Общество с ограниченной ответственностью
«Архитектурно-строительная компания «Барс»
Допуск к проектированию: АСРО «ГАПО» СРО-П-181-25022013 (св-во № 1444.01-2016-3812057503-П-181 от 06.09.2016)

Филиал АО «ДРСК» «Южно-Якутские электрические сети»

Реконструкция ПС 35/6 кВ «МПС» (замена КРУН 6 кВ)

Рабочая документация

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

794-17-3-РЗА

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	23-17		11.17

2017

Общество с ограниченной ответственностью
«Архитектурно-строительная компания «Барс»

Допуск к проектированию: АСРО «ГАПО» СРО-П-181-25022013 (св-во № 1444.01-2016-3812057503-П-181 от 06.09.2016)

Филиал АО «ДРСК»
«Южно-Якутские электрические сети»

Реконструкция ПС 35/6 кВ «МПС» (замена КРУН 6 кВ)

Рабочая документация

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

794-17-3-РЗА

Главный инженер проекта А.В. Лоншаков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	23-17		11.17

2017

Таблица регистрации изменений. 794-17-3-РЗА

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1		1, 3,4, 9, 12, 13, 18, 26, 29, 32, 33, 36			89	23-17		11.17

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	Изм.1 (Зам.)
2	Схема распределения устройств ИТС по ТТ и ТН	
3...9	Релейная защита яч. №2(15) Ввод №1(2). Принципиальные схемы	Изм.1 (л. 3,4,9; Зам.)
10	Релейная защита яч. №2 Ввод №1. Ряды зажимов	
11	Релейная защита яч. №15 Ввод №2. Ряды зажимов	
12...18	Релейная защита яч. №8 СВ. Принципиальные схемы	Изм.1 (л. 12,13,18; Зам.)
19, 20	Релейная защита яч. №8 СВ. Ряды зажимов	
21...23	Релейная защита яч. №9 СР. Принципиальные схемы	
24	Релейная защита яч. №9 СР. Ряды зажимов	
25...29	Релейная защита яч. №3(14) ТН №1(2). Принципиальные схемы	Изм.1 (л. 26,29; Зам.)
30	Релейная защита яч. №3 ТН №1. Ряды зажимов	
31	Релейная защита яч. №14 ТН №2. Ряды зажимов	
32...36	Релейная защита яч. №4-7(10-13) КВЛ. Принципиальные схемы	Изм.1 (л. 32,33,36; Зам.)
37...43	КРУ 6 кВ. Дуговая защита.	
44...50	Шкаф центральной сигнализации. Принципиальные схемы	
51...55	Шкаф центральной сигнализации. Ряды зажимов	
56...59	Схема организации цепей постоянного оперативного тока	
60, 61	Схема организации цепей постоянного оперативного тока. Ряды зажимов	
62, 63	Схема организации цепей постоянного оперативного тока. Спецификация	
64, 65	Кабельный журнал	
66	Сводная таблица журнала контрольных кабелей	
67...81	Организация цепей оперативного постоянного тока 220 В	
82...89	Сводная таблица расчета токов КЗ в цепях оперативного постоянного тока	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
794-17-3-АС	Архитектурно-строительные решения	
794-17-3-ТМ	Телемеханизация	
794-17-3-УЭ	Учет электроэнергии	
794-17-3-ЭР	Электротехнические решения	
794-17-3-РЗА	Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
794-17-3-РЗА.С, л.л. 1,2	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Общие указания

1. Настоящая рабочая документация выполнена ООО "АСК "Барс" на основании Технического задания на разработку проектной и рабочей документации и Технических требований на разработку проектной и рабочей документации по титулу : "Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)".
2. В рабочей документации отсутствуют впервые применяемые технологические процессы , оборудование, конструкции, изделия и материалы.
3. Данный комплект чертежей разработан в соответствии с действующими на дату выхода документации нормами , правилами, стандартами, техническими регламентами, сводами правил и т.д.
4. Полная ведомость документации приведена в комплекте 794-17-3-ВПК.
5. Перечень технических регламентов и нормативных документов:
   - правила устройства электроустановок ПУЭ 7-ое и 6-ое издания;
   - схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения, СТО 56947007-29.240.30.010-2008 ;
   - НТП ЭПП-94 "Нормы технологического проектирования" ;
   - ГОСТ Р 21.1101-2013 "Основные требования к проектной и рабочей документации";
   - ПТЭЭП "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей";
   - СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства";
   - РД 153-34.0-03.301-00 "Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий";
   - РД 153-34.0-49.101-2003 "Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических мероприятий";
   - РД 153-34.0-20.262-2002 "Правила применения огнезащитных покрытий кабелей на энергетических предприятиях";
   - Технический циркуляр №11/2006 "О заземляющих электродах и заземляющих проводниках";
   - ГОСТ Р 50571.10-96 (МЭК 364-5-54-80) "Заземляющие устройства и защитные проводники";
   - ГОСТ Р МЭК 60050-195-2005 "Заземление и защита от поражения электрическим током. Термины и определения";
   - Типовой альбом А7-2010 "Защитное заземление и уравнивание потенциалов в электроустановках";
   - Технический циркуляр №8/2004 "О применении электропроводящей смазки при выполнении контактных соединений".
6. План раскладки контрольных кабелей и общие указания по раскладке контрольного кабеля см. в комплекте 794-17-3-ЭР, л.26

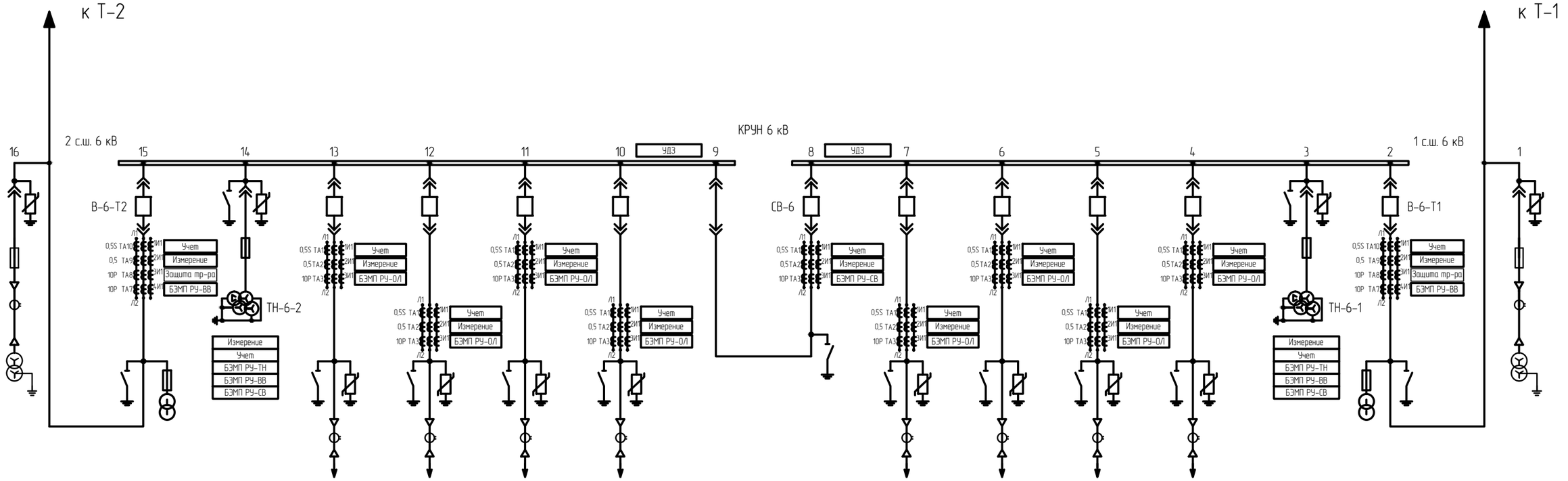
						794-17-3-РЗА	
1		Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Хомяков			10.17	Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 89
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Общие данные	АСК БАРС
ГИП		Лоншаков			10.17		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



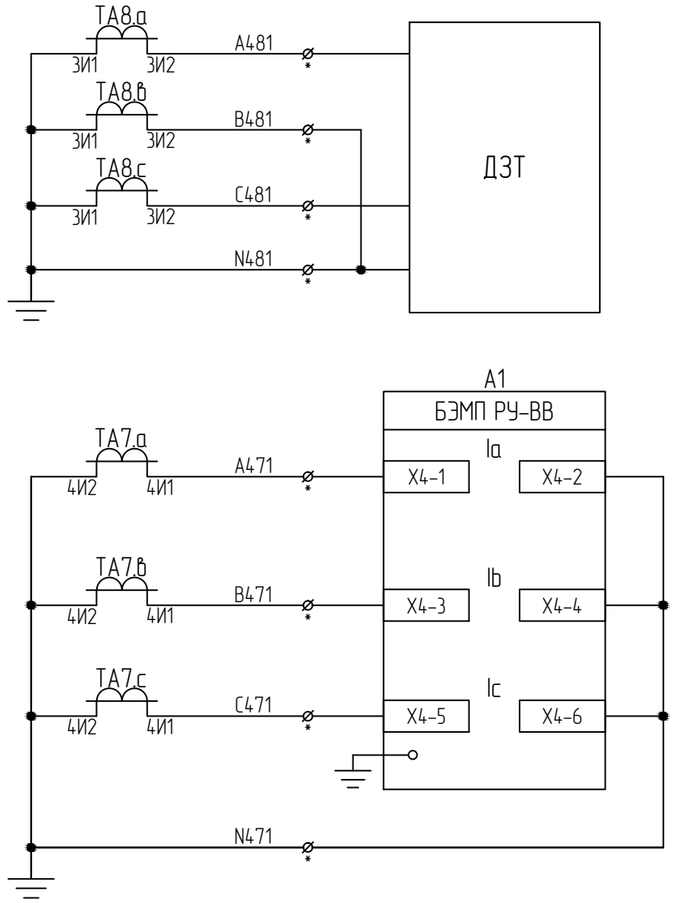
						794-17-3-РЗА
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
						Стадия: Р; Лист: 2; Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Схема распределения устройств ИТС по ТТ и ТН
ГИП		Лоншаков			10.17	АСК БАРС

Взам. инв. №

Подп. и дата

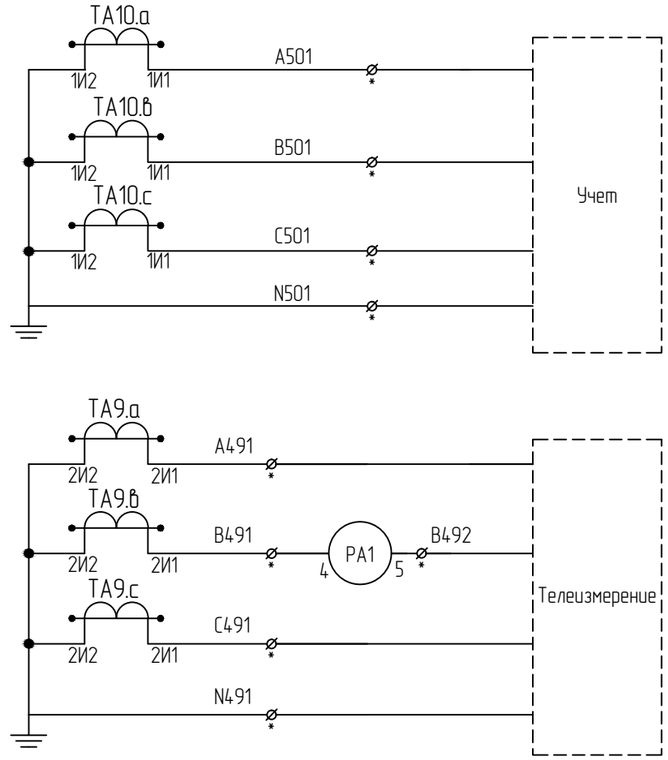
Инв. № подл.

Формат А3



Дифференциальная защита трансформатора

Терминал защиты ввода



Токовые цепи учета

Токовые цепи измерения

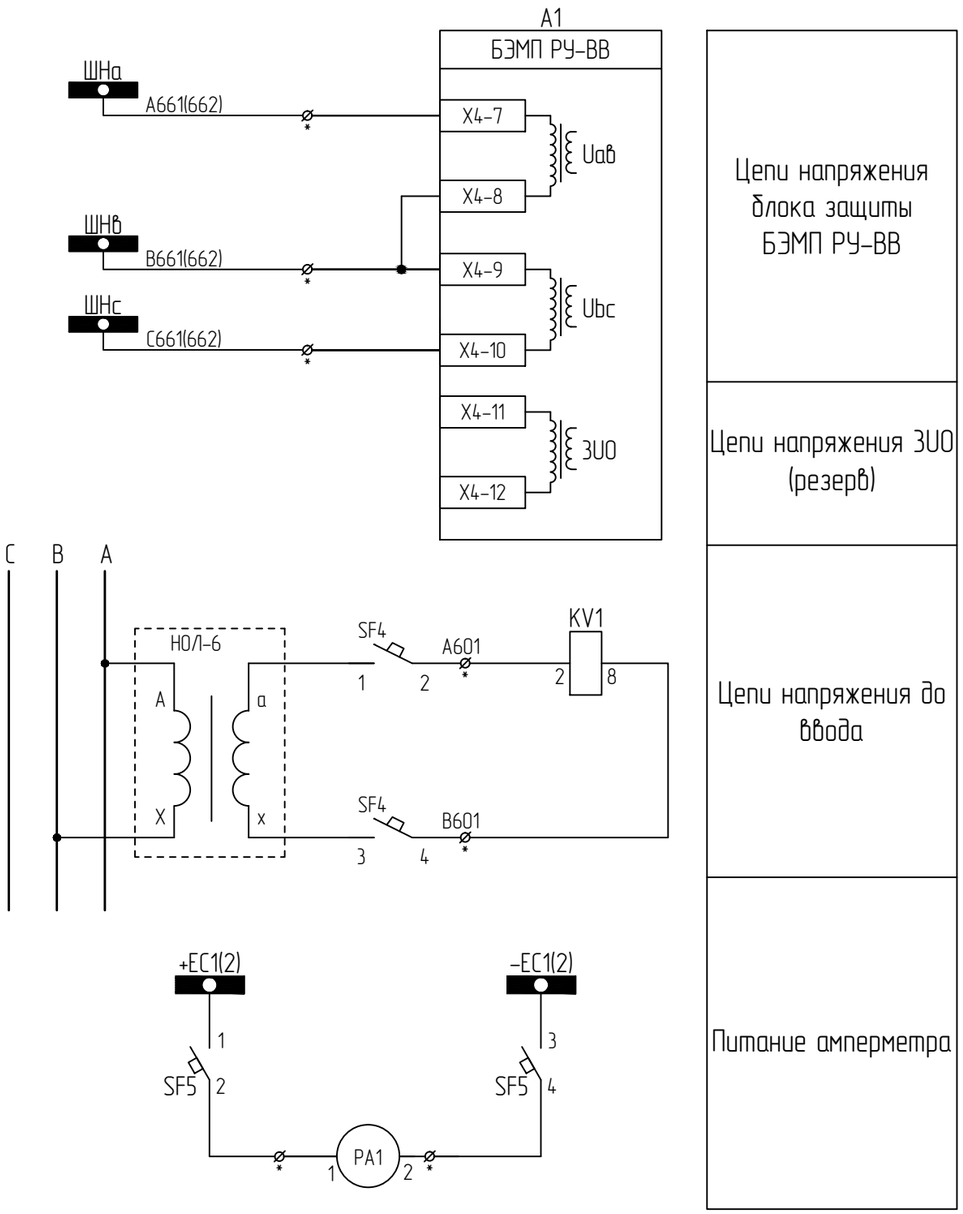
						794-17-3-РЗА	
1	–	Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р; Лист: 3; Листов: –
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №2(15) Ввод №1(2). Принципиальные схемы	АСК БАРС
ГИП		Лоншаков			10.17		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

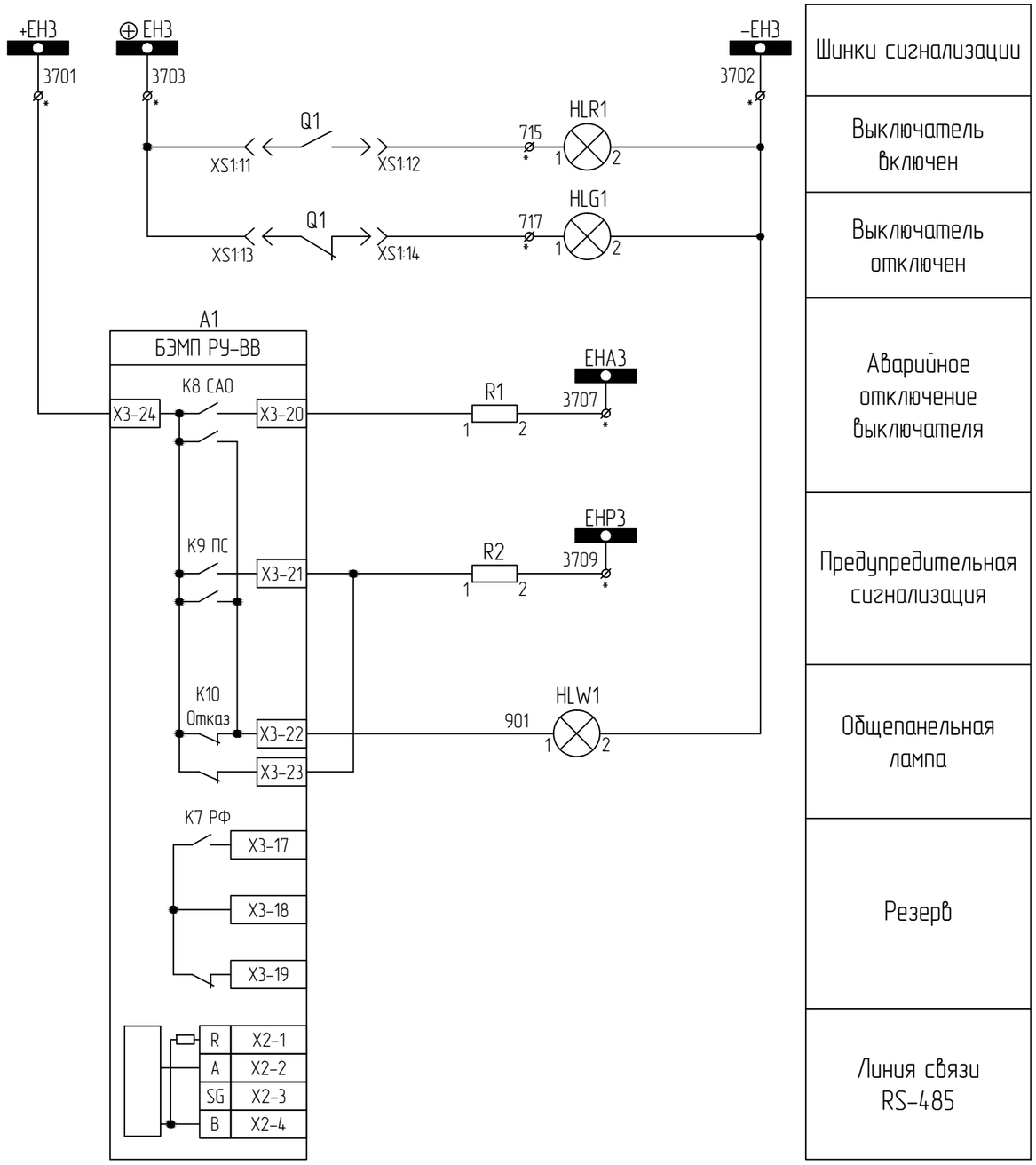


Цепи напряжения блока защиты БЭМП РУ-ВВ

Цепи напряжения 3U0 (резерв)

Цепи напряжения до ввода

Питание амперметра



Шинки сигнализации

Выключатель включен

Выключатель отключен

Аварийное отключение выключателя

Предупредительная сигнализация

Общепанельная лампа

Резерв

Линия связи RS-485

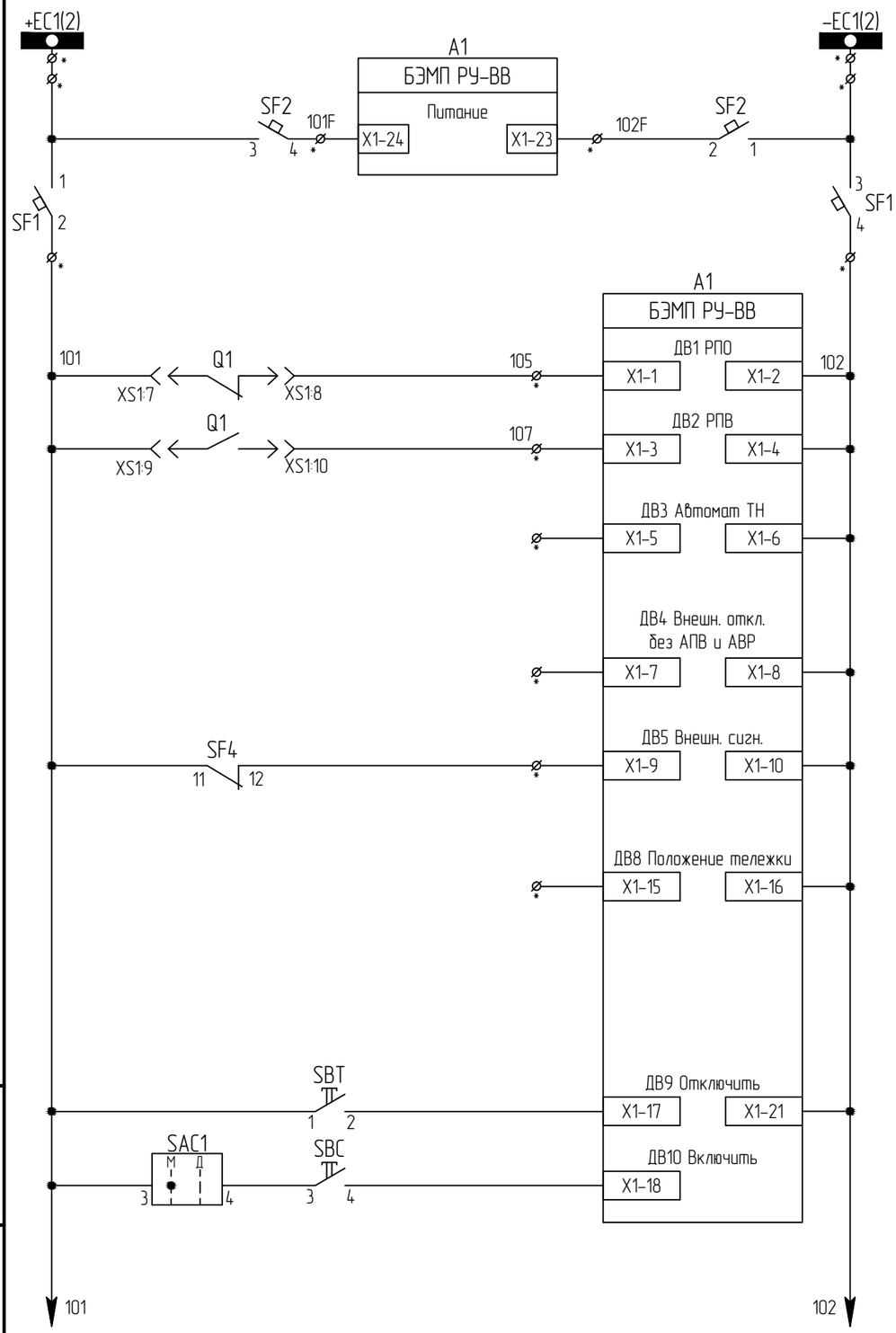
						794-17-3-РЗА
1	–	Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
						Стадия: Р; Лист: 4; Листов: –
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №2(15) Ввод №1(2). Принципиальные схемы
ГИП		Лоншаков			10.17	АСК БАРС

Взам. инв. №

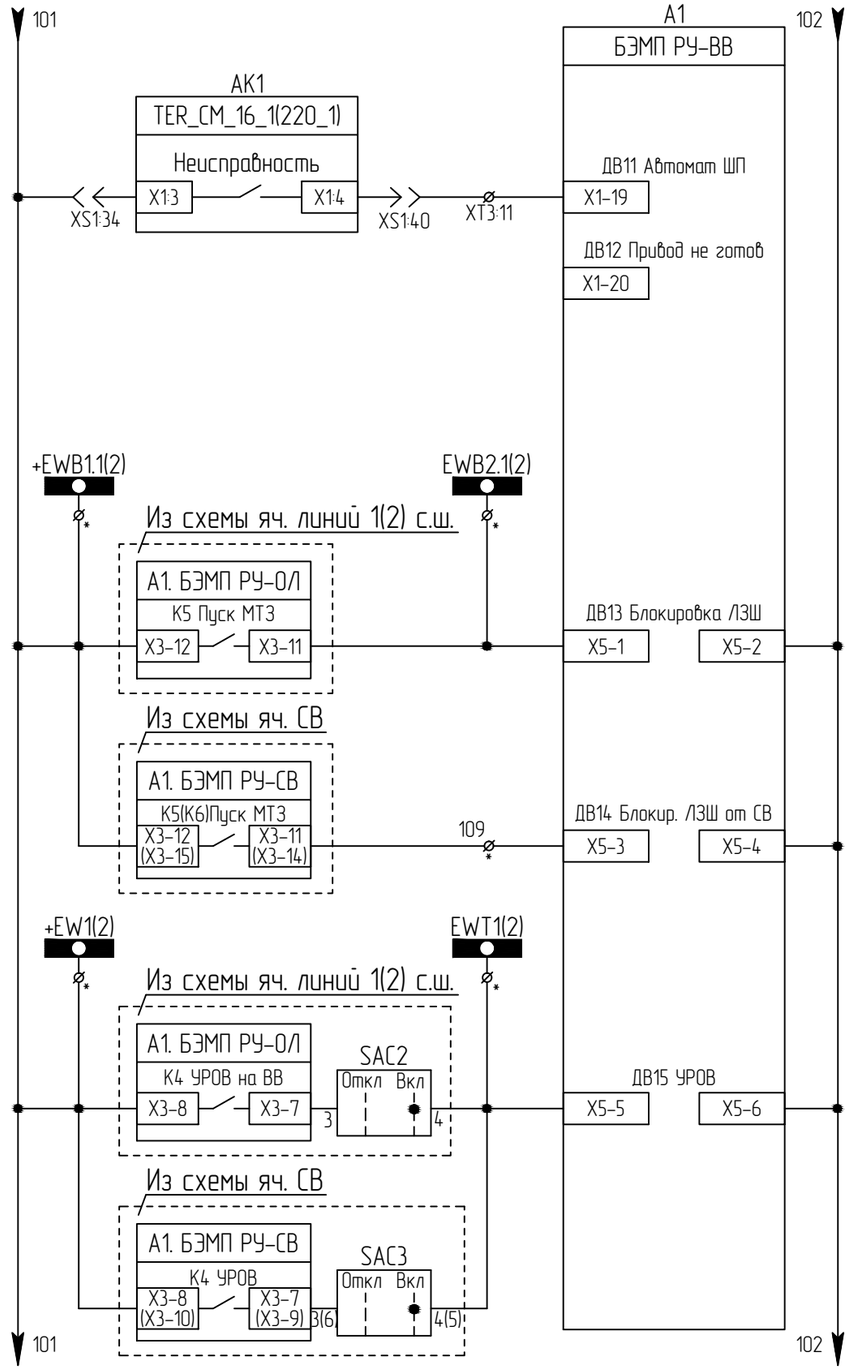
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Шинки питания
Питание терминала
Автомат питания оперативных цепей
Вход РПО
Вход РПВ
Неисправность цепей напряжения шинного ТН (резерв)
Внешнее отключение (резерв)
Неисправность цепей ТН до ввода
Положение тележки (резерв)
Отключение от кнопки
Включение от кнопки



Неисправность модуля управления
Привод не готов (резерв)
Блокировка МТЗ ввода при к.з. на присоединении секции
Блокировка МТЗ ввода при к.з. на присоединении СВ
Отключение выкл-ля ввода при отказе выкл. присоединений секции или СВ

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	5	-

Релейная защита яч. №2(15) Ввод №1(2). Принципиальные схемы

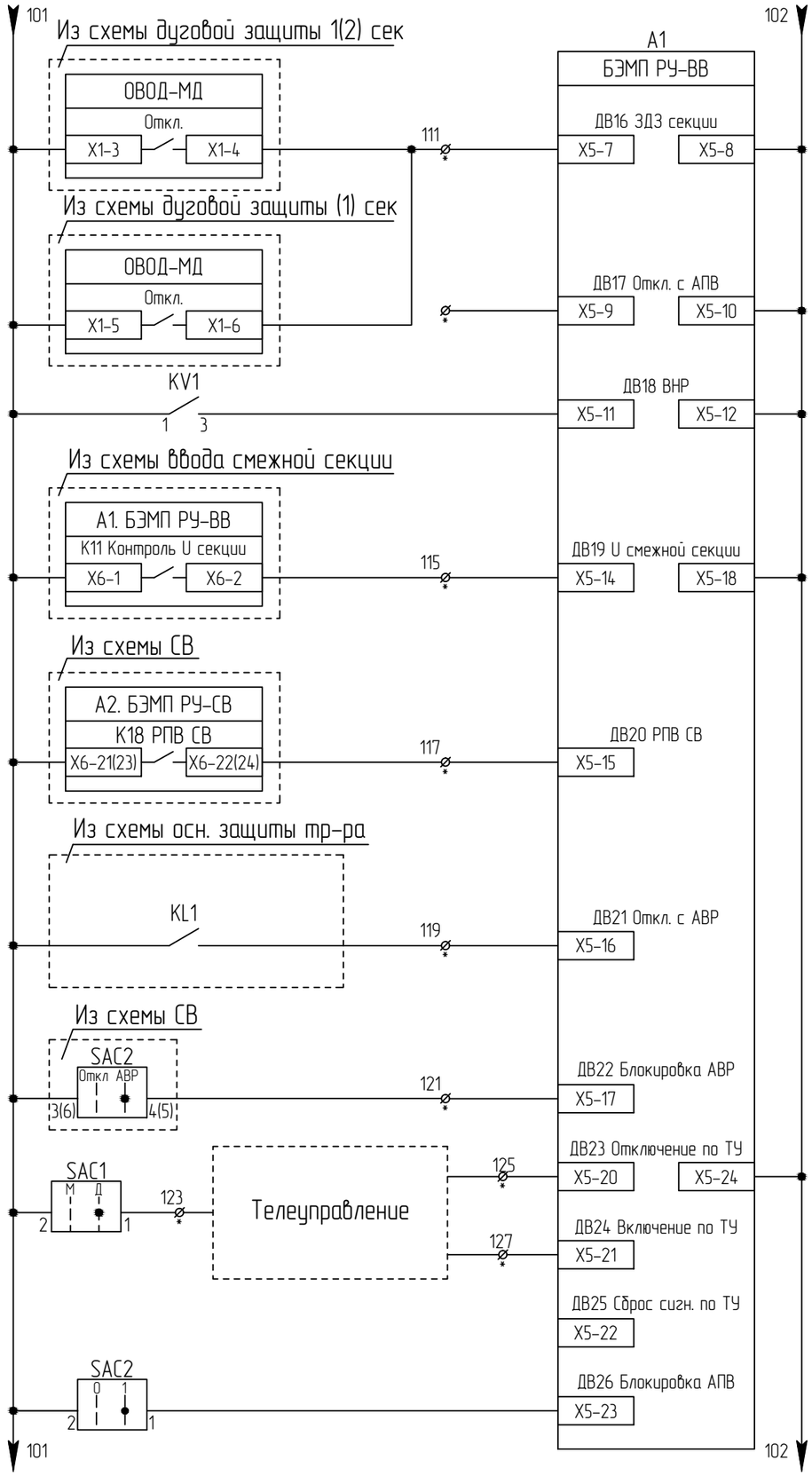
АСК БАРС

Взам. инв. №

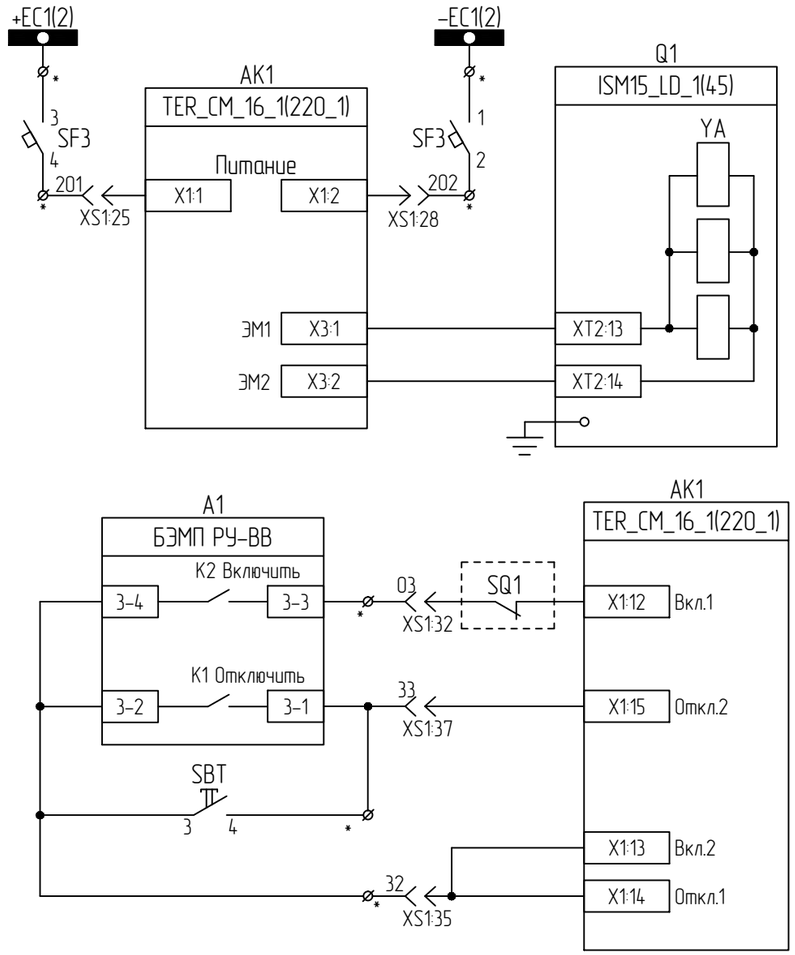
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Отключение ввода от ЗДЗ присоединений секции либо СВ, без АПВ и АВР
Отключение от основных защит тр-ра с последующим АПВ (резерв)
Пуск ВНР
Контроль встречного напряжения для пуска АВР СВ
Контроль включенного состояния СВ
Отключение от основных защит тр-ра с последующим АВР
Блокировка АВР
Отключение по ТУ
Включение по ТУ
Сброс сигнализации по ТУ (резерв)
Блокировка АПВ



Питание модуля управления
Электромагниты управления коммутационного модуля
Включение выключателя
Отключение выключателя

Взам. инв. №

Подп. и дата

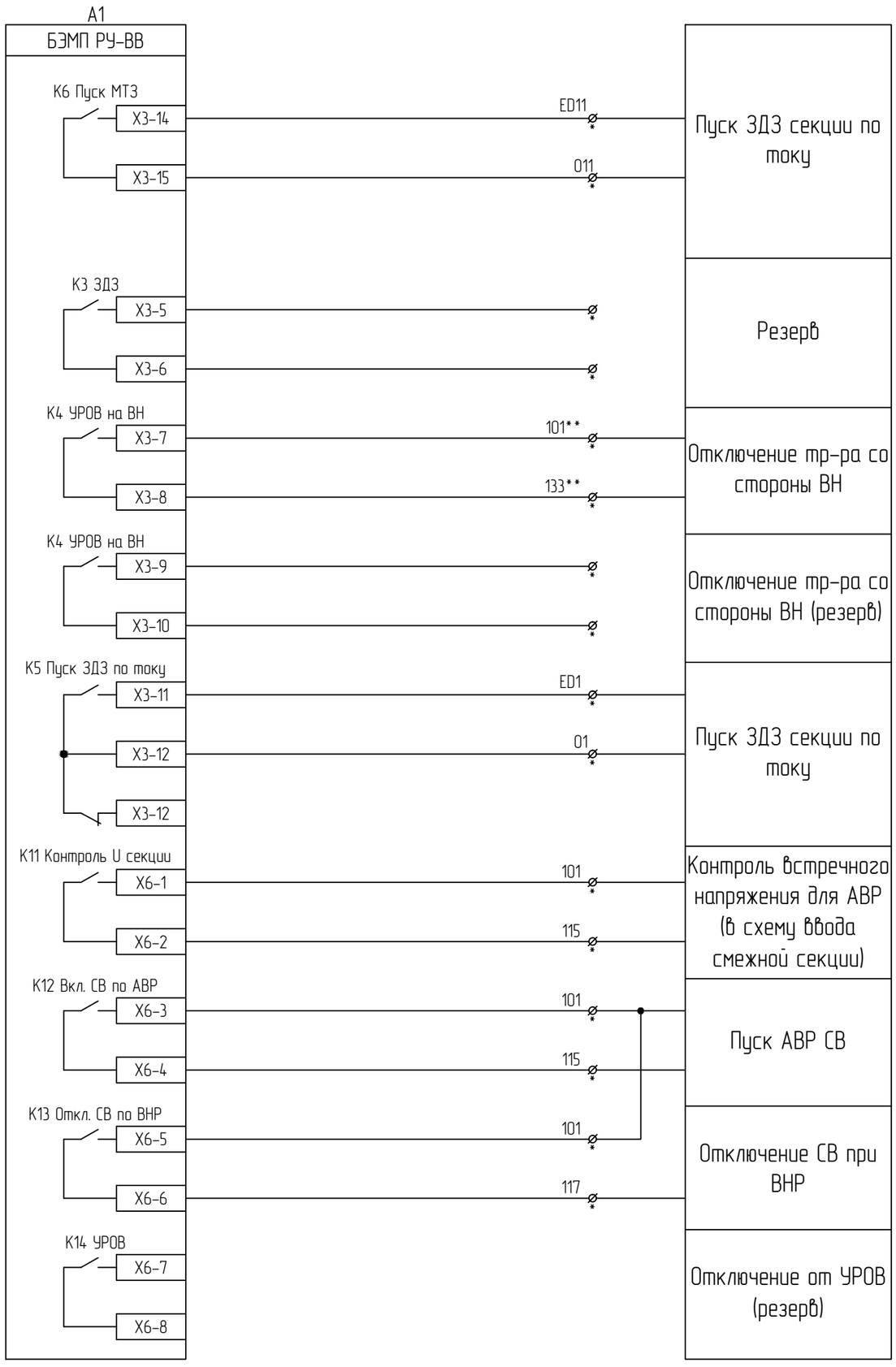
Инв. № подл.

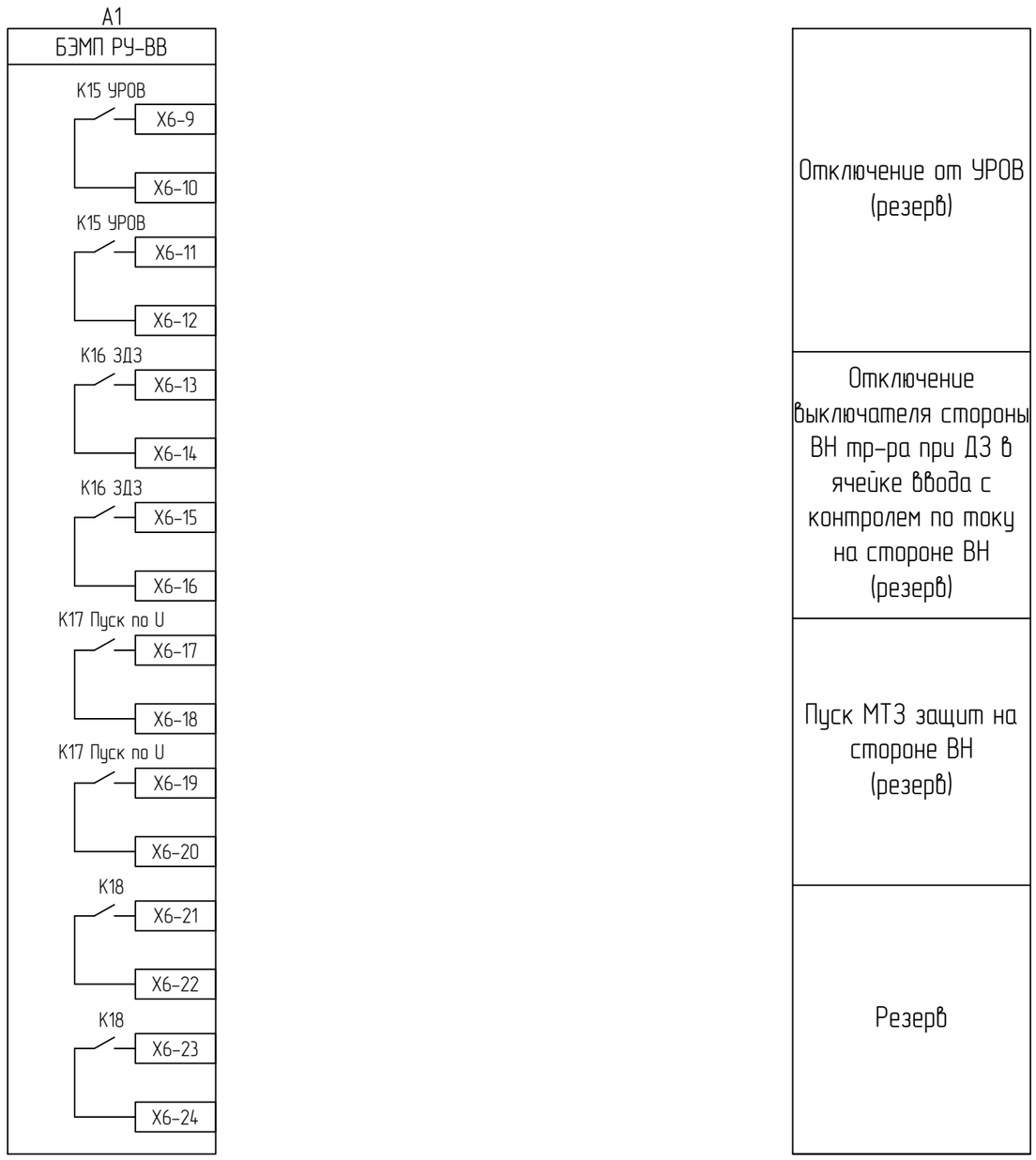
						794-17-3-РЗА
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №2(15) Ввод №1(2). Принципиальные схемы
ГИП		Лоншаков			10.17	

Стадия	Лист	Листов
Р	6	-

АСК БАРС

Формат А3





Взам. инв. №

Подп. и дата

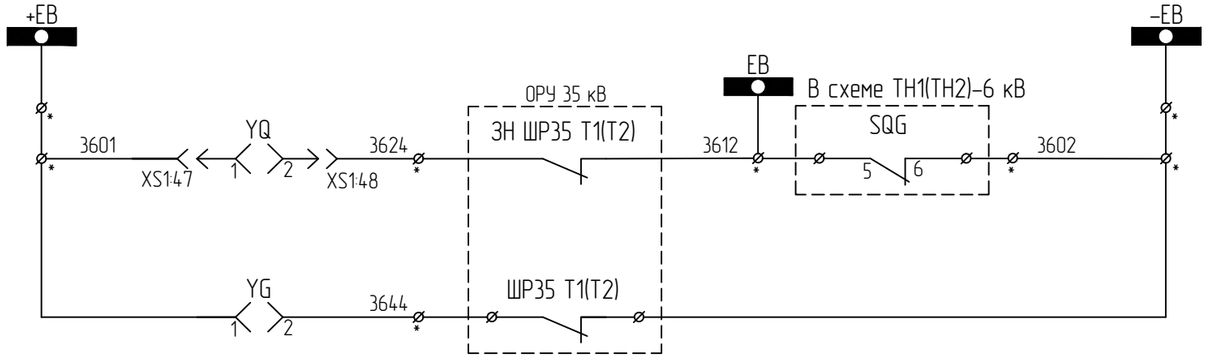
Инв. № подл.

						794-17-3-РЗА
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №2(15) Ввод №1(2). Принципиальные схемы
ГИП		Лоншаков			10.17	

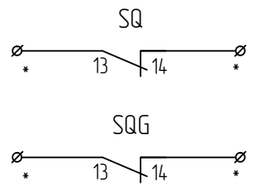
Стадия	Лист	Листов
Р	7	-

АСК БАРС

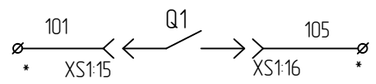
Формат А3



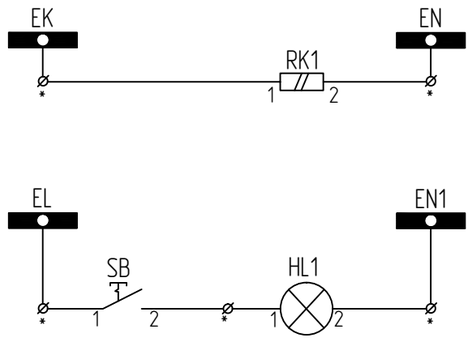
Шинки блокировки
Блок-замок тележки выключателя
Блок-замок заземляющего ножа



Тележка выкачена	В схему блокировки ОРУ 35 кВ
Заземляющий нож отключен	



В схему ТН



Цепи обогрева
Цепи освещения

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-17-3-РЗА		
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
							Р	8	-
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №2(15) Ввод №1(2). Принципиальные схемы	АСК БАРС		
ГИП		Лоншаков			10.17				

Формат А3

Спецификация.

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
A1	Терминал защиты БЭМП-РУ-ВВ.5.220.Д.УХЛ 3.1	1	
AK1	Модуль управления выключателем	1	
HLG1	Лампа СКЛ-14-Б-Л-2-220	1	Зеленая
HLR1	Лампа СКЛ-14-Б-К-2-220	1	Красная
HLW1	Лампа СКЛ-14-Б-Ж-2-220	1	Желтая
HL1	Патрон резьбовой Е27Н12П-01 УХЛ4	1	
SAC1	Переключатель APATOR 4G-54-U-R014	1	
SAC2	Переключатель APATOR 4G-92-U-R014	1	
SBT	Выключатель кнопочный КУ201201 красн.	1	
SBC	Выключатель кнопочный КУ101101 черн.	1	
SB	Выключатель кнопочный ВК42-15-202011-00 УХЛ4	1	
XS1	Штепсельный разъем Нап К $^{8}/_{24}$	1	
KV1	Реле напряжения РН 53/200	1	
R1, R2	Резистор С5-35В-25 3900 Ом	2	
RK1	Электронагреватель FLH 030-М	1	
SF1-SF3, SF5	Выключатель автоматический LTN-UC-4C-2, In=4A	4	
SF4	Выключатель автоматический LTN-UC-2C-2, In=2A со вспомогательным контактом	1	
PA1	Амперметр РА194I-2X1T	1	

Примечание:
1. * обозначены клеммы, номера клемм уточняются при сборке и монтаже на заводе-изготовителе ячеек КРУ 6 кВ.
2. Маркировка жилок, обозначенных "**", уточняется при наладке оборудования.
3. Схема выполнена для выключателя ввода 1 секции и применяется для выключателя ввода 2 секции с изменениями, указанными в скобках ( ).

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

						794-17-3-РЗА
1	-	Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №2(15) Ввод №1(2). Принципиальные схемы
ГИП		Лоншаков			10.17	

Стадия	Лист	Листов
Р	9	-

АСК БАРС

Формат А3

ОПУ. Панель №4 защиты трансформтаора Т1 — 190 К1Р

КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ — 191 К1Р

КРУ 6 кВ. ШДЗ-1 — 192 К1Р

КРУ 6 кВ. Ячейка №15 ВВ 2 секции — 193 К1Р

ОПУ. Панель №4 защиты трансформтаора Т1 — 194 К1Р

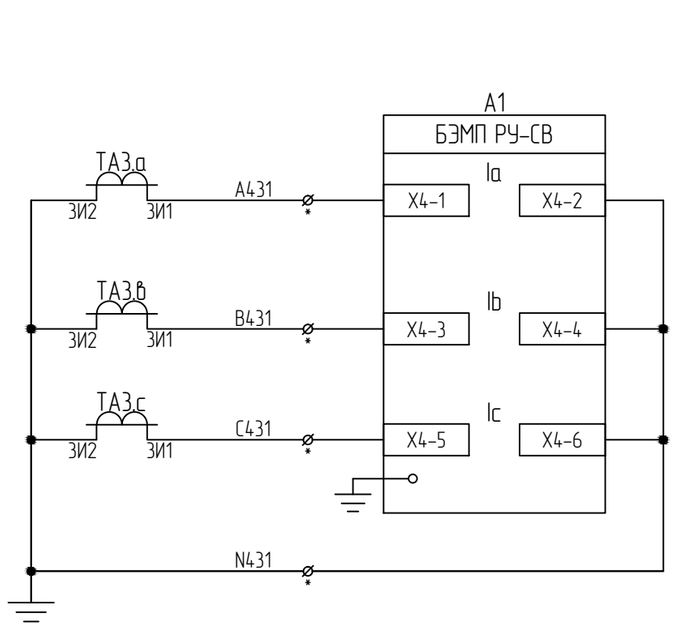
КРУ 6 кВ. Ячейка №3 ТН 1 секции — 195 К1Р

ОРУ 35 кВ. Привод ЗН ШР 35 Т1 — 191 НВР

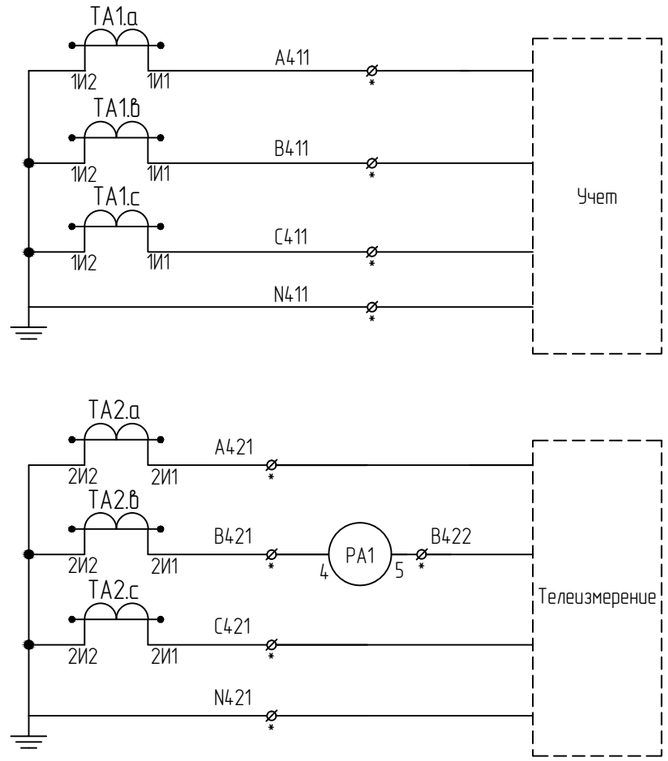
ОРУ 35 кВ. Привод ШР 35 Т1 — 193 НВР

| | | |

| | | |



Терминал защиты секционного выключателя



Токовые цепи учета

Токовые цепи измерения

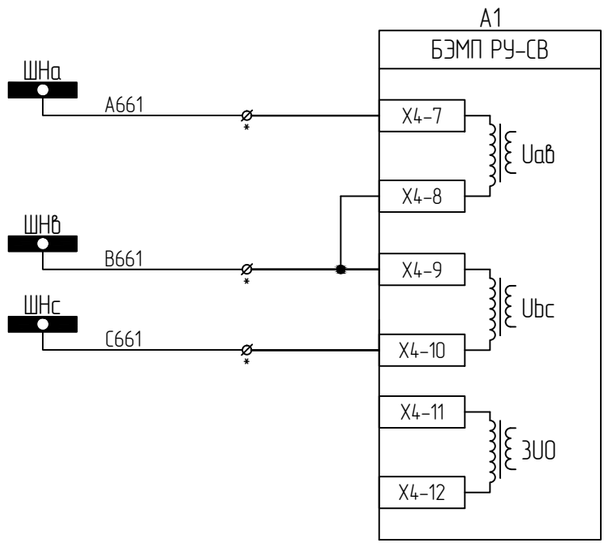
Взам. инв. №

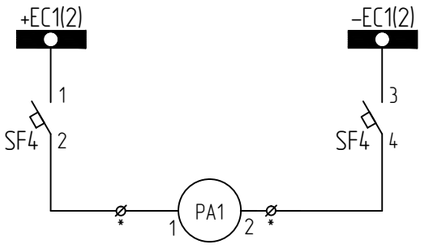
Подп. и дата

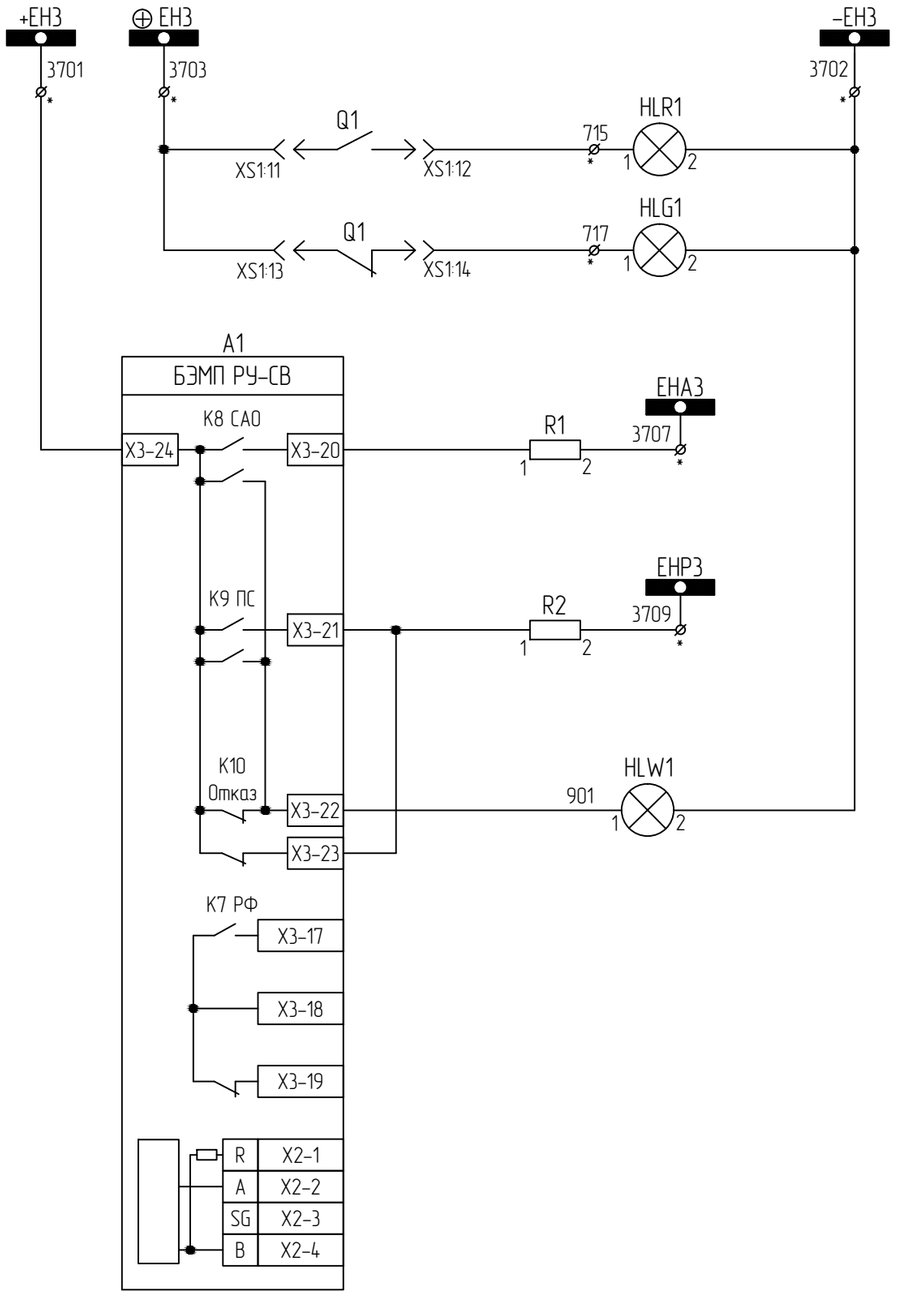
Инв. № подл.

						794-17-3-РЗА	
1	–	Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р; Лист: 12; Листов: –
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №8 СВ. Принципиальные схемы	АСК БАРС
ГИП		Лоншаков			10.17		

Формат А3







Цепи напряжения блока защиты БЭМП РУ-СВ
Цепи напряжения 3U0 (резерв)
Питание амперметра

Шинки сигнализации
Выключатель включен
Выключатель отключен
Аварийное отключение выключателя
Предупредительная сигнализация
Общепанельная лампа
Резерв
Линия связи RS-485

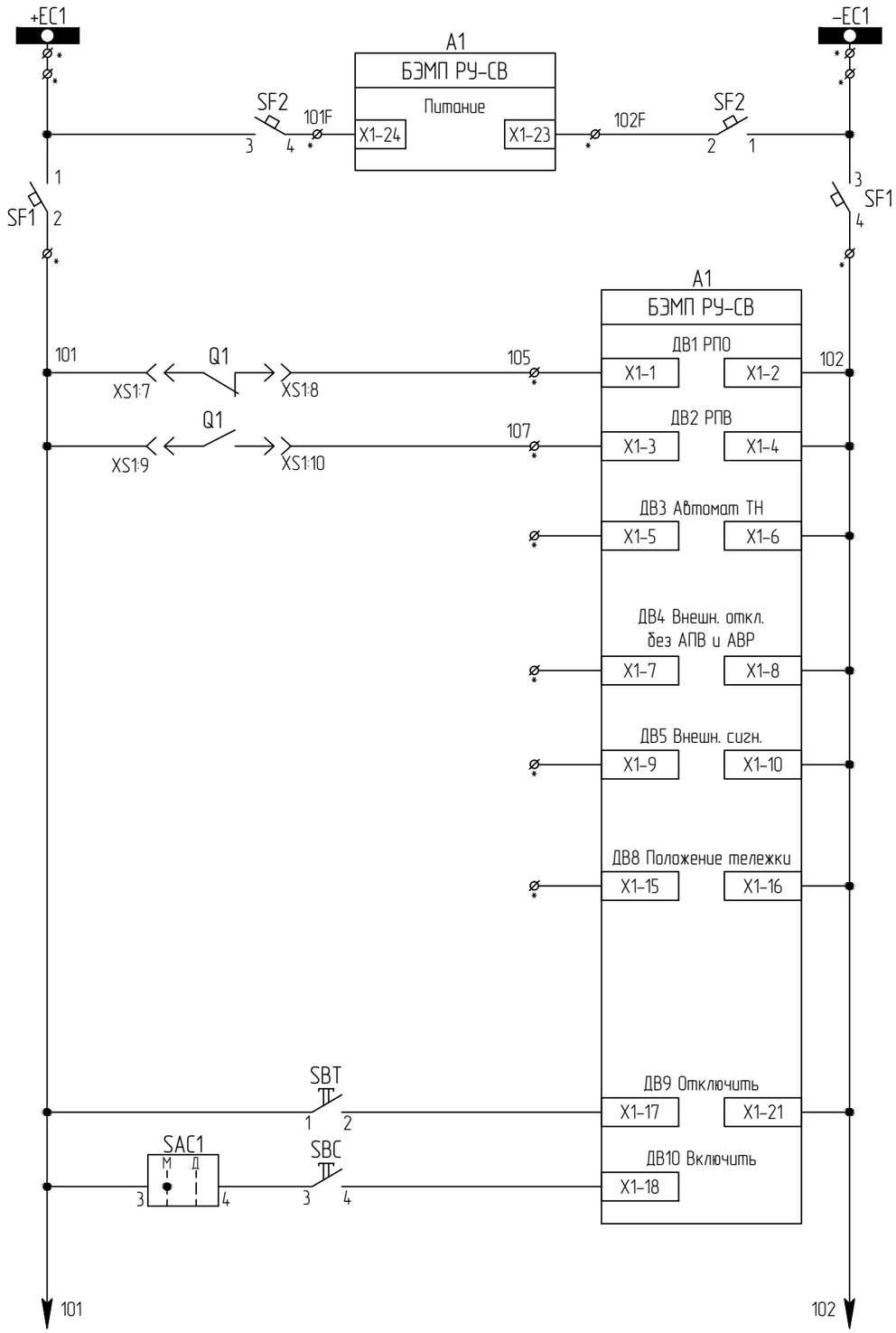
Взам. инв. №

Подп. и дата

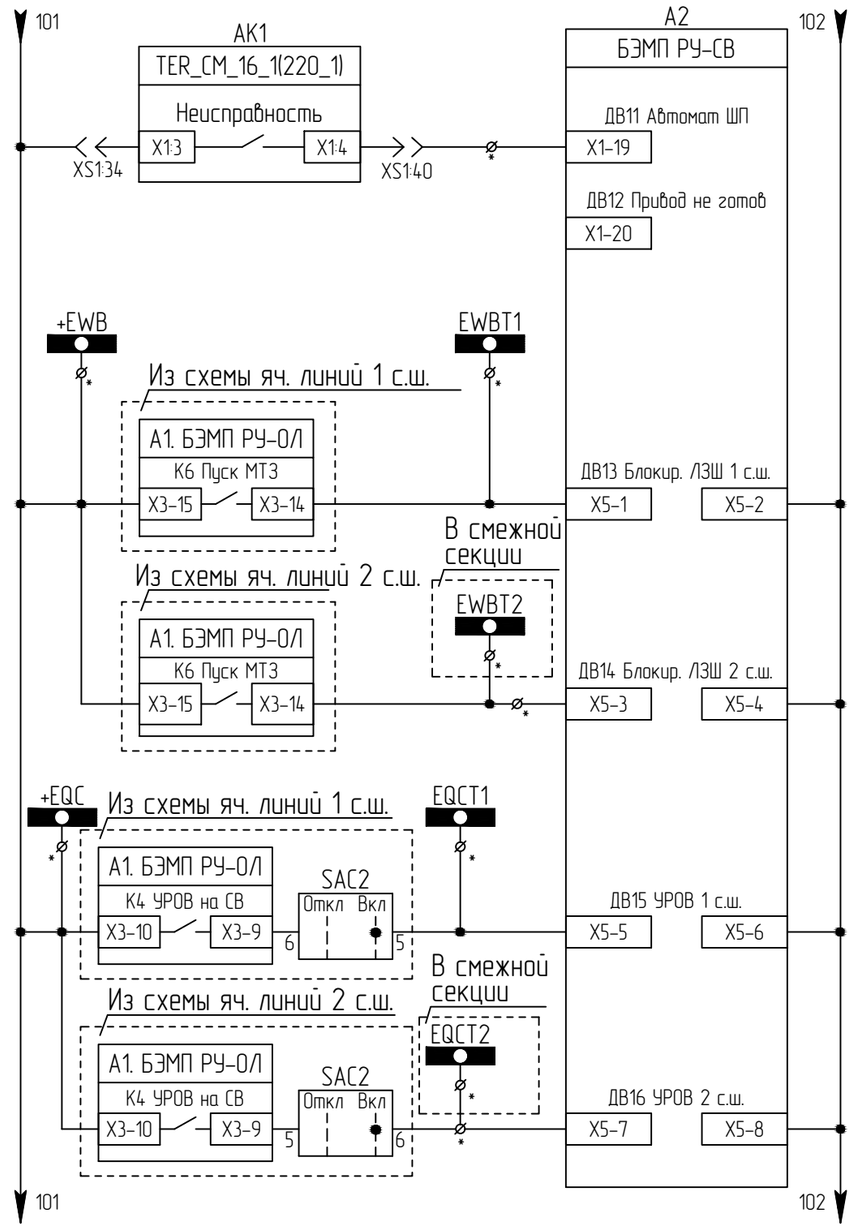
Инв. № подл.

						794-17-3-РЗА	
1	–	Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р; Лист: 13; Листов: –
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №8 СВ. Принципиальные схемы	АСК БАРС
ГИП		Лоншаков			10.17		

Формат А3



Шинки питания
Питание терминала
Автомат питания оперативных цепей
Вход РПО
Вход РПВ
Неисправность цепей напряжения шинного ТН (резерв)
Внешнее отключение (резерв)
Внешняя сигнализация (резерв)
Положение тележки (резерв)
Отключение от кнопки
Включение от кнопки



Неисправность модуля управления
Пружина не взведена (резерв)
Блокировка МТЗ СВ при к.з. на присоединении своей секции (резерв)
Блокировка МТЗ СВ при к.з. на присоединении смежной секции (резерв)
Отключение СВ при отказе выкл-лей присоединения своей секции
Отключение СВ при отказе выкл-лей присоединения смежной секции

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

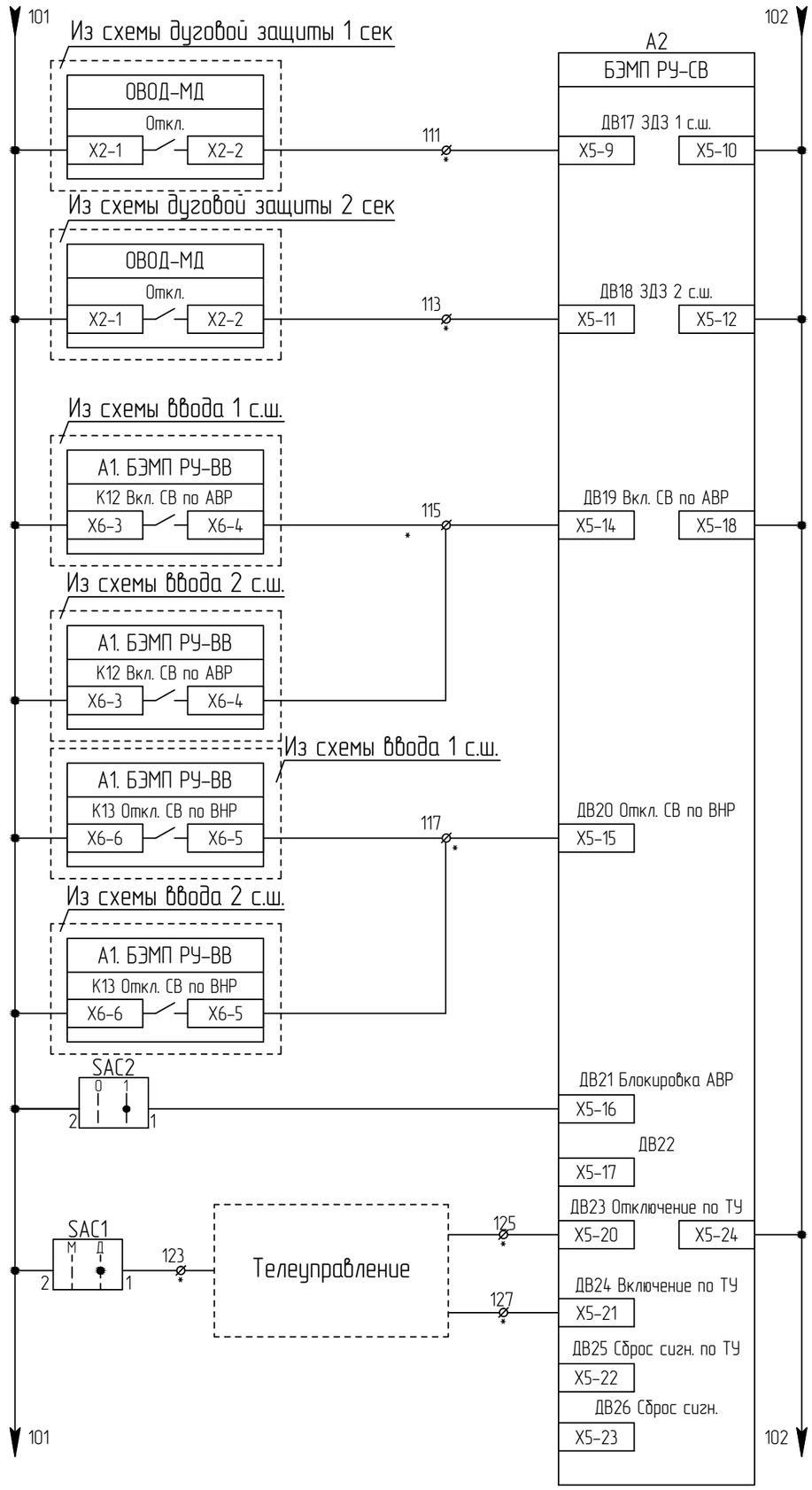
. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	14	-

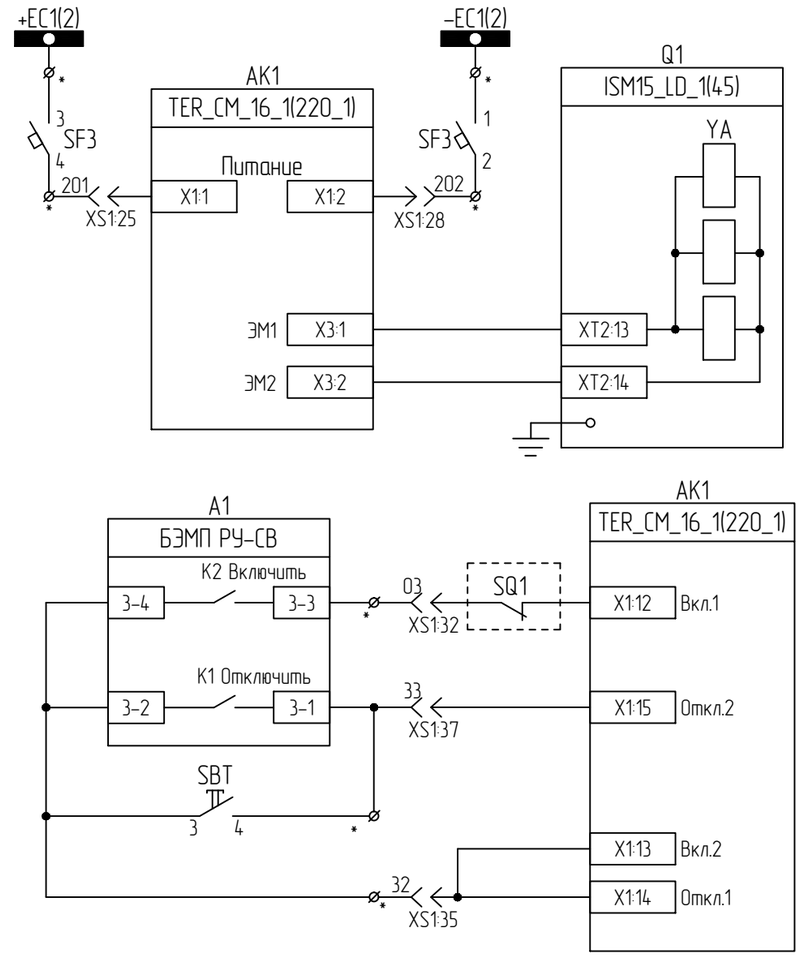
Релейная защита яч. №8 СВ. Принципиальные схемы

АСК БАРС

Формат А3



Отключение СВ от ЗД3 на вводе или присоединениях 1 секции шин
Отключение СВ от ЗД3 на вводе или присоединениях 2 секции шин
Включение СВ по АВР
Отключение СВ по ВНР
Блокировка АВР
Резерв
Отключение по ТУ
Включение по ТУ
Сброс сигнализации по ТУ (резерв)
Сброс сигнализации (резерв)



Питание модуля управления
Электромагниты управления коммутационного модуля
Включение выключателя
Отключение выключателя

						794-17-3-РЗА
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №8 СВ. Принципиальные схемы
ГИП		Лоншаков			10.17	

Стадия	Лист	Листов
Р	15	-

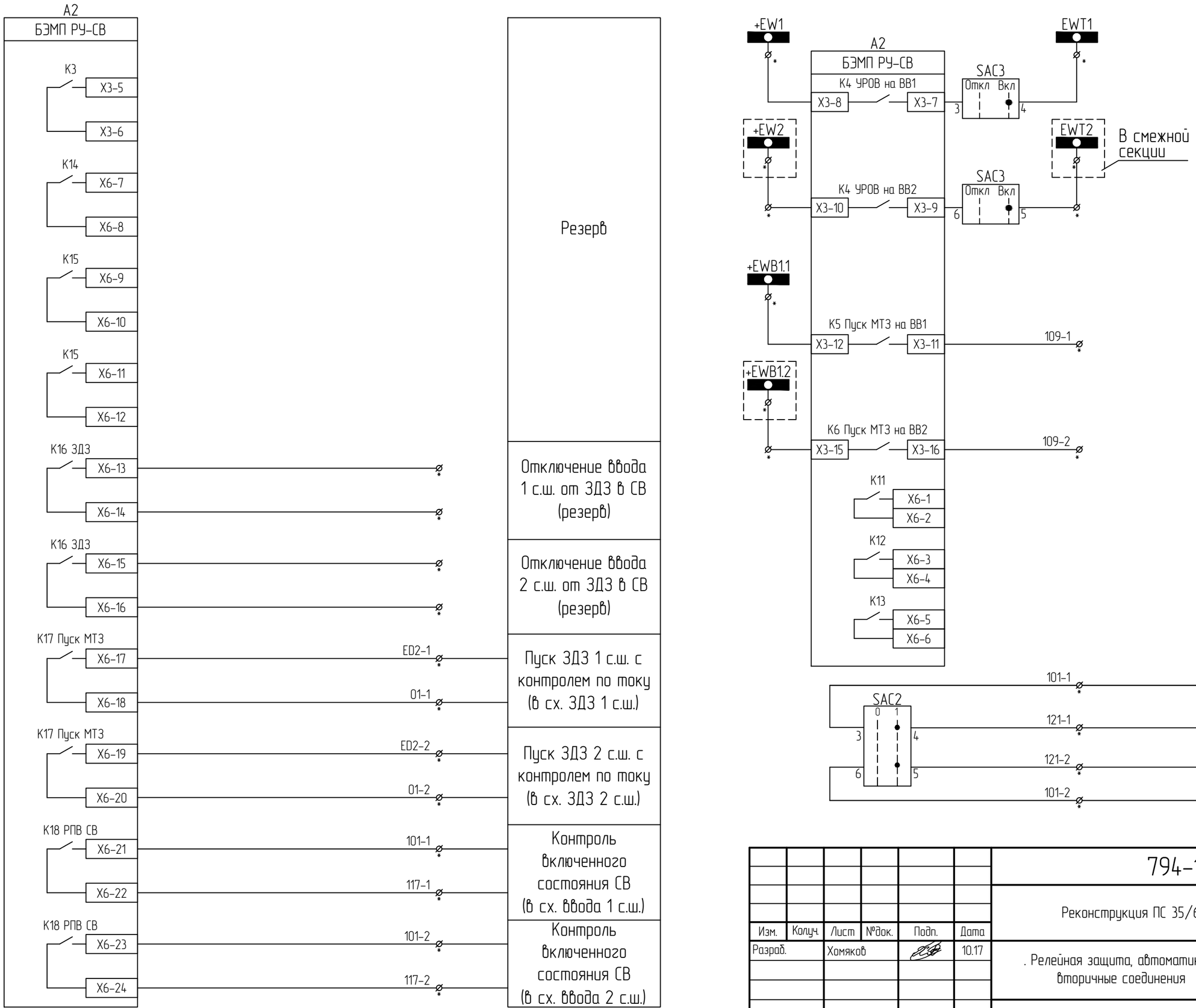
АСК БАРС

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	16	-

Релейная защита яч. №8 СВ. Принципиальные схемы

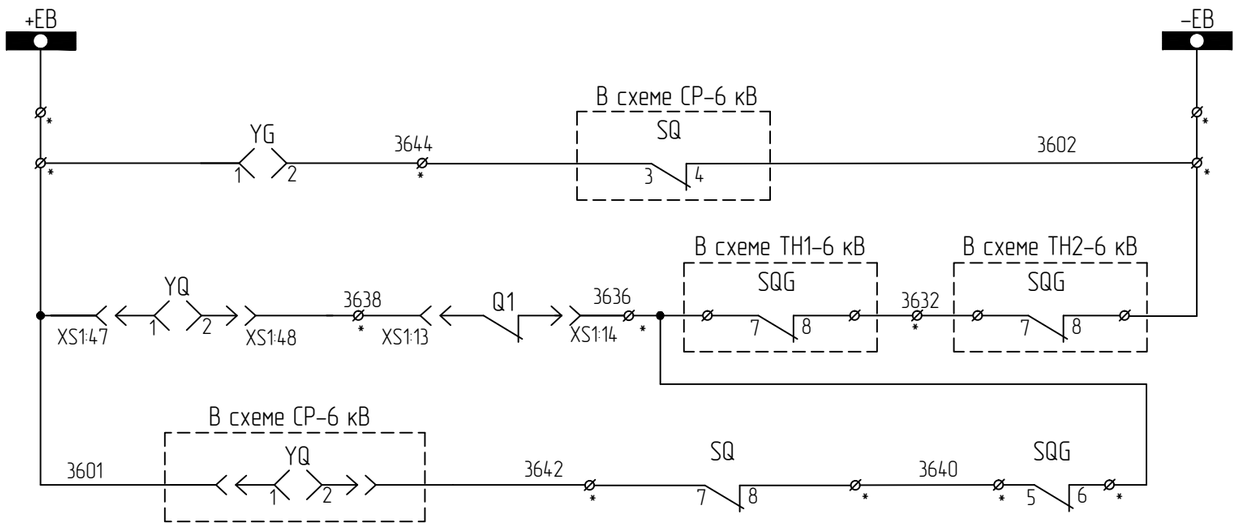
АСК БАРС

Взам. инв. №

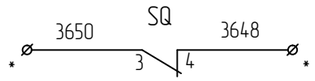
Подп. и дата

Инв. № подл.

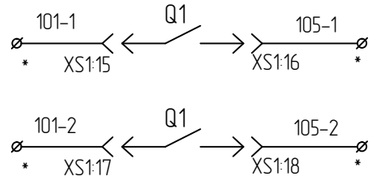
Формат А3



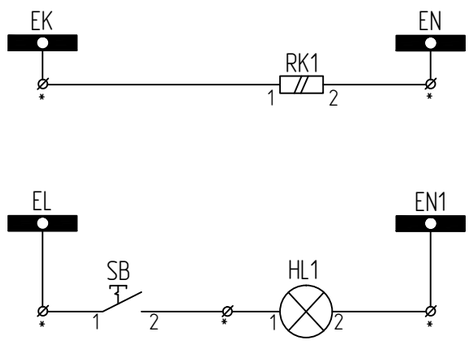
Блок-замок заземляющего ножа
Блок-замок тележки выключателя
Блок-замок тележки секционного разъединителя



В цепь с блок-замком шинного ЗН 6 кВ



В схему ТН 1 секции
В схему ТН 2 секции



Цепи обогрева
Цепи освещения

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	17	-

Релейная защита яч. №8 СВ. Принципиальные схемы

АСК БАРС

Формат А3

Спецификация.

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
A1	Терминал защиты БЭМП-РУ-СВ.5.220.Д.УХЛ 3.1	1	
AK1	Модуль управления выключателем	1	
HLG1	Лампа СКЛ-14-Б-Л-2-220	1	Зеленая
HLR1	Лампа СКЛ-14-Б-К-2-220	1	Красная
HLW1	Лампа СКЛ-14-Б-Ж-2-220	1	Желтая
HL1	Патрон резьбовой Е27Н12П-01 УХЛ4	1	
SAC1	Переключатель APATOR 4G-54-U-R014	1	
SAC2	Переключатель APATOR 4G-92-U-R014	1	
SBT	Выключатель кнопочный КУ201201 красн.	1	
SBC	Выключатель кнопочный КУ101101 черн.	1	
SB	Выключатель кнопочный ВК42-15-202011-00 УХЛ4	1	
XS1	Штепсельный разъем Нап К $^{8}/_{24}$	1	
R1, R2	Резистор С5-35В-25 3900 Ом	2	
RK1	Электронагреватель FLH 030-М	1	
SF1-SF4	Выключатель автоматический LTN-UC-4C-2, In=4A	4	
PA1	Амперметр РА194I-2X1T	1	

Примечание:
1. * обозначены клеммы, номера клемм уточняются при сборке и монтаже на заводе-изготовителе ячеек КРУ 6 кВ.
2. Маркировка жилок, обозначенных "**", уточняется при наладке оборудования.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						794-17-3-РЗА
1	-	Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
						Стадия: Р; Лист: 18; Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №8 СВ. Принципиальные схемы
ГИП		Лоншаков			10.17	АСК БАРС

Формат А3

XT	Цепи оперативного тока										Выходные цепи																								Цепи блокировки							
	101	101	101	101	111	113	115	115	117	117	01-1	ED2-1	01-2	ED2-2	101-1	117-1	121-1	101-2	117-2	121-2	+EW2	EWT2	109-1	+EWB1.2	109-2	101-1	105-1	101-2	105-2		3644	3602	3601	3642	3636	3632	3602							
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*							

КРУ 6 кВ. ШДЗ-1 — 196 / K1P

КРУ 6 кВ. ШДЗ-2 — 196 / K2P

КРУ 6 кВ. Ячейка №2 ВВ 1 секции — 191 / K1P

КРУ 6 кВ. Ячейка №15 ВВ 2 секции — 191 / K2P

КРУ 6 кВ. Ячейка №3 ТН 1 секции — 197 / K1P

КРУ 6 кВ. Ячейка №14 ТН 2 секции — 197 / K2P

КРУ 6 кВ. Ячейка №9 СР — 195 / НВР

КРУ 6 кВ. Ячейка №3 ТН 1 секции — 196 / НВР

КРУ 6 кВ. Ячейка №14 ТН 2 секции — 197 / НВР

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

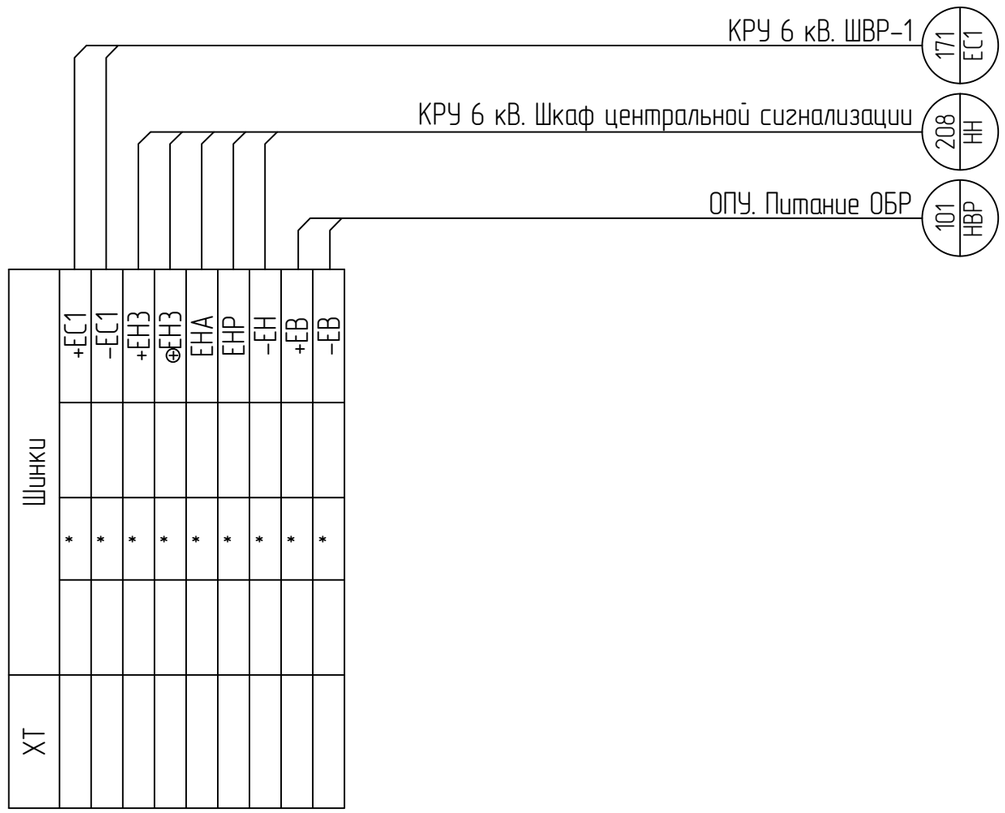
. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	19	-

Релейная защита яч. №8 СВ. Ряды зажимов

АСК БАРС

Формат А3



Примечание:

1. * обозначены клеммы, номера клемм уточняются при сборке и монтаже на заводе-изготовителе ячеек КРУ 6 кВ.

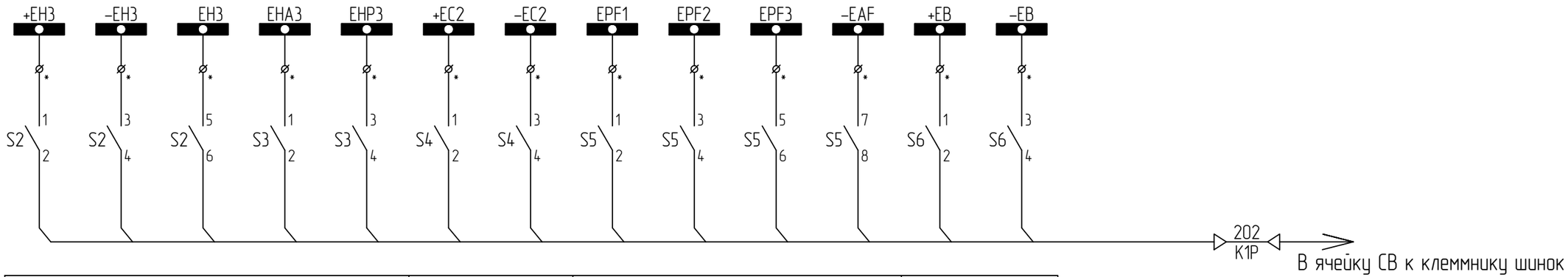
						794-17-3-РЗА		
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)		
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
							Р	20	-
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №8 СВ. Ряды зажимов	АСК БАРС		
ГИП		Лоншаков			10.17				

Взам. инв. №

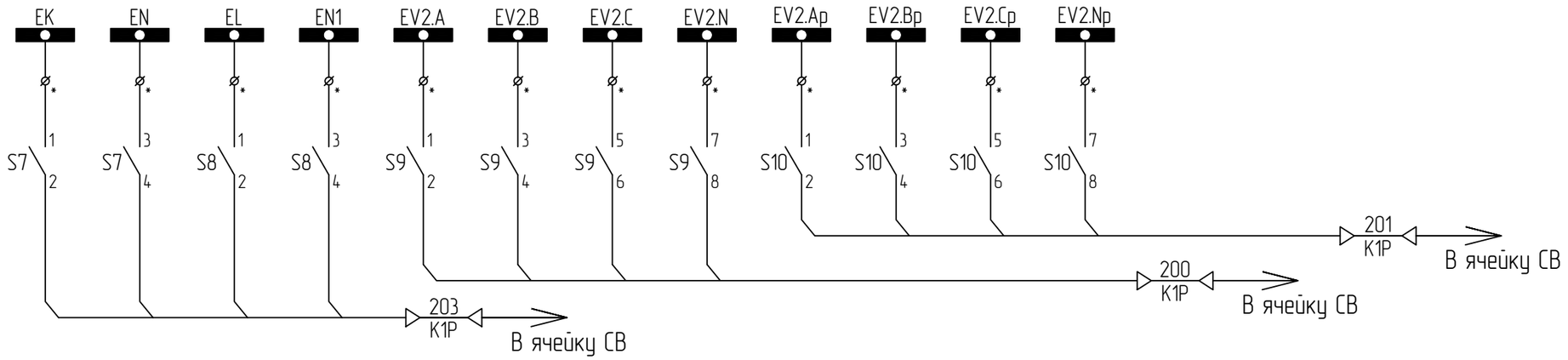
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Шинки сигнализации	Шинки управления	Шинки АЧР	Шинки блокировки



Шинки питания преобразователей	Шинки питания амперметров или резерв	Шинки напряжения	Шинки напряжения коммерческого учета

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

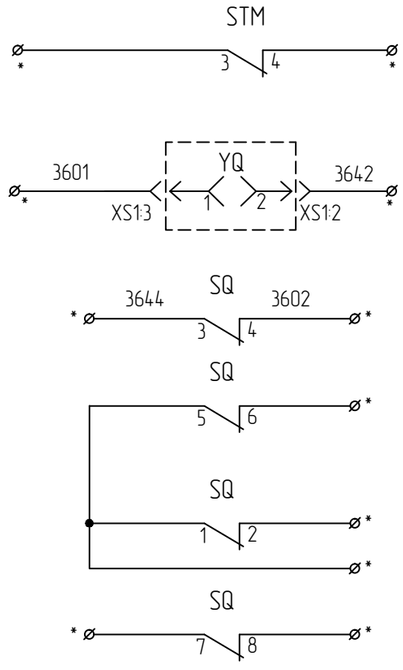
. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	21	-

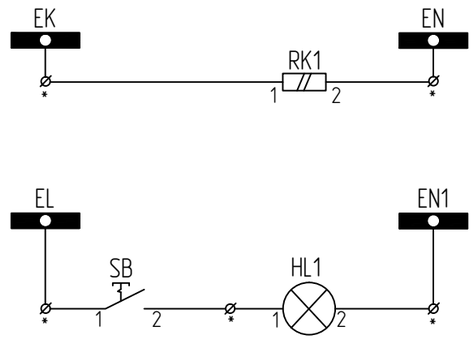
Релейная защита яч. №9 СР. Принципиальные схемы

АСК БАРС

Формат А3



ВЭ в рабочем положении
Цепи электромагнитной блокировки
ВЭ в контрольном положении
ВЭ в рабочем положении
Резерв



Цепи обогрева
Цепи освещения

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						794-17-3-РЗА	
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р; Лист: 22; Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №9 СР. Принципиальные схемы	АСК БАРС
ГИП		Лоншаков			10.17		

Формат А3

Спецификация.

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
SB	Выключатель кнопочный ВК42-15-202011-00 УХЛ4	2	
S3, S4, S6-S8	Разъединитель Р25-1111-00 У3 2-х полюсный	5	
S2, S5, S9, S10	Разъединитель Р25-1111-00 У3 4-х полюсный	4	
RK1	Электронагреватель FLH 030-M	1	
SQ, STM	Выключатель путевой ВП19М21Б421-67 У2.17	2	
XS1	Штепсельный разъем	1	Тип определяет завод-изготовитель
HL1	Патрон резьбовой Е27Н12П-01 УХЛ4	1	

Примечание:
1. * обозначены клеммы, номера клемм уточняются при сборке и монтаже на заводе-изготовителе ячеек КРУ 6 кВ.

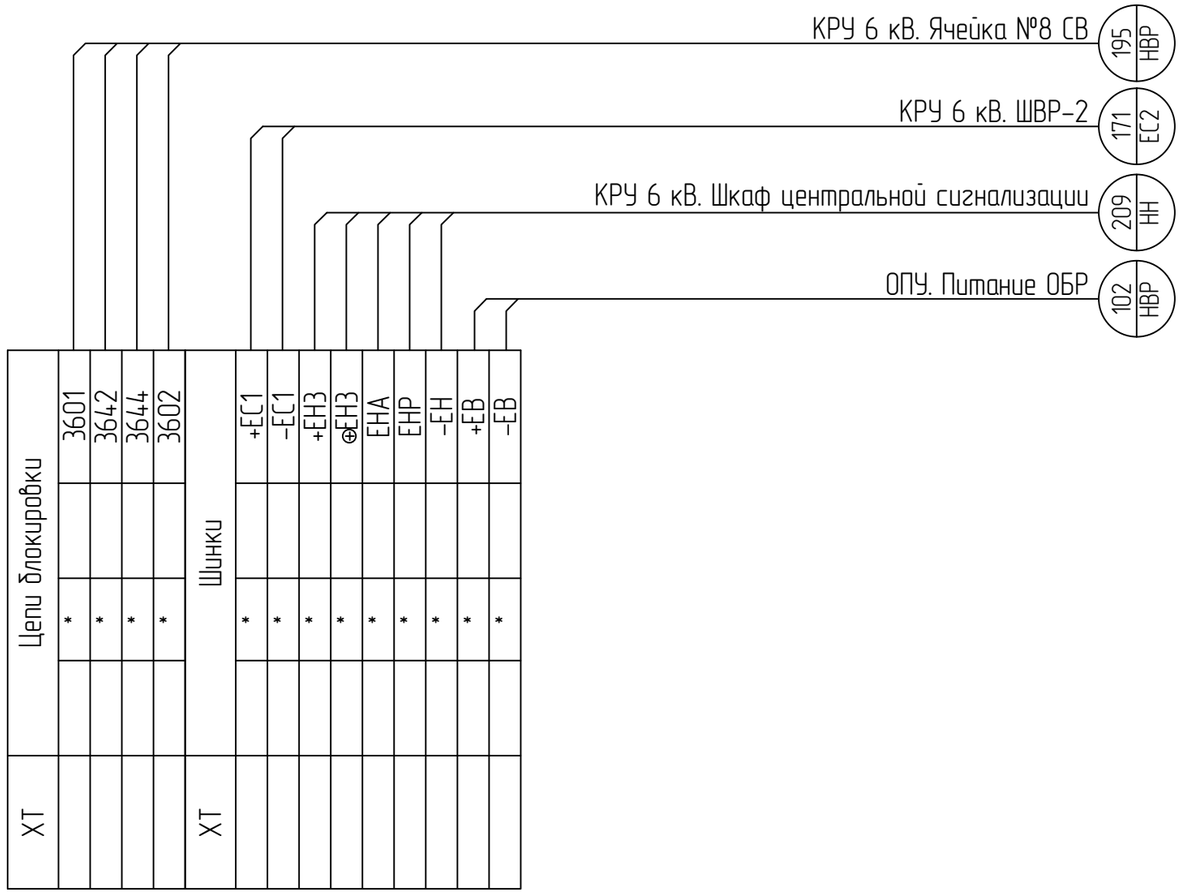
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-17-3-РЗА		
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
							Р	23	-
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №9 СР. Принципиальные схемы	АСК БАРС		
ГИП		Лоншаков			10.17				

Формат А3



Примечание:

1. * обозначены клеммы, номера клемм уточняются при сборке и монтаже на заводе-изготовителе ячеек КРУ 6 кВ.

						794-17-3-РЗА	
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р; Лист: 24; Листов: –
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №9 СР. Ряды зажимов	АСК БАРС
ГИП		Лоншаков			10.17		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Цепи напряжения учета эл. энергии

Цепи напряжения

Шины 6 кВ

НАЛИ-6

FU.C FU.B FU.A

TVA x2 a2 — SF3 1 2 — XS1 1 — A661(2)p — EV1(2).Ap *

TVB y2 b2 — XS1 2 — B661(2)p — EV1(2).Bp *

TVC z2 c2 — SF3 3 4 — XS1 3 — C661(2)p — EV1(2).Cp *

SF3 5 6 — XS1 4 — N661(2)p — EV1(2).Np *

TVA A X — TVA x1 a1 — SF1 1 2 — XS1 5 — A661(2) — EV1(2).A *

TVB B Y — TVB y1 b1 — XS1 6 — B661(2) — EV1(2).B *

TVC C Z — TVC z1 c1 — SF1 3 4 — XS1 7 — C661(2) — EV1(2).C *

SF1 5 6 — XS1 8 — N661(2) — EV1(2).N *

ТНП — 0 — Od — X

XS1 19 — N601 *

XS1 24 — N600 * — KL 5 7 — KL 6 8

KSV 2 8

TVA xd ad — TVB yd bd — TVC zd cd

SF2 1 2 — XS1 10 — H661(2)

XS1 11 — H600 *

EV1(2).H *

EV1(2).K *

XS1 9 — K661(2) *

A1
БЭМП РУ-ТН
4-8
4-7
3Uo

Защита от феррорезонанса
Контроль 3Uo

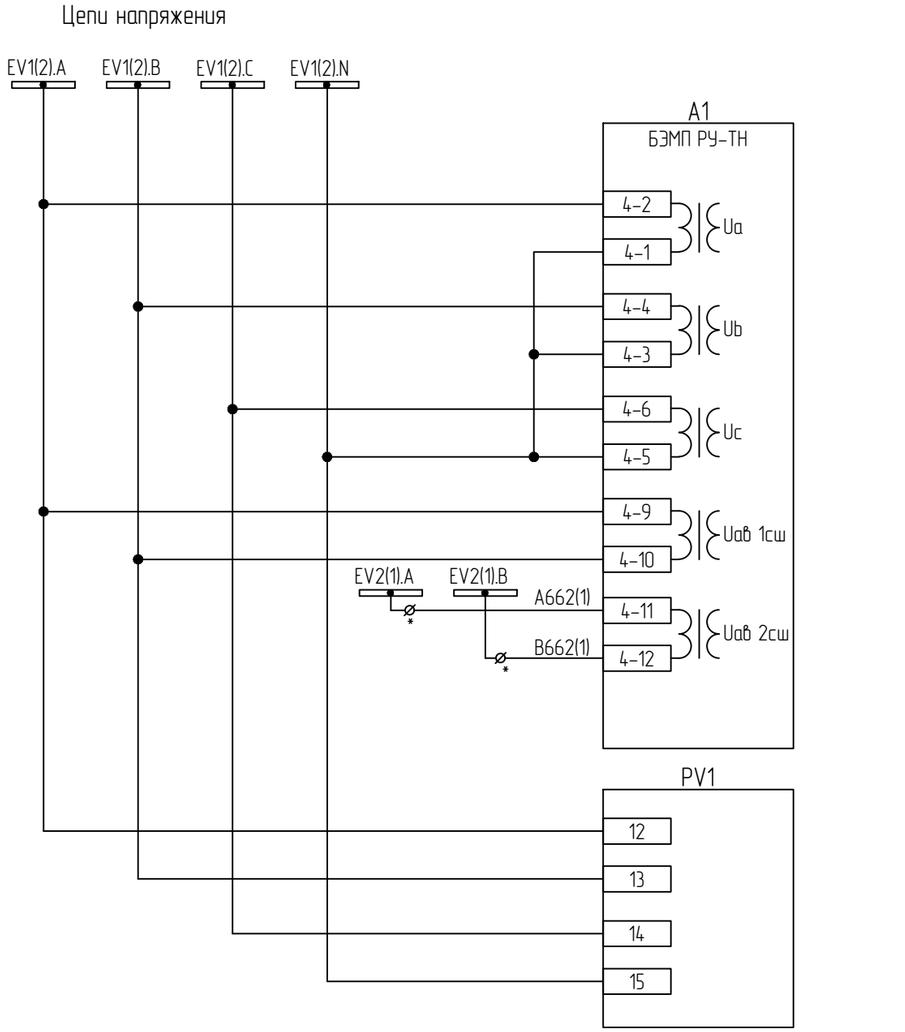
Взам. инв. №

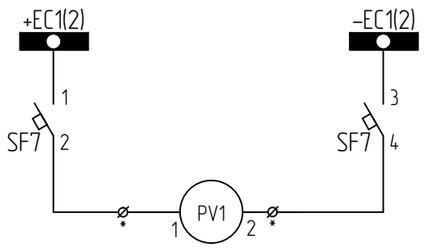
Подп. и дата

Инв. № подл.

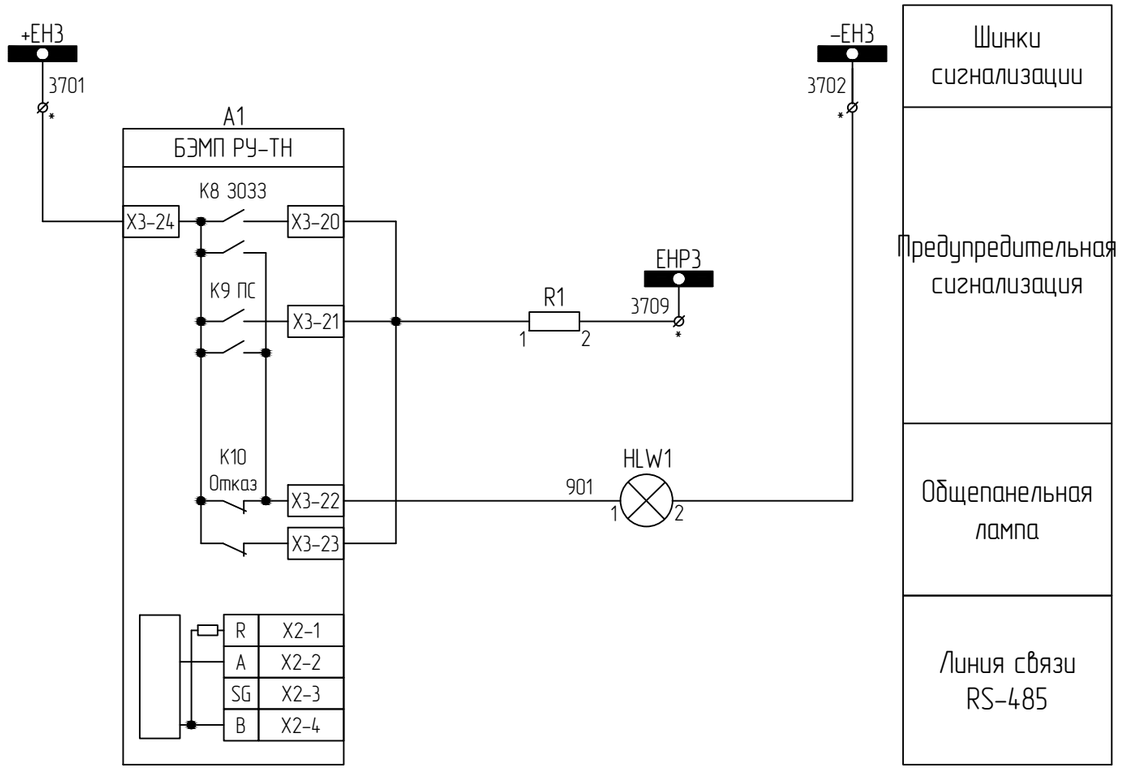
						794-17-3-РЗА	
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р; Лист: 25; Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №3(14) ТН №1(2). Принципиальные схемы	АСК БАРС
ГИП		Лоншаков			10.17		

Формат А3





Шинки напряжения
Контроль исправности цепей напряжения, СОЗЗ, ЗМН
Контроль напряжения для АЧР
Контроль частоты на смежной секции
Измерение фазных и линейных напряжений 6 кВ
Питание вольтметра



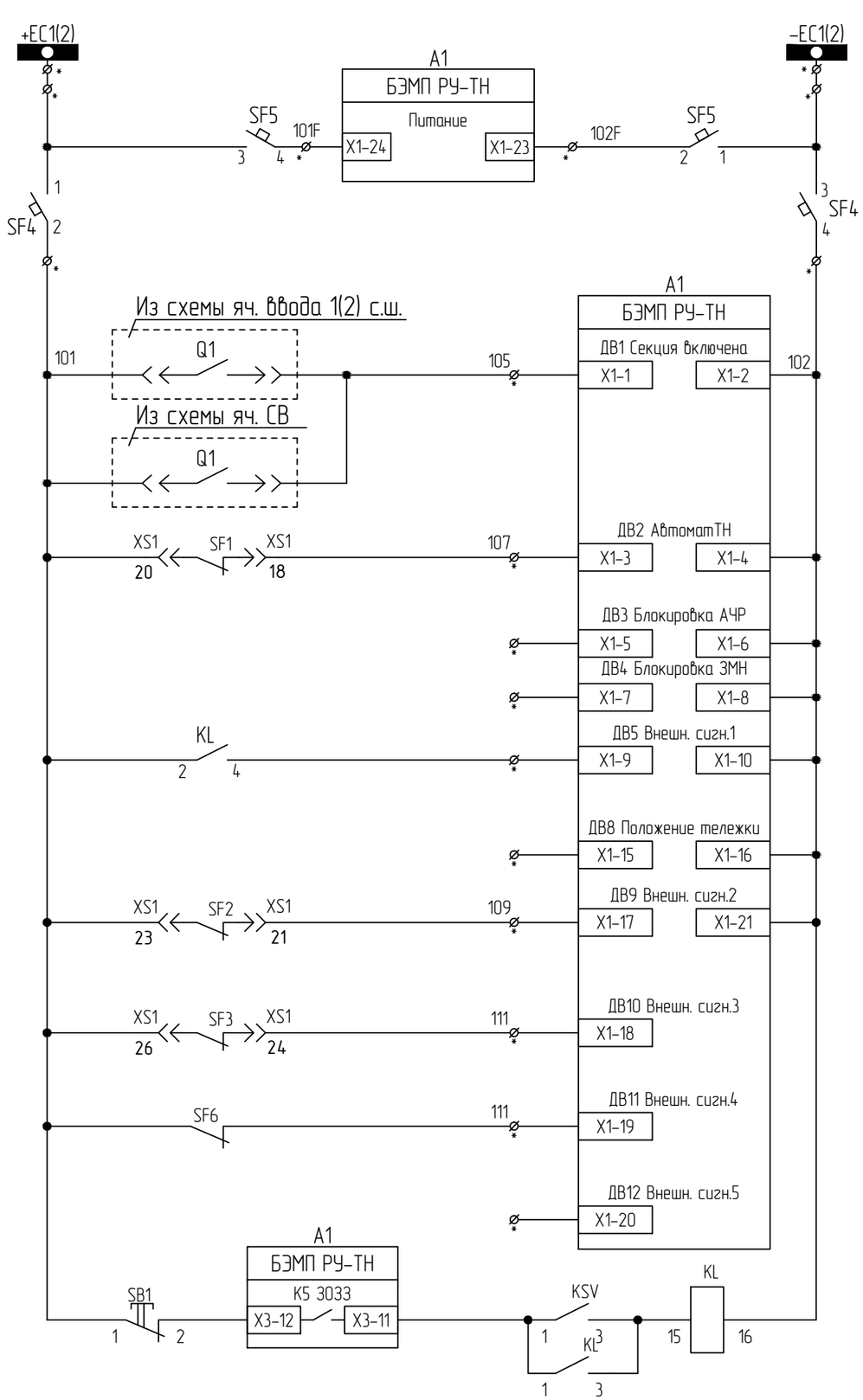
Взам. инв. №

Подп. и дата

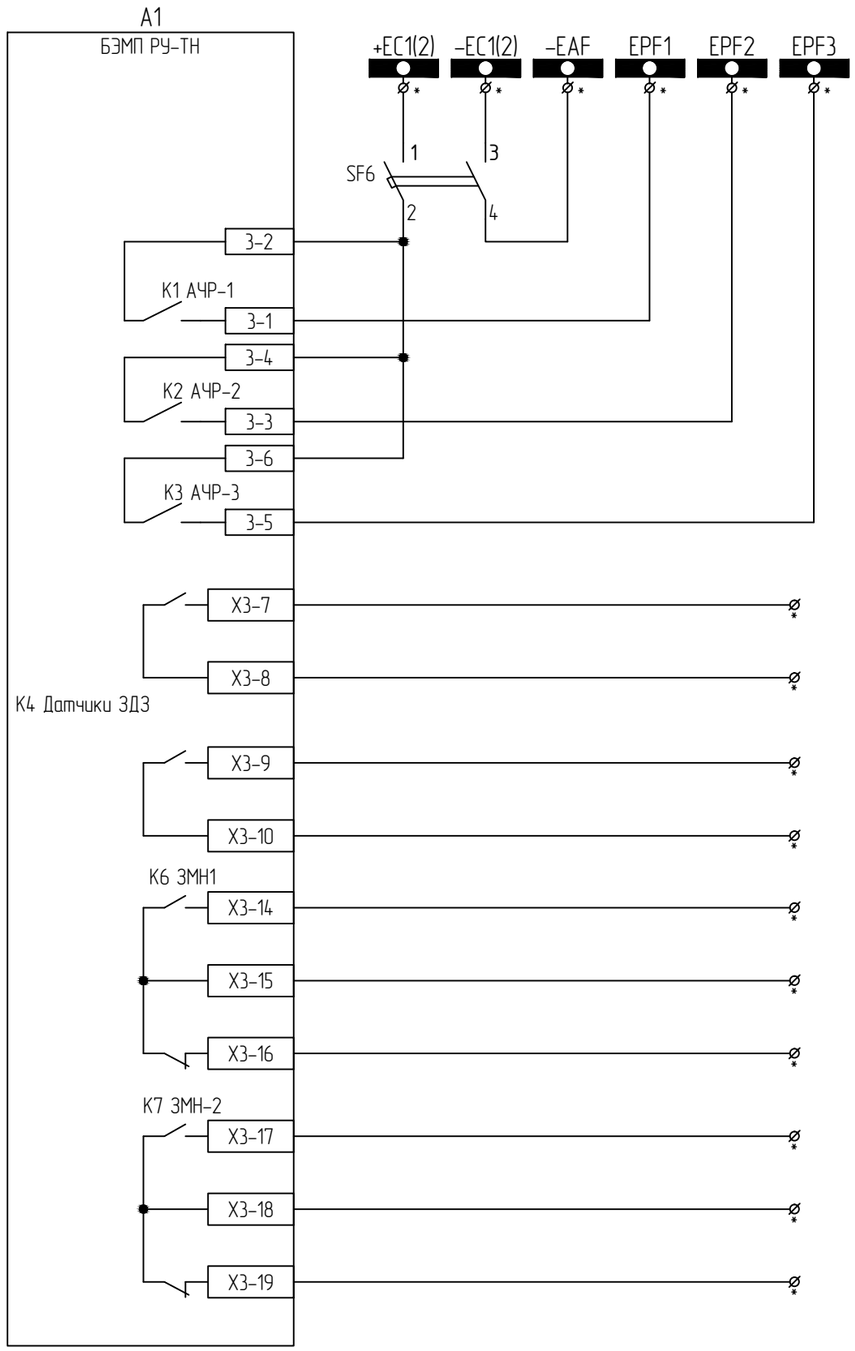
Инв. № подл.

						794-17-3-РЗА	
1	-	Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р; Лист: 26; Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №3(14) ТН №1(2). Принципиальные схемы	АСК БАРС
ГИП		Лоншаков			10.17		

Формат А3



Шинки питания
Питание терминала
Автомат питания оперативных цепей
Контроль питания на секции
Отключен автомат цепей напряжения
Блокировка АЧР (резерв)
Блокировка ЗМН (резерв)
Защита от феррорезонанса
Положение тележки (резерв)
Отключен автомат в цепях разомкнутого треугольника
Отключен автомат в цепях коммерческого учета
Отключен автомат в цепи АЧР
Внешний сигнал (резерв)
Реле защиты от феррорезонанса



Шинки АЧР
Автомат питания цепей АЧР
I очередь АЧР
II очередь АЧР
III очередь АЧР
Резерв

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	27	-

Релейная защита яч. №3(14) ТН №1(2). Принципиальные схемы

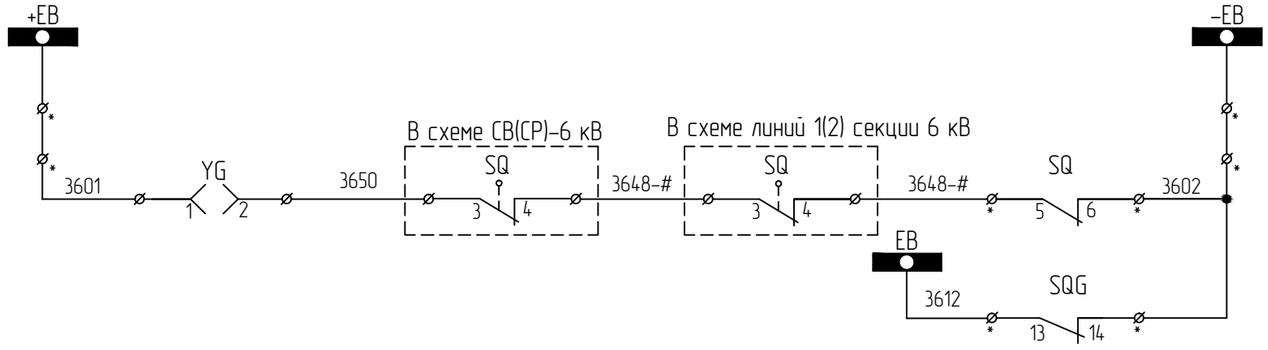
АСК БАРС

Взам. инв. №

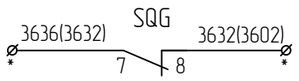
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



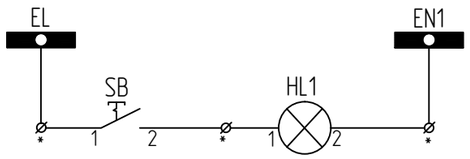
Шинки блокировки
Блок-замок заземляющего ножа
Организация шинки ЕВ



В схему ОБР СВ



Цепи обогрева
Цепи освещения



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-17-3-РЗА		
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
							Р	28	-
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №3(14) ТН №1(2). Принципиальные схемы	АСК БАРС		
ГИП		Лоншаков			10.17				

Формат А3

Спецификация.

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
A1	Терминал защиты БЭМП-РУ-ТН.0.220.Д.УХЛ 3.1	1	
HLW1	Лампа СКЛ-14-Б-Ж-2-220	1	Желтая
HL1	Патрон резьбовой Е27Н12П-01 УХЛ4	1	
SN1	Переключатель APATOR 4G10-66-U-R014	1	
SB	Выключатель кнопочный ВК42-15-202011-00 УХЛ4	1	
SB1	Выключатель кнопочный КЕ 011 У3 исп. 2	1	
XS1	Штепсельный разъем	1	
KSV	Реле напряжения РН 53/200	1	
KL	Реле промежуточное РП16-1М 4/2	1	
R1	Резистор С5-35В-25 3900 Ом	2	
RK1	Электронагреватель FLH 030-M	1	
SF1, SF3	Выключатель автоматический АП50-3МТ 2,5 А 3,5Iн	2	
SF2	Выключатель автоматический АП50-2МТ 1,6 А 10Iн	1	
SF4, SF5, SF7	Выключатель автоматический LTN-UC-4C-2, In=4A	3	
SF6	Выключатель автоматический LTN-UC-2C-2, In=2A со вспомогательным контактом	1	
PV1	Вольтметр PZ194U-2X4T	1	

Примечание:
1. * обозначены клеммы, номера клемм уточняются при сборке и монтаже на заводе-изготовителе ячеек КРУ 6 кВ.
2. Схема выполнена для трансформатора напряжения 1 секции и применяется для трансформатора напряжения 2 секции с изменениями, указанными в скобках ( ).

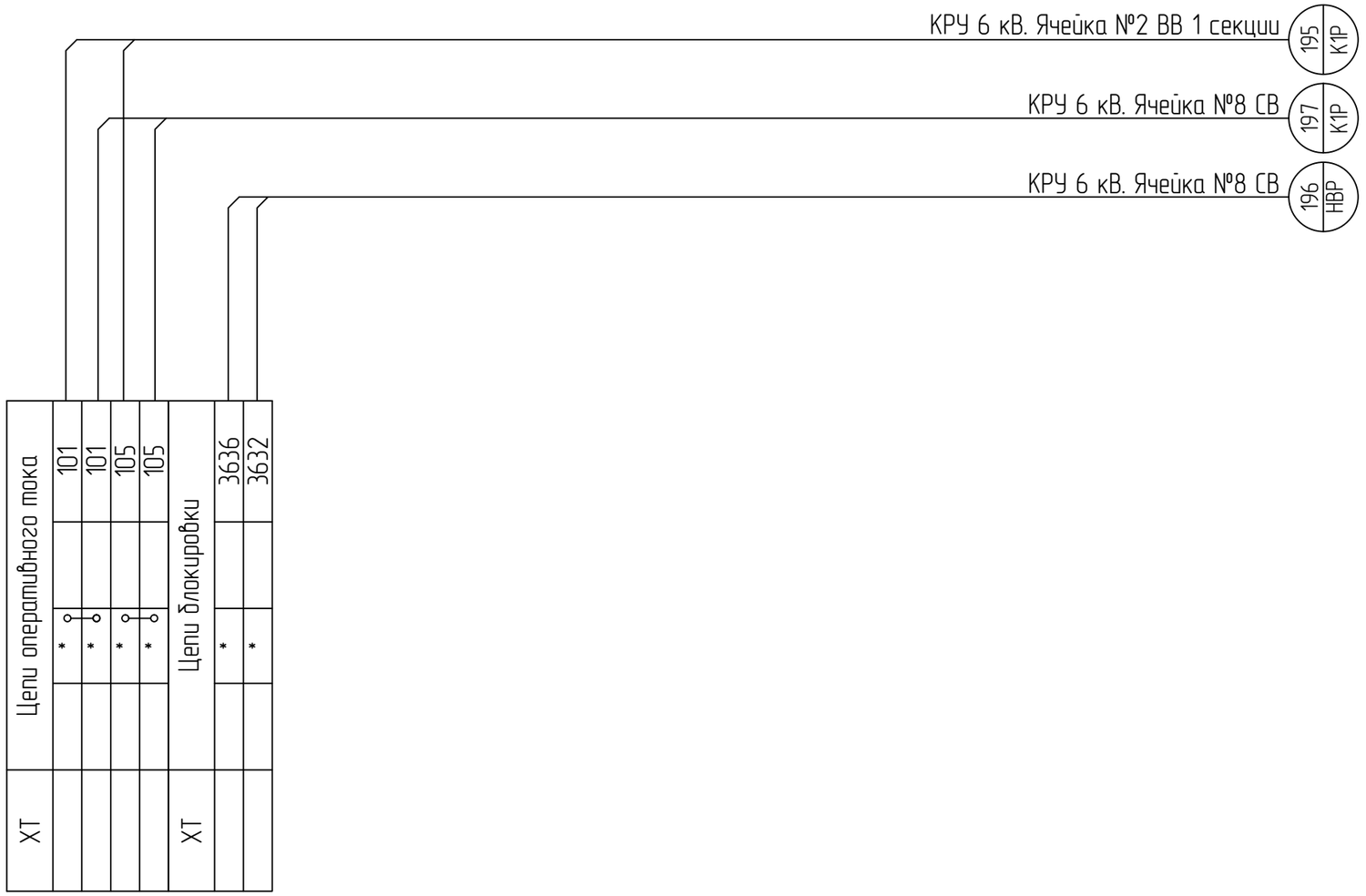
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						794-17-3-РЗА
1	-	Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
						Стадия: Р; Лист: 29; Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №3(14) ТН №1(2). Принципиальные схемы
ГИП		Лоншаков			10.17	АСК БАРС

Формат А3



Примечание:

1. * обозначены клеммы, номера клемм уточняются при сборке и монтаже на заводе-изготовителе ячеек КРУ 6 кВ.

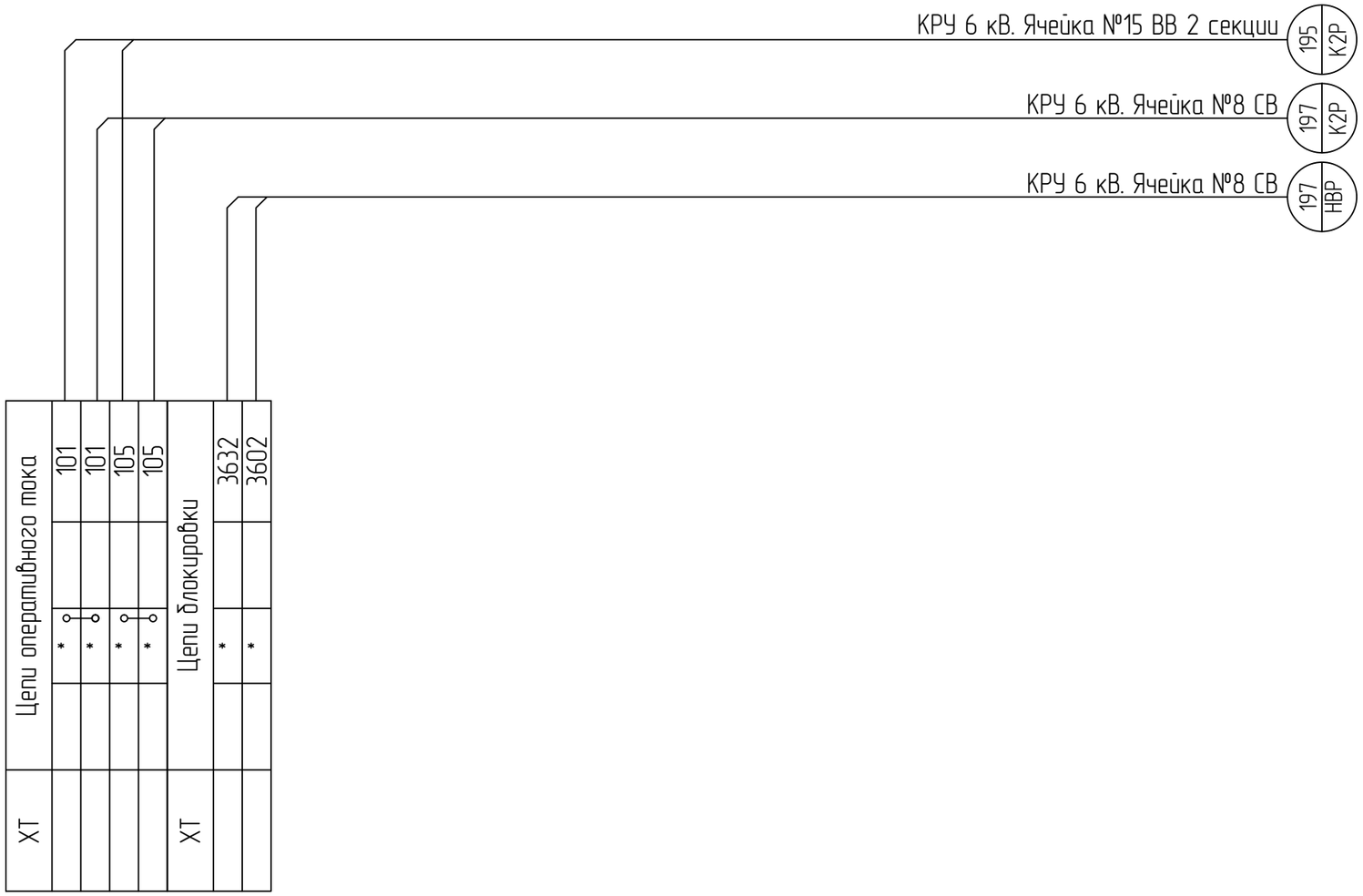
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						794-17-3-РЗА	
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р; Лист: 30; Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №3 ТН №1. Ряды зажимов	АСК БАРС
ГИП		Лоншаков			10.17		

Формат А3



Примечание:

1. * обозначены клеммы, номера клемм уточняются при сборке и монтаже на заводе-изготовителе ячеек КРУ 6 кВ.

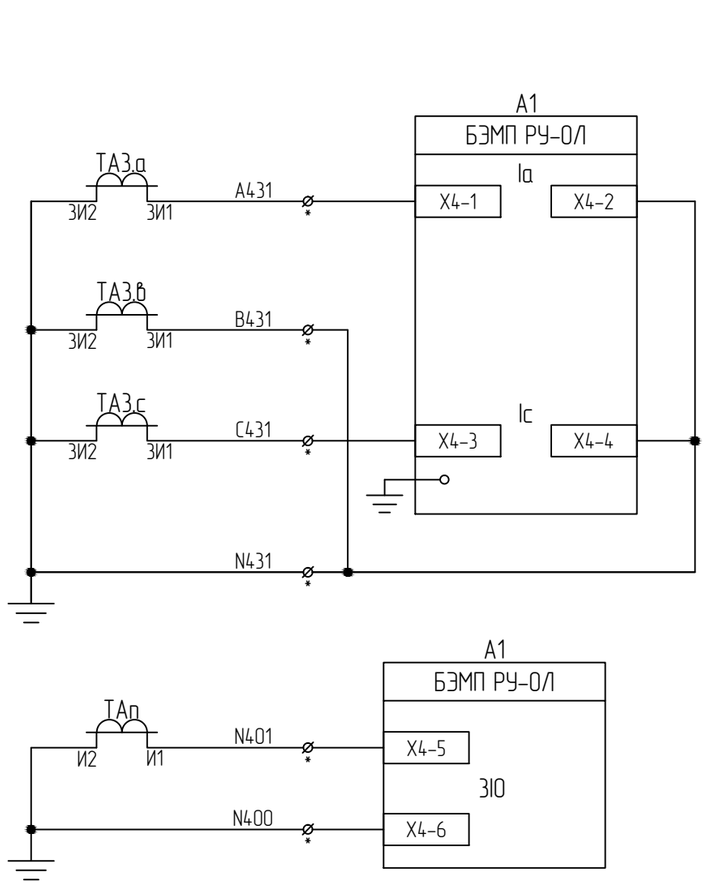
						794-17-3-РЗА		
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)		
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
							Р	31	-
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №14 ТН №2. Ряды зажимов	АСК БАРС		
ГИП		Лоншаков			10.17				

Взам. инв. №

Подп. и дата

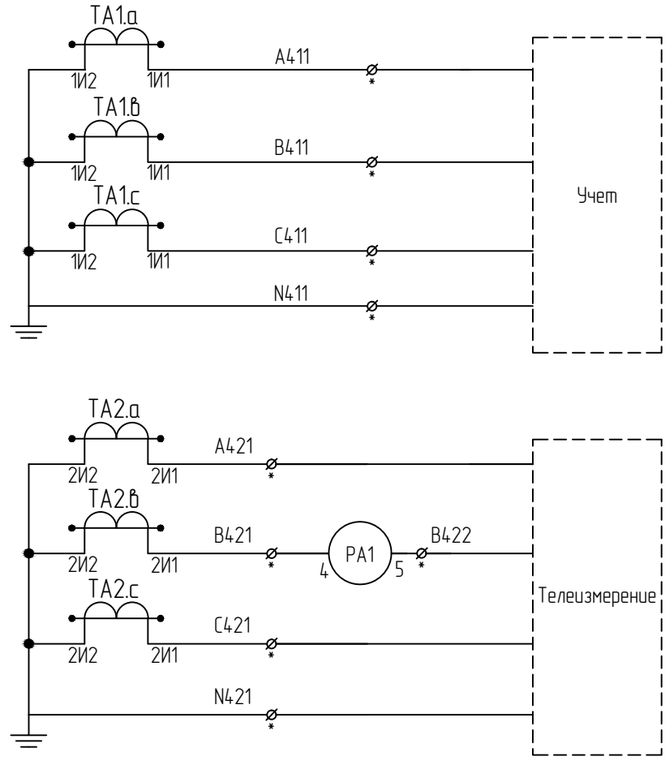
Инв. № подл.

Формат А3



Терминал защиты отходящей линии

Защита от замыканий на землю



Токовые цепи учета

Токовые цепи измерения

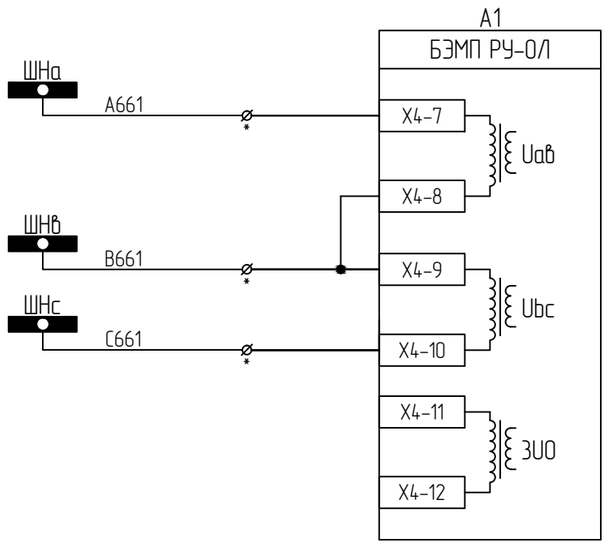
						794-17-3-РЗА		
1	–	Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)		
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
							Р	32	–
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №4-7(10-13) КВЛ. Принципиальные схемы	АСК БАРС		
ГИП		Лоншаков			10.17				

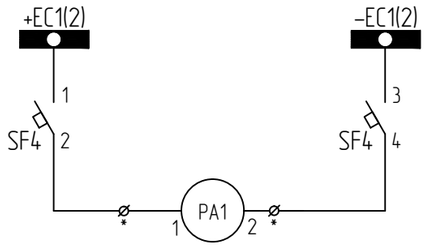
Взам. инв. №

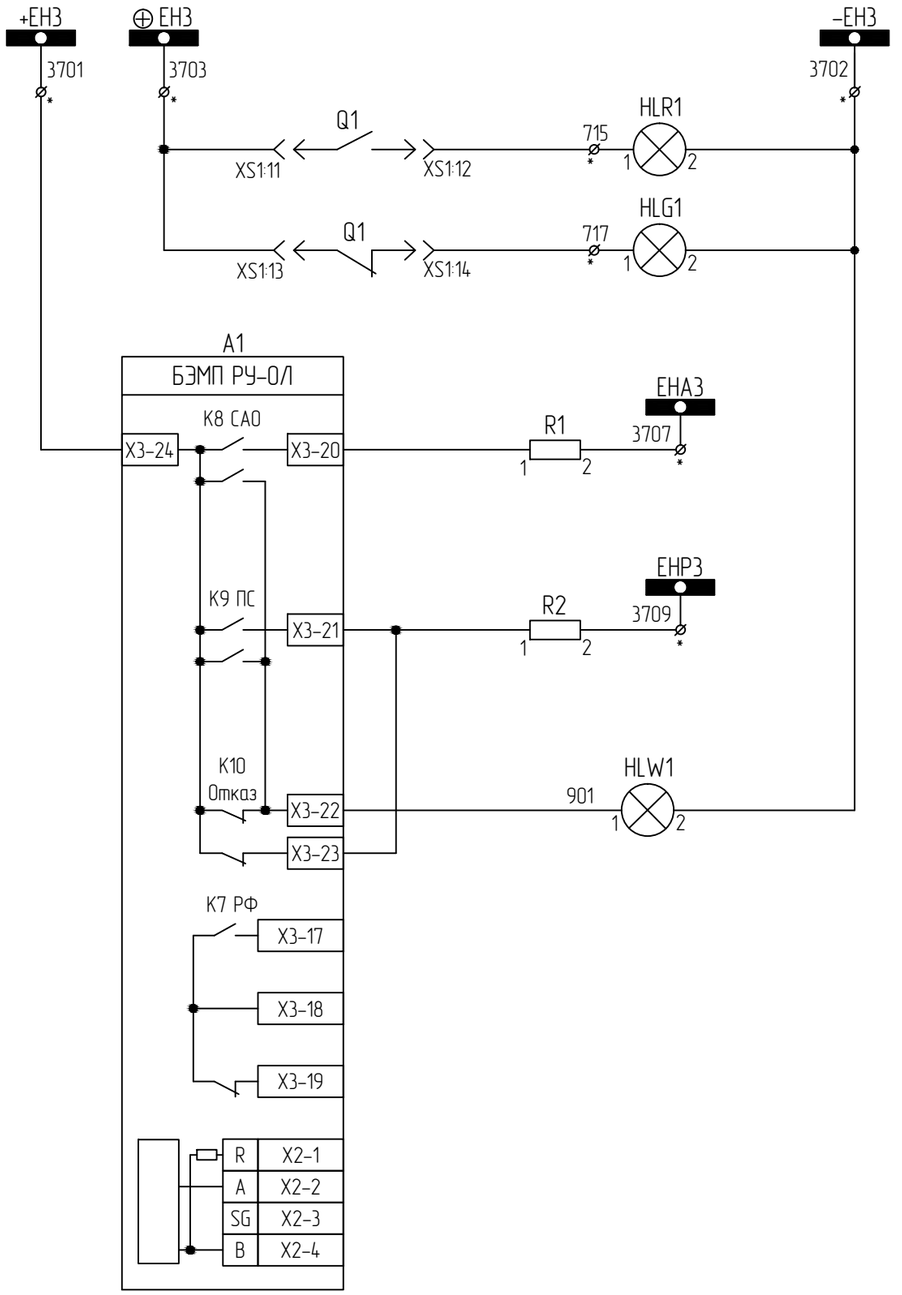
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3







Цепи напряжения блока защиты БЭМП РУ-0/1
Цепи напряжения 3U0 (резерв)
Питание амперметра

Шинки сигнализации
Выключатель включен
Выключатель отключен
Аварийное отключение выключателя
Предупредительная сигнализация
Общепанельная лампа
Резерв
Линия связи RS-485

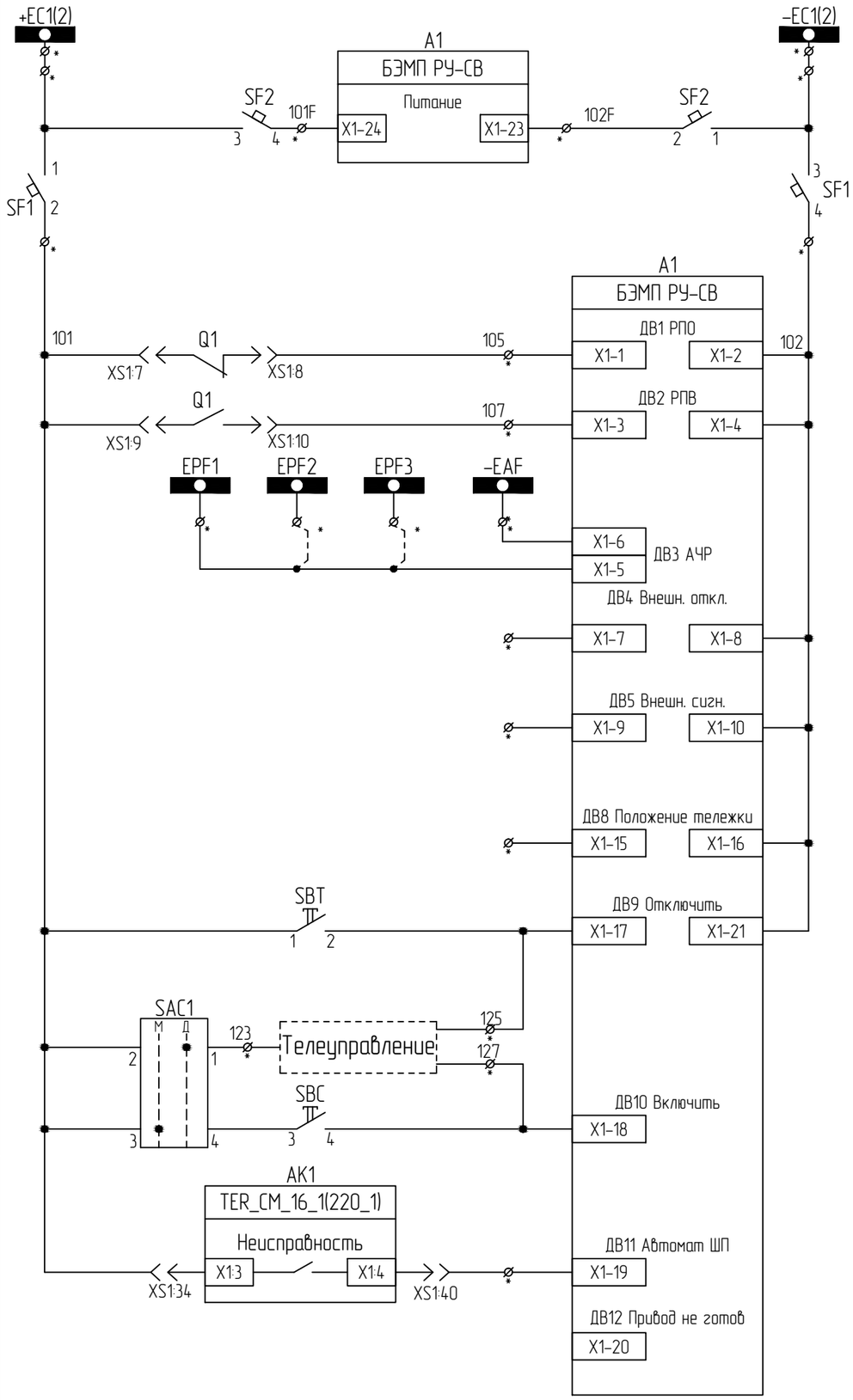
Взам. инв. №

Подп. и дата

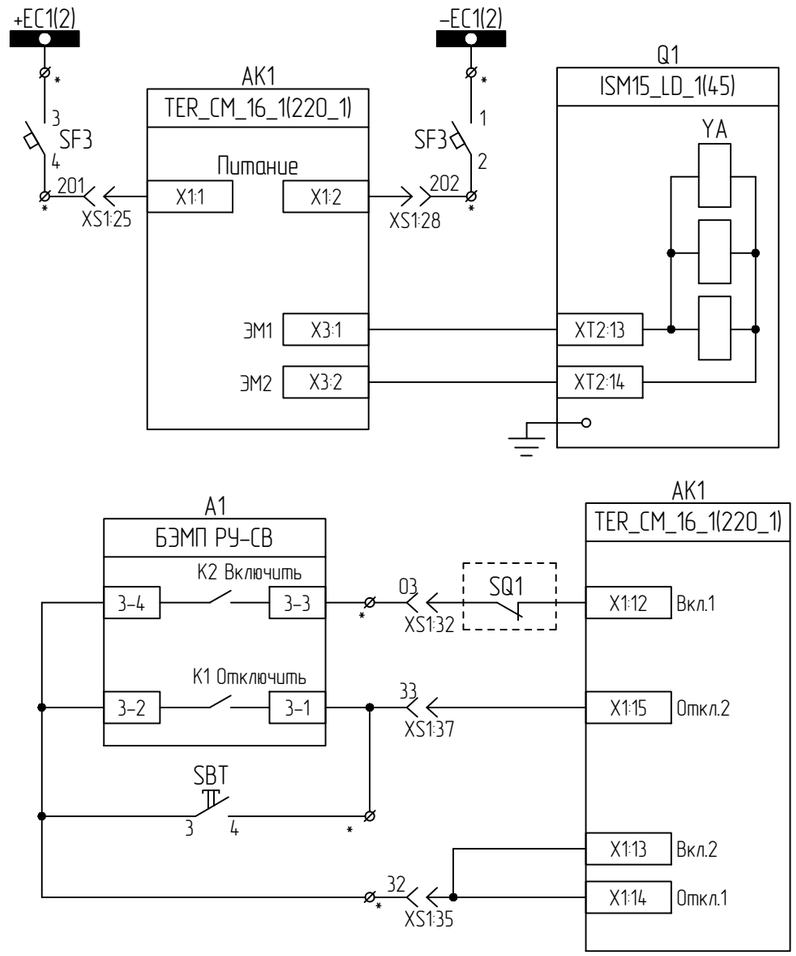
Инв. № подл.

						794-17-3-РЗА	
1	–	Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р; Лист: 33; Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №4-7(10-13) КВЛ. Принципиальные схемы	АСК БАРС
ГИП		Лоншаков			10.17		

Формат А3



Шинки питания
Питание терминала
Автомат питания оперативных цепей
Вход РПО
Вход РПВ
Отключение от АЧР
Внешнее отключение (резерв)
Внешняя сигнализация (резерв)
Положение тележки (резерв)
Отключение от кнопки
Включение от кнопки
Неисправность модуля управления
Пружина не взведена (резерв)



Питание модуля управления
Электромагниты управления коммутационного модуля
Включение выключателя
Отключение выключателя

						794-17-3-РЗА
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №4-7(10-13) КВЛ. Принципиальные схемы
ГИП		Лоншаков			10.17	

Стадия	Лист	Листов
Р	34	-

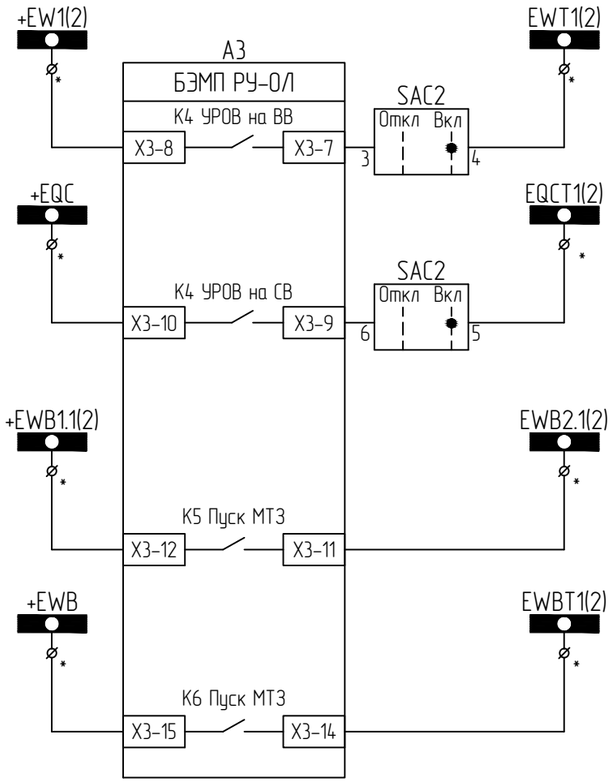
АСК БАРС

Взам. инв. №

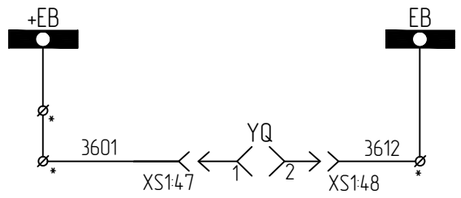
Подп. и дата

Инв. № подл.

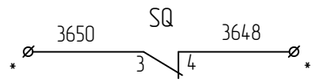
Формат А3



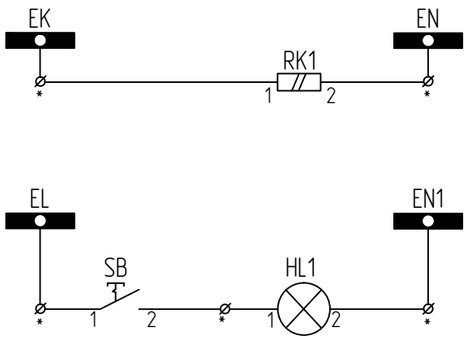
Отключение выкл-ля ввода при отказе выключателя линии
Отключение выкл-ля СВ при отказе выключателя линии
Блокировка МТЗ ввода при к.з. на линии
Блокировка МТЗ СВ при к.з. на линии



Шинки блокировки
Блок-замок тележки выключателя



В
цепь с блок-замком шинного ЗН 6 кВ



Цепи обогрева
Цепи освещения

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	35	-

Релейная защита яч. №4-7(10-13) КВ/1. Принципиальные схемы

АСК БАРС

Формат А3

Спецификация.

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
A1	Терминал защиты БЭМП-РУ-01.5.220.Д.УХЛ 3.1	1	
AK1	Модуль управления выключателем	1	
HLG1	Лампа СКЛ-14-Б-Л-2-220	1	Зеленая
HLR1	Лампа СКЛ-14-Б-К-2-220	1	Красная
HLW1	Лампа СКЛ-14-Б-Ж-2-220	1	Желтая
HL1	Патрон резьбовой Е27Н12П-01 УХЛ4	1	
SAC1	Переключатель APATOR 4G-54-U-R014	1	
SAC2	Переключатель APATOR 4G-92-U-R014	1	
SBT	Выключатель кнопочный КУ201201 красн.	1	
SBC	Выключатель кнопочный КУ101101 черн.	1	
SB	Выключатель кнопочный ВК42-15-202011-00 УХЛ4	1	
XS1	Штепсельный разъем Нап К $^{8}/_{24}$	1	
R1, R2	Резистор С5-35В-25 3900 Ом	2	
RK1	Электронагреватель FLH 030-М	1	
SF1-SF4	Выключатель автоматический LTN-UC-4C-2, In=4A	4	
PA1	Амперметр РА194I-2X1T	1	

Примечание:

1. * обозначены клеммы, номера клемм уточняются при сборке и монтаже на заводе-изготовителе ячеек КРУ 6 кВ.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

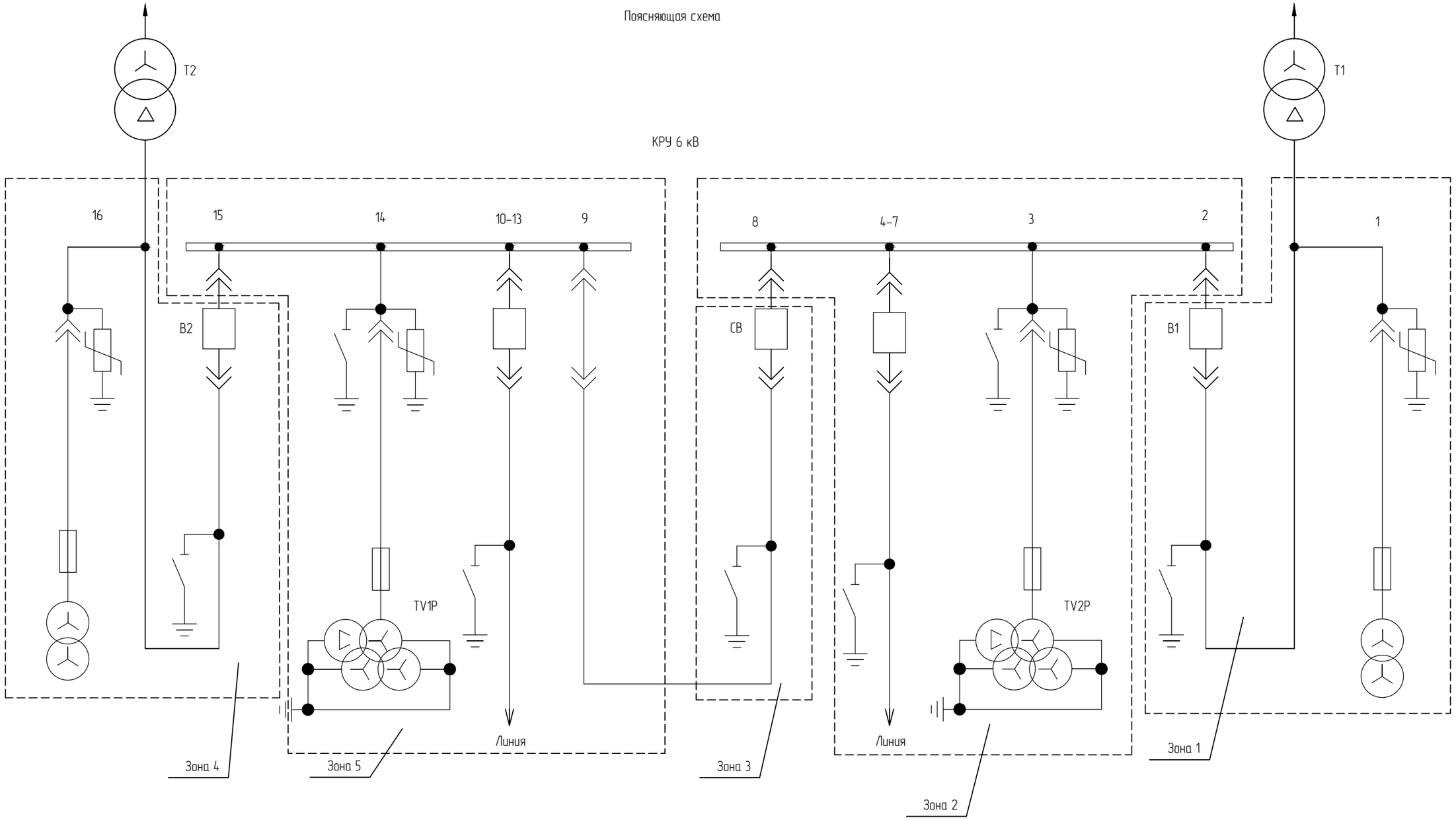
						794-17-3-РЗА
1	-	Зам.	23-17		11.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Релейная защита яч. №4-7(10-13) КВ/Л. Принципиальные схемы
ГИП		Лоншаков			10.17	

Стадия	Лист	Листов
Р	36	-

АСК БАРС

Формат А3

Пояснящая схема



Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
УДЗ-1, УДЗ-2	Устройство дуговой защиты ОВОД-МД(комплект)	2	ООО "ПРОЭЛ"

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	37	-

КРУ 6 кВ. Дуговая защита.

АСК БАРС

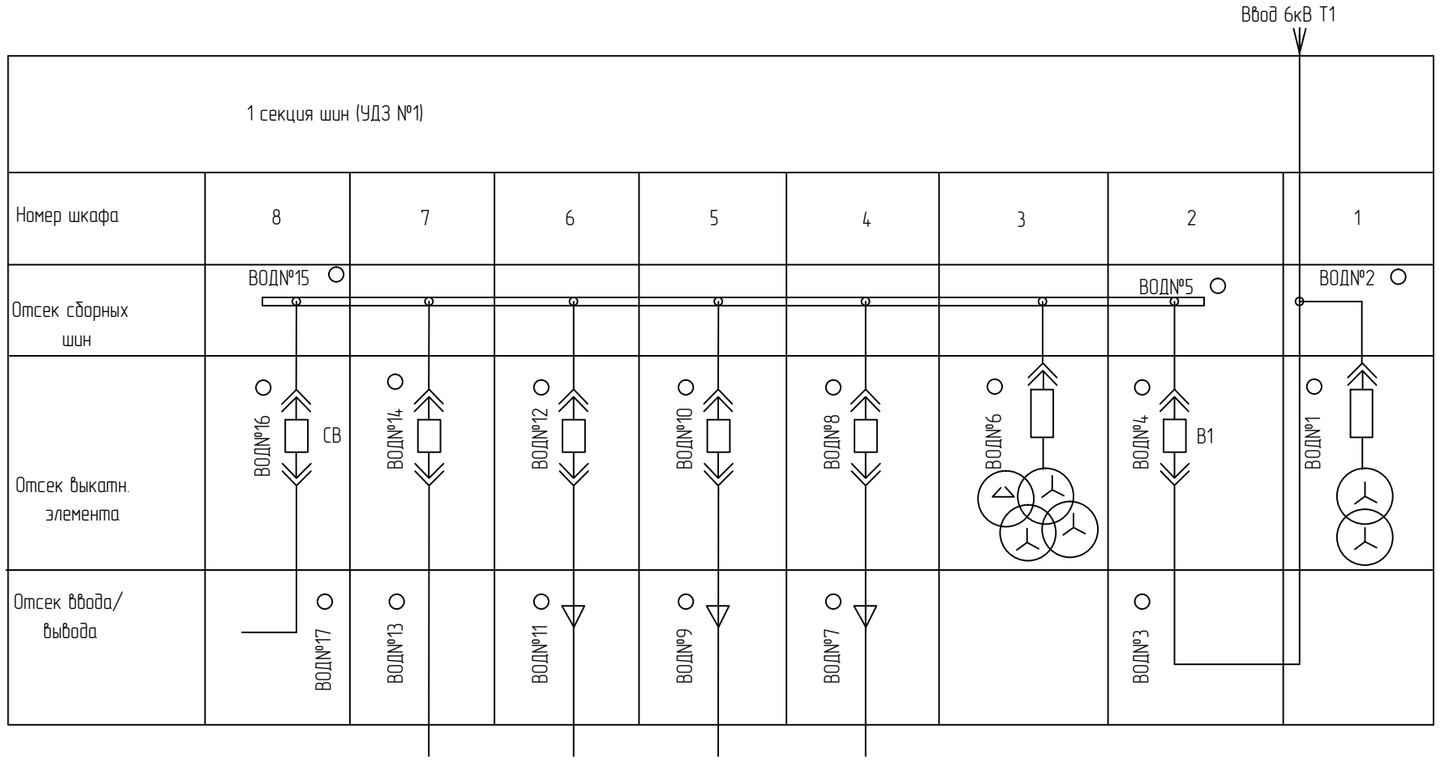
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Схема установки датчиков ОВОД-МД 1 секции



						794-17-3-РЗА	
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р; Лист: 38; Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			10.17	КРУ 6 кВ. Дуговая защита.	АСК БАРС
ГИП		Лоншаков			10.17		

Взам. инв. №

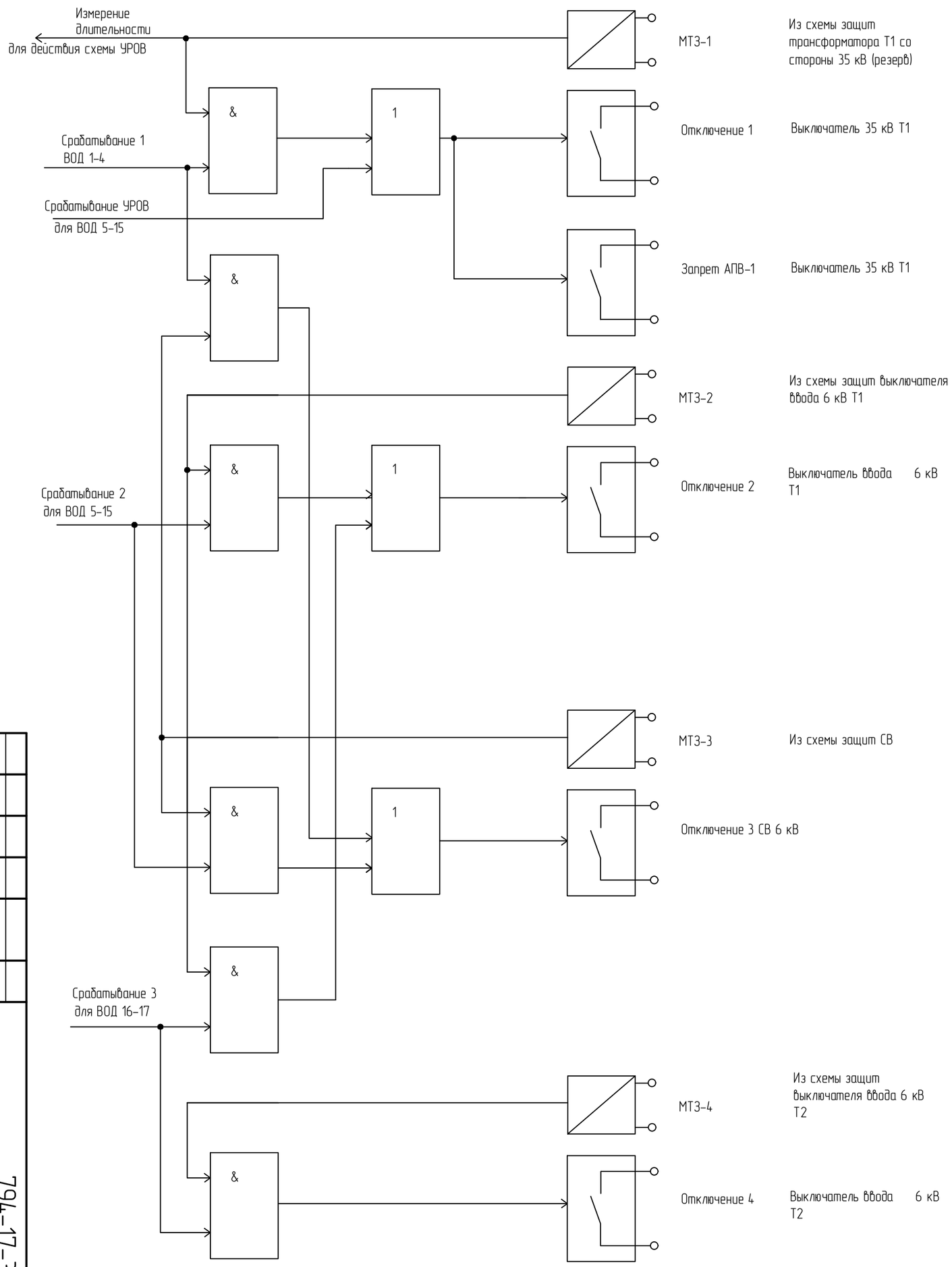
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

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

Схема логики ОВОД-МД 1 секции



Изм.					
Кол.уч.					
Разраб.	Хомяков	Лист	№док	Подп.	Дата
					10.17
Н.контр.	Лоншаков				10.17
ГИП	Лоншаков				10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

КРУ 6 кВ. Дуговая защита.

Стадия	Лист	Листов
Р	39	-

АСК БАРС

Формат А3

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

Схема рядов зажимов ОВОД-МД 1 секции

БД Вых
X1

	Цепь	Конт.	
**	отключение 1 "+"	1	В цепь отключения выключателя 35 кВ Т1.
**	отключение 1 "-"	2	
101-1	отключение 2 "+"	3	В цепь отключения выключателя ввода 6 кВ Т1.
111-1	отключение 2 "-"	4	
101-2	отключение 3 "+"	5	В цепь отключения выключателя ввода 6 кВ Т2.
111-2	отключение 3 "-"	6	

X2

	Цепь	Конт.	
101-СВ	отключение 4 "+"	1	В цепь отключения СВ 6 кВ.
111-СВ	отключение 4 "-"	2	
	отключение 5 "+"	3	
	отключение 5 "-"	4	
	отключение 6 "+"	5	
	отключение 6 "-"	6	

БД Вх
X1

	Цепь	Конт.	
	МТЗ-6 "+"	1	
	МТЗ-6 "-"	2	
	МТЗ-3 "+"	3	Пуск МТЗ в схеме выключателя 35 кВ Т1 (резерв)
	МТЗ-3 "-"	4	
01	МТЗ-1 "+"	5	Пуск МТЗ в схеме выключателя ввода 6 кВ Т1
ED1	МТЗ-1 "-"	6	
011	МТЗ-2 "+"	7	Пуск МТЗ в схеме выключателя ввода 6 кВ Т2
ED11	МТЗ-2 "-"	8	
	-220В	9	
	+220В	10	
01-1	МТЗ-4 "+"	11	Пуск МТЗ в схеме выключателя СВ 6 кВ
ED2-1	МТЗ-4 "-"	12	
	МТЗ-5 "+"	13	
	МТЗ-5 "-"	14	

X2

	Цепь	Конт.	
	запрет 5 "+"	1	
	запрет 5"-"	2	
3701	индикация отключ. "+"	3	Срабатывание в схему ЦС
3721	индикация отключ."-"	4	
	запрет 3 "+"	5	
	запрет 3 "-"	6	
	запрет 2 "+"	7	
	запрет 2 "-"	8	
**	запрет 1"+"	9	Запрет АПВ-1 в схеме выключателя 35 кВ Т1
**	запрет 1"-"	10	
	неисправность "+"	11	Неисправность в схему ЦС
	неисправность "-"	12	
	запрет 4 "+"	13	
	запрет 4 "-"	14	

БП
X1

	Цепь	Конт.	
+ЕС3	+220В	1	КРУ 6 кВ. ШВР1
	+220В (МТЗ)	2	
-ЕС3	-220В	3	
	-220В (МТЗ)	4	
	отсутствие оперативного тока	5	Неисправность в схему ЦС
	отсутствие оперативного тока	6	

192 К1Р — КРУ 6 кВ. Ячейка №2 ВВ 1 секции

193 К2Р — КРУ 6 кВ. Ячейка №15 ВВ 2 секции

196 К1Р — КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ

198 К1Р — ОПУ. Панель №4 защиты трансформатора Т1

206 НН — КРУ 6 кВ. Шкаф ЦС

172 ЕС1 — КРУ 6 кВ. ШВР1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.	Хомяков				10.17
Н.контр.	Лаптшков				10.17
ГИП	Лаптшков				10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

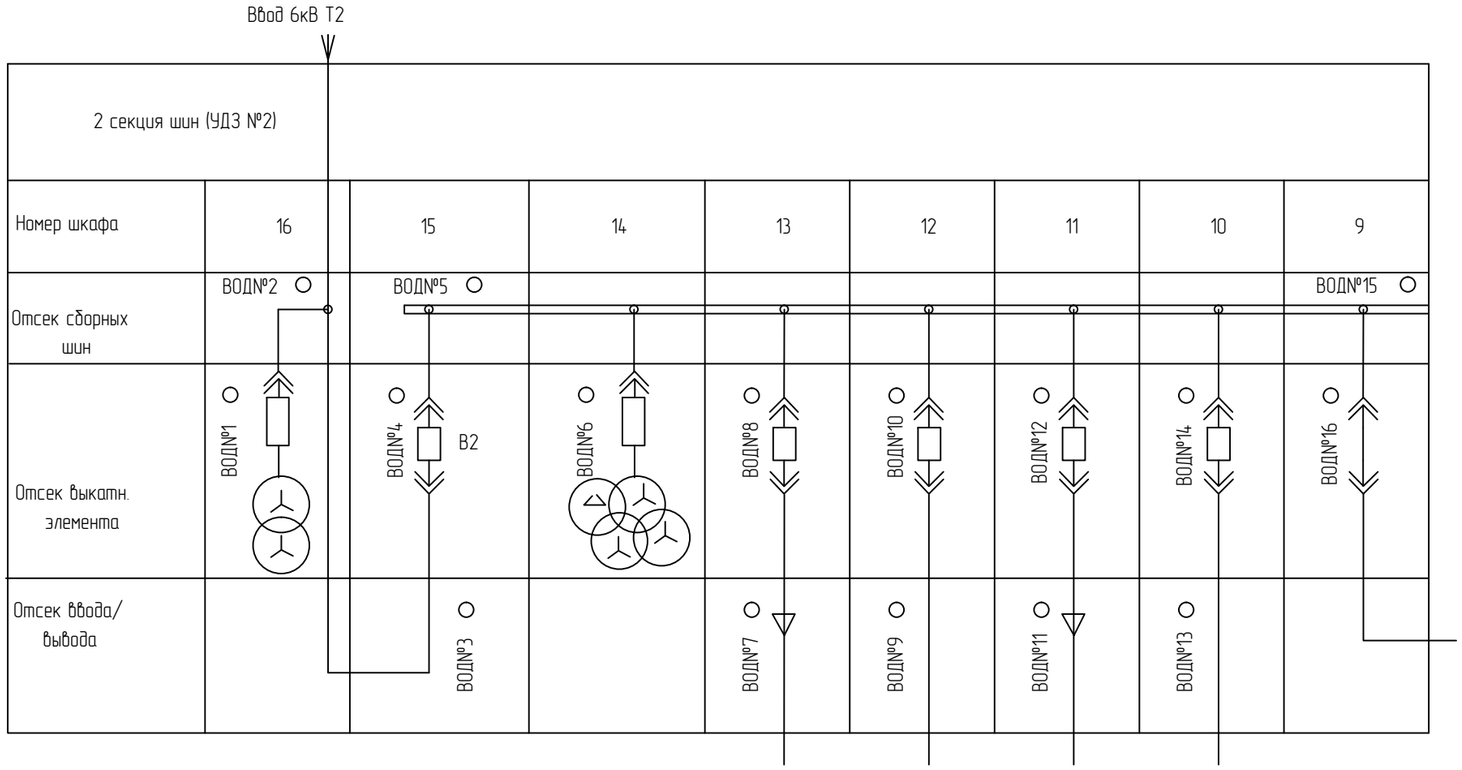
Стадия	Лист	Листов
Р	40	-

АСК БАРС

КРУ 6 кВ Дуговая защита.

Формат А3

Схема установки датчиков ОВОД-МД 2 секции



Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хамяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	41	-

КРУ 6 кВ. Дуговая защита.

АСК БАРС

Взам. инв. №

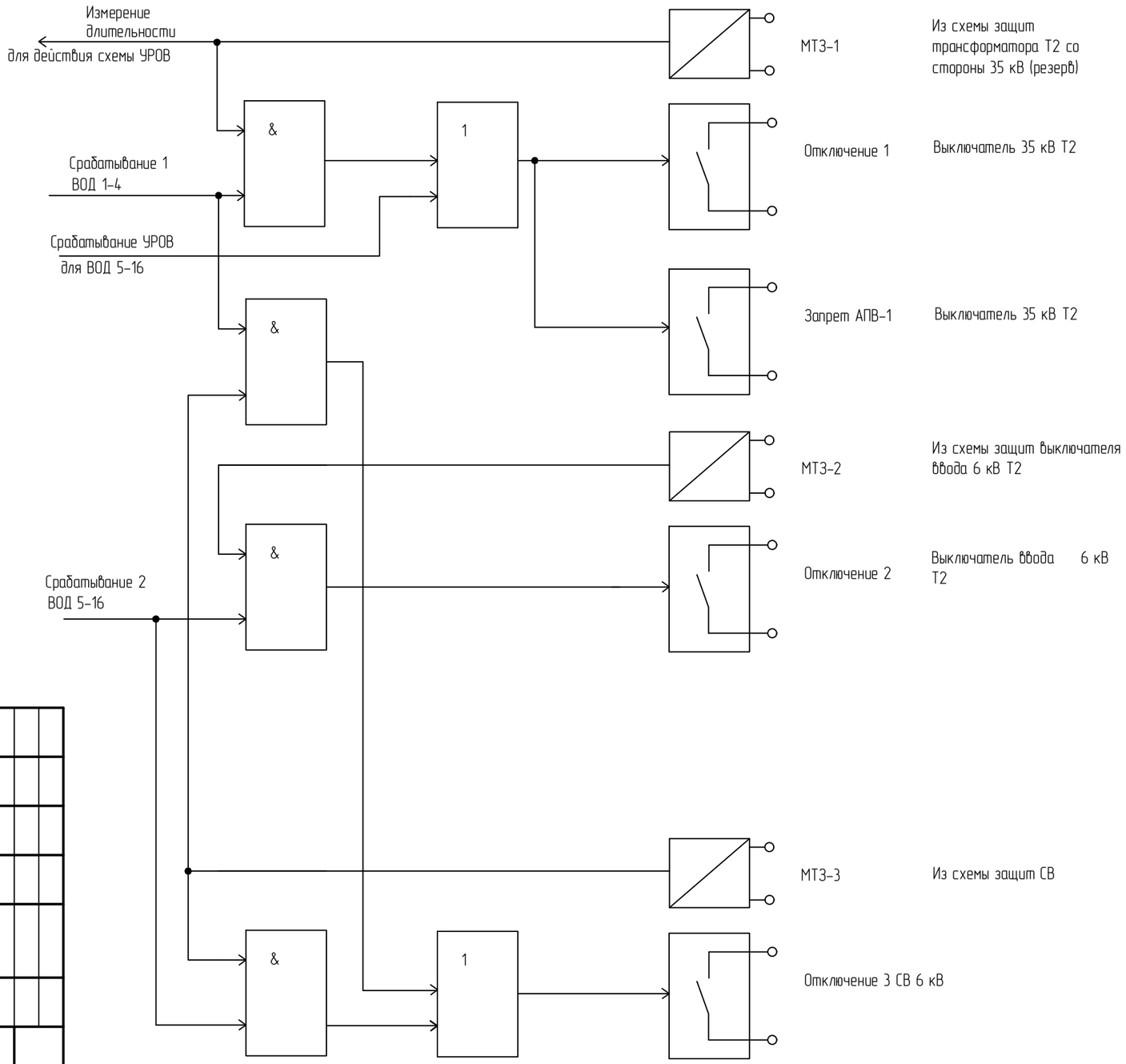
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

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

Схема логики ОВОД-МД 2 секции



Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Хомяков			10.17	794-17-3-РЗА			
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)			
						Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
							Р	42	-
Н.контр.		Лоншаков			10.17	КРУ 6 кВ. Дуговая защита.	АСК БАРС		
ГИП		Лоншаков			10.17				

Формат А3

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

Схема рядов зажимов ОВОД-МД 2 секции

БД Вых
X1

	Цепь	Конт.	
**	отключение 1 "+"	1	В цепь отключения выключателя 35 кВ Т2.
**	отключение 1 "-"	2	
101	отключение 2 "+"	3	В цепь отключения выключателя ввода 6 кВ Т2.
111	отключение 2 "-"	4	
	отключение 3 "+"	5	
	отключение 3 "-"	6	

X2

	Цепь	Конт.	
101-СВ	отключение 4 "+"	1	В цепь отключения СВ 6 кВ.
113-СВ	отключение 4 "-"	2	
	отключение 5 "+"	3	
	отключение 5 "-"	4	
	отключение 6 "+"	5	
	отключение 6 "-"	6	

БД Вх
X1

	Цепь	Конт.	
	МТЗ-6 "+"	1	
	МТЗ-6 "-"	2	
	МТЗ-3 "+"	3	Пуск МТЗ в схеме выключателя 35 кВ Т2
	МТЗ-3 "-"	4	
01	МТЗ-1 "+"	5	
ED1	МТЗ-1 "-"	6	Пуск МТЗ в схеме выключателя ввода 6 кВ Т2
	МТЗ-2 "+"	7	
	МТЗ-2 "-"	8	
	-220В	9	
	+220В	10	
01-2	МТЗ-4 "+"	11	Пуск МТЗ в схеме выключателя СВ 6 кВ
ED2-2	МТЗ-4 "-"	12	
	МТЗ-5 "+"	13	
	МТЗ-5 "-"	14	

X2

	Цепь	Конт.	
	запрет 5 "+"	1	
	запрет 5"-"	2	
3701	индикация отключ. "+"	3	Срабатывание в схему ЦС
3723	индикация отключ."-"	4	
	запрет 3 "+"	5	
	запрет 3 "-"	6	
	запрет 2 "+"	7	
	запрет 2 "-"	8	Запрет АПВ-1 в схеме выключателя 35 кВ Т2
**	запрет 1 "+"	9	
**	запрет 1 "-"	10	
	неисправность "+"	11	Неисправность в схему ЦС
	неисправность "-"	12	
	запрет 4 "+"	13	
	запрет 4 "-"	14	

БП
X1

	Цепь	Конт.	
+EC4	+220В	1	КРУ 6 кВ. ШВР2
	+220В (МТЗ)	2	
-EC4	-220В	3	
	-220В (МТЗ)	4	
	отсутствие оперативного тока	5	Неисправность в схему ЦС
	отсутствие оперативного тока	6	

КРУ 6 кВ. Ячейка №15 ВВ 2 секции — 192 К2Р
КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ — 196 К2Р
ОПУ. Панель №6 защиты трансформатора Т2 — 198 К2Р
КРУ 6 кВ. Шкаф ЦС — 207 НН
КРУ 6 кВ. ШВР2 — 172 ЕС2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Хомяков				10.17	Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
Н.контр.	Лоншаков				10.17	КРУ 6 кВ. Дуговая защита.
ГИП	Лоншаков				10.17	

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

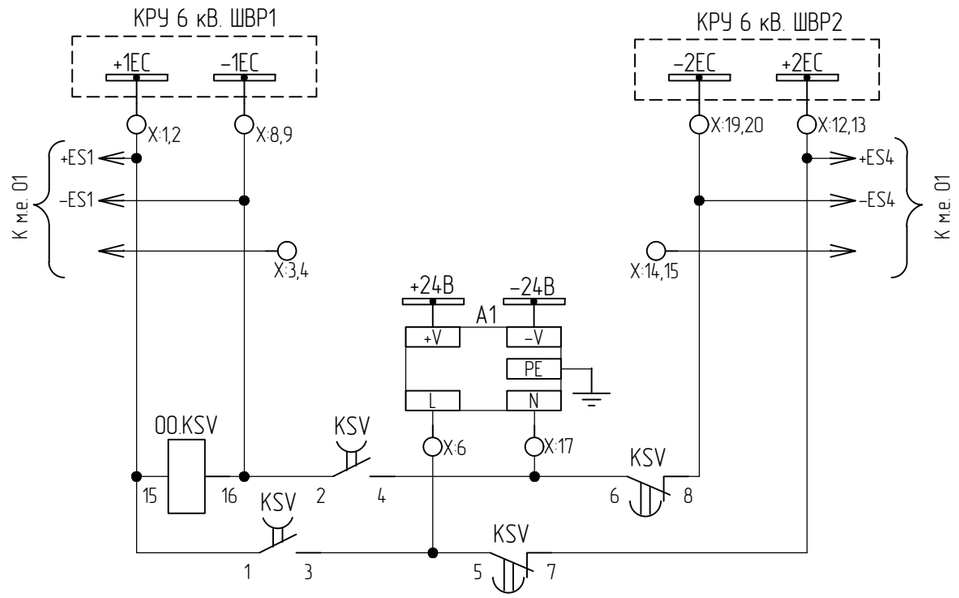
794-17-3-РЗА

Стадия	Лист	Листов
Р	43	-

АСК БАРС

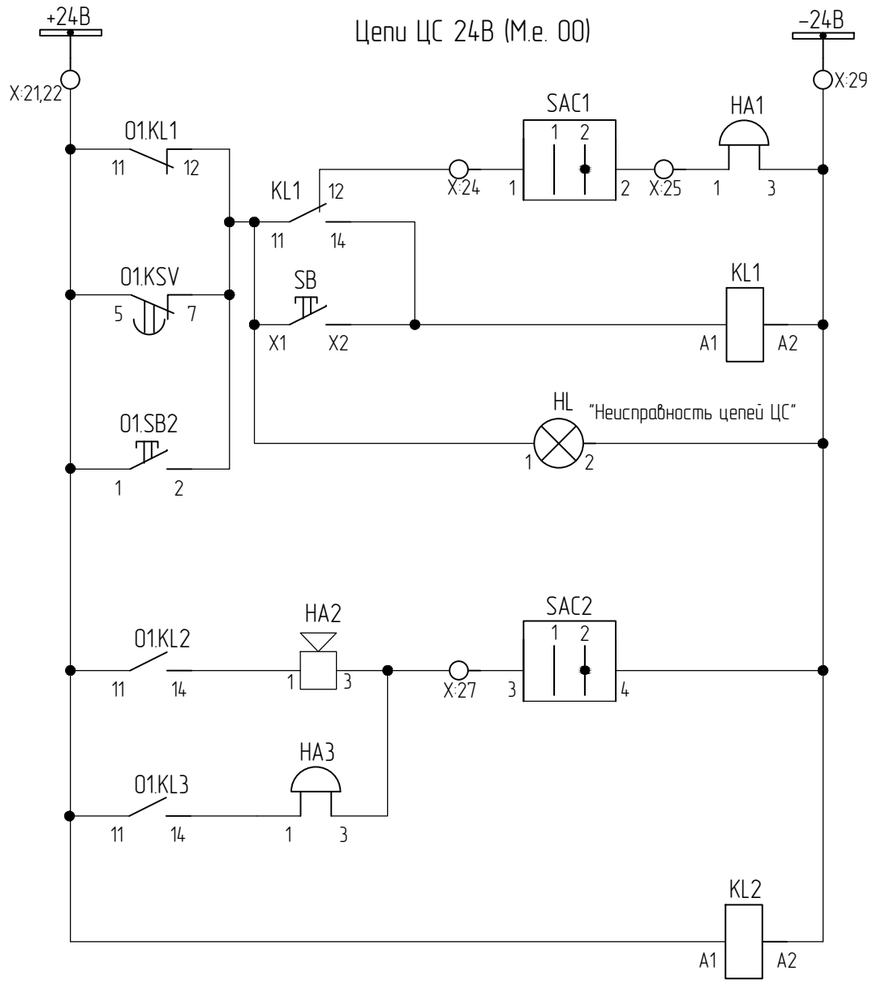
Формат А3

Цепи питания ЦС (М.е. 00)

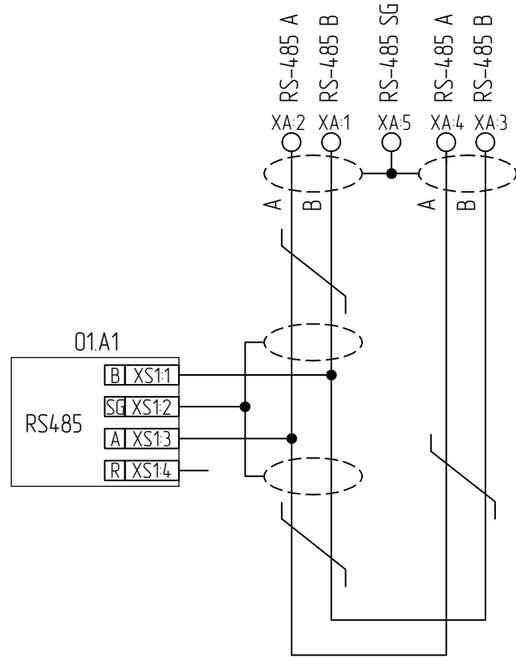


Вход питания центральных цепей сигнализации
Цепи ЦС 24В
Преобразователь
Контроль напряжения и резервирование питания центральных цепей сигнализации

Цепи ЦС 24В (М.е. 00)

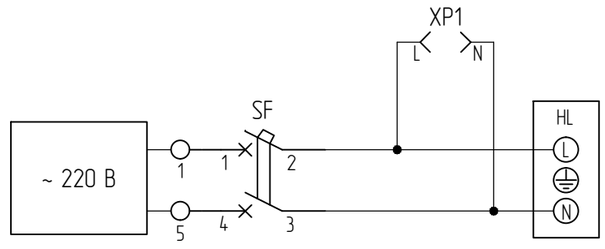


Звуковая сигнализация	Сигнализация потери питания и неисправности терминала	Цепи ЦС 24 В
Съем звуковая сигнализация		
Световая сигнализация		
Опробование		
Звуковая аварийная сигнализация		
Звуковая предупредительная сигнализация		
Контроль напряжения		



Защита от импульсных перенапряжений
Цепи связи

Монтажная единица 03



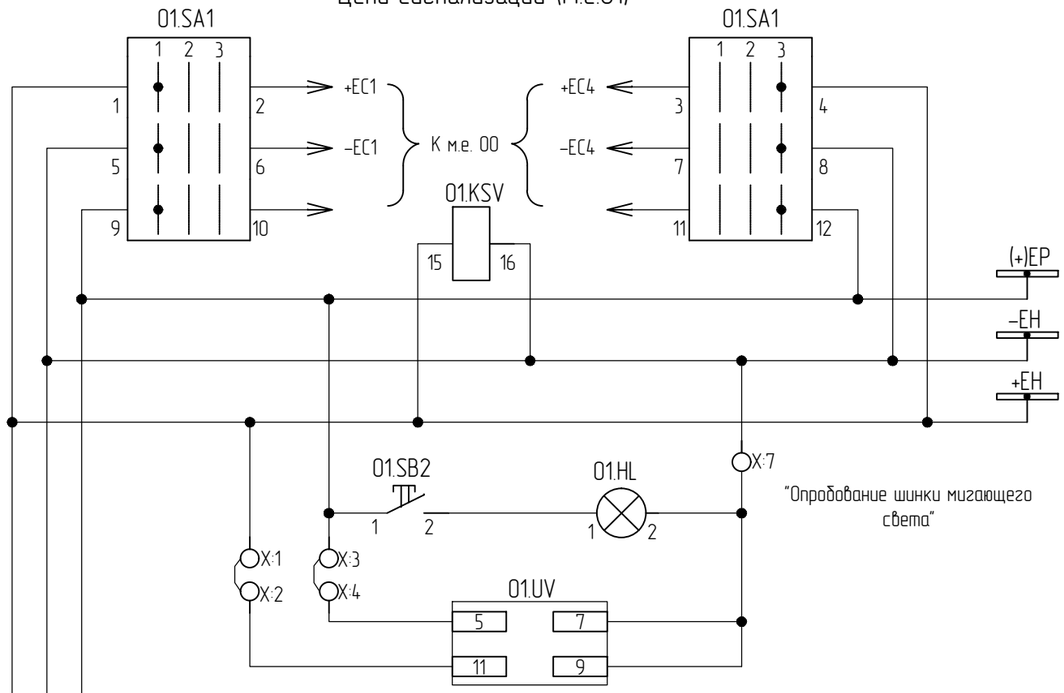
Цепи освещения

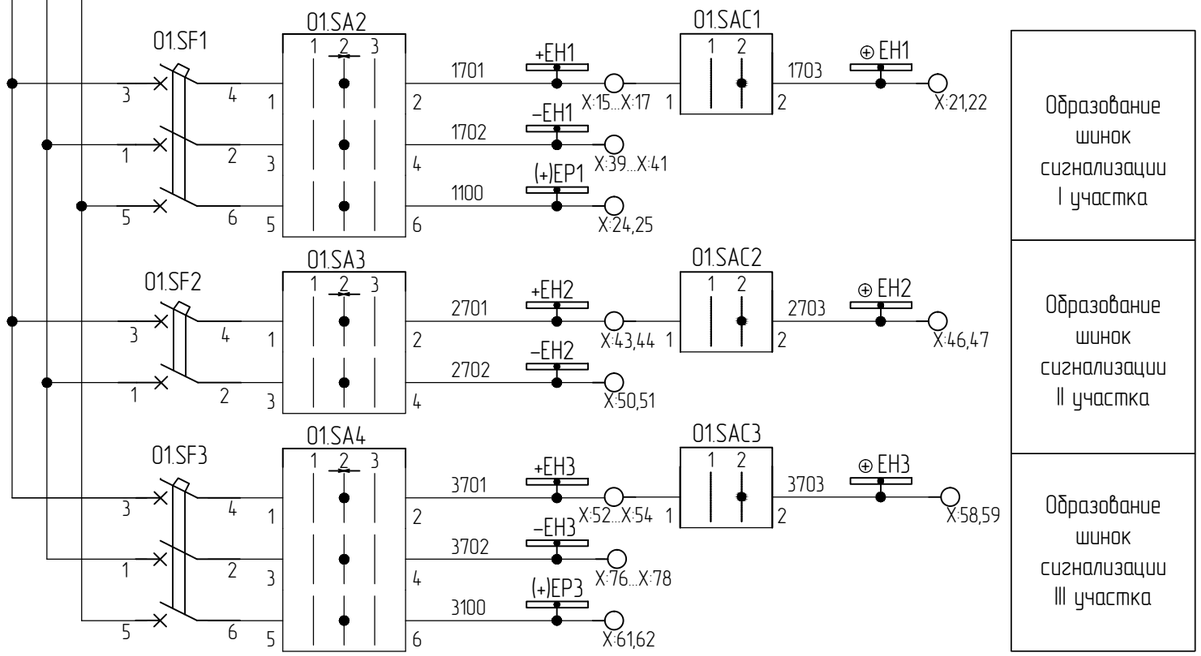
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-17-3-РЗА		
Разраб.		Хомяков			10.17	Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)		
						. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия: Р	Лист: 44	Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Шкаф центральной сигнализации. Принципиальные схемы	АСК БАРС	
ГИП		Лоншаков			10.17			

Взам инв N | Подп. и дата | Инв N подл

Формат А3

Цепи сигнализации (М.е.01)





Ввод питания центральных цепей сигнализации	
Реле контроля напряжения	
Центральные цепи сигнализации	
Опробование	Опробование шин мигающего света
Устройство прерывания питания	

Образование шинок сигнализации I участка
Образование шинок сигнализации II участка
Образование шинок сигнализации III участка

Взам инв N

Подп. и дата

Инв N подл

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

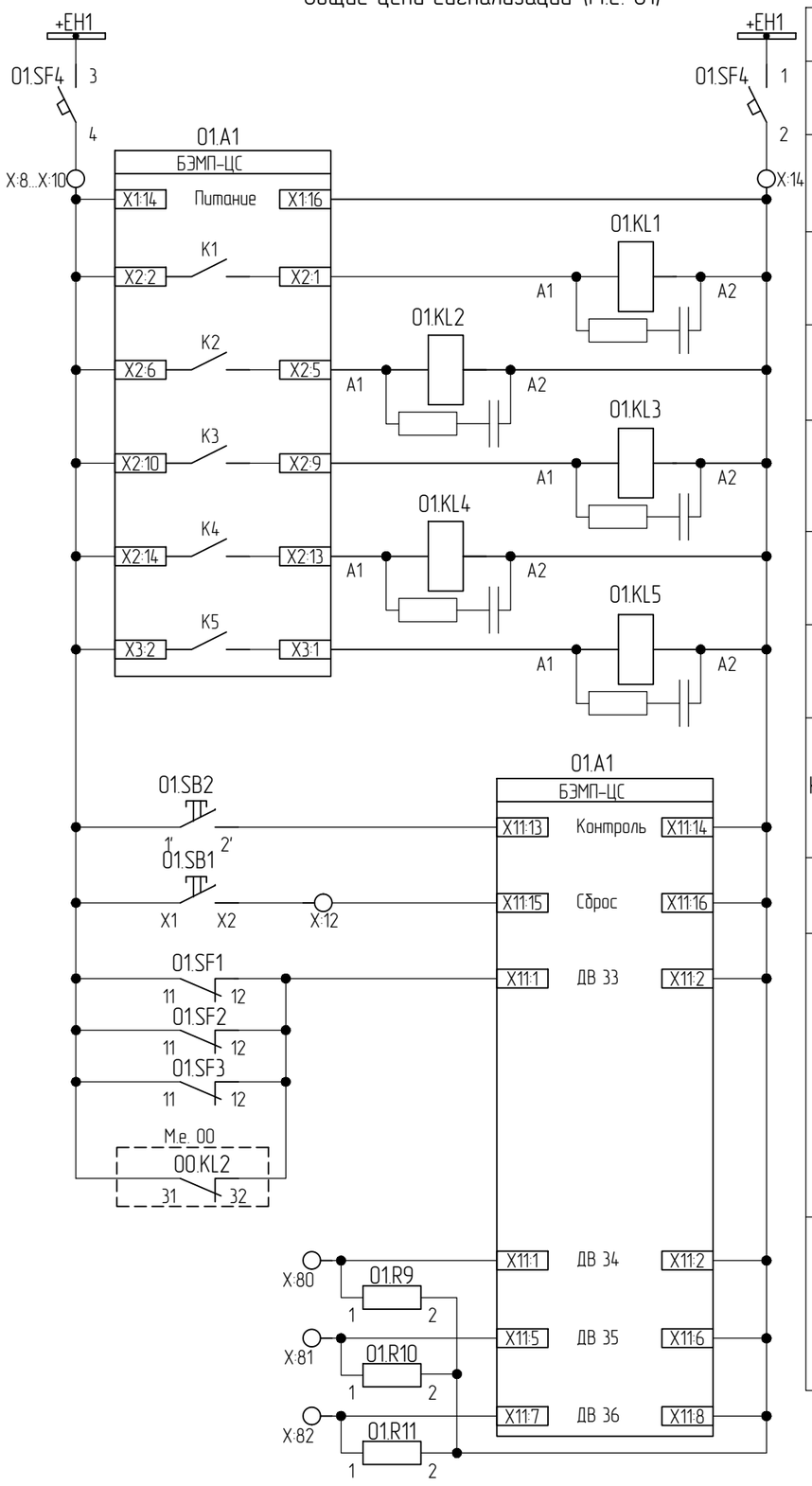
Стадия	Лист	Листов
Р	45	-

Шкаф центральной сигнализации. Принципиальные схемы

АСК БАРС

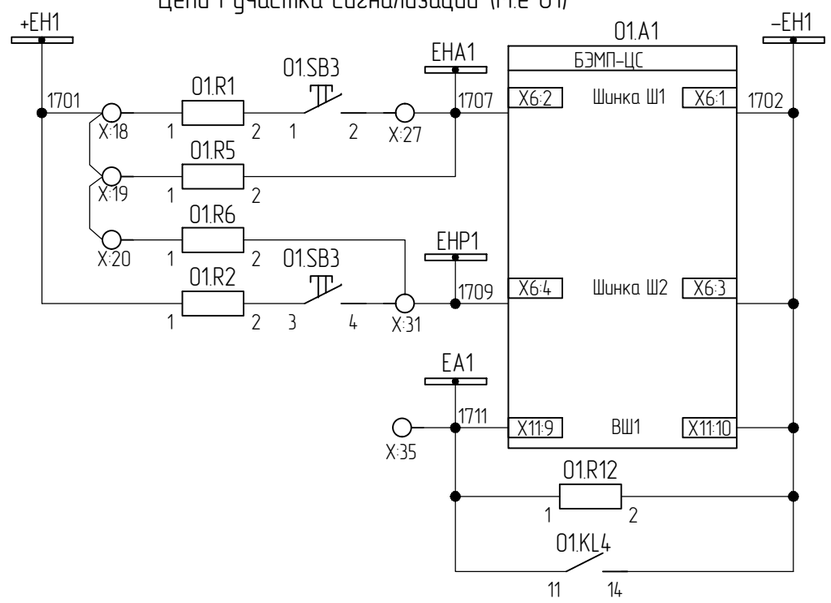
Формат А3

Общие цепи сигнализации (М.е. 01)



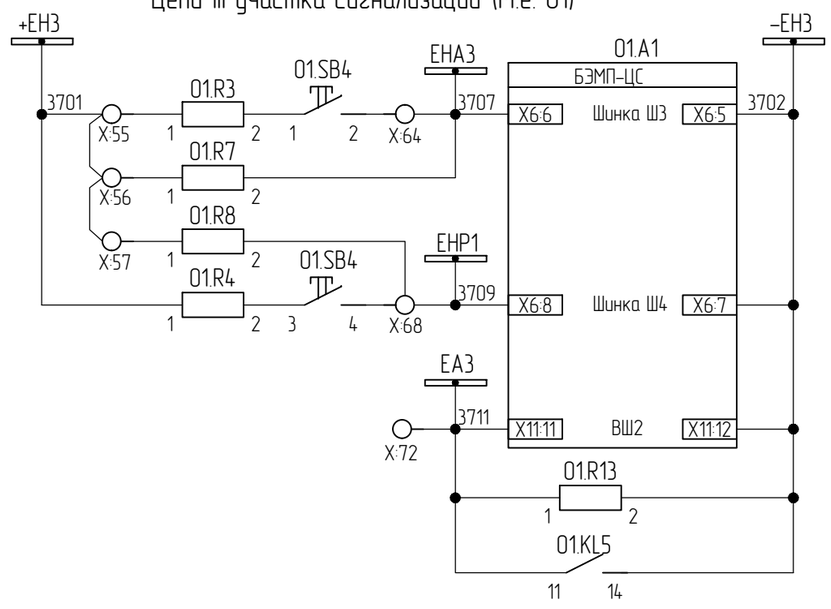
Центральные цепи сигнализации	Общие цепи сигнализации
Автоматический выключатель	
Питание "БЭМП-ЦС"	
Реле-повторитель неисправности терминала	
Реле-повторитель звуковой аварийной сигнализации	
Реле-повторитель звуковой предупредительной сигнализации	
Реле вспомогательной шинки I участка сигнализации	
Реле вспомогательные шинки III участка сигнализации	
Контроль светодиодов	
Сброс сигнализации	
Контроль отключения питания автоматических выключателей участков сигнализации и напряжения цепей 24В	
Выходные цепи	

Цепи I участка сигнализации (М.е 01)



Цепи сигнализации I участка
Выходная цепь приема сигнала с шинки аварийной сигнализации
Выходная цепь приема сигнала с шинки предупредительной сигнализации
Выходная цепь приема сигнала с шинки предупредительной сигнализации с выдержкой времени

Цепи III участка сигнализации (М.е. 01)



Цепи сигнализации III участка
Выходная цепь приема сигнала с шинки аварийной сигнализации
Выходная цепь приема сигнала с шинки предупредительной сигнализации
Выходная цепь приема сигнала с шинки предупредительной сигнализации с выдержкой времени

Взам инв N	
Подп. и дата	
Инв N подл	

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

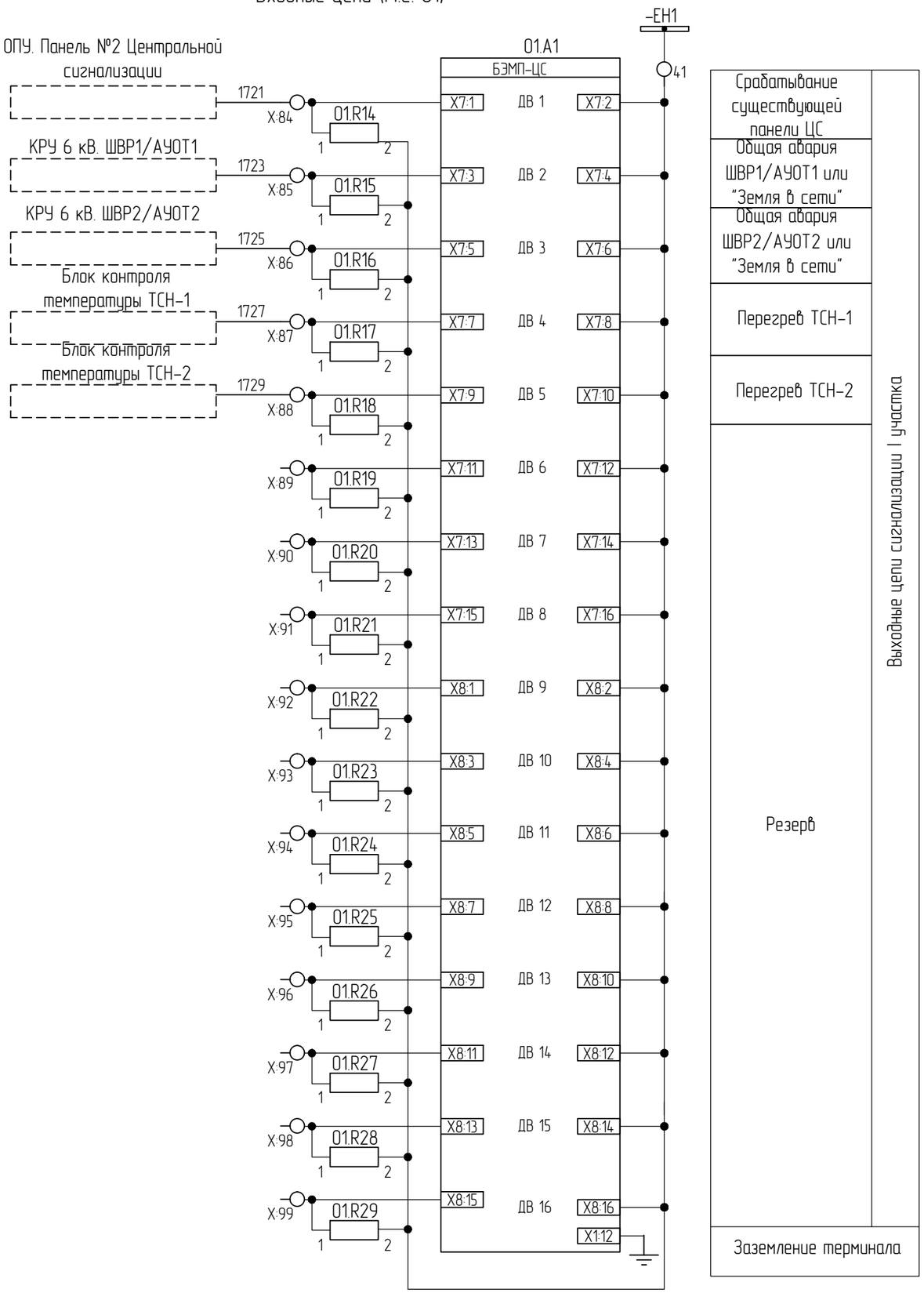
Стадия	Лист	Листов
Р	46	-

Шкаф центральной сигнализации. Принципиальные схемы

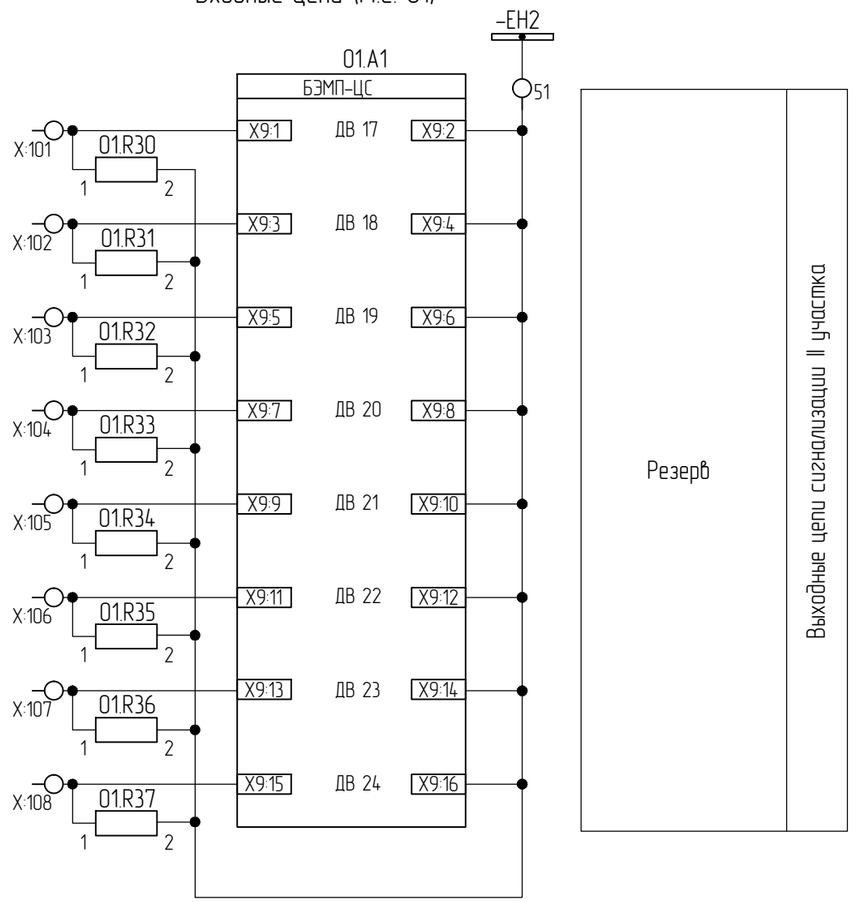
АСК БАРС

Формат А3

Входные цепи (М.е. 01)



Входные цепи (М.е. 01)



						794-17-3-РЗА
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Хомяков			10.17	. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения
						Стадия: Р; Лист: 47; Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Шкаф центральной сигнализации. Принципиальные схемы
ГИП		Лоншаков			10.17	АСК БАРС

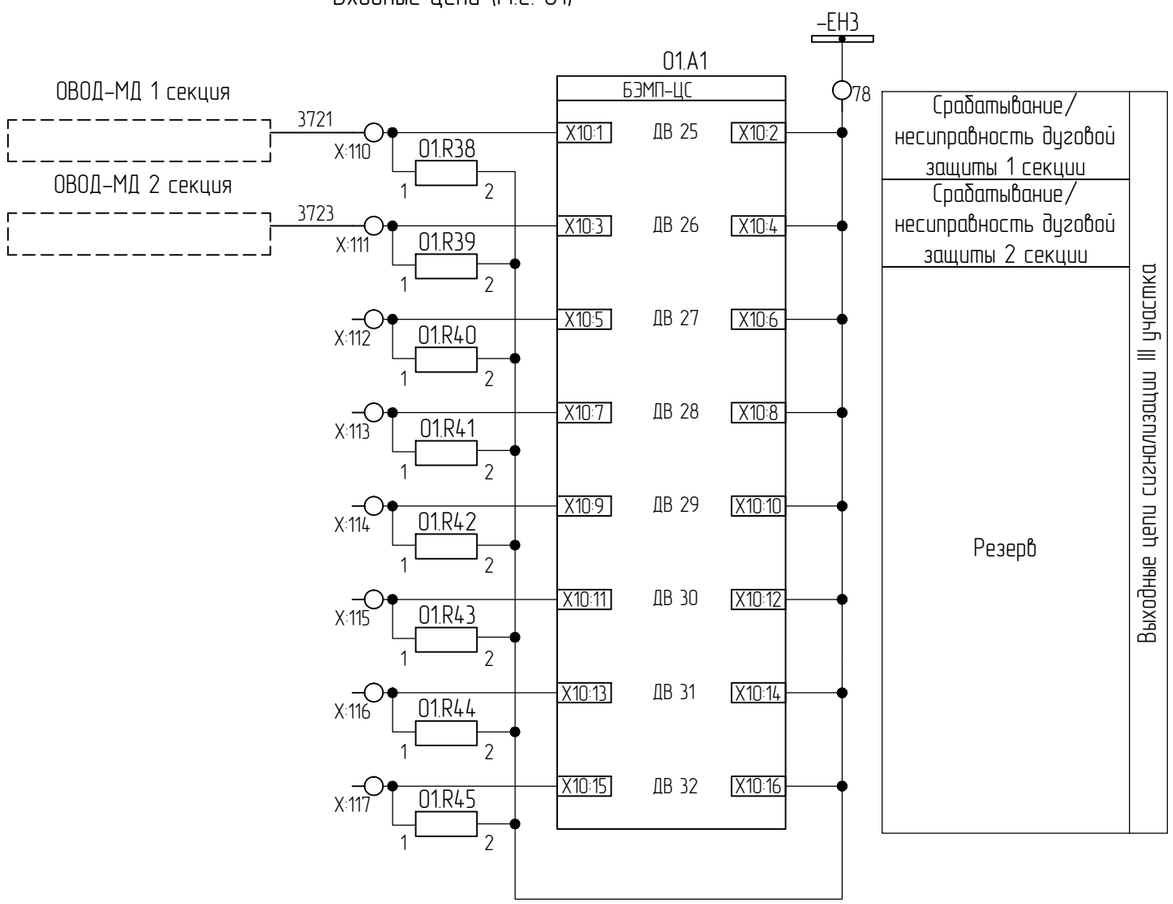
Взам инв N

Подп. и дата

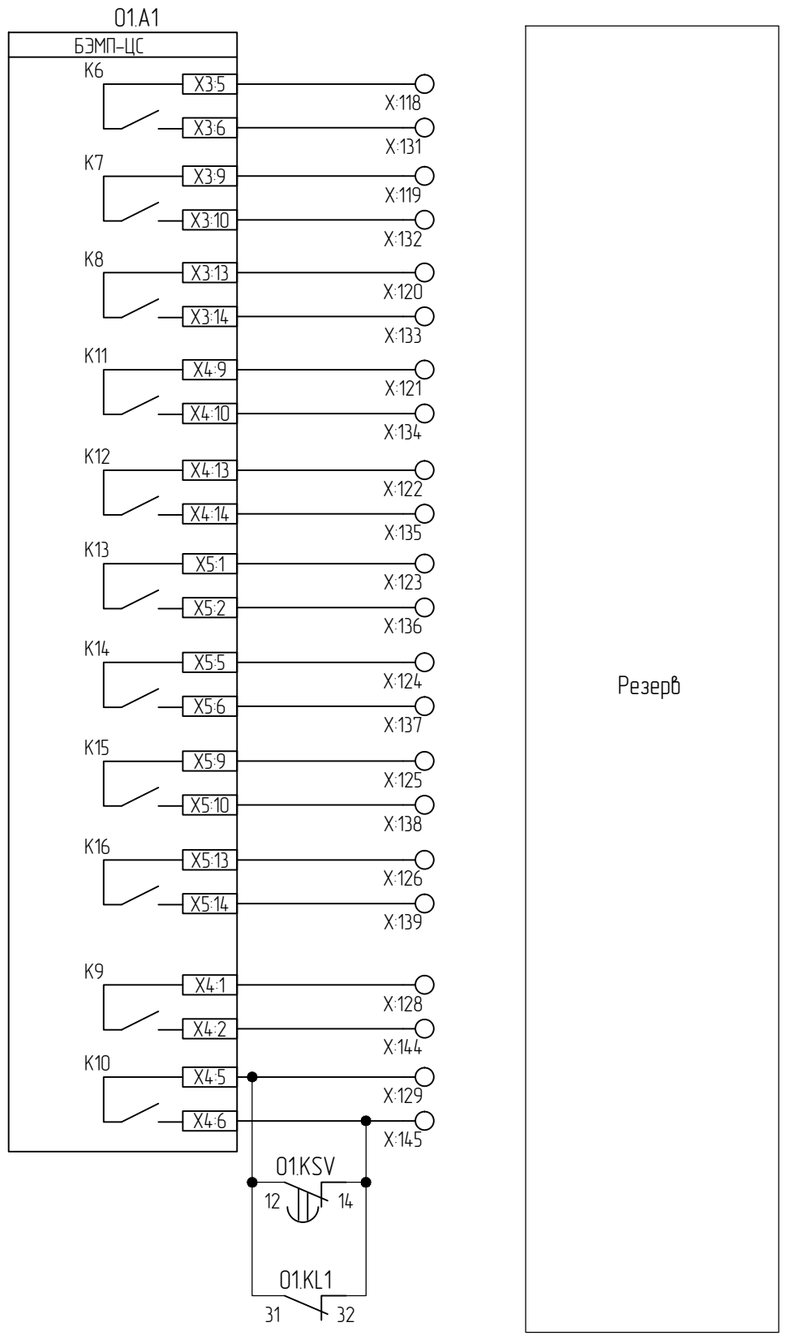
Инв N подл

Формат А3

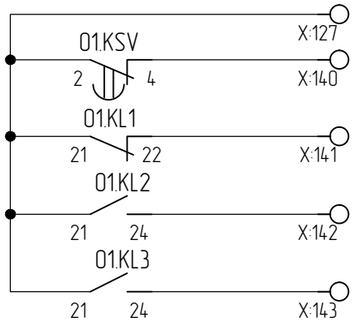
Входные цепи (М.е. 01)



Выходные цепи (М.е. 01)



Выходные цепи (М.е. 01)



Выходные цепи
Контроль напряжения центральных цепей сигнализации
Неисправность терминала
Реле-повторитель аварийной сигнализации
Реле-повторитель предупредительной сигнализации

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	48	-

Шкаф центральной сигнализации. Принципиальные схемы

АСК БАРС

Взам инв N

Подп. и дата

Инв N подл

Формат А3

Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Шкаф центральной сигнализации		
	Монтажная единица 01		БКЖИ.468263.091
A1	Блок центральной сигнализации БЭМП ЦС.220.2 УХЛ 3.1	1	
EF1 ... EF5	Модуль RS M53 к реле R4	5	
HL	Лампа светодиодная коммутаторная СКЛ14-Б-Б-2-220 ЕНСК.433137.014 ТУ	1	
KL1 ... KL5	Реле промежуточное Schrack PT570220 с колодкой PT7874P и с фиксатором PT28800, 220 В DC	5	
	пружиной G4 1052		
	пружиной G4 1052		
KSV	Реле РП18-73М УХЛ4, 220 пост., 2з.4р., п.п.	1	
R1 ... R8	Резистор С5-35В-25-4,3 кОм ±10% ОЖ0.467.551 ТУ	8	
R9 ... R45	Резистор С5-35В-10-15 кОм ±10% ОЖ0.467.551 ТУ	37	
SA1	Переключатель кулачковый S10 JD 2203X C4/664	1	
SA2 ... SA4	Переключатель кулачковый S10 JVD 0203533 C1/739	3	
SAC1 ... SAC3	Переключатель кулачковый S10 JD 1102 A4/615	3	
SB1	Кнопка XB5 AA21	1	
SB2 ... SB4	Кнопка XB5 AA21 с двумя блок-контактами ZBE101	3	
SF1	Выключатель автоматический S283 UC-K6, 6A, хар. K, 220-440В, пост., 3 полюса	1	
	Вспомогательный контакт S2-SH	1	
SF2	Выключатель автоматический S283 UC-K3, 3A, хар. K, 220-440В, пост., 2 полюса	1	
	Вспомогательный контакт S2-SH	1	
SF3	Выключатель автоматический S283 UC-K6, 6A, хар. K, 220-440В, пост., 3 полюса	1	
	Вспомогательный контакт S2-SH	1	
SF4	Выключатель автоматический S283 UC-K3, 3A, хар. K, 220-440В, пост., 2 полюса	1	
	Вспомогательный контакт S2-SH	1	
UV	Устройство прерывания питания УПП УХЛ4	1	
X:1	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	1	
X:2	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	1	
X:3	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	1	
X:4 ... X:6	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	3	
X:7, X:8	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	2	

Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X:9 ... X:13	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	5	
X:14 ... X:79	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	66	
X:80 ... X:117	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	38	
X:118 ... X:139	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	22	
X:140 ... X:143	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	4	
X:144, X:145	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	2	
	Монтажная единица 00		БКЖИ.656457.026-12
A1	Блок питания MDR-20-24, 24В, 1А	1	
EL1	Светильник ПСХ-60М У3, 220 В перем., 60 Вт, IP54	1	
HA1..HA3	Оповещатель EMA1224B4R с базой ESBR	3	
HL	Лампа светодиодная коммутаторная СКЛ14-Б-К-2-24 ЕНСК.433137.014 ТУ	1	
KL1, KL2	Реле Schrack PT570024 с колодкой PT7874P и с фиксатором PT28800, 24 В DC	2	
KSV	Реле промежуточное РП18-73 УХЛ4, 220 В пост., 2з, 4р, п.п.	1	
SAC	Переключатель кулачковый S10 JD 1102 A4/615	1	
SB	Кнопка XB5 AA21	1	
SF1	Выключатель автоматический BM63-2XD10 УХЛ3 10А, D, 2пол.	1	
SQ1	Выключатель для двери с монтажными комплектующими, с кабелем 0,6 м арт. № 4315.520	1	
X:1 ... X:4	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	4	

Взам инв N

Подп. и дата

Инв N подл

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	49	-

Шкаф центральной сигнализации. Принципиальные схемы

АСК БАРС

Формат А3

Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X:5	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	1	
X:6	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	1	
X:7	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	1	
X:8, X:9	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	2	
X:10, X:11	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	2	
X:12 ... X:15	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	4	
X:16	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	1	
X:17	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	1	
X:18	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	1	
X:19 ... X:21	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	3	
X:22 ... X:28	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	7	
X:29	Клемма ST 2,5-QUATTRO MT арт.3036576 Phoenix Contact	1	
XA:1 ... XA:4	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	4	
XA:5	Клемма ST 2,5-QUATTRO-PE арт.3031322 Phoenix Contact	1	
XA:6 ... XA:9	Клемма ST 2,5-QUATTRO арт.3031306 Phoenix Contact	4	
XA:10	Клемма ST 2,5-QUATTRO-PE арт.3031322 Phoenix Contact	1	
XP1	Розетка РАр10-3-ОП с заземлением на DIN рейку, 250В,16А	1	

Взам инв N

Подп. и дата

Инв N подл

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	50	-

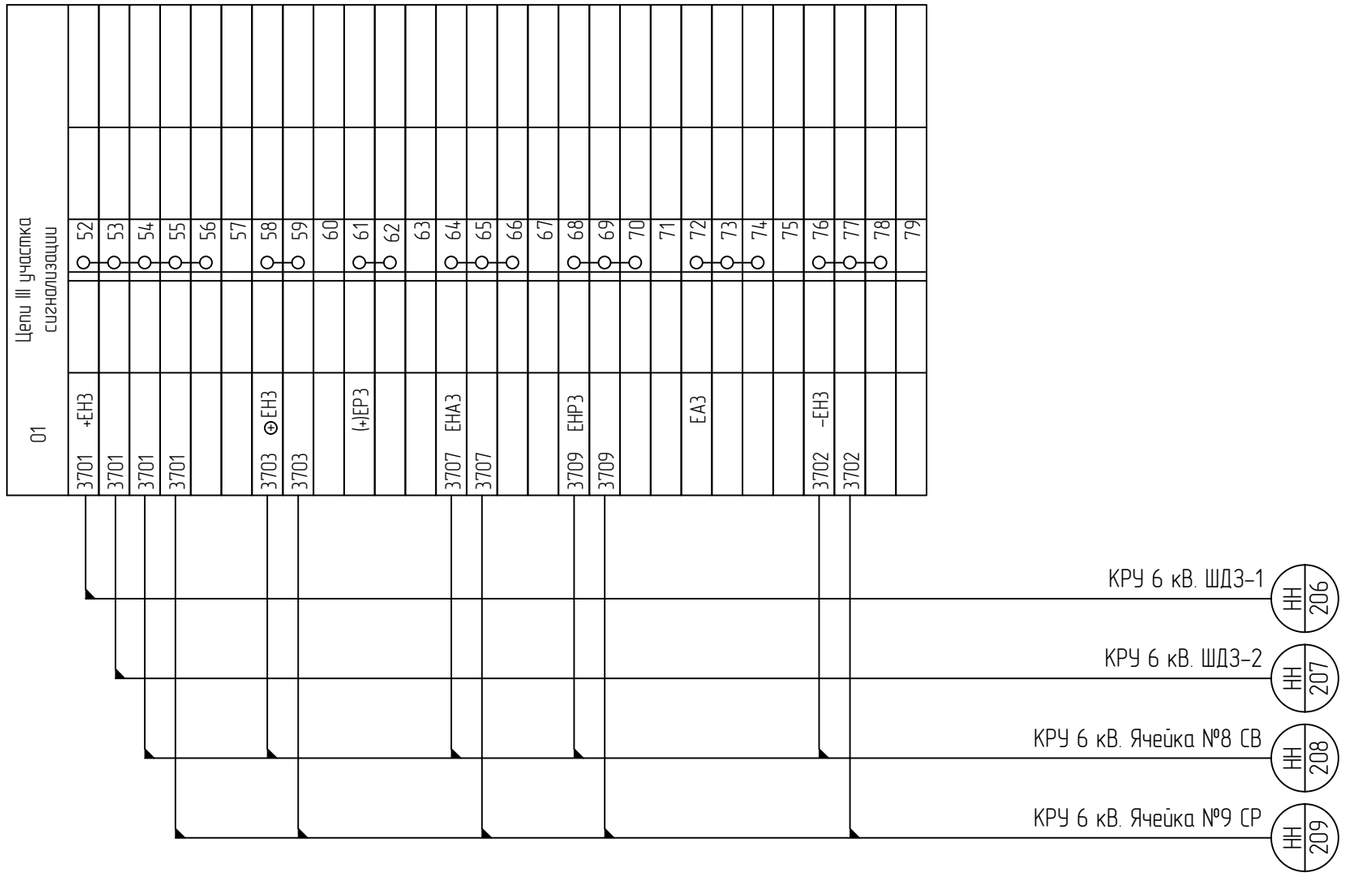
Шкаф центральной сигнализации. Принципиальные схемы

АСК БАРС

Формат А3

| | | |

| | | |



Взам инв N

Подп. и дата

Инв N подл

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	53	-

Шкаф центральной сигнализации. Ряды зажимов

АСК БАРС

Формат А3

01	Входные цепи					
		80				01A1-X11:1
		81				01A1-X11:5
		82				01A1-X11:7
		83				
1721		84				01A1-X7:1
1723		85				01A1-X7:3
1725		86				01A1-X7:5
1727		87				01A1-X7:7
1729		88				01A1-X7:9
		89				01A1-X7:11
		90				01A1-X7:13
		91				01A1-X7:15
		92				01A1-X8:1
		93				01A1-X8:3
		94				01A1-X8:5
		95				01A1-X8:8
		96				01A1-X8:9
		97				01A1-X8:11
		98				01A1-X8:13
		99				01A1-X8:15
		100				

ОПУ. Панель №2 центральной сигнализации — НН 201

КРУ 6 кВ. ШВР-1 — НН 202

КРУ 6 кВ. ШВР-2 — НН 203

ТСН-1. Блок контроля температуры — НН 204

ТСН-2. Блок контроля температуры — НН 205

Взам инв N

Подп. и дата

Инв N подл

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

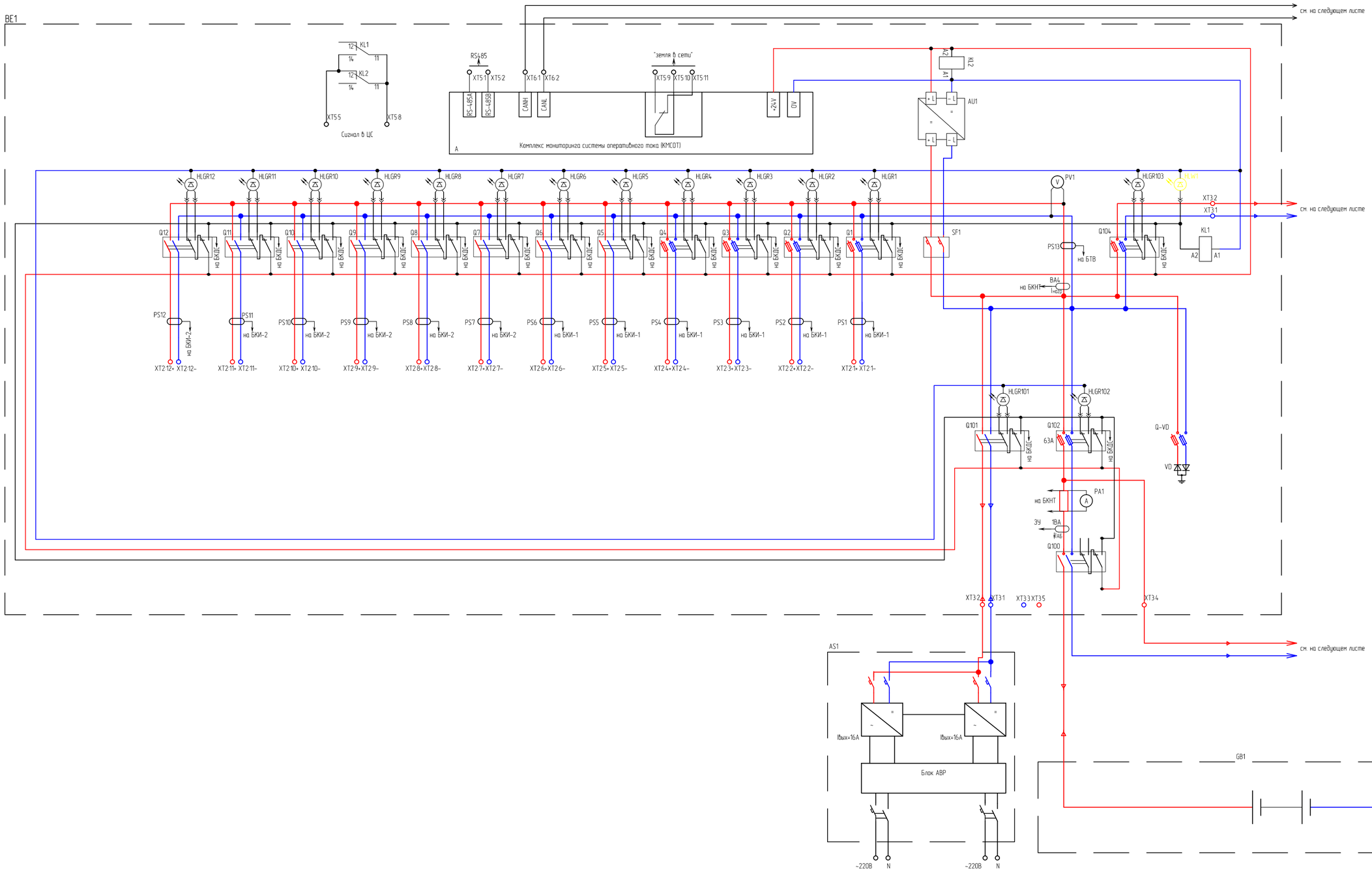
Стадия	Лист	Листов
Р	54	-

Шкаф центральной сигнализации. Ряды зажимов

АСК БАРС

Формат А3

| | | |



Примечание:
Кабели питания между шкафами АБ, АУОТ1, АУОТ2, ШВР1, ШВР2 (HO7RN-F 1x35, 1x25) поставляются ЗАО МПОТК «ТЕХНОКОМПЛЕКТ»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	56	-

Схема организации цепей постоянного оперативного тока

АСК БАРС

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А2

см. на предыдущем листе

см. на предыдущем листе

см. на предыдущем листе

см. на предыдущем листе

см. на предыдущем листе

BE2

KM2 A2 A1

AU1

RS485 XT5:1 XT5:2 XT6:1 XT6:2

"земля в сети" XT5:9 XT5:10 XT5:11

Комплекс мониторинга системы оперативного тока (КМСОТ)

A

KL1 12 14 11

KL2 12 14 11

XT5:5 XT5:8

Сигнал в ЦС

HLW1 PV1 XT3:2 XT3:1

KL1 A2 A1 PS13 SF1

BA4 на БКНТ Iном=2A

HLGR12 HLGR11 HLGR10 HLGR9 HLGR8 HLGR7 HLGR6 HLGR5 HLGR4 HLGR3 HLGR2 HLGR1

Q12 Q11 Q10 Q9 Q8 Q7 Q6 Q5 Q4 Q3 Q2 Q1 на БКЩТ

PS12 PS11 PS10 PS9 PS8 PS7 PS6 PS5 PS4 PS3 PS2 PS1

на БКИ-2 на БКИ-1

XT2:12+ XT2:12- XT2:11+ XT2:11- XT2:10+ XT2:10- XT2:9+ XT2:9- XT2:8+ XT2:8- XT2:7+ XT2:7- XT2:6+ XT2:6- XT2:5+ XT2:5- XT2:4+ XT2:4- XT2:3+ XT2:3- XT2:2+ XT2:2- XT2:1+ XT2:1-

HLGR102 HLGR101

Q-VD VD Q102 6,3A Q101 на БКЩТ

ЗУ 16A A6

XT3:4 XT3:5 XT3:3 XT3:2 XT3:1

AS2

Iвых=16A Iвых=16A

Блок АВР

~220В N ~220В N

Примечание:
Кабели питания между шкафами А6, АУОТ1, АУОТ2, ШВР1, ШВР2 (НО7RN-F 1х35, 1х25) поставляются ЗАО МПОТК «ТЕХНОКОМПЛЕКТ»

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	57	-

Схема организации цепей постоянного оперативного тока

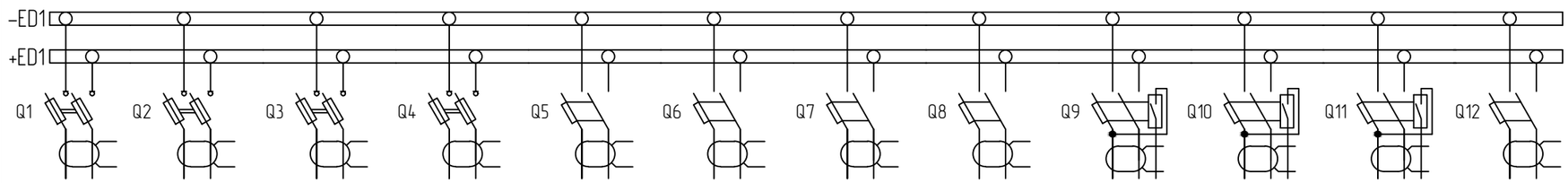
АСК БАРС

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А2

Номер секции СОПТ	Секция 1											
Назначение присоединений	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации (осн.)	КРУ 6 кВ. Яч. №2 Ввод Т-1, Релейный отсек	Резерв	Резерв	КРУ 6 кВ. Шкаф ШДЗ-1	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв
Схема первичной коммутации (вид спереди)												
Тип коммутационной аппаратуры	2xVarius FH000-1S/F + 1x0D-FH000-SS24	2xVarius FH000-1S/F + 1x0D-FH000-SS24	2xVarius FH000-1S/F + 1x0D-FH000-SS24	2xVarius FH000-1S/F + 1x0D-FH000-SS24	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2 + SV-LT-X400	LTN-UC-4C-2 + SV-LT-X400	LTN-UC-4C-2 + SV-LT-X400	LTN-UC-4C-2
Переменная техническая характеристика	PN000 32A gG	PN000 20A gG	PN000 32A gG	PN000 16A gG	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн
Маркировка кабеля	170-EC1	171-EC1	-	-	172-EC1	-	-	-	-	-	-	-
Тип кабеля	КВВГЭнг-LS	КВВГЭнг-LS	-	-	КВВГЭнг-LS	-	-	-	-	-	-	-
Сечение кабеля, мм2	4x1,5	4x2,5	-	-	4x1,5	-	-	-	-	-	-	-
Маркировка шинок	±1EC	±EC1	-	-	±EC3	-	-	-	-	-	-	-

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

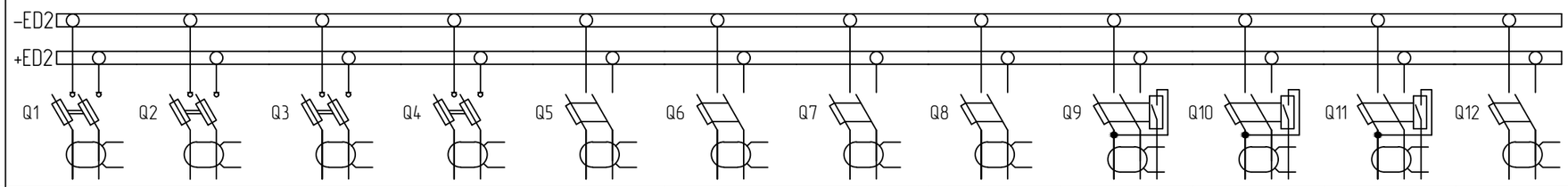
Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
	Р	58	-

Схема организации цепей постоянного оперативного тока

АСК БАРС

Формат А3

Номер секции СОПТ	Секция 2											
Назначение присоединений	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации (рез.)	ЗРУ 10 кВ, Питание 2 с.ш.	Резерв	Резерв	КРУ 6 кВ. Шкаф ШЛЗ-2	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв
Схема первичной коммутации (вид спереди)												
Тип коммутационной аппаратуры	2xVarius FH000-1S/F + 1x0D-FH000-SS24	2xVarius FH000-1S/F + 1x0D-FH000-SS24	2xVarius FH000-1S/F + 1x0D-FH000-SS24	2xVarius FH000-1S/F + 1x0D-FH000-SS24	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2 + SV-LT-X400	LTN-UC-4C-2 + SV-LT-X400	LTN-UC-4C-2 + SV-LT-X400	LTN-UC-4C-2
Переменная техническая характеристика	PN000 32A gG	PN000 20A gG	PN000 32A gG	PN000 16A gG	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн	Кривая C Iн=4A Iср=(7-15)xIн
Маркировка кабеля	170-EC2	171-EC2	-	-	172-EC2	-	-	-	-	-	-	-
Тип кабеля	КВВГЭнг-LS	КВВГЭнг-LS	-	-	КВВГЭнг-LS	-	-	-	-	-	-	-
Сечение кабеля, мм2	4x1,5	4x2,5	-	-	4x1,5	-	-	-	-	-	-	-
Маркировка шинок	±2EC	±EC2	-	-	±EC4	-	-	-	-	-	-	-

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хамяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
	Р	59	-

Схема организации цепей постоянного оперативного тока

АСК БАРС

Формат А3

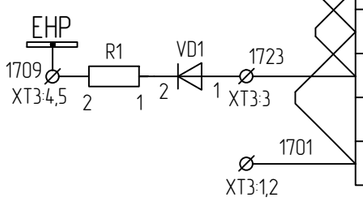
Марк-ка	Сигнальные цепи ШВР1	Обозн.
1701	KL1:11	XT5:5
1723	KL1:14	XT5:8

Марк-ка	Сигнальные цепи АБП	Обозн.
1701		XT3:1
1701	X6.1:15	XT3:2
1723	VD1:1	XT3:3
1709	VD2:2	XT3:4
1709		XT3:5

КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации

202 / НН

X6.1	Сигнальные цепи АБП	
16	+24V	Дистан. упр.
15	УПР.2	
14	УПР.1	
13	+24V	"Контроль температуры"
12	-24V	
11	485B	
10	485A	
9	НО контакт	Авария Uвых
8	НЗ контакт	
7	Общий	
6	НО контакт	Неиспр.
5	НЗ контакт	
4	Общий	
3	НО контакт	Авария
2	НЗ контакт	
1	Общий	



Марк-ка	ШВР1, силовые цепи	Обозн.
+1EC	Выход "+", линия 1	1Q1:4
-1EC	Выход "-", линия 1	1Q1:2
+EC1	Выход "+", линия 2	1Q2:4
-EC1	Выход "-", линия 2	1Q2:2
Резерв	Выход "+", линия 3	1Q3:4
Резерв	Выход "-", линия 3	1Q3:2
Резерв	Выход "+", линия 4	1Q4:4
Резерв	Выход "-", линия 4	1Q4:2
+EC3	Выход "+", линия 5	1Q5:4
-EC3	Выход "-", линия 5	1Q5:2
Резерв	Выход "+", линия 6	1Q6:4
Резерв	Выход "-", линия 6	1Q6:2
Резерв	Выход "+", линия 7	1Q7:4
Резерв	Выход "-", линия 7	1Q7:2
Резерв	Выход "+", линия 8	1Q8:4
Резерв	Выход "-", линия 8	1Q8:2
Резерв	Выход "+", линия 9	1Q9:4
Резерв	Выход "-", линия 9	1Q9:2
Резерв	Выход "+", линия 10	1Q10:4
Резерв	Выход "-", линия 10	1Q10:2
Резерв	Выход "+", линия 11	1Q11:4
Резерв	Выход "-", линия 11	1Q11:2
Резерв	Выход "+", линия 12	1Q12:4
Резерв	Выход "-", линия 12	1Q12:2

КРУ 6 кВ. Шкаф ШДЗ-1

172 / EC1

КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ

171 / EC1

КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации

170 / EC1

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	60	-

Схема организации цепей постоянного оперативного тока. Ряды зажимов

АСК БАРС

Формат А3

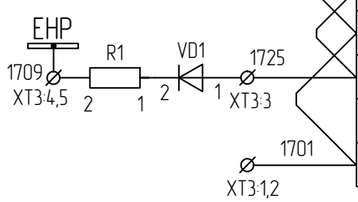
Марк-ка	Сигнальные цепи ШВР2	Обозн.
1701	KL1:11	XT5:5
1725	KL1:14	XT5:8

Марк-ка	Сигнальные цепи АБП	Обозн.
1701		XT3:1
1701	X6.1:15	XT3:2
1723	VD1:1	XT3:3
1709	VD2:2	XT3:4
1709		XT3:5

КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации

203 / НН

X6.1	Сигнальные цепи АБП	
16	+24V	Дистан. упр.
15	УПР.2	
14	УПР.1	
13	+24V	"Контроль температуры"
12	-24V	
11	485B	
10	485A	
9	НО контакт	Авария Uвых
8	НЗ контакт	
7	Общий	
6	НО контакт	Неиспр.
5	НЗ контакт	
4	Общий	
3	НО контакт	Авария
2	НЗ контакт	
1	Общий	



Марк-ка	ШВР1, силовые цепи	Обозн.
+2EC	Выход "+", линия 1	1Q1:4
-2EC	Выход "-", линия 1	1Q1:2
+EC2	Выход "+", линия 2	1Q2:4
-EC2	Выход "-", линия 2	1Q2:2
Резерв	Выход "+", линия 3	1Q3:4
Резерв	Выход "-", линия 3	1Q3:2
Резерв	Выход "+", линия 4	1Q4:4
Резерв	Выход "-", линия 4	1Q4:2
+EC4	Выход "+", линия 5	1Q5:4
-EC4	Выход "-", линия 5	1Q5:2
Резерв	Выход "+", линия 6	1Q6:4
Резерв	Выход "-", линия 6	1Q6:2
Резерв	Выход "+", линия 7	1Q7:4
Резерв	Выход "-", линия 7	1Q7:2
Резерв	Выход "+", линия 8	1Q8:4
Резерв	Выход "-", линия 8	1Q8:2
Резерв	Выход "+", линия 9	1Q9:4
Резерв	Выход "-", линия 9	1Q9:2
Резерв	Выход "+", линия 10	1Q10:4
Резерв	Выход "-", линия 10	1Q10:2
Резерв	Выход "+", линия 11	1Q11:4
Резерв	Выход "-", линия 11	1Q11:2
Резерв	Выход "+", линия 12	1Q12:4
Резерв	Выход "-", линия 12	1Q12:2

КРУ 6 кВ. Шкаф ШДЗ-2

172 / EC2

КРУ 6 кВ. Ячейка №9 СР

171 / EC2

КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации

170 / EC2

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хамяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	61	-

Схема организации цепей постоянного оперативного тока. Ряды зажимов

АСК БАРС

Формат А3

Позиц.	Наименование	Кол-во	Примечание
	Аппарат управления оперативным током:		
AS1, AS2	Аппарат управления оперативным током АУОТ-М-16-230-2-УХЛ4	2	Технокомплект
BE1	ШВР-М04-80-12-АВ5/ПР1-114(3/5) (первой секции) в составе:	1 компл.	
RS1	Шунт В2 100А 60mV	1	LUMEL
PS1...PS13	Датчик дифференциального тока SLD1 10mA	13	ЗЕ
AU1	Блок питания MDR-60-24	1	Mean Well
BA4,1BA	Датчик тока LF 306-S	2	LEM
Q1...Q4,102,104	Рядовые предохранительные разъединители OEZ Varius FH000-1S/T	12	OEZ 14000
	Плавкие вставки PN000 gG 63A	20	OEZ
	Плавкие вставки PN000 gG 32A	20	OEZ
	Плавкие вставки PN000 gG 20A	10	OEZ
	Плавкие вставки PN000 gG 16A	10	OEZ
	Дистанционная сигнализация положения крышки разъединителя OD-FH-SK	6	OEZ 12929
Q5...Q12	Выключатель автоматический LTN-UC-4C-2	8	OEZ
	Выключатель сигнализационный SS-LT-1100	8	OEZ
	Расцепитель напряжения SV-LT-X400	3	OEZ
Q101	Автоматический выключатель S802	1	ABB
Q100	Выключатель нагрузки ВА51-35М2	1	КЭАЗ
Q-VD	Предохранительный разъединитель нагрузки OPVA-22-2 с пл.вставкой на 125А	1	OEZ
SF1	Выключатель автоматический OptiDin BM63 DC	1	КЭАЗ 6А
HLGR1...12, HLGR101,102,104	Лампа сигнальная светодиодная 2-х цветная СКЛ-16.3-Б-КЛП-2-24	15	ЗАО "Протон-Импульс"
HLW	Светосигнальная арматура СКЛ 11 Б-ЖМ-2-24	1	ЗАО "Протон-Импульс"
KL1,KL2	Интерфейсный модуль реле 38.51.0.024.0060	2	Finder
A	Комплекс мониторинга системы оперативного тока (КМСОТ) в составе:		
	Устройство сбора информации (УСИ)	1	
	Блоков контроля изоляции (БКИ)	2	
	Блок тестового воздействия (БТВ)	1	
	Блок контроля напряжений и токов (БКНТ)	1	
	Блоков контроля дискретных сигналов (БКДС)	2	
	Блок индикации (БИ)	1	
VD1	Модульный диод М2Д-200	1	Электровыпрямитель
PV1	Вольтметр постоянного тока М4272 300 В	1	Электроприбор
PA1	Амперметр постоянного тока М4272 75 А	1	Электроприбор

Примечание:
В таблице заложен пятикратный запас по плавким вставкам.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
	Р	62	-

Схема организации цепей постоянного оперативного тока. Спецификация

АСК БАРС

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Позиц.	Наименование	Кол-во	Примечание
BE2	ШВР-М04-80-12-АВ5/ПР1-2143 (второй секции) в составе:	1 компл.	
RS1	Шунт В2 100А 60mV	1	LUMEL
PS1...PS13	Датчик дифференциального тока SLD1 10mA	13	ЗЕ
AU1	Блок питания MDR-60-24	1	Mean Well
BA4,1BA	Датчик тока LF 306-S	2	LEM
Q1...Q4,102,104	Рядовые предохранительные разъединители OEZ Varius FH000-1S/T	12	OEZ 14000
	Плавкие вставки PN000 gG 63A	20	OEZ
	Плавкие вставки PN000 gG 32A	20	OEZ
	Плавкие вставки PN000 gG 20A	10	OEZ
	Плавкие вставки PN000 gG 16A	10	OEZ
	Дистанционная сигнализация положения крышки разъединителя OD-FH-SK	6	OEZ 12929
Q5...Q12	Выключатель автоматический LTN-UC-4C-2	8	OEZ
	Выключатель сигнализационный SS-LT-1100	8	OEZ
	Расцепитель напряжения SV-LT-X400	3	OEZ
Q101	Автоматический выключатель S802	1	ABB
Q-VD	Предохранительный разъединитель нагрузки OPVA-22-2 с пл.вставкой на 125А	1	OEZ
SF1	Выключатель автоматический OptiDin BM63 DC	1	КЭАЗ 6А
HLGR1...12, HLGR101.102.104	Лампа сигнальная светодиодная 2-х цветная СКЛ-16.3-Б-КЛП-2-24	15	ЗАО "Протон-Импульс"
HLW	Светосигнальная арматура СКЛ 11 Б-ЖМ-2-24	1	ЗАО "Протон-Импульс"
KL1,KL2	Интерфейсный модуль реле 38.51.0.024.0060	2	Finder
A	Комплекс мониторинга системы оперативного тока (КМСОТ) в составе:		
	Устройство сбора информации (УСИ)	1	
	Блоков контроля изоляции (БКИ)	2	
	Блок тестового воздействия (БТВ)	1	
	Блок контроля напряжений и токов (БКНТ)	1	
	Блоков контроля дискретных сигналов (БКДС)	2	
	Блок индикации (БИ)	1	
VD1	Модульный диод М2Д-200	1	Электровыпрямитель
PV1	Вольтметр постоянного тока М4272 300 В	1	Электроприбор
PA1	Амперметр постоянного тока М4272 75 А	1	Электроприбор

Примечание:
В таблице заложен пятикратный запас по плавким вставкам.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-17-3-РЗА			
						Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)			
Разраб.		Хомяков			10.17	Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
							Р	63	-
Н.контр.		Лоншаков			10.17	Схема организации цепей постоянного оперативного тока. Спецификация	АСК БАРС		
ГИП		Лоншаков			10.17				

Формат А3

Номер кабеля и наименование присоединения	Тип кабеля	Количество жилок и сечение, мм2	Маркировка жилок	Откуда	Куда	Длина, м (способ прокладки)					Общая длина, м
						П	Л	Г	К	М	
1	2	3	4	5	6	7					8
190-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	4*4	А481, С481, N481	КРУ 6 кВ. Ячейка №2 Ввод №1	ОПУ. Панель №4 защиты трансформатора Т1	23	40				63
191-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	10*1,5	101, 109, 117, 121, 101-СВ, 115-СВ, 117-СВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №2 Ввод №1	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	10					10
192-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101, 111, 01, ED1	КРУ 6 кВ. Ячейка №2 Ввод №1	КРУ 6 кВ. ШДЗ-1	6					6
193-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101, 115, 101-2, 115-2	КРУ 6 кВ. Ячейка №2 Ввод №1	КРУ 6 кВ. Ячейка №15 Ввод №2	14					14
194-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101, 119, 101-Т1, 133-Т1	КРУ 6 кВ. Ячейка №2 Ввод №1	ОПУ. Панель №4 защиты трансформатора Т1	23	40				63
195-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101-ТН, 105-ТН	КРУ 6 кВ. Ячейка №2 Ввод №1	КРУ 6 кВ. Ячейка №3 ТН №1	4					4
196-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101, 111, 01-1, ED2-1	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	КРУ 6 кВ. ШДЗ-1	10					10
197-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101-1, 105-1	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №3 ТН №1	6					6
198-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101-Т1, 133-Т1, 57-Т1, 102-Т1*	КРУ 6 кВ. ШДЗ-1	ОПУ. Панель №4 защиты трансформатора Т1	25	40				65
200-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	4*2,5	EV1.A, EV1.B, EV1.C, EV1.N	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №9 СР	4					4
201-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	4*2,5	EV1.Ap, EV1.Bp, EV1.Cp, EV1.Np	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №9 СР	4					4
202-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	14*2,5	+ EC1, -EC1, + EH3 , -EH3, +EH3, EHA3, EHP3, EPF1, EPF2,	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №9 СР	4					4
203-К1Р	КВВГЭнг(А)-LS	4*2,5	EK, EN, EL, EN1	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №9 СР	4					4
190-К2Р	КВВГЭнг(А)-LS	4*4	А481, С481, N481	КРУ 6 кВ. Ячейка №15 Ввод №2	ОПУ. Панель №6 защиты трансформатора Т2	25	40				65
191-К2Р	КВВГЭнг(А)-LS	10*1,5	101, 109, 117, 121, 101-СВ, 115-СВ, 117-СВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №15 Ввод №2	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	11					11
192-К2Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101, 111, 01, ED1	КРУ 6 кВ. Ячейка №15 Ввод №2	КРУ 6 кВ. ШДЗ-2	6					6
193-К2Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101, 111, 011, ED11	КРУ 6 кВ. Ячейка №15 Ввод №2	КРУ 6 кВ. ШДЗ-1	16					16
194-К2Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101, 119, 101-Т2, 133-Т2	КРУ 6 кВ. Ячейка №15 Ввод №2	ОПУ. Панель №6 защиты трансформатора Т2	25	40				65
195-К2Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101-ТН, 105-ТН	КРУ 6 кВ. Ячейка №15 Ввод №2	КРУ 6 кВ. Ячейка №14 ТН №2	4					4
196-К2Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101, 111, 01-2, ED2-2	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	КРУ 6 кВ. ШДЗ-2	11					11
196-К2Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101-2, 105-2	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №14 ТН №2	7					7
198-К2Р	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	101-Т2, 133-Т2, 57-Т2, 102-Т2*	КРУ 6 кВ. ШДЗ-2	ОПУ. Панель №6 защиты трансформатора Т2	27	40				67

Примечания:

1. Кабельный журнал не может служить основанием для нарезки кабеля . Кабель нарезается по фактически промеренной трассе .
2. Условные обозначения способа прокладки кабеля:
   - М – в металлорукаве открыто;
   - Л – в ж/б лотках;
   - К – в металлических лотках, коробах на конструкциях;
   - Г – в гофрированной трубе;
   - П – по конструкциям и лоткам внутри здания в металлорукаве .

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
	Р	64	
Кабельный журнал	АСК БАРС		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

1	2	3	4	5	6	7					8
101-НВР	КВВГЭнг(А)-LS	4*2,5	+ЕВ, -ЕВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	ОПУ. Питание ОБР	20	40				60
102-НВР	КВВГЭнг(А)-LS	4*2,5	+ЕВ, -ЕВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №9 СР	ОПУ. Питание ОБР	20	40				60
191-НВР	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	3624, 3612, *, *	КРУ 6 кВ. Ячейка №2 Ввод №1	ОРУ 35 кВ. Привод ЗН ШР 35 Т1	15	40				55
192-НВР	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	3624, 3612, *, *	КРУ 6 кВ. Ячейка №15 Ввод №2	ОРУ 35 кВ. Привод ЗН ШР 35 Т2	15	40				55
193-НВР	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	3644, 3602, * ,*	КРУ 6 кВ. Ячейка №2 Ввод №1	ОРУ 35 кВ. Привод ШР 35 Т1	15	40				55
194-НВР	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	3644, 3602, * ,*	КРУ 6 кВ. Ячейка №15 Ввод №2	ОРУ 35 кВ. Привод ШР 35 Т2	15	40				55
195-НВР	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	3644, 3602, 3601, 3642	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №9 СР	4					4
196-НВР	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	3636, 3632	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №3 ТН №1	6					6
197-НВР	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	3632, 3602	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	КРУ 6 кВ. Ячейка №14 ТН №2	7					7
170-ЕС1	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	+1ЕС, -1ЕС	КРУ 6 кВ. Шкаф ШВР1	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации	11					11
171-ЕС1	КВВГЭнг(А)-LS	4*2,5	+ЕС1, -ЕС1	КРУ 6 кВ. Шкаф ШВР1	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	22					22
172-ЕС1	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	+ЕС3 -ЕС3	КРУ 6 кВ. Шкаф ШВР1	КРУ 6 кВ. Шкаф ШДЗ-1	20					20
170-ЕС2	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	+2ЕС, -2ЕС	КРУ 6 кВ. Шкаф ШВР2	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации	13					13
171-ЕС2	КВВГЭнг(А)-LS	4*2,5	+ЕС2, -ЕС2	КРУ 6 кВ. Шкаф ШВР2	КРУ 6 кВ. Ячейка №9 СР	29					29
172-ЕС2	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	+ЕС4 -ЕС4	КРУ 6 кВ. Шкаф ШВР2	КРУ 6 кВ. Шкаф ШДЗ-2	31					31
201-НН	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	1701, 1721	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации	ОПУ. Панель №2 центральной сигнализации	15	40				55
202-НН	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	1701, 1723	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации	КРУ 6 кВ. Шкаф ШВР1	11					11
203-НН	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	1701, 1725	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации	КРУ 6 кВ. Шкаф ШВР2	13					13
204-НН	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	1701, 1727	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации	ТСН-1. Блок контроля температуры	11					11
205-НН	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	1701, 1729	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации	ТСН-2. Блок контроля температуры	13					13
206-НН	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	3701, 3721	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации	КРУ 6 кВ. ШДЗ-1	25					25
207-НН	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	3701, 3723	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации	КРУ 6 кВ. ШДЗ-2	26					26
208-НН	КВВГЭнг(А)-LS	7*2,5	3701, 3702, 3703, 3707, 3709	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации	КРУ 6 кВ. Ячейка №8 СВ	10					10
209-НН	КВВГЭнг(А)-LS	7*2,5	3701, 3702, 3703, 3707, 3709	КРУ 6 кВ. Шкаф центральной сигнализации	КРУ 6 кВ. Ячейка №9 СР	10					10

Примечания:

1. Кабельный журнал не может служить основанием для нарезки кабеля. Кабель нарезается по фактически промеренной трассе.
2. Условные обозначения способа прокладки кабеля:
   - М – в металлорукаве открыто;
   - Л – в ж/б лотках;
   - К – в металлических лотках, коробах на конструкциях;
   - Г – в гофрированной трубе;
   - П – по конструкциям и лоткам внутри здания.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хамяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
	Р	65	

Кабельный журнал

АСК БАРС

Формат А3

Общая сводная таблица			
№ п/п	Марка кабеля	Сечение и количество жил	Общая длина, м
1	КВВГЭнг(А)-LS	4*1,5	229
2	КВВГЭнг(А)-LS	5*1,5	581
3	КВВГЭнг(А)-LS	10*1,5	21
4	КВВГЭнг(А)-LS	4*2,5	183
5	КВВГЭнг(А)-LS	7*2,5	20
6	КВВГЭнг(А)-LS	14*2,5	4
7	КВВГЭнг(А)-LS	4*4	128
		ИТОГО:	1166
Принадлежности для установки заземления, шт			
1	Стальная кабельная стяжка 4,6*150		84
2	Стальная кабельная стяжка 4,6*200		6
3	Провод монтажный ПВ-3 2,5 мм2		150 м
4	Металлорукав гибкий РЗ-ЦП d=25 мм.		646
5	Хомут заземления металлорукава d=10-48 мм.		50
6	Наконечник кабельный медный луженый ТМЛ 4-6-3		100

Внимание!
Кабельный журнал не может служить основанием для нарезки кабеля.
Кабели отрезаются по фактически промеренной трассе.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
	Р	66	

Сводная таблица журнала контрольных кабелей

АСК БАРС

Формат А3

Организация цепей оперативного постоянного тока 220В

Потребители постоянного оперативного тока =220В разнообразны по мощности и режиму потребления. Всех потребителей постоянного оперативного тока =220В можно разделить на три группы:

- постоянно включенная нагрузка – аппараты устройств управления, блокировки, сигнализации и релейной защиты, постоянно обтекаемые током (питание от шинок: ±ЕН1, ±ЕС1). Постоянная нагрузка, как правило, невелика и составляет порядка 10-15А;

- временная нагрузка – появляется при исчезновении переменного тока во время аварийного режима: аварийное освещение. Длительность этой нагрузки определяется длительностью аварии (расчетная длительность 2 часа).

- кратковременная (толчковая) нагрузка (длительностью не более 1с) – создается токами включения и отключения приводов выключателей 110 кВ, пусковыми токами электродвигателей и токами нагрузки аппаратов управления, блокировки, сигнализации и релейной защиты, кратковременно обтекаемых током (питание от шинок: ±ЕУ, ±ЕС).

Для определения наибольшей толчковой нагрузки рассматриваются различные аварийные режимы.

Большую часть постоянной нагрузки для данной ПС составляют микропроцессорные устройства РЗА.

1. Режимы работы подстанции. Определение длительной и толчковой нагрузок

1.1. Определение длительной нагрузки

Таблица 1. Нагрузка РЗиА (учитывая возможную реконструкцию ОРУ 35 кВ до КРУ 35 кВ со схемой 9)

шк./яч.	*Наименование устройства*	*Количество*	*Потребление в дежурном режиме, Вт*	*Потребление при срабатывании защит, Вт*	*Потребление по цепям сигнализации в режиме срабатывания, Вт*
Шкаф основных, резервных защит и АУВ Т1					
	Терминал основной защиты + газовая защита	1	25	34	10
	Терминал резервной защиты и АУВ + газовая защита	1	25	34	10
Шкаф основных, резервных защит и АУВ Т2					
	Терминал основной защиты + газовая защита	1	25	34	10
	Терминал резервной защиты и АУВ + газовая защита	1	25	34	10
Шкаф центральной сигнализации					
	Терминал ЦС	1	100	100	30

шк./яч.	*Наименование устройства*	*Количество*	*Потребление в дежурном режиме, Вт*	*Потребление при срабатываниии защит, Вт*	*Потребление по цепям сигнализации в режиме срабатывания, Вт*
Шкаф защиты ВЛ1 35 кВ					
	Терминал защиты и АУВ	1	15	24	10
Шкаф защиты ВЛ2 35 кВ					
	Терминал защиты и АУВ	1	15	24	10
Шкаф защиты ВЛ3 35 кВ					
	Терминал защиты и АУВ	1	15	24	10
Шкаф защиты ВЛ4 35 кВ					
	Терминал защиты и АУВ	1	15	24	10
Ячейка 35 кВ					
	Дуговая защита	2	60	80	-
Ячейка 6 кВ					
	Терминал защиты	13	15	24	10
	Дуговая защита	2	60	80	-
P_{Σ} , Вт	-	-	695	964	240
I_{Σ} , А	-	-	3,16	4,38	1,09

Суммарный ток потребления в дежурном режиме по цепям оперативного тока составляет 3,16А.

Суммарный ток потребления в аварийном режиме (с учётом запаса при условии срабатывания всех защит):

$I_{\Sigma ав.} = 4,38 + 1,09 = 5,47 A$.

Суммарная нагрузка в аварийном режиме составляет 5,47А.

1.2. Определение толчковой нагрузки

На ПС 35/6 кВ «МПС» предполагается установка выключателей со следующими характеристиками:

- *на стороне 35 кВ (вариант с максимальным током – электромагнитный привод):*

вакуумные выключатели ВВУ-СЭЩ-Э-35 с электромагнитным приводом:

$I_{ЭМВ} = 45 A;\ I_{ЭМО} = 1,5 A;$

- *на стороне 6 кВ:*

вакуумные выключатели BB/TEL с модулями коммутации ISM15_Shell_2 для ячеек ввода и СВ 6 кВ, и ISM15_LD1 для ячеек отходящих линий 6 кВ. Для модуля коммутации ISM15_Shell_2

применяется модуль управления TER_CM_16_1(220_2), для модуля коммутации - TER_CM_16_1(220_1).

$I_{ЭМВ} = 0{,}17 A;\ I_{ЭМО} = 0{,}17 A.$

Таблица 2. Данные по потреблению ЭМВ и ЭМО высоковольтных выключателей

ЭМВ		**ЭМО**		Допустимое отклонение напряжения питания электромагнита	
Потребление	Время включения	Потребление	Время отключения		
$I_{ЭМВ}$	$t_{вкл.ЭМВ}$	$I_{ЭМО1}$	$t_{откл.ЭМО1}$	$I_{ЭМВ}$	$I_{ЭМО1}$
А	с	А	с	%	%
ВВУ-СЭЩ-Э-35 с электромагнитным приводом:					
45	0,11	1,5	0,06	85...110	70...110
ВВ/TEL с модулем управления TER_CM_16_1(220_1(2))					
0,17	-	0,17	-	38...120	38...120

Рассмотрим возможные аварийные режимы на подстанции с учётом (при потере питания СН):

Возможны следующие аварийные режимы работы ПС 35/6 кВ «МПС»:

1. Режим срабатывания дифзащиты трансформатора. При этом происходит отключение выключателя 35 кВ трансформатора и вводного выключателя 6 кВ, после чего включение по АВР секционного выключателя 6 кВ;
2. Режим срабатывания дуговой защиты шин 10 кВ. Производится отключение вводного и секционного выключателей 6 кВ (в предположении, что СВ-10 кВ был включен).
3. Срабатывание устройства АЧР 6 кВ. Может одновременно отключиться до восьми выключателей 6 кВ;
4. Включение по ЧАПВ до восьми выключателей 6 кВ;
5. Включение высоковольтного выключателя 35 кВ

С учётом выбранного оборудования значения толчковой нагрузки для различных режимов будут выглядеть следующим образом (см. таблицу 3):

Таблица 3. Возможные режимы срабатывания защит в аварийном режиме

№	Описание режимов	Толчковая нагрузка, А
1	Срабатывание дифзащиты трансформатора Т	$1{,}5 + 0{,}17 = 1{,}67$
	Включение по АВР СВ-10 кВ	0,17
2	Срабатывание дуговой защиты шин 6 кВ	$0{,}17 + 0{,}17 = 0{,}34$
3	Срабатывание устройства АЧР 6 кВ	$0{,}17 \cdot 8 = 1{,}36$
4	Включение по ЧАПВ до восьми выключателей 6 кВ	$0{,}17 \cdot 8 = 1{,}36$
5	Включение высоковольтного выключателя 35 кВ	45

Для уменьшения максимальной величины толчковой нагрузки необходимо, чтобы автоматикой был предусмотрен разброс по времени процесс включения и отключения выключателей.

В результате: минимальная постоянная нагрузка равна 3,16А, аварийная – 5,47А, максимальная толчковая в конце аварийного режима - $I_{НГ_\Sigma} = 5,47 + 45 = 50,47\,A$.

После определения нагрузок можно переходить к выбору источников постоянного оперативного тока =220В.

2. Выбор источников постоянного тока 220В

2.1. Расчет емкости аккумуляторных батарей

Емкость аккумуляторной батареи определяется исходя из тока, характера нагрузки и времени резервирования. Расчет емкости основан на методе подобия геометрических фигур. При этом площадь фигуры ограниченная шкалой времени и уровнем тока равна необходимой емкости, которой должна обладать аккумуляторная батарея.

Метод состоит в следующем. Имеется график тока нагрузки в аварийном режиме (Рис. 1). Этот график можно привести к одинаковой по площади фигуре (Рис. 2). Т.к. площади фигур равны, то расчет емкости и определение максимального тока за приведенное время можно рассчитывать по максимальному току за более короткое время (приведенное время).

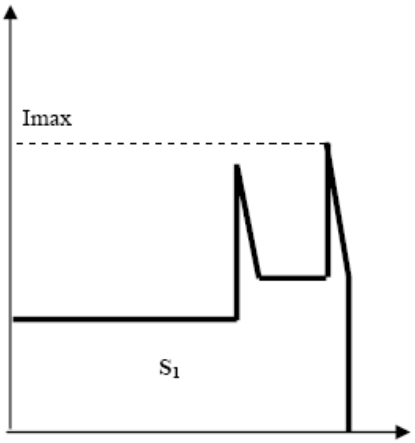


Рис. 1. tавар

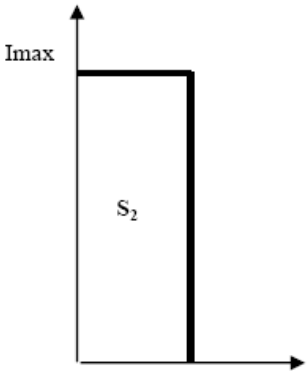


Рис. 2. tрасч

Проверку достаточности выбранной емкости АБ произведём по максимальному толчковому току после двухчасового разряда АБ током аварийного режима.

Эквивалентная емкость рассчитывается по формуле:

$$C_{экв} = (I_{\max} * t_{толч} + I_{уст} * t_{уст}) * K_{емк} \,/\, T_к,$$

где I_{max} – максимальная толчковая нагрузка, А;

$t_{толч}$ – время толчковой нагрузки, час;

$I_{уст}$ – установившаяся нагрузка аварийного режима, А;

$t_{уст}$ – длительность аварийного режима, час;

$К_{ёмк}$ – коэффициент емкости батареи в конце срока службы (коэффициент старения) равный 1,25 (80% емкости)

Тк – температурный коэффициент емкости равный 0,9.

$$C_{экв} = (50,47 \cdot \frac{0,1 сек}{3600 сек/ч} + 5,47 \cdot 2) \cdot {}^{1,25}\!/_{0,9} = 15,214 А \cdot ч.$$

Расчетное эквивалентное время аварийного режима:

$$T_{расч} = \frac{C_{экв}}{I_{\max}} * 60, \; T_{расч} = \frac{15,214}{50,47} \cdot 60 = 18,087 \text{ мин.}$$

Согласно разрядным характеристикам, в течение 18,09 минут ток в 50,47А при напряжении на элемент Uэ = 1,85 В/эл с учетом запаса выбираем аккумулятор типа 12V62F.

Таблица 4. Основные характеристики АБ

Тип элемента	Номинальное напряжение, В	Емкость С10 1,8 В/эл при 20ºС	Емкость С8 1,75 В/эл при 25ºС	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Вес, кг	Ток КЗ, А	Внутреннее сопротивление, мОм
12V62F	12	62	62	280	97	264	19,7	2100	5,87

Таблица 5. Разрядные характеристики АБ

Разрядный ток, А. Конечное напряжение 1,85 В/элемент, при 20ºС																		
Тип	**минуты**					**часы**												
	5	**10**	**15**	**30**	**45**	**1**	**1,5**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**24**
12V62F	193	143	115	74,6	56,1	42,5	32,6	25,9	18,3	14,2	11,7	9,88	8,58	7,59	6,8	6,17	5,78	2,71

Суммарное внутреннее сопротивление всех батарей:

$$R_{\Sigma бат} = n \cdot R_{вн} = 17 \cdot 5,87 \cdot 10^{-3} = 0,09979 \text{ Ом},$$

где n - количество элементов батареи;

$R_{àí}$ - внутреннее сопротивление одного элемента.

Выбранную аккумуляторную батарею необходимо проверить по условию допустимого падения напряжения:

$$\Delta U_{АБ} = \mathrm{R_{АБ}}(\mathrm{I_{ТОЛЧ}} + \mathrm{I_{ПОСТ}}) = 0,09979 \cdot 50,47 = 5,036 \text{ В};$$

где: $\Delta U_{àÀ}$ - потери в АБ;

$\mathrm{R_{АБ}}$ - сопротивление АБ, Ом;

$\mathrm{I_{ТОЛЧ}}$ - толчковая составляющая тока нагрузки, А;

$\mathrm{I_{ПОСТ}}$ - постоянная составляющая тока нагрузки, А.

2.2. Расчет зарядного устройства

Для заряда АБ и питания нагрузки применяются два ЗУ работающих параллельно в режиме 100% резервирования. Каждое ЗУ должно обеспечивать ток заряда АБ. Номинальный ток ЗУ определяется как сумма максимального тока заряда АБ и тока потребления постоянной нагрузкой в нормальном режиме работы:

Iзу = **Iаб** + **Iнаг**;

где:

Iзу - расчетный ток основной части ЗУ;

Іаб – максимальный ток заряда АБ;

Інаг - установившийся ток, потребляемый в нормальном режиме (2,8А).

Максимальный ток заряда АБ в соответствии с рекомендациями производителя не должен превышать 0,1*С10 (С10 – это емкость АБ при 10 часовом разряде до 1,8В/эл. и температуре +20˚С).

$$I_{зар.АБ} = 0,1 \cdot C_{10} = 0,1 \cdot 62 = 6,2A;$$

$$I_{ЗВУ} = 0,1 \cdot C_{10} + I_{нагр.норм.реж.} = 6,2 + 3,16 = 9,36A.$$

Выбираем зарядное устройство с ближайшим большим номинальным значением тока (16А).

В связи с переходом на микропроцессорные устройства защиты и автоматики с малой потребляемой мощностью (как правило, не более 20-30 Вт), появлением новых типов выключателей с малыми токами электромагнитов включения, в качестве источников постоянного оперативного тока =220 В принимается к использованию устройство АУОТ.

Аппарат управления оперативным током предназначен:

- надежного электропитания цепей защиты, автоматики и телемеханики, аварийной и предупредительной сигнализации, аппаратуры дистанционного управления, привода высоковольтного выключателя и иных потребителей постоянного тока, в том числе I-ой категории стабилизированным напряжением;
- заряда, подзаряда и контроля состояния аккумуляторных батарей (АБ), эксплуатируемых в составе систем оперативного постоянного тока или автономно.

АУОТ обеспечивает следующие режимы заряда АБ:

- поддерживающий заряд АБ стабилизированным напряжением;
- ускоренный заряд, разряженной после аварийного отключения, АБ;
- выравнивающий заряд АБ.

В изделиях реализованы следующие функции:

- контроль параметров питающей сети;
- дублирование системы питания путем автоматического резервирования основного и резервного преобразователей;
- непрерывный контроль напряжения на клеммах «Нагрузка» с формированием сигнала об отклонении напряжения от нормируемого значения;
- непрерывный автоматический контроль сопротивления изоляции сети постоянного тока относительно земли с формированием сигнала о снижении сопротивления изоляции ниже допустимого уровня;
- формирование аварийного и предупредительного сигналов «Авария», «Неисправность»;
- местный мониторинг параметров работы изделия;
- дистанционный мониторинг параметров работы изделия из АСУ;
- стабилизация тока заряда и напряжения подзаряда АБ.
- термокомпенсация напряжения подзаряда АБ;
- автоматический контроль целостности цепи АБ;
- контроль параметров АБ.

При исчезновении питающего напряжения по обоим вводам и его последующем восстановлении, хотя бы по одному вводу, изделия автоматически восстанавливают все режимы и поддерживают параметры, установленные до исчезновения напряжения питающей сети (АПВ).

Сброс аварийного сигнала и аварийной индикации после восстановления нормального режима работы выполняется по месту оперативным персоналом без перезагрузки изделий.

Для обеспечения равномерной наработки независимых преобразователей в изделиях реализована функция автоматического переключения с основного преобразователя на резервный и об-

ратно. Время непрерывной работы одного блока задаётся с клавиатуры и может составлять от 1 до 2000 ч.

3. Организация цепей оперативного постоянного тока 220 В

3.1. Требования к системе оперативного постоянного тока (СОПТ) ПС

Основные требования к СОПТ изложены в Правилах устройства электроустановок, 6 издание (гл. 4), “Рекомендациях по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ” (Москва, 2004г, гл.6), Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, (2003г, гл.5.5):

1). Селективность: защитные аппараты, устанавливаемые последовательно, должны обладать время – токовыми характеристиками, обеспечивающими селективность во всем диапазоне токов КЗ, протекающими через них независимо от режима работы и состояния электроустановки постоянного тока.

2). Чувствительность: в СОПТ должны применяться защитные аппараты, которые обладают характеристиками, обеспечивающими отключение токов КЗ, изменяющихся в широком диапазоне.

В настоящее время в СОПТ предусматривается трехступенчатый уровень защиты:

- верхний уровень – защита селективными предохранителями на вводах от АБ;
- средний уровень - защита селективными предохранителями на отходящих присоединениях ЩПТ;
- нижний уровень – защита автоматами без выдержки времени цепей питания ОПТ.

Защитные элементы трех уровней обеспечивают селективное отключение КЗ на защищаемом участке, верхнего и среднего уровней, а также в зоне резервирования. Требуемые коэффициенты чувствительности $K_ч$ указаны в «Рекомендациях по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ», гл.6.3.1.9:

3). Быстродействие: КЗ в любой точке СОПТ должны отключаться с таким временем, чтобы выполнялись следующие требования:

- сохранялась работоспособность устройств управления выключателями и РЗА при повреждениях в СОПТ;
- исключался глубокий разряд аккумуляторной батареи токами КЗ из-за длительного протекания токов КЗ вследствие большого времени срабатывания защитных аппаратов;
- обеспечивалась невозгораемость кабелей.

4). Надежность: Под надежностью применительно к СОПТ нужно понимать сохранение работоспособности устройств управления выключателями и РЗА во всех возможных режимах работы как первичной сети, так и самой СОПТ, включая возможные нарушения в этой сети (металлические или дуговые КЗ, обрывы, повышенные переходные сопротивления на клеммах и т.д.).

Высокая надежность СОПТ достигается применением:

- оптимальной организации питания устройств управления и РЗА;
- защитных аппаратов с соответствующими характеристиками срабатывания и удобством обслуживания.

PN000 6 ÷ 160A gG

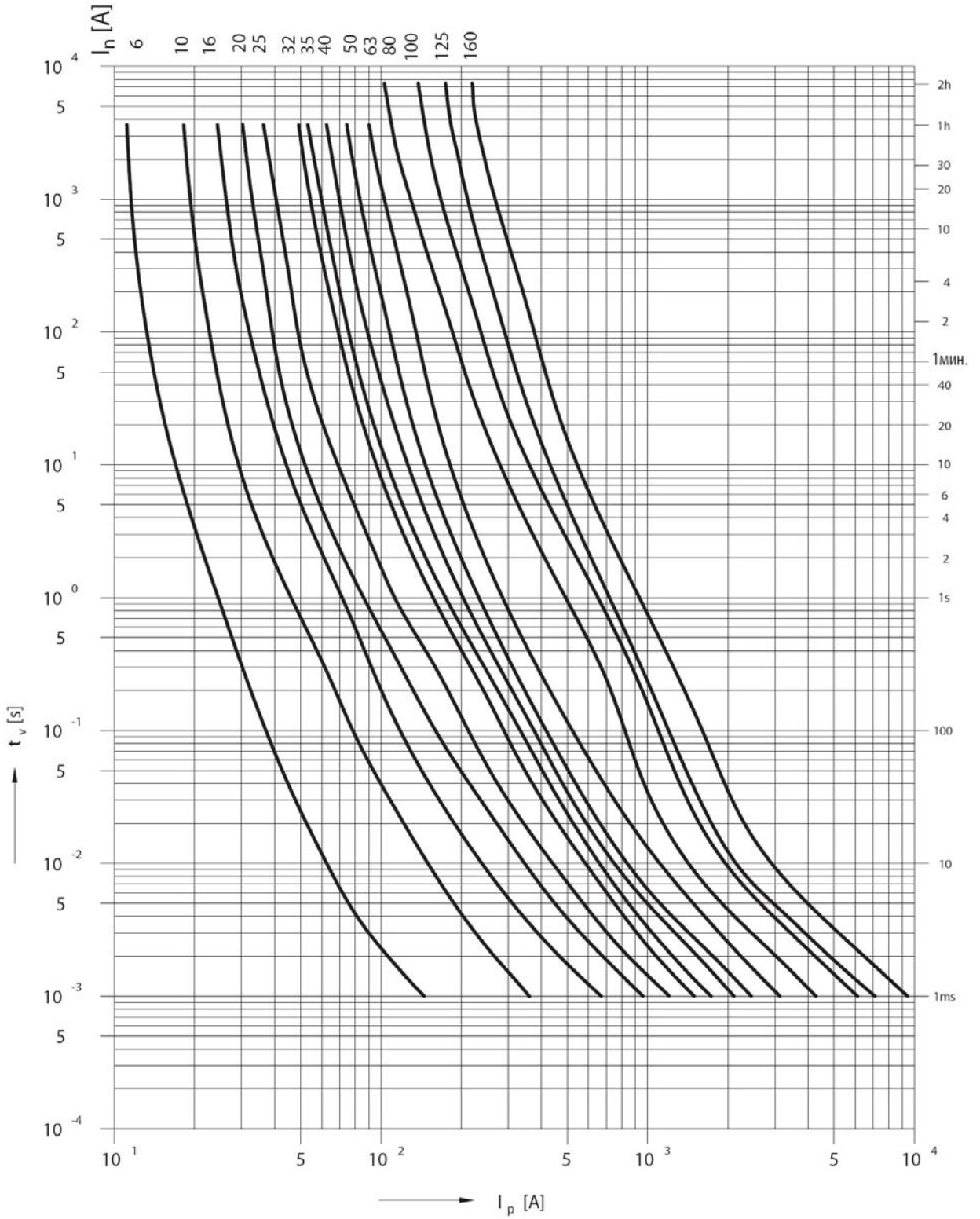


Рис 3. Времятоковые характеристики ножевых плавких вставок PN

Выбор коммутационных аппаратов

Рядовой предохранительный выключатель нагрузки - разъединитель FH000 предназначается для ножевых плавких вставок типоразмера 000. Он обеспечивает безопасное отключение номинального тока и сверхтока до восьмикратного номинального тока.

Таблица 5. Ножевые плавкие вставки PN

Типоразмер	I_n [A]	Характеристика gG			Характеристика aM			Вес [kg]	Упаковка [шт.]
		Тип	Код изделия	Потери [W]	Тип	Код изделия	Потери [W]		
000 (00C)	4	-	-	-	PN000 4A aM	07803	0,4	0,13	3
	6	PN000 6A gG	07008	1,09	PN000 6A aM	07143	0,5	0,13	3
	8	-	-	-	PN000 8A aM	07804	0,6	0,13	3
	10	PN000 10A gG	07010	1,42	PN000 10A aM	07144	0,6	0,13	3
	12	-	-	-	PN000 12A aM	07805	0,7	0,13	3
	16	PN000 16A gG	07011	2,16	PN000 16A aM	07145	0,9	0,13	3
	20	PN000 20A gG	07012	2,3	PN000 20A aM	07146	1,1	0,13	3
	25	PN000 25A gG	07013	2,88	PN000 25A aM	07147	1,4	0,13	3
	32	PN000 32A gG	07014	2,86	PN000 32A aM	07148	1,8	0,13	3
	35	PN000 35A gG	07015	3,22	-	-	-	0,13	3
	40	PN000 40A gG	07016	3,14	PN000 40A aM	07149	2,4	0,13	3
	50	PN000 50A gG	07017	3,98	PN000 50A aM	07150	3,1	0,13	3
	63	PN000 63A gG	07018	4,94	PN000 63A aM	35319	2,72	0,13	3
	80	PN000 80A gG	10419	6,09	PN000 80A aM	35320	3,26	0,13	3
	100	PN000 100A gG	10420	6,88	PN000 100A aM	35321	4,25	0,16	3
	125	PN000 125A gG	13365	7,13	-	-	-	0,16	3
	160	PN000 160A gG [1)]	13366	9,0	-	-	-	0,16	3
00	63	-	-	-	PN00 63A aM	07155	4,6	0,13	3
	80	-	-	-	PN00 80A aM	07157	6,8	0,13	3
	100	-	-	-	PN00 100A aM	07158	7,5	0,13	3
	125	PN00 125A gG	07058	7,93	PN00 125A aM	15195	7,0	0,16	3
	160	PN00 160A gG	07060	9,0	PN00 160A aM	15196	9,0	0,16	3

Параметры

Номинальное напряжение	U_n	500 V a.c. (PN000 160A gG - 400 V a.c.) 250 V d.c.
Отключающая способность (эффективное значение)	I_1	120 kA/500 V a.c. 50 kA/250 V d.c.
Характеристика		gG aM
Селективность		1 : 1,6
Стандарты		IEC 60269 DIN 43620, EN 60269
Сертификационные знаки		

U_n = 400 V a.c.

Специальное исполнение данного выключателя нагрузки - разъединителя обеспечивает дистанционную сигнализацию состояния предохранителей, причем в каждом полюсе отдельно. Для сигнализации состояния предохранителей используются стандартные указатели состояния ножевых предохранителей.

- Оснащен щитком для описания защищаемой цепи.
- Измерительные отверстия в крышке.
- Основное исполнение с зажимными имбус винтами M8/10 Nm для кабельных наконечников макс. Ø27 mm и шины шириной макс. 20 mm.
- Присоединительные комплекты с зажимными имбус винтами.

- Вариабельность присоединительных комплектов.
- Возможность запирания крышки выключателя нагрузки - разъединителя.

Крепление:

- Непосредственно на панель при помощи винтов.
- На сборные шины с шагом 60 mm при помощи адаптера.
- Более выключателей нагрузки - разъединителей, расположенных “рядом” или “горизонтально”, можно устанавливать без ограничения электрических параметров.
- Подключение подвода снизу можно без сокращения электрических параметров (рекомендуется прибор снабдить информацией „ВНИМАНИЕ, ПОДВОД СНИЗУ“).

Ножевые плавкие вставки серии PN с характеристикой gG отличаются высокой отключающей способностью, большой токоограничивающей способностью и низкими величинамиперенапряжения, возникшего во время действия плавкой вставки. Эти плавкие вставки предназначаются для использования в предохранительных выключателях нагрузки - разъединителях, предохранительных рейках и основаниях предохранителей.

- Плавкие вставки не содержат вредные вещества согласно директиве RoHS (кадмий, свинец и др.).
- Характеристика gG для защиты проводок, кабелей и другого оборудования от перегрузки и короткого замыкания.

Выбор коммутационных аппаратов нижнего уровня

Для защиты конечных потребителей оперативного тока используются модульные автоматические выключатели, рассчитанные на работу в цепях постоянного тока.

Автоматиеские выключатели серии LTN-UC:

Таблица 6. Автоматические выключатели для цепей постоянного (DC) и переменного (AC) тока, 2-полюсные

I_n [A]	Характеристика C		Количество модулей	Вес [kg]	Упаковка [шт.]
	Тип	Заказной номер			
1	**LTN-UC-1C-2**	OEZ:41860	2	0,329	6
2	**LTN-UC-2C-2**	OEZ:41861	2	0,319	6
4	**LTN-UC-4C-2**	OEZ:41862	2	0,315	6
6	**LTN-UC-6C-2**	OEZ:41863	2	0,317	6
8	**LTN-UC-8C-2**	OEZ:41864	2	0,333	6
10	**LTN-UC-10C-2**	OEZ:41865	2	0,333	6
13	**LTN-UC-13C-2**	OEZ:41866	2	0,338	6
16	**LTN-UC-16C-2**	OEZ:41867	2	0,341	6
20	**LTN-UC-20C-2**	OEZ:41868	2	0,341	6
25	**LTN-UC-25C-2**	OEZ:41869	2	0,317	6
32	**LTN-UC-32C-2**	OEZ:41870	2	0,340	6
40	**LTN-UC-40C-2**	OEZ:41871	2	0,339	6
50	**LTN-UC-50C-2**	OEZ:41872	2	0,354	6
63	**LTN-UC-63C-2**	OEZ:41873	2	0,365	6

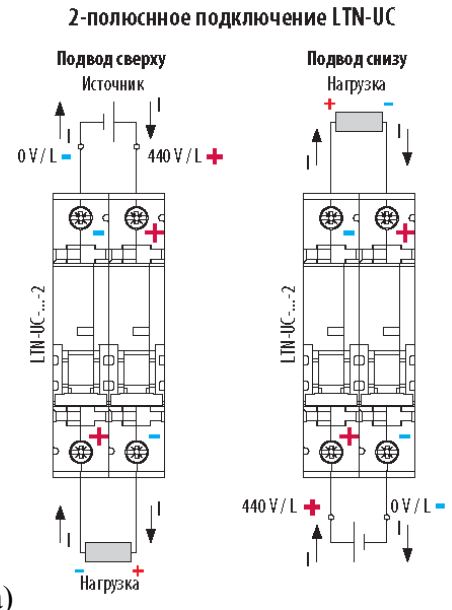
- Серия автоматических выключателей, предназначенных для защиты цепей постоянного (DC) и переменного (AC) тока до 63 A, 220 V DC (1-полюсные), 440 V DC (2-полюсные), 230/400 V AC. При подключении в цепи постоянного тока необходимо строго соблюсти полярность прибора.

- Для защиты кабелей и проводов от перегрузки и короткого замыкания.
- Характеристика отключения С согласно EN 60898-2.
- Отключающая способность 10 kA.

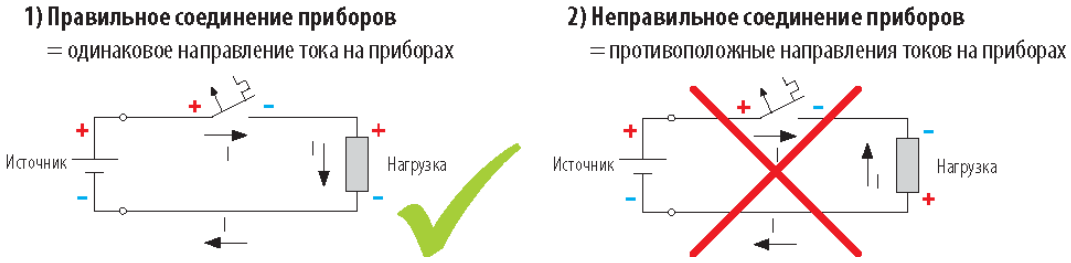
В соответствии с заводской документацией, селективная работа автоматических выключателей LTN-UC с ножевыми плавкими вставками PN с характеристикой gG обеспечивается предоставляемыми таблицами селективности. Таким образом, для обеспечения своевременного отключения автоматического выключателя до перегорания плавкой вставки, необходимо обеспечить заданный уровень тока КЗ в рассматриваемой точке сети постоянного тока.

Таблица 7. Селективность автоматических выключателей LTN-UC характеристики С с добавочными предохранителями (кА)

I_n [A]	Предохранитель типа gG								
	16 A	20 A	25 A	35 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A
0,5	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
1	0,8	1,6	8,3	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
1,6	0,5	0,8	1,6	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
2	0,4	0,6	1,0	2,9	3,9	5,9	10,0	10,0	10,0
4	-	0,5	0,8	1,9	2,3	3,1	6,1	7,9	10,0
6	-	0,5	0,7	1,4	1,7	2,3	4,2	5,3	10,0
8	-	-	0,6	1,1	1,3	1,7	3,0	3,7	8,0
10	-	-	0,6	1,1	1,3	1,7	3,0	3,7	8,0
13	-	-	0,6	1,1	1,2	1,6	2,5	3,1	5,8
16	-	-	0,6	1,1	1,2	1,6	2,5	3,1	5,8
20	-	-	0,5	1,0	1,1	1,4	2,3	2,8	5,1
25	-	-	-	1,0	1,1	1,4	2,3	2,8	5,1
32	-	-	-	-	1,0	1,3	2,1	2,5	4,4
40	-	-	-	-	-	1,3	2,1	2,5	4,4
50	-	-	-	-	-	-	1,8	2,2	3,5
63	-	-	-	-	-	-	-	2,2	3,5



а)



б)

Рис. 4. а, б) Пример соединения автоматических выключателей LTN-UC в цепи постоянного тока

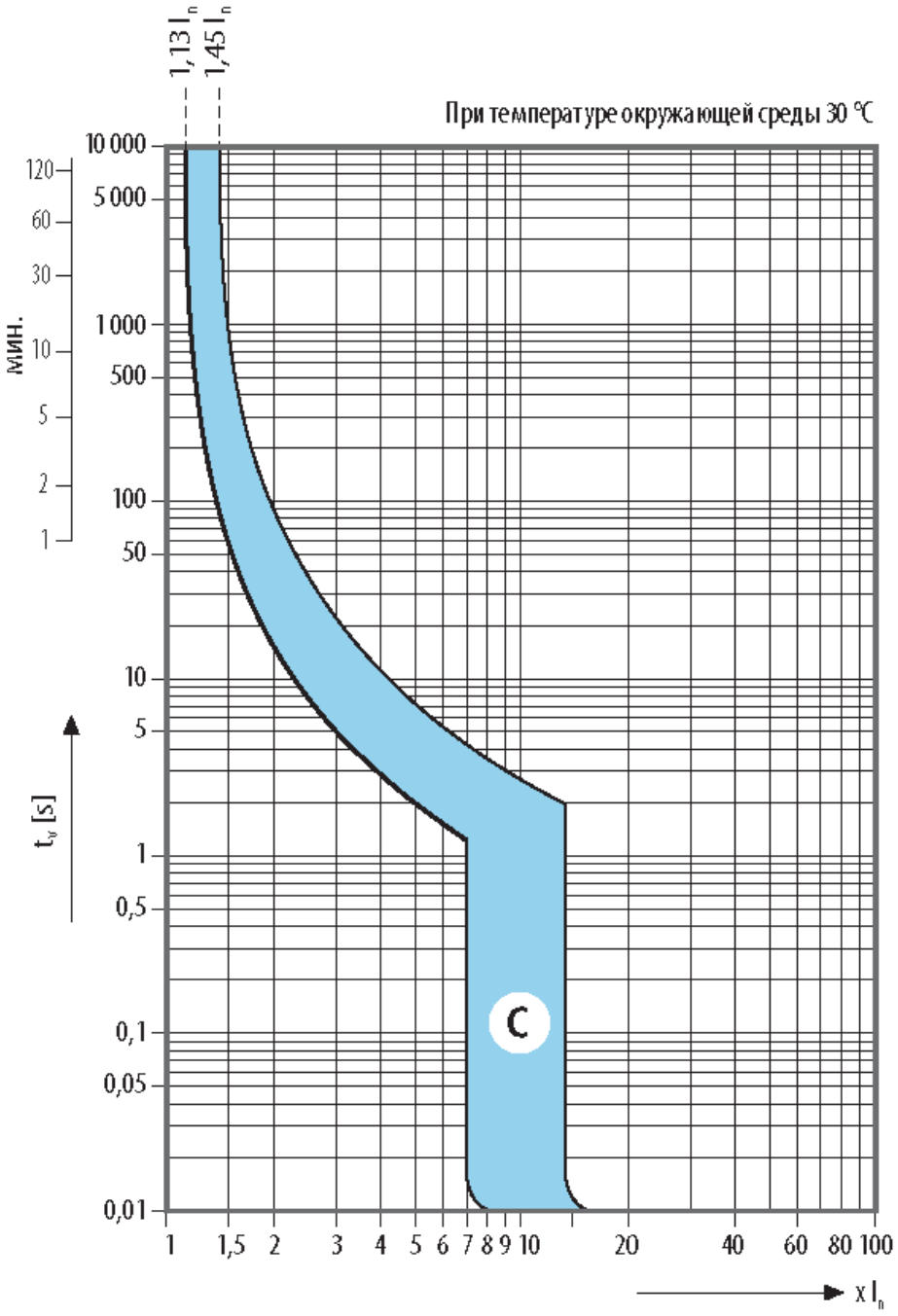


Рис. 5. Характеристики LTN-UC в цепи постоянного тока

						794-17-3-РЗА	
Изм	Кол.уч.	Лист	№докум	Подп.	Дата		
Разработал		Хомяков			10.17	Организация цепей оперативного постоянного тока 220В	Стадия: Р; Лист: 78; Листов: -
Н. контроль		Лоншаков			10.17		
ГИП		Лоншаков			10.17		АСК БАРС

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

3.2. Расчет токов короткого замыкания в СОПТ

В настоящее время для расчета токов КЗ и выбора аппаратов защиты в системе постоянного тока используются методические указания по расчету токов КЗ в сети оперативного постоянного тока, разработанные ОРГРЭС. Более современным нормативным документом является ГОСТ 29176-91, регламентирующий методику расчета тока КЗ с учетом большего числа факторов существенно влияющих на значение тока КЗ. Однако систематизированной и полной методики выбора аппаратов защиты, проверки чувствительности, селективности и резервирования устройств защиты в действующих электроустановках, основанной на нормативных документах пока не существует.

Для правильного выбора защитных аппаратов надо знать как максимально возможные значения токов короткого замыкания, необходимые для проверки коммутационной способности, так и минимально возможные, необходимые для проверки чувствительности.

Ток металлического КЗ в сети постоянного тока определяется по формуле:

$$I_{КЗ_М} = \frac{\mathrm{E}_{АБ}}{\mathrm{R}_{АБ} + \mathrm{R}_{ВШ}},$$

где:

$\mathrm{E}_{АБ}$ - внутренняя ЭДС аккумулятора, находящегося в режиме кратковременного разряда большим током, В;

$R_{АБ}$ - внутреннее сопротивление аккумулятора, мОм;

$R_{ВШ}$ - внешнее сопротивление цепи КЗ, мОм:

$R_{ВШ} = \mathrm{R}_{ОШ} + \mathrm{R}_{КБ} + \mathrm{R}_{ПР} + \mathrm{R}_{ТК} + \mathrm{R}_{КС}$,

где:

$R_{ОШ}$ - активное сопротивление ошиновки, мОм;

$R_{КБ}$ - активное сопротивление кабелей, мОм;

$R_{ПР}$ - активное сопротивление проводника, мОм;

$R_{ТК} + R_{КС}$ - сопротивление токовых катушек АВ и контактных соединений, мОм, рекомендуется указывать значения из паспортных данный АВ, в противном случае, в соответствии с «Дополнениями к методическим указаниям по расчету защит в системе постоянного тока тепловых электростанций и подстанций» МУ 34-70-035-83, стр. 18.

Сопротивление проводов, кабелей и шин может быть рассчитано, если известны их длина и сечение:

$R = \rho \times \frac{\mathrm{L}}{\mathrm{S}}$, где:

ρ - удельное сопротивление, $\frac{Ом \times мм^2}{м}$, для меди $\rho = 0{,}0172 \frac{\mathrm{Ом} \times \mathrm{мм}^2}{м}$, для алюминия $\rho = 0{,}0283 \frac{Ом \times мм^2}{м}$;

L – длина, м;

S – сечение, $мм^2$.

Для вводного предохранительного разъединителя АБ (FH00, с ножевой плавкой вставкой PN000 100A gG):

Рассеиваемая мощность контактной системы аппарата – 7 Вт/полюс.

Рассеиваемая мощность плавкой вставки 100А – 6,88 Вт/полюс.

$R_{100(АБ)} = 2 \cdot 0,001388 = 0,002776$ $(Ом)$ - сопротивление предохранительного разъединителя ввода АБ.

Для вводного предохранительного разъединителя секции (FH000, с ножевой плавкой вставкой PN000 63A gG):

Рассеиваемая мощность контактной системы аппарата – 7 Вт/полюс.

Рассеиваемая мощность плавкой вставки 63А – 4,94 Вт/полюс.

$R_{63(Ввод)} = 2 \cdot 0,003008 = 0,006017$ $(Ом)$ - сопротивление предохранительного разъединителя ввода АБ.

Далее расчет сопротивлений предохранительного разъединителя ведется исходя из сложения рассеиваемой мощности плавкой вставки и рассеиваемой мощности контактной системы аппарата в 7Вт.

Для предохранительного разъединителя отходящего фидера секции (FH000, с ножевой плавкой вставкой PN000 32A gG):

Рассеиваемая мощность плавкой вставки 32А – 2,86 Вт/полюс.

$R_{ПР32(отход.)} = 2 \cdot 0,009629 = 0,019$ $(Ом)$

Для предохранительного разъединителя отходящего фидера секции (FH000, с ножевой плавкой вставкой PN000 25A gG):

Рассеиваемая мощность плавкой вставки 25А – 2,88 Вт/полюс.

$R_{ПР25(отход.)} = 2 \cdot 0,016 = 0,032$ $(Ом)$

Для предохранительного разъединителя отходящего фидера секции (FH000, с ножевой плавкой вставкой PN000 20A gG):

Рассеиваемая мощность плавкой вставки 20А – 2,3 Вт/полюс.

$R_{ПР20(отход.)} = 2 \cdot 0,02325 = 0,0465$ $(Ом)$

Для предохранительного разъединителя отходящего фидера секции (FH00, с ножевой плавкой вставкой PN000 16A gG):

Рассеиваемая мощность плавкой вставки 16А – 2,16 Вт/полюс.

$R_{ПР16(отход.)} = 2 \cdot 0,03578 = 0,0716$ $(Ом)$

Для автомата питания терминалов, электромагнитов отключения (LTN-UC-4C-2):

$R_{АВ4(шкафа)} = 3 \cdot 0,081 = 0,162$ $(Ом)$

Для автомата питания газовой защиты (LTN-UC-2C-2):

$R_{АВ2(шкафа)} = 3 \cdot 0,3 = 0,6$ $(Ом)$

3.3. Проверка кабелей на невозгорание

Для соединения АБ со шкафом АУОТ1(2), шкафа АУОТ1(2) со шкафом ШВР1(2) используется кабель марки H07RN-F (кабель с гибкими медными жилами, с резиновой изоляцией, в оболочке из маслобензостойкой резины, не распространяющей горение). Максимальная температура нагрева жил при коротком замыкании для кабелей H07RN-F равна 250°С (1 сек.)

При данных температурах изоляция ещё не теряет своих свойств и после устранения причины аварии может производиться дальнейшая эксплуатация кабеля. Если температура превысила +250°С, изоляция теряет свои свойства. Задача как можно быстрее отключить токи КЗ ложится на автоматические выключатели. Важную роль играет время срабатывания электромагнитных расцепителей автомата при КЗ. ГОСТ Р 5034599, а также аналогичные зарубежные документы, к сожалению, содержат лишь требование о том, что время действия автоматических выключателей в начальной зоне отсечки («время мгновенного расцепления») должно быть менее 0,1 с.

Для каждой конкретной линии производится расчёт максимального выдерживаемого тока, при котором не произойдёт возгорание. Чем выше ток КЗ и чем дольше время его протекания, тем больше нагревается кабель, тем больше вероятность его возгорания.

Отраслевая научно-техническая документация допускает проведение выбора и проверок силовых кабелей, в электроустановках напряжением до 1 кВ на не возгорание, по условиям КЗ, удаленного от начала кабельной линии на 20 метров. Расчёт кабелей по условию невозгорания производится в соответствии с Циркуляром №Ц-02-98(Э):

1.Определяется начальная температура жил кабеля (до короткого замыкания).

За начальную температуру принимают максимально возможную температуру предшествующего режима

$$\mathbf{T = T_0 + (I^2 / I_{дд}^2) * (T_{доп} - T_{0расч}),}$$

где $\mathbf{T_0}$ – фактическая температура окружающей среды во время короткого замыкания, ^{0}C (принимается в ряде случаев $\mathbf{\Theta_0} = +30^0$C)

$\mathbf{T_{Доп}}$ – расчетная длительно допустимая температура жилы, ^{0}C (для кабелей КВВГЭнг-LS на напряжение 0,66 кВ - 70 ^{0}C)

$\mathbf{T_{0расч}}$ – расчетная температура окружающей среды, ^{0}C (для земли - 15^{0}C, для воздуха - 25 ^{0}C);

$\mathbf{T_{ДД}}$ – значение расчетного длительного допустимого тока, А.

2.Определяется значение коэффициента **К**

$$\mathbf{K = b * I_{КЗ}^2 * t_O / F^2},$$

где **b** – постоянная, характеризующая теплофизические характеристики материала (для медных жил – 19,58 м^4/кА^2·с);

$\mathbf{t_O}$ – время протекания тока короткого замыкания, с.

$\mathbf{t_O = t_B}$, где $\mathbf{t_B}$ – время отключения автоматического выключателя.

3.Определяется температура жил в конце короткого замыкания

$\mathbf{T_K = T * e^K + a (e^K - 1),}$ где ***a*** – величина, обратная температурному коэффициенту электрического сопротивления при 0 ^{0}C, равная 228 ^{0}C.

№	Присоединения	Марка кабеля	Длина кабеля, $L_К$,	Длина шинок, $L_Ш$,	Сечение шинок, $S_Ш$,	Сопротивление кабеля с учётом двойной длины $R_К = \frac{2 \times \rho \times L_К}{S_К}$	Сопротивление кабеля с учётом нагрева токами КЗ, $R_Θ = 1.5 \times R_К$	Сопротивление ошиновки $R_Ш = \frac{2 \times \rho \times L_Ш}{S_Ш}$,	Общее сопротивление внешней цепи $R_{КЗ} = R_{АБ} + R_Ш + +R_{ПР} + R_{ТК} + R_{КС}$,	Суммарное сопротивление внешней цепи и кабеля (без учёта нагрева каб.): $R_Σ = R_{КЗ} + R_К + R_Ш$,
			м	м	мм²	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом
1	Шины постоянного тока (АУОТ1), FU 63А	2х(НО7RN-F, 1х35)	4	4	50	0,004	0,006	0,003	0,106	0,112
2	Секция постоянного тока ШВР1, FU 63А	2х(НО7RN-F, 1х25)	0,5	0,5	25	0,001	0,001	0,001	0,106	0,114
3	Питание ЦС, FU 32А	КВВГЭнг-LS, 4х1,5	11	0	2,5	0,252	0,378	0,000	0,125	0,385
4	Питание ЦС, FU 32А, за SF 4	КВВГЭнг-LS, 4х1,5	11	1	1,5	0,252	0,378	0,023	0,287	0,570
5	Питание шкафа ШДЗ-1, за SF 4	КВВГЭнг-LS, 4х1,5	20	1	2,5	0,459	0,688	0,014	0,268	0,748
6	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А	КВВГЭнг-LS, 4х2,5	22	0	2,5	0,303	0,454	0,000	0,152	0,463
7	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А, за SF 4А	КВВГЭнг-LS, 4х2,5	22	1	2,5	0,303	0,454	0,014	0,314	0,639
8	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А	КВВГЭнг-LS, 4х2,5	22	6	2,5	0,303	0,454	0,083	0,152	0,546
9	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А, за SF 4А	КВВГЭнг-LS, 4х2,5	22	6	2,5	0,303	0,454	0,083	0,314	0,708

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	Стадия	Лист	Листов
	Р	82	-

Сводная таблица расчета токов КЗ в цепях оперативного постоянного тока

АСК БАРС

Формат А3

№	Присоединения	Суммарное сопротивление внешней цепи и кабеля (с учётом нагрева каб.): $R_{\Sigma Д} = R_{КЗ} + R_{Ф} + R_{Ш}$	Поправочный коэффициент по учёту влияния на ток КЗ активного сопротивления электрической дуги, K_C	Расчётные токи, А		Тип коммутационного аппарата	Тип плавкой вставки	Время отключения коммутационного аппарата
				Расчёт макс. тока КЗ исходя из суммарного сопротивления цепи КЗ (без учёта изменения сопр. кабеля вследствие нагрева) и макс. напряжения на АБ $I_{КЗ,max} = \frac{U_{Э.max} \times 6 \times 17}{R_{\Sigma}}$	Расчёт мин. тока КЗ исходя из изменения сопротивления кабеля в следствии нагрева, и с учётом активного сопротивления электрической дуги (при мин. напряжении на АБ) $I_{КЗ,Д} = \frac{U_{Э.min} \times 6 \times 17 \times K_C}{R_{\Sigma.Д}}$			
		Ом		А	А			сек.
1	Шины постоянного тока (АУОТ1), FU 63А	0,164	0,670	1940,432	810,843	Varius FH00	PN00 63A gG	0,003
2	Секция постоянного тока ШВР1, FU 63А	0,166	0,680	1916,983	814,422	Varius FH00	PN000 63 gG	0,003
3	Питание ЦС, FU 32А	0,563	0,770	566,765	271,803	Varius FH00	PN000 32 gG	0,006
4	Питание ЦС, FU 32А, за SF 4	0,748	0,770	382,903	204,639	S203M-Z4UC	---	0,02
5	Питание шкафа ШДЗ-1, за SF 4	1,030	0,770	291,704	148,717	LTN-UC-4C-2	---	0,02
6	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А	1,367	0,770	471,359	112,056	Varius FH00	PN000 20 gG	0,004
7	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А, за SF 4А	1,543	0,770	341,678	99,288	LTN-UC-4C-2	---	0,02
8	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А	1,449	0,770	400,039	105,673	Varius FH00	PN000 20 gG	0,004
9	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А, за SF 4А	1,611	0,770	308,459	95,048	LTN-UC-4C-2	---	0,02

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	83	-

Сводная таблица расчета токов КЗ в цепях оперативного постоянного тока

АСК БАРС

Формат А3

	Присоединения	Длина кабеля для проверки на невозгораемость	Сопротивление кабеля с учётом двойной длины для проверки на невозгораемость $R_K = \frac{2 \times \rho \times L_K}{S_K}$	Общее сопротивление внешней цепи для проверки на невозгораемость $R_{КЗ} = R_{АБ} + R_{Ш} + +R_{ПР} + R_{ТК} + R_{КС}$,	Расчётные токи, А: Расчёт макс. тока КЗ исходя из суммарного сопротивления цепи КЗ (без учёта изменения сопр. кабеля вследствие нагрева) и макс. напряжения на АБ при проверке на невозгораемость $I_{КЗ,max} = \frac{U_{Э.max} \times 6 \times 17}{R_\Sigma}$	Значение расчетного длительного допустимого тока	Начальная температура жил кабеля
		Ом	Ом		А	А	град. Цельсия
1	Шины постоянного тока (АУОТ1), FU 63А	4	0,004	0,112	1940,432	141	25,326
2	Секция постоянного тока ШВР1, FU 63А	0,5	0,001	0,113	1928,636	115	25,490
3	Питание ЦС, FU 32А	11	0,252	0,385	566,765	21	25,102
4	Питание ЦС, FU 32А, за SF 4	1	0,023	0,318	686,848	21	25,102
5	Питание шкафа ШДЗ-1, за SF 4	20	0,459	0,735	297,168	21	25,102
6	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А	20	0,275	0,436	501,141	28	25,057
7	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А, за SF 4А	1	0,014	0,639	341,678	28	25,057
8	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А	20	0,275	0,436	501,141	28	25,057
9	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А, за SF 4А	20	0,275	0,598	365,282	28	25,057

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	84	-

Сводная таблица расчета токов КЗ в цепях оперативного постоянного тока

АСК БАРС

Формат А3

	Присоединения	Коэффициент К (20 м)	Температура жил в конце коротокого замыкания при проверке на невозгораемость	Время отключения коммутационного аппарата	Расчётные токи, А Расчёт мин. тока КЗ исходя из изменения сопротивления кабеля в следствии нагрева, и с учётом активного сопротивления электрической дуги (при мин. напряжении на АБ) $I_{кз.д} = \frac{U_{э.min} \times 6 \times 17 \times K_c}{R_{\Sigma.д}}$	Коэффициент К (при кз в конце защищаемого кабеля)	Температура жил в конце коротокого замыкания (при кз в конце защищаемого кабеля)
			град. Цельсия	сек.	А		град. Цельсия
1	Шины постоянного тока (АУОТ1), FU 63А	0,000	25,372	0,025	810,843	0,000	25,393
2	Секция постоянного тока ШВР1, FU 63А	0,000	25,579	0,025	814,422	0,001	25,622
3	Питание ЦС, FU 32А	0,017	29,383	0,15	271,803	0,096	50,725
4	Питание ЦС, FU 32А, за SF 4	0,082	46,761	0,02	204,639	0,007	26,954
5	Питание шкафа ШДЗ-1, за SF 4	0,015	29,022	0,02	148,717	0,004	26,078
6	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А	0,003	25,855	0,45	112,056	0,018	29,577
7	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А, за SF 4А	0,007	26,915	0,02	99,288	0,001	25,214
8	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А	0,003	25,855	0,5	105,673	0,017	29,523
9	Питание терминалов 1 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А, за SF 4А	0,008	27,182	0,95	95,048	0,02	30,169

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	85	-

Сводная таблица расчета токов КЗ в цепях оперативного постоянного тока

АСК БАРС

Формат А3

№	Присоединения	Марка кабеля	Длина кабеля, $L_К$,	Длина шинок, $L_Ш$,	Сечение шинок, $S_Ш$,	Сопротивление кабеля с учётом двойной длины $R_К = \frac{2 \times \rho \times L_К}{S_К}$	Сопротивление кабеля с учётом нагрева токами КЗ, $R_\Theta = 1.5 \times R_К$	Сопротивление ошиновки $R_Ш = \frac{2 \times \rho \times L_Ш}{S_Ш}$,	Общее сопротивление внешней цепи $R_{КЗ} = R_{АБ} + R_Ш + +R_{ПР} + R_{ТК} + R_{КС}$,	Суммарное сопротивление внешней цепи и кабеля (без учёта нагрева каб.): $R_\Sigma = R_{КЗ} + R_К + R_Ш$,
			м	м	мм^2	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом
1	Шины постоянного тока (АУОТ2), FU 63А	2х(НО7RN-F, 1х35)	4	4	50	0,004	0,006	0,003	0,106	0,112
2	Секция постоянного тока ШВР2, FU 63А	2х(НО7RN-F, 1х25)	0,5	0,5	25	0,001	0,001	0,001	0,106	0,114
3	Питание ЦС, FU 32А	КВВГЭнг-LS, 4х1,5	13	0	2,5	0,298	0,447	0,000	0,125	0,431
4	Питание ЦС, FU 32А, за SF 4	КВВГЭнг-LS, 4х1,5	13	1	1,5	0,298	0,447	0,023	0,287	0,616
5	Питание шкафа ШДЗ-2, за SF 4	КВВГЭнг-LS, 4х1,5	31	1	2,5	0,711	1,066	0,014	0,268	1,001
6	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А	КВВГЭнг-LS, 4х2,5	29	0	2,5	0,399	0,599	0,000	0,152	0,559
7	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А, за SF 4А	КВВГЭнг-LS, 4х2,5	29	1	2,5	0,399	0,599	0,014	0,314	0,735
8	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А	КВВГЭнг-LS, 4х2,5	29	6	2,5	0,399	0,599	0,083	0,152	0,642
9	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А, за SF 4А	КВВГЭнг-LS, 4х2,5	29	6	2,5	0,399	0,599	0,083	0,314	0,804

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	86	-

Сводная таблица расчета токов КЗ в цепях оперативного постоянного тока

АСК БАРС

Формат А3

№	Присоединения	Суммарное сопротивление внешней цепи и кабеля (с учётом нагрева каб.): $R_{\Sigma Д} = R_{КЗ} + R_{\Theta} + R_{Ш}$	Поправочный коэффициент по учёту влияния на ток КЗ активного сопротивления электрической дуги, K_C	Расчётные токи, А		Тип коммутационного аппарата	Тип плавкой вставки	Время отключения коммутационного аппарата
				Расчёт макс. тока КЗ исходя из суммарного сопротивления цепи КЗ (без учёта изменения сопр. кабеля вследствие нагрева) и макс. напряжения на АБ $I_{КЗ,\max} = \frac{U_{Э.\max} \times 6 \times 17}{R_{\Sigma}}$	Расчёт мин. тока КЗ исходя из изменения сопротивления кабеля в следствии нагрева, и с учётом активного сопротивления электрической дуги (при мин. напряжении на АБ) $I_{КЗ,Д} = \frac{U_{Э.\min} \times 6 \times 17 \times K_C}{R_{\Sigma.Д}}$			
		Ом		А	А			сек.
1	Шины постоянного тока (АУОТ2), FU 63А	0,164	0,670	1940,432	810,843	Varius FH00	PN00 63A gG	0,003
2	Секция постоянного тока ШВР2, FU 63А	0,166	0,680	1916,983	814,422	Varius FH00	PN000 63 gG	0,003
3	Питание ЦС, FU 32А	0,632	0,770	506,450	242,227	Varius FH00	PN000 32 gG	0,006
4	Питание ЦС, FU 32А, за SF 4	0,817	0,770	354,389	187,411	S203M-Z4UC	---	0,02
5	Питание шкафа ШДЗ-2, за SF 4	1,408	0,770	218,158	108,756	LTN-UC-4C-2	---	0,02
6	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А	1,511	0,770	390,199	101,343	Varius FH00	PN000 20 gG	0,0065
7	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А, за SF 4А	1,687	0,770	296,912	90,784	LTN-UC-4C-2	---	0,02
8	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А	1,594	0,770	340,018	96,093	Varius FH00	PN000 20 gG	0,0065
9	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А, за SF 4А	1,756	0,770	271,504	87,227	LTN-UC-4C-2	---	0,02

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	87	-

Сводная таблица расчета токов КЗ в цепях оперативного постоянного тока

АСК БАРС

Формат А3

	Присоединения	Длина кабеля для проверки на невозгораемость	Сопротивление кабеля с учётом двойной длины для проверки на невозгораемость $R_K = \frac{2 \times \rho \times L_K}{S_K}$	Общее сопротивление внешней цепи для проверки на невозгораемость $R_{K3} = R_{АБ} + R_{Ш} + +R_{ПР} + R_{ТК} + R_{КС}$,	Расчётные токи, А: Расчёт макс. тока КЗ исходя из суммарного сопротивления цепи КЗ (без учёта изменения сопр. кабеля вследствие нагрева) и макс. напряжения на АБ при проверке на невозгораемость $I_{K3,max} = \frac{U_{э.max} \times 6 \times 17}{R_\Sigma}$	Значение расчетного длительного допустимого тока	Начальная температура жил кабеля
		Ом	Ом		А	А	град. Цельсия
1	Шины постоянного тока (АУОТ2), FU 63А	4	0,004	0,112	1940,432	141	25,326
2	Секция постоянного тока ШВР2, FU 63А	0,5	0,001	0,113	1928,636	115	25,490
3	Питание ЦС, FU 32А	13	0,298	0,431	506,450	21	25,102
4	Питание ЦС, FU 32А, за SF 4	1	0,023	0,318	686,848	21	25,102
5	Питание шкафа ШДЗ-2, за SF 4	20	0,459	0,735	297,168	21	25,102
6	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А	20	0,275	0,436	501,141	28	25,057
7	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А, за SF 4А	1	0,014	0,735	296,912	28	25,057
8	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А	20	0,275	0,436	501,141	28	25,057
9	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А, за SF 4А	20	0,275	0,598	365,282	28	25,057

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	88	-

Сводная таблица расчета токов КЗ в цепях оперативного постоянного тока

АСК БАРС

Формат А3

	Присоединения	Коэффициент К (20 м)	Температура жил в конце коротокого замыкания при проверке на невозгораемость	Время отключения коммутационного аппарата	Расчётные токи, А Расчёт мин. тока КЗ исходя из изменения сопротивления кабеля в следствии нагрева, и с учётом активного сопротивления электрической дуги (при мин. напряжении на АБ) $I_{кз,д} = \frac{U_{э.min} \times 6 \times 17 \times K_c}{R_{\Sigma.д}}$	Коэффициент К (при кз в конце защищаемого кабеля)	Температура жил в конце коротокого замыкания (при кз в конце защищаемого кабеля)
			град. Цельсия	сек.	А		град. Цельсия
1	Шины постоянного тока (АУОТ2), FU 63А	0,000	25,372	0,025	810,843	0,000	25,393
2	Секция постоянного тока ШВР2, FU 63А	0,000	25,579	0,025	814,422	0,001	25,622
3	Питание ЦС, FU 32А	0,013	28,514	0,2	242,227	0,102	52,314
4	Питание ЦС, FU 32А, за SF 4	0,082	46,761	0,02	187,411	0,006	26,654
5	Питание шкафа ШДЗ-2, за SF 4	0,015	29,022	0,02	108,756	0,002	25,624
6	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А	0,005	26,355	0,6	101,343	0,019	29,990
7	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (min) FU 20А, за SF 4А	0,006	26,459	0,02	90,784	0,001	25,188
8	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А	0,005	26,355	0,7	96,093	0,020	30,234
9	Питание терминалов 2 с.ш. КРУ 6 кВ, (max) FU 20А, за SF 4А	0,008	27,182	0,02	87,227	0,02	30,169

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	89	-

Сводная таблица расчета токов КЗ в цепях оперативного постоянного тока

АСК БАРС

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Оборудование					
1	Шкаф центральной сигнализации ШМЦС-11	794-17-3-ОЛ1		ЗАО «ЧЭАЗ»		1		
2	Шкаф АБ	794-17-3-ОЛ1		ЗАО МПОТК «Технокомплект»		1		
3	Аппарат управления оперативным током АУОТ-М-16-230-2-УХЛ4	794-17-3-ОЛ1		ЗАО МПОТК «Технокомплект»		2		
4	Шкаф ввода и распределения ШВР-М04-80-12-АВ5/ПР1-114(3/5)	794-17-3-ОЛ1		ЗАО МПОТК «Технокомплект»		1		
5	Шкаф ввода и распределения ШВР-М04-80-12-АВ5/ПР1-2143	794-17-3-ОЛ1		ЗАО МПОТК «Технокомплект»		1		
			Кабельно-проводниковая продукция					
1	Кабель контрольный	КВВГЭнг(А)-LS 4х1,5 мм2			м	229		
2	Кабель контрольный	КВВГЭнг(А)-LS 5х1,5 мм2			м	581		
3	Кабель контрольный	КВВГЭнг(А)-LS 10х1,5 мм2			м	21		
4	Кабель контрольный	КВВГЭнг(А)-LS 4х2,5 мм2			м	183		
5	Кабель контрольный	КВВГЭнг(А)-LS 7х2,5 мм2			м	20		
6	Кабель контрольный	КВВГЭнг(А)-LS 14х2,5 мм2			м	4		
7	Кабель контрольный	КВВГЭнг(А)-LS 4х4 мм2			м	128		
8	Стальная кабельная стяжка 4,6*150				шт.	84		
9	Стальная кабельная стяжка 4,6*200				шт.	6		
10	Провод монтажный	ПВ-3 1х2,5 мм2			м	150		
11	Металлорукав гибкий	РЗ-ЦП d=25 мм			м	646		
12	Хомут заземления металлорукава	D=10-48 мм			шт.	50		
13	Наконечник кабельный медный луженый	ТМЛ 4-6-3			шт.	100		

Примечание: Оборудование п.1-5 поставляется в комплекте с ячейками КРУ 6 кВ и блочно модульным зданием БМЗ КРУ 6 кВ.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Разраб.		Хомяков			10.17
Н.контр.		Лоншаков			10.17
ГИП		Лоншаков			10.17

794-17-3-РЗА.С

Реконструкция ПС 35/6 кВ "МПС" (замена КРУН 6 кВ)

Релейная защита, автоматика и вторичные соединения

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Спецификация оборудования, изделий и материалов

АСК БАРС

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Муфта вводная	МВ (РКн)-25			шт.	100		
15	Резьбовой крепежный элемент	РКВ-25			шт.	100		
16	Соединитель	МСМ 25			шт.	100		
17	Втулка для оконцевания труб	В-28			шт.	100		
18	Провод монтажный гибкий, сеч. 1х4 мм2	ПуГВ-4 3-Ж ГОСТ 6323-79			м	50	0,0511	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

794-17-3-РЗА.С

Лист 2