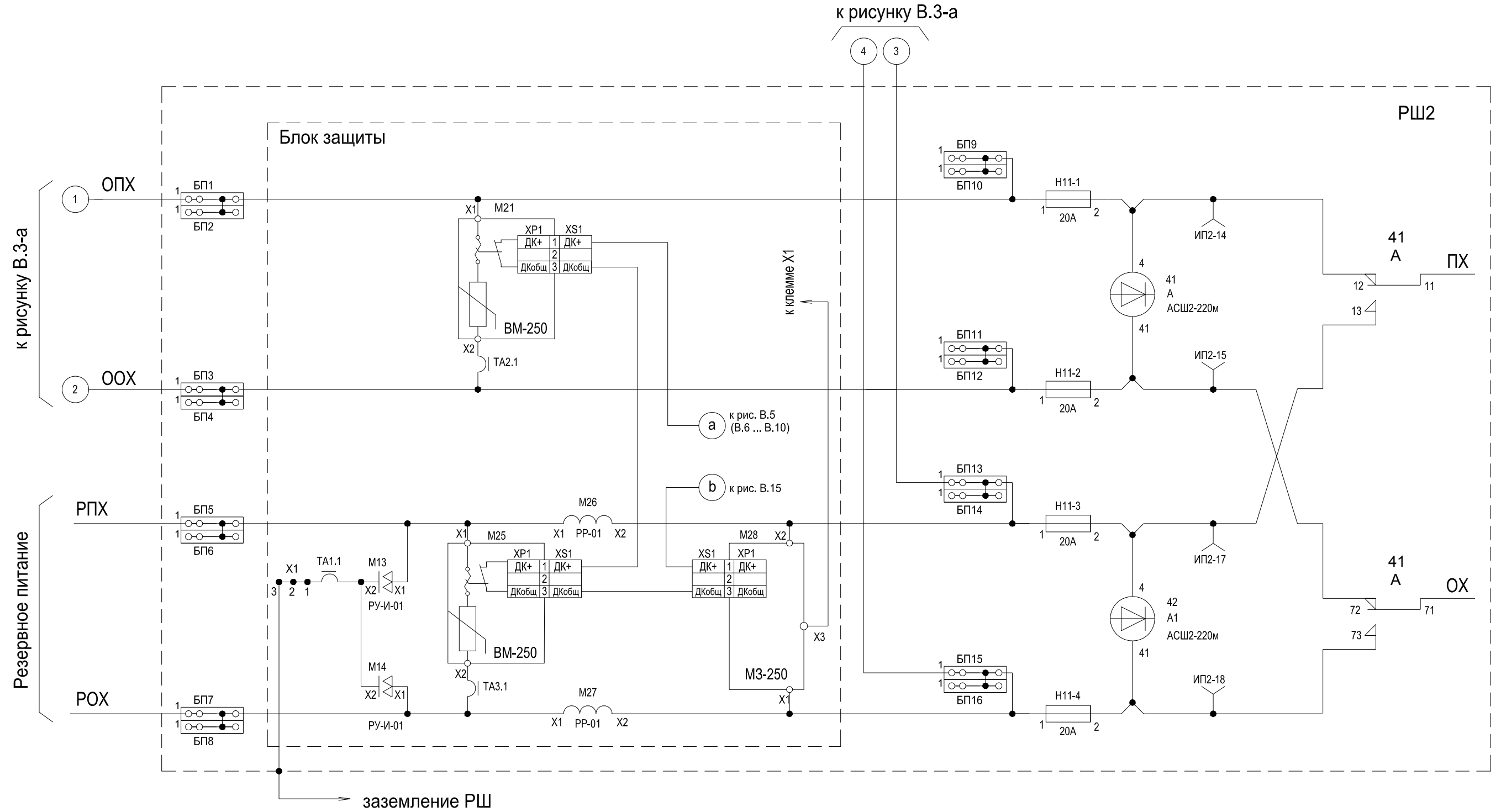
а)

Рисунок В.2 – Схема включения устройств защиты цепей электропитания для двух РШ спаренных установок (а – РШ1, б – РШ2) при вводе основного и резервного фидеров электропитания в РШ1



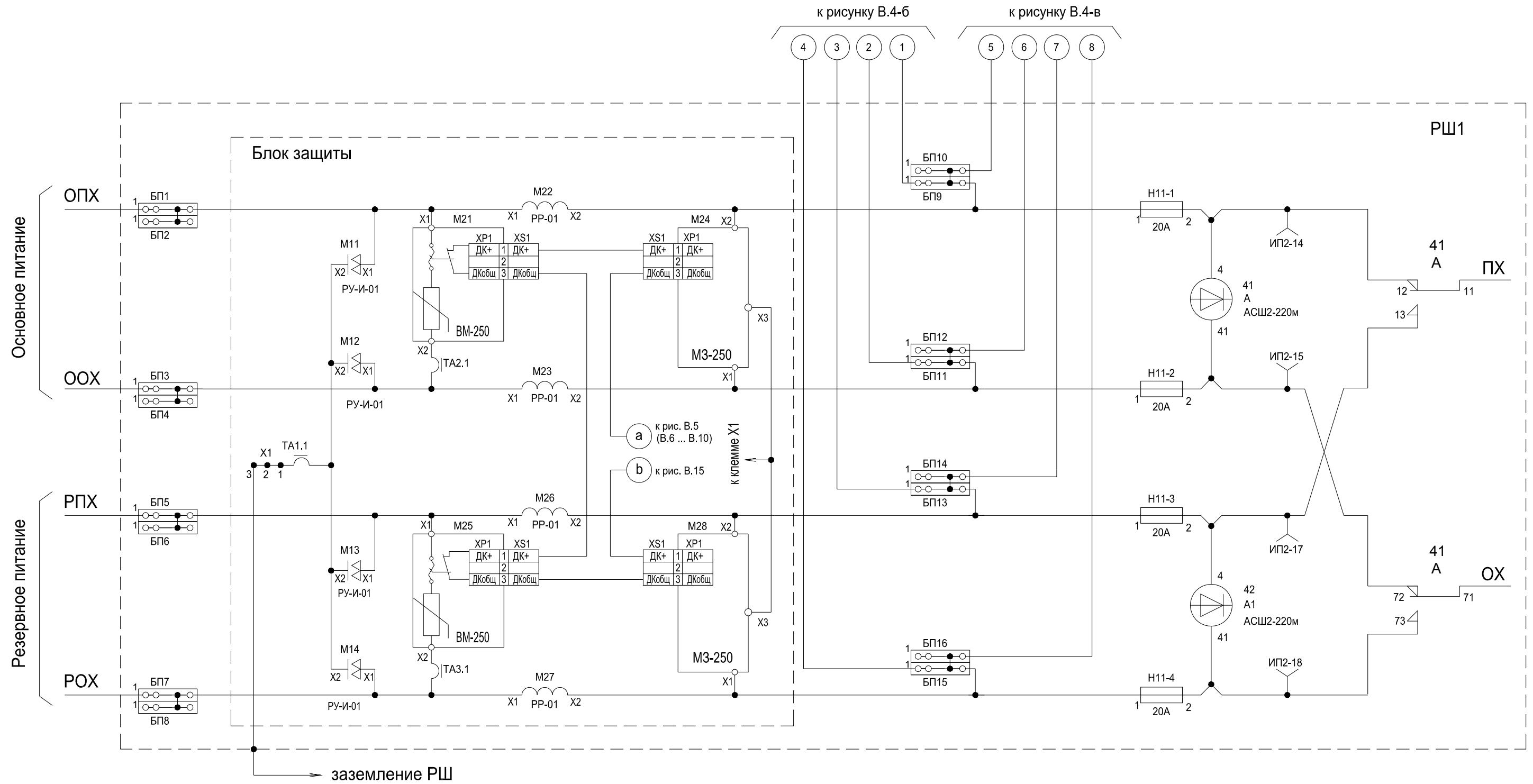
б)

Продолжение рисунка В.2



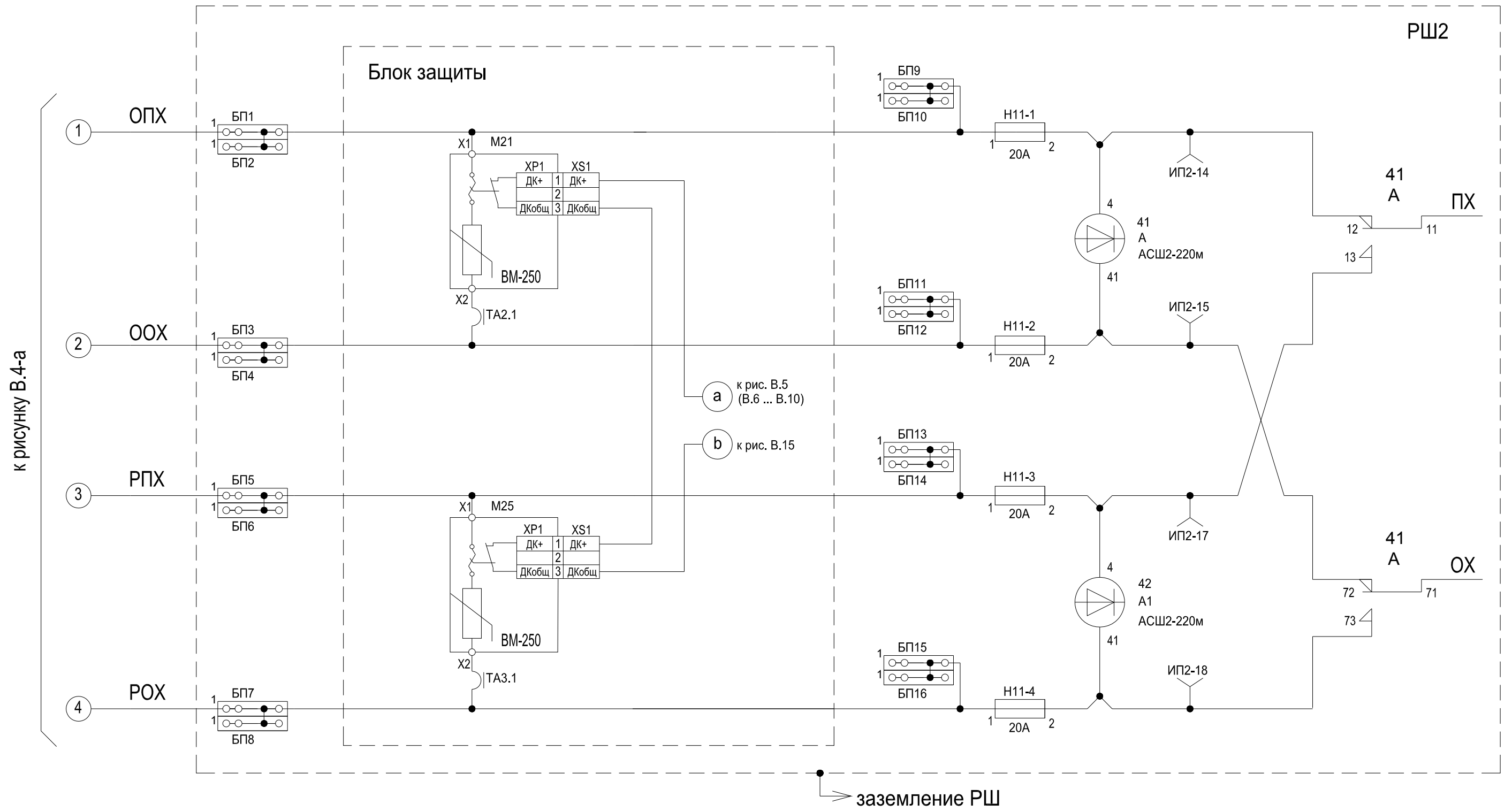
б)

Продолжение рисунка В.3



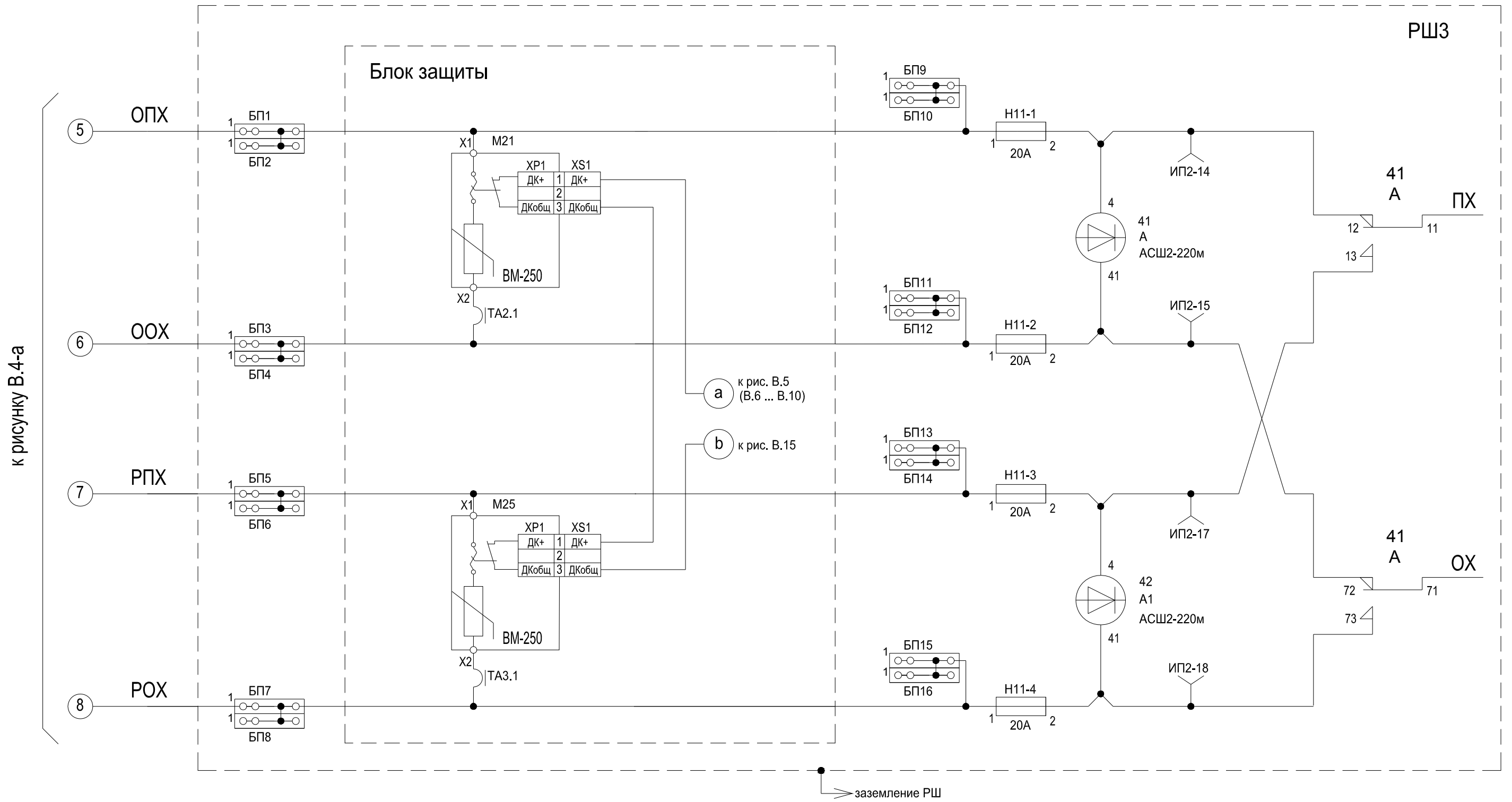
а)

Рисунок В.4 – Схема включения устройств защиты цепей электропитания для РШ переезда (а) и для РШ совмещенных с переездом установок (б, в)



б)

Продолжение рисунка В.4



в)

Продолжение рисунка В.4

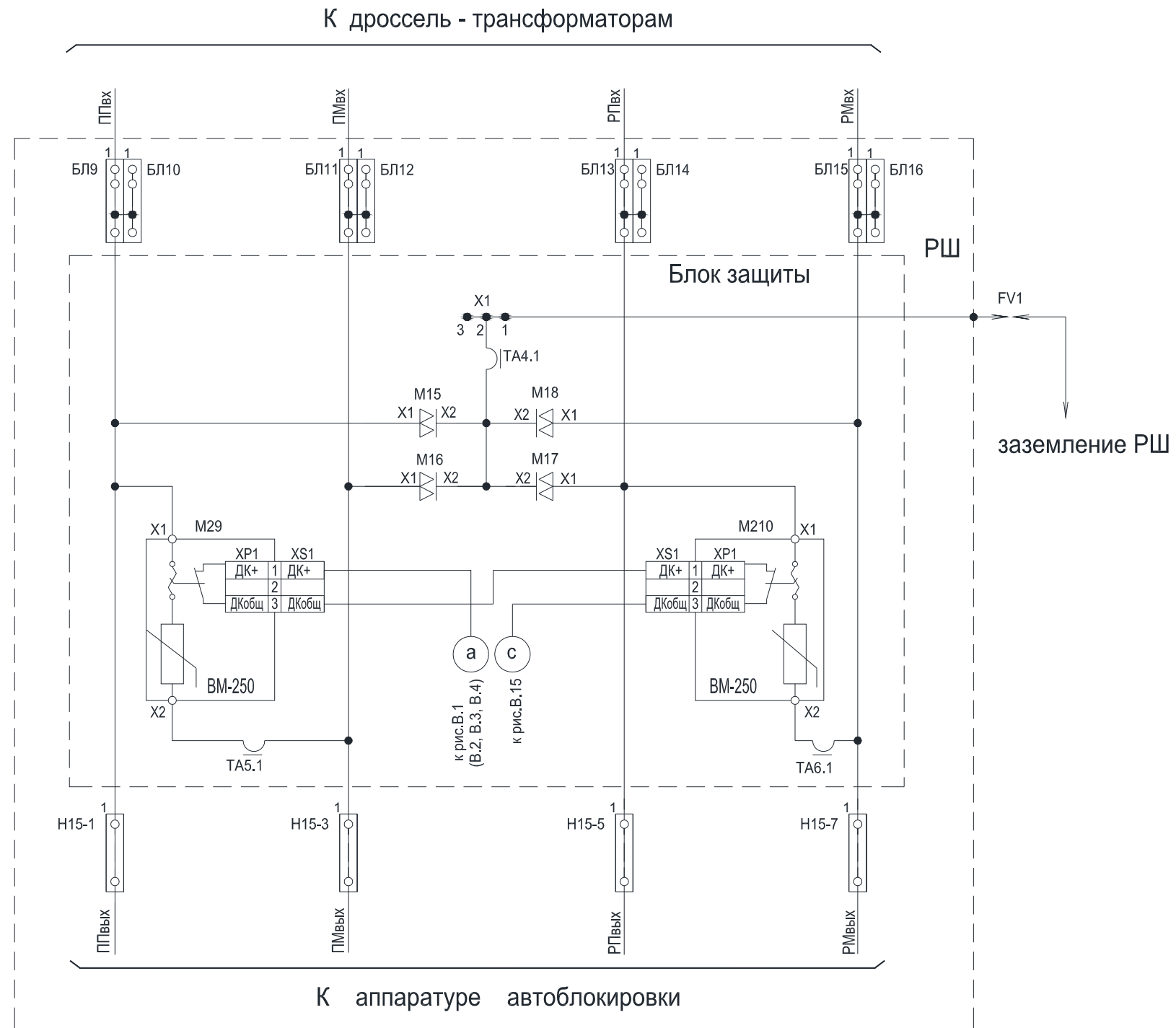


Рисунок В.5 – Схема включения устройств защиты аппаратуры рельсовых цепей при электротяге постоянного тока

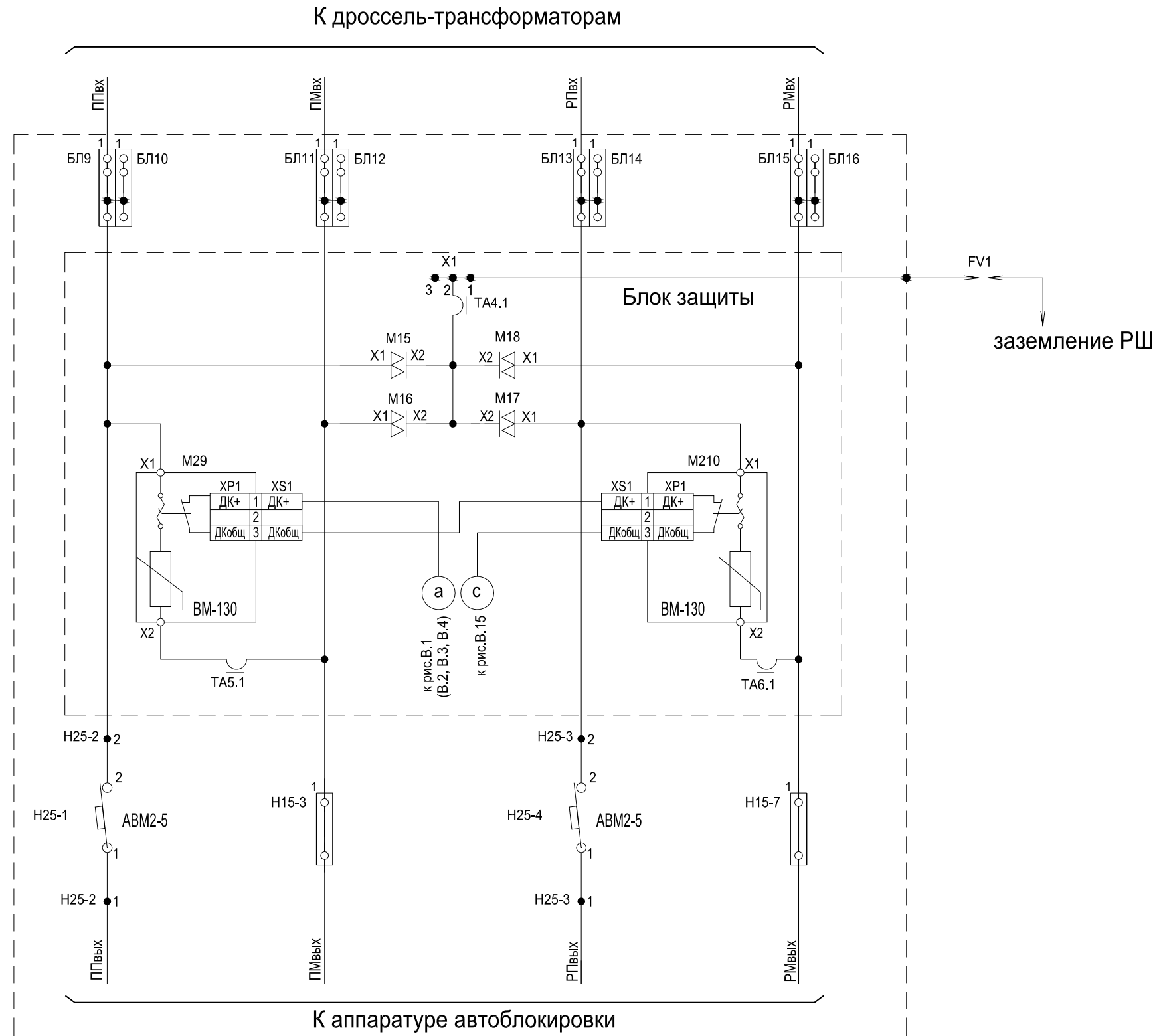


Рисунок В.6 – Схема включения устройств защиты аппаратуры рельсовых цепей при электротяге переменного тока

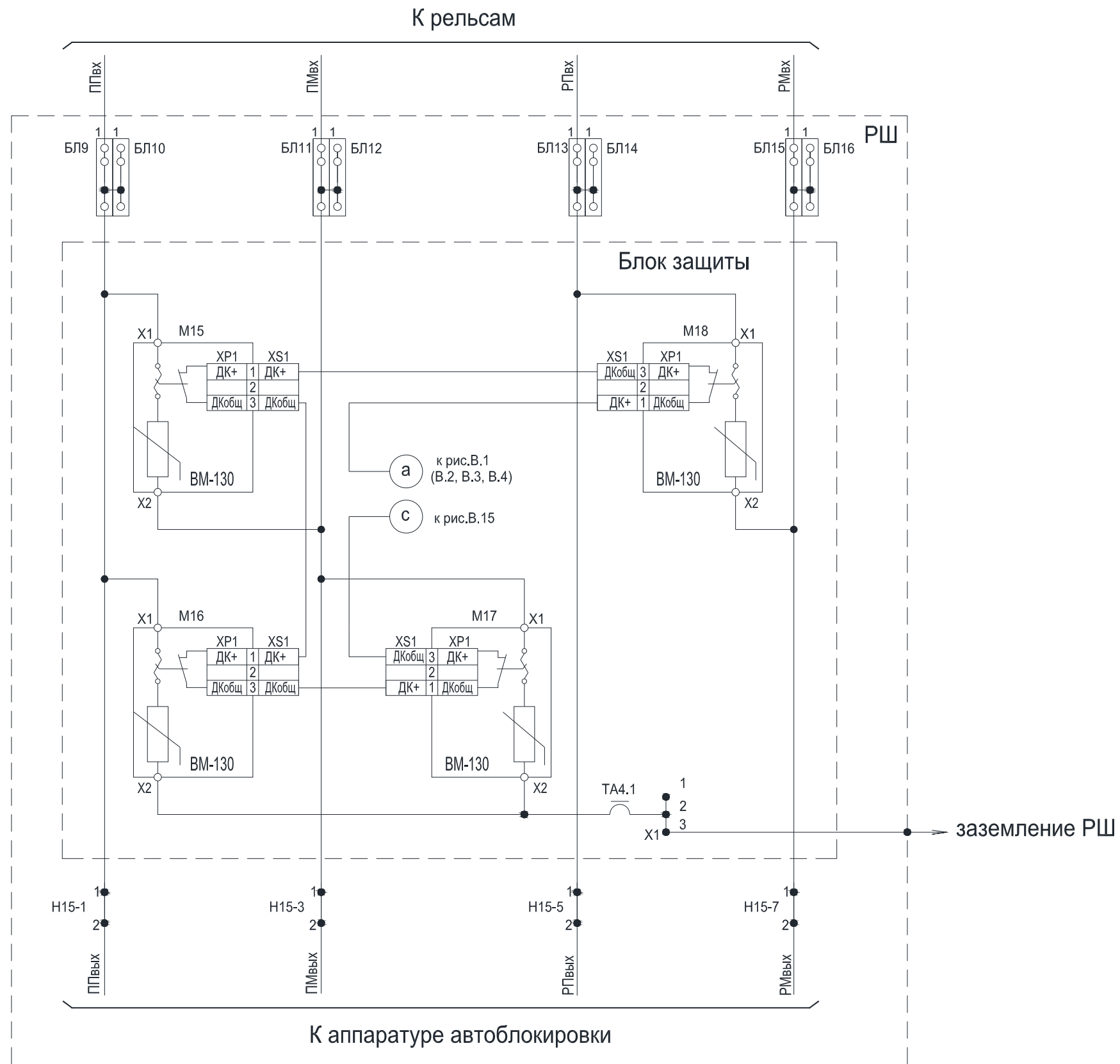


Рисунок В.7 – Схема включения устройств защиты аппаратуры рельсовых цепей при автономной тяге

К дроссель-трансформаторам

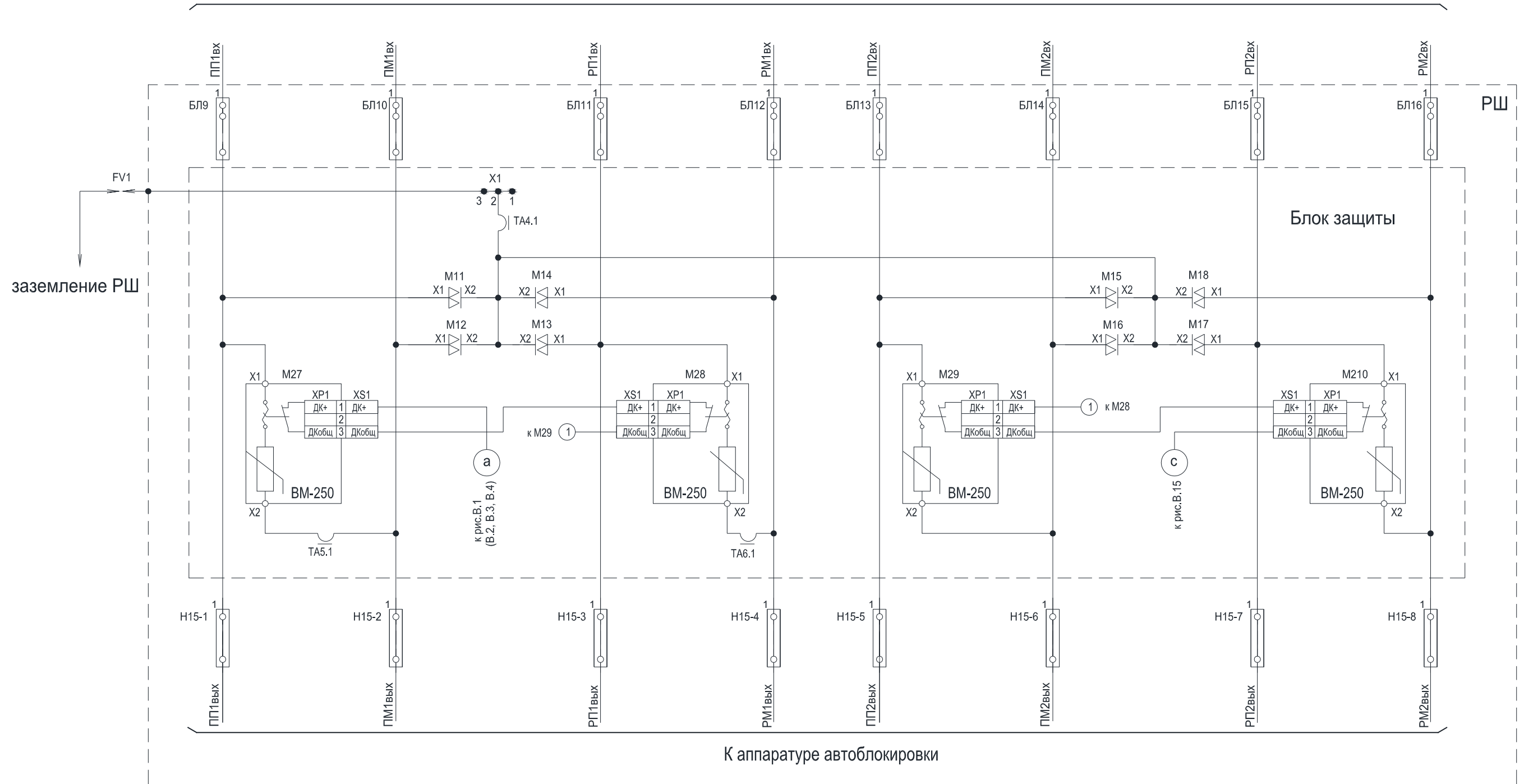


Рисунок В.8 – Схема включения устройств защиты аппаратуры четырех рельсовых цепей в одном РШ совмещенной с переездом сигнальной установки при электротяге постоянного тока

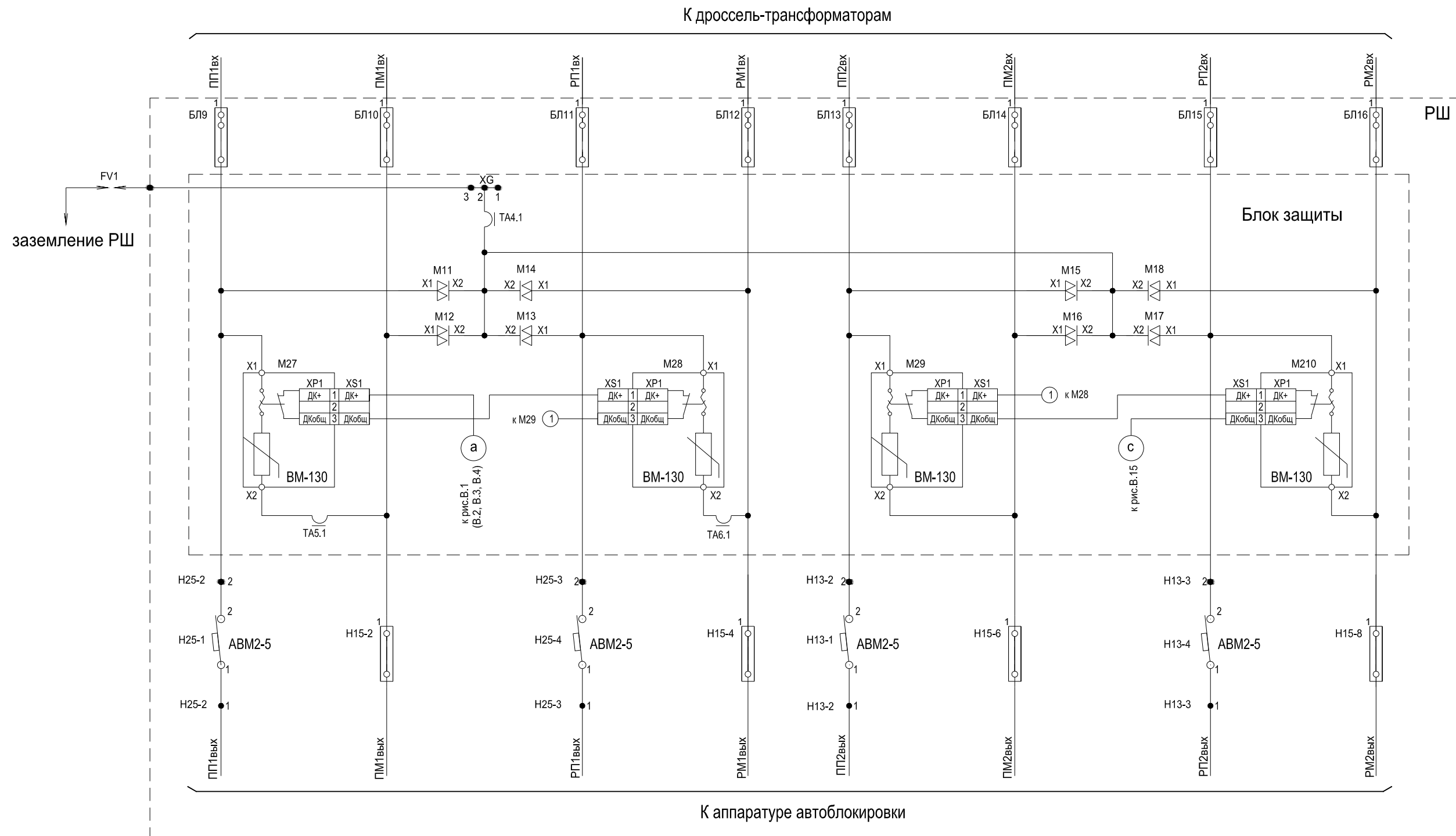


Рисунок В.9 – Схема включения устройств защиты аппаратуры четырех выходящих цепей в одном РШ совмещенной с переездом сигнальной установки при электротяге переменного тока

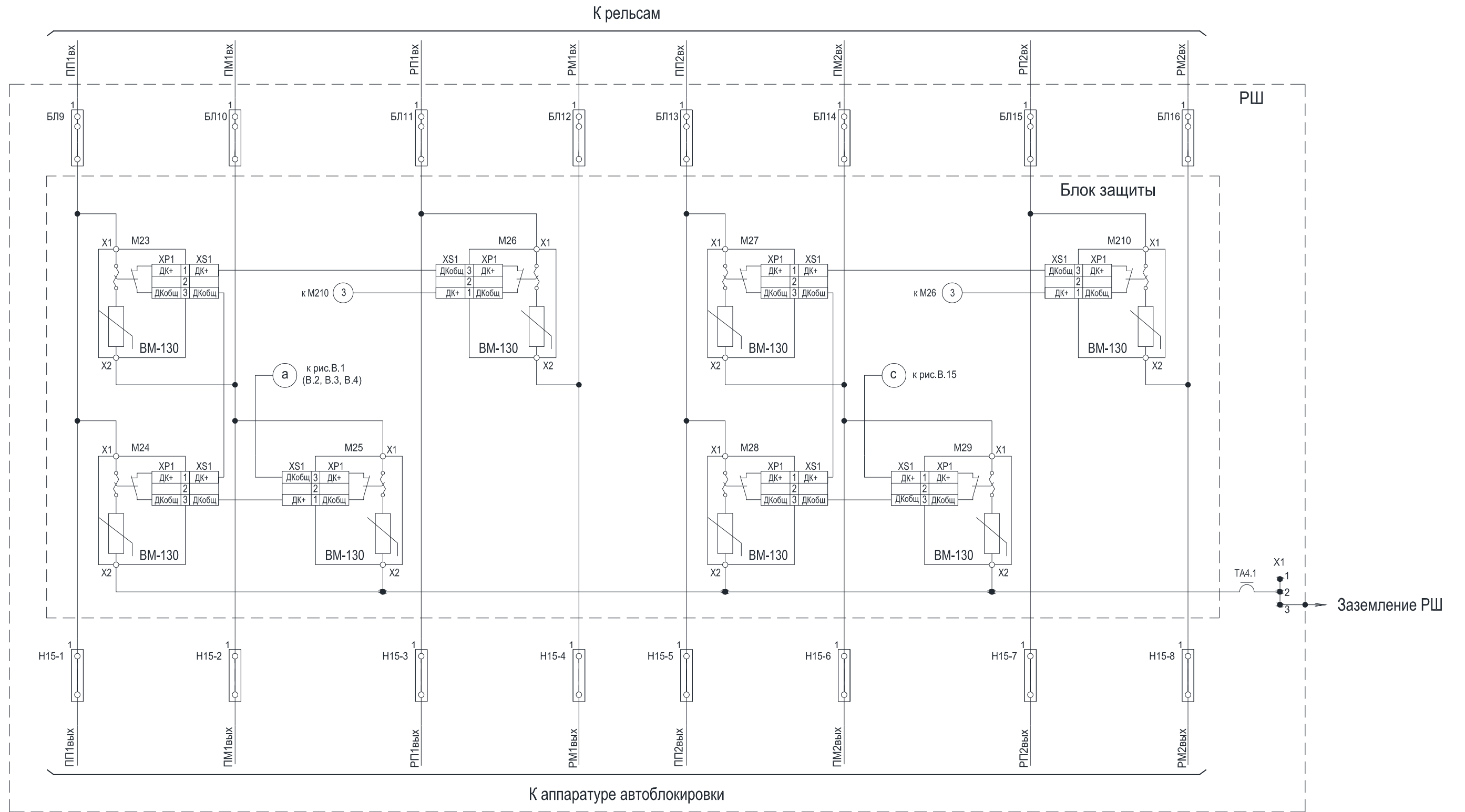


Рисунок В.10 – Схема включения устройств защиты аппаратуры четырех рельсовых цепей в одном РШ совмещенной с переездом сигнальной установки при автономной тяге

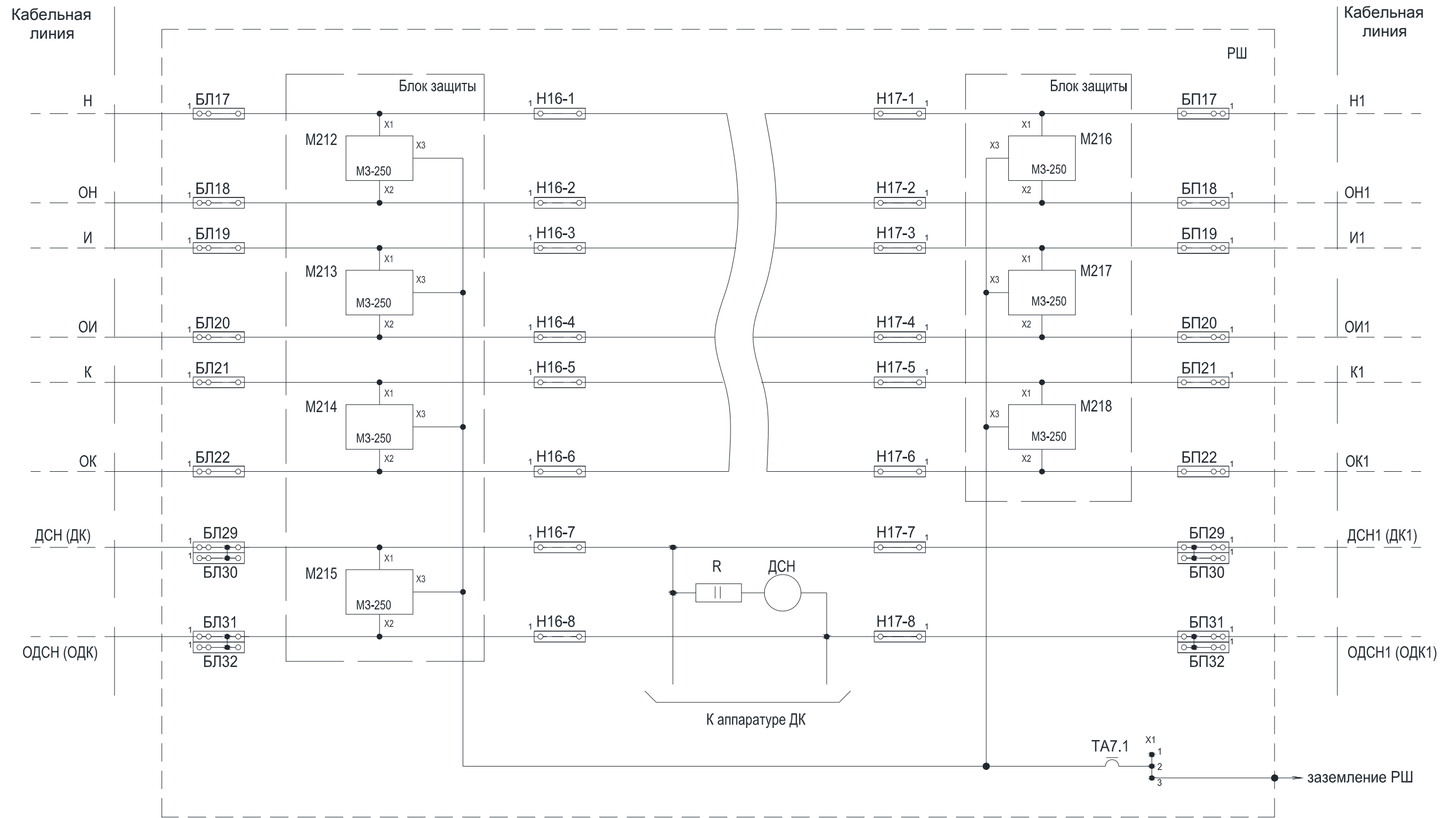


Рисунок В.11 – Схема включения устройств защиты линейных цепей (наименование линейных цепей показано условно)

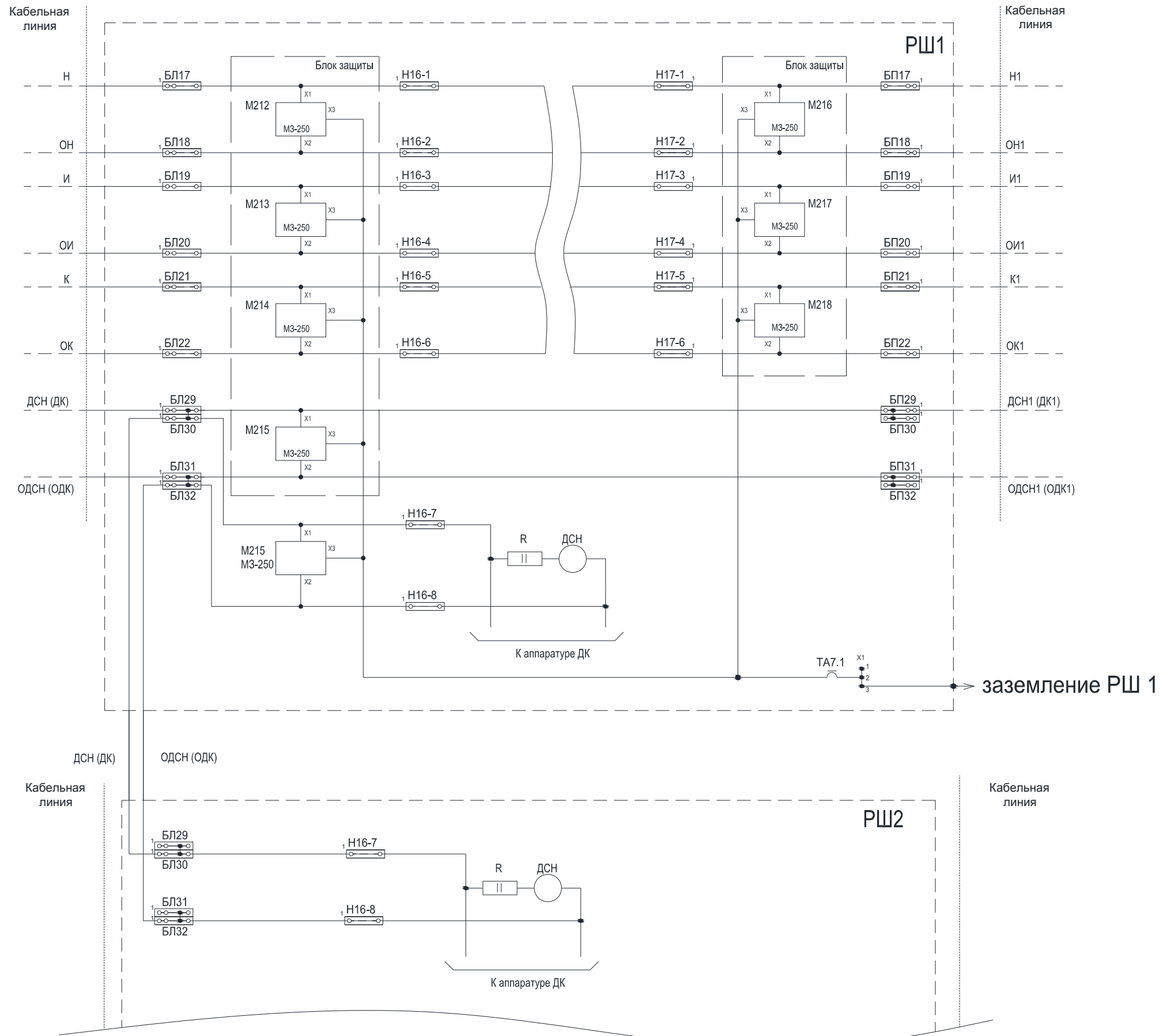


Рисунок В.12 – Схема включения устройств защиты линейных цепей на двухпутных участках (наименование линейных цепей показано условно)

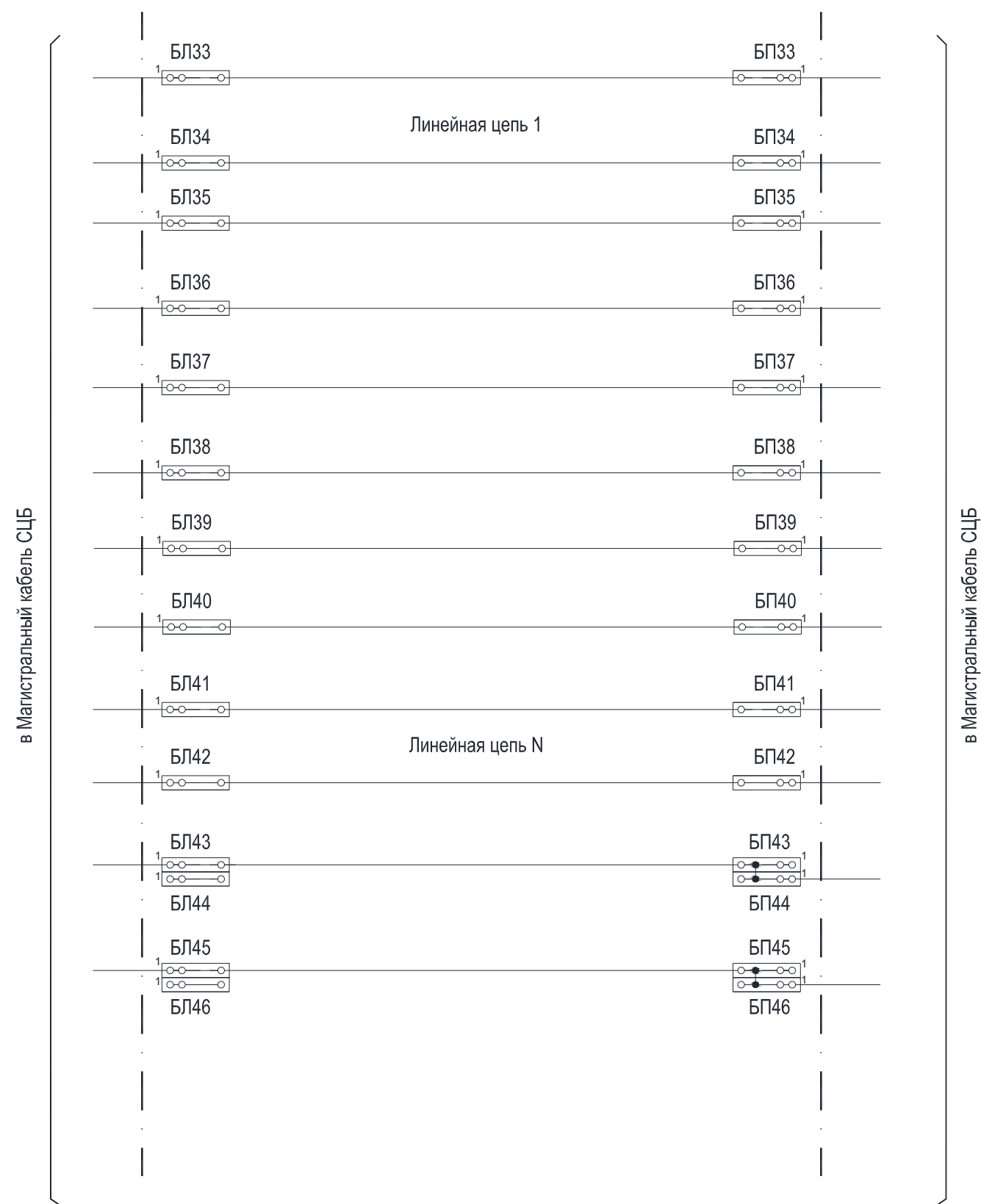
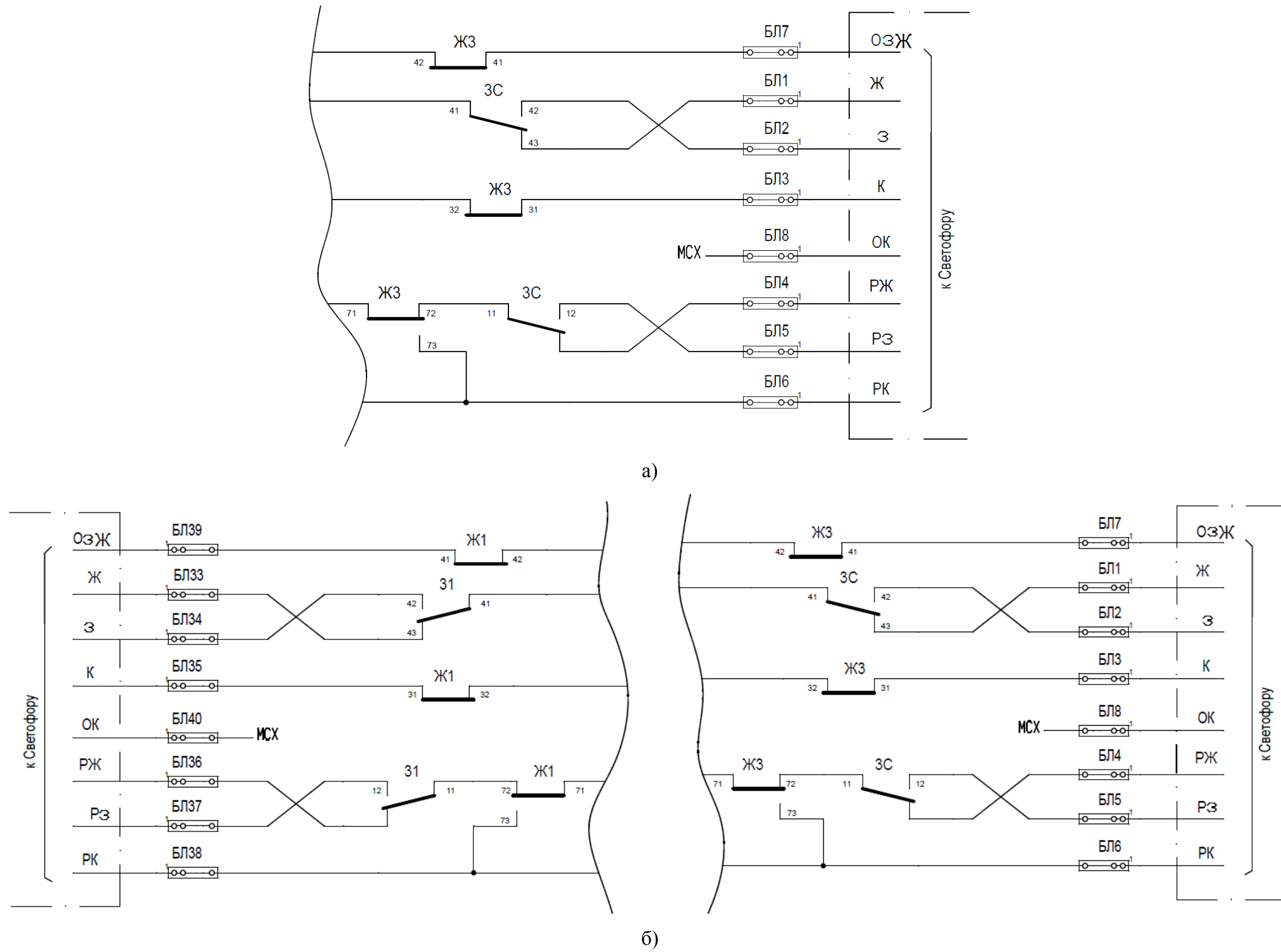


Рисунок В.13 – Схема подключения транзитных линейных цепей



а) в случае наличия одного светофора на сигнальной установке;

б) в случае наличия двух светофоров на сигнальной установке

Рисунок В.14 – Схема подключения цепей питания светофора (пример)

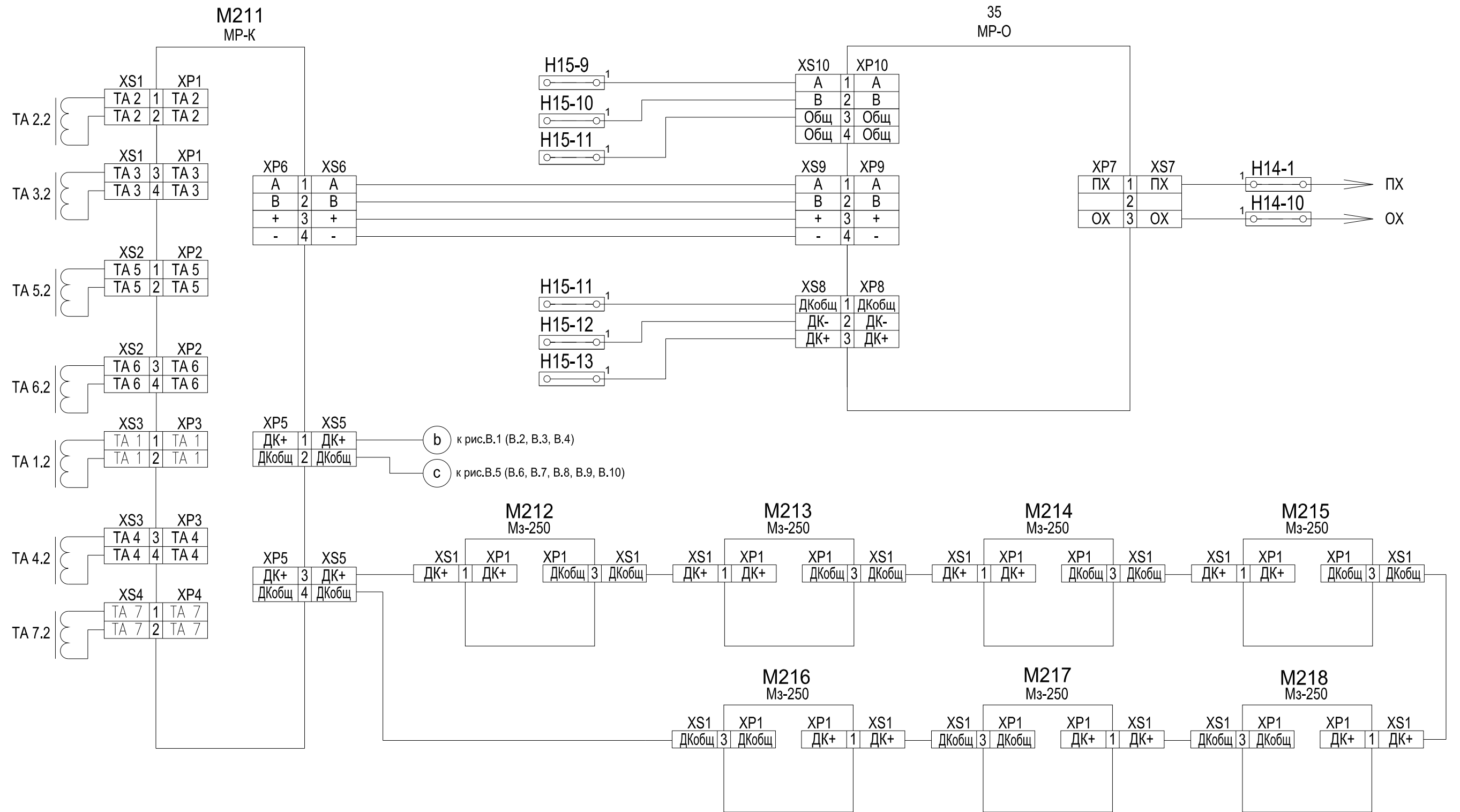
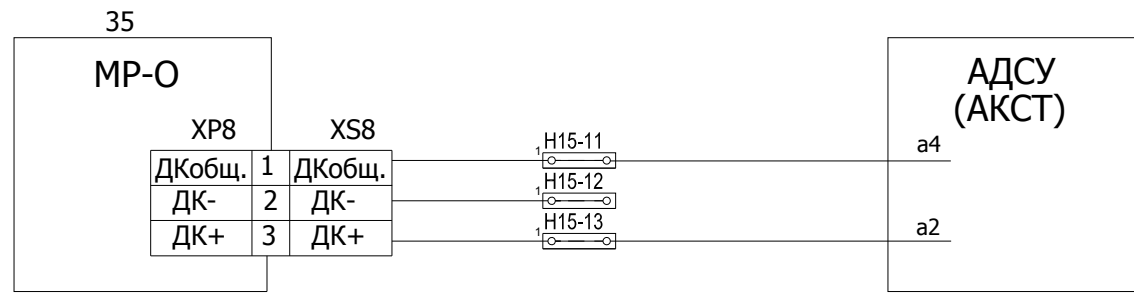
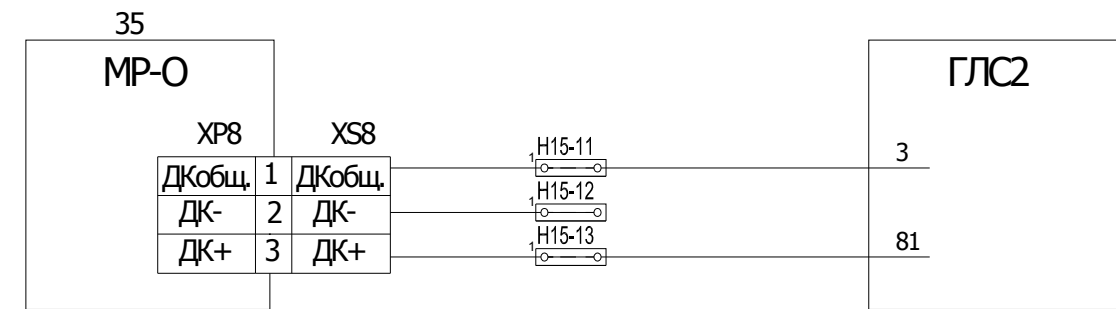


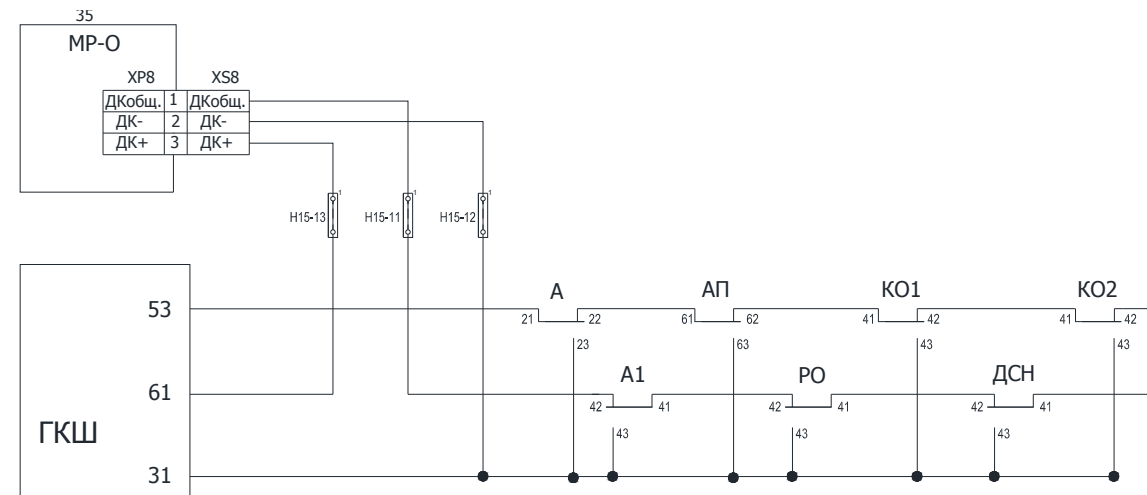
Рисунок В.15 – Схема подключения модулей регистрации MP-O и MP-K



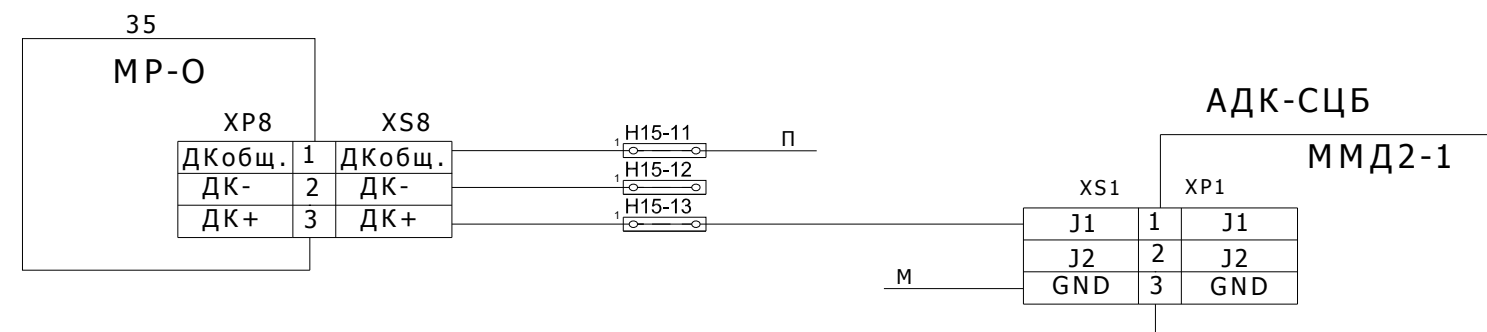
а)



б)



в)



г)

Рисунок В.16 – Схема подключения модуля регистрации МР-О

а) – к системе АПК-ДК; б) – к системе АС-ДК; в) – к системе ЧДК; г) – к системе АДК-СЦБ

Приложение Г

Пример выполнения схем монтажных

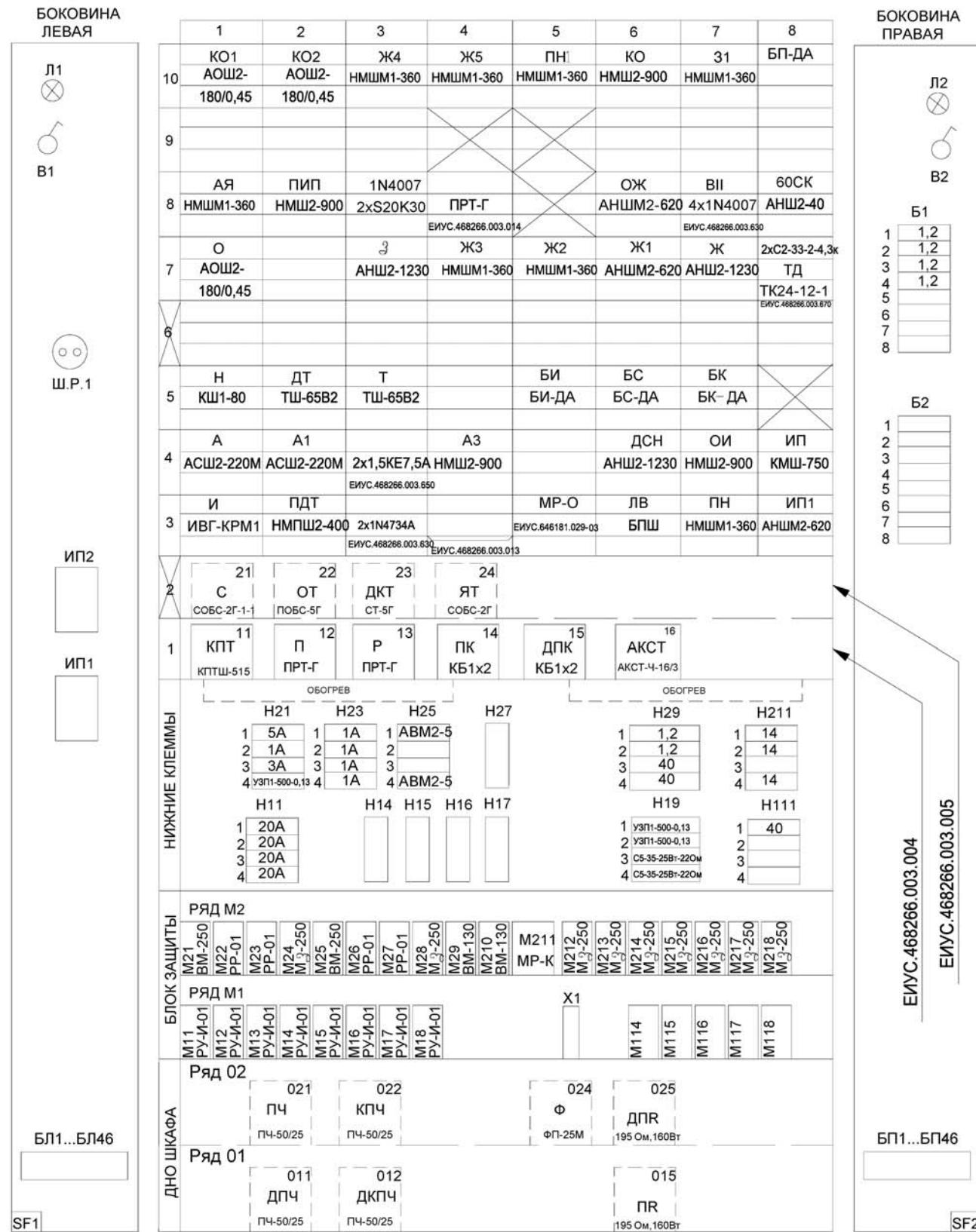


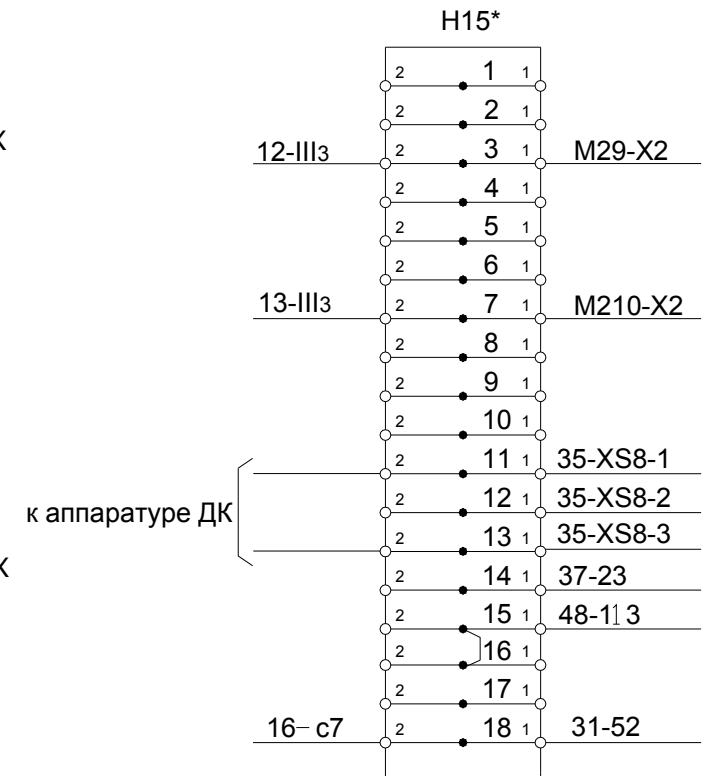
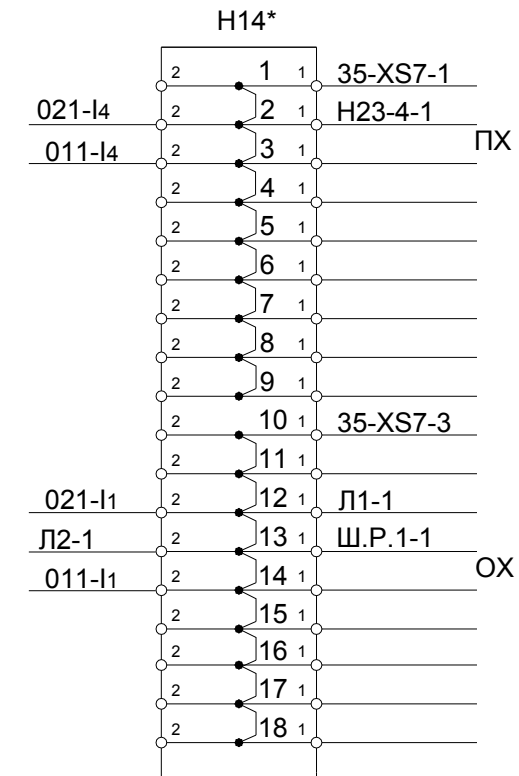
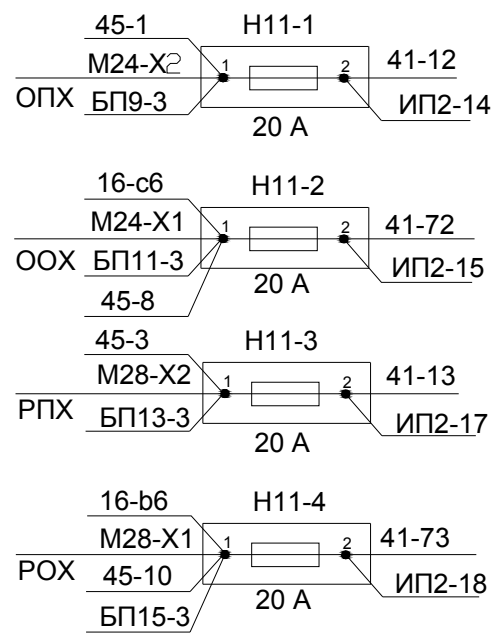
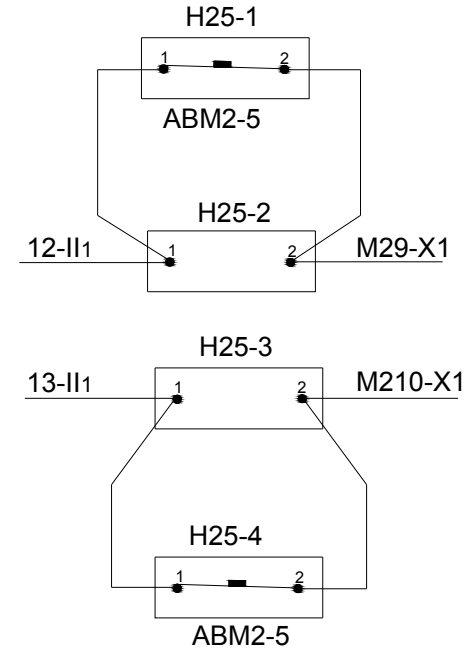
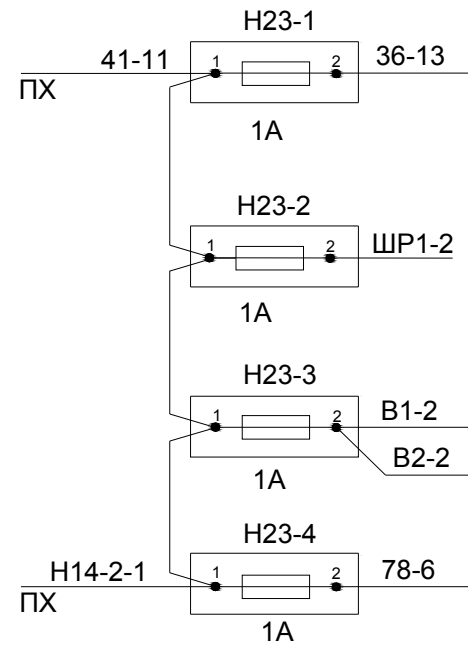
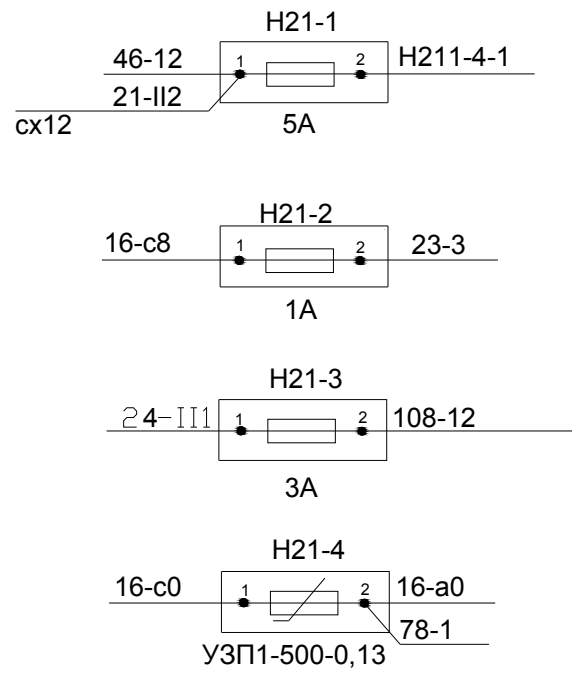
Рисунок Г.1 – Схема монтажная ШРУ-3. Общий вид (пример)

СПЕЦИФИКАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ

Обозначения	Наименование	Кол-во	Примечание
ЕИУС. 468266.003.014	Плата трансформатора	1	
ЕИУС. 468266.003.630	Плата для шести элементов	1	
ЕИУС. 468266.003.650	Плата для стабилитронов	1	
	Ограничительный диод 1,5КЕ7,5А	2	
	Резистор С2-33Н-2Вт-4,3к	2	
	Варистор S20K30	2	
	Диод кремниевый 1N4007	4	
	Диод кремниевый 1N4734А	2	
ЕИУС. 468266.003.670	Плата термодатчика	1	
20871-00-00-05	Предохранитель на клемме 3А	1	
20871-00-00-06	Предохранитель на клемме 5А	3	
20871-00-00-03	Предохранитель на клемме 1А	5	
425-00-00-01	Выключатель автоматический АВМ-2-5А	2	
20871-00-00-11	Предохранитель на клемме 20А	4	
	Резистор С5-35-25Вт-22Ом	2	
ЕИУС.468266.003.013	Панель НМШ	1	
17384-00-00-01	Резистор РР-1.2-3	2	
17384-00-00-02	Резистор РР-14-1	3	
17384-00-00-03	Резистор РР-40-0,5	3	
ЕИУС.671261.002	Датчик тока ДТ-110	7	
ЕИУС.646181.030	Варисторный модуль ВМ-130	2	
ЕИУС.646181.023	Варисторный модуль ВМ-250	2	
ЕИУС.646181.025	Модуль защиты МЗ-250	9	
ЕИУС.674330.001-01	Разрядник угольный искровой РУ-И-01	8	
ЕИУС.646181.029-03	Модуль регистрации МР-О	1	
ЕИУС.646181.029-02	Модуль регистрации МР-К	1	
ЕИУС.671117.002	Реактор разделительный РР-01	4	
	18-и контактные клеммные поля	5	
	Перемычка для пружинных клемм FBS 2-5	33	
	Клеммное поле БП в составе: клемма ST 2,5 TWIN	46	
	Клеммное поле БЛ в составе: клемма ST 2,5 TWIN	46	
FV1	Прибор защиты ГРПЗ-1У	1	
Лз60566-00	Клемма одиночная двухконтактная	8	H25, H19

Рисунок Г.2 – Схема монтажная ШРУ-3. Спецификация изделий (пример)

РАМА НИЖНИХ КЛЕММ

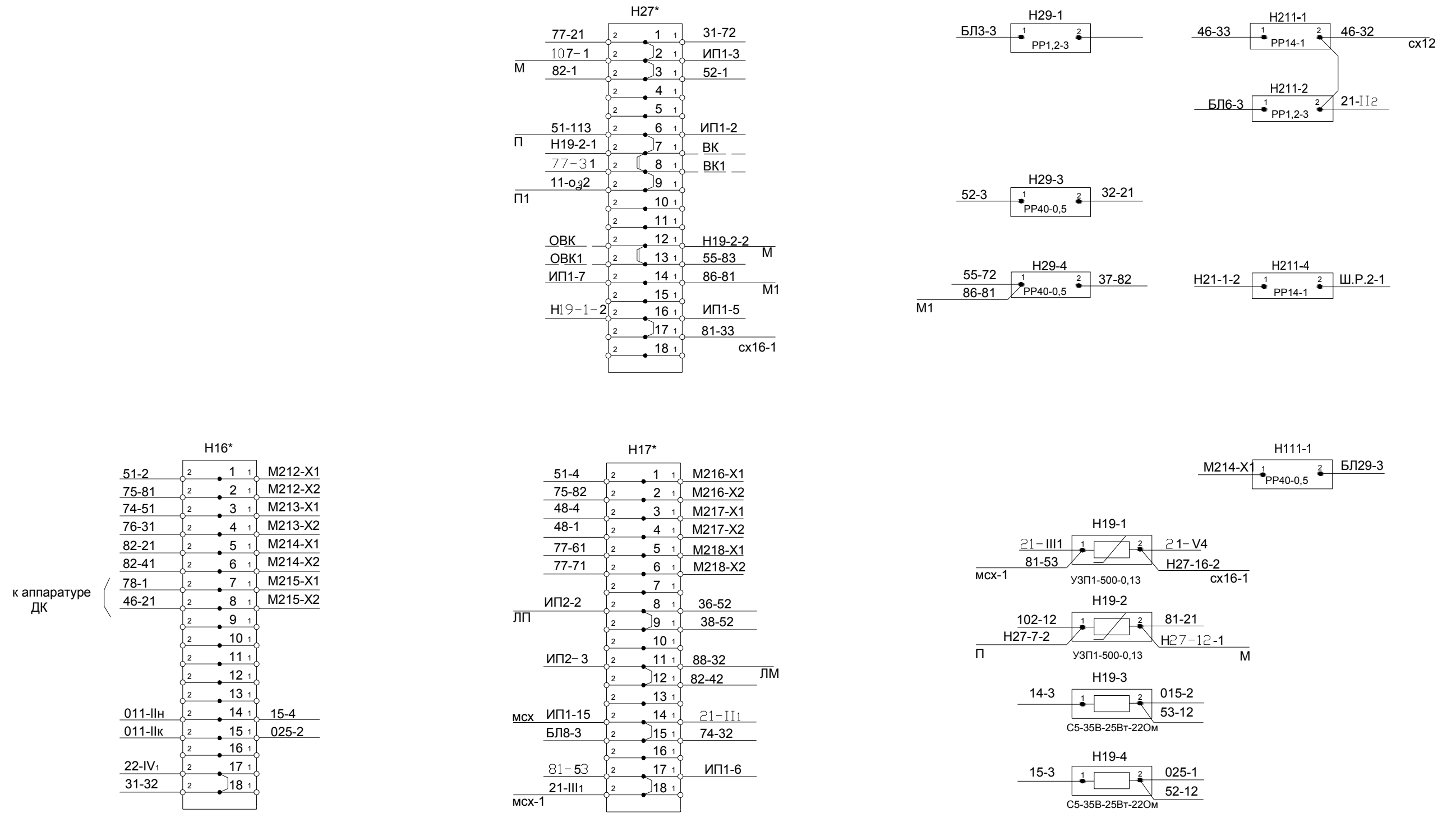


*- Монтаж цепей производится не более одного провода в одно гнездо

}- Перемычка FBS2-5.

Рисунок Г.4 – Схема монтажная ШРУ-3. Рама нижних клемм (пример), часть 1

РАМА НИЖНИХ КЛЕММ



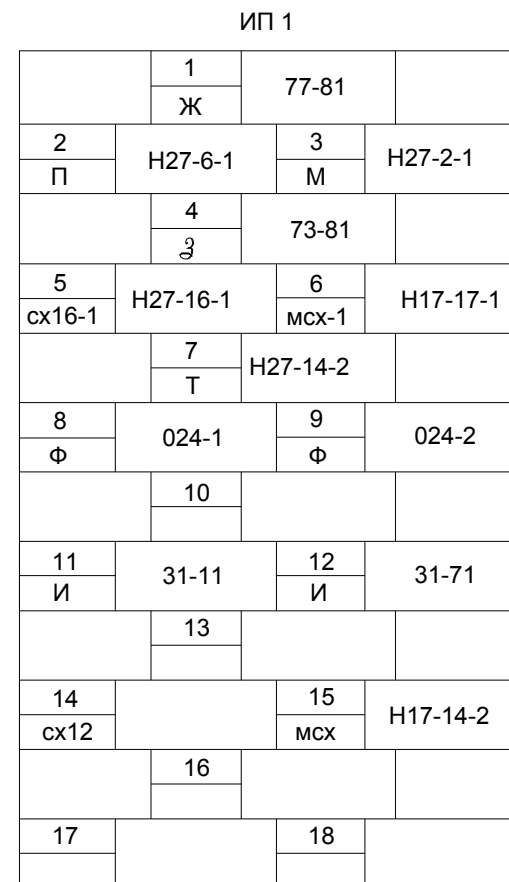
* - Монтаж цепей производится не более одного провода в одно гнездо.

[[- Съёмная перемычка FBS2-5

]- Перемычка FBS2-5.

Рисунок Г.5 – Схема монтажная ШРУ-3. Рама нижних клемм (пример), часть 2

Вид с лицевой стороны



Вид с монтажной стороны

ДНО

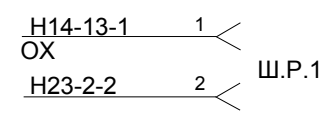
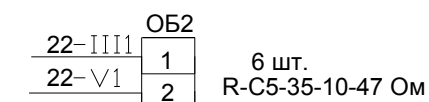
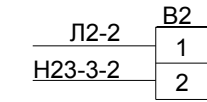
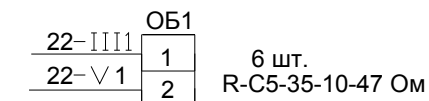
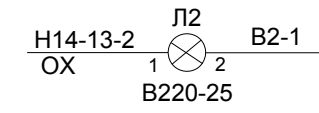
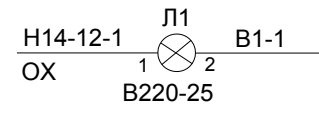
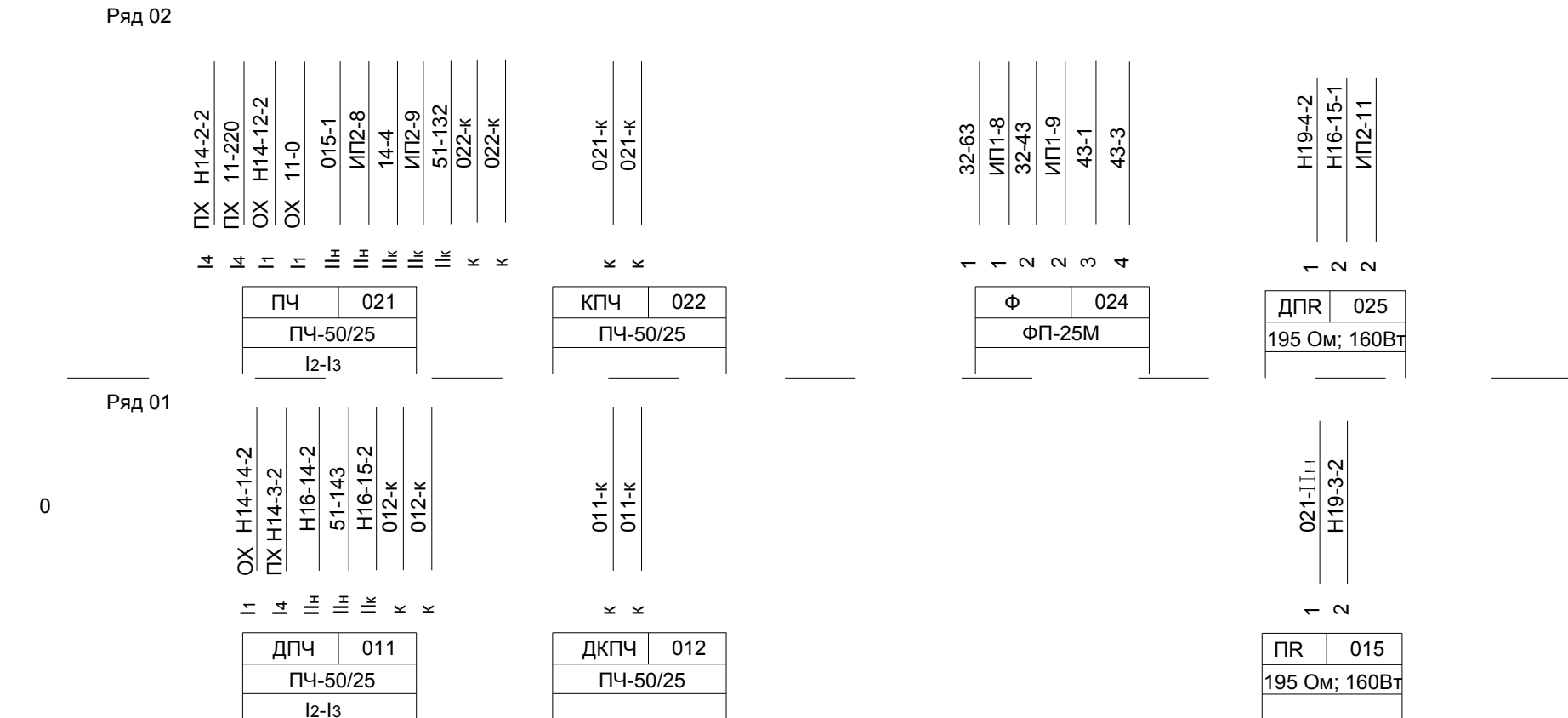


Рисунок Г.6 – Схема монтажная ШРУ-3. Дно и боковины (пример)

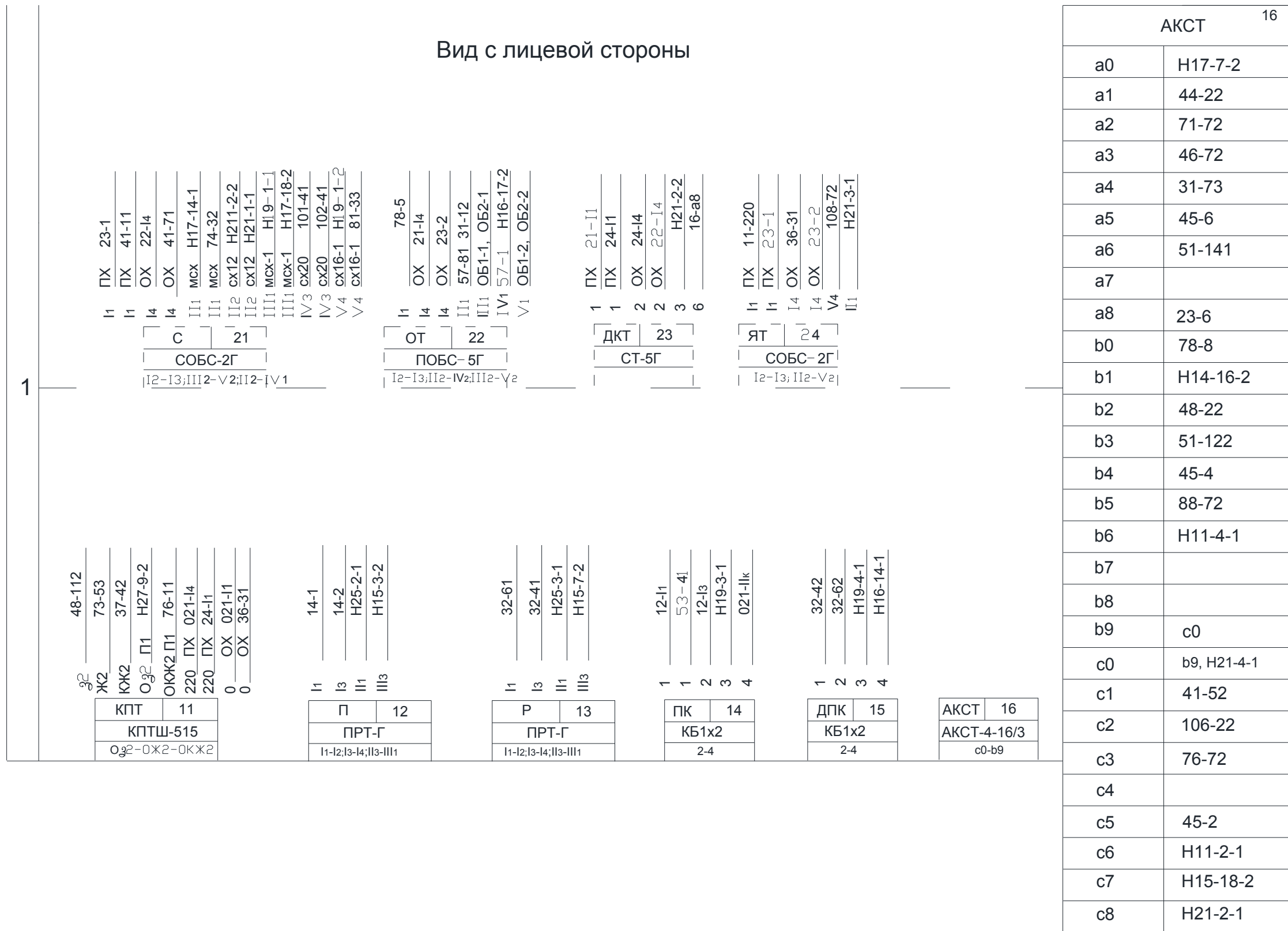


Рисунок Г.7 – Схема монтажная ШРУ-3. Полки (пример)

Вид с монтажной стороны

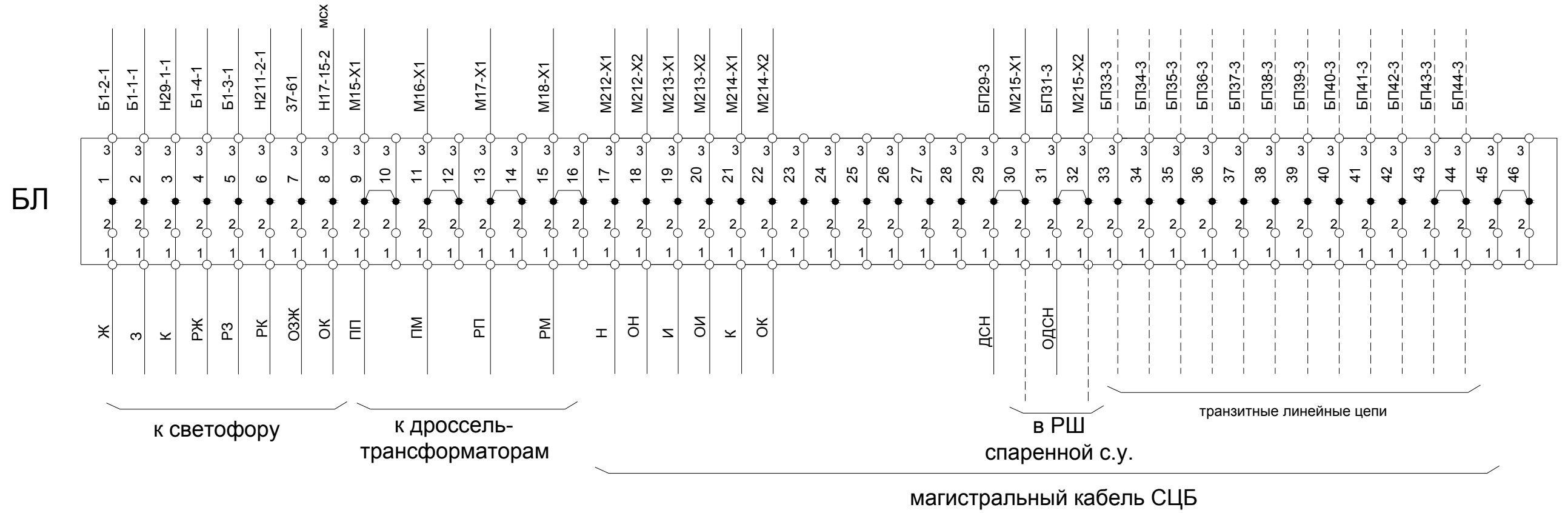
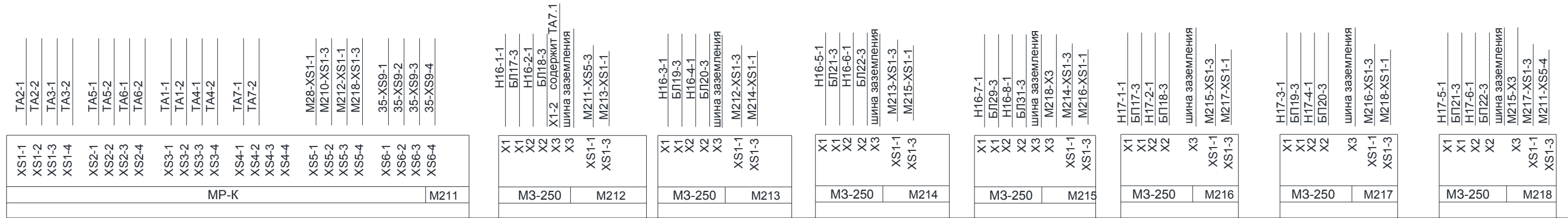


Рисунок Г.8 – Схема монтажная ШРУ-3. Клеммные поля БП, БЛ (пример)

БЛОК ЗАЩИТЫ

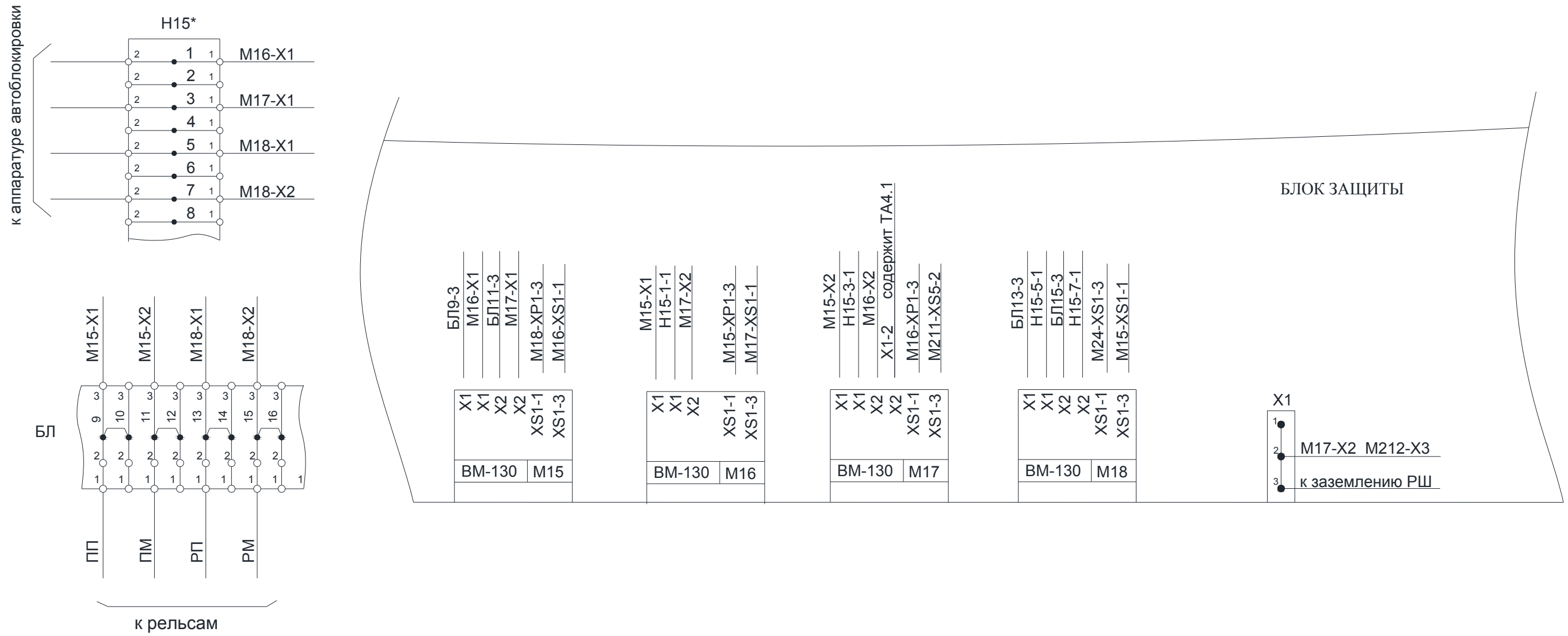
РЯД М2



РЯД М1



Рисунок Г.10 – Схема монтажная ШРУ-3. Блок защиты (пример для электротяги переменного тока), часть 2



* - монтаж цепей производится не более одного провода в одно гнездо.

Рисунок Г.12 – Схема монтажная. Защита рельсовых цепей при автономной тяге



* - Монтаж цепей производится не более одного провода в одно гнездо.

Рисунок Г.13 – Схема монтажная. Защита четырех рельсовых цепей при электротяге переменного тока

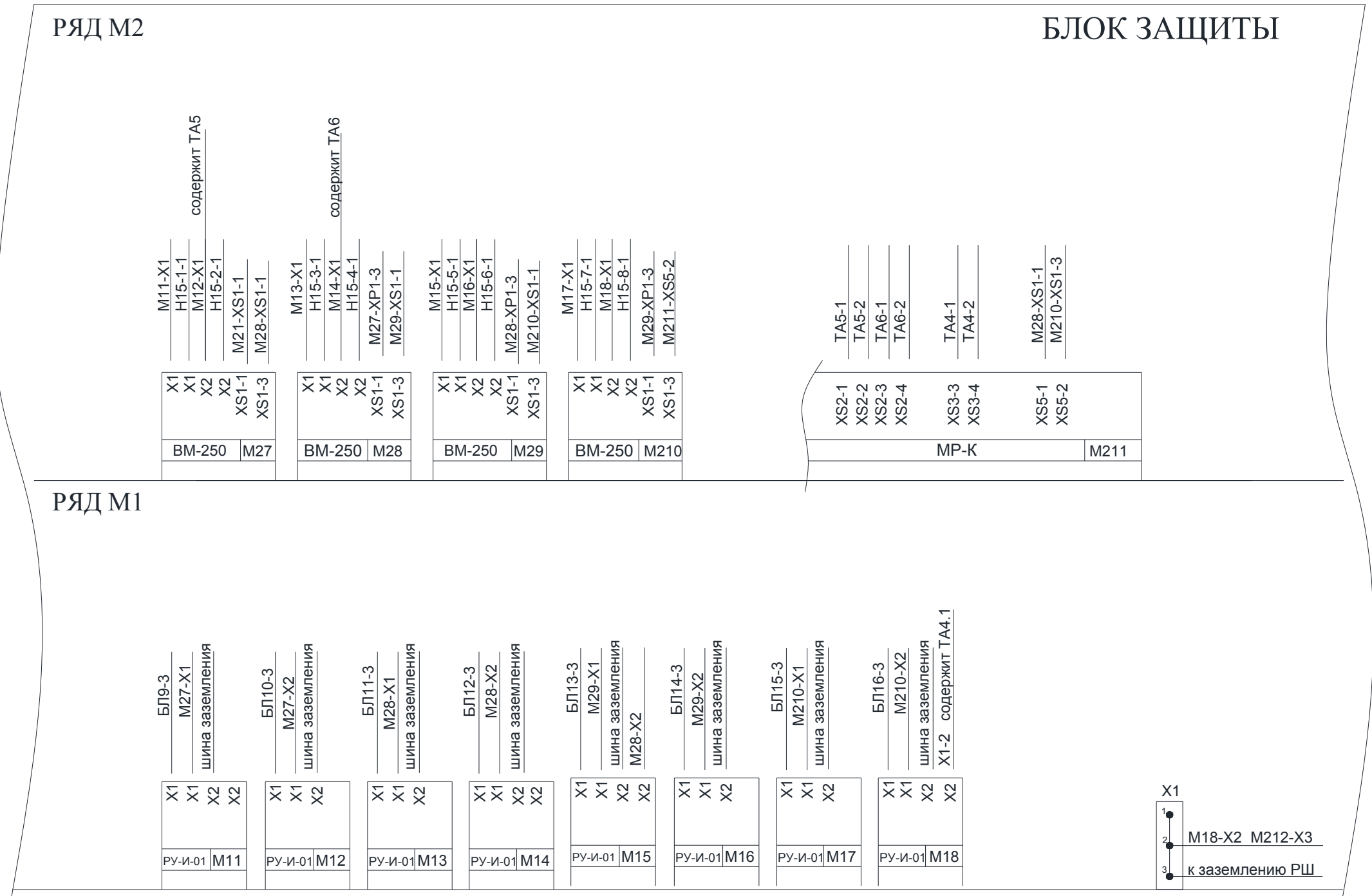
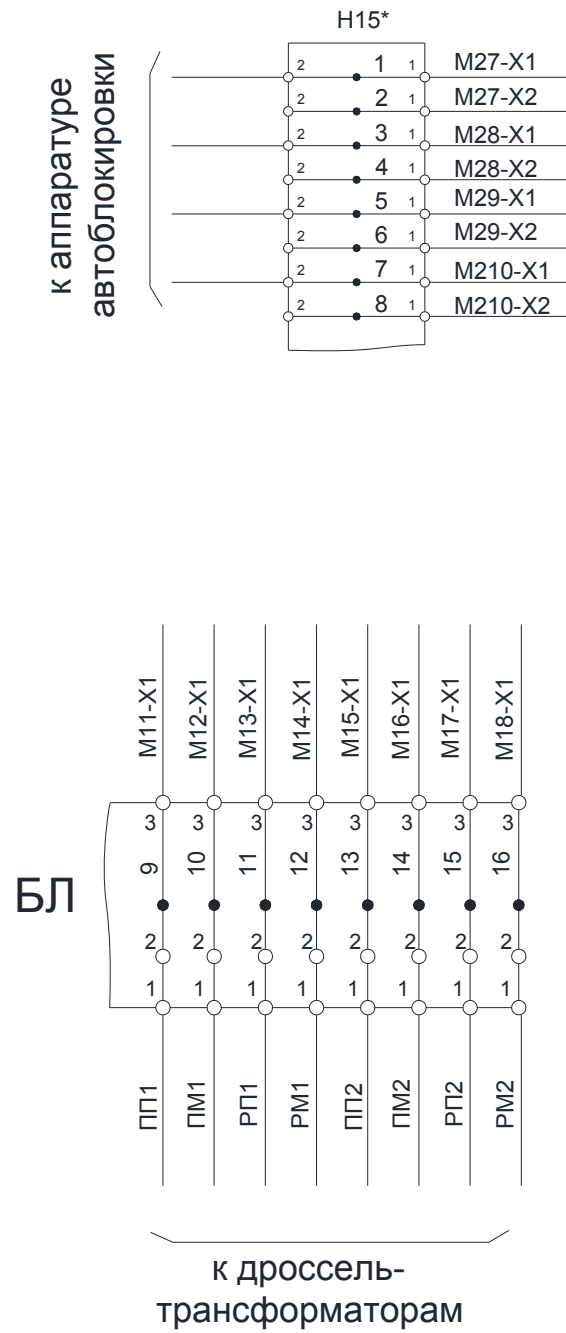
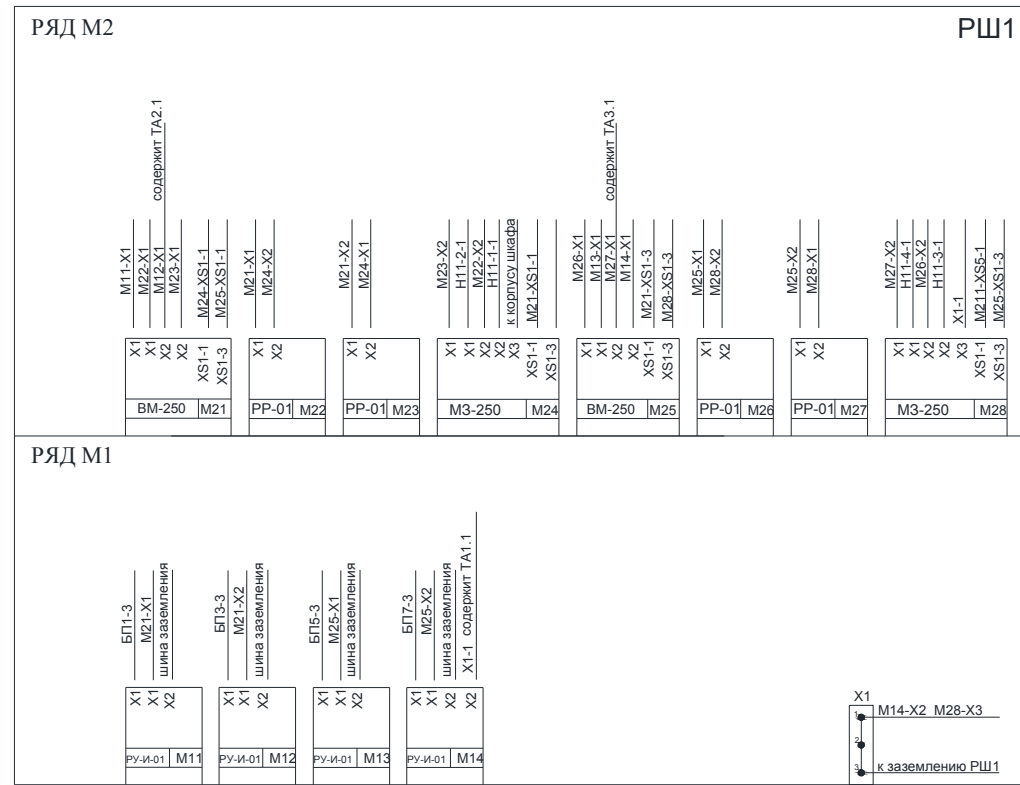
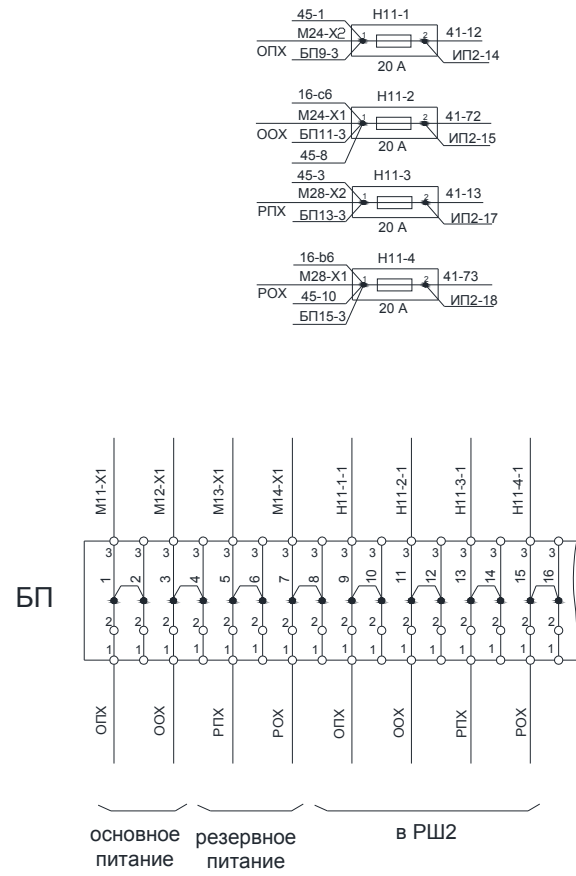
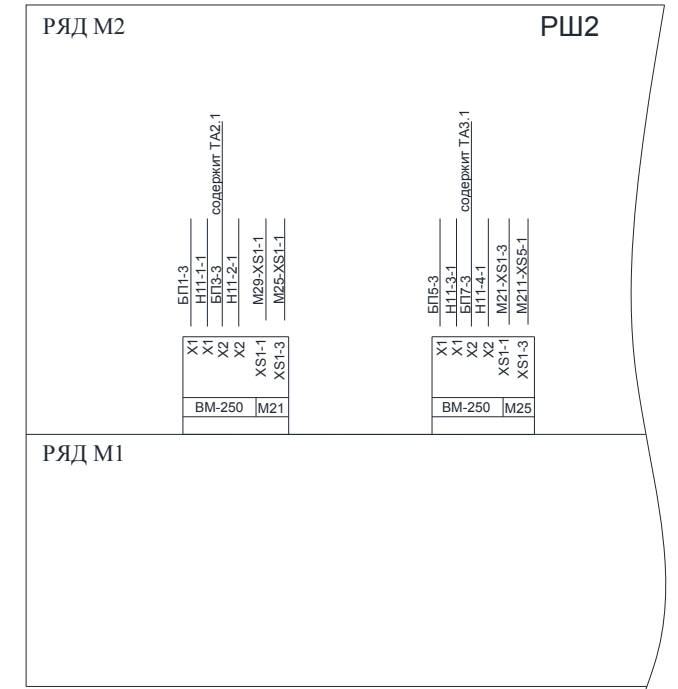
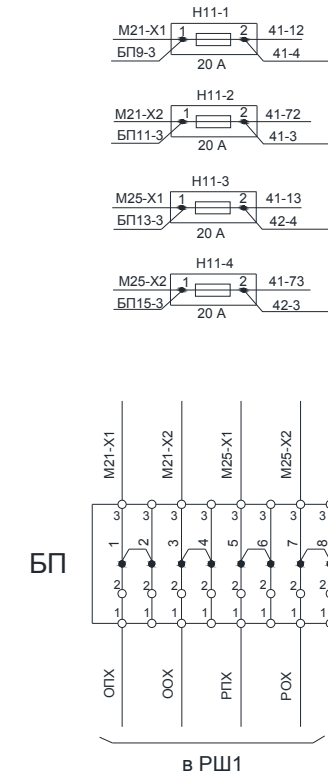


Рисунок Г.14 – Схема монтажная. Защита четырех рельсовых цепей при электротяге постоянного тока



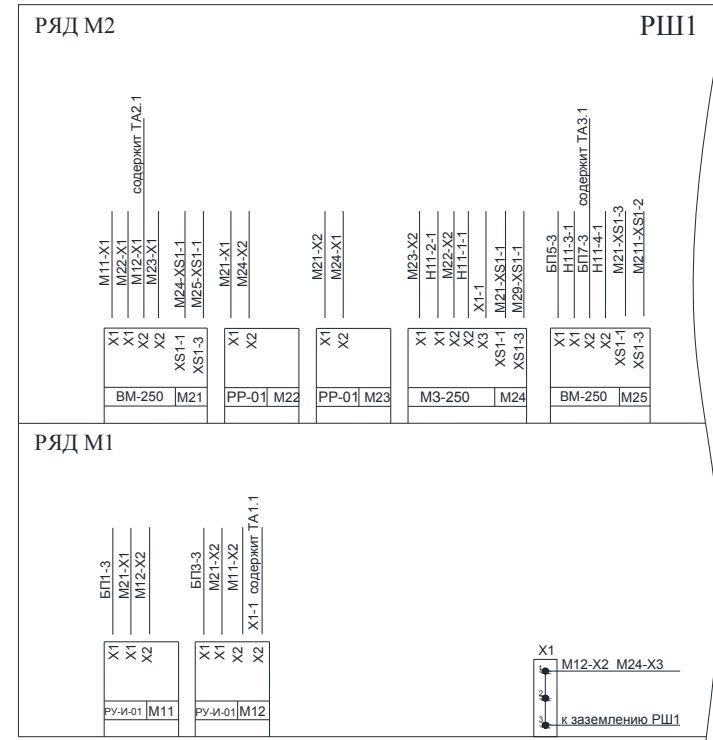
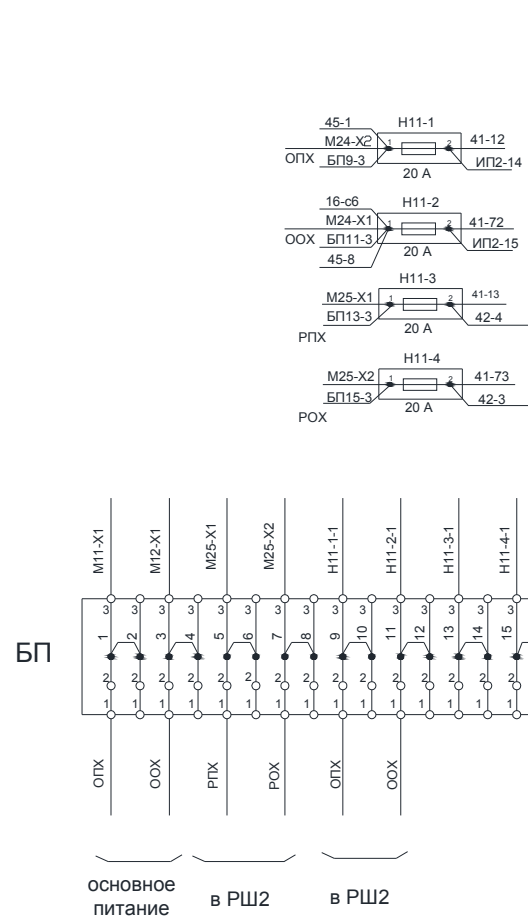
а)

а) – схема блока защиты РШ1;
б) – схема блока защиты РШ2



б)

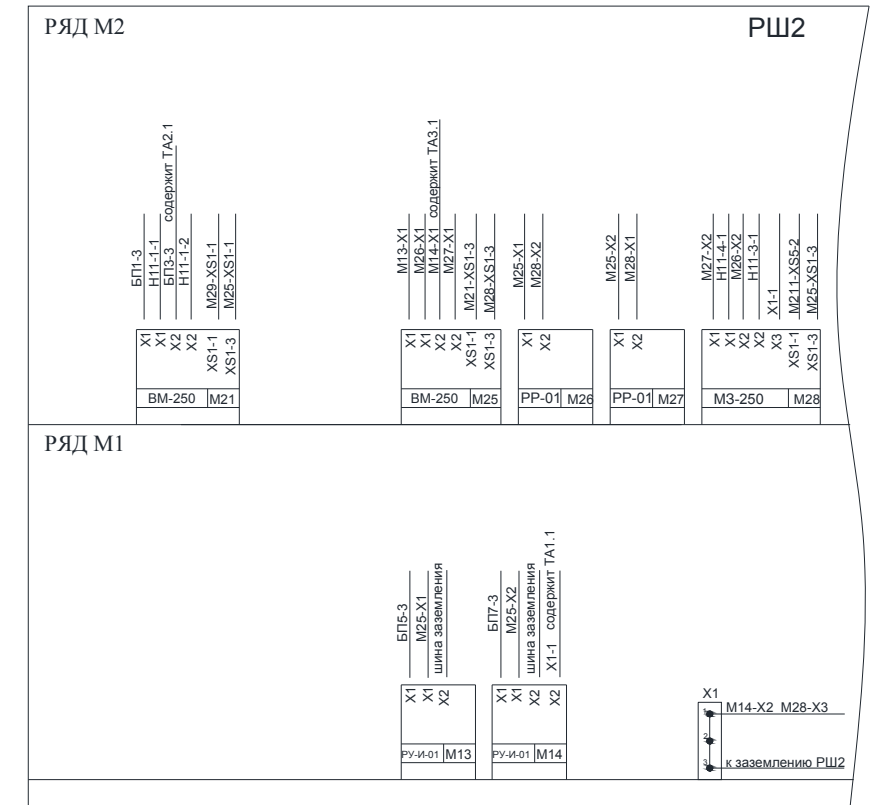
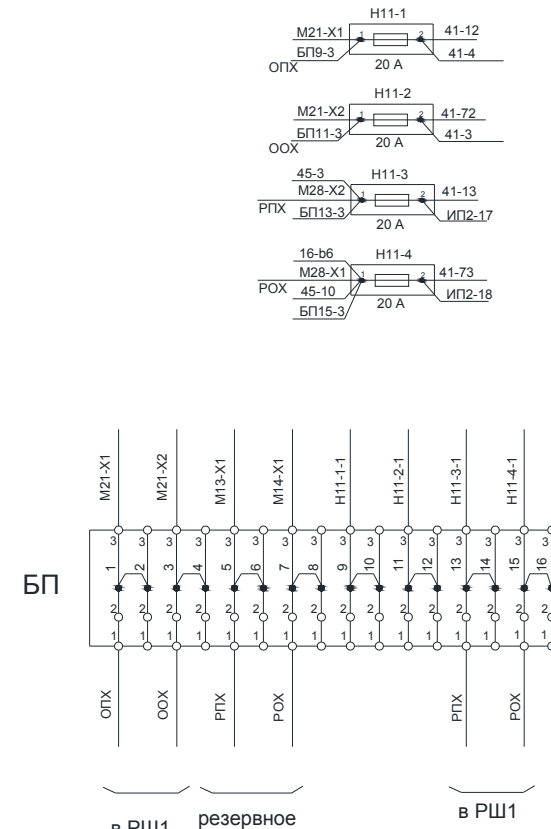
Рисунок Г.16 – Схема монтажная блока защиты для цепей электропитания спаренных по питанию сигнальных установок в соответствии с рисунком В.2



а)

а) – схема блока защиты РШ1;

б) – схема блока защиты РШ2



б)

Рисунок Г.17 – Схема монтажная блока защиты для цепей электропитания спаренных по питанию сигнальных установок в соответствии с рисунком В.3

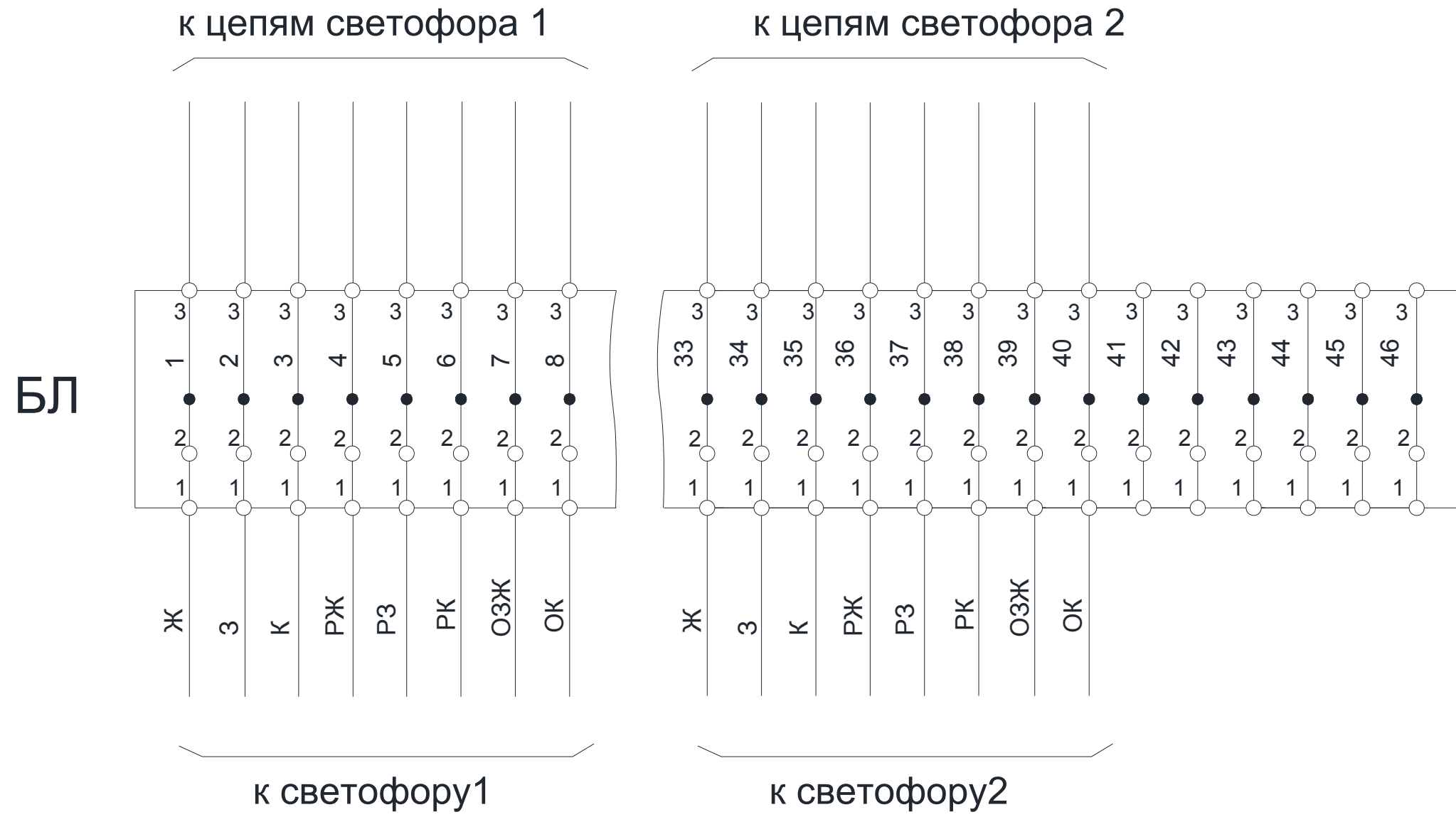


Рисунок Г.18 – Схема электрическая монтажная подключения цепей питания светофора 1 и светофора 2 в соответствии со схемой на рисунке В.14б

Приложение Д

Подключение МР-О к системе технической диагностики и мониторинга по интерфейсу RS-485

Д.1 Для передачи информации в систему ТДМ в модулях регистрации МР-О применяется протокол MODBUS с режимом передачи данных ASCII.

Д.2 Описание протокола обмена модуля регистрации МР-О

Д.2.1 Интерфейс – RS-485. Режим передачи данных – полудуплексный, асинхронный. Данные передаются побайтно в формате: Старт-бит-8 бит данных-Стоп-бит со скоростью 9,6 кбит/с (см. рисунок Д.1).

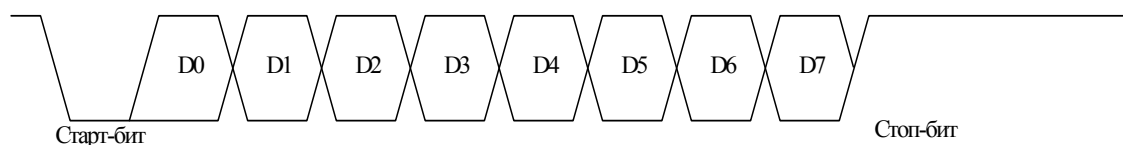


Рисунок Д.1 – Формат передачи данных

Д.2.2 Данные соответствуют протоколу MODBUS ASCII. Передача информации от МР-О осуществляется по запросу от АПК ДК. Сообщение начинается с "двоеточия" (:, ASCII 0X3A) и заканчивается последовательностью "возврат каретки-перевод строки" (CRLF, ASCII 0X0D и 0X0A).

Д.2.3 Форматы команд

Д.2.3.1 Посылка запроса / ответа состоит из:

начала посылки 0X3A;

адреса устройства;

функции;

длины 0

блока данных;

LRC – контрольной суммы всего сообщения;

конца посылки 0X0D, 0X0A.

LRC рассчитывается по массиву, содержащему адрес устройства, функции, длину сообщения и блоку данных. Весь массив, кроме начала и конца посылки, пре-

образуются в формат ASCII, в начало посылки добавляется 0X3A, в конец – 0X0D, 0X0A.

Программа расчета LRC:

```
unsigned char LRC(unsigned char* data , unsigned int len)
```

```
{unsigned char LRC=0;
```

```
while( len-- )
```

```
LRC+=*(data++);
```

```
return 0xFF - LRC + 1; }
```

Д.2.4 Запрос системы ТДМ к МР-О

Д.2.4.1 Стандартный запрос системы ТДМ (адрес МР-О в данном случае равен 0) приведен в таблице Д.1.

Таблица Д.1 – Запрос системы ТДМ к МР-О

Информация	Номер байта	Значения	Значения ASCII
Начало посылки	1	0x3A	0x3A
Адрес МР-О	2-3	0x00	0x30, 0x30
Функция	4-5	0x03	0x30, 0x33
Длина сообщения	6-7	0x01	0x30, 0x31
Данные	8-9	0x00	0x30, 0x30
Контрольная сумма LRC	10-11	0xFC	0x46, 0x43
Конец посылки	12-13	0x0D, 0x0A	0x0D, 0x0A

Пример: 3a 30 30 30 33 30 31 30 30 46 43 0d 0a

Д.2.5 Ответ МР-О в систему ТДМ

Д.2.5.1 По запросу от системы ТДМ (таблица Д.1) МР-О формирует ответ (таблица Д.2). В ответе, в поле «данные», МР-О выдает информацию обо всех типах аварий в одной посылке данных максимум для 4 секций, где возникли аварии (подробно – в таблице Д.3). Данные, передаваемые МР-О в систему ТДМ, следующие:

- 1) номер МР-К;
- 2) факт срабатывания модуля защиты (передается однократно);
- 3) выработка более 80% ресурса модуля защиты;
- 4) отказ модуля защиты;
- 5) потеря связи с МР-К;

б) факт включения питания МР-О. При включении электропитания прибора в последнем байте данных в первом ответе на запрос передается 0xFF (в формате ASCII байты № 38-39, значение - 0x46, 0x46).

Таблица Д.2 – Ответ МР-О в систему ТДМ

Информация	Номер байта	Значения	Значения ASCII
Начало посылки	1	0x3A	0x3A
Адрес преобразователя интерфейса	2-3	0x00	0x30, 0x30
Функция	4-5	0x03	0x30, 0x33
Размер	6-7	0x20	0x32, 0x30
Данные	8-39		
Контрольная сумма LRC	40 — 41
Конец посылки	42 — 43		0x0D, x0A

Если аварий нет, в поле данных передаются нули (0x30 в формате ASCII), см. таблицу Д.3.

Таблица Д.3 – Данные ответа МР-О

Название	№ сектора данных	Номер байта данных (формат ASCII)	Побитовая расшифровка (до кодирования в формат ASCII)
Номер МР-К если есть аварии.	1	8-9	0...6 биты
Флаги срабатывания модулей защиты. После считывания флаг сбрасывается.		10-11	0 бит – цепь А0 МР-К (модуль М21) 1 бит – цепь А1 МР-К (модуль М25) 2 бит – цепь А2 МР-К (модуль М29) 3 бит – цепь А3 МР-К (модуль М210) 4 бит – цепь А4 МР-К (разрядник ФП) 5 бит – цепь А5 МР-К (разрядник РЦ) 6 бит – цепь А6 МР-К (модуль ЛЦ)
Флаги выработки более 80% ресурса		12-13	0 бит – цепь А0 МР-К (модуль М21) 1 бит – цепь А1 МР-К (модуль М25) 2 бит – цепь А2 МР-К (модуль М29)

Название	№ сектора данных	Номер байта данных (формат ASCII)	Побитовая расшифровка (до кодирования в формат ASCII)
			3 бит – цепь А3 МР-К (модуль М210)
Флаги неисправности модулей защиты. Для МР-К (7-й бит): отказ (нет связи)		14-15	0 бит – цепь №1 МР-К 1 бит – цепь №2 МР-К 7 бит - 1 нет связи с МР-К
Нулевые данные	2	16 - 25	0
Нулевые данные	3	26 - 31	0
Нулевые данные	4	32 - 39	0
*При включении питания МР-О в данном поле однократно передается 0x46, 0x46			

Д.3 Подключение нескольких приборов к интерфейсу «RS-485»

Д.3.1 Модули регистрации МР-О могут быть подключены к интерфейсной линии «RS-485» в соответствии с рекомендациями стандарта EIA/TIA-485 совместно с другими приборами, в которых используется протокол обмена MODBUS ASCII. При проектировании необходимо соблюдать требования п.п. Д.3.2 – Д.3.3.

Д.3.2 Линию связи необходимо выполнять кабелем типа UTP2x2x0,51 («витая пара») либо аналогичным. Максимальная длина кабеля между контроллером системы ТДМ и модулем МР-О – 200 м, при условии, что длины «ответвлений» к приборам в линии «RS-485» не превышают 0,5 м. В оба наиболее удаленных конца линии связи должны быть включены согласующие резисторы номиналом 120 Ом.

Д.3.3 Общее количество приборов в сети «RS-485» не должно превышать 32. Сетевые адреса модулей регистрации МР-О должны указываться в проектной документации (пример формы записи - «сетевой адрес х», где х – адрес от 0 до 31) и устанавливаться на предприятии-изготовителе. При необходимости, сетевой адрес модуля регистраций может быть изменен согласно инструкции в эксплуатационной документации.