

**ТЕП**

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ТЕХНОЛОГИИ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ"
Состоит в СРО АС "Объединение проектировщиков "УниверсалПроект"

Заказчик - ПАО «Якутскэнерго»

Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции
110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА //
Центральный энергорайон РС (Я)

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Релейная защита и автоматика

ШИФР: ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ

Изм	№док.	Подп.	Дата
1	1-26		01.26

2025

**ТЭП**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ТЕХНОЛОГИИ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ"

Состоит в СРО АС "Объединение проектировщиков "УниверсалПроект"

Заказчик - ПАО «Якутскэнерго»

Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции
110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА //

Центральный энергорайон РС (Я)

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Релейная защита и автоматика

ШИФР: ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ

Изм	№док.	Подп.	Дата
1	1-26		01.26

Директор



Гл. инженер проекта

/ С.А. Матвеев

/ Д.Л. Полуэктов

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема распределения по ТТ и ТН устройств ИТС	
3	Распределение оперативного тока. Перечень элементов	
4	Распределение оперативного тока. Схема электрическая принципиальная	
5	ОБР. Схема электрическая принципиальная	
6	ОЦН 110 кВ. Перечень элементов	
7	ОЦН 110 кВ. Схема электрическая принципиальная	
8	Защита и автоматика трансформатора ЗТ. Перечень элементов	
9	Защита и автоматика трансформатора ЗТ. Схема электрическая принципиальная	
10	АРНТ ЗТ. Перечень элементов	
11	АРНТ ЗТ. Схема электрическая принципиальная	
12	Автоматика управления воздушным охлаждением трансформатора. Перечень элементов	
13	Автоматика управления воздушным охлаждением трансформатора. Схема электрическая принципиальная	
14	Ячейка 17. Ввод 35 кВ. Перечень элементов	
15	Ячейка 17. Ввод 35 кВ. Схема электрическая принципиальная	
16	Ячейка 18. ТН 35 кВ. Перечень элементов	
17	Ячейка 18. ТН 35 кВ. Схема электрическая принципиальная	
18	Ячейка 19. ВЛ 35 кВ Н.Бестях — Железнодорожная. Перечень элементов	
19	Ячейка 19. ВЛ 35 кВ Н.Бестях — Железнодорожная. Схема электрическая принципиальная	
20	Оптическая ЗДЗ 35 кВ. Перечень элементов	
21	Оптическая ЗДЗ 35 кВ. Схема электрическая принципиальная	
22	Управление разъединителями. Перечень элементов	
23	Управление разъединителями. Схема электрическая принципиальная	
24	Измерительные цепи щита управления. Перечень элементов	
25	Измерительные цепи щита управления. Схема электрическая принципиальная	
26	Регистратор аварийных событий. Перечень элементов	
27	Регистратор аварийных событий. Схема электрическая принципиальная (фрагмент)	
28	Центральная сигнализация. Перечень элементов	

Лист	Наименование	Примечание
29	Центральная сигнализация. Схема электрическая принципиальная (фрагмент)	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

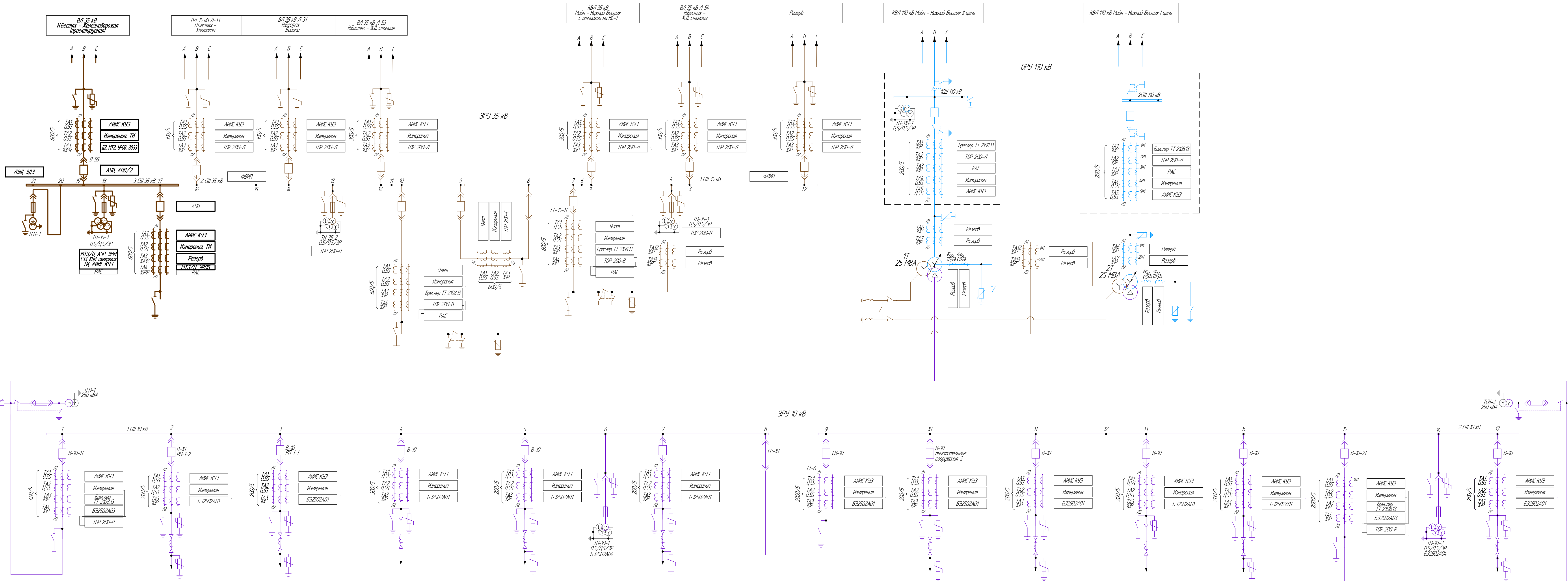
Обозначение	Наименование	Примечание
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов.	
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ.ВМР	Ведомость объёмов монтажных работ.	
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ.ВНР	Ведомость объёмов пусконаладочных работ.	
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ.О/11	Опросный лист на шкаф защиты трансформатора	
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ.О/12	Опросный лист на шкаф АРНТ трансформатора	
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ.О/13	Опросный лист на шкаф защит, АУВ ввода В-35-ЗТ и защит трансформатора напряжения ТН-35-З	
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ.О/14	Опросный лист на шкаф защиты и АУВ ВЛ 35 кВ Н. Бестях — Железнодорожная	

Общие указания

Настоящий комплект рабочих чертежей разработан в соответствии с техническим заданием на проектирование по объекту Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я), нормами технологического проектирования ПС переменного тока напряжением 35-750 кВ СТО 5694-7007-29.240.10.248-2017, требованиями ПУЭ 7-издание и другими нормативными документами, действующими на территории Российской Федерации. В комплект 021-РЗ включены принципиальные, электрические схемы релейной защиты, управления, автоматики, измерения и сигнализации элементов ПС.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Маташкин				09.25		Р	1	
Пров.	Логинов				09.25				
Н.контр.	Рамин				09.25				
Утв.	Полуэктов				09.25				
						Общие данные			

Схема распределения по ТТ и ТН устройств ИТС. 1 этап



Список используемых сокращений:

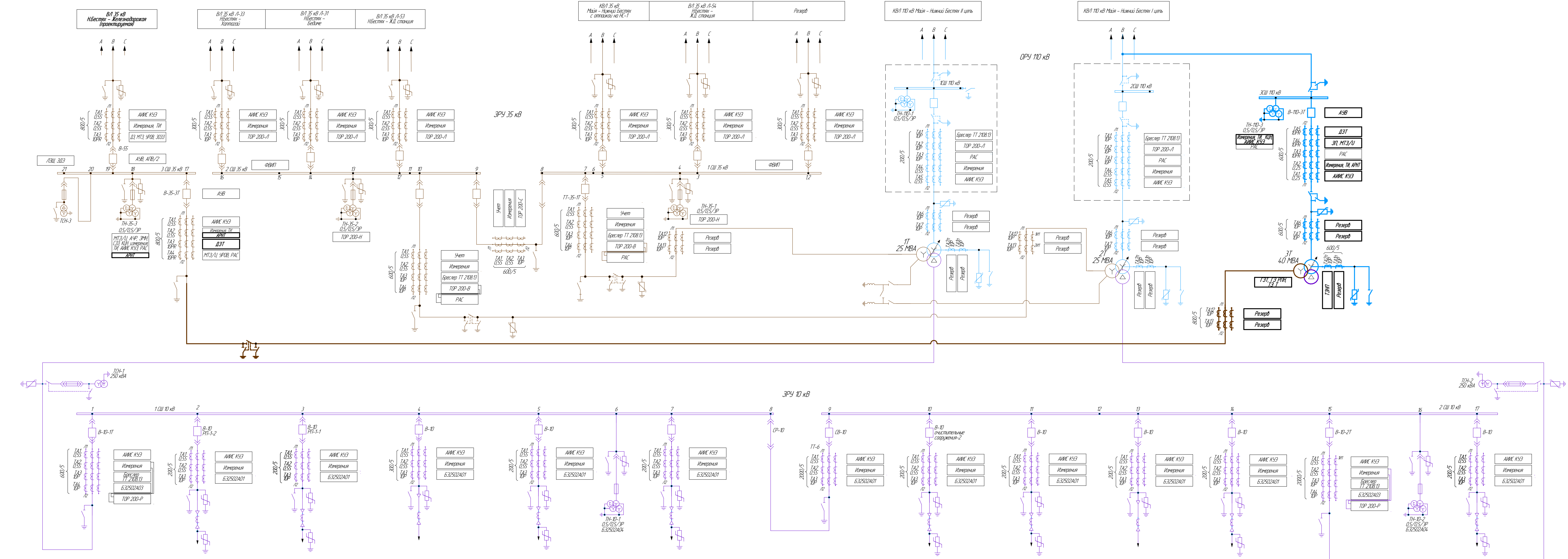
- АИИС К93 – автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии;
- АРНТ – автоматика регулирования напряжения (автотрансформатора);
- АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;
- АУВ – автоматика управления выключателем;
- ГЗ – газовая защита трансформатора;
- ГЗ РПН – газовая защита устройства РПН;
- ДЗ – дифференциальная защита;
- ДЗТ – дифференциальная защита (автотрансформатора);
- З0З3 – защита от однофазных замыканий на землю;
- ЗП – защита трансформатора от перегрузки;
- ЛЗШ – логическая защита шин;
- РАС – регистратор аварийных событий;
- СЗЗ – сигнализация замыканий на землю;
- Т – технологические защиты трансформатора;
- ТЗМТ – токовая непереведенная защита нулевой последовательности;
- ТН – телеизмерения;
- ТО – токовая отсечка;
- МТЗ – максимальная токовая защита;
- МТЗ/У – максимальная токовая защита с конфигурируемым пуском по напряжению;
- УРОВ – устройство резервирования при отказе выключателя;

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Такой линией показано существующее оборудование, утолщенной – проектируемое;
2. В рамках реконструкции по данному титулу предусматриваются следующие решения:
 - 1 этап. Реконструкция Р4 35 кВ ПС 110 кВ Нижний Бестях в п.ч.:
 - расширение Р4 35 кВ для присоединения В/Л 35 кВ Нижний Бестях – Железнодорожная и устанавливаемого в рамках 2 этапа – третьего трансформатора 110/35/10 кВ;
 - 2 этап. Реконструкция ПС 110 кВ Нижний Бестях в п.ч.:
 - установка третьего трансформатора 110/35/10 кВ мощностью 40 МВА, оснащенного устройством РПН;
 - расширение Р4 110 кВ на одну ячейку для присоединения третьего трансформатора;
 - отсоединение линейной ячейки В/Л 35 кВ Нижний Бестях – Железнодорожная и ячейки ввода силового трансформатора 3Т от существующего Р4 35 кВ с отводом от нового Р4 35 кВ.
3. На первом этапе реконструкции цепи докировки ЛЗШ, цепи УРОВ от В/Л 35 кВ, а так же отключение от ЗШ3 заботятся в существующий ввод 35 кВ 2 ШШ. На втором этапе эти сигналы переключаются во ввод 3 ШШ.
4. Цепи РАС подключаются к существующему регистратору аварийных событий к резервным входам.

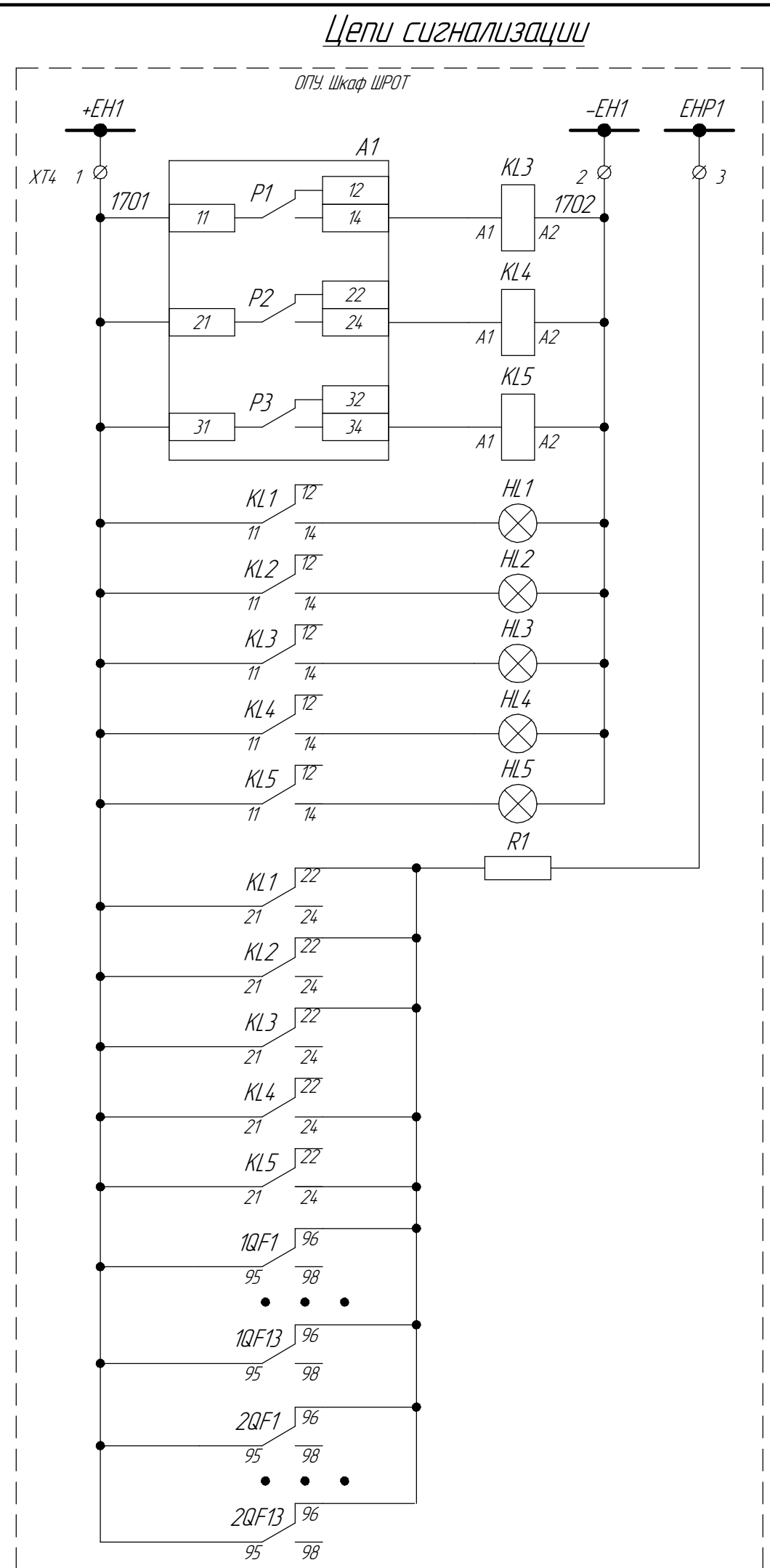
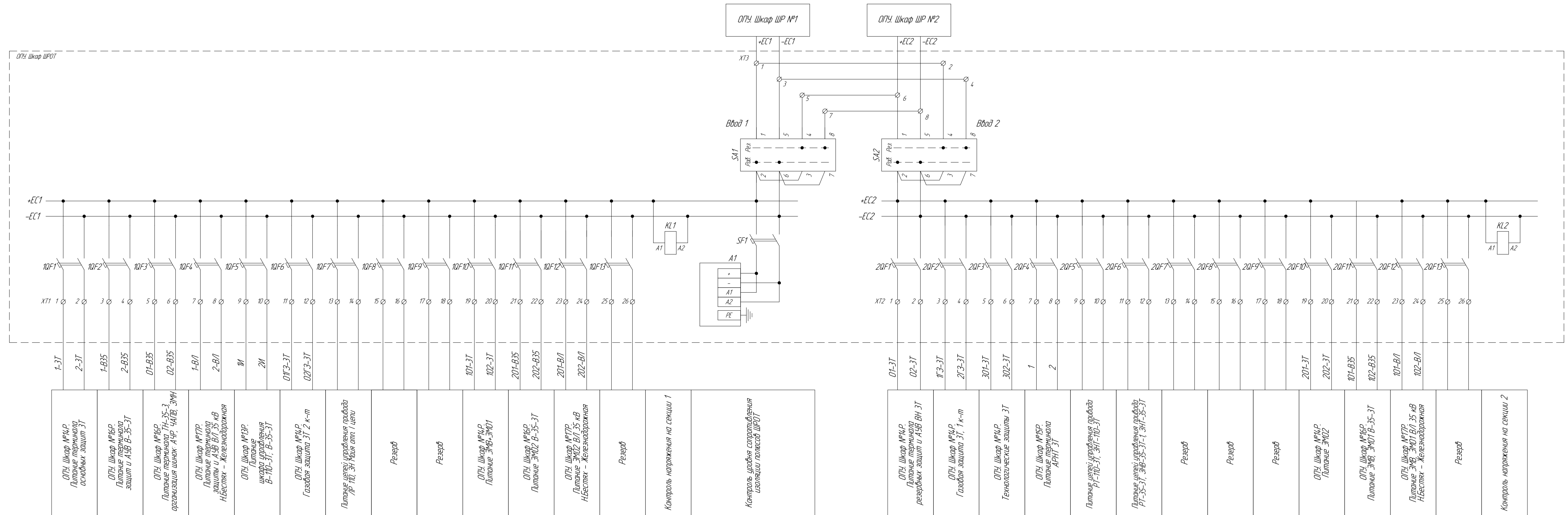
					ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3					
					Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергоаудит ПС (Я))					
1	-	Зам.	1-26	0126	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Листая	Лист	Лист		
Изм.	Кол.	Лист	Изд.	Лист						
Разраб.	Маташкин	06.25	06.25	06.25						
Проверил	Логин	06.25	06.25	06.25						
Н. контр.	Роман	06.25	06.25	06.25						
ГИП	Полужаков	06.25	06.25	06.25	Схема распределения по ТТ и ТН устройств ИТС					
					 ТЭП					

Схема распределения по ТТ и ТН устройств ИТС. 2 этап

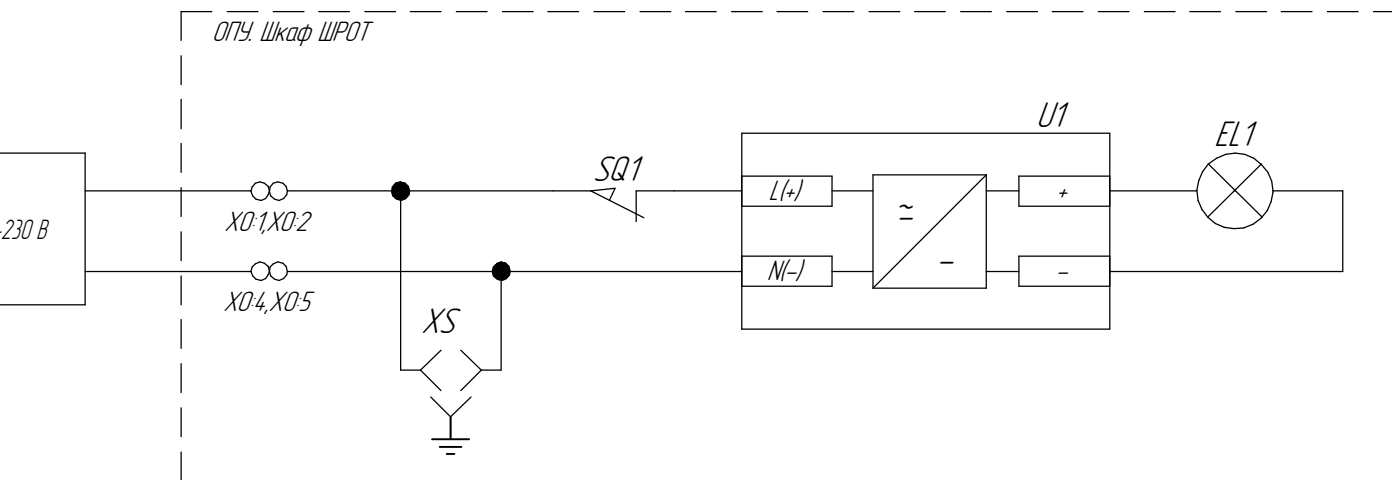
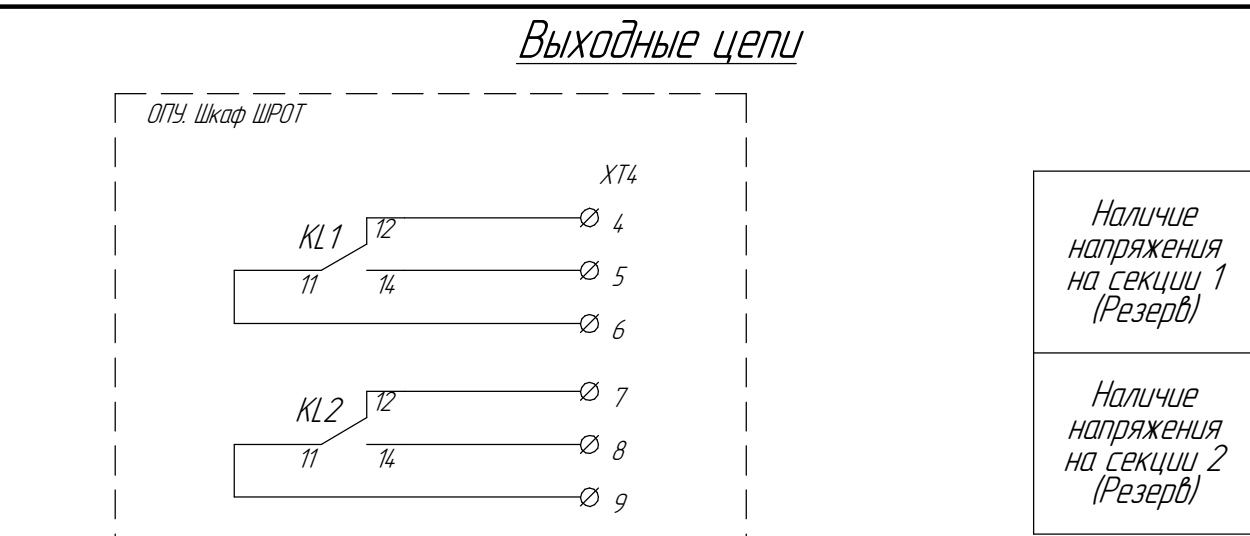


Назначение ячеек	Ввод ТТ	Л-АП-1-2	Л-АП-1-1	К/Л Резерв	В/Л Резерв	ТН 1 ш	Л-распределительные сооружения-1	СР 10 кВ	СВ 10 кВ	Л-распределительные сооружения-2	В/Л Резерв	К/Л Резерв	В/Л Резерв	Ввод Т2	ТН 2 ш	В/Л Резерв
------------------	---------	----------	----------	------------	------------	--------	----------------------------------	----------	----------	----------------------------------	------------	------------	------------	---------	--------	------------

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергоснабжающий РС (Я)			Лист 22			Лист 22			Лист 22		
1	-	Зач. 1-26	0126	0126	0126	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Разраб.	Матюшкин	Логин	06.25	06.25	06.25	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Проверил	Ромин	Ромин	06.25	06.25	06.25	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Н. контр.	Полужаков	Полужаков	06.25	06.25	06.25	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
ГИП						Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист

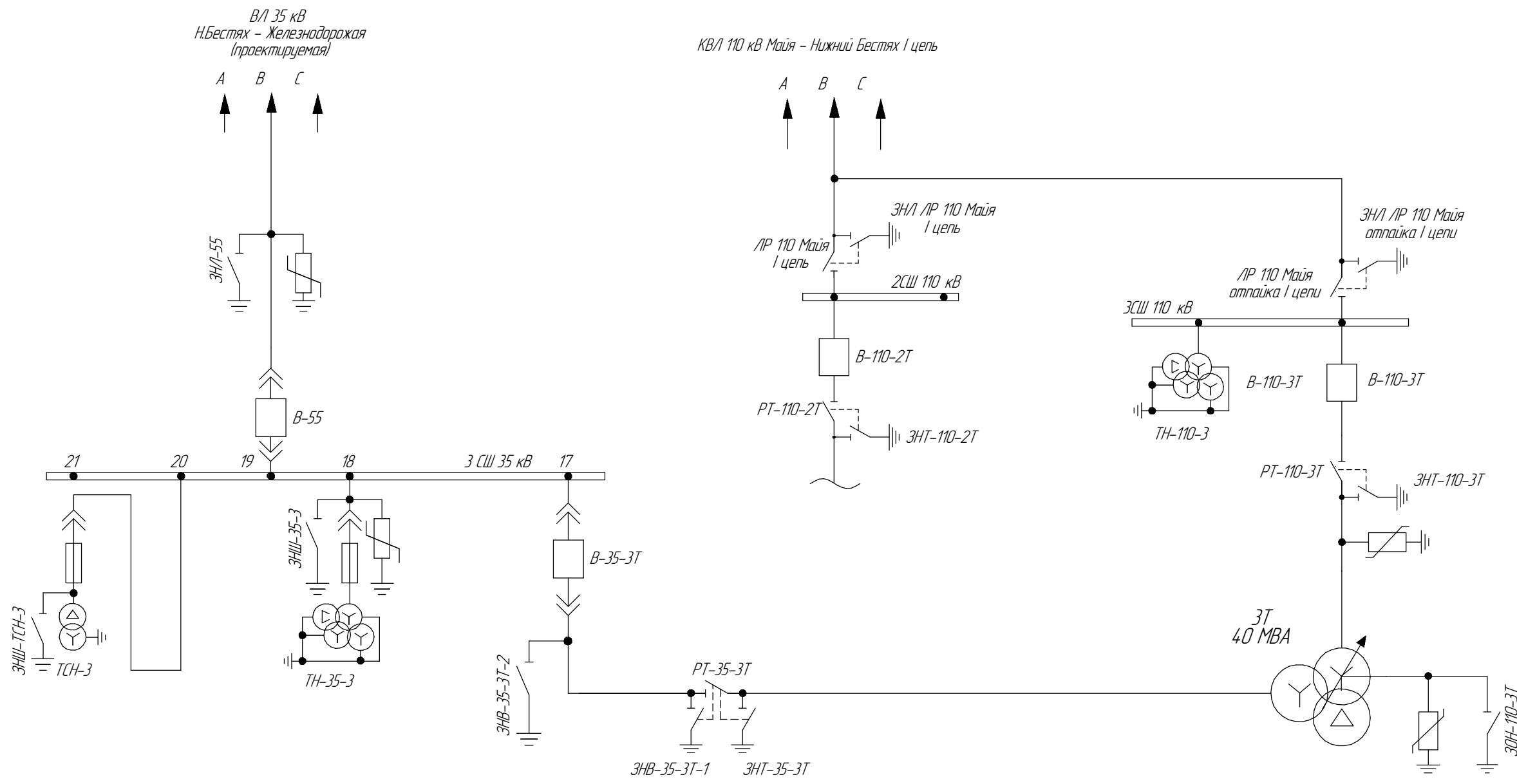
[illegible]

Пром. реле Изоляция в норме	
Пром. реле Авария по цепи РЕ « + »	
Пром. реле Авария по цепи РЕ « - »	
Лампа наличие напряжения на секции 1	
Лампа наличие напряжения на секции 2	
Лампа Изоляция в норме	
Лампа Авария по цепи РЕ « + »	
Лампа Авария по цепи РЕ « - »	
Отсутствие напряжения на секции 1 в ЦС	
Отсутствие напряжения на секции 2 в ЦС	
Повреждение изоляции в ЦС	
Авария по цепи РЕ « + » в ЦС	
Авария по цепи РЕ « - » в ЦС	
Аварийное отключение автоматов секции 1	
Аварийное отключение автоматов секции 2	



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-PЗ					
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (станданожа ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергоснабжения РС (Я)					
Изм.	Коллич.	Лист	№рядк.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях			Страница	Лист	Листов
Разработчик		Маташкин		[подпись]	10.25				Р	4	
Проверил		Логинов		[подпись]	10.25						
Н. контрл.		Ракин		[подпись]	10.25						
ГИП		Полуэктов		[подпись]	10.25						
						Распределение оперативного тока. Схема электрическая принципиальная			 ТЭП		

Поясняющая схема

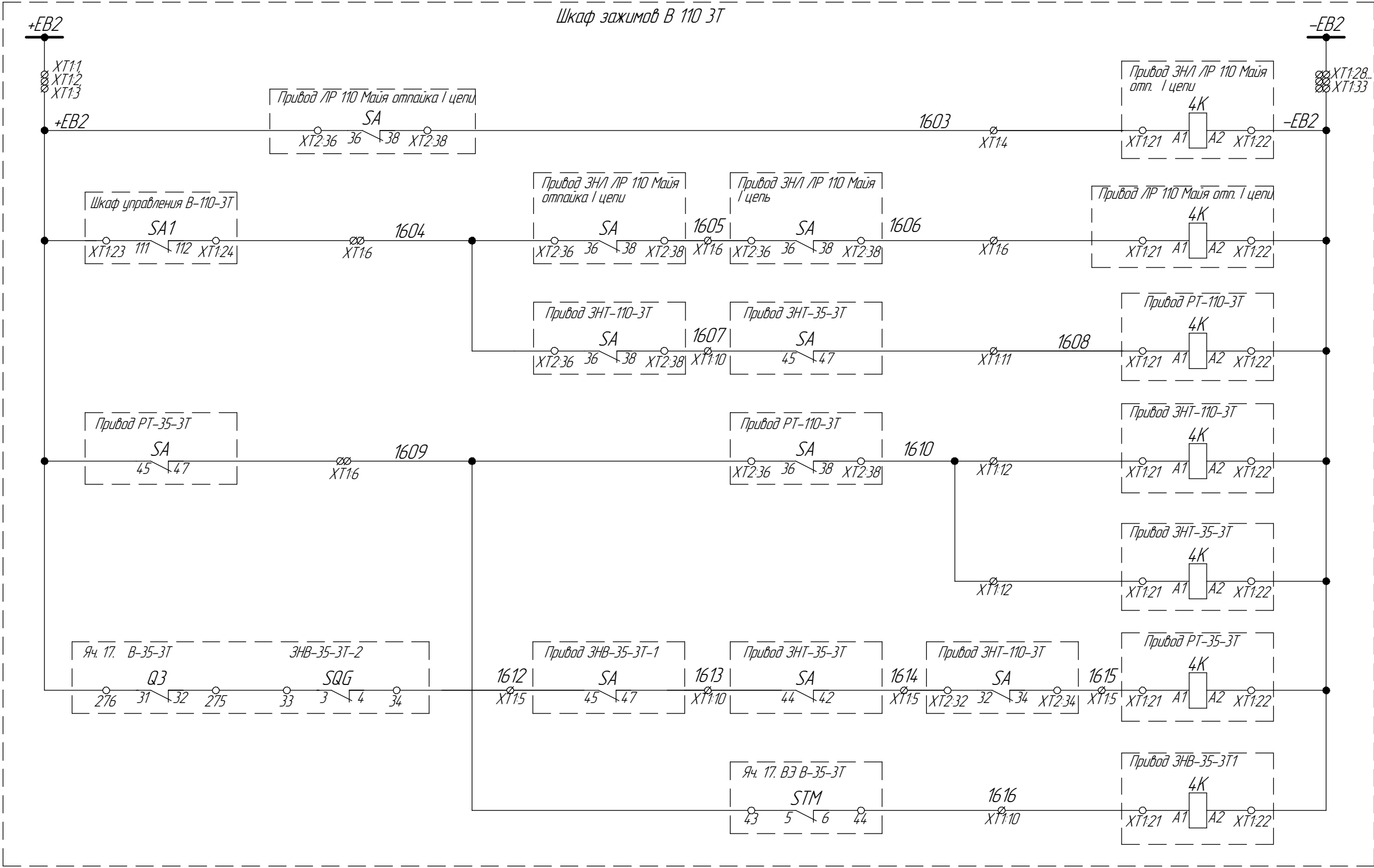


Согласовано

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

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	5.1	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						ОБР. Схема электрическая принципиальная			

Схема оперативной блокировки разъединителей 110 кВ



Шинки блокировки
Блокировка ЗН/Л ЛР 110 Майя отп. I цепи
Блокировка ЛР 110 Майя отп. I цепи
Блокировка РТ-110-ЗТ
Блокировка ЗНТ-110-ЗТ
Блокировка ЗНТ-35-ЗТ
Блокировка РТ-35-ЗТ
Блокировка ЗНВ-35-ЗТ1

Согласовано

Взам. инв. №

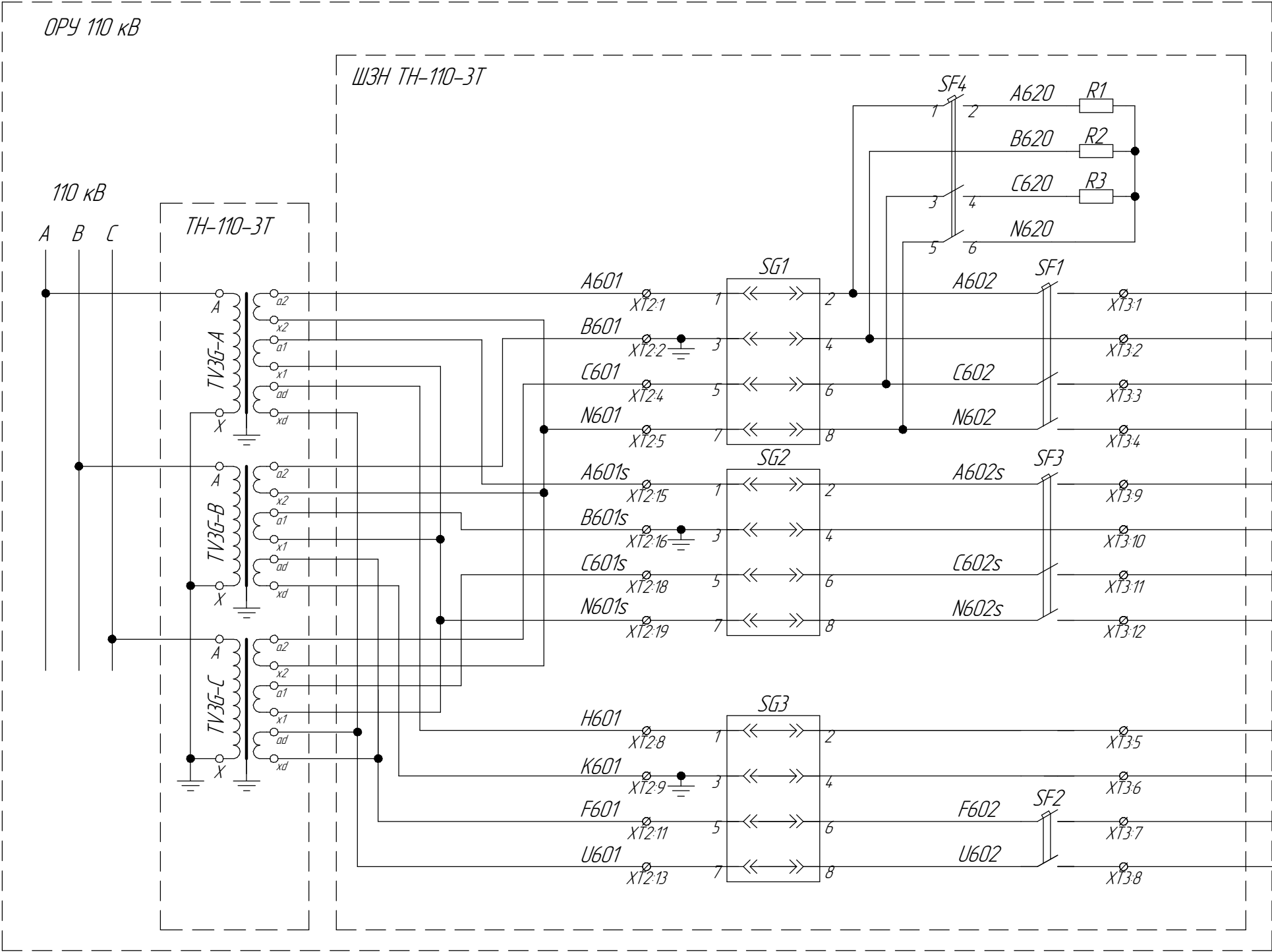
Подп. и дата

Инв. № подл.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	5.2	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						ОБР. Схема электрическая принципиальная			

Поз. обозначение				Наименование				Кол.	Примечание		
				Шкаф ШЗН ТН-110-3Т				1	ОРУ, ШЗН ТН-110-3Т		
R1, R2, R3				Резистор догрузочный однофазный МР3021-Н-100/ν3В-50ВА 670М				3			
SG1...SG3				Блок испытательный типа БИ-4 УХЛ4 присоединение переднее ТУ 16-526.115-75				3			
SF1,SF3,SF4				Выключатель авт. АП50Б-3МТ-4А-3,5In-400АС-IP54-У2				3			
SF2				Выключатель авт. АП50Б-2МТ-2А-3,5In-400АС/220ДС-2П-У3-КЭАЗ				1			
				Шкаф 18Р. ОЦН 110 кВ				1	ОРУ. Шкаф 18Р		
EL 1				Светильник светодиодный щитовой				1	тип определяет завод-изготовитель		
HL W1				Лампа светодиодная индикаторная желтая				1	тип определяет завод-изготовитель		
KH1, KH2				Реле указательное РУ21/220 2 замык.				2	КЭАЗ или аналог		
РА1				Амперметр Э42700, пред. изм. 100 мА				1	ОАО «Электроприбор» или аналог		
PF1				Частотометр Ц42304, 45...55 Гц, 100 В				1	ОАО «Электроприбор» или аналог		
PV1				Вольтметр Ц42702, шкала 0...125 кВ				1	ОАО «Электроприбор» или аналог		
R1				Резистор С5-35В-16-150 Ом ± 10 %				1	тип определяет завод-изготовитель		
SA1				Переключатель OptiSwitch 4G10-73-U-R014				1	КЭАЗ или аналог		
SA2				Переключатель OptiSwitch 4G10-69-U-R014				1	КЭАЗ или аналог		
SB1				Кнопка КЕ 011-У3-исп.4 (черный)				1	КЭАЗ или аналог		
SN1				Переключатель OptiSwitch 4G10-86-U-R014				1	КЭАЗ или аналог		
SQ1				Выключатель концевой				1	тип определяет завод-изготовитель		
U1				Источник питания				1	тип и необходимость установки определяет завод-изготовитель		
XS				Розетка с заземлением				1	тип определяет завод-изготовитель		

Организация цепей напряжения



Согласовано

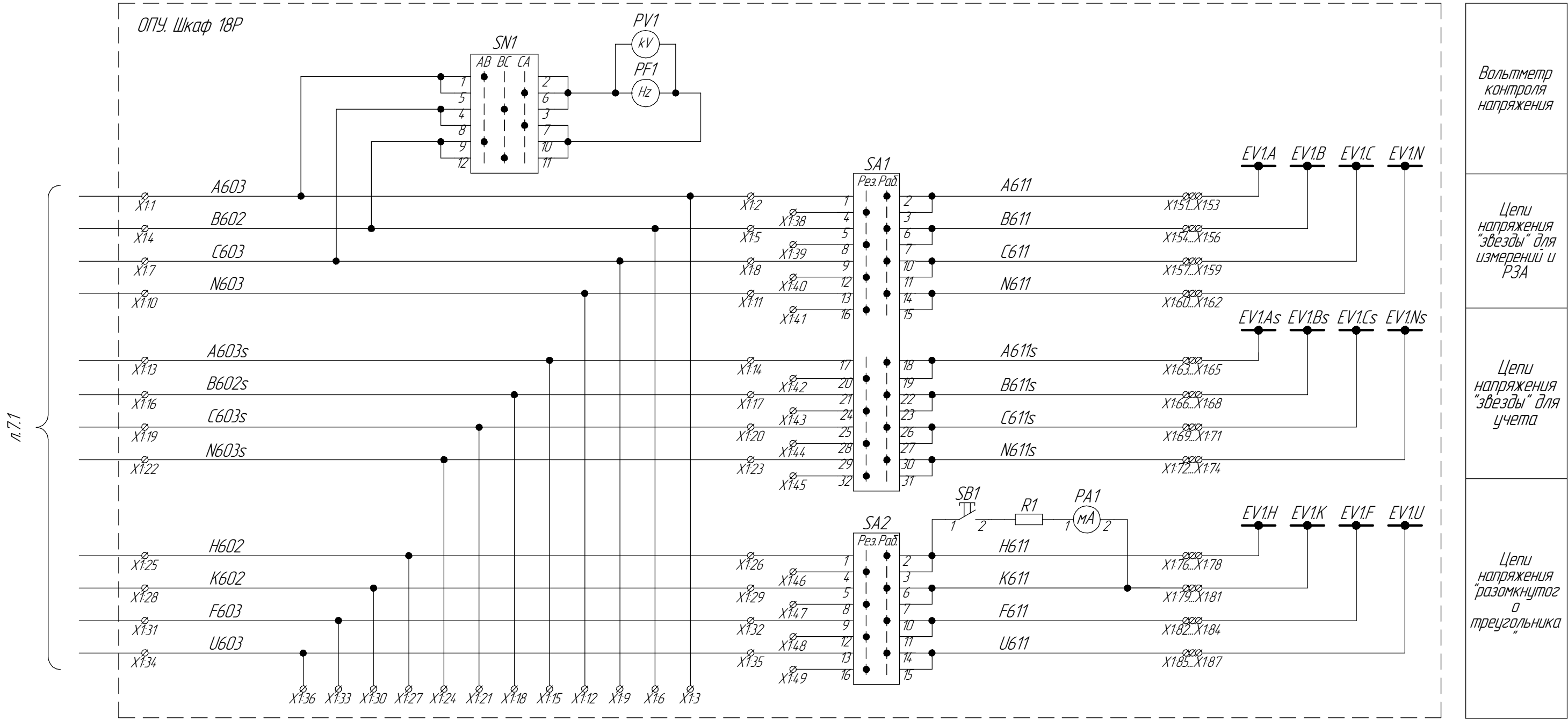
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	7.1	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						ОЦН 110 кВ. Схема электрическая принципиальная	 ТЭП		

Организация цепей напряжения



Согласовано

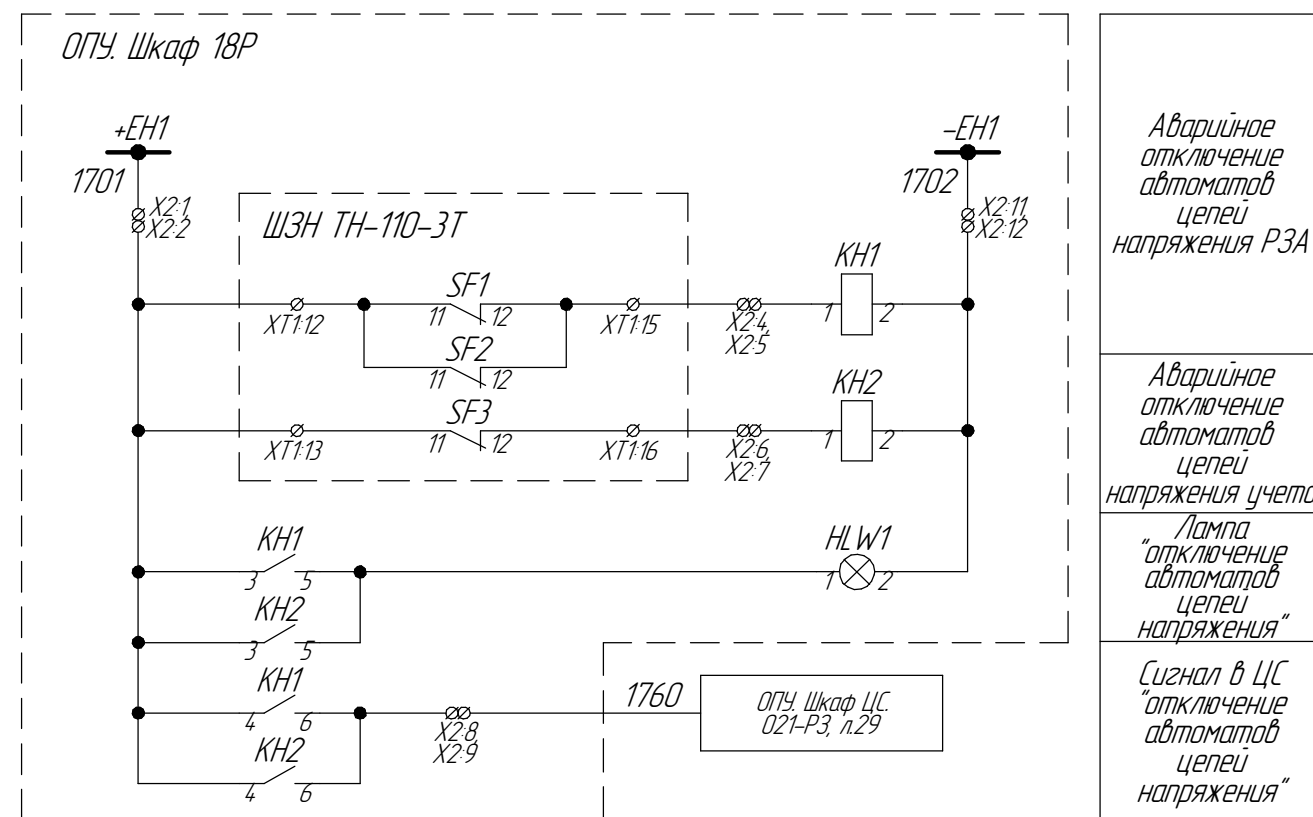
Взам. инв. №

Подп. и дата

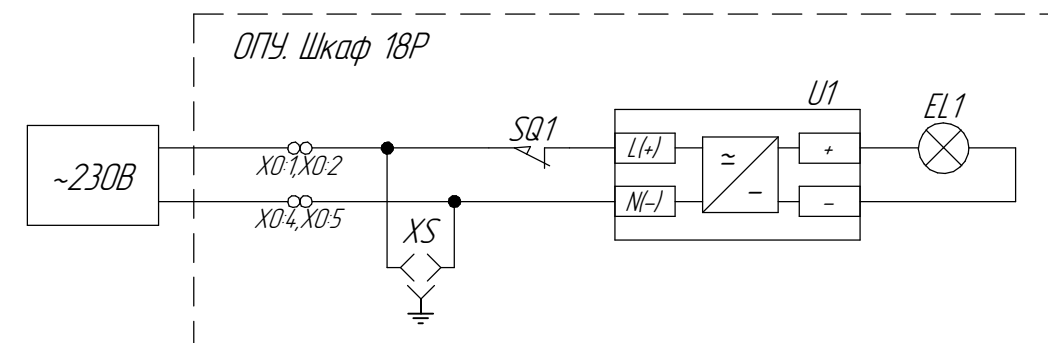
Инв. № подл.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	7.2	
Проверил		Логин			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						ОЦН 110 кВ. Схема электрическая принципиальная			

Цепи сигнализации



Цепи освещения



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	7.3	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						ОЦН 110 кВ. Схема электрическая принципиальная			

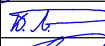
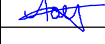
Одговори

Взам. инв. №

Годн. и дама

ИНВ. № подл.

Согласовано

Поз. обозначение		Наименование	Кол.	Примечание				
		Шкаф 14Р. М.е. 01. Осн. защита тр-ра 3Т	1	ОПУ, Шкаф 14Р				
A1		Терминал "ТОР 300 ДЗТ 507 258, И1, =220, УХЛ3.1" ТУ 34.33-023-54080722-2012	1					
E1		Приставка конденсаторная ПК-01 ГЛЦИ.648237.063 ТУ, 220 В, УХЛ3.1	1					
HL 1		Лампа КИПМ42-11-Б-2-220-Р ТУ 4.223-004-41696568-2015, 220 В, белая	1					
KL 1...KL3		Реле модульное РПЗОНМ-004-УЗ, -220В, 220 В ДС, 4 "п"	3					
KSA1...KSA4		Реле контроля тока утечки РКТУ-01 ТУ 34.25-001-54080722-2010	4					
R1		Резистор С5-35В 25 Вт, 3,9 кОм ± 10% ОЖО.467.541ТУ	1					
R2...R5		Резистор С5-35В 10 Вт, 10 кОм ± 10% ОЖО.467.541ТУ	4					
SA1...SA5		Переключатель S10 JD 0202397 В4	5					
SA6		Переключатель S10 JD 0202811 В4	1					
SA7, SA9		Переключатель S10 JD 0502353 В4	2					
SA8, SA10		Переключатель S10 JD 0302743 В4	2					
SA11...SA13		Переключатель S10 JD 0402516 В4	3					
SB1...SB3		Выключатель кнопочный А204В-М1Е20В черный	3					
SF1...SF2		Выключатель автоматический GT10 УС 2П С 3, 3 А, 2р, характеристика С, з.п.	2					
SG1, SG3		Блок базовый ЭПББ 4+1	2					
		Крышка рабочая ЭПРК 4+1						
		Мостик штекерный FBS 4-8						
		Маркировка УС-ТМ 8						
SG2		Блок базовый ЭПББ 4+1	1					
		Крышка холостая ЭПХК 4+1						
		Мостик штекерный FBS 4-8						
		Маркировка УС-ТМ 8						
SG4...SG6		Блок базовый ЭПББ 6+1	3					
		Крышка рабочая ЭПРК 6+1						
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ								
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Маташкин			10.25			
Проверил		Логинов			10.25			
Н. контр.		Ромин			10.25			
ГИП		Полуэктов			10.25			
Защита и автоматика трансформатора 3Т. Перечень элементов								

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

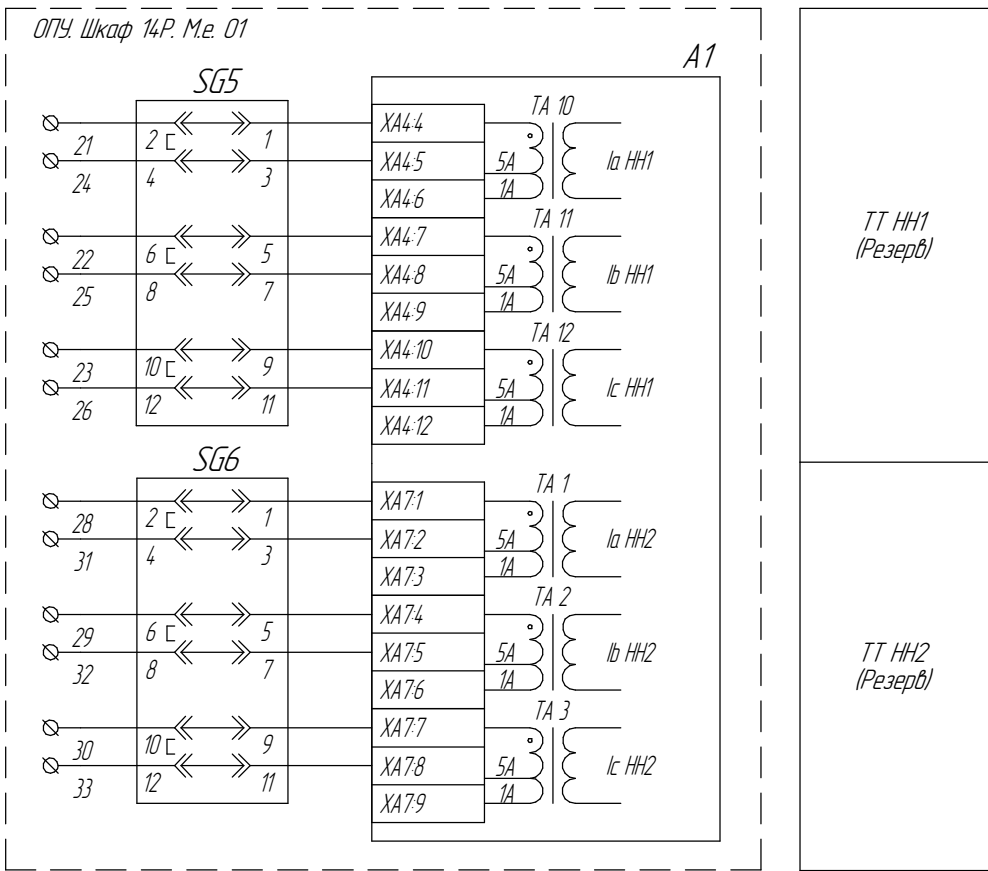
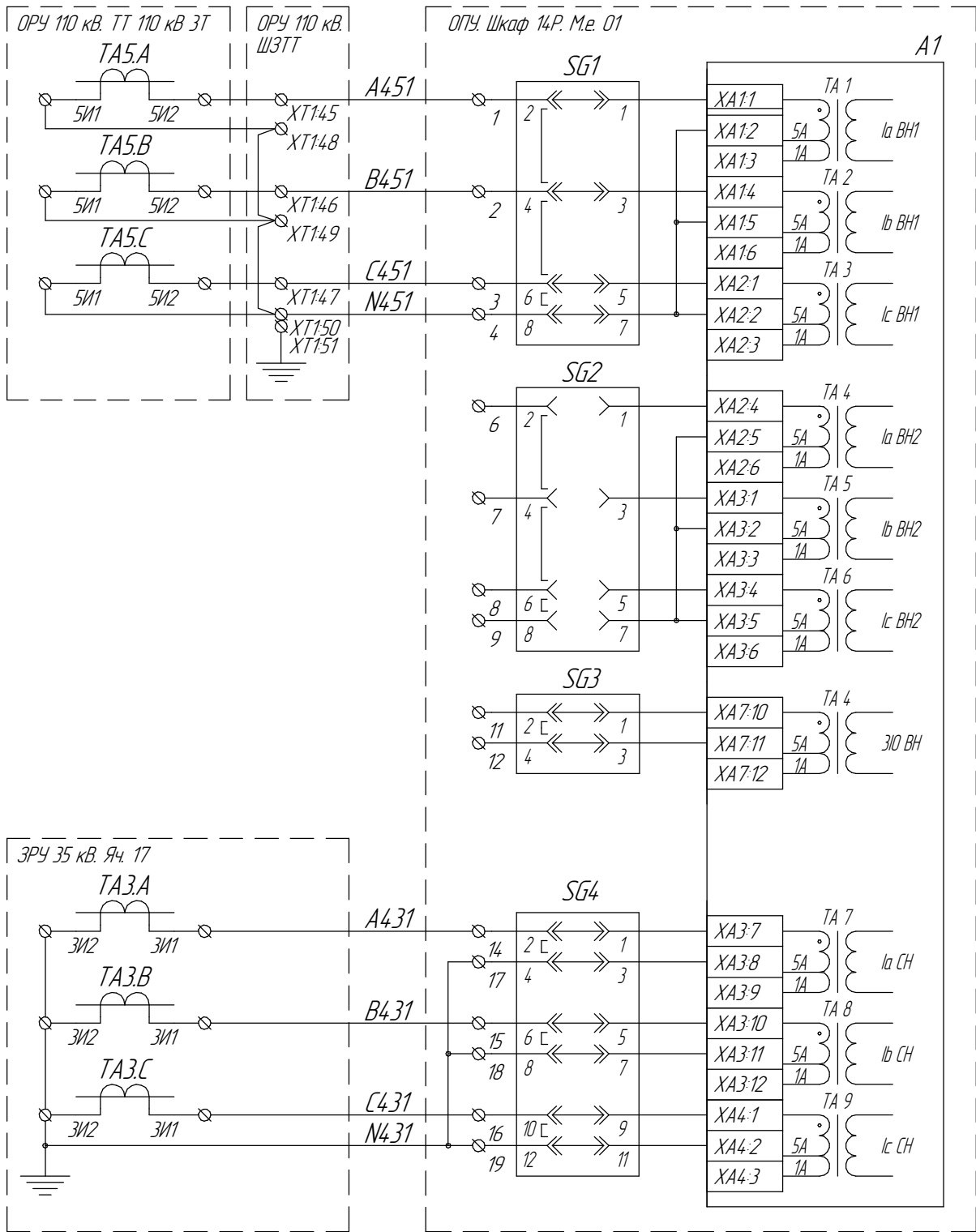
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Мостик штекерный FBS 2-8		
	Маркировка UC-ТМ 8		
SG7...SG9	Блок базовый ЭПББ 4+1	3	
	Крышка рабочая ЭПРК 4+1		
	Маркировка UC-ТМ 8		
VD1...VD3	Диод 1N4937 Uобр =600 В, Iпрям =1 А	3	
XR1	Разветвитель интерфейса ПР-3	1	
	Шкаф 14Р. М.е. 02. Рез. защ. тр-ра 3Т и АУВ	1	ОПУ, Шкаф 14Р
A2	Терминал "ТОР 300 Р3Т 526 177, И1, =220, УХ/Л3.1" ТУ 34.33-023-54080722-2012	1	
E1	Приставка конденсаторная ПК-01 ГЛЦИ.648237.063 ТУ, 220 В, УХ/Л3.1	1	
HL 1	Лампа КИПМ42-11-Б-2-220-Р ТУ 4223-004-41696568-2015, 220 В, белая	1	
HL2	Лампа КИПМ42-11-Л-2-220-Р ТУ 4223-004-41696568-2015, 220 В, зеленая	1	
HL3	Лампа КИПМ42-11-К-2-220-Р ТУ 4223-004-41696568-2015, 220 В, красная	1	
KA 1...KA3	Реле промежуточное РЭП36-14А ТУ 3425-075-00216823-2001, 10А, 4з, переднее присоед.	3	
	с поворотом на 90 град, УХ/Л4		
KL 1	Реле силовое 62319.220.4800 220 В DC, 1 NO контакт, розетка 9203SMA, модуль	1	
	99.02.0.230.09		
KSA1,KSA2	Реле контроля тока утечки РКТУ-01 ТУ 3425-001-54080722-2010	2	
R1...R4	Резистор С5-35В 16 Вт, 15 кОм ± 10% ОЖ0.467.541ТУ	4	
R5, R6	Резистор С5-35В 10 Вт, 10 кОм ± 10% ОЖ0.467.541ТУ	2	
R7, R8	Резистор С5-35В 25 Вт, 3,9 кОм ± 10% ОЖ0.467.541ТУ	2	
SA1...SA6	Переключатель S10 JD 0202397 В4	6	
SA7	Переключатель S10 JD 0202811 В4	1	
SA8...SA12	Переключатель S10 JD 0302743 В4	5	
SAC1	Переключатель S10 JVD 0303363 С8/Р 10 А, красная ручка	1	
SAC2	Переключатель S10 JD 0502189 В4	1	
SB1, SB2	Выключатель кнопочный А204В-М1Е20В черный	2	
SF1, SF2	Выключатель автоматический GT10 UC 2П С 3, 3 А, 2р, характеристика С, з.п.	2	
Изм.		ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ	
Кол.уч.		Лист	
Лист		8.2	
№док.			
Подп.			
Дата			

Поз. обозначение		Наименование	Кол.	Примечание
SF3, SF4		Выключатель автоматический GT10 UC 2П С 6, 6 А, 2р, характеристика С, з.п.	2	
		Расцепитель независимый ST (MX) GT 110...230 V (AC/DC), 110-230 В AC/DC		
SG1		Блок базовый ЭПББ 6+1	1	
		Крышка рабочая ЭПРК 6+1		
		Мостик штекерный FBS 2-8		
		Маркировка UC-ТМ 8		
SG2		Блок базовый ЭПББ 4+1	1	
		Крышка рабочая ЭПРК 4+1		
		Мостик штекерный FBS 4-8		
		Маркировка UC-ТМ 8		
SG3...SG5		Блок базовый ЭПББ 4+1	3	
		Крышка рабочая ЭПРК 4+1		
		Маркировка UC-ТМ 8		
VD1...VD3		Диод 1N4937 Uобр =600 В, Iпрям =1 А	3	
XR2		Разветвитель интерфейса ПР-3	1	
		Шкаф 14Р	1	ОПУ, Шкаф 14Р
EL		Светильник светодиодный УП-02-БХ-Е220, 198-242 В AC, 4 Вт, с кабелем 4м	1	
SF		Выключатель автоматический ВА101-2Р-016А-С 2Р, 16А, хар-ка С, на дин-рейку	1	
SQ		Выключатель путевой ВВП11-10Б312-20У314 ТУ3428-155-0216823-2005, 3р	1	
XS		Розетка РСш22-2-А, 16 А, 250 В, IP54, от -25 до 40 °C	1	
		Шкаф 13Р. Управление КА	1	ОПУ, Шкаф 13Р
HLG1		Лампа светодиодная индикаторная зеленая =220В	1	тип определяет завод-изготовитель
HLR1		Лампа светодиодная индикаторная красная =220В	1	тип определяет завод-изготовитель
SA3		Переключатель с самовозвратом	1	тип определяет завод-изготовитель
		Шкаф привода В-110-3Т		ОРУ. Привод В-110-3Т
EK1...EK4		Нагреватели трубчатые ТЭН-71-А 10/0,4 S220	4	
KD1...KD3		Реле РКФ4C0220L ТМ, 4C0, 220VDC	3	

<i>Поз. обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
<i>KM</i>	<i>Контактор NC1-0910-230V-50Hz 223279</i>	<i>1</i>	
<i>PC</i>	<i>Счетчик импульсов СИ-206-1</i>	<i>1</i>	
<i>R1</i>	<i>Резистор С5-35В-100-1кОм</i>	<i>1</i>	
<i>RBM1</i>	<i>Реле RKF4C0220L TM, 4CO, 220VDC</i>	<i>1</i>	
<i>SA1</i>	<i>Пакетный переключатель F11-27/29-Z2</i>	<i>1</i>	
<i>SA2</i>	<i>Кулачковый переключатель CS 10-02.002FU9.32, 2п</i>	<i>1</i>	
<i>SB1</i>	<i>Кнопка черная KE-011 исп 2 (1НО+1НЗ) 264480</i>	<i>1</i>	
<i>SB2</i>	<i>Кнопка красная KE-011 исп 2 (1НО+1НЗ) 264479</i>	<i>1</i>	
<i>SF1</i>	<i>Выключатель автоматический защиты двигателя NS2-25 2,5-4А 495079</i>	<i>1</i>	
<i>SK1, SK2</i>	<i>Термостат KLM TM04 680005</i>	<i>2</i>	
<i>SQ2, SQ3,</i>	<i>Контактный узел БКМ3</i>	<i>4</i>	
<i>SQ7, SQ8</i>			
<i>SQ4, SQ6</i>	<i>Контактный узел БКМ4</i>	<i>2</i>	
<i>YA1</i>	<i>Электромагнит включения 220В (88 Ом) 53А.64.7.007</i>	<i>1</i>	
<i>YA2, YA3</i>	<i>Электромагнит отключения 220В (100 Ом) 53А.520.003</i>	<i>2</i>	

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

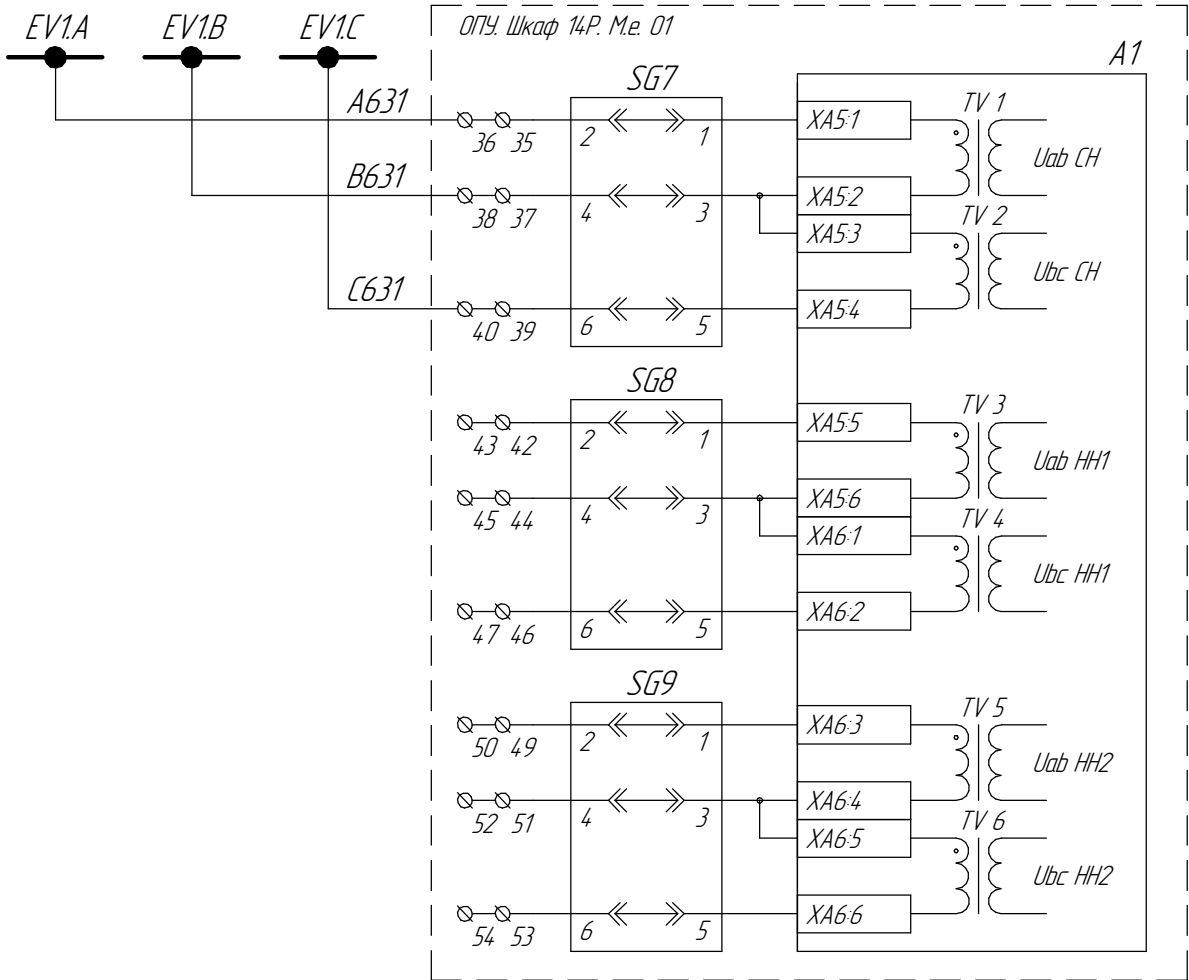
Цепи переменного тока



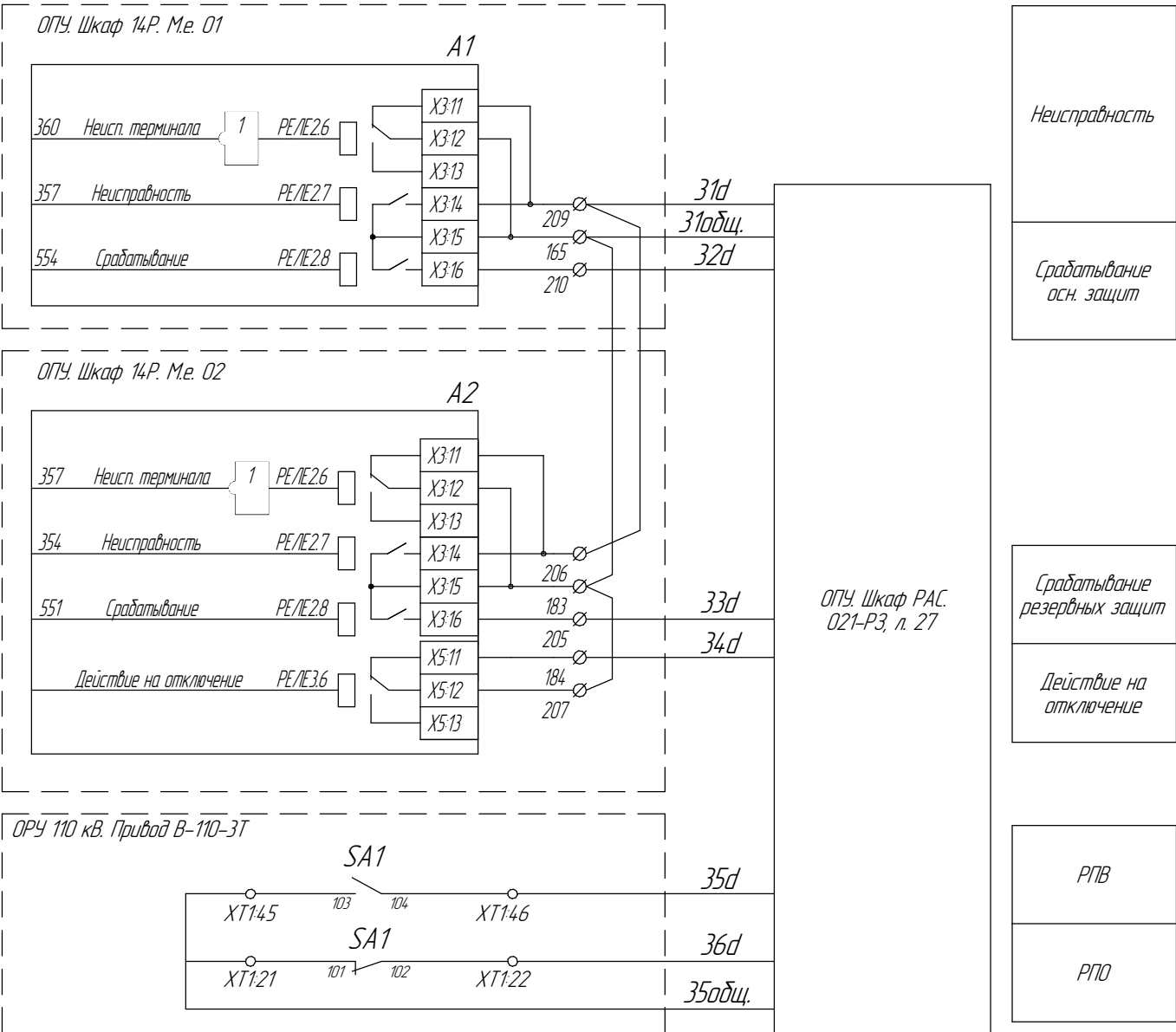
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.1	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полцэктов			10.25				
						Защита и автоматика трансформатора 3Т. Схема электрическая принципиальная			

Цепи переменного напряжения



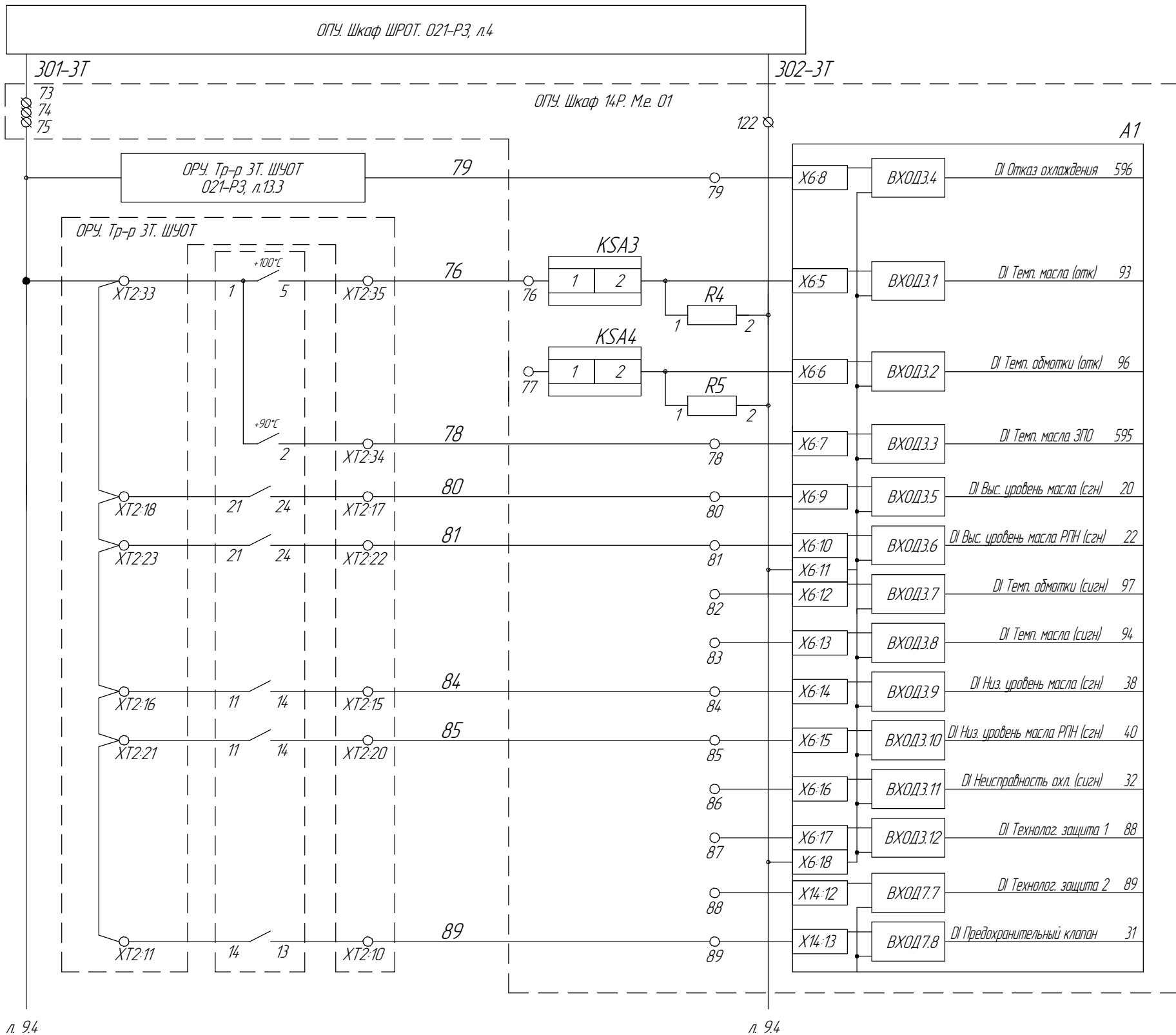
Цепи РАС



Согласовано					
Взам. инж. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.2	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Защита и автоматика трансформатора ЗТ. Схема электрическая принципиальная			

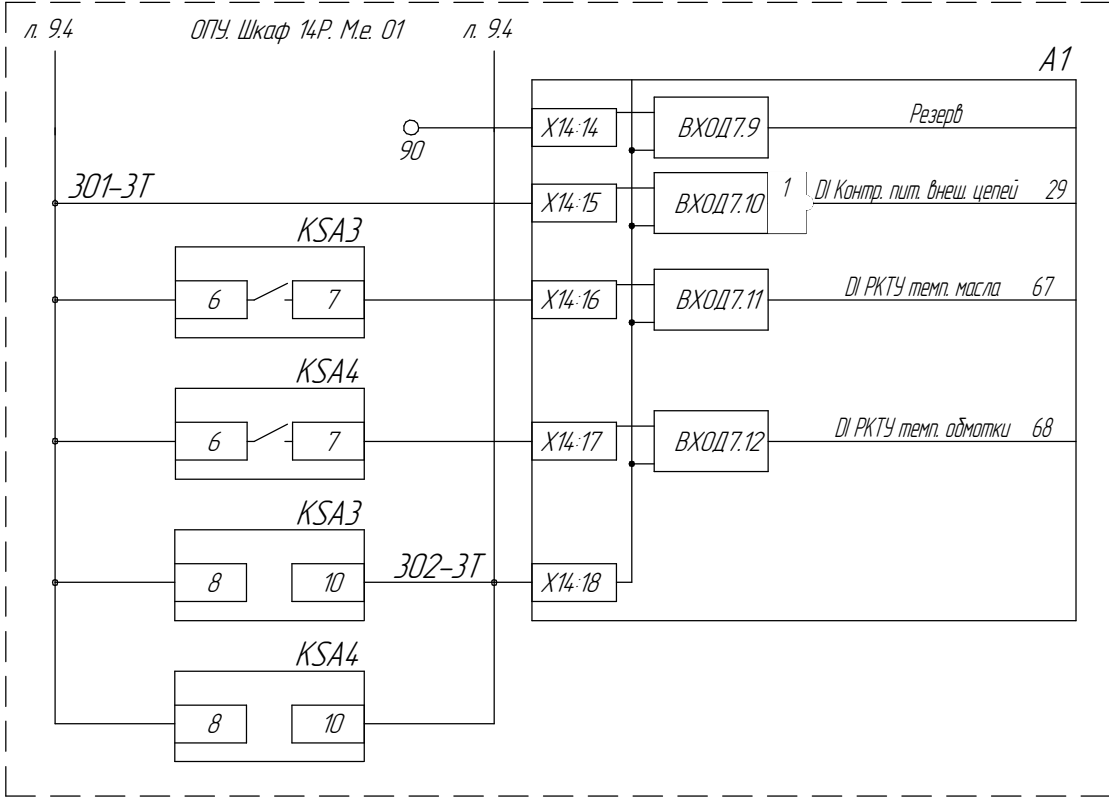
Цели технологических защит (начало)



Питание цепей технологических защит
Отказ системы охлаждения
Повышение температуры масла (на отключение)
Повышение температуры обмотки (Резерв)
Температура масла ЗПО
Высокий уровень масла в баке трансформатора
Высокий уровень масла в РПН
Повышение температуры обмотки (Резерв)
Повышение температуры масла (Резерв)
Низкий уровень масла в баке трансформатора
Низкий уровень масла в РПН
Неисправность охлаждения (Резерв)
Технологическая защита 1 (Резерв)
Технологическая защита 2 (Резерв)
Срабатывание клапана сброса давления

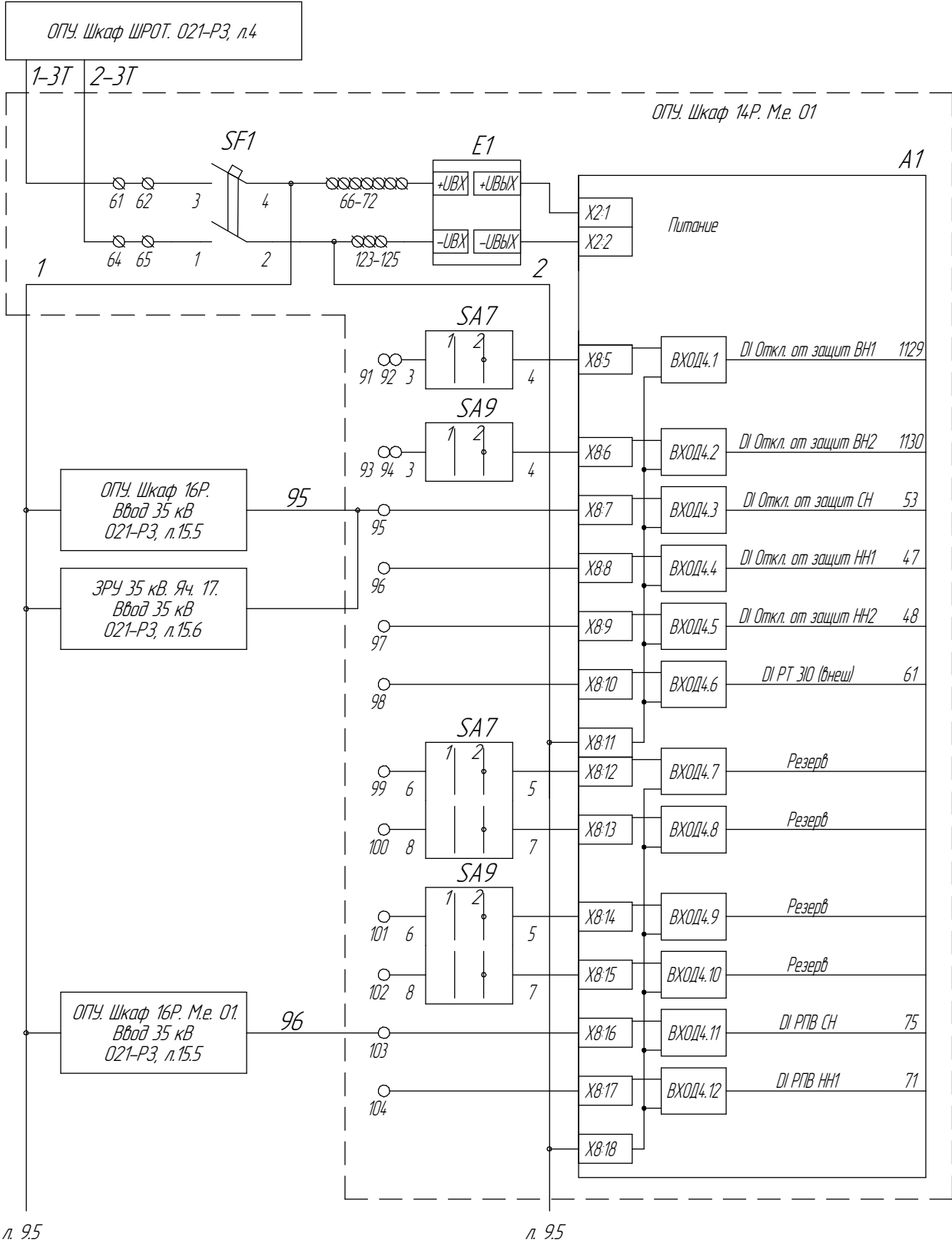
						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.3	
Проверил		Логонов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25	Защита и автоматика трансформатора 3Т. Схема электрическая принципиальная			
						 ТЭП			

Цепи технологических защит (продолжение)



Резерв
Контроль питания цепей технологических защит
Контроль изоляции ТЗ по температуре масла
Контроль изоляции ТЗ по температуре обмотки
Питание РКТУ ТЗ

Оперативные цепи (начало)

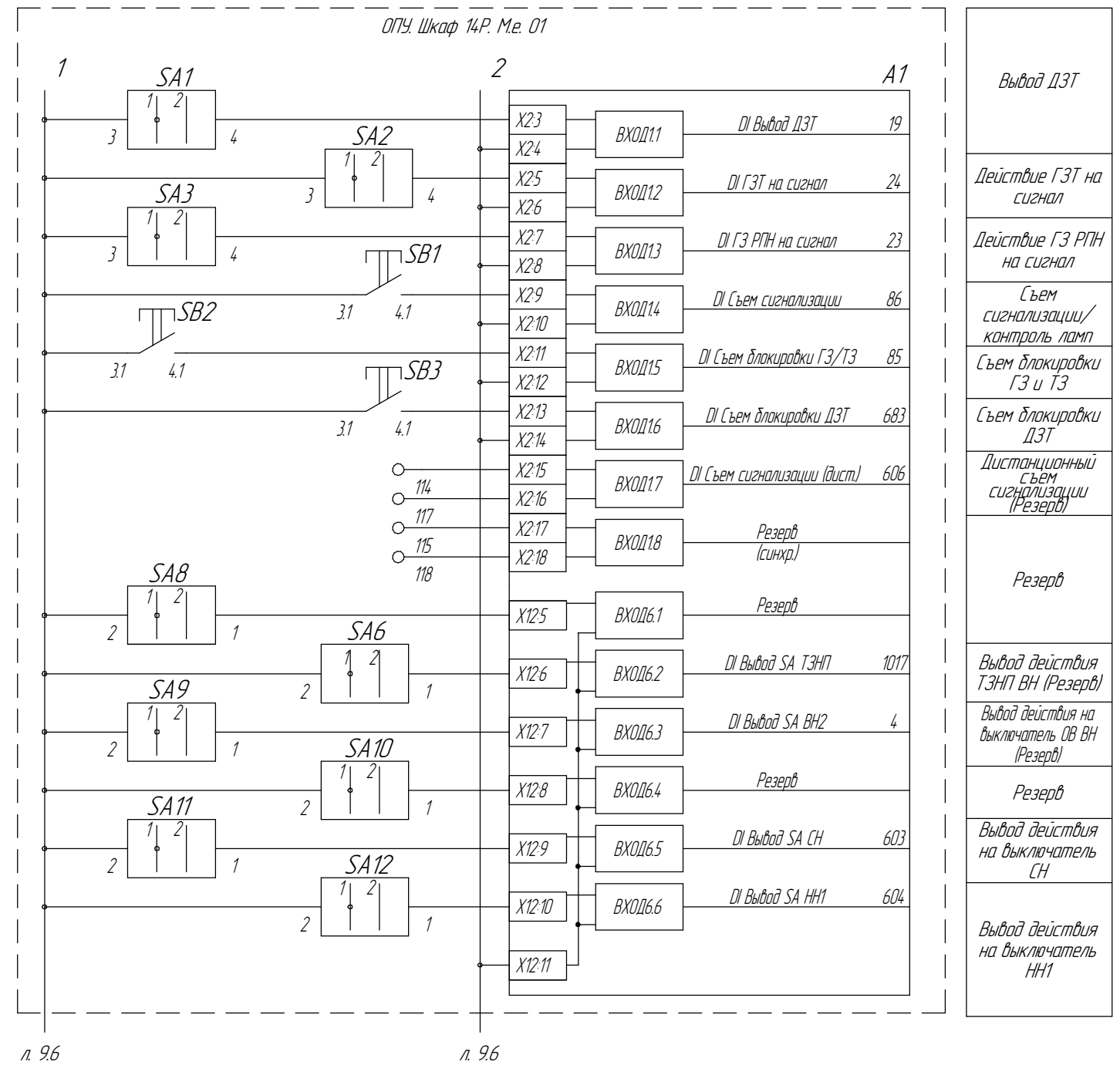
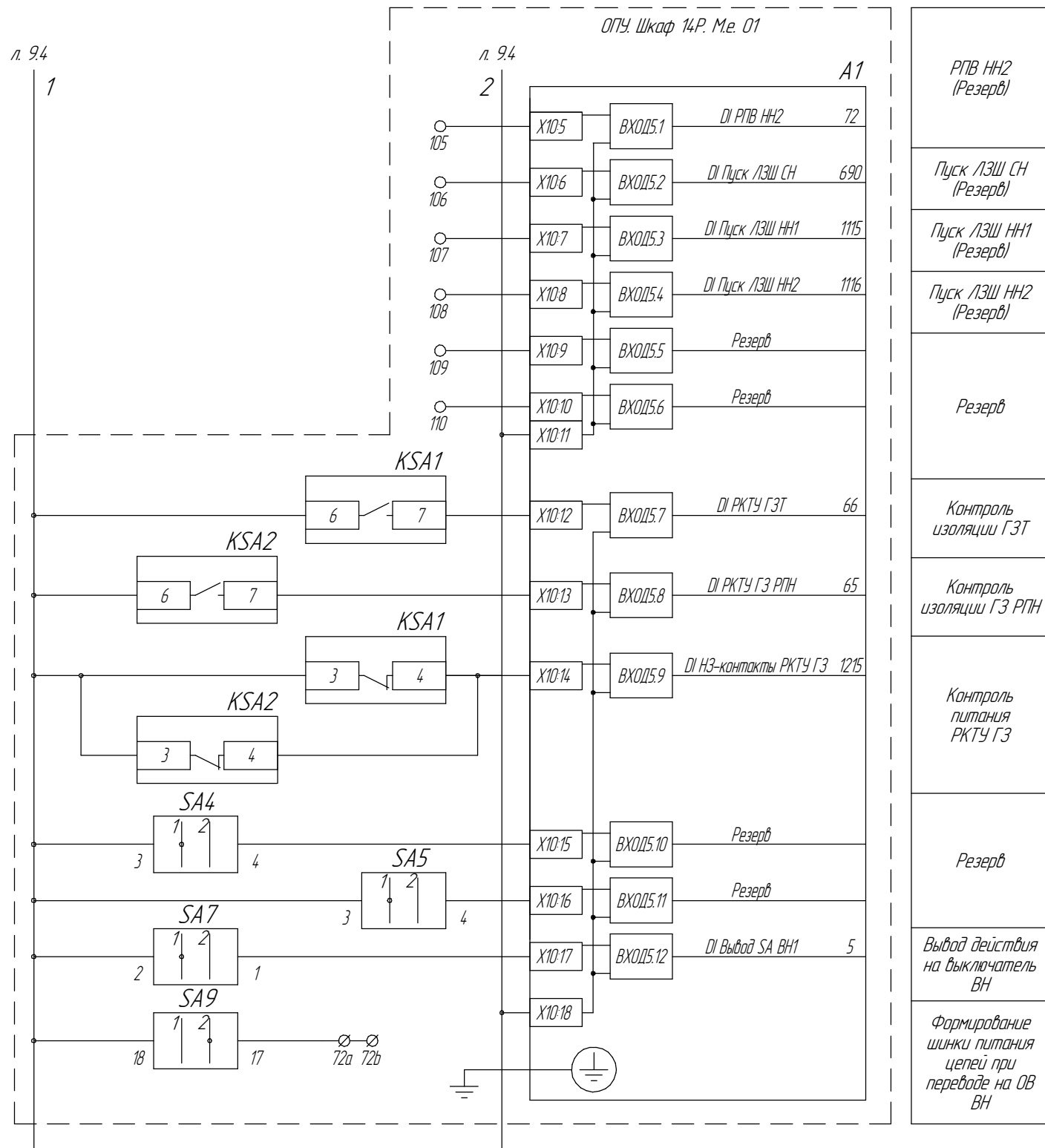


Питание комплекта А1
Отключение от защит ВН (Резерв)
Отключение от защит ОВ (Резерв)
Отключение от защит СН и ЗДЗ СН
Отключение от защит НН1 (Резерв)
Отключение от защит НН2 (Резерв)
Срабатывание ТЗНП ВН смежного Т (Резерв)
Резерв
РПВ СН
РПВ НН1 (Резерв)

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

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Маташкин	10.25			
Проверил	Логинов	10.25			
Н. контр.	Ромин	10.25			
ГИП	Полуэктов	10.25			
ПС 110 кВ Нижний Бестях					
Защита и автоматика трансформатора 3Т.					
Схема электрическая принципиальная					
ТЭП					
Формат А3					

Оперативные цепи (продолжение)

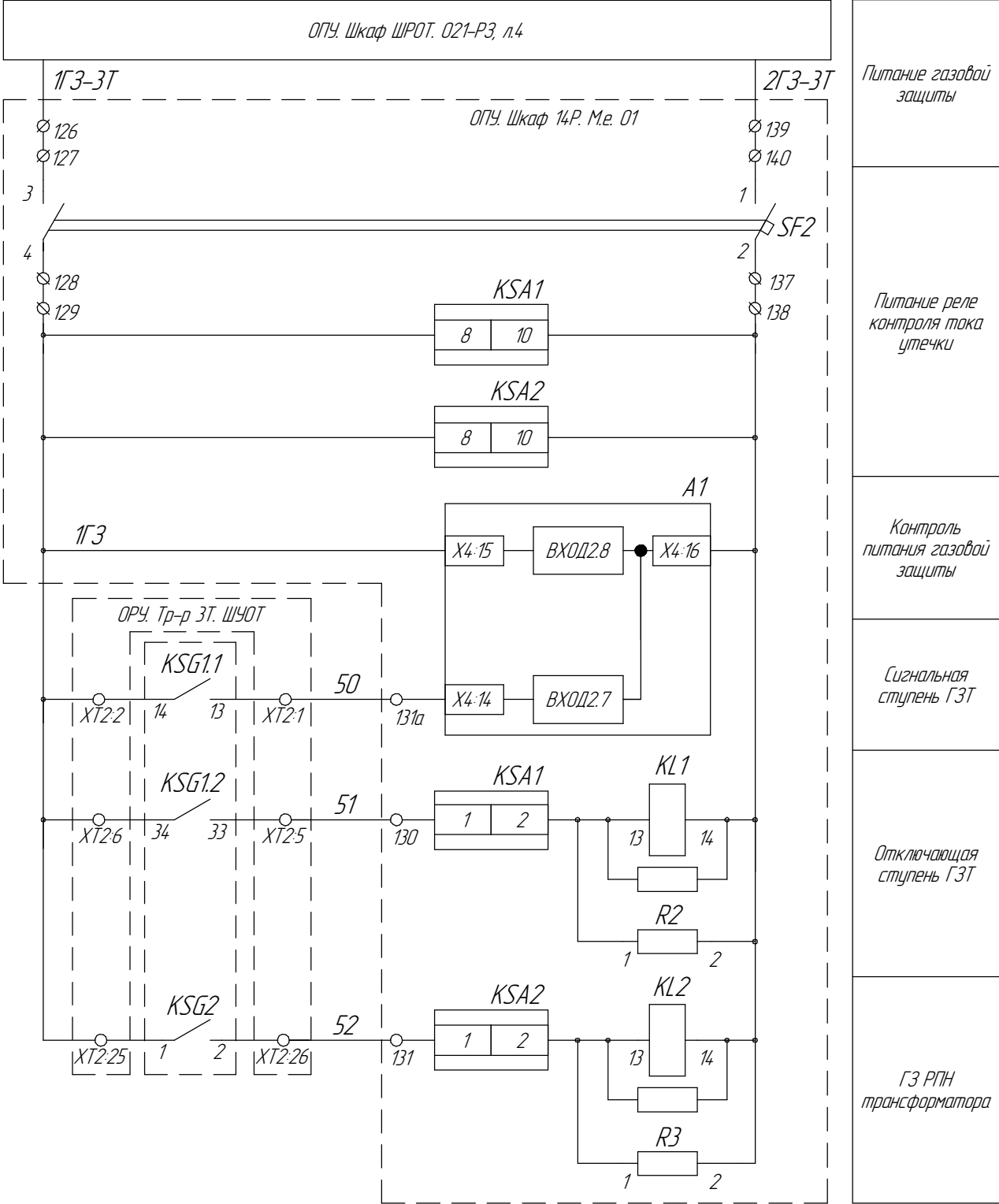
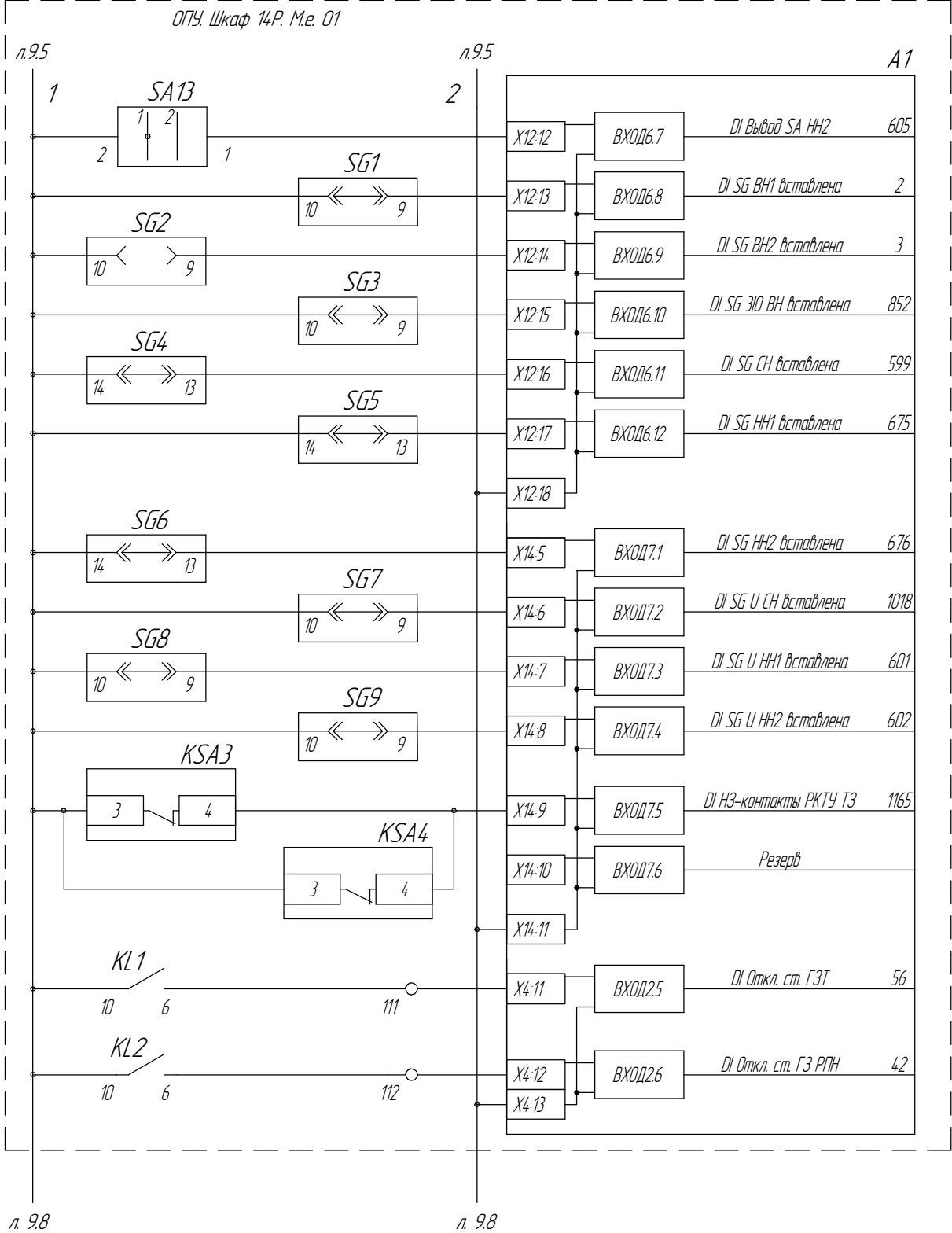


						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25	ПС 110 кВ Нижний Бестях			
Проверил		Логинов			10.25		Р	9.5	
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25	Защита и автоматика трансформатора 3Т. Схема электрическая принципиальная			

Оперативные цепи (окончание)

Цепи газовой защиты

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

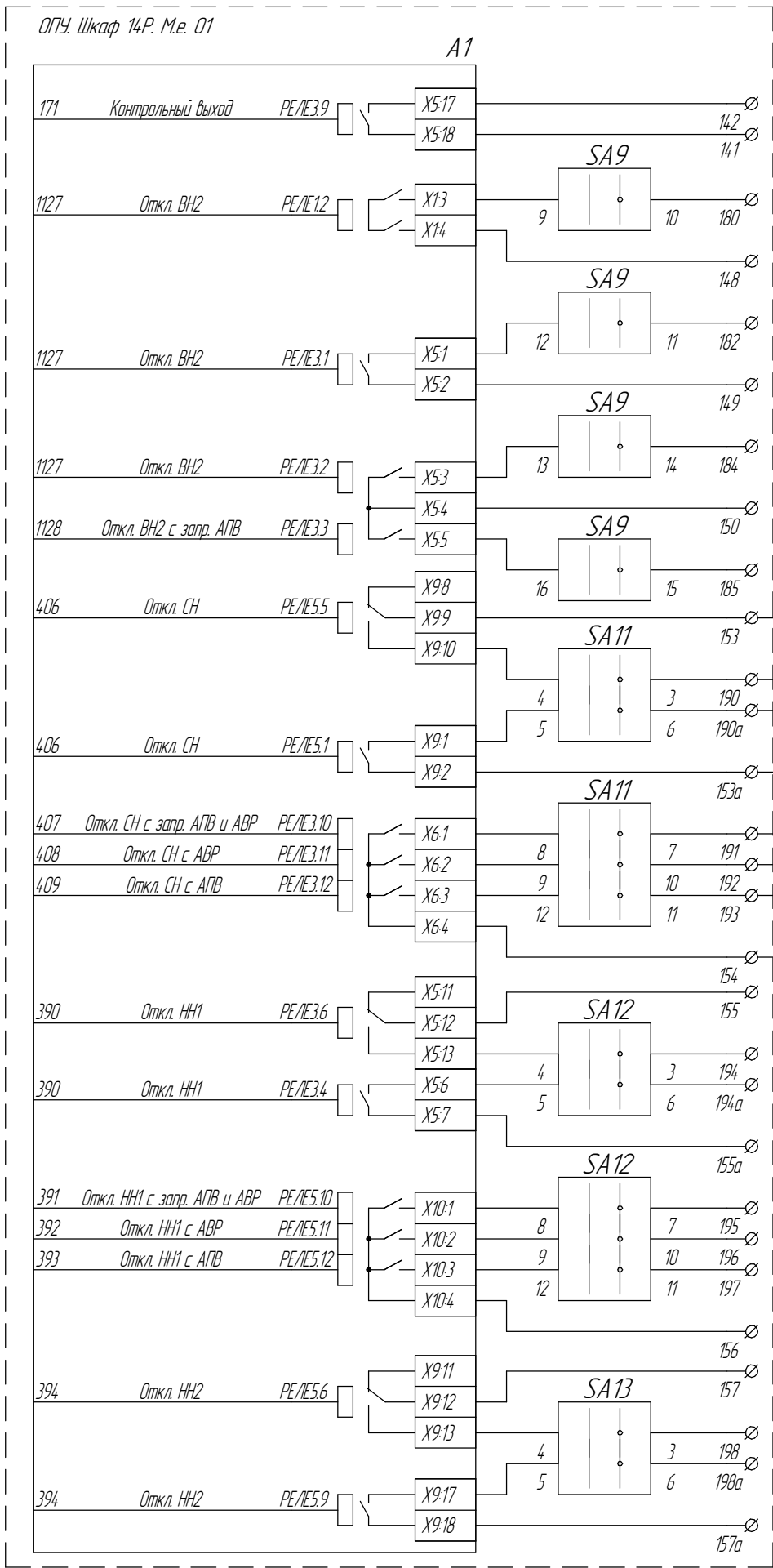


						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.6	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Защита и автоматика трансформатора 3Т. Схема электрическая принципиальная			



Выходные цепи (начало)

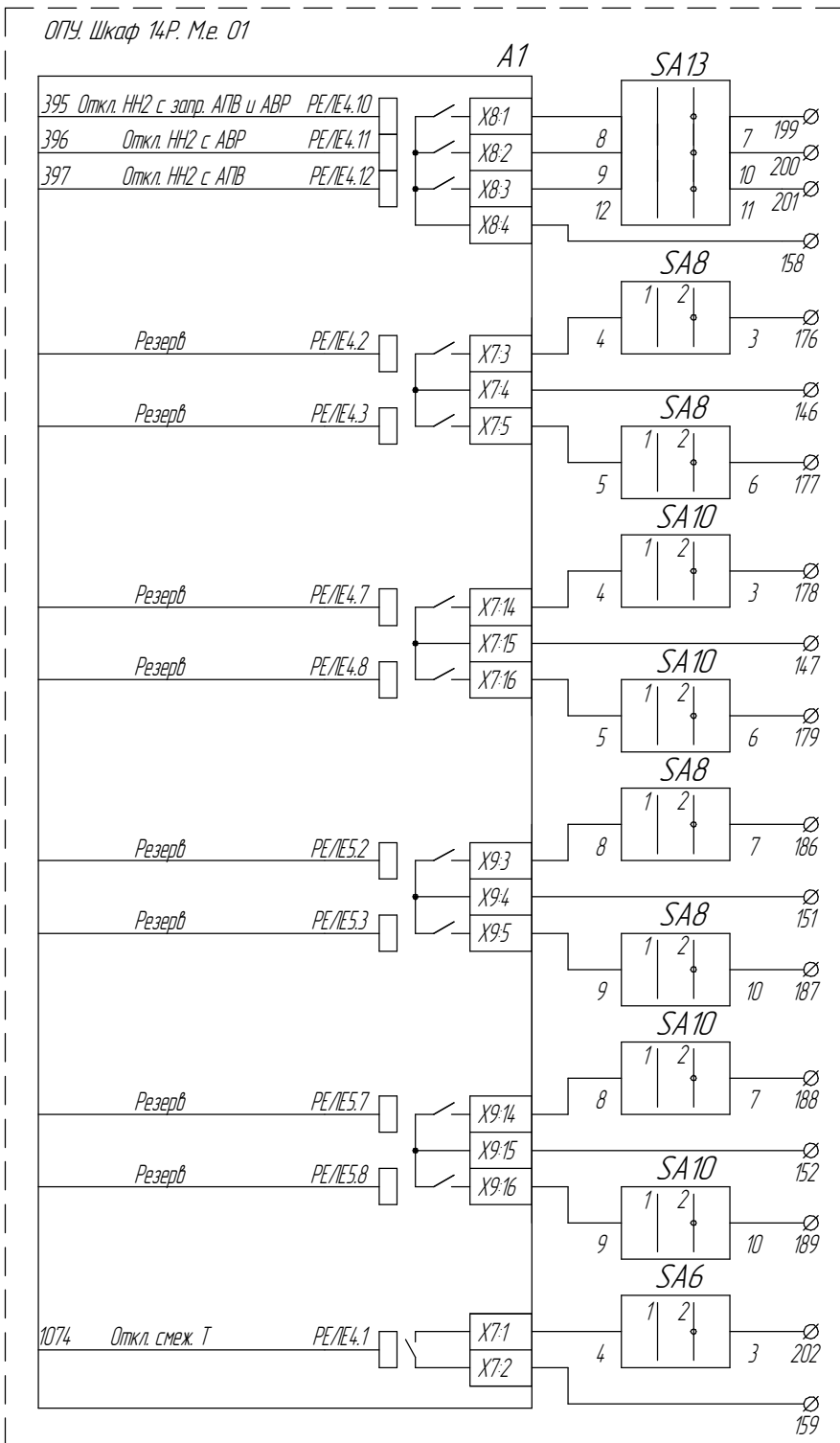
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано	



ОПУ.
Шкаф 16Р.
М.е. 01
Ввод 35 кВ.
021-РЗ, л.15.7, 15.8

ОПУ.
Шкаф 16Р.
М.е. 01
Ввод 35 кВ.
021-РЗ, л.15.3,
15.4

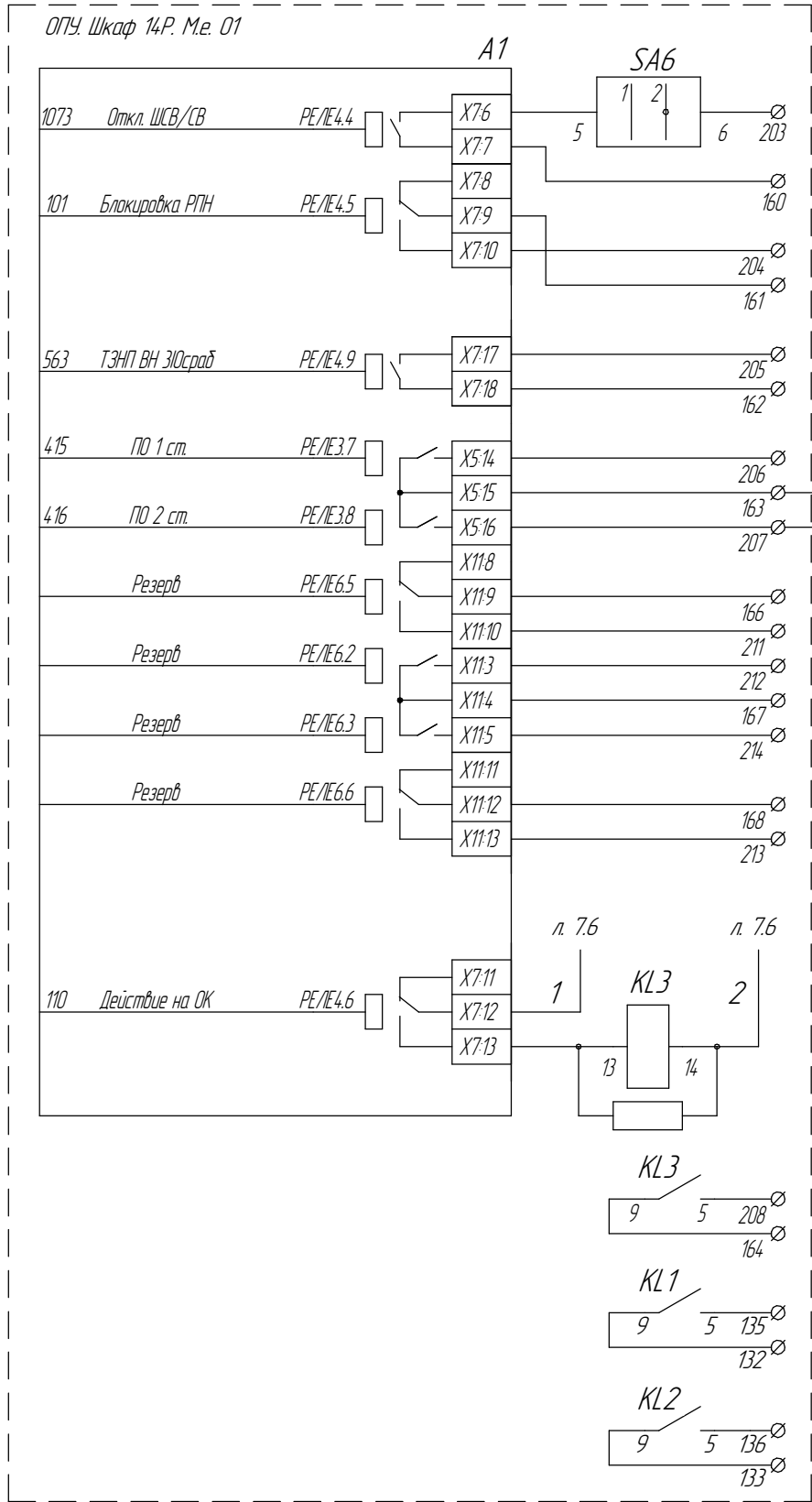
Контрольный выход
Отключение ОВ ВН через ЭМО1 (Резерв)
Отключение ОВ ВН через ЭМО2 (Резерв)
Отключение ОВ через АЧВ (Резерв)
Отключение ОВ с запретом АПВ (Резерв)
Отключение ввода 35 кВ через ЭМО1
Отключение ввода 35 кВ через ЭМО2
Откл. ВВ 35 кВ через терминал с запр. АПВ и АВР
Откл. ВВ 35 кВ с АВР
Откл. ВВ 35 кВ с АПВ
Откл. НН1 через ЭМО1 (Резерв)
Откл. НН1 через ЭМО2 (Резерв)
Откл. НН1 через терминал с запр. АПВ и АВР (Резерв)
Откл. НН1 с АВР (Резерв)
Откл. НН1 с АПВ (Резерв)
Откл. НН2 через ЭМО1 (Резерв)
Откл. НН2 через ЭМО2 (Резерв)



Откл. НН2 через терминал с запр. АПВ и АВР (Резерв)
Откл. НН2 с АВР (Резерв)
Откл. НН2 с АПВ (Резерв)
Резерв
Откл. смежного Т с разземленной нейтралью (Резерв)

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Маташкин	10.25			
Проверил	Логинов	10.25			
Н. контр.	Ромин	10.25			
ГИП	Полуэктов	10.25			
ПС 110 кВ Нижний Бестях					
Защита и автоматика трансформатора ЗТ.					
Схема электрическая принципиальная					
Формат А3					

Выходные цепи (продолжение)



ТЗНП на ШСВ/СВ
(Резерв)

Блокирование РПН
(Резерв)

В защиту
смежного Т с
разземленной
нейтралью
(Резерв)

Пуск охлаждения
1 ступень

Пуск охлаждения
2 ступень

Резерв

Действие на ОК
(Резерв)

Отключающая
ступень ГЗ
трансформатора
(Резерв)

Отключающая
ступень ГЗ РПН
трансформатора
(Резерв)

Таблица 1 – Монтажная единица 01. Перечень аппаратов ручного оперативного управления

Номер	Наименование	Позиции
Переключатели		
SA1	ДЗТ	1-вывод, 2-вывод
SA2	Действие ГЗТ	1-на сигнал, 2-на отключение
SA3	Действие ГЗ РПН	1-на сигнал, 2-на отключение
SA4	Резерв (n.1)	1-вывод, 2-вывод
SA5	Резерв (n.1)	1-вывод, 2-вывод
SA6	Отключение от ТЗНП ВН	1-вывод, 2-вывод
SA7	Действие на ТВ (ТВ1) ВН	1-вывод, 2-вывод
SA8	Резерв (n.1)	1-вывод, 2-вывод
SA9	Действие на ОВ (ТВ2) ВН	1-вывод, 2-вывод
SA10	Резерв (n.1)	1-вывод, 2-вывод
SA11	Действие на выключатель СН	1-вывод, 2-вывод
SA12	Действие на выключатель НН1	1-вывод, 2-вывод
SA13	Действие на выключатель НН2	1-вывод, 2-вывод
Кнопочные выключатели		
SB1	Съем сигнализации/контроль ламп	-
SB2	Съем блокировки ГЗ и ТЗ	-
SB3	Съем блокировки ДЗТ	-

Таблица 2 – Монтажная единица 01. Перечень кнопок управления программными ключами

Номер	Оперативная кнопка SB/Оперативный переключатель SA					
	Тип	Краткое наименование ФК	Состояние индикации "0"	Состояние индикации "1"	Назначение ФК	
Программируемые						
K1	SA	Вывод терминала	Терминал в работе	Терминал выведен	DI Вывод терминала	6
K2	SA	Тест терминала	Терминал в работе	Терминал в режиме теста	DI Тест терминала	87
K3-K36	SA	Резерв	-	-	-	-
Непрограммируемые						
-	SA	МЕСТ/ДИСТ	Местное управление терминалом	Дистанционное управление терминалом	МЕСТ/ДИСТ	-

Согласовано

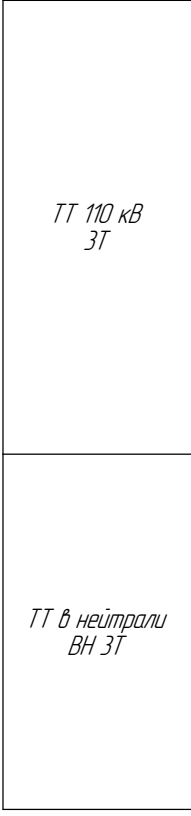
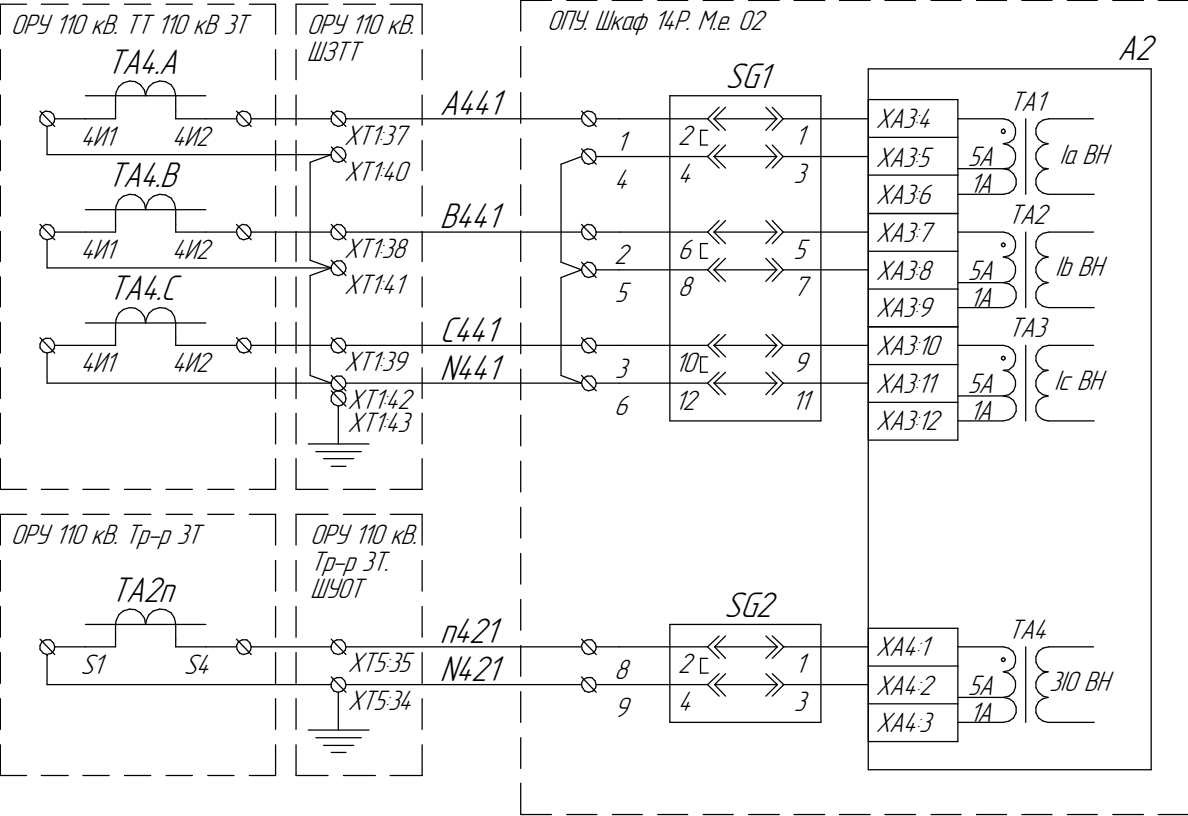
Взам. инв. №

Подп. и дата

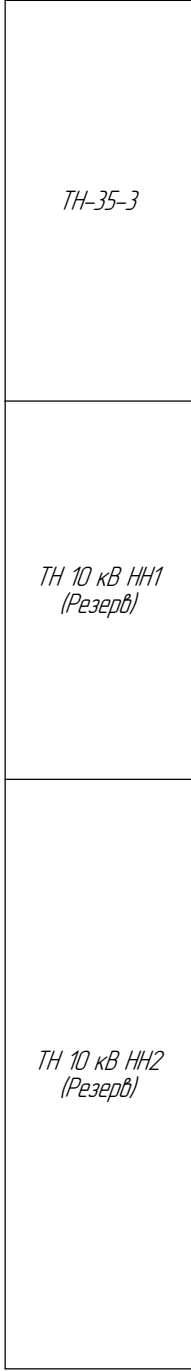
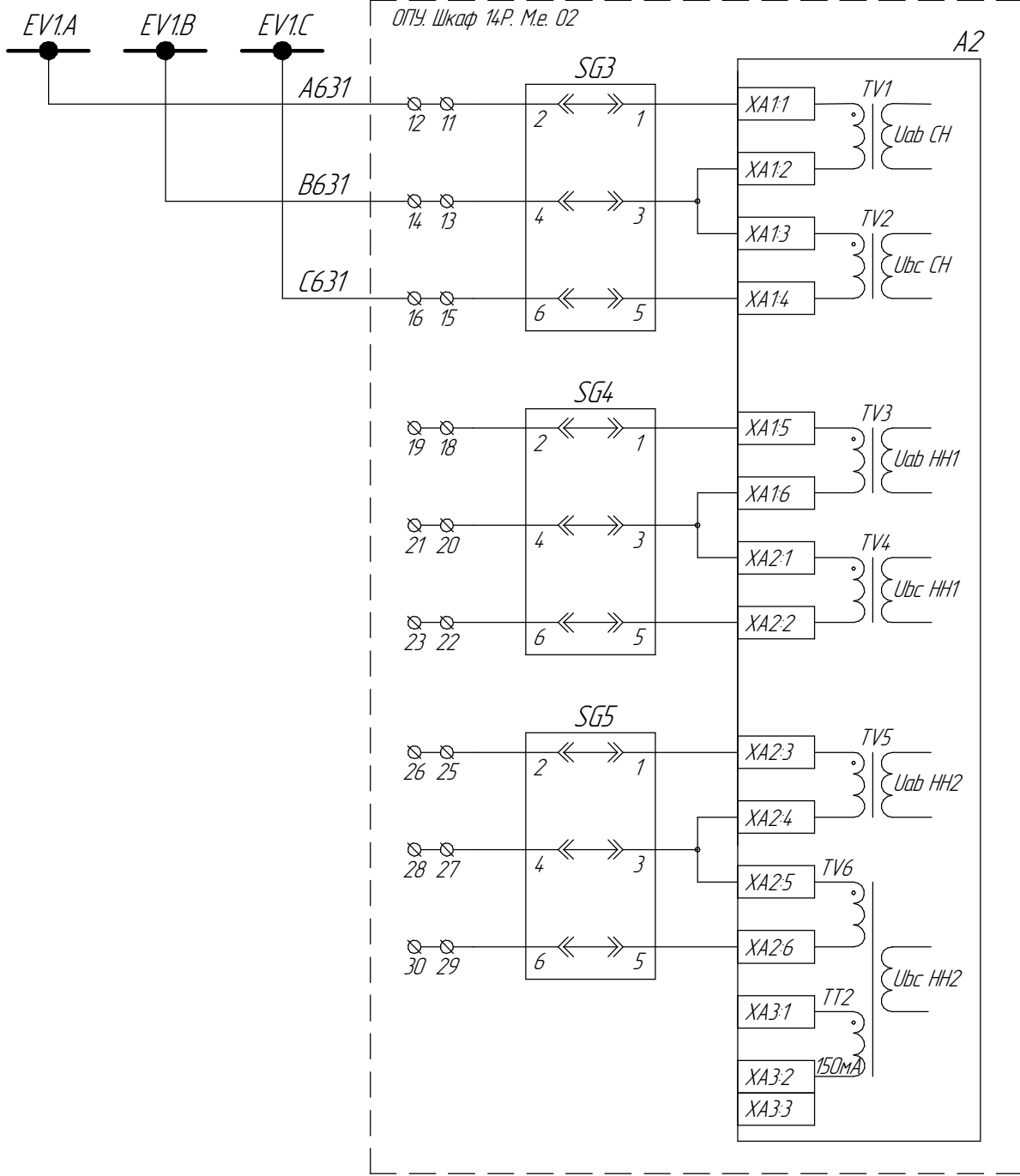
Инв. № подл.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.8	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Защита и автоматика трансформатора ЗТ. Схема электрическая принципиальная	 ТЭП		

Цепи переменного тока



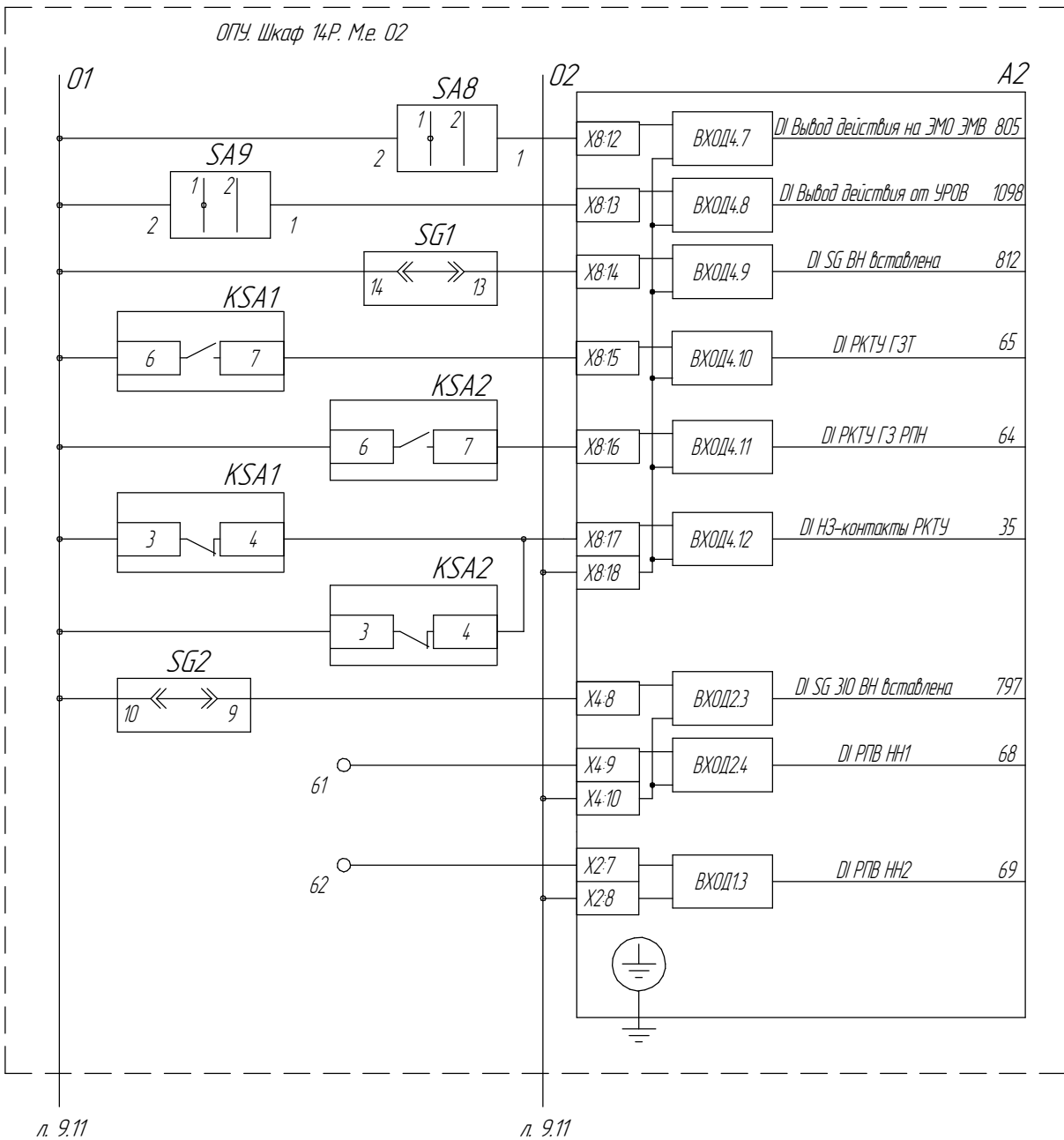
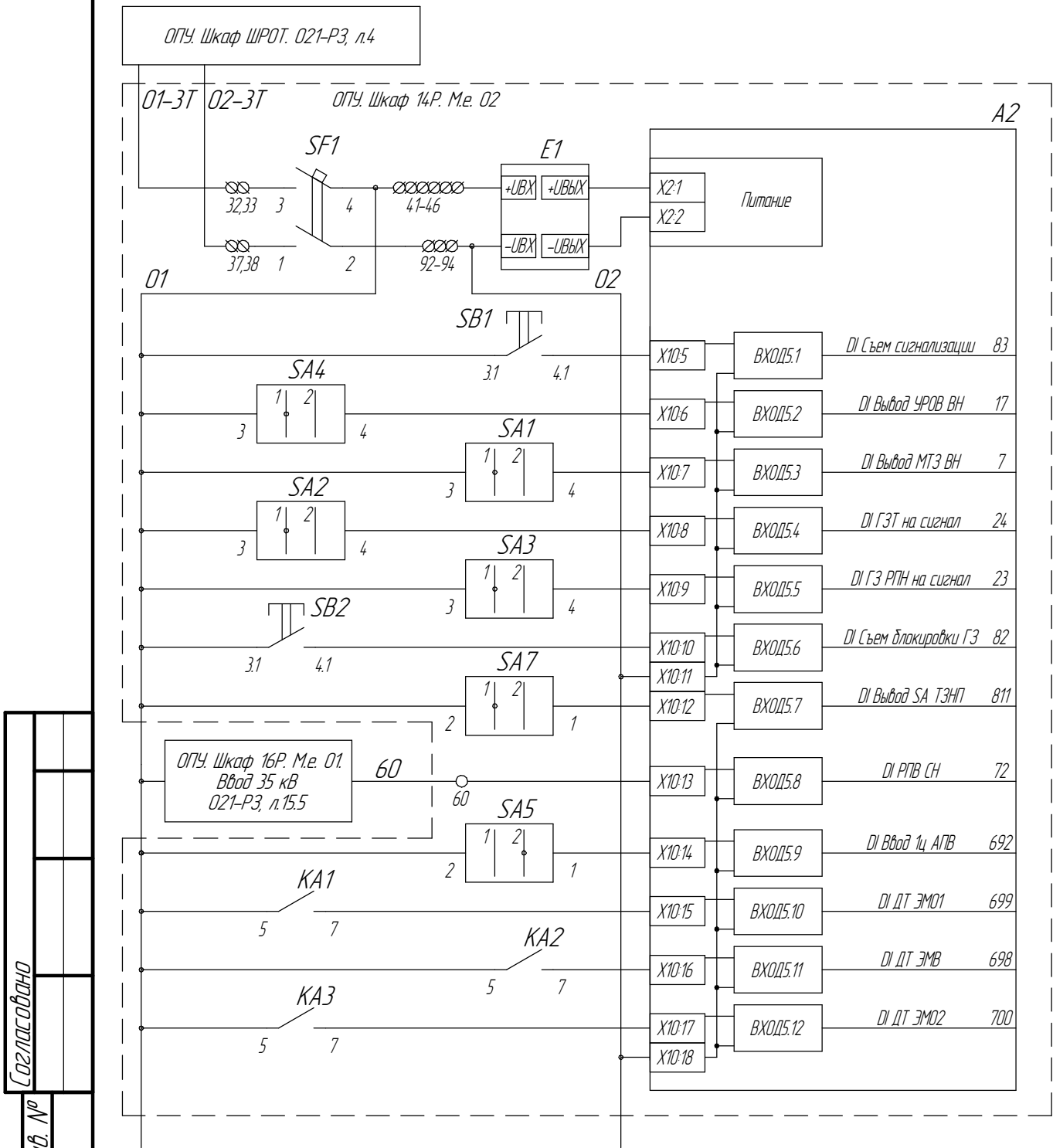
Цепи переменного напряжения



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

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Маташкин	10.25			
Проверил	Логинов	10.25			
Н. контр.	Ромин	10.25			
ГИП	Полуэктов	10.25			
ПС 110 кВ Нижний Бестях					
Защита и автоматика трансформатора ЗТ.					
Схема электрическая принципиальная					
Формат А3					

Оперативные цепи (начало)



Выход действия на выключатель ВН
Выход действия от УРОВ ВН
Контроль положения испытательного блока
Контроль изоляции ГЗТ
Контроль изоляции ГЗ РПН
Контроль питания РКТУ ГЗ
Контроль положения испытательного блока
РПВ НН1 (Резерв)
РПВ НН2 (Резерв)

Согласовано

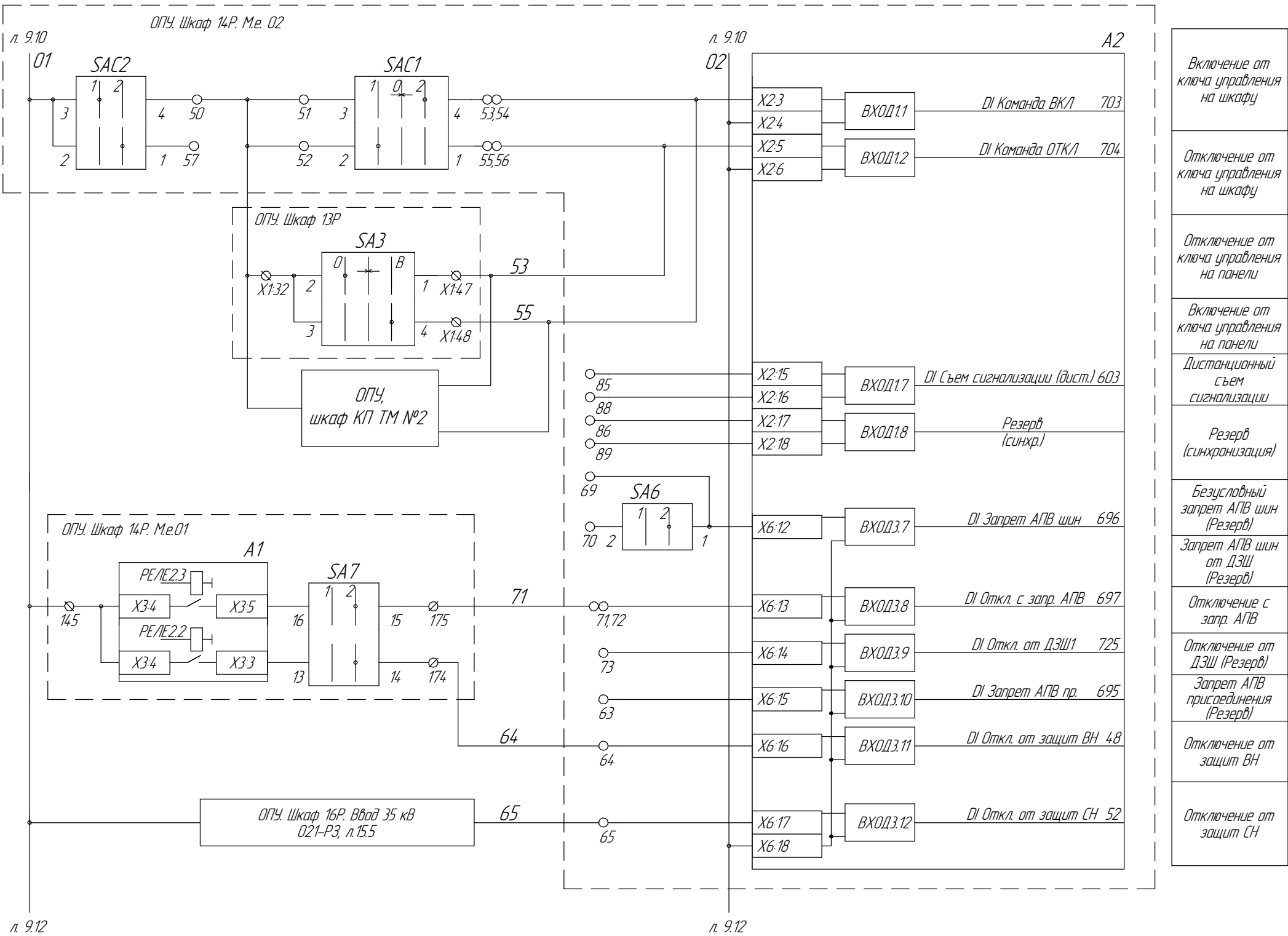
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))		
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист
Разраб.	Маташкин	10.25					Р	9.10
Проверил	Логинов	10.25						
Н. контр.	Ромин	10.25						
ГИП	Полуэктов	10.25						
Защита и автоматика трансформатора 3Т.						ТЭП		
Схема электрическая принципиальная						Формат А3		

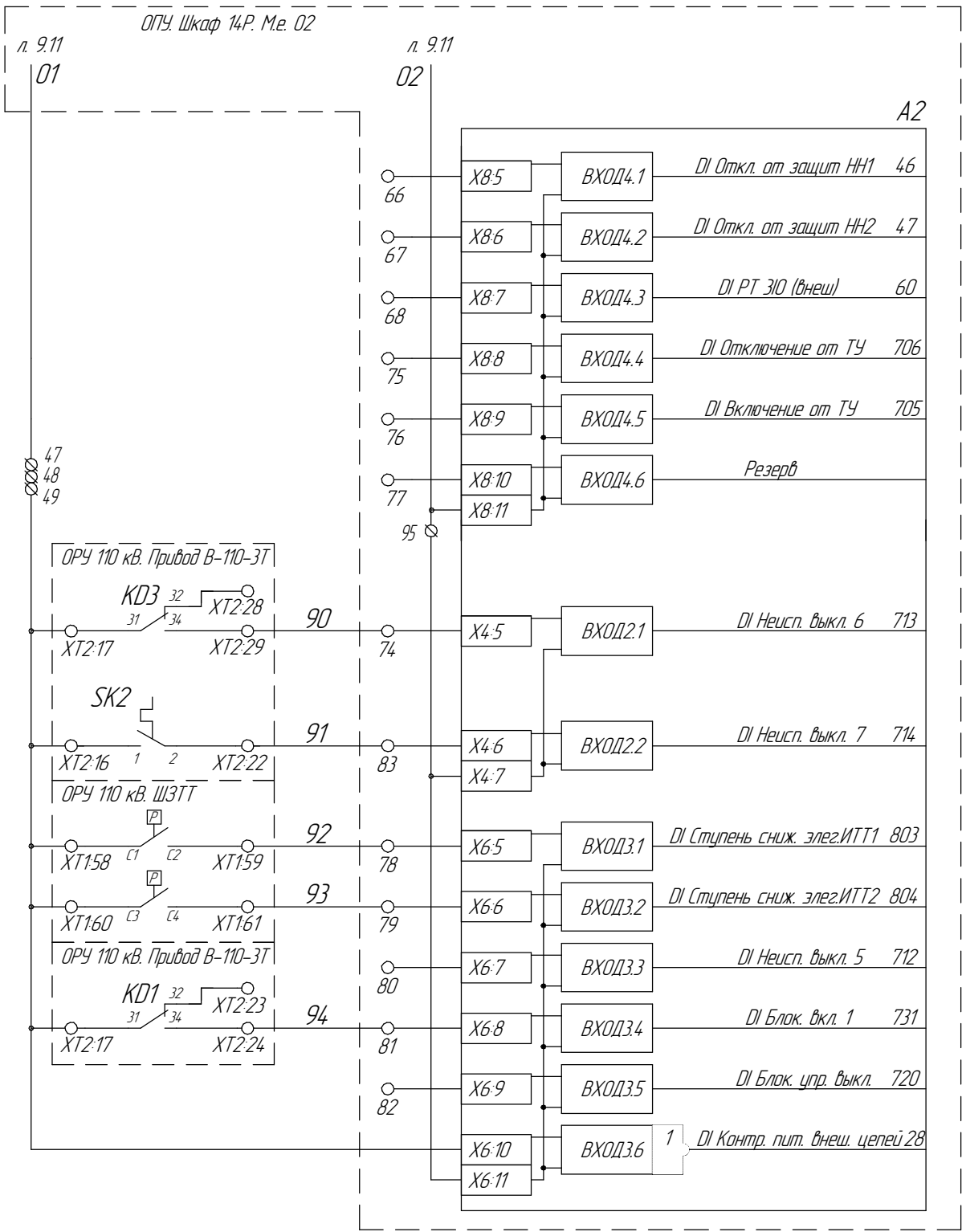
Оперативные цепи (продолжение)



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

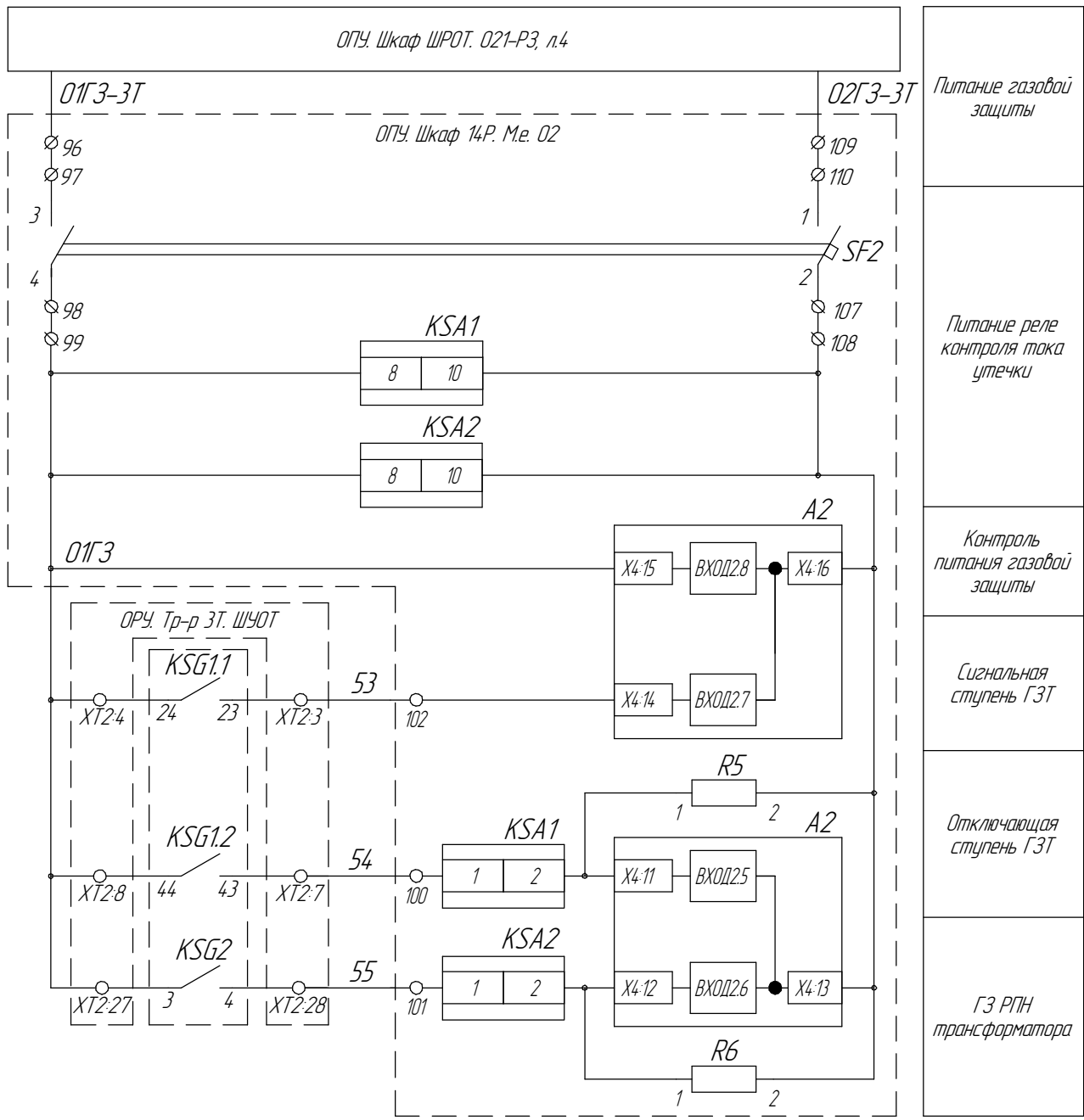
						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.11	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Защита и автоматика трансформатора 3Т. Схема электрическая принципиальная			

Оперативные цепи (окончание)



Отключение от защит НН1 (Резерв)
Отключение от защит НН2 (Резерв)
Сраб. ТЗНП ВН смежного Т (Резерв)
Отключение от ТУ
Включение от ТУ
Резерв
Сигнальная ступень снижения давления элегаза в выключ. 110 кВ
Опасное снижение температуры в шкафу привода выключателя
Сигнал снижения платн. элегаза ТТ 110 кВ
Аварийное снижение платн. элегаза ТТ 110 кВ
Резерв
Блокировка вкл. выкл.-ля по авар. давл. элегаза
Блок. упр. выкл. (Резерв)
Контроль питания

Цепи газовой защиты

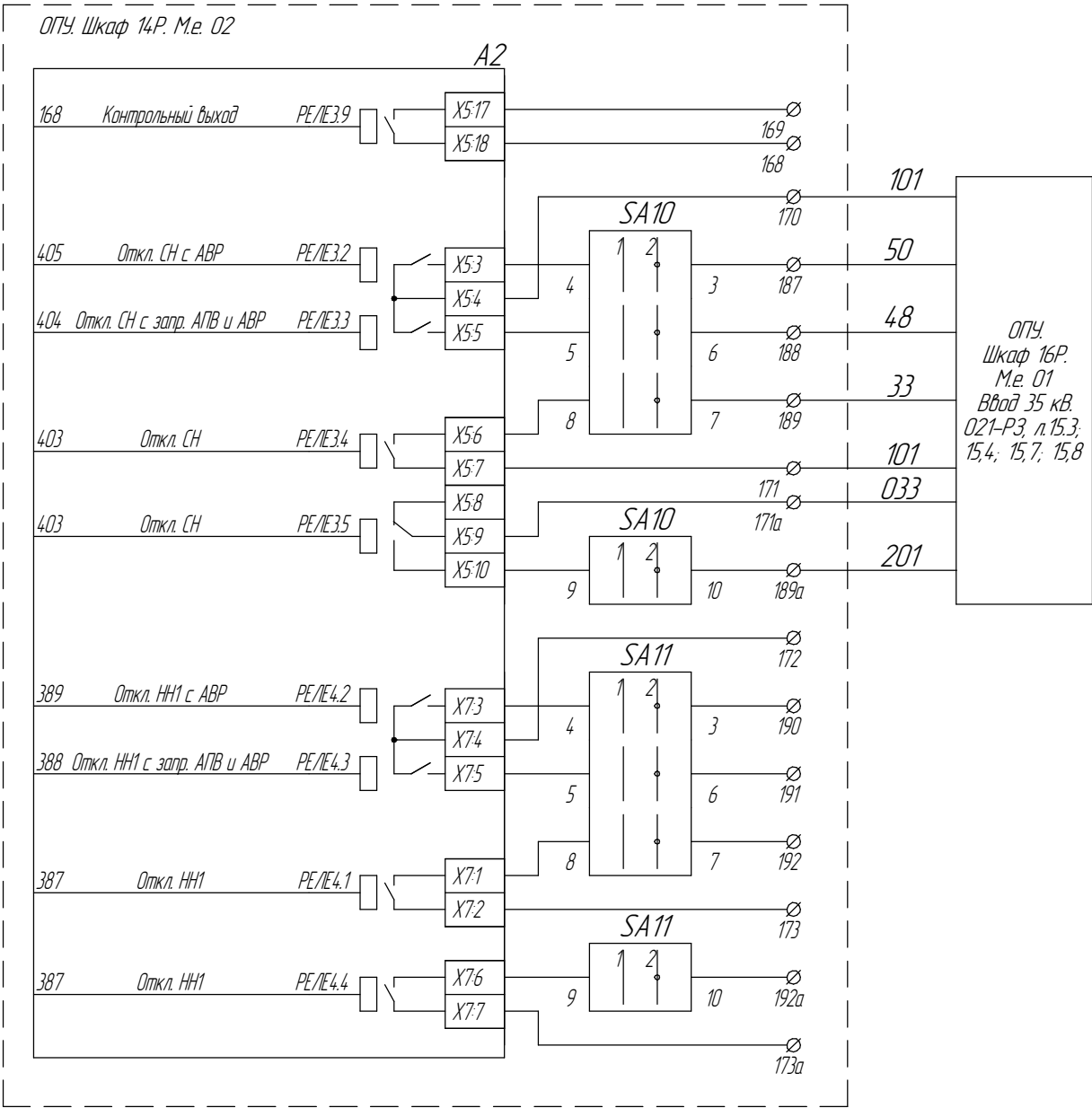


Согласовано
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

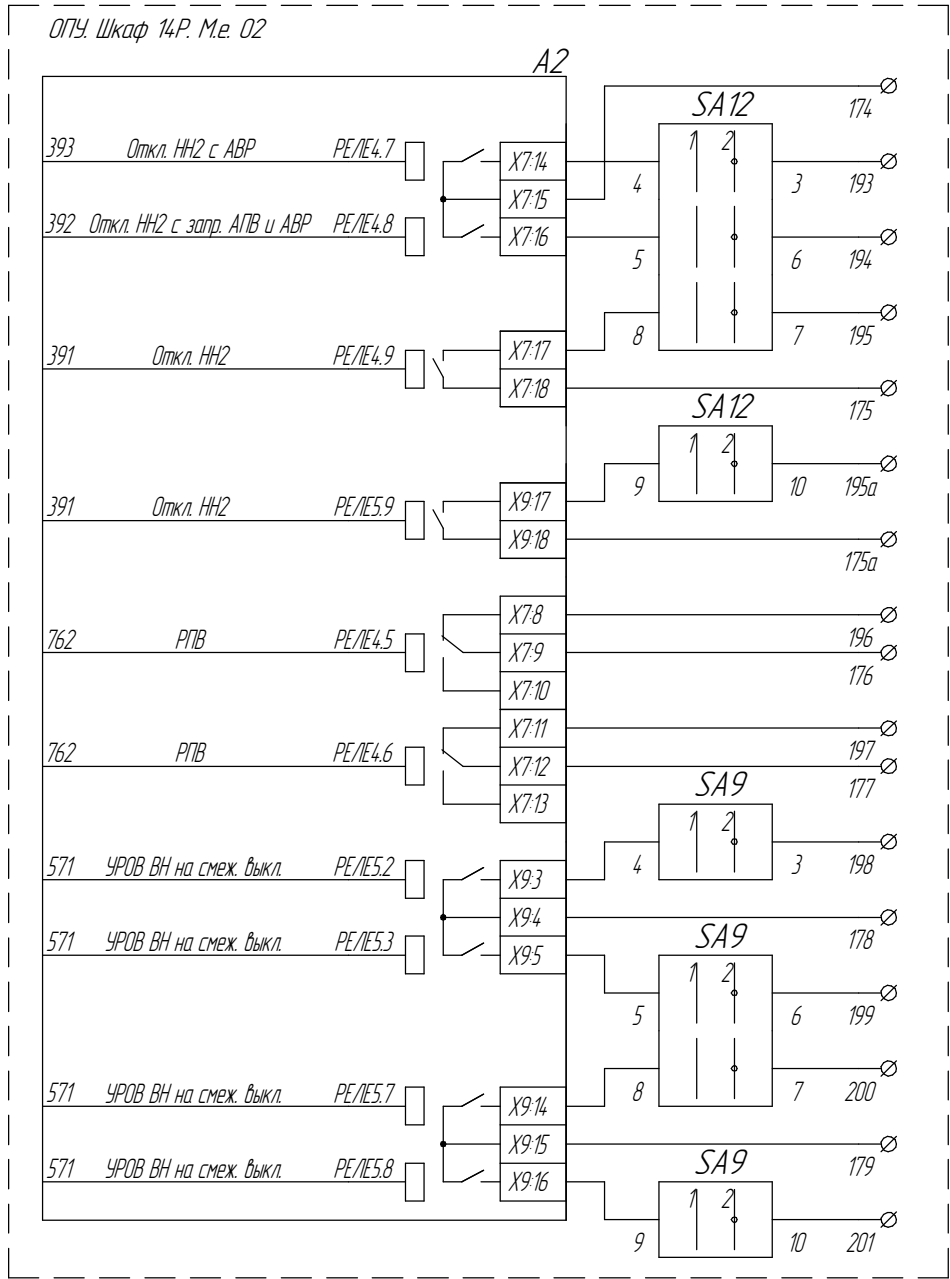
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Маташкин	10.25			
Проверил	Логинов	10.25			
Н. контр.	Ромин	10.25			
ГИП	Полуэктов	10.25			
ПС 110 кВ Нижний Бестях					
Защита и автоматика трансформатора 3Т.					
Схема электрическая принципиальная					
Формат А3					

Выходные цепи (начало)

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



Контрольный выход
Откл. СН с АВР
Откл. СН с запретом АВР и АПВ
Откл. СН через ЭМО 1
Откл. СН через ЭМО 2
Откл. НН1 с АВР (Резерв)
Откл. НН1 с запр. АВР и АПВ (Резерв)
Откл. НН1 через ЭМО1 (Резерв)
Откл. НН1 через ЭМО2 (Резерв)

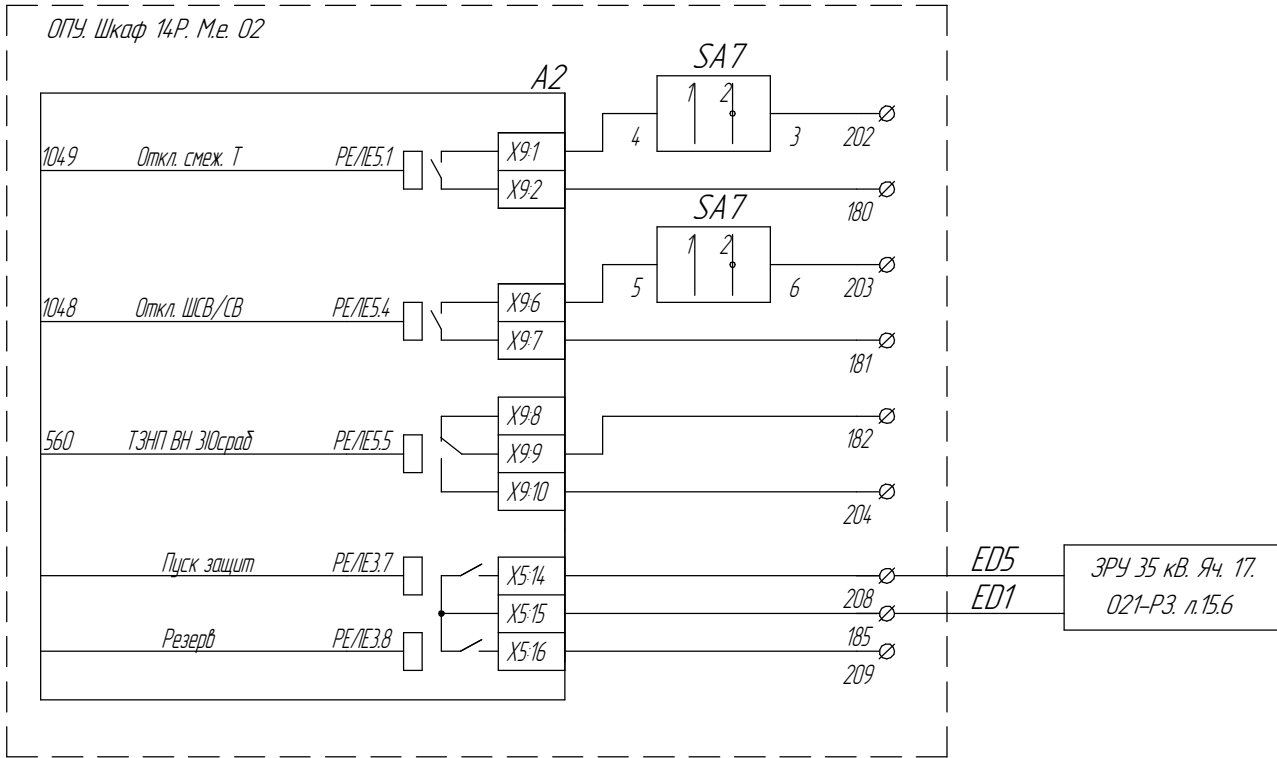


Откл. НН2 с АВР (Резерв)
Откл. НН2 с запр. АВР и АПВ (Резерв)
Откл. НН2 через ЭМО1 (Резерв)
Откл. НН2 через ЭМО2 (Резерв)
РПВ ВН
РПВ ВН
Отключение смежных присоединений от УРОВ ВН (Резерв)
Запр. АПВ шин от УРОВ ВН (Резерв)
Отключение смежных присоединений от УРОВ ВН (Резерв)
Запр. АПВ шин от УРОВ ВН (Резерв)

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.13	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Защита и автоматика трансформатора 3Т. Схема электрическая принципиальная			

Выходные цепи (продолжение)

Цепи АСУ ТП



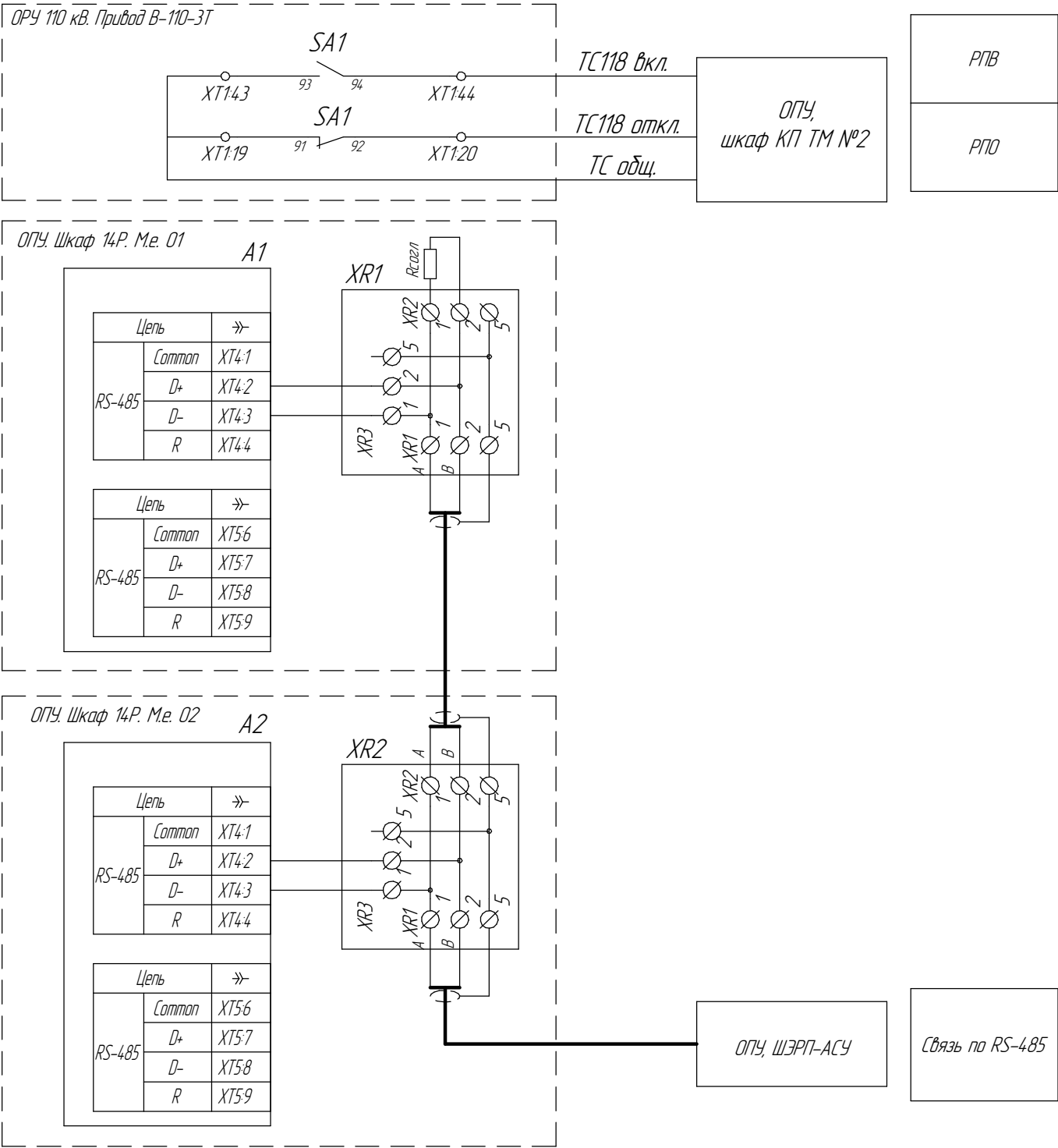
Действие на откл. смежн. Т с разземленной нейтралью (Резерв)

Действие на откл. ШСВ/СВ ВН от ТЭНП ВН (Резерв)

Действие в защиту смежн. Т с разземленной нейтралью (Резерв)

Пуск защит для ЗДЗ

Резерв



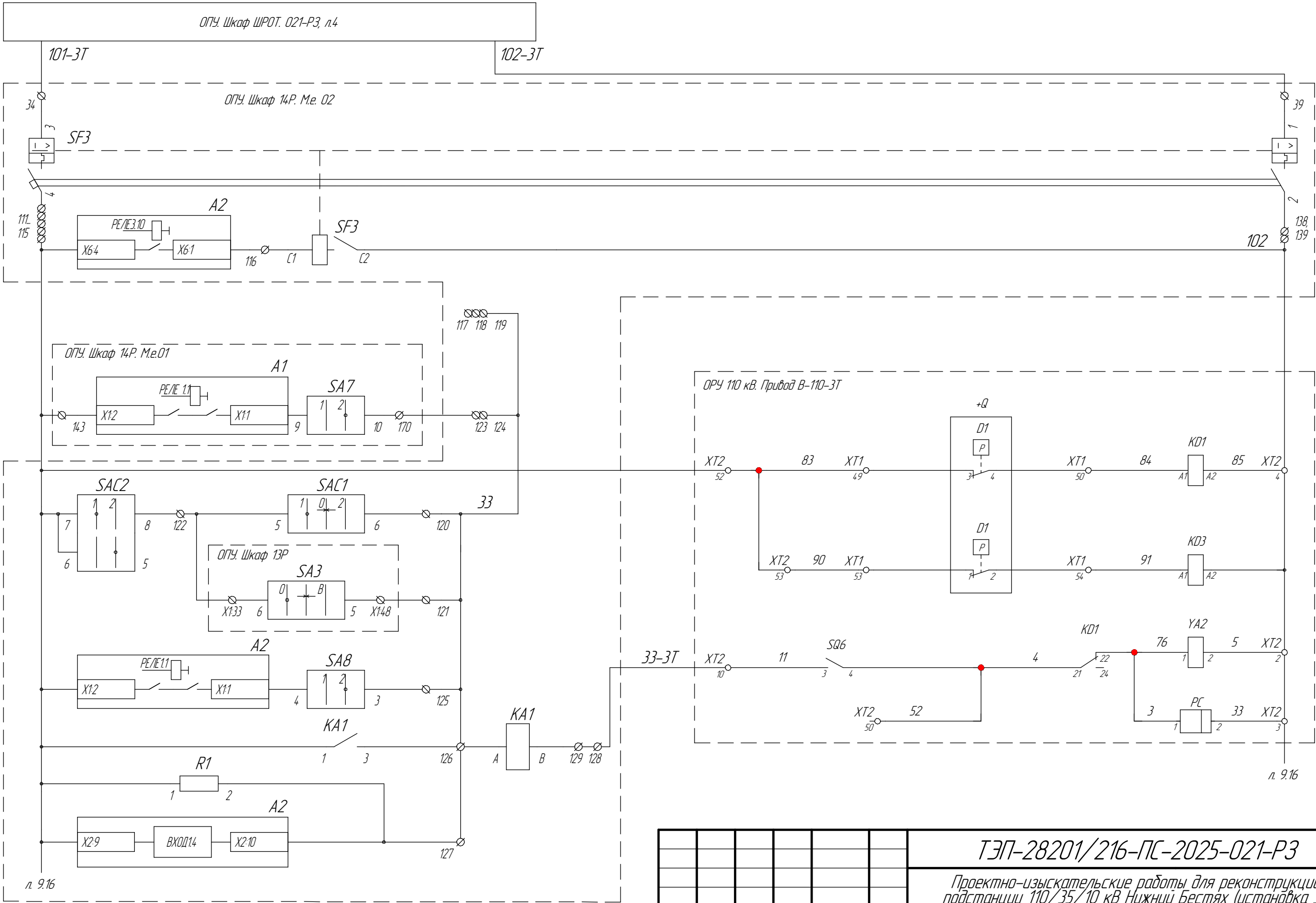
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
1	-	Зам.	1-26		01.26	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Р	9.14	
Разраб.	Маташкин				10.25				
Проверил	Логинов				10.25				
Н. контр.	Ромин				10.25				
ГИП	Полуэктов				10.25	Защита и автоматика трансформатора ЗТ. Схема электрическая принципиальная			

Цепи управления выключателем (начало)

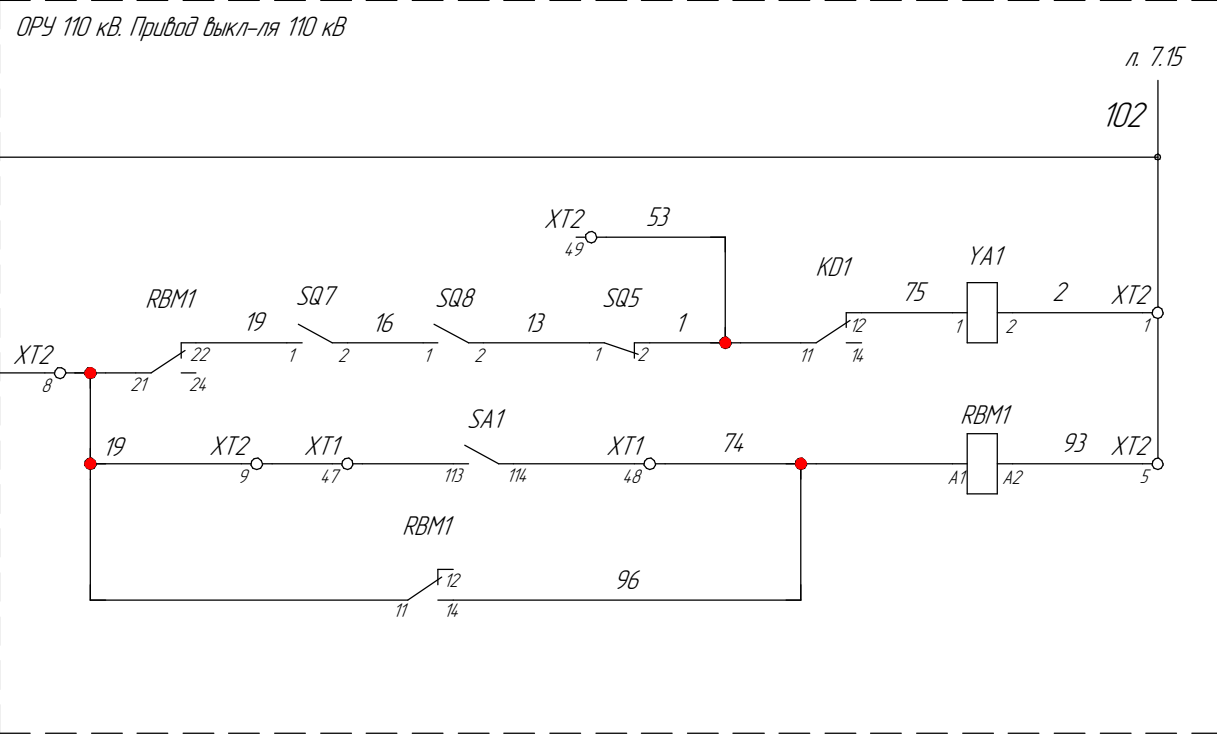
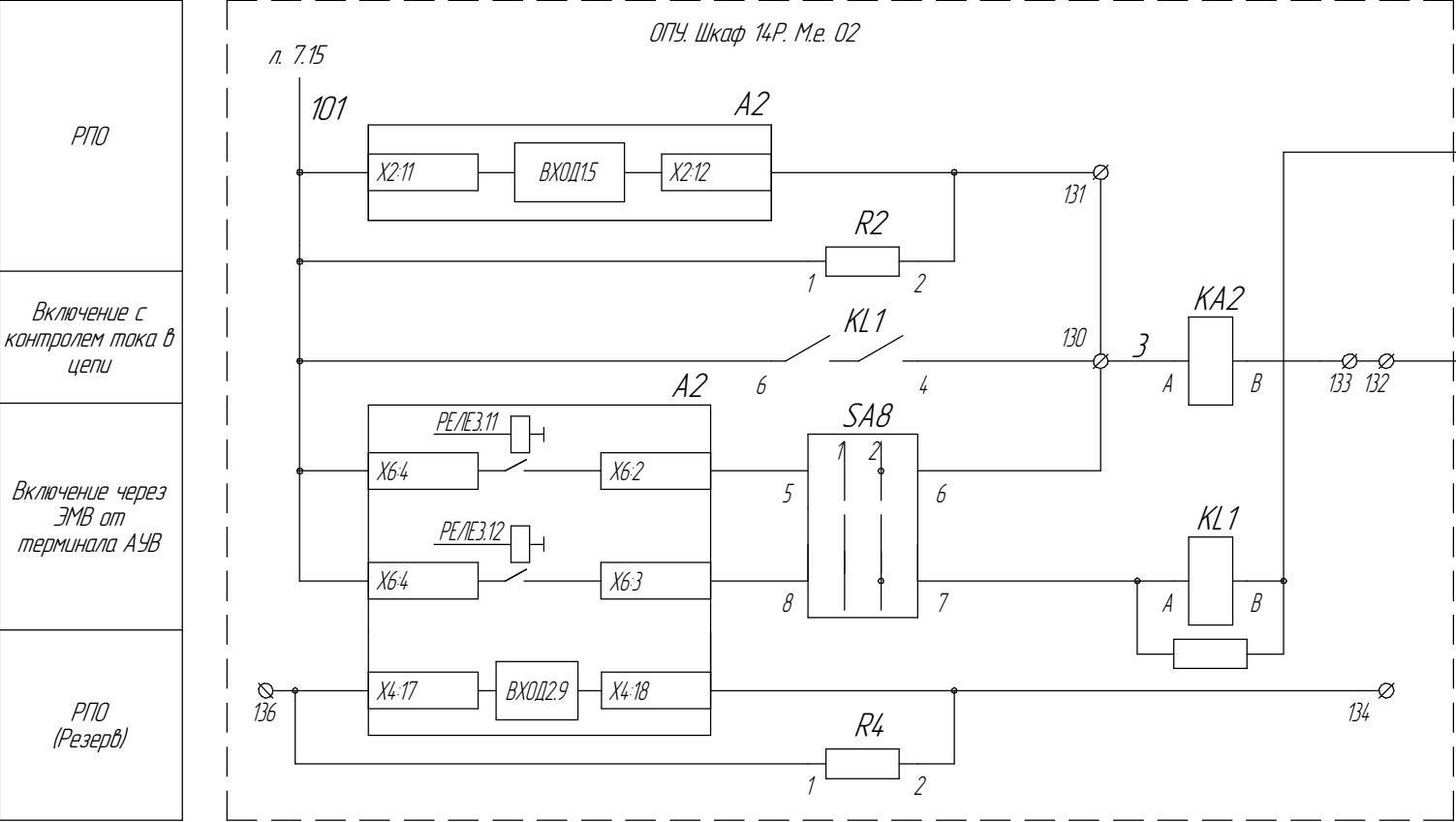
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Питание ЭМО1, ЭМВ
Действие на независимый расцепитель
Откл. через ЭМО1 (Резерв)
Отключение от основных защит трансформатора через ЭМО1
Отключение от ключа управления через ЭМО1
Отключение от ключа управления на щите управления через ЭМО1
Отключение от терминала через ЭМО1
Отключение через ЭМО1 с контролем тока в цепи
РПВ1

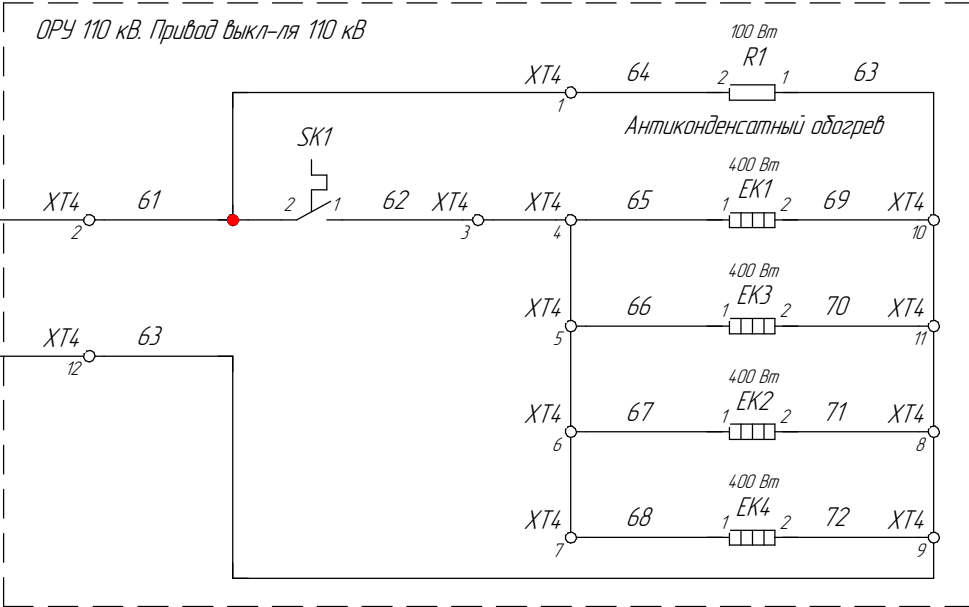


ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Маташкин	10.25			
Проверил	Логинов	10.25			
Н. контр.	Ромин	10.25			
ГИП	Полуэктов	10.25			
ПС 110 кВ Нижний Бестях					
Защита и автоматика трансформатора ЗТ.					
Схема электрическая принципиальная					
Формат А3					

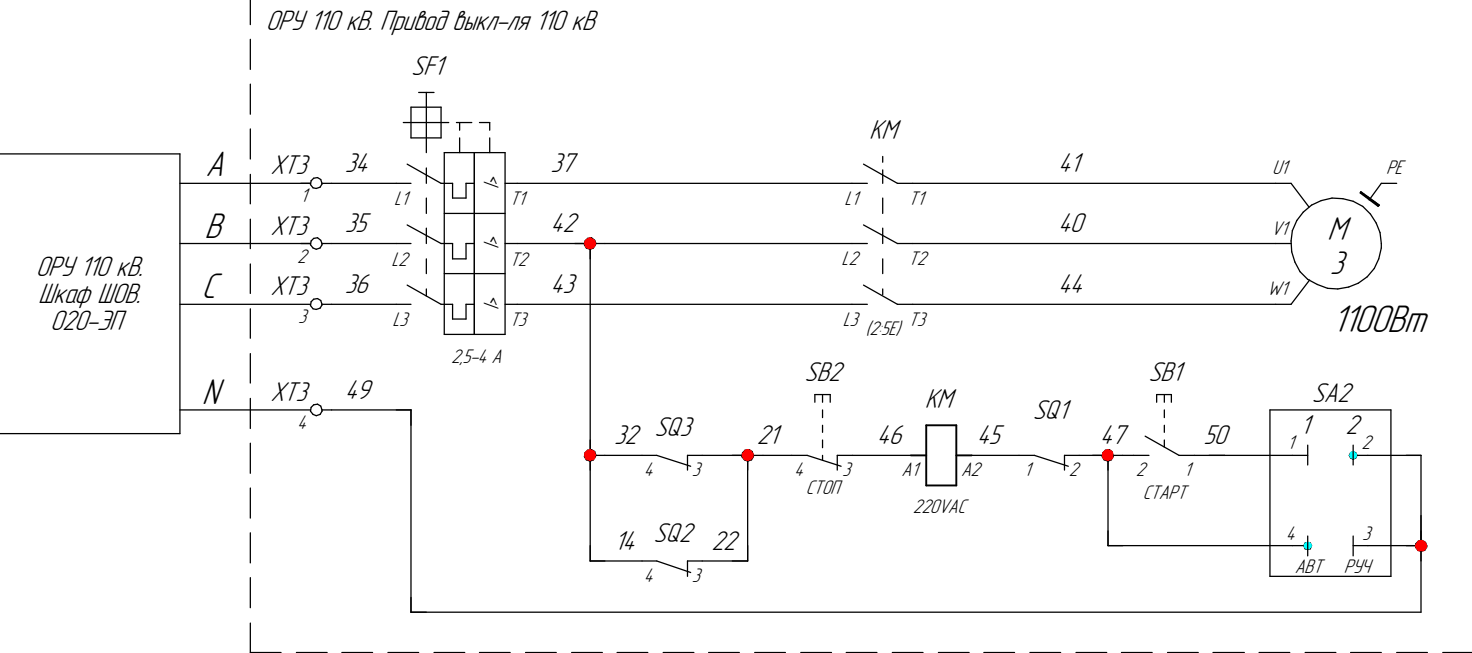
Цепи управления выключателем (продолжение)



Цепи обогрева привода



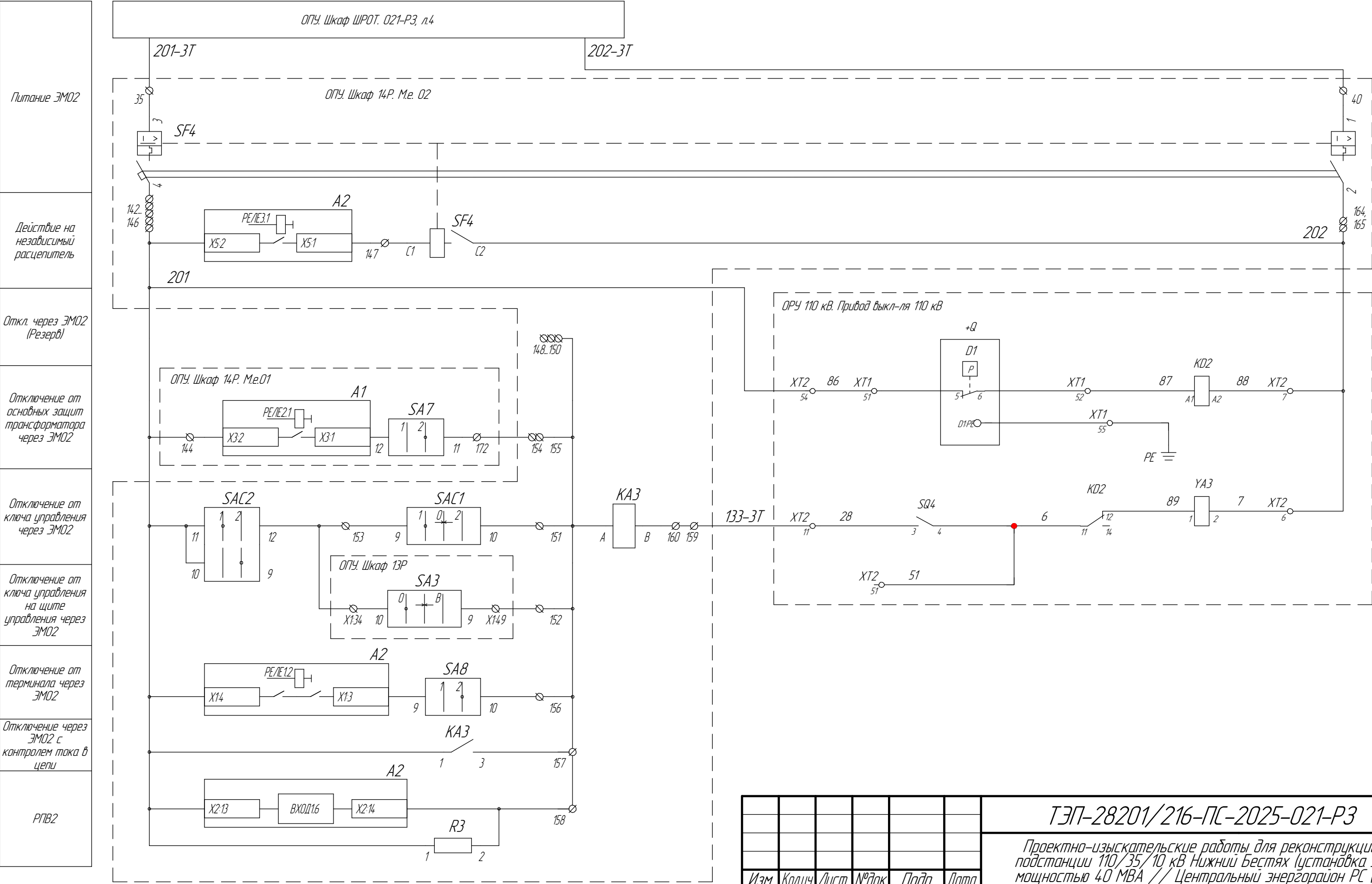
Цепи питания двигателя заводки пружин



Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3		
Проектно-исследовательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)						Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Маташкин	10.25	10.25	10.25	10.25	ПС 110 кВ Нижний Бестях		
Проверил	Логинов	10.25	10.25	10.25	10.25	Р		
Н. контр.	Ромин	10.25	10.25	10.25	10.25	Защита и автоматика трансформатора ЗТ.		
ГИП	Полуэктов	10.25	10.25	10.25	10.25	Схема электрическая принципиальная		
						Формат А3		

Цепи управления выключателем (окончание)

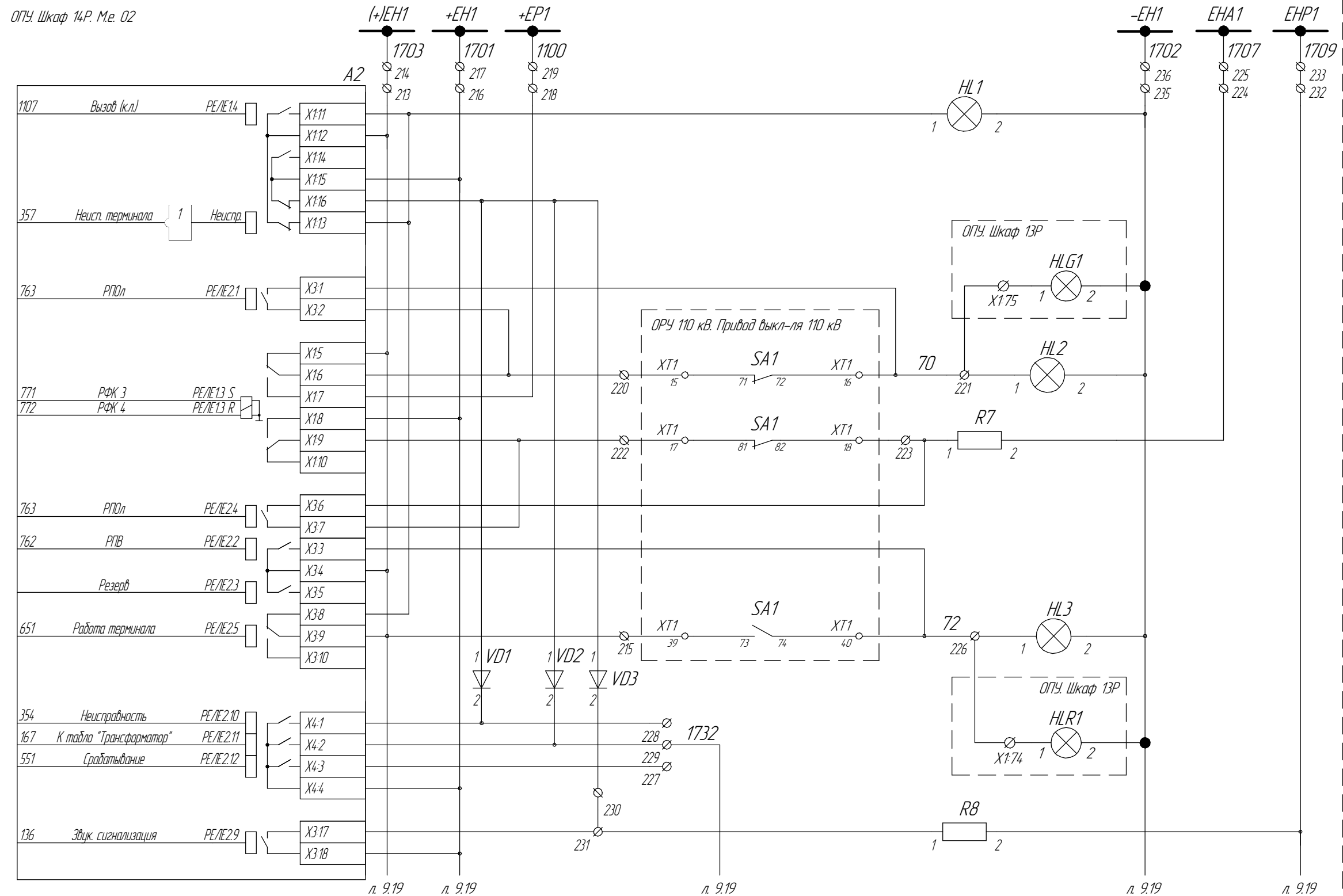
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.17	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Защита и автоматика трансформатора ЗТ. Схема электрическая принципиальная			

Цепи сигнализации (начало)

ОПУ. Шкаф 14Р. М.е. 02



Лампа "Вызов"

Лампа
"Выключатель отключен"

Аварийное отключение
выключателя

"Выключатель включен"

Неисправность

К маџло

Срабатывание

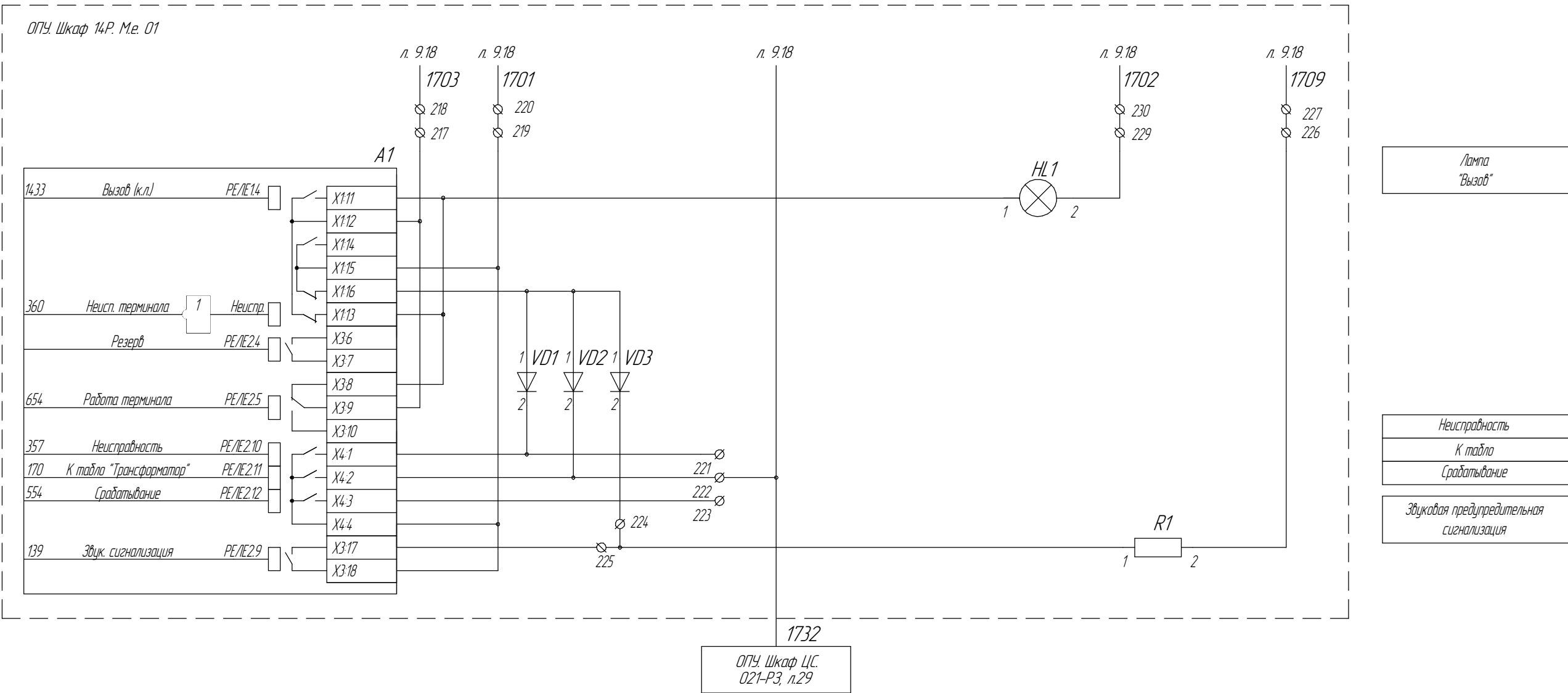
*Звуковая предупредительная
сигнализация*

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.18	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полцуктов			10.25				
						Защита и автоматика трансформатора ЗТ. Схема электрическая принципиальная			

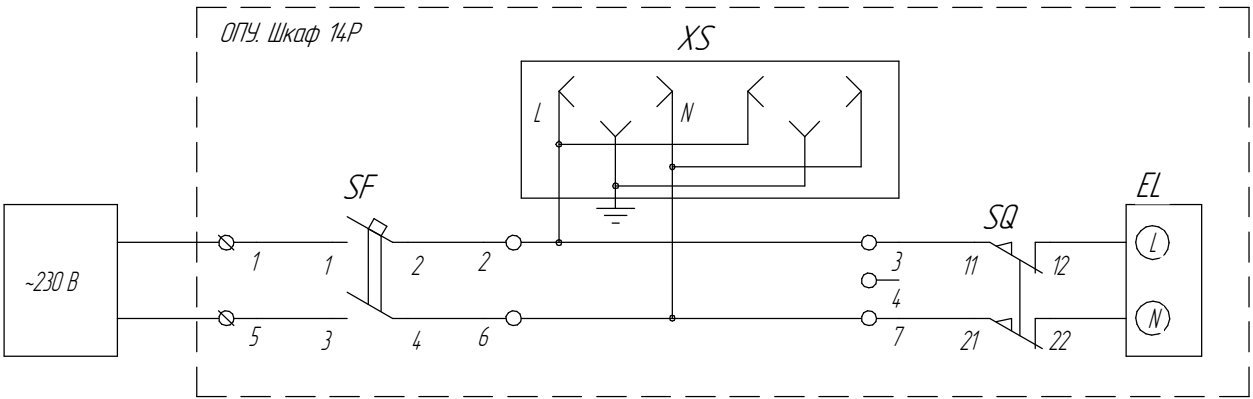


Формат А3

Цепи сигнализации (продолжение)



Цепи освещения



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.19	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Защита и автоматика трансформатора 3Т. Схема электрическая принципиальная			



Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Согласовано

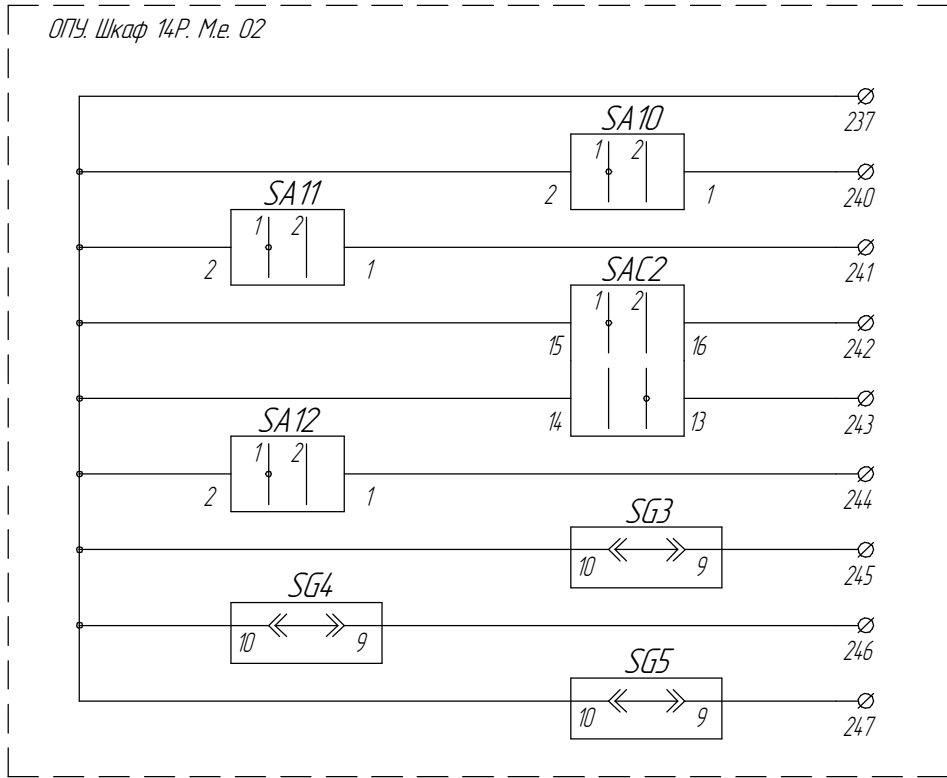
Таблица 3 – Монтажная единица О2. Перечень аппаратов ручного оперативного управления

Номер	Наименование	Позиции
Переключатели		
SAC1	Оперативное управление выключателем	1-отключить, 0, 2-включить
SAC2	Режим управления выключателем	1-местное, 2-дистанционное
SA1	МТЗ	1-вывод, 2-ввод
SA2	Действие ГЗТ	1-на сигнал, 2-на отключение
SA3	Действие ГЗ РПН	1-на сигнал, 2-на отключение
SA4	УРОВ ВН (п.1)	1-вывод, 2-ввод
SA5	АПВ	1-вывод, 2-1ц/АПВ шин
SA6	Запрет АПВ от ДЗШ	1-вывод, 2-ввод
SA7	Отключение от ТЗНП ВН	1-вывод, 2-ввод
SA8	Действие на выключатель ВН	1-вывод, 2-ввод
SA9	Действие от УРОВ ВН в ДЗШ (п.1)	1-вывод, 2-ввод
SA10	Действие на выключатель СН	1-вывод, 2-ввод
SA11	Действие на выключатель НН1	1-вывод, 2-ввод
SA12	Действие на выключатель НН2	1-вывод, 2-ввод
Кнопочные выключатели		
SB1	Съем сигнализации/контроль ламп	-
SB2	Съем блокировки ГЗ	-

Таблица 4 – Монтажная единица О2. Перечень кнопок управления программными ключами

Номер	Оперативная кнопка SB/Оперативный переключатель SA					
	Тип	Краткое наименование ФК	Состояние индикации "0"	Состояние индикации "1"	Назначение ФК	
Программируемые						
K1	SA	Вывод терминала	Терминал в работе	Терминал выведен	DI Вывод терминала	6
K2	SA	Тест терминала	Терминал в работе	Терминал в режиме теста	DI Тест терминала	84
K3-K13	SA	Резерв	-	-	-	-
Непрограммируемые						
-	SA	МЕСТ/ДИСТ	Местное управление терминалом	Дистанционное управление терминалом	МЕСТ/ДИСТ	-

Резервные цепи (начало)

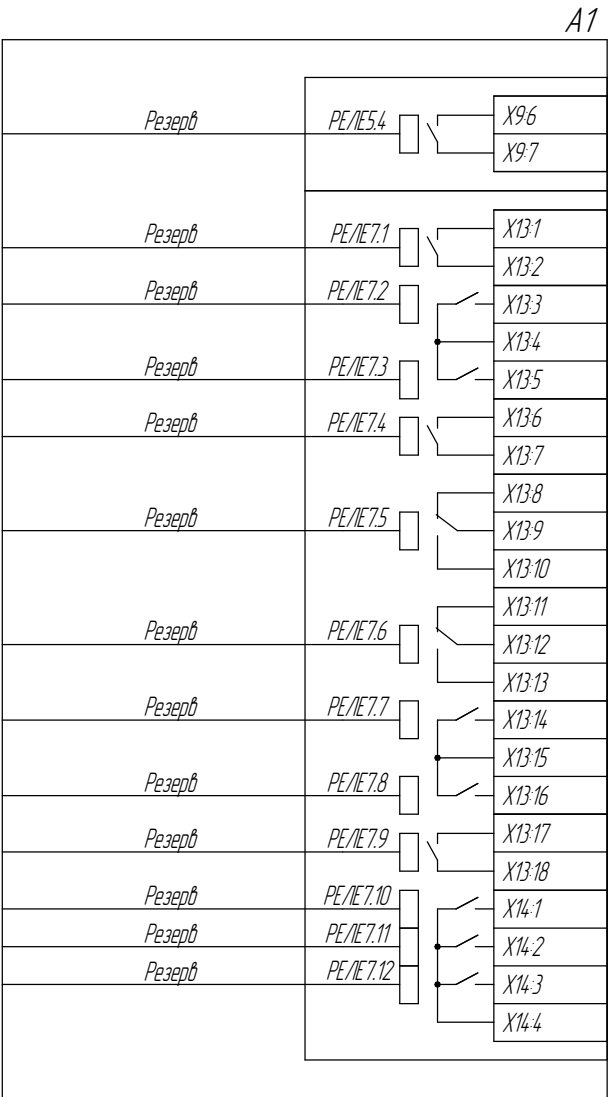
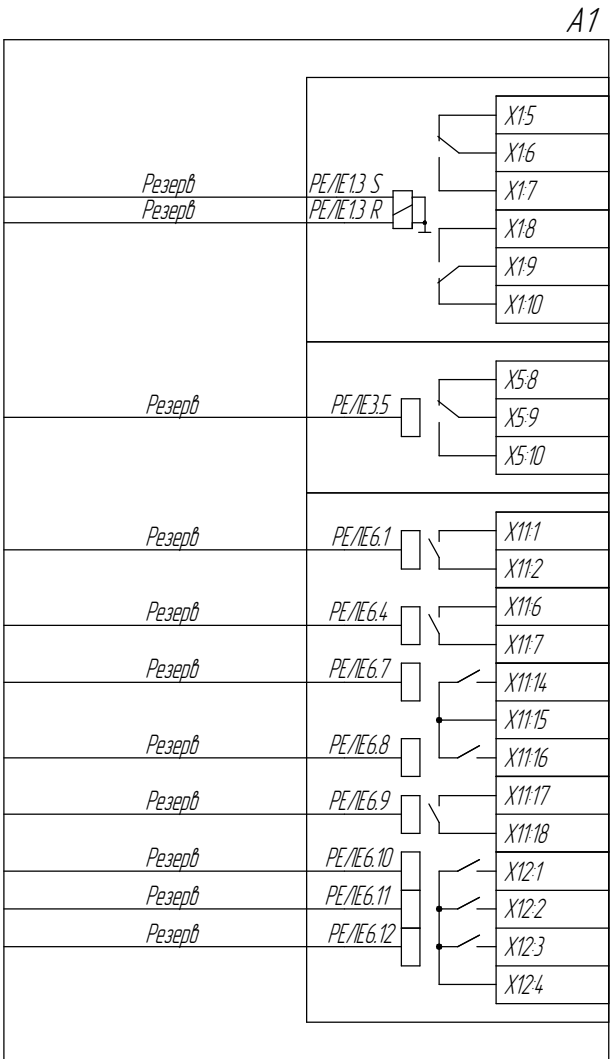
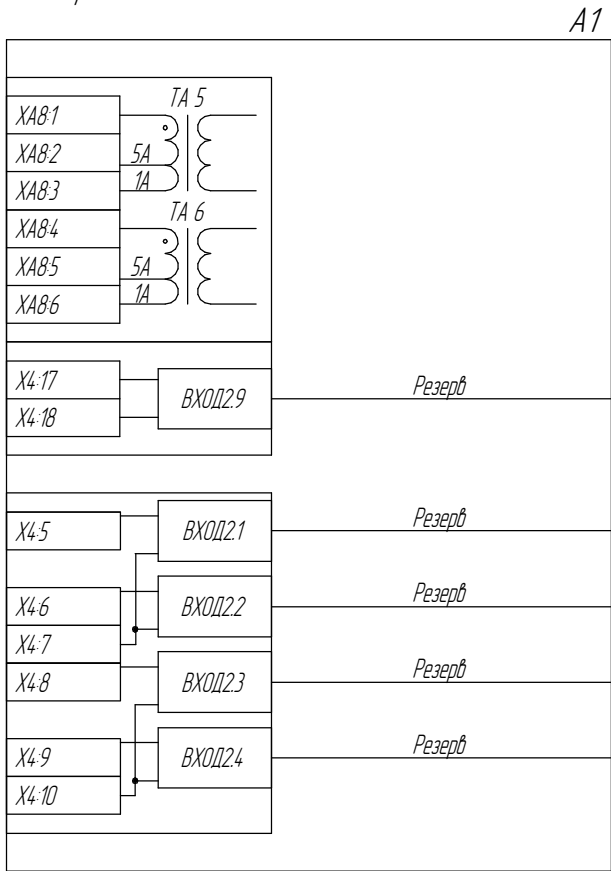


(+)
Вывод действия на выключатель СН
Вывод действия на выключатель НН1
Местное управление выключателем
Дистанционное управление выключателем
Вывод действия на выключатель НН2
Контроль положения испытательных блоков

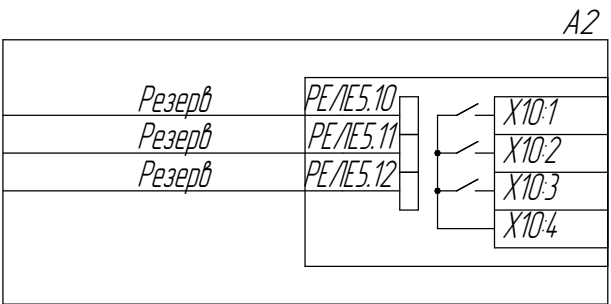
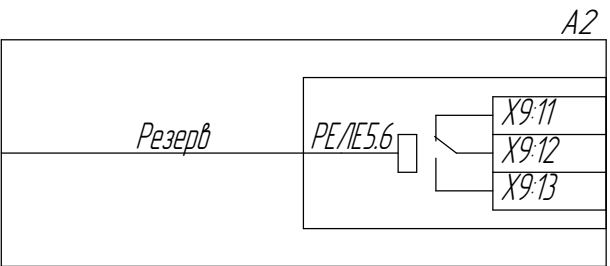
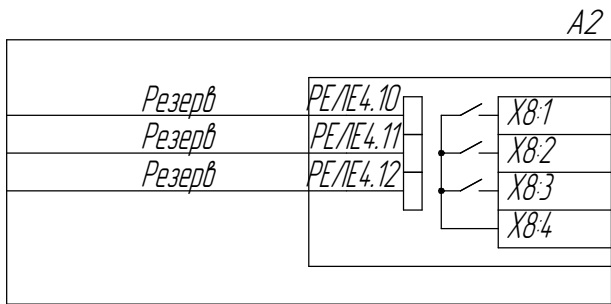
						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.20	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25	Защита и автоматика трансформатора ЗТ. Схема электрическая принципиальная			

Резервные цепи (продолжение)

ОПУ. Шкаф 14Р. М.е. 01



ОПУ. Шкаф 14Р. М.е. 02



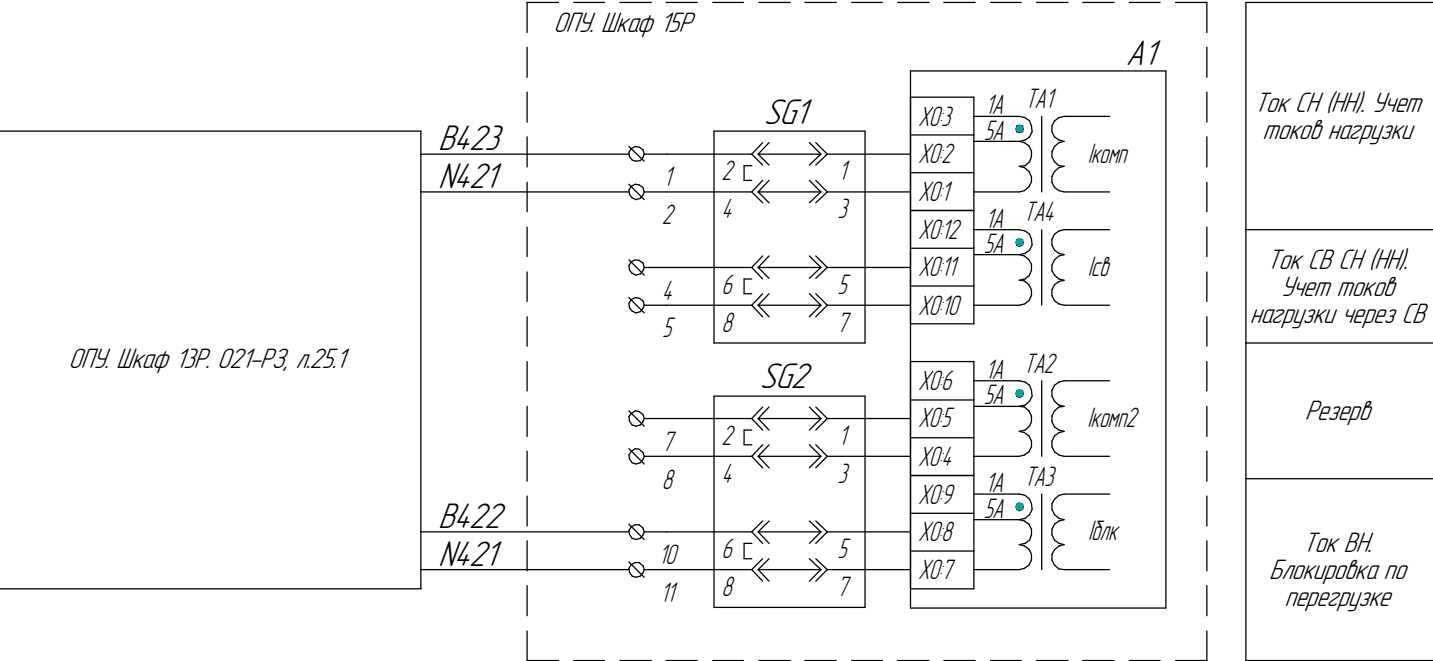
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	9.21	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25	Защита и автоматика трансформатора 3Т.			
						Схема электрическая принципиальная			

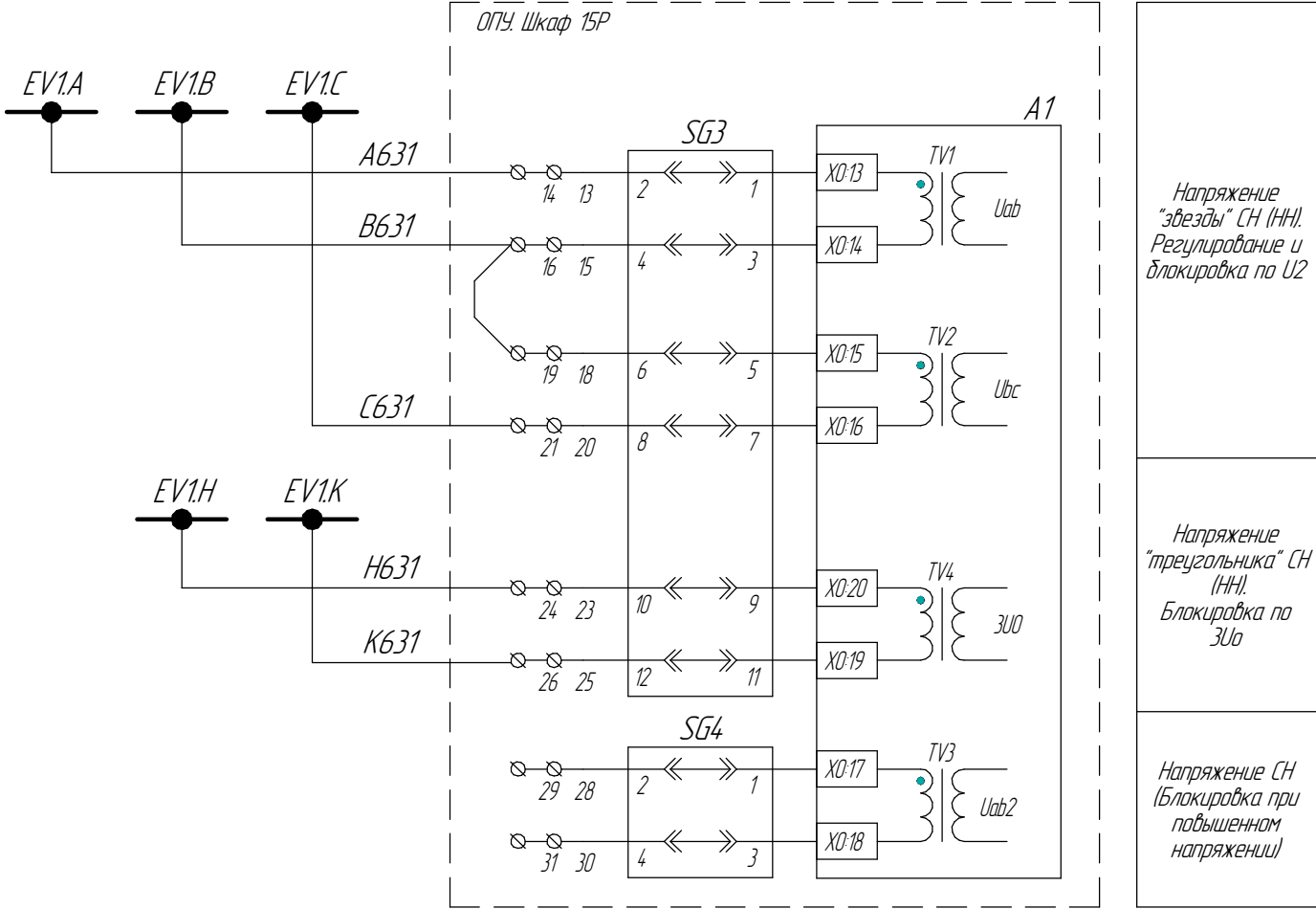
<i>Поз. обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
<i>S18</i>	<i>Концевой выключатель LXW18-22B FEILI</i>	<i>1</i>	
<i>S19</i>	<i>Концевой выключатель LXW5-A11M GONGXIN</i>	<i>1</i>	
<i>S21</i>	<i>Концевой выключатель LXW18-11B FEILI</i>	<i>1</i>	
<i>S38</i>	<i>Переключатель LW8-10D CANSEN</i>	<i>1</i>	
<i>WSK</i>	<i>Регулятор темп. и влажн. HC-5W1S1D HENGCE</i>	<i>1</i>	
<i>WK</i>	<i>Термостат HC-5W1NT HENGCE</i>	<i>1</i>	
<i>X10</i>	<i>Розетка ZDT-16 XIANJIN</i>	<i>1</i>	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ	Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		10.3	

Цепи переменного тока



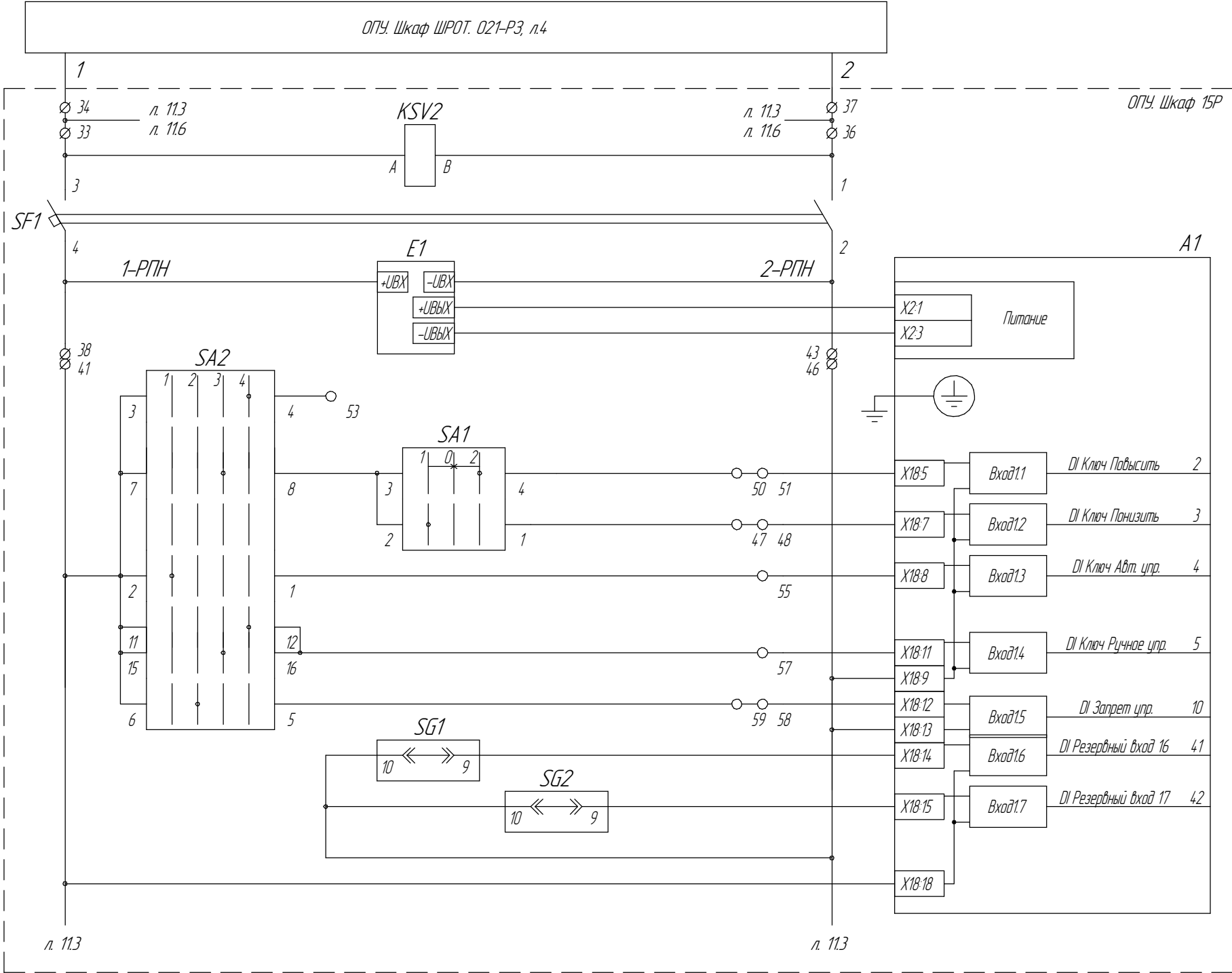
Цепи переменного напряжения



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

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	11.1	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						АРНТ ЗТ. Схема электрическая принципиальная			

Оперативные цепи (начало)

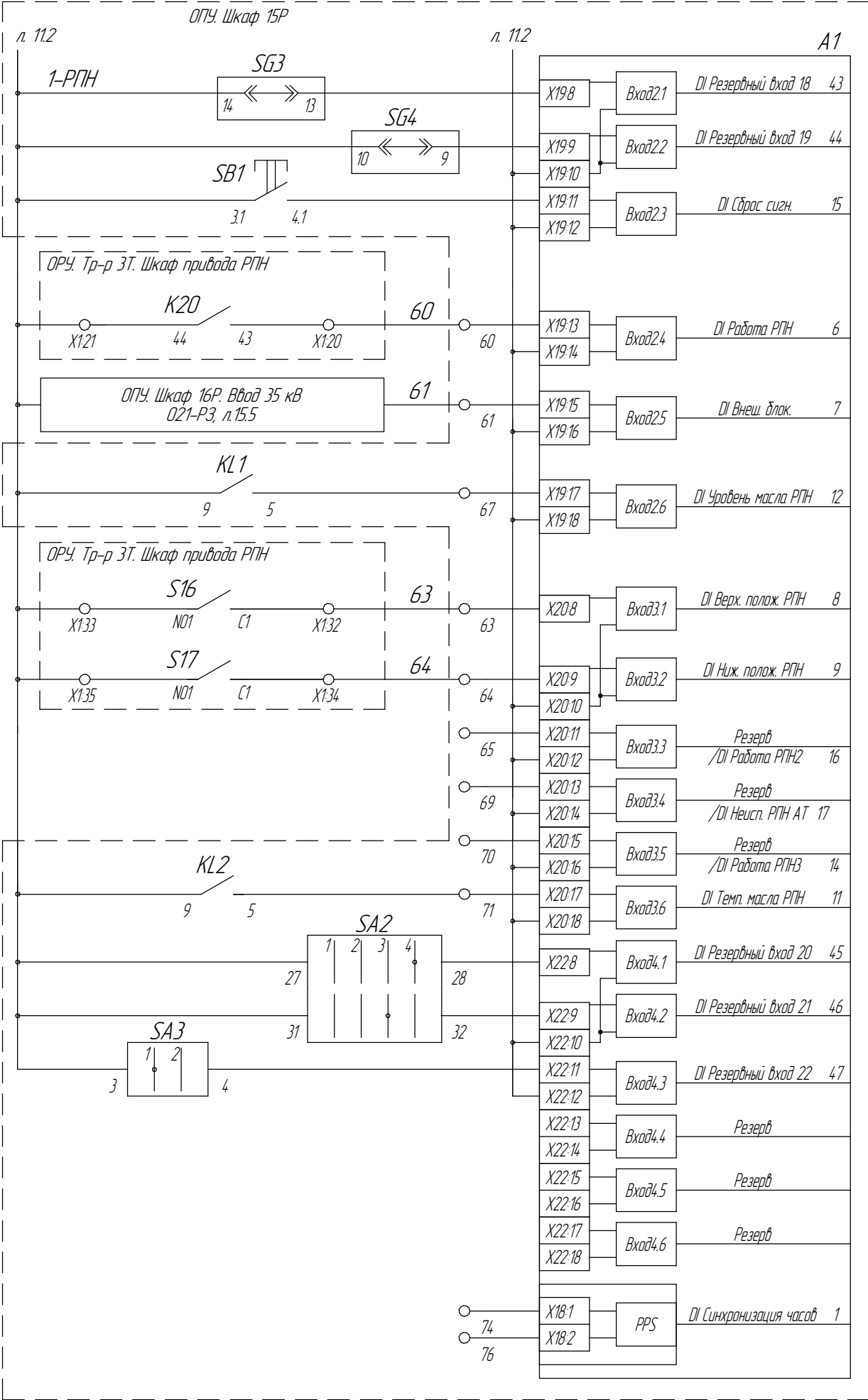


Контроль питания
Питание комплекта
Дистанционное управление (Резерв)
Придавить от КУ
Удавить от КУ
Реж. управления автоматический
Ручное управление
Запрет управления
Контроль положения испытательных флажков

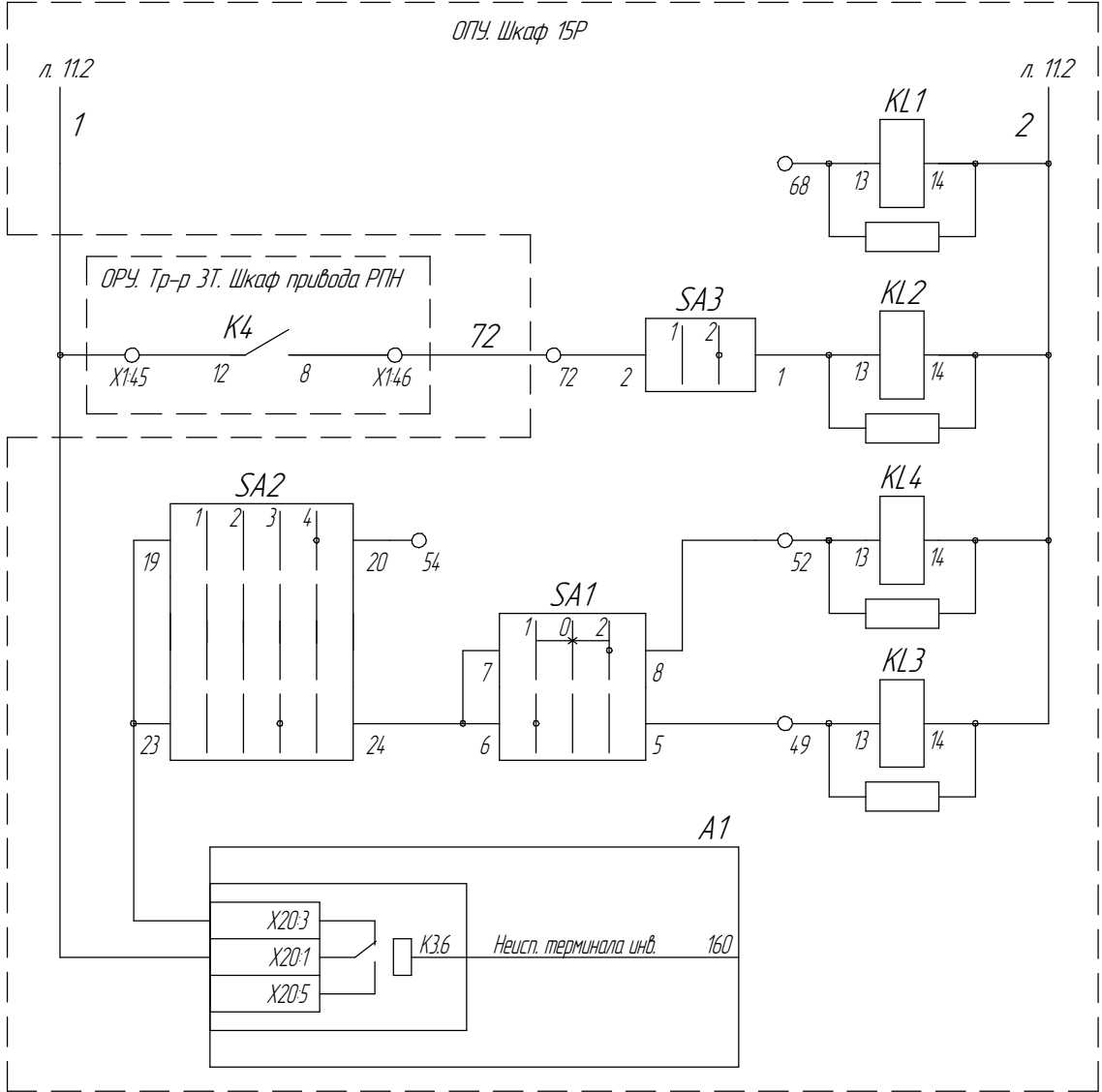
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ				
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))				
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	11.2		
Проверил		Логинав			10.25					
Н. контр.		Ромин			10.25					
ГИП		Полуэктов			10.25					
						АРНТ ЗТ.				
						Схема электрическая принципиальная				
										

Оперативные цепи (продолжение)



Контроль положения испытательных блоков
Съем сигнализации
Работа РПН
Блокировка управления РПН при откл. выкл. ввода
Блокировка по току
Верхнее положение РПН
Нижнее положение РПН
Резерв
Блок. РПН при понижении t масла в баке РПН
Режим упр-я дистанционный
Режим упр-я местный
Выход блокировки по температуре масла
Резерв
Синхронизация часов (Резерв)



Резерв
Блокировка РПН при понижении температуры масла в баке РПН (ниже -25°C)
Придавить
Убавить

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Маташкин				10.25
Проверил	Логинов				10.25
Н. контр.	Ромин				10.25
ГИП	Полуэктов				10.25
ПС 110 кВ Нижний Бестях					
АРНТ 3Т.					
Схема электрическая принципиальная					
Формат А3					

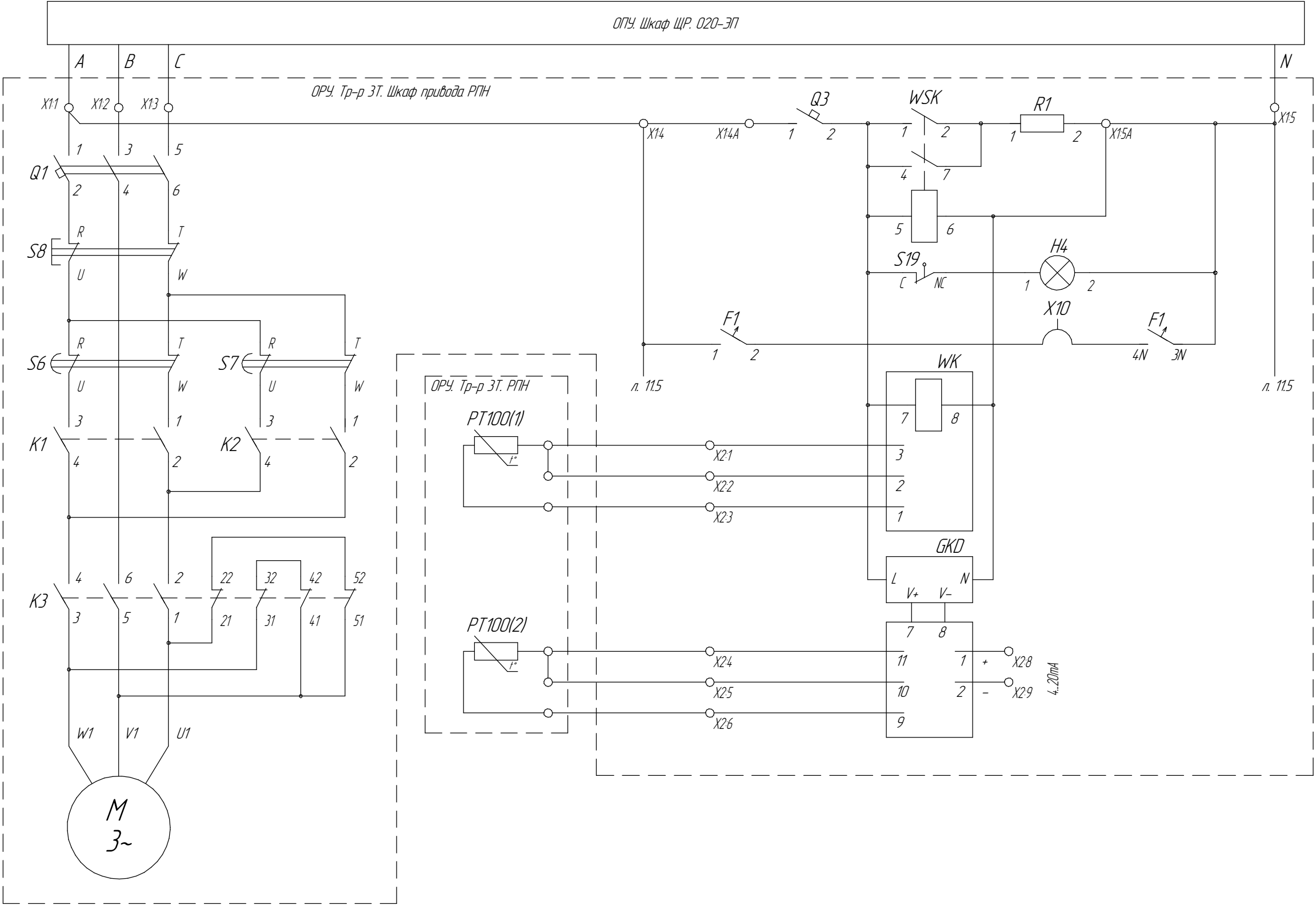
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Цепи управления приводом РПН (начало)

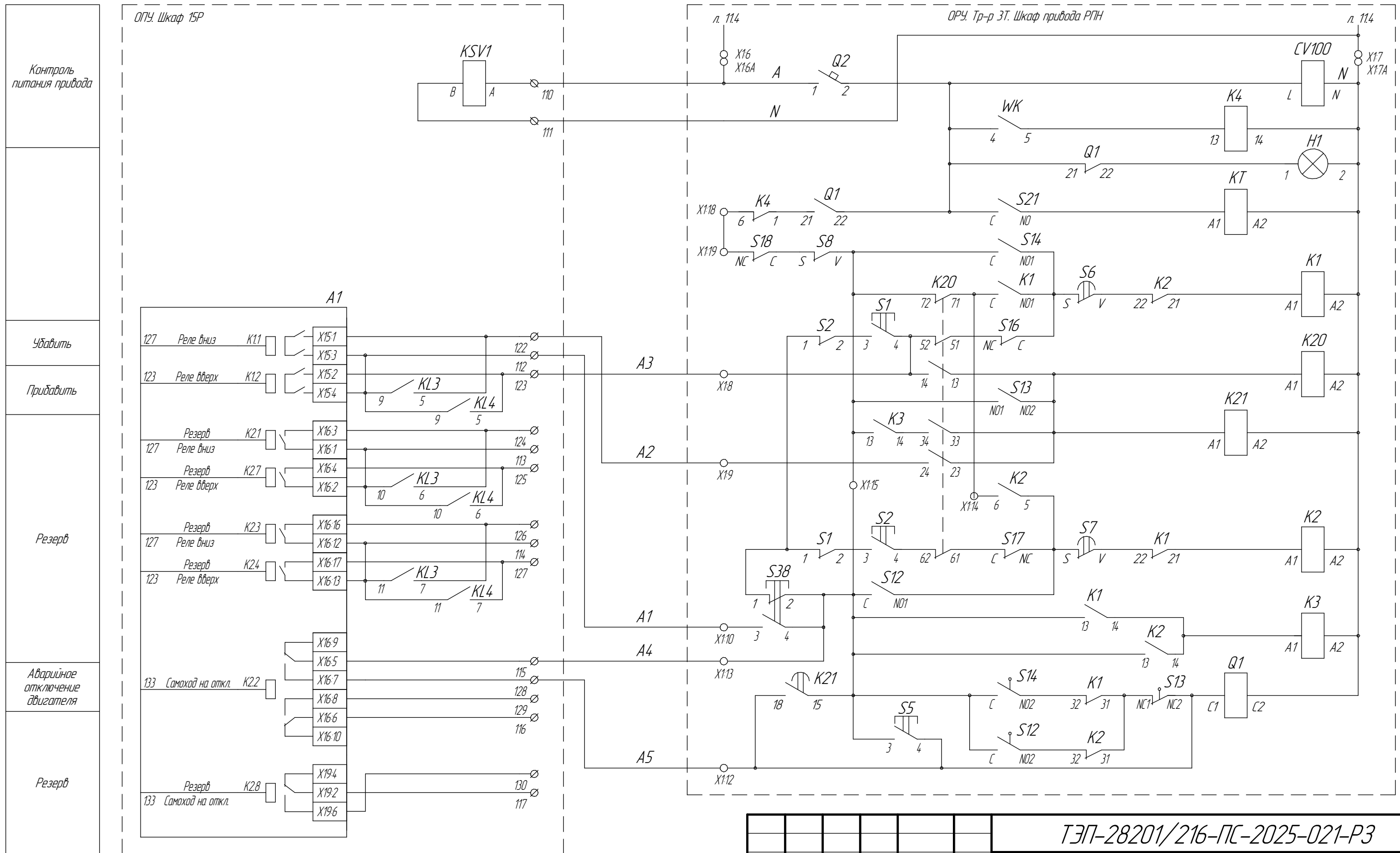


Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	11.4	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						АРНТ 3Т. Схема электрическая принципиальная			



Цепи управления приводом РПН (продолжение)



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Маташкин				10.25		Р	11.5	
Проверил	Логинов				10.25				
Н. контр.	Ромин				10.25				
ГИП	Полуэктов				10.25	АРНТ ЗТ.			
						Схема электрическая принципиальная			

Формат А3

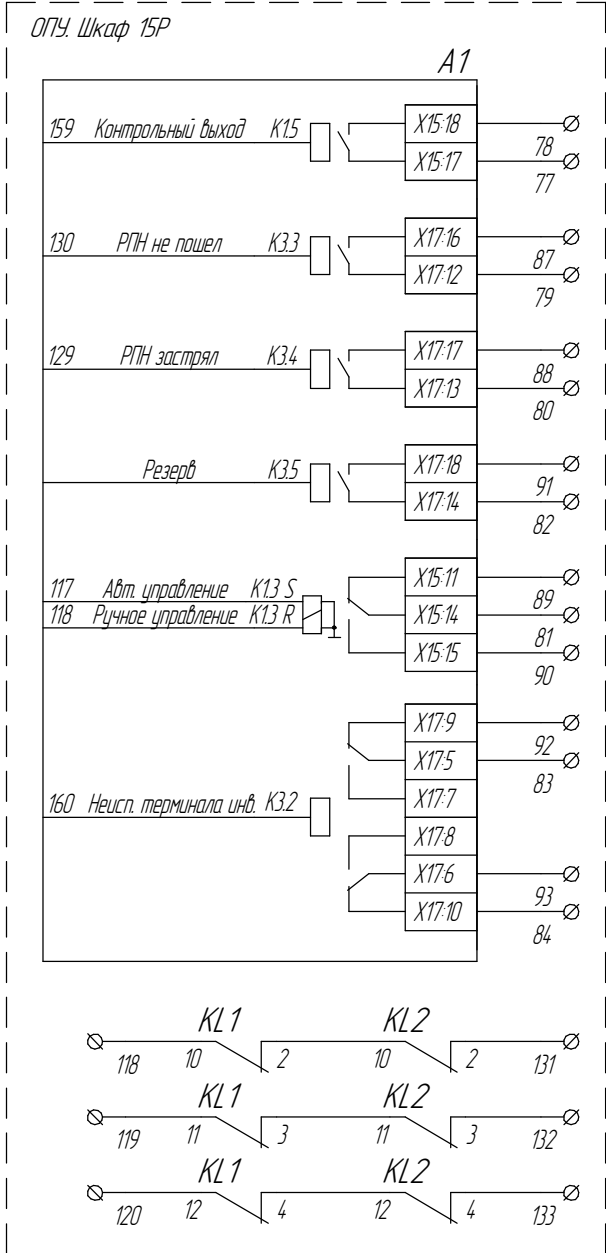
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

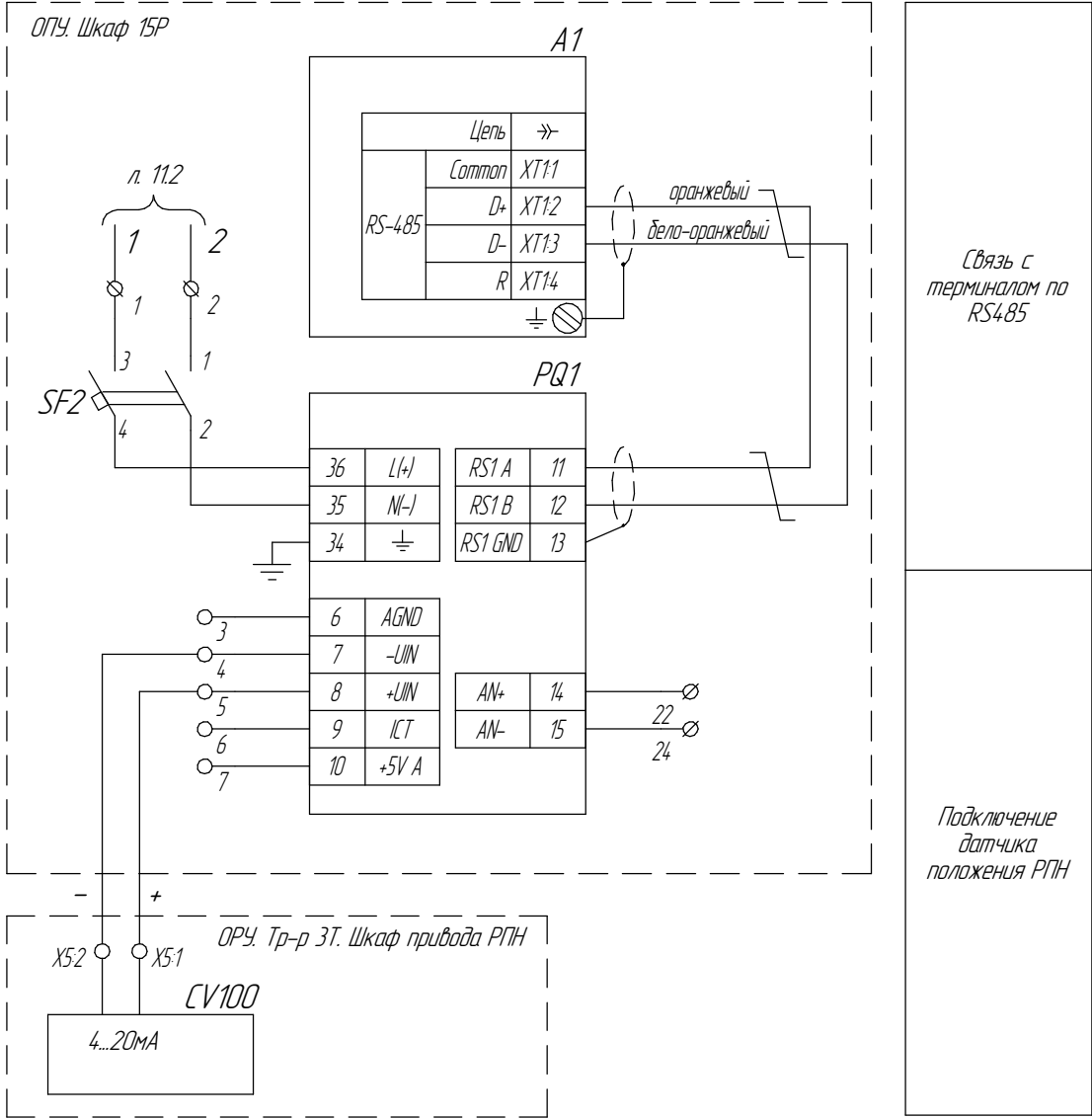
Инв. № подл.

Выходные цепи

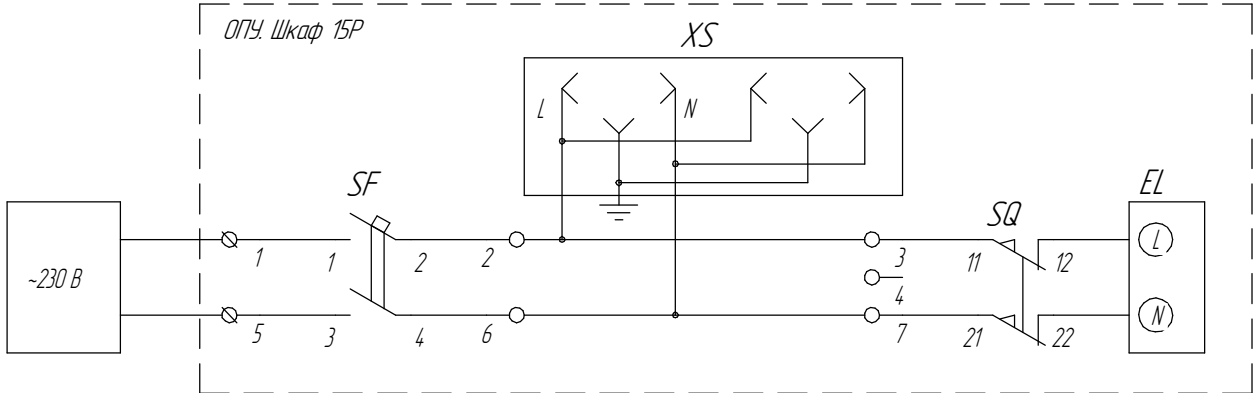


Контрольный выход
РПН не пошел (Резерв)
РПН застрял (Резерв)
Резерв
Ручное (Резерв)
Автоматическое (Резерв)
Неисправность терминала (Резерв)
Блокировка РПН (Резерв)

Цепи указателя положения РПН

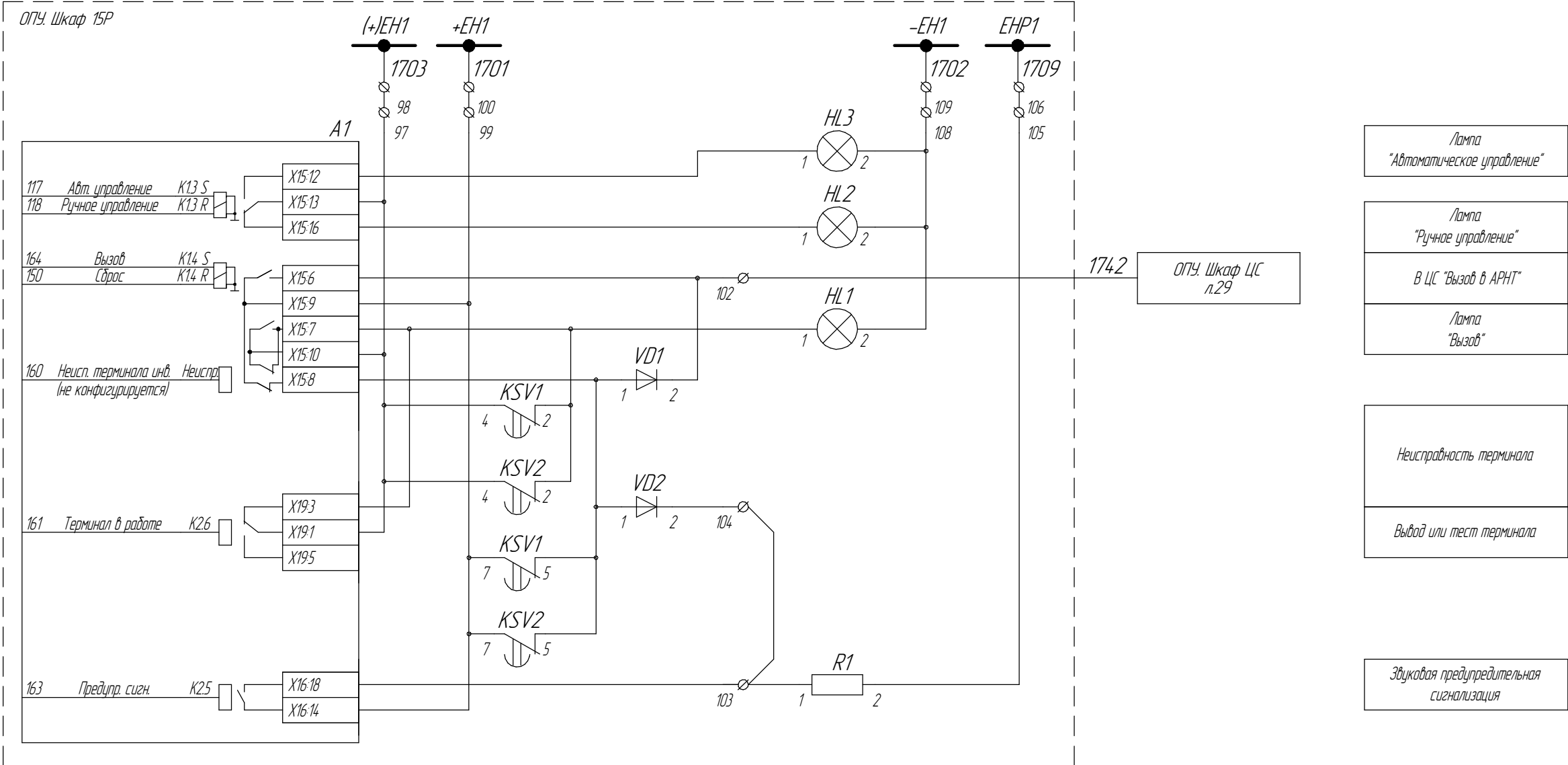


Цепи освещения

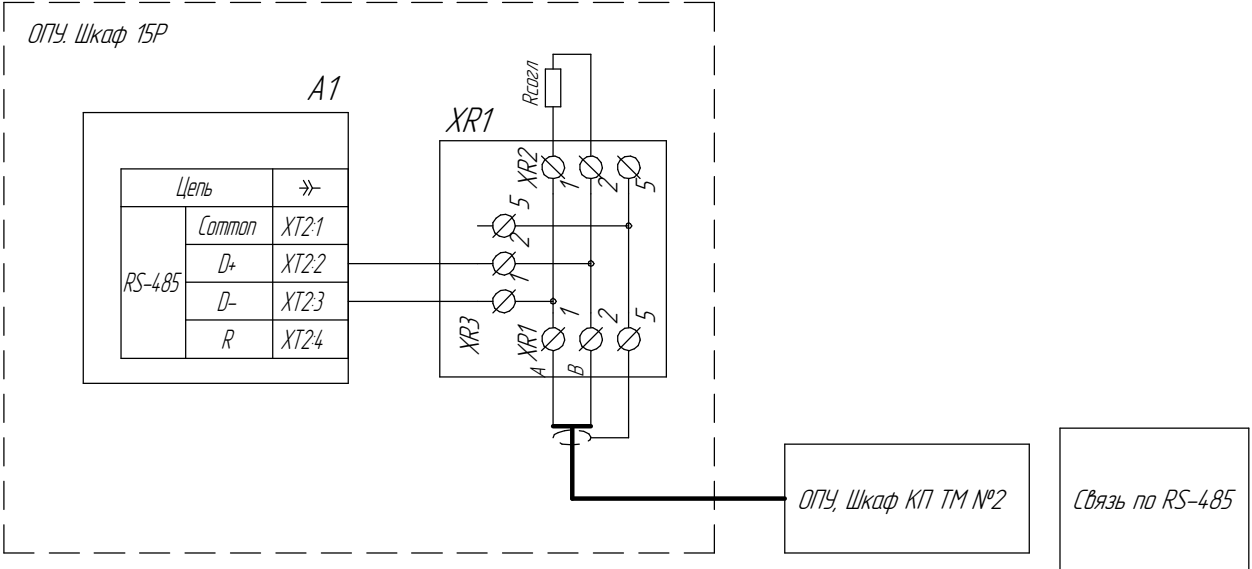


						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергоаудит РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	11.6	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						АРНТ 3Т.			
						Схема электрическая принципиальная			

Цепи сигнализации



Цепи АСУ ТП



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	11.7	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25	АРНТ ЗТ. Схема электрическая принципиальная			

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

Таблица 1 – Монтажная единица 01. Перечень аппаратов ручного оперативного управления

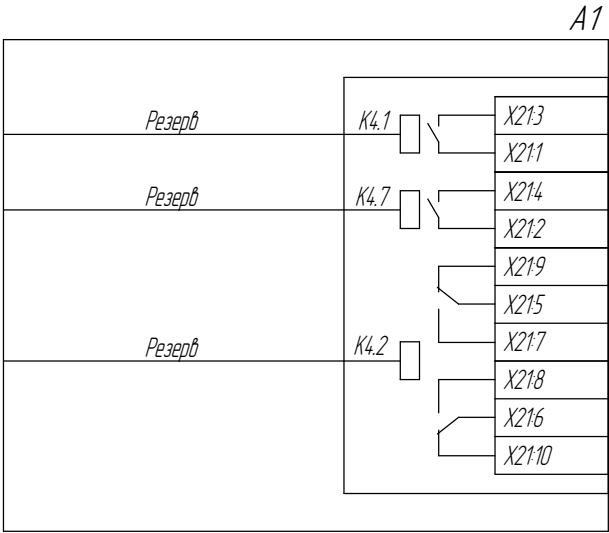
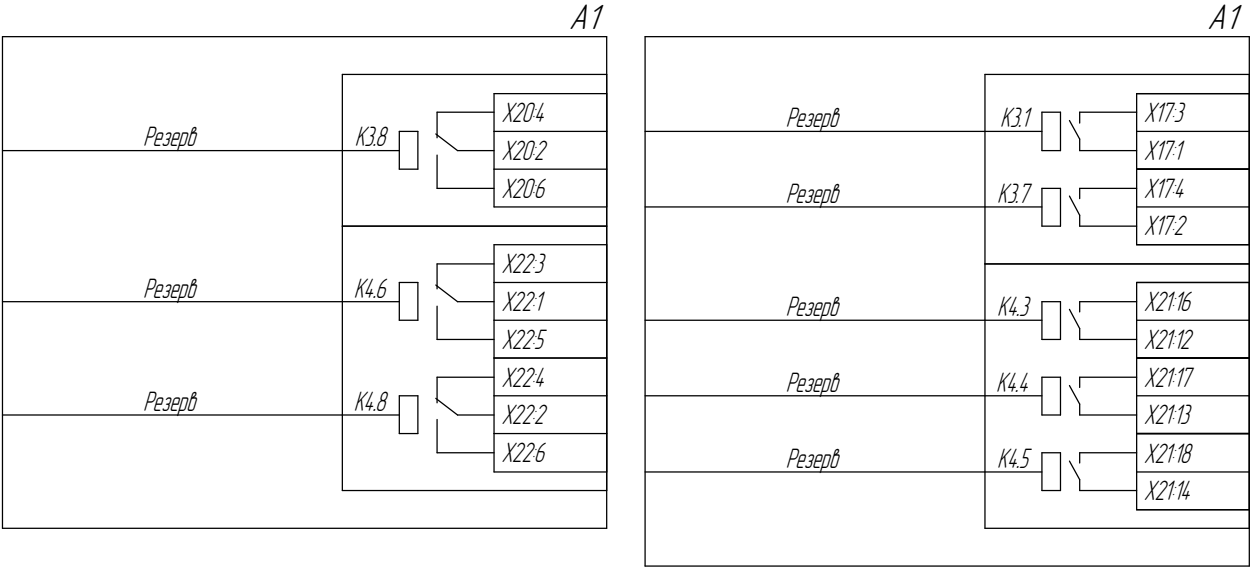
Наиме	Наименовани	Позици
Переключатели		
SA	Оперативное управление РПН	1-убавить, 0, 2-прибавить
SA	Режим управления РПН	1-автоматический, 2-запрет, 3-местный, 4-дистанционный
SA	Блокировка по температуре масла	1-вывод, 2-ввод
Кнопочные выключатели		
SB	Съем сигнализации	-

Таблица 2 – Монтажная единица 01. Перечень кнопок управления программными ключами

Номер	Оперативная кнопка SB/Оперативный переключатель SA					
	Тип	Краткое наименование ФК	Состояние индикации "0"	Состояние индикации "1"	Назначение ФК	
Программируемые						
K1	SA	Вывод терминала	Терминал в работе	Терминал выведен	DI Вывод терминала	20
K2	SA	Тест терминала	Терминал в работе	Терминал в режиме теста	DI Тест терминала	19
K3-K13	SA	Резерв	–	–	–	–
Непрограммируемые						
–	SA	МЕСТ/ДИСТ	Местное управление терминалом	Дистанционное управление терминалом	МЕСТ/ДИСТ	–

Резервные цепи

ОПУ. Шкаф 15Р

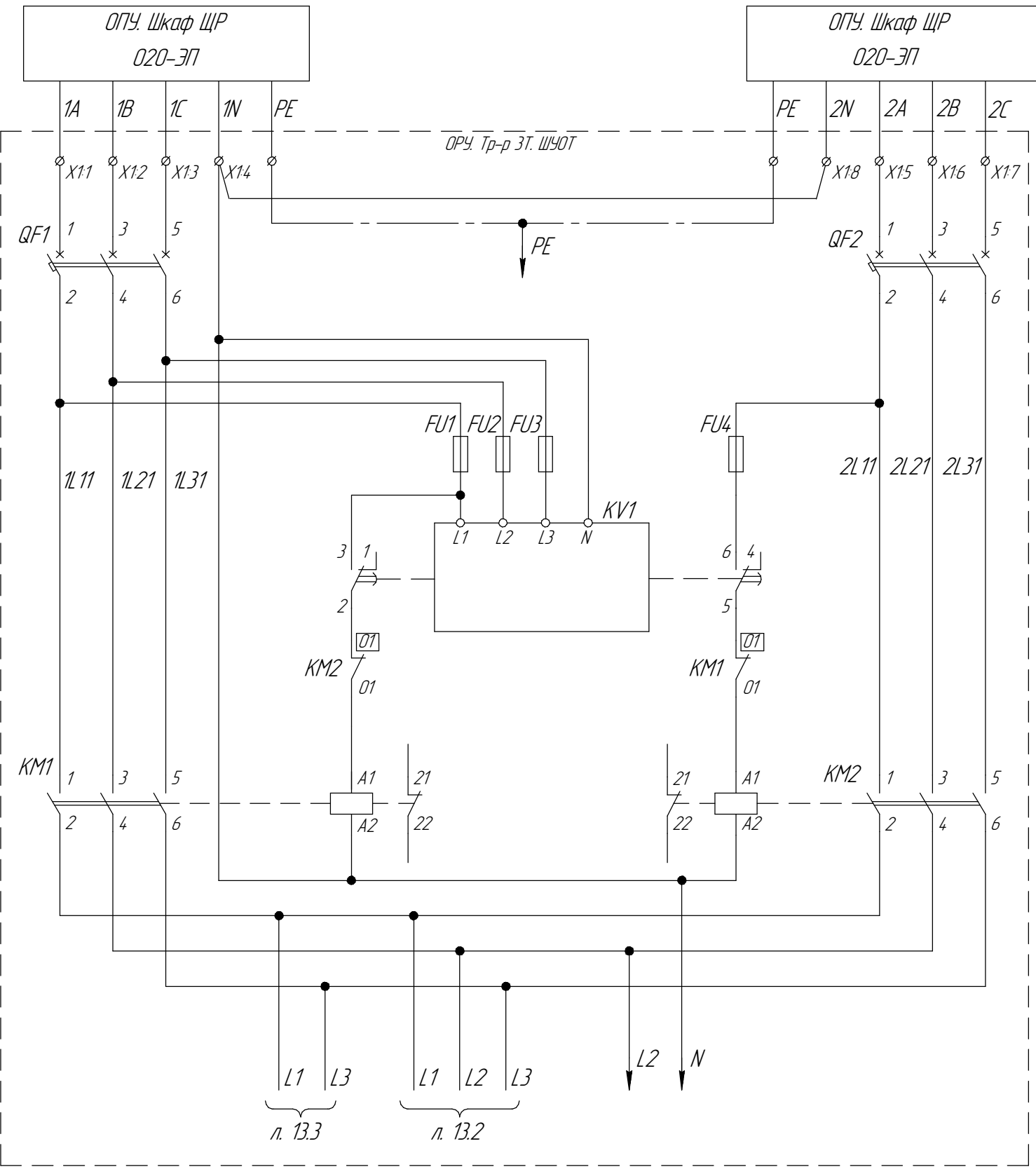


						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	11.8	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25	АРНТ 3Т. Схема электрическая принципиальная			

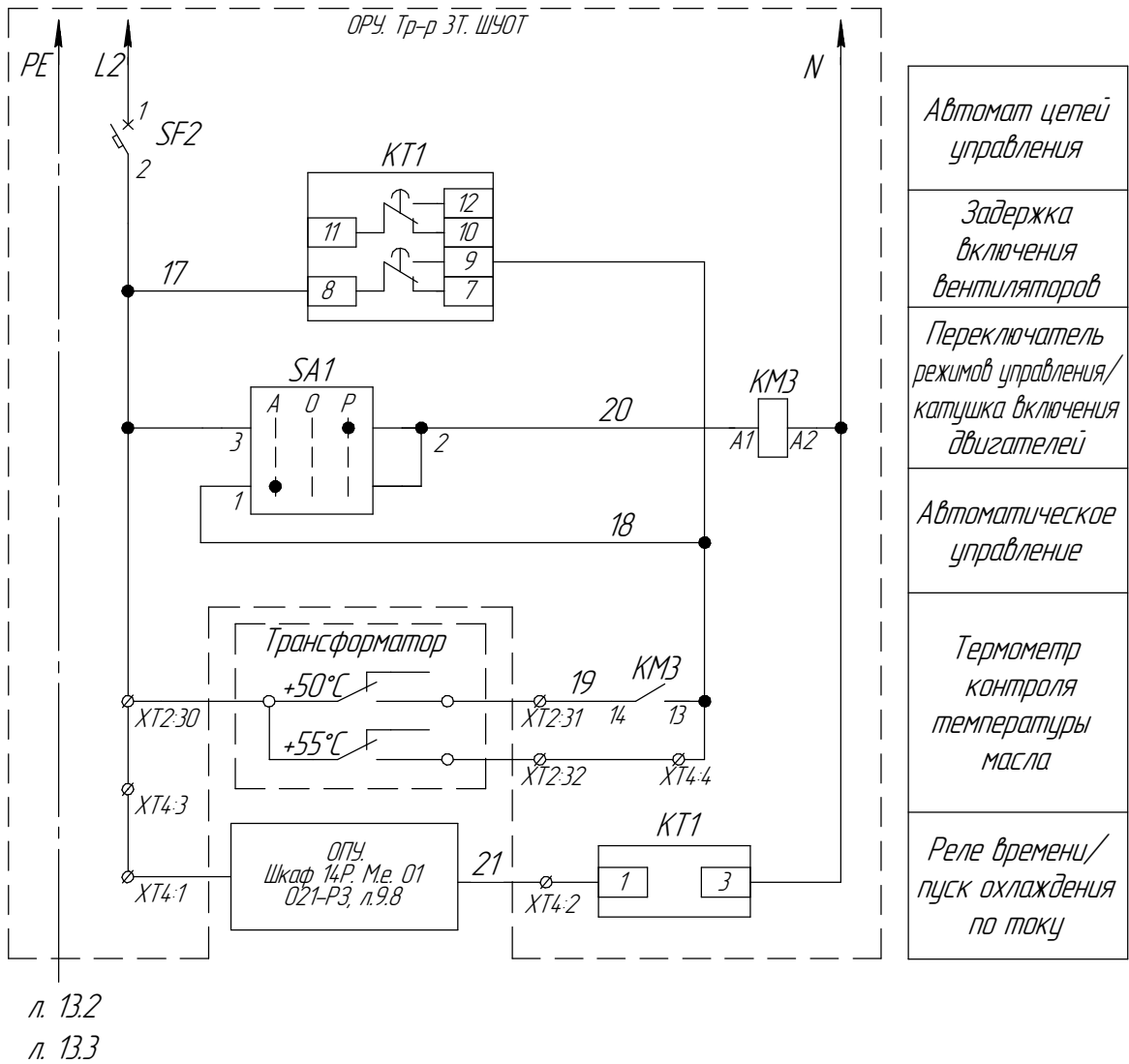


Поз. обозначение				Наименование				Кол.	Примечание								
				Шкаф управления охлаждением трансформатора				1	ОРУ, ШУОТ								
ЕК1				Нагреватель с вентилятором 400W				1									
EL 1				Светильник LED 7Вт 4000К 660/1м 230В				1									
FU1...FU4				Клеммы для установки предохранителей 4 мм2				4									
				Плавкий предохранитель 5x20мм 5А FU520				4									
K1				Реле 230В AC 4ПК(6А)				1									
				Цоколь для реле 2/4ПК				1									
K2				Интерфейсное реле 1ПК 6А 230V AC/DC				1									
KM1, KM2				Контактор 38А 220В 1NO+1NC				2									
				Устройство блокировочное				1									
				Приставка контактная 2NO+2NC				2									
KM3				Контактор 26А 220В 1NO				1									
				Приставка контактная 2NO				1									
KT1				Реле времени с задержкой включения РСР-515				1									
KV1				Реле контроля 3-фаз. напряжения				1									
Согласовано				QF1, QF2	Выключатель автоматический 32А 3Р 18кА XT1В 160 ТМД 32-450 F F			2									
				QF3	Дифференциальный автомат АВДТ-63 С 10А 30МА тип АС 6кА			1									
				QF4...QF15	Выключатель автомат. для защиты двигателя MS116 1.6 50 кА			12									
					Боковые сигнальные контакты 1NO+1H3 SK1-11			12									
				SA1	Переключатель полюсов реверсивный двухфазный 10 А			1									
				SF1, SF2	Выключатель автоматический 1Р 6А С 6кА			2									
					Контакт сигнальный			2									
				SK1	Термостат NO/NC 5-10А 230В			1									
				SM1	Гигростат 5А 230В			1									
	Взам. инв. №			SQ1	Концевой выключатель 5А 1з+1р			1									
				XS1	Розетка щитовая 2Р+N 16А (Schuko)			1									
	Инв. № подл.									ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ							
										Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)							
										ПС 110 кВ Нижний Бестях							
Изм.										Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.										Маташкин	10.25				Р	12	
Проверил										Логинов	10.25						
Н. контр.										Ромин	10.25						
ГИП	Полуэктов	10.25				Автоматика управления воздушным охлаждением трансформатора. Перечень элементов											

Цепи питания



Цепи управления



Цепи питание
шкафа
управления

Защитные
аппараты

ABP

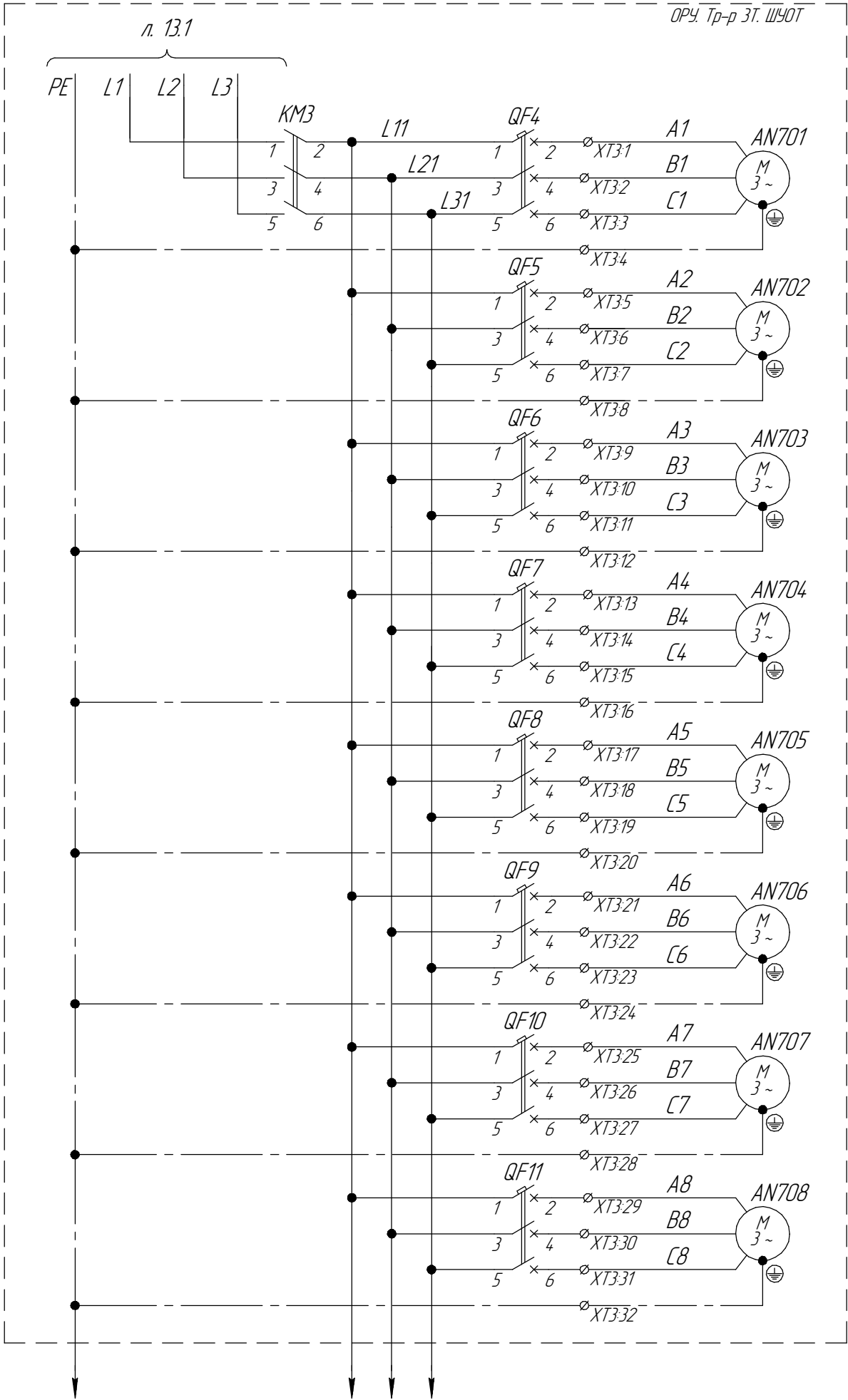
Пускатели
питания
электродвигателей
вентиляторов

- Автомат цепей управления
- Задержка включения вентиляторов
- Переключатель режимов управления/ катушка включения двигателей
- Автоматическое управление
- Термометр контроля температуры масла
- Реле времени/ пуск охлаждения по току

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергоагрегат РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	13.1	
Проверил		Логин			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
Исполн.		Полуэктов			10.25	Автоматика управления воздушным охлаждением трансформатора. Схема электрическая принципиальная			

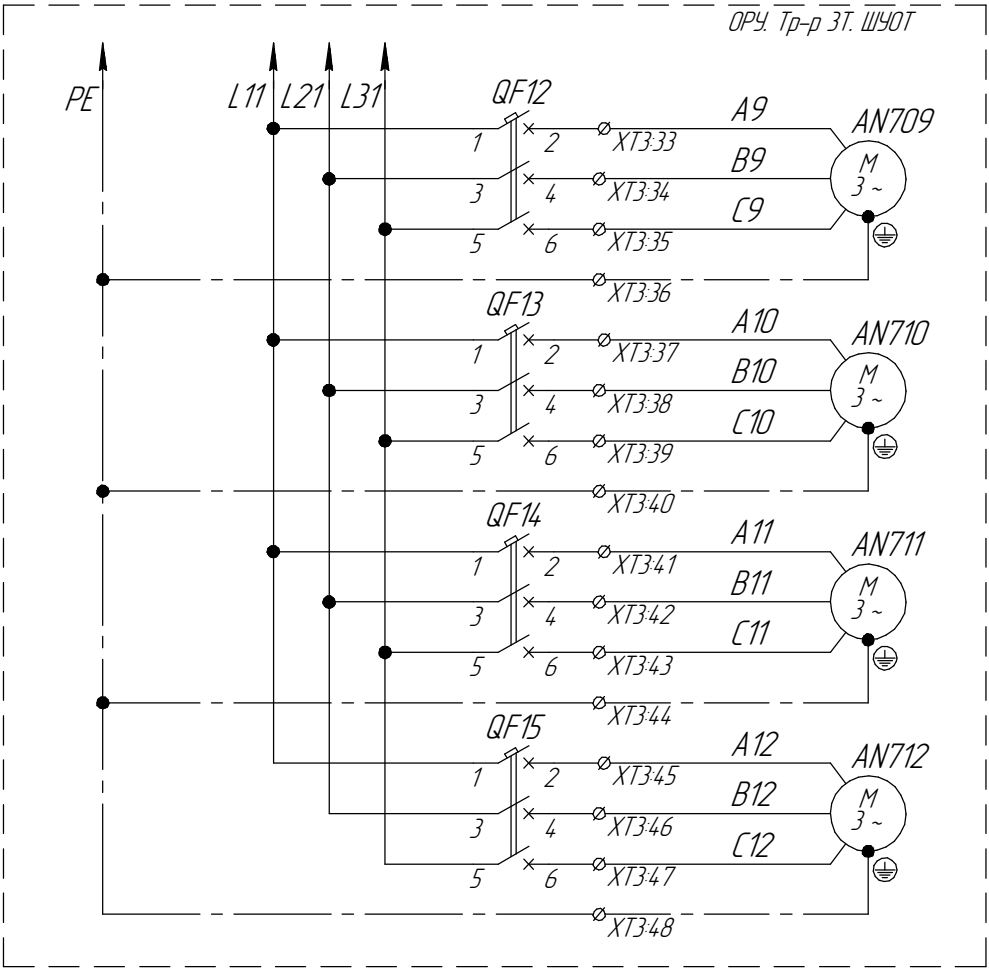
Примечание: схема выполнена на основании четежа №ОАС 355,005 Средне-Волжского производственного объединения (СВПО) "Трансформатор" г. Тольятти.

Цепи питания электродвигателей вентиляторов



Пускатель
питания
электродвигателей
вентиляторов

Электродвигатели
вентиляторов



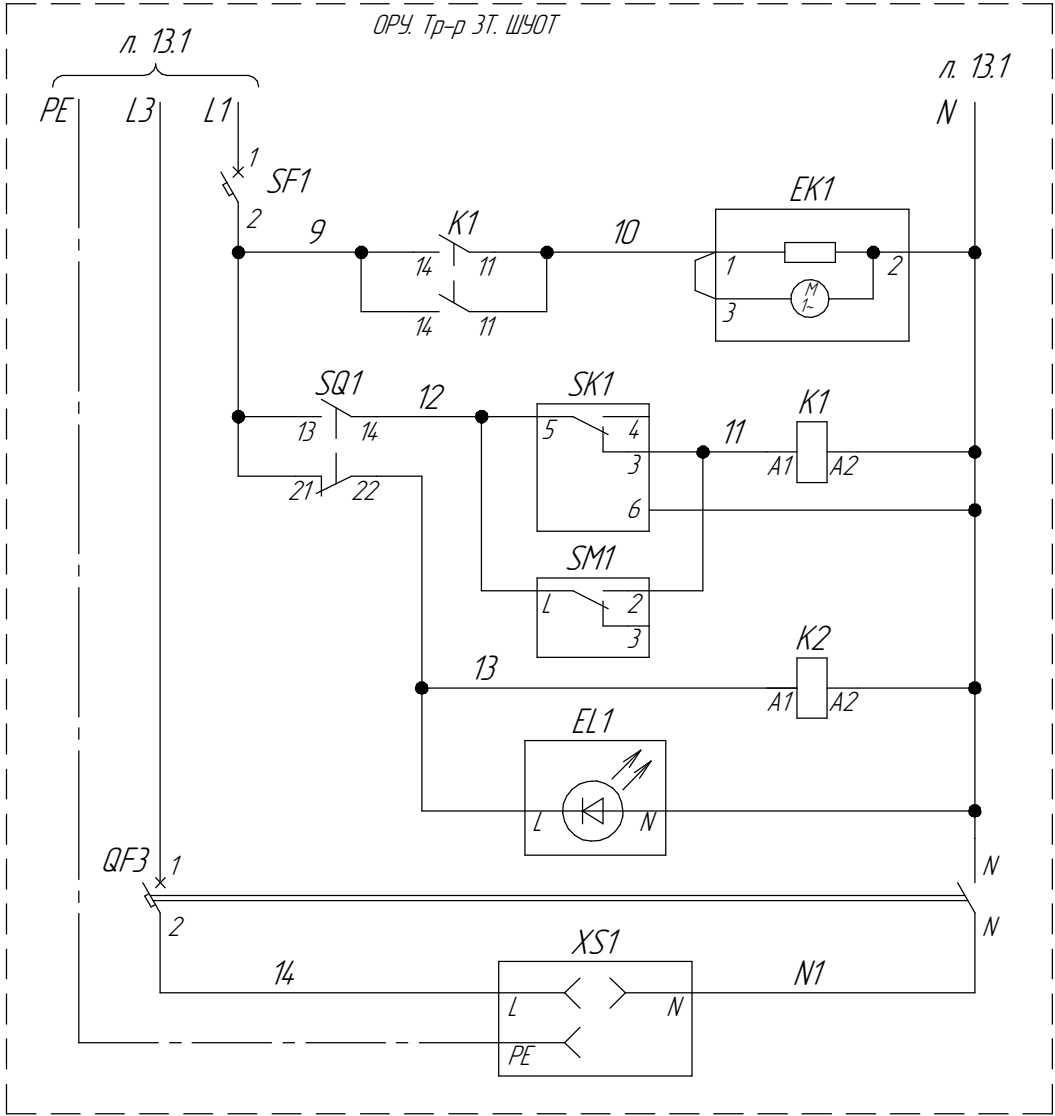
Электродвигатели
вентиляторов

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

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	13.2	
Проверил		Логин			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Автоматика управления воздушным охлаждением трансформатора. Схема электрическая принципиальная			



Цепи освещения и обогрева



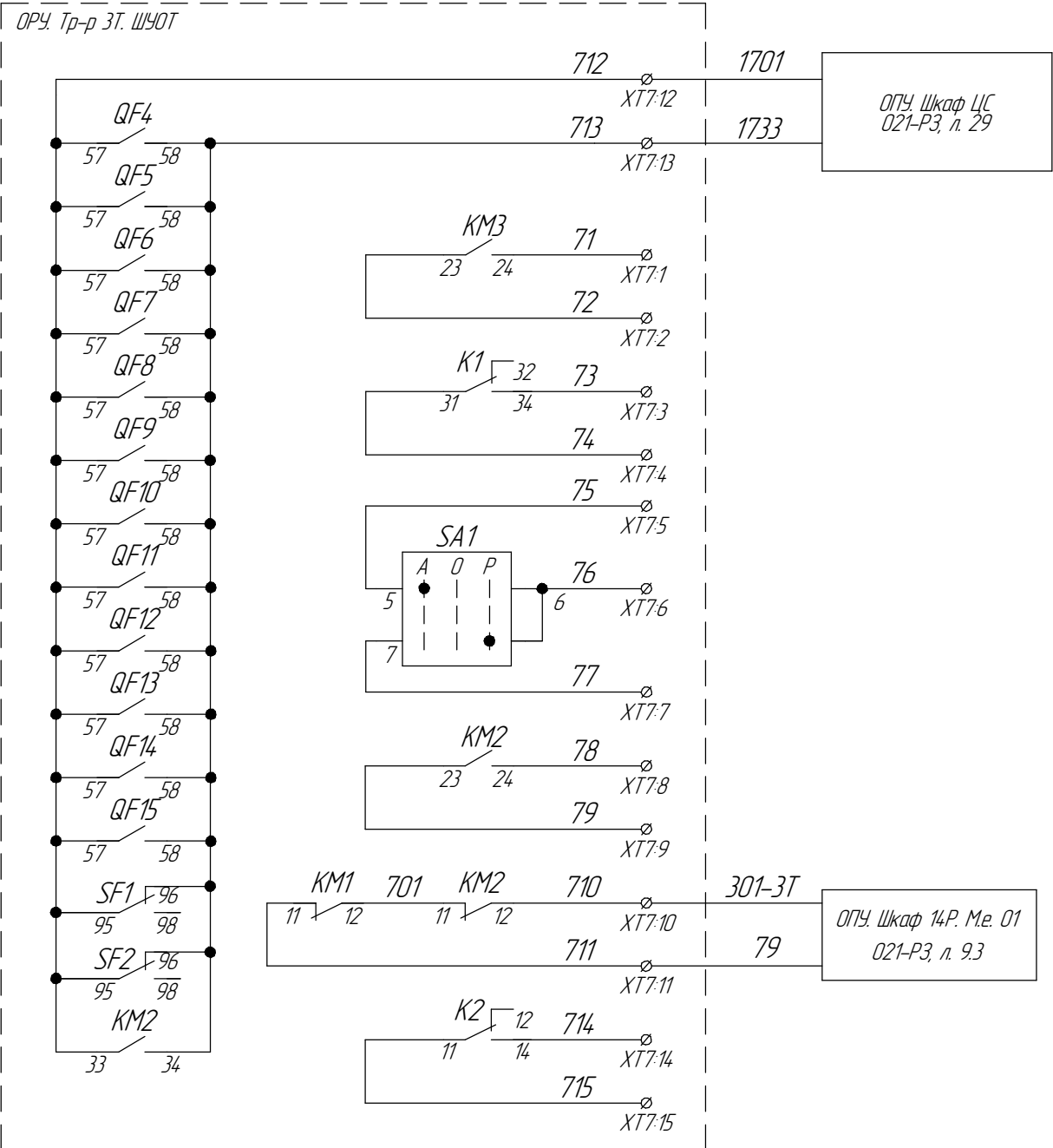
Обогрев и поддержание уровня влажности

Обогрев шкафа

Освещение шкафа

Розетка

Выходные цепи



Неисправность охлаждения 3Т (Аварийное отключение электродвигателя, питания, управления, основное питание отключено)

Электродвигатели включены

Обогрев шкафа включен

Автоматическое управление включено

Вентиляторы включены в местном режиме

Резервное питание включено

Основное и резервное питание отключено

Дверь шкафа открыта

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	13.3	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Автоматика управления воздушным охлаждением трансформатора. Схема электрическая принципиальная			

Поз. обозначение				Наименование				Кол.	Примечание
				Ячейка 17				1	ЗРУ 35 кВ, яч. 17
КИ1, КИ2				Коробка испытательная				2	тип определяет завод-изготовитель
ЦИП26				Измерительный преобразователь SATEC PM175-LED-U-5-50HZ-ACDC				1	
А1				Устройство защиты от дуговых замыканий ЗДЗ-01				1	
BT1				Термостат				1	тип определяет завод-изготовитель
С31...С33				Высоковольтные емкостные датчики индикатора напряжения				1	тип определяет завод-изготовитель
НЗ				Индикатор напряжения				1	тип определяет завод-изготовитель
НЛ 1...НЛ3				Патрон резьбовой Е27				3	тип определяет завод-изготовитель
М				Электродвигатель заводки пружин				1	тип определяет завод-изготовитель
РА1				Амперметр				1	тип определяет завод-изготовитель
РК27				Счетчик СЭТ-4 ТМ.03М.01				1	
Q2, Q3				Контакты положения выключателя				2	тип определяет завод-изготовитель
RK1...RK3				Электронагреватель				3	тип определяет завод-изготовитель
SA				Переключатель кулачковый				1	тип определяет завод-изготовитель
SAC2				Переключатель кулачковый				1	тип определяет завод-изготовитель
SB				Кнопочный выключатель				1	тип определяет завод-изготовитель
SF				Выключатель автоматический				1	тип определяет завод-изготовитель
SF2				Выключатель автоматический				1	тип определяет завод-изготовитель
SQM1, SQM2				Путевой выключатель				2	тип определяет завод-изготовитель
STM				Путевой выключатель				1	тип определяет завод-изготовитель
				Шкаф защиты ввода 35 кВ				1	ОПУ, шкаф 16Р, м.е. 01
А1				Терминал "TOP 200 В 62 4XX2-16" ТУ 34.33-010-54080722-2006				1	

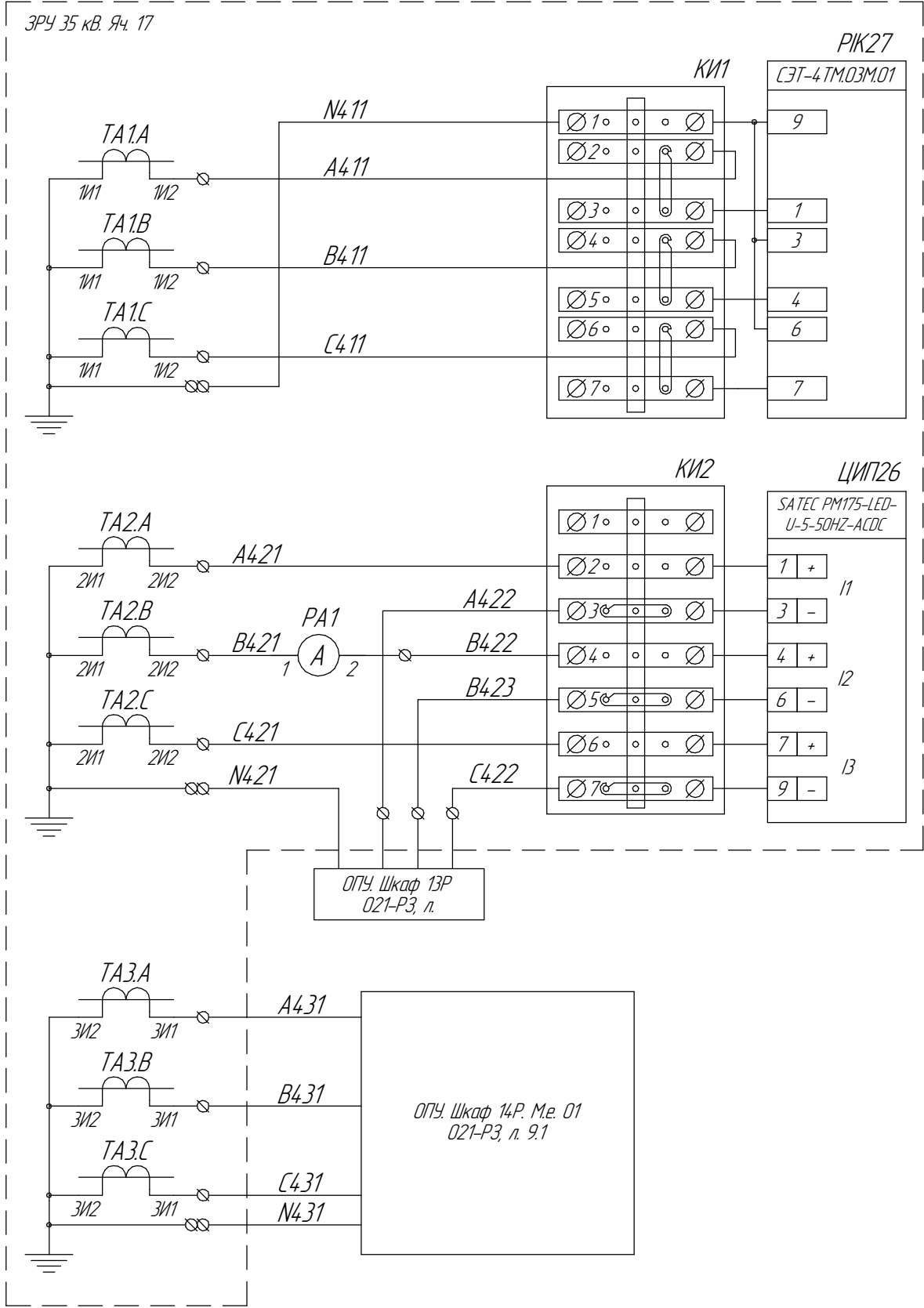
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ

<i>Поз. обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
<i>SA3, SA4</i>	<i>Переключатель S10 JD 0402516 B4</i>	<i>2</i>	
<i>SB1</i>	<i>Выключатель кнопочный A204B-M1E20B черный</i>	<i>1</i>	
<i>SF</i>	<i>Выключатель автоматический BA101-2P-016A-C 2P, 16A, хар-ка C, на дин-рейку</i>	<i>1</i>	
<i>XR1</i>	<i>Разветвитель интерфейса</i>	<i>1</i>	
<i>XS</i>	<i>Розетка РСш22-2-A, 16 A, 250 В, IP54, от -25 до 40 °C</i>	<i>1</i>	
<i>SQ</i>	<i>Выключатель путевой ВВП11-10Б312-20У314 ТУ34.28-155-0216823-2005, 3р.</i>	<i>1</i>	
<i>EL</i>	<i>Светильник светодиодный УП-02-БХ-Е220, 198-242 В AC, 4 Вт, с кабелем 4м</i>	<i>1</i>	
<i>VD1, VD2</i>	<i>Диод 1N4937 Uобр =600 В, Iпрям =1 А</i>	<i>2</i>	

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>							<i>Лист</i> 14.3
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ</i>			

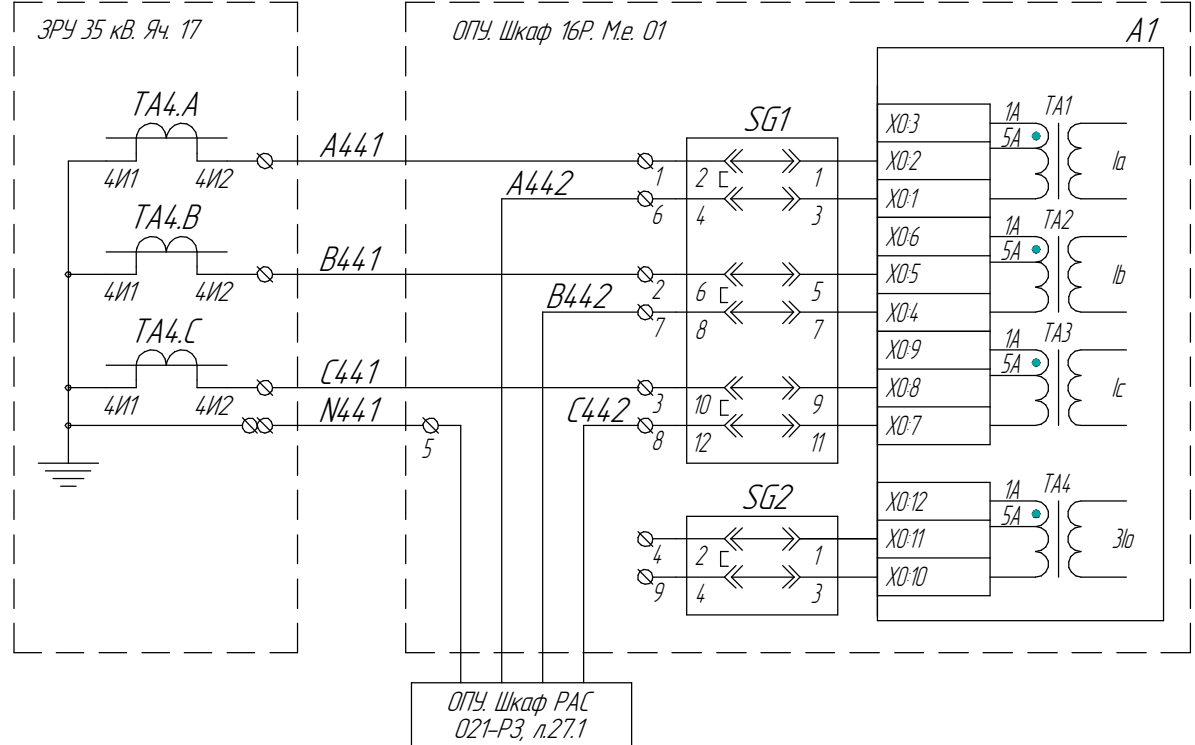
Цели переменного тока



ТТ АИИС КУЭ

ТТ Измерения,
телеизмерения

ТТ ДЗТ



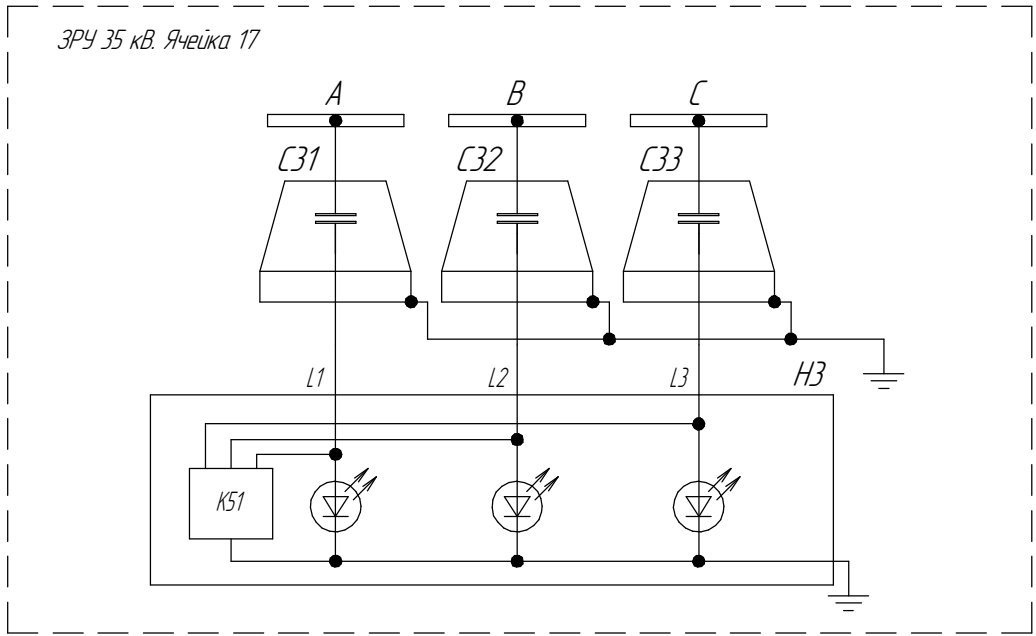
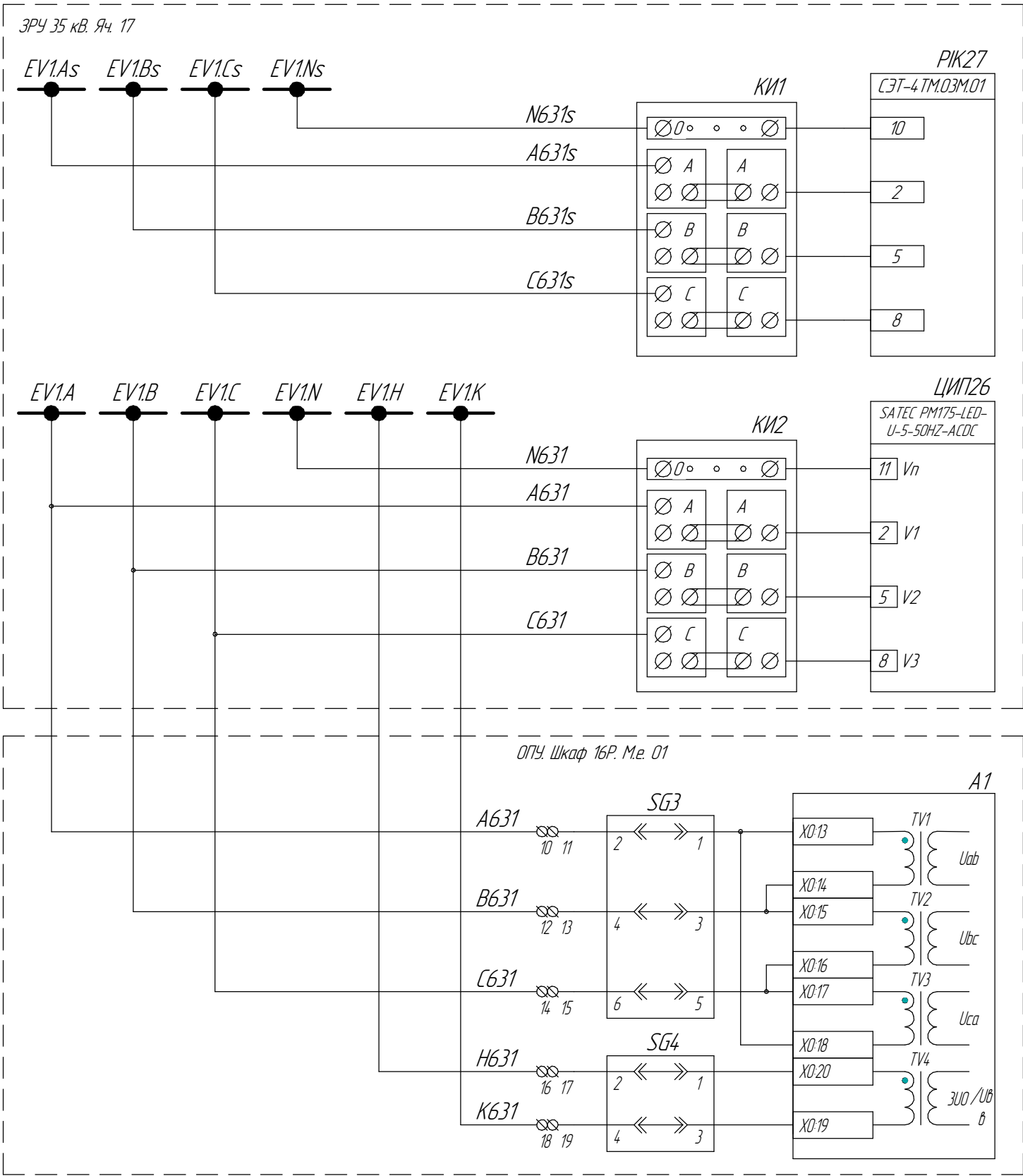
ТТ Защиты ввода
35 кВ

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

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	15.1	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 17. Ввод 35 кВ. Схема электрическая принципиальная	 ТЭП		



Цепи переменного напряжения



Цепи напряжения
АИИС КУЭ

Цепи напряжения
телеизмерений

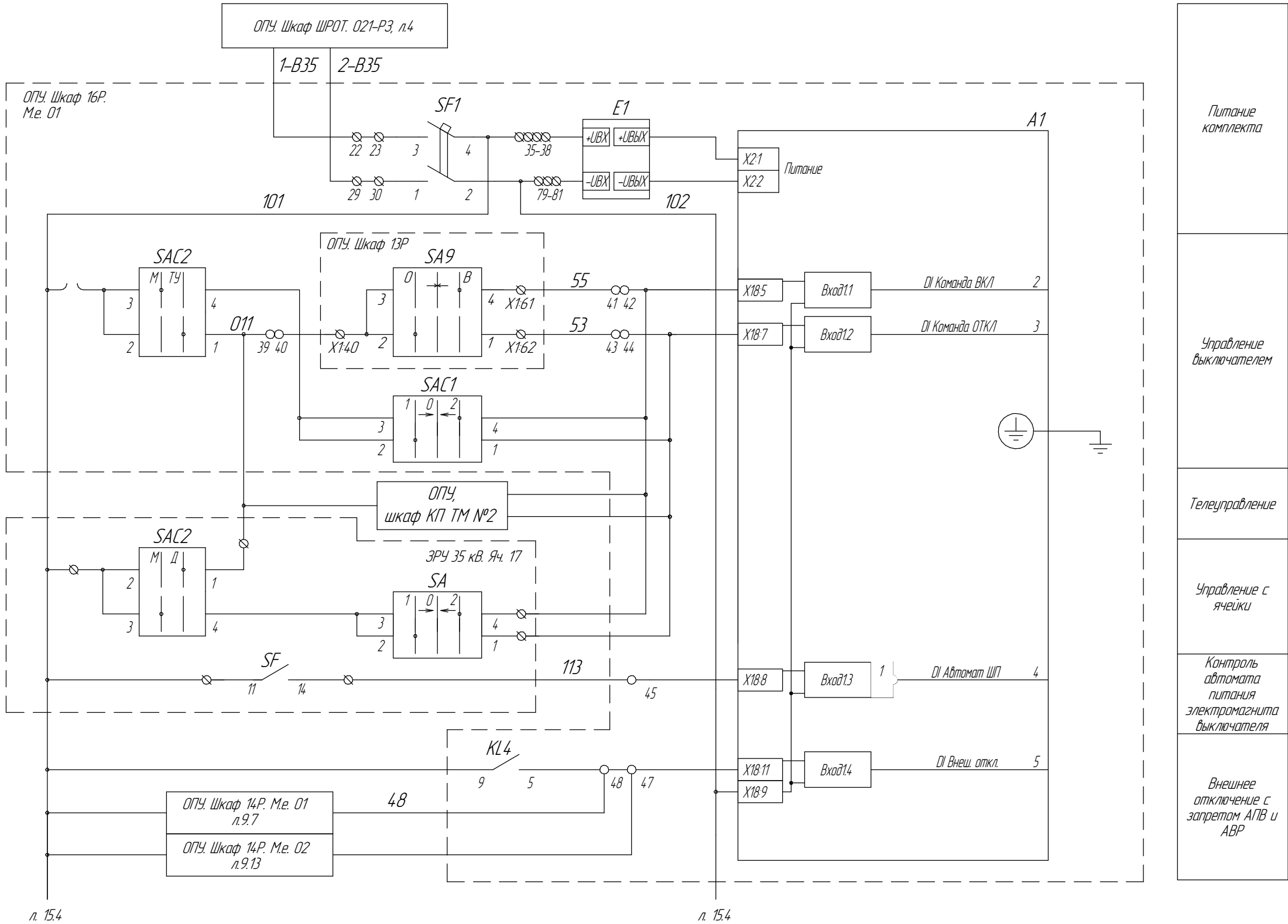
Цепи напряжения
РЗА ввода

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

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	15.2	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 17. Ввод 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			



Оперативные цепи (начало)

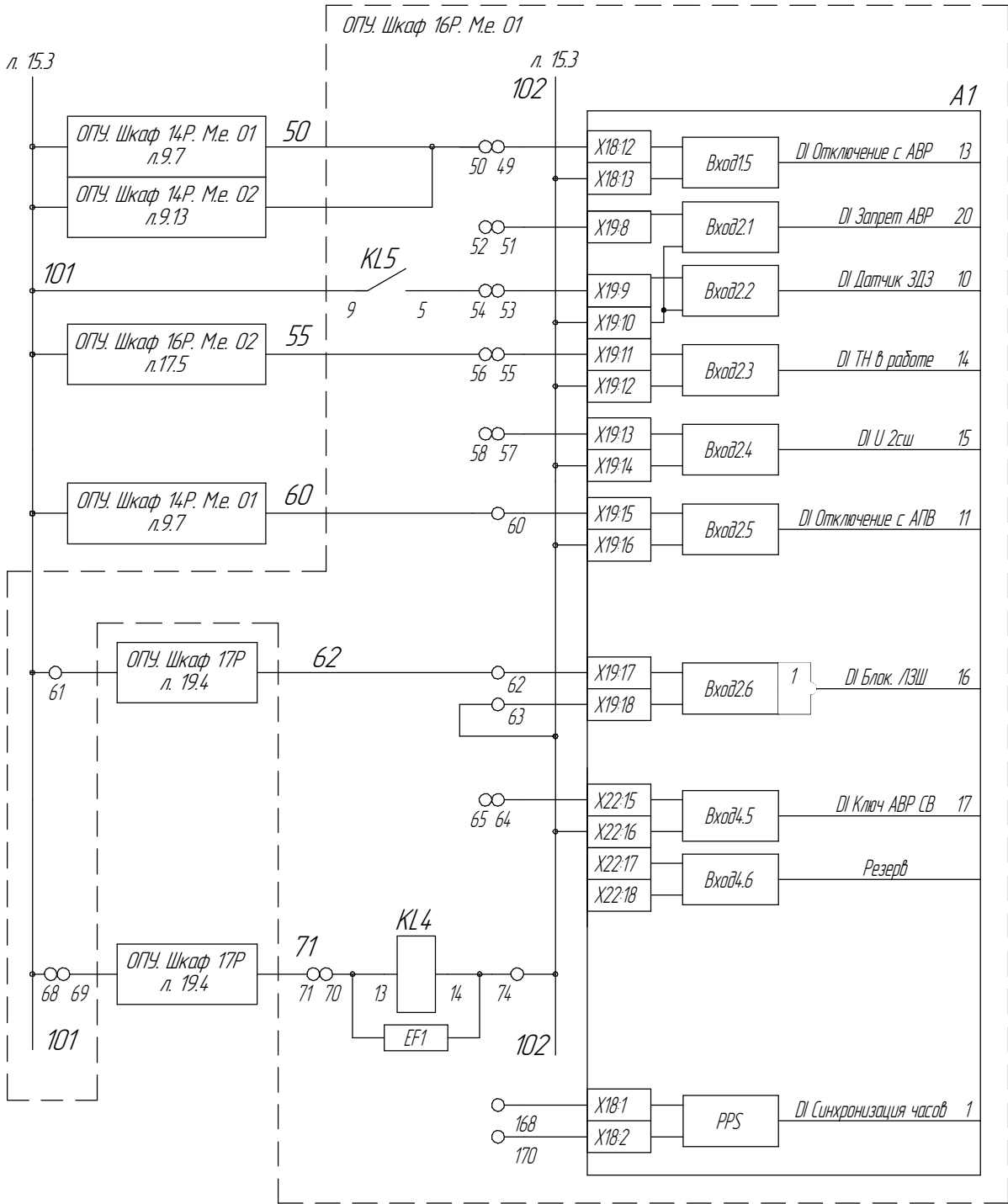


Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

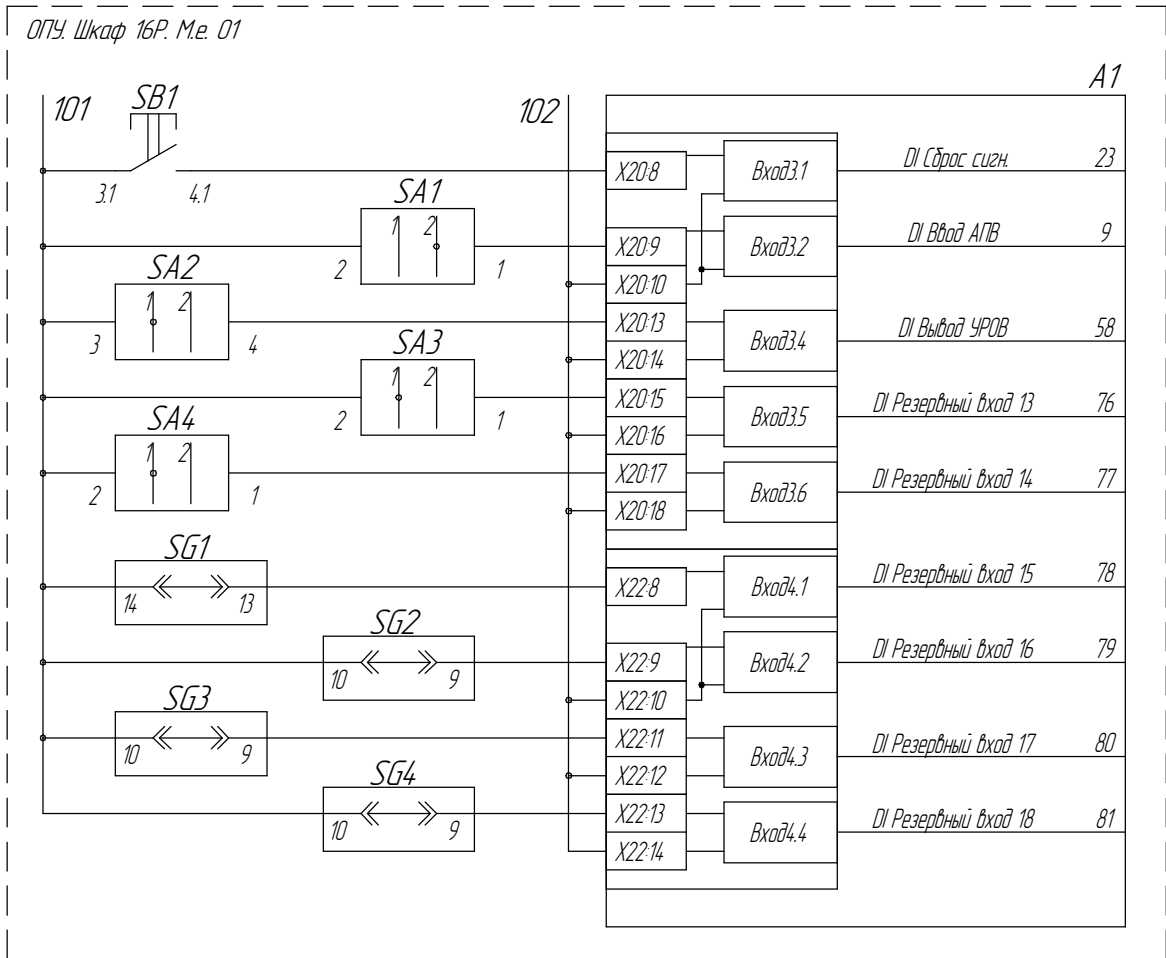
						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	15.3	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 17. Ввод 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			



Оперативные цепи (продолжение)



Отключение с АВР
Запрет АВР (Резерв)
От датчика ЗДЗ
ТН в работе
Напряжение смежной секции (Резерв)
Отключение с АПВ
Блокирование ЛЗШ от присоединений
Разрешение АВР (Резерв)
Резерв
УРОВ присоединений
Синхронизация часов (Резерв)

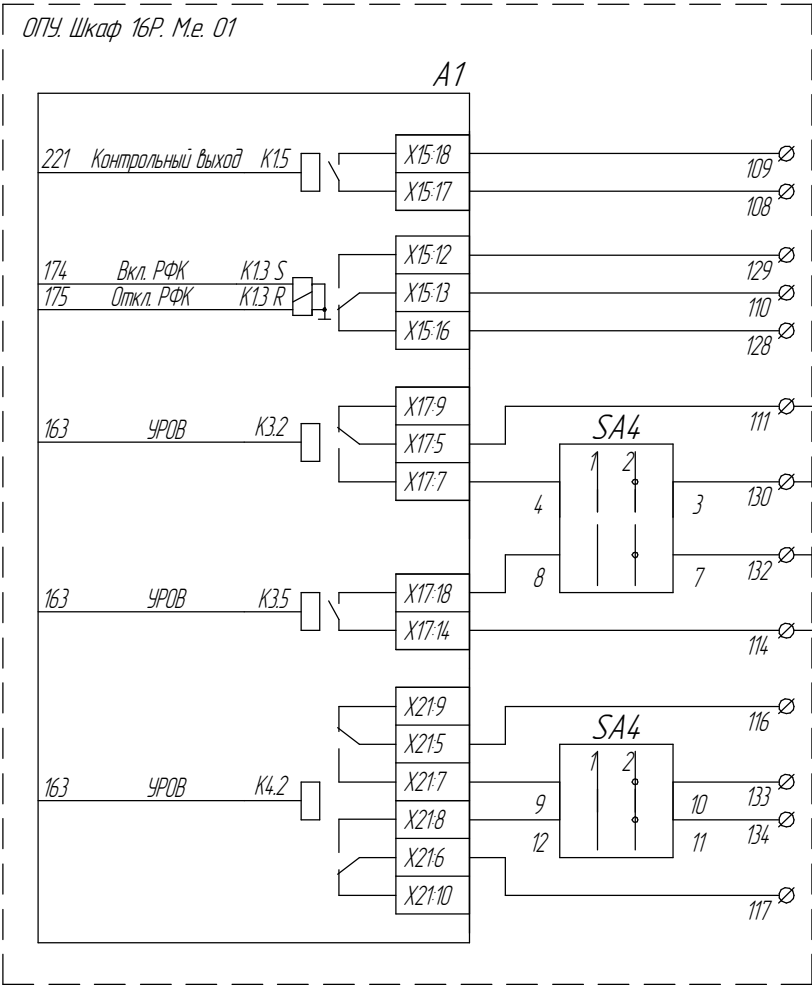


Съем сигнализации
Ввод АПВ
Вывод УРОВ
Вывод действия на выключатель
Вывод действия от УРОВ
Контроль положения испытательных блоков

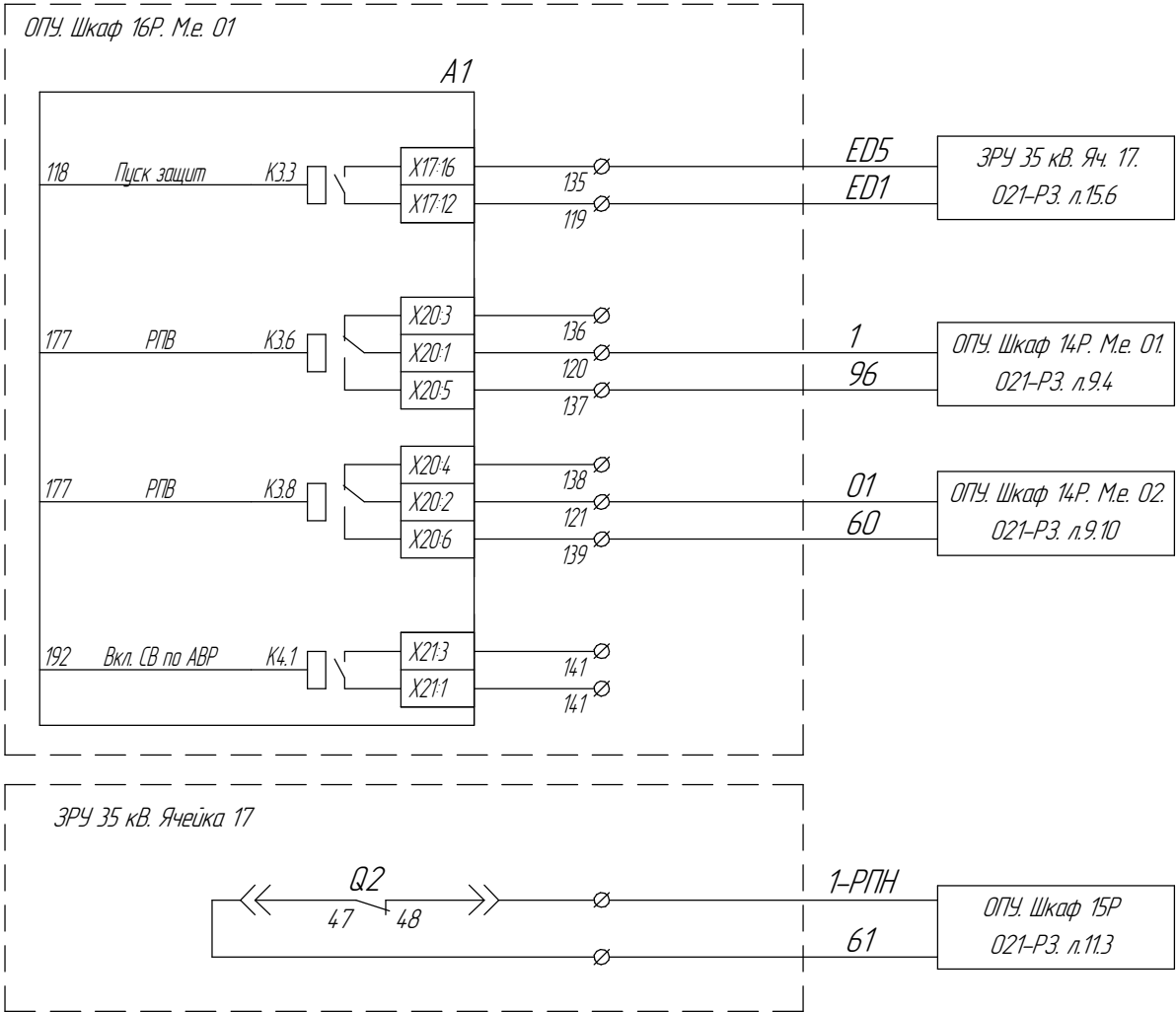
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	15.4	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 17. Ввод 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			

Выходные цепи



Контрольный выход
РФК "Включить" (Резерв)
РФК "Отключить" (Резерв)
Отключение тр-ра от УРОВ СН через компл. рез. защит
Отключение тр-ра от УРОВ СН через компл. осн. защит
Отключение тр-ра от УРОВ НН (Резерв)
Отключение тр-ра от УРОВ НН (Резерв)



Пуск защит для ЗДЗ
РПВ
РПВ
РПВ
РПВ
Вкл. СВ по АВР (Резерв)
Блокировка управления РПН при откл. выкл. ввода

Согласовано

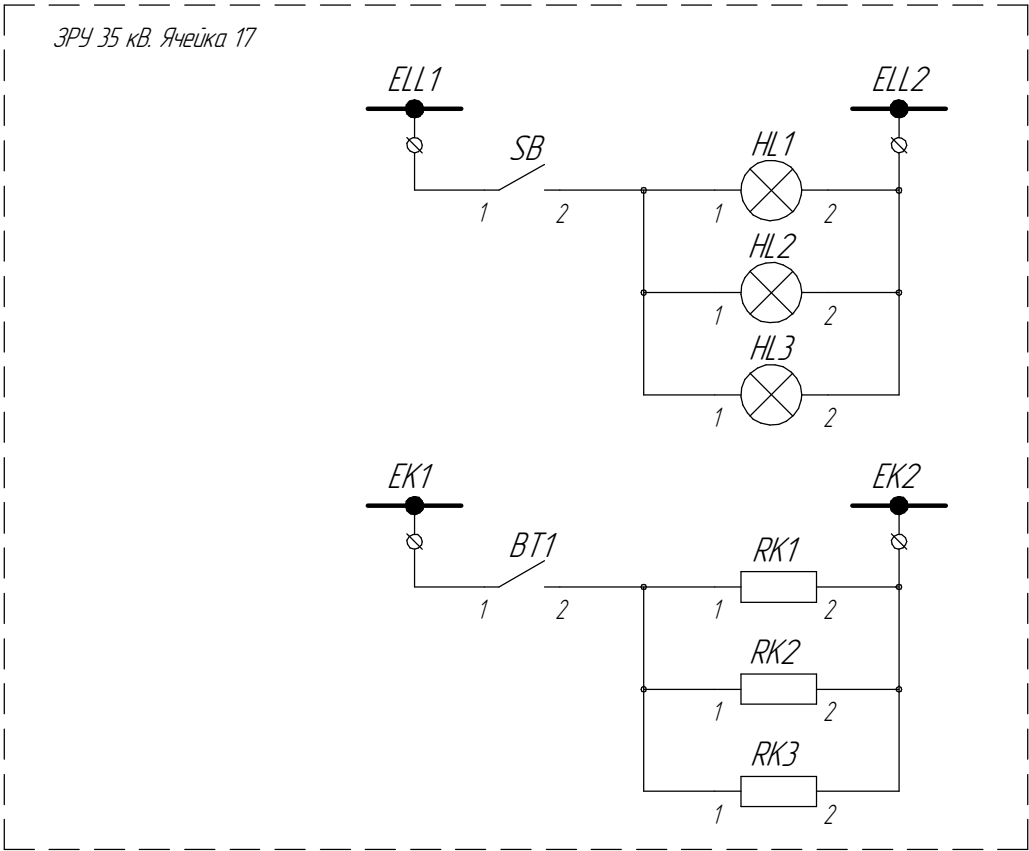
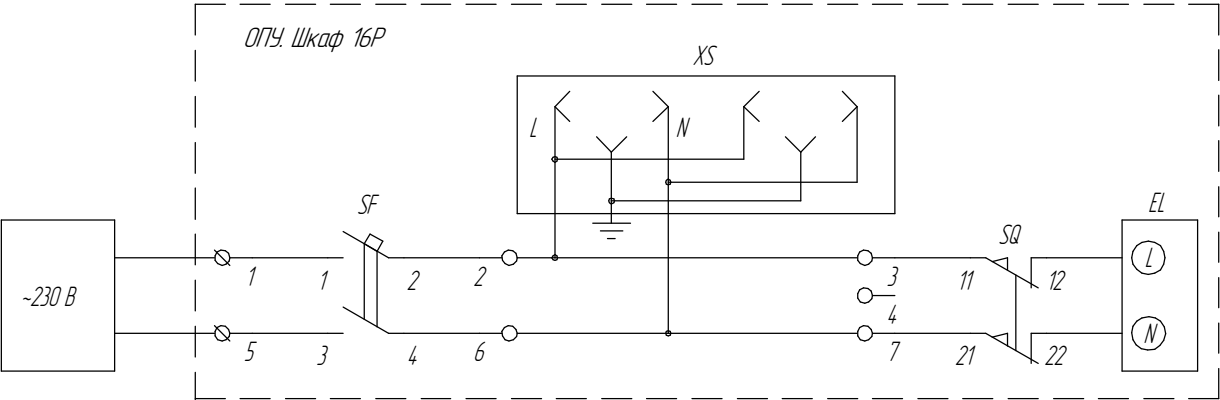
Взам. инв. №

Подп. и дата

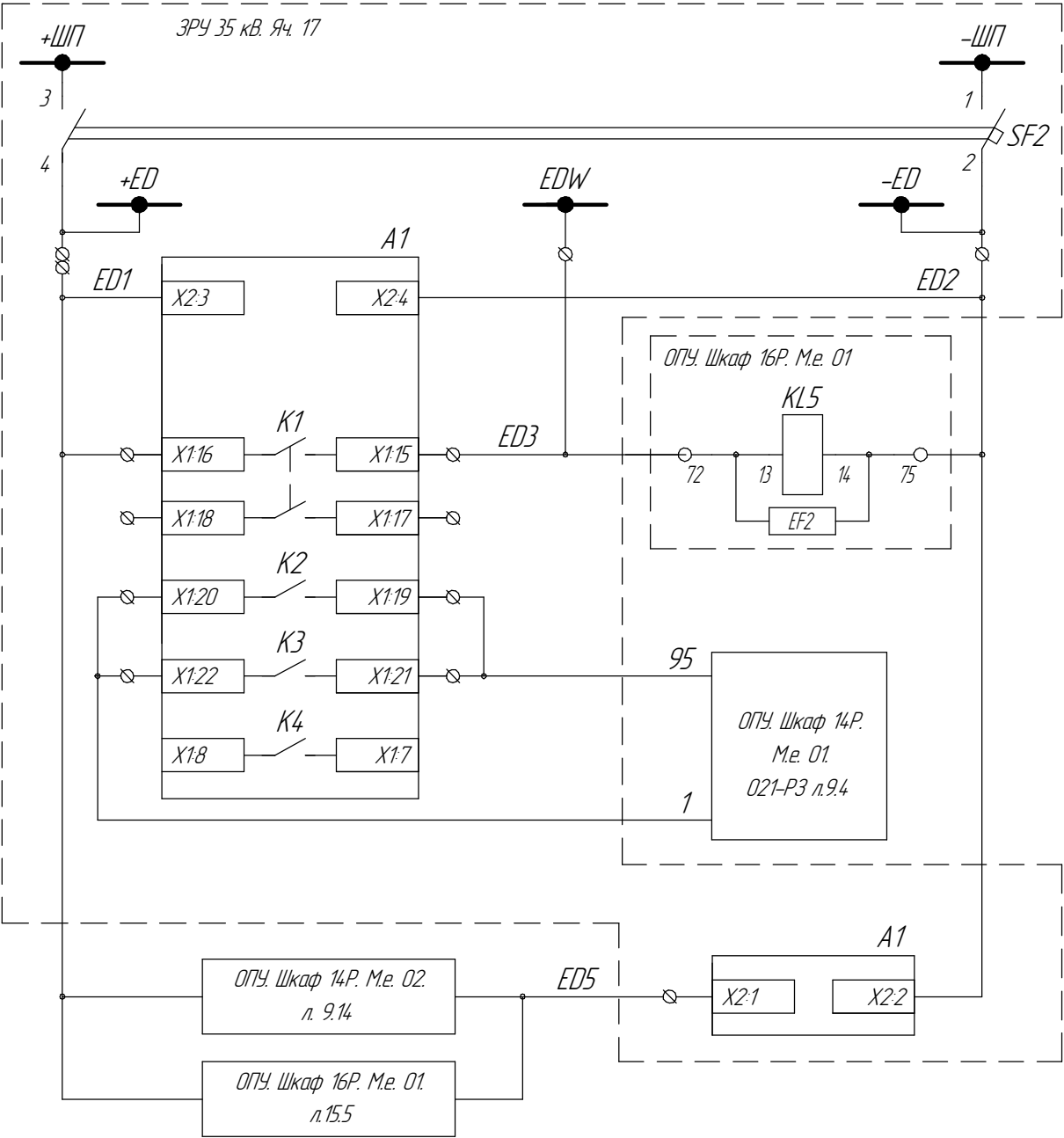
Инв. № подл.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	15.5	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 17. Ввод 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			

Цепи освещения и обогрева



Цепи ЗДЗ

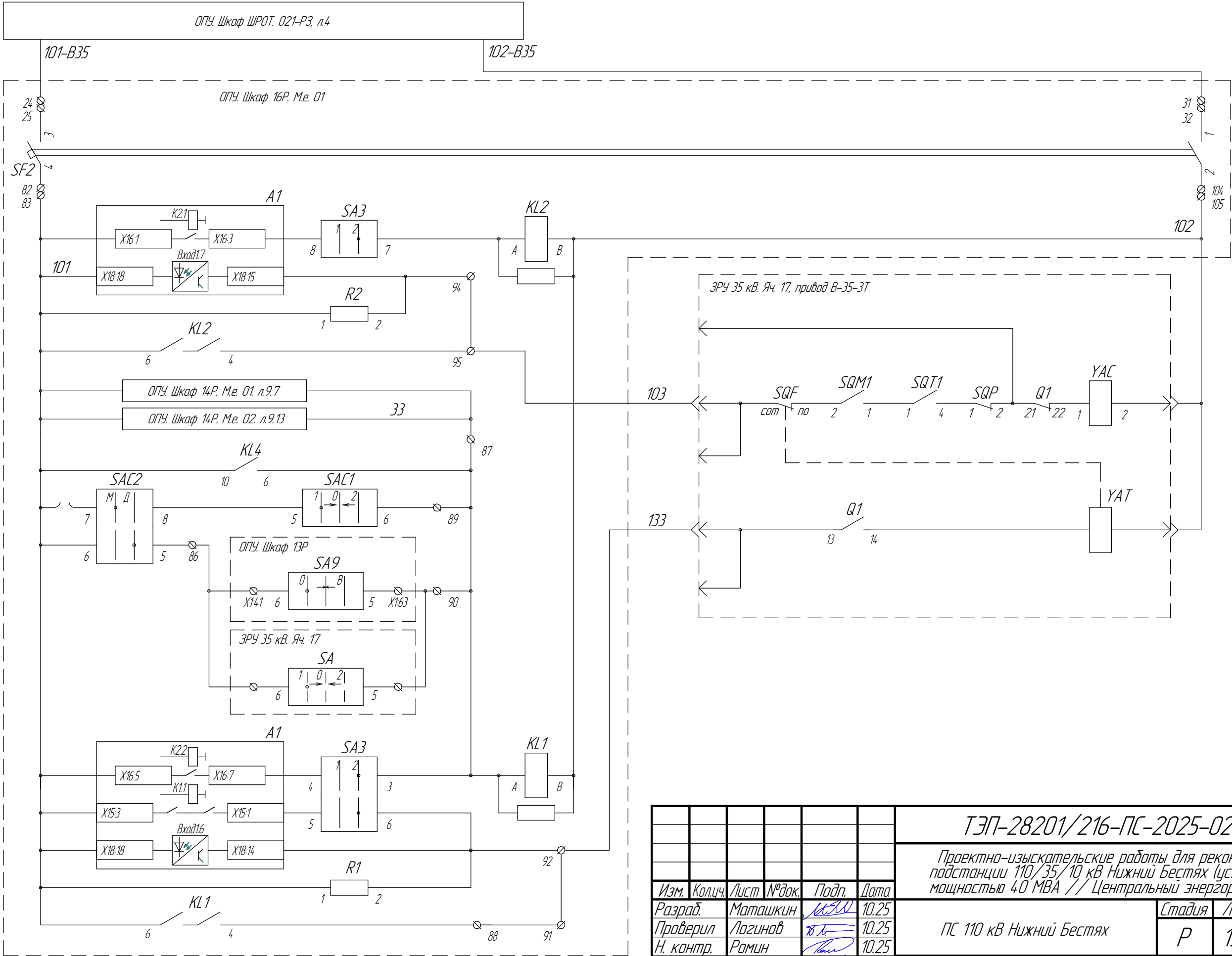


Питание ЗДЗ
Питание терминала ЗДЗ
Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке сборных шин
Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке выключателя
Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке присоединения
Отключение от ЗДЗ через комплект осн. защ. тр-ра
Контроль тока для ЗДЗ

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

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Маташкин			10.25
Проверил		Логинов			10.25
Н. контр.		Ромин			10.25
ГИП		Полуэктов			10.25
ПС 110 кВ Нижний Бестях				Стадия	Лист
Ячейка 17. Ввод 35 кВ.				Р	15.6
Схема электрическая принципиальная				ТЭП	
				Формат А3	

Цепи управления выключателем (начало)

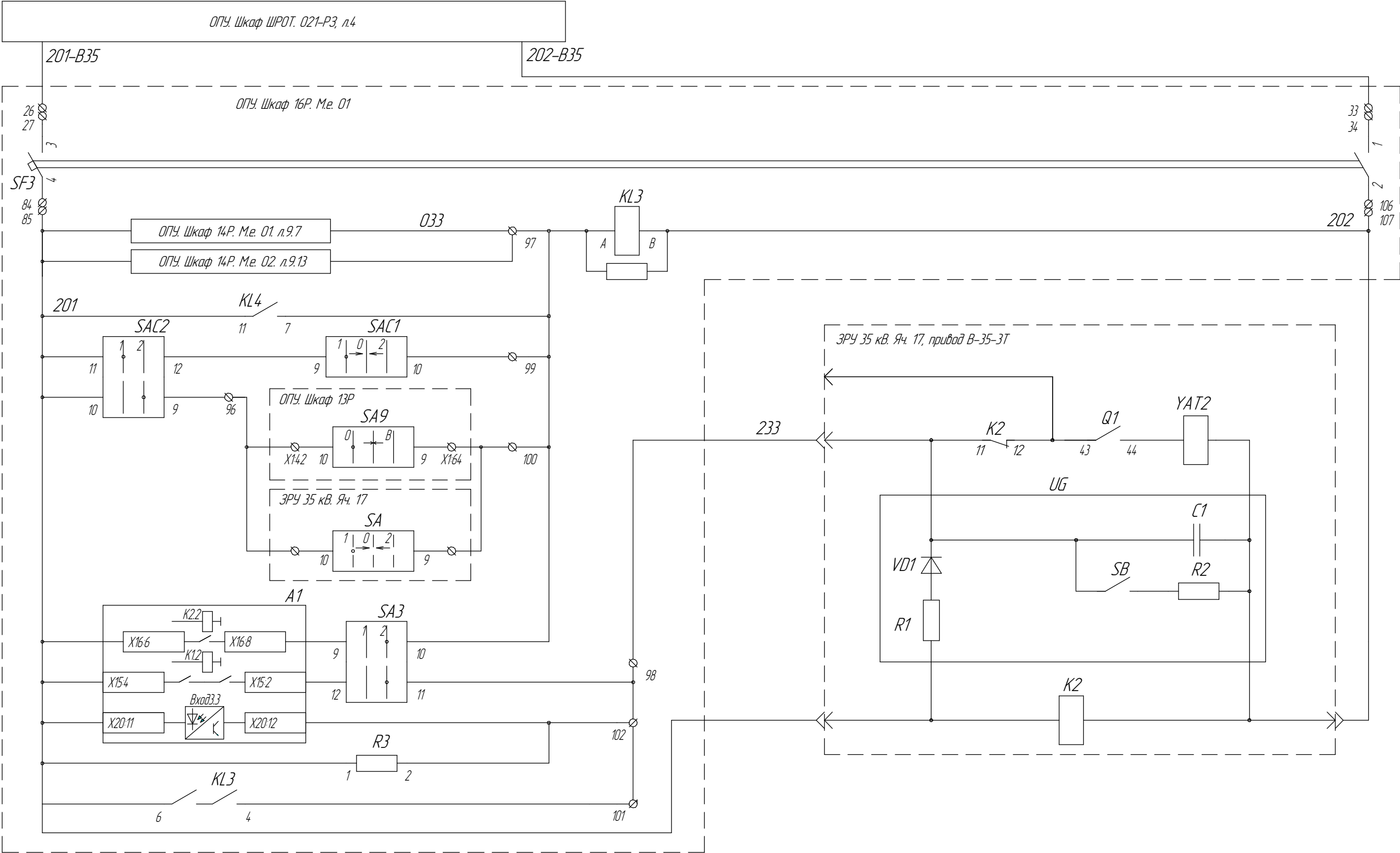


Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Питание ЭМО1, ЭМВ
Включение от терминала защиты ввода
РПО
Цепь включения
Откл. от осн. защ. тр-ра
Откл. от рез. защ. тр-ра
Откл. от УРОВ
Откл. от КУ на шкафу защиты (Резерв)
Откл. от КУ на панели управления
Откл. от КУ на ячейке
Отключение от терминала
РПВ
Отключение через пром. реле

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Маташкин				10.25
Проверил	Логинов				10.25
Н. контр.	Ромин				10.25
ГИП	Полуэктов				10.25
ПС 110 кВ Нижний Бестях					
Ячейка 17. Ввод 35 кВ.					
Схема электрическая принципиальная					
Формат А3					

Цепи управления выключателем (продолжение)



Питание ЭМО2
Откл. от осн. защ. тр-ра
Откл. от рез. защ. тр-ра
Откл. от УРОВ
Откл. от КУ на шкафу защиты (Резерв)
Откл. от КУ на панели управления
Откл. от КУ на ячейке
Отключение от терминала
РПВ
Отключение через прам. реле

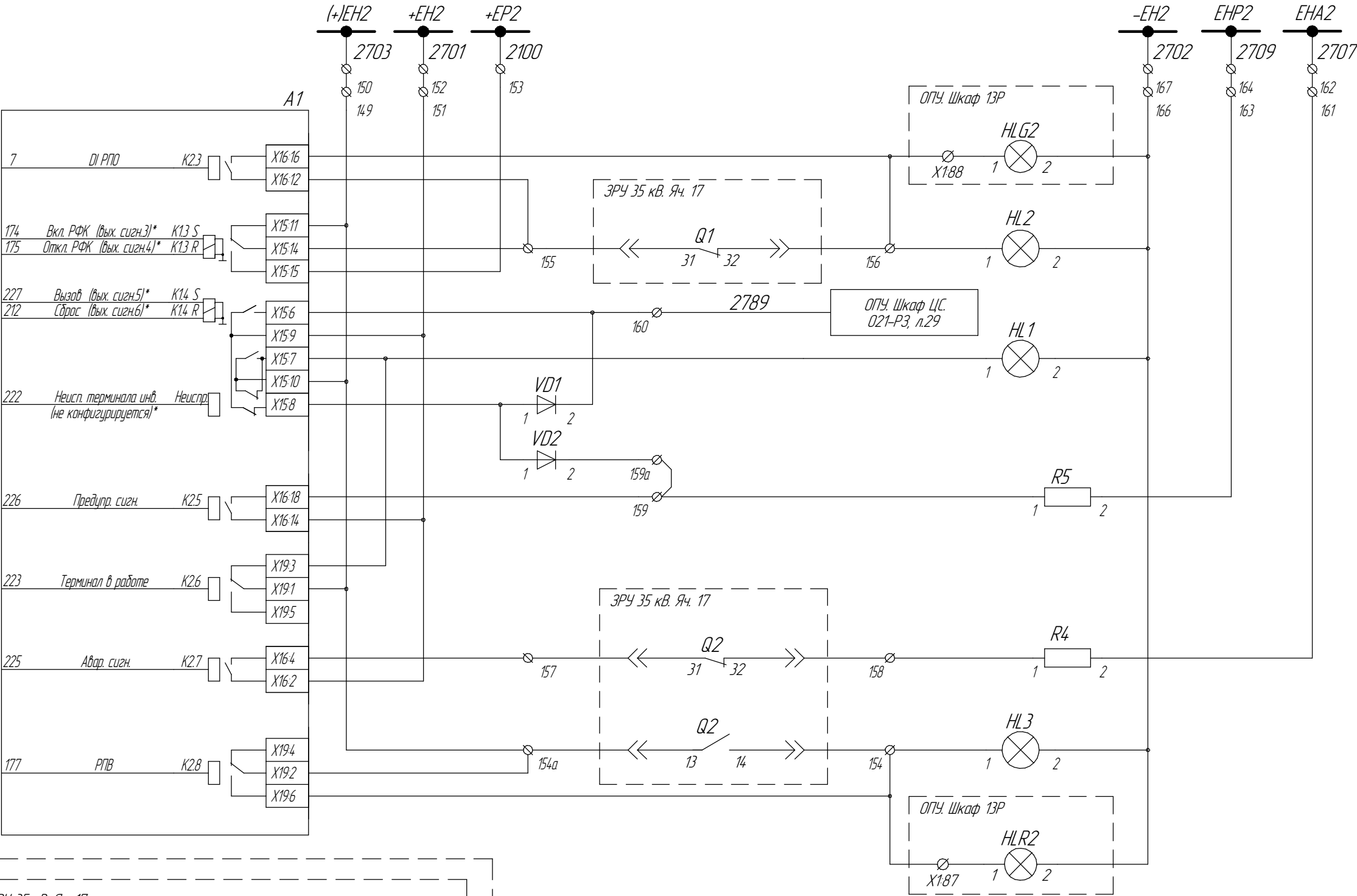
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	15.8	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 17. Ввод 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			



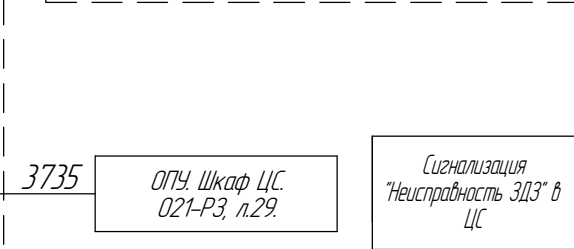
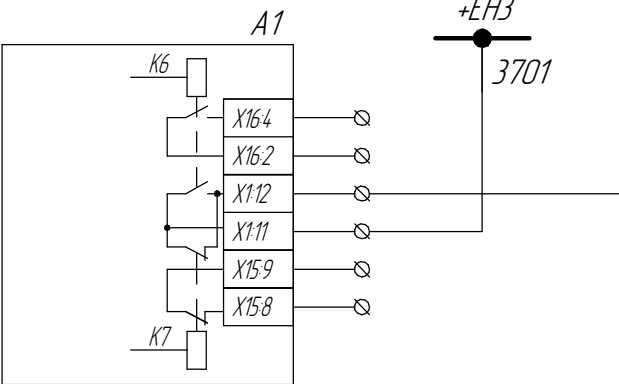
Цепи сигнализации

ОПУ. Шкаф 16Р. М.е. 01



- Лампа "Выключатель отключен" на ЩУ
- Лампа "Выключатель отключен"
- Сигнализация "Ввод 35 кВ" в ЦС
- Лампа "Вызов"
- Неисправность терминала
- Звуковая предупредительная сигнализация
- Выход или тест терминала
- Аварийное отключение выключателя
- Лампа "Выключатель включен"
- Лампа "Выключатель включен" на ЩУ

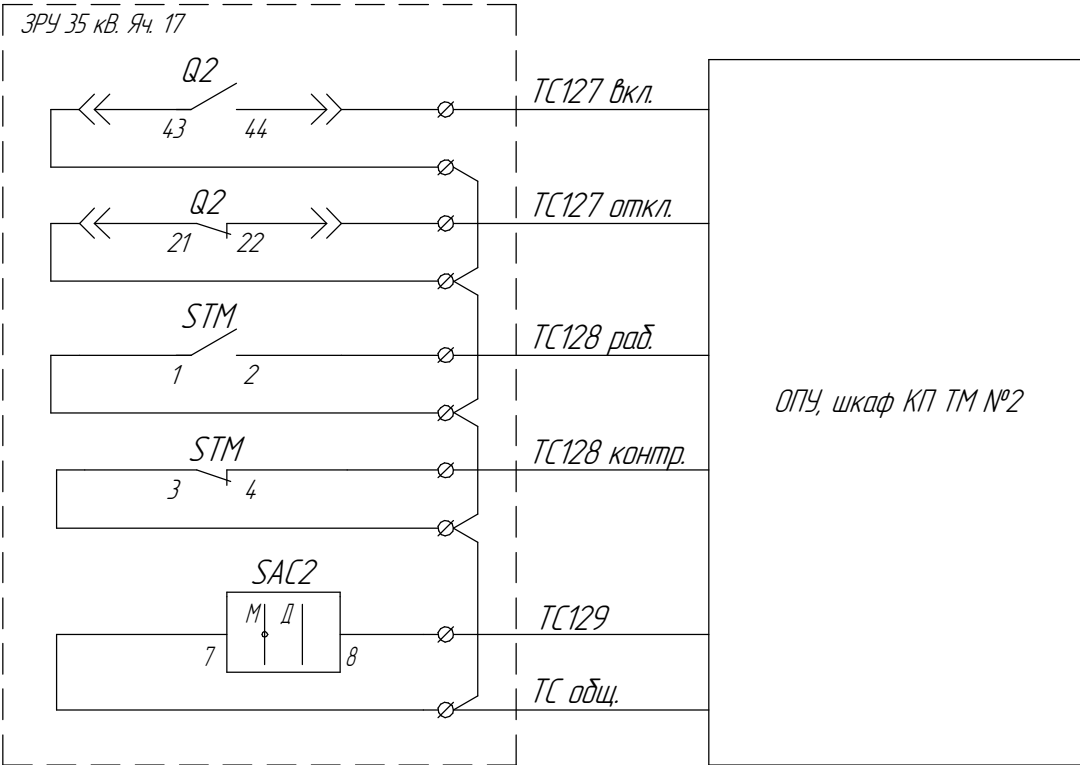
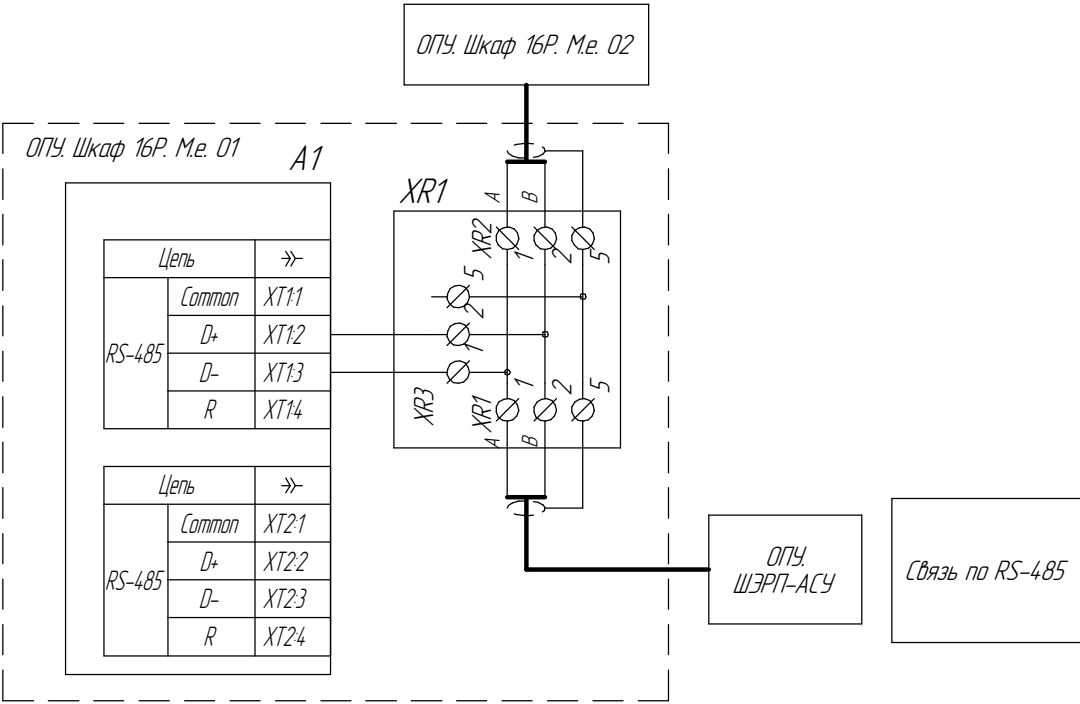
ЗРУ 35 кВ. Яч. 17



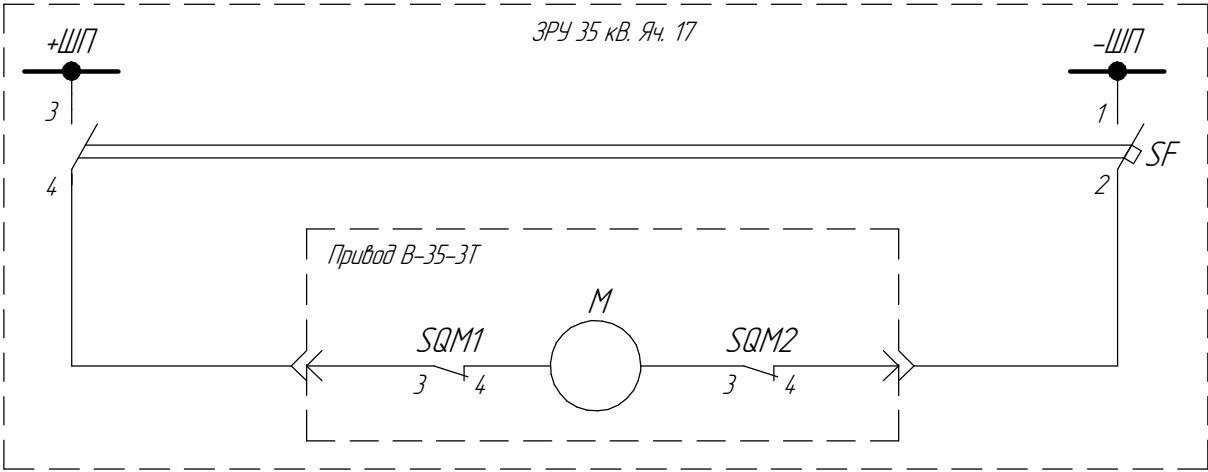
						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	15.9	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 17. Ввод 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			

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

Цепи АСУ ТП



Цепи питания двигателя заводки пружин

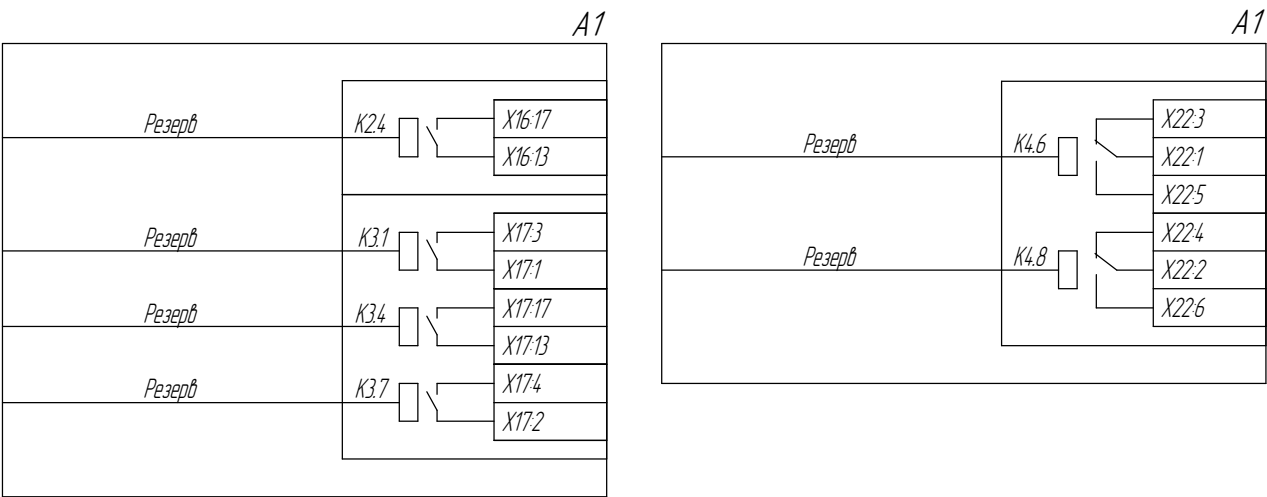


Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	15.10	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 17. Ввод 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			

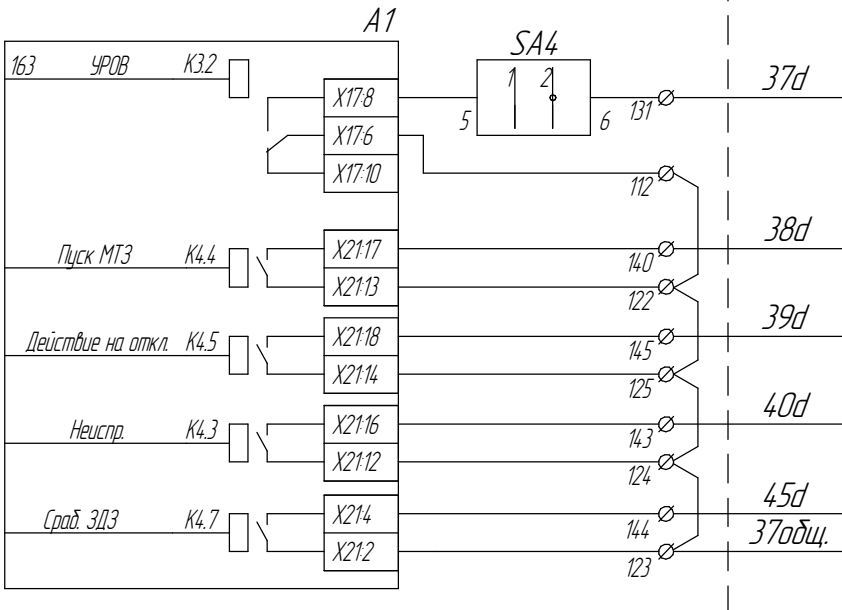
Резервные цепи

ОПУ. Шкаф 16Р. М.е. 01

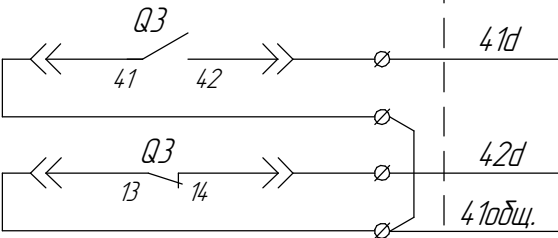


Цепи РАС

ОПУ. Шкаф 16Р. М.е. 01



ЗРУ 35 кВ. Яч. 17



ОПУ. Шкаф РАС
021-Р3, л.27.2

Работа УРОВ

Пуск МТЗ

Действие на
отключение

Неисправность

Срабатывание
ЗДЗ

РПВ

РПО

Таблица 1 – Перечень аппаратов ручного оперативного управления. Шкаф 16Р. М.е. 01

Номер ключа	Обозначение ключа	Позиции ключа
Переключатели		
SAC1	Оперативное управление выключателем	1-отключить, 0, 2-включить
SAC2	Режим управления выключателем	1-местное, 2-дистанционное
SA1	АПВ	1-вывод, 2-ввод
SA2	УРОВ/Резерв (n.2)	1-вывод, 2-ввод
SA3	Действие на выключатель	1-вывод, 2-ввод
SA4	Действие от УРОВ/Пуск УРОВ (n.2)	1-вывод, 2-ввод
Кнопочные выключатели		
SB1	Съем сигнализации	-

Таблица 2 – Перечень кнопок управления программными ключами. Шкаф 16Р. М.е. 01

Номер	Оперативная кнопка SB/Оперативный переключатель SA					
	Тип	Краткое наименование ФК	Состояние индикации "0"	Состояние индикации "1"	Назначение ФК	
Программируемые						
K1	SA	Вывод терминала	Терминал в работе	Терминал выведен	DI Вывод терминала	31
K2	SA	Тест терминала	Терминал в работе	Терминал в режиме теста	DI Тест терминала	30
K3-K13	SA	Резерв	-	-	-	-
Непрограммируемые						
-	SA	МЕСТ/ДИСТ	Местное управление терминалом	Дистанционное управление терминалом	МЕСТ/ДИСТ	-

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3

Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Маташкин			10.25
Проверил		Логинов			10.25
Н. контр.		Ромин			10.25
ГИП		Полуэктов			10.25

ПС 110 кВ Нижний Бестях

Р

15.11

Листов

Ячейка 17. Ввод 35 кВ.
Схема электрическая принципиальная

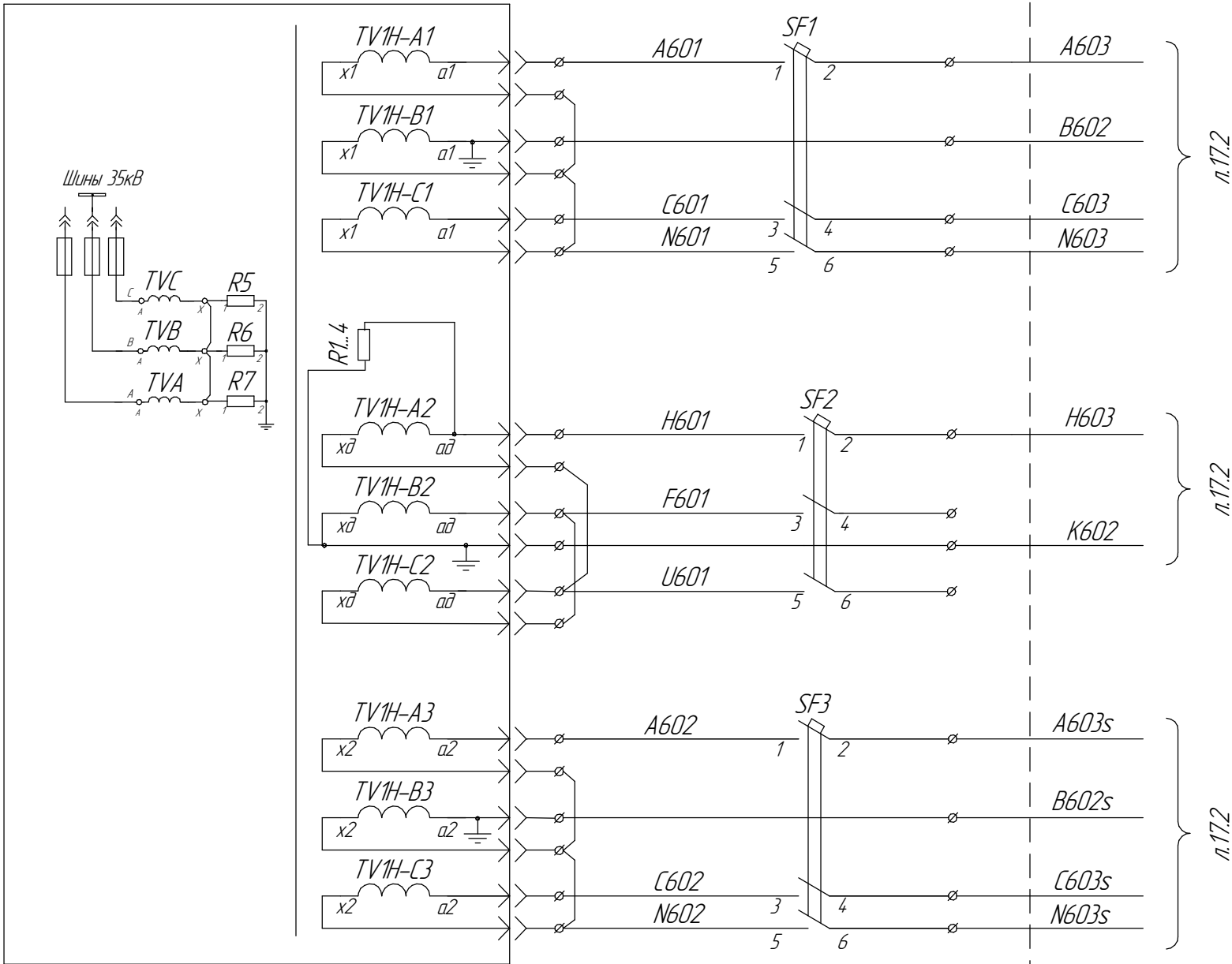


Формат А3

Поз. обозначение		Наименование				Кол.	Примечание		
		Ячейка 18				1	ЗРУ 35 кВ, яч. 18		
A1		Устройства защиты от дуговых замыканий ЗДЗ-01				1			
BT1		Термостат				1	тип определяет завод-изготовитель		
HL1..HL3		Светильник светодиодный				3	тип определяет завод-изготовитель		
R5..R7		Резистор				3	тип определяет завод-изготовитель		
RK1, RK2		Резистор				2	тип определяет завод-изготовитель		
SB		Выключатель кнопочный				1	тип определяет завод-изготовитель		
SF1..SF3		Выключатель автоматический				3	тип определяет завод-изготовитель		
STM		Выключатель концевой				1	тип определяет завод-изготовитель		
		Шкаф защиты ТН 35 кВ				1	ОПУ, шкаф 16Р, м.е. 02		
A2		Терминал "ТОР 200 Н 43 4XX2-16" ТУ 34.33-010-54080722-2006				1			
E1		Приставка конденсаторная ПК-01 ГЛЦИ648237.063 ТУ, 220 В, УХЛ3.1				1			
HL1		Лампа КИПМ42-11-Б-2-220-Р ТУ 4223-004-41696568-2015, 220 В, белая				1			
PV1		Вольтметр Ц42702 ТУ 25-7504.133-2007, 0..150 В, класс точн. 1,5,				1			
		непоср. вкл, 50-1000 Гц, в							
R1		Резистор С5-35В 25 Вт, 3,9 кОм ± 10% ОЖ0.467541ТУ				1			
SA1		Переключатель S10 JD 0202397 В4				1			
SB1		Выключатель кнопочный А204В-М1Е20В черный				1			
SF1..SF4		Выключатель автоматический GT10 UC 2П С 3, 3 А, 2р, характеристика С, з.п.				4			
		Блок-контакт вспомогательный PS (OF) GT6-GT25 (AC/DC), 1хNC/NO, 1 перек.				4			
SG1, SG2		Блок базовый ЭПББ 4+1				2			
		Крышка рабочая ЭПРК 4+1				2			
		Маркировка UC-ТМ 8				2			
SN1		Переключатель S10 JD 0307396 С8				1			

Цепи переменного напряжения

ЗРУ 35 кВ. Яч. 18

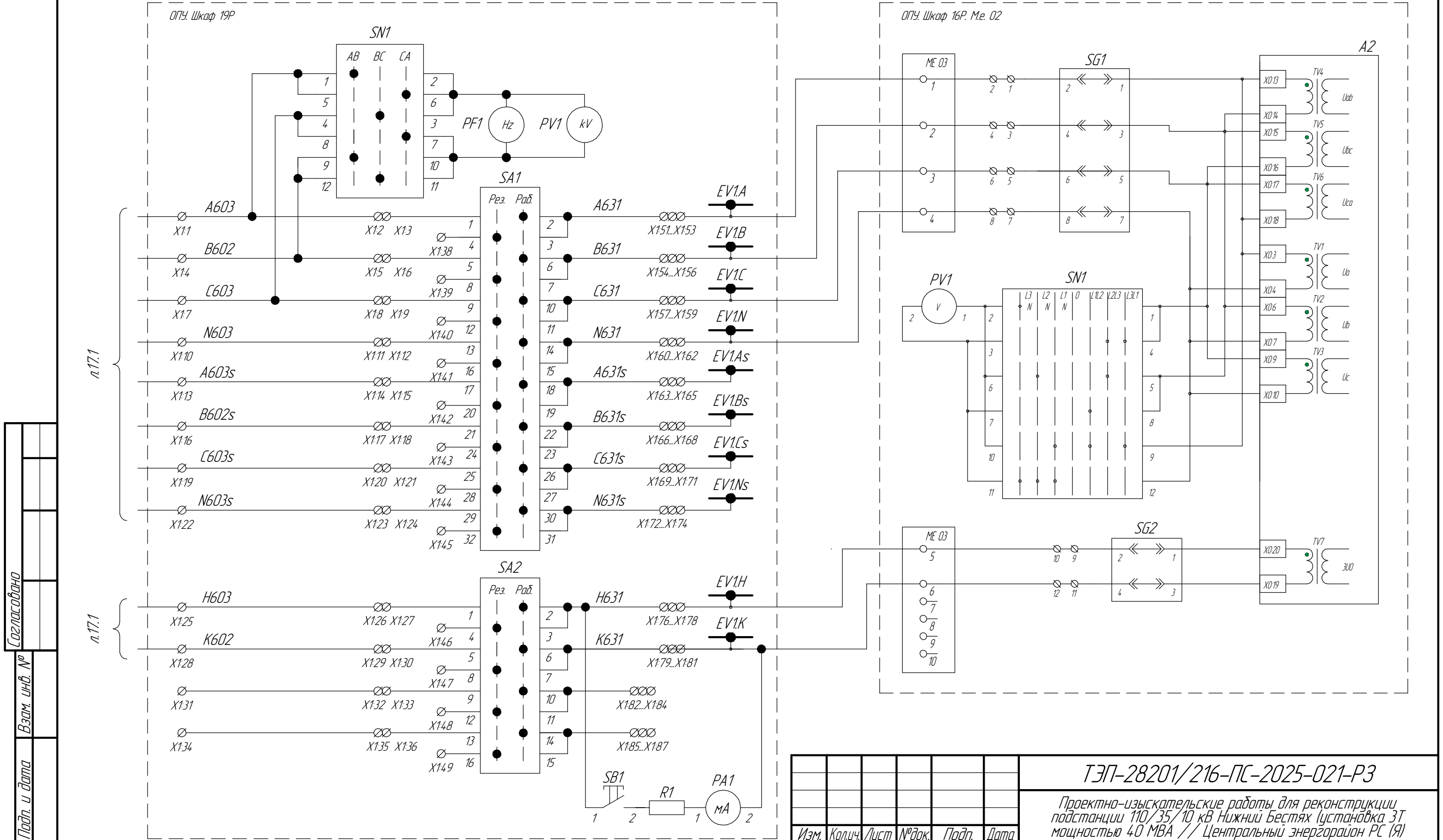


Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	17.1	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 18. ТН 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			



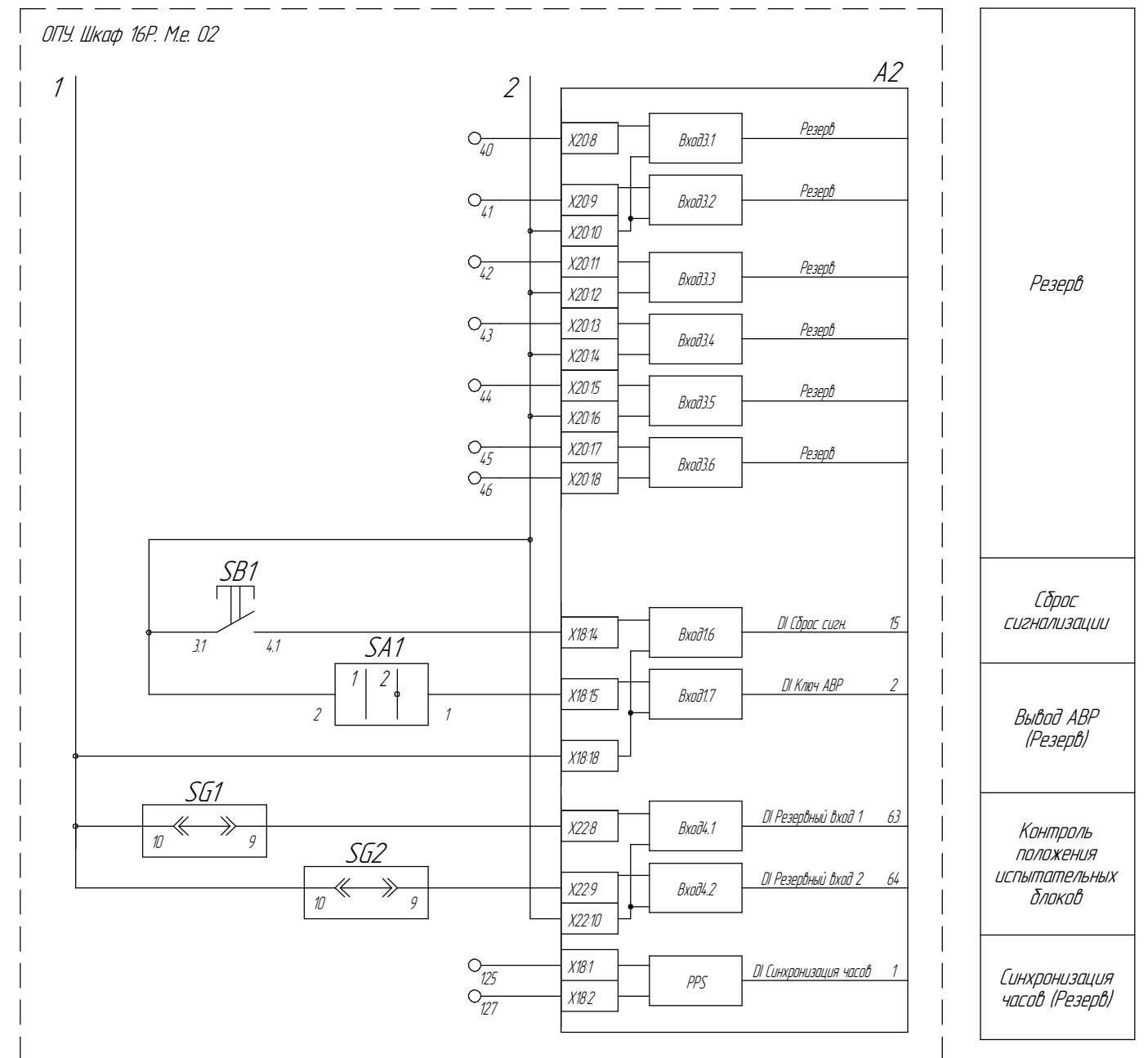
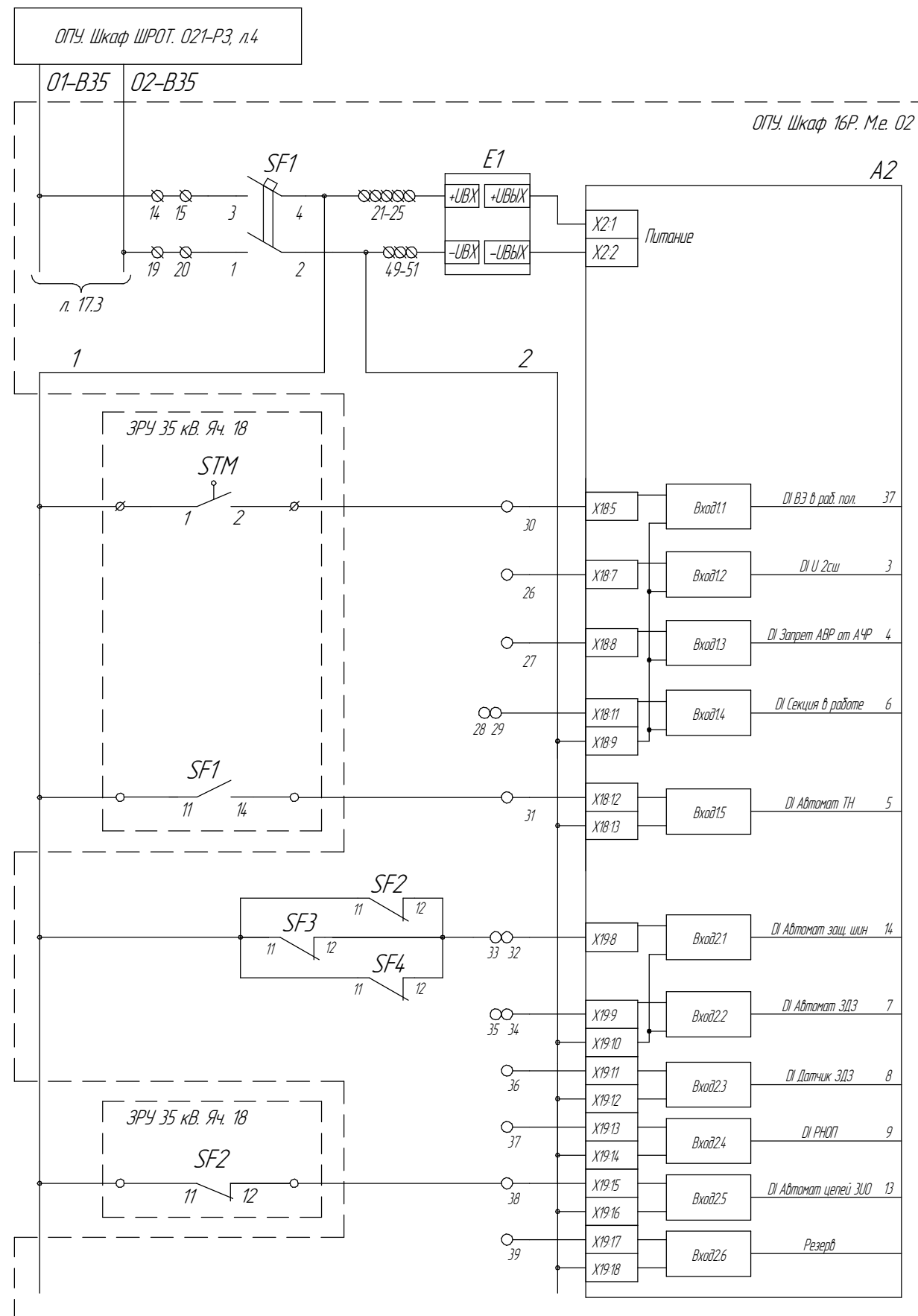
Цепи переменного напряжения



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

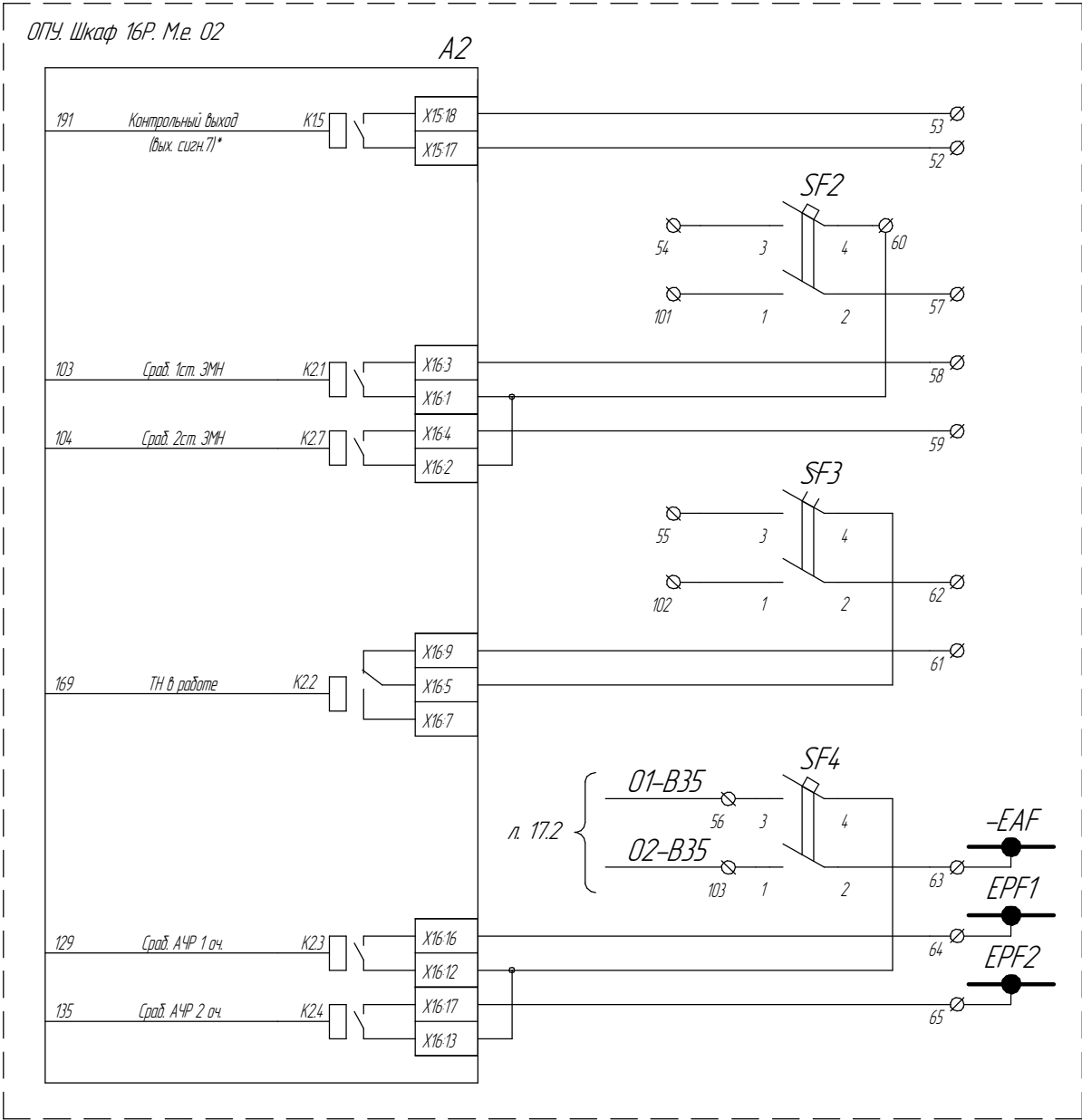
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Маташкин			10.25
Проверил		Логин			10.25
Н. контр.		Ромин			10.25
ГИП		Полуэктов			10.25
ПС 110 кВ Нижний Бестях					
Ячейка 18. ТН 35 кВ.					
Схема электрическая принципиальная					
Формат А3					

Оперативные цепи



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ		
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)		
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист
Разраб.		Маташкин			10.25	ПС 110 кВ Нижний Бестях		Листов
Проверил		Логинов			10.25		Р	17.3
Н. контр.		Ромин			10.25			
ГИП		Полуэктов			10.25			
						Ячейка 18. ТН 35 кВ. Схема электрическая принципиальная		

Выходные цепи (начало)

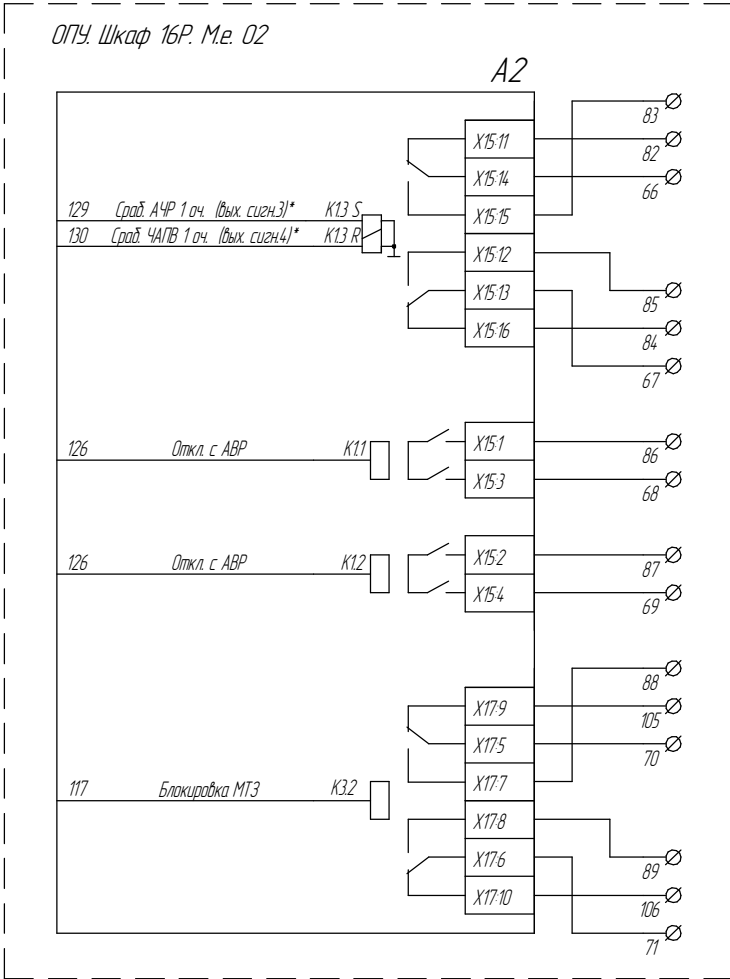


Контрольный выход

Образование шинки групповой защиты минимального напряжения (Резерв)

Образование шинки индивидуальной ЗМН (Резерв)

Образование шинки АЧР



Срабатывание АЧР 1 ступени

Срабатывание ЧАПВ 1 ступени

Срабатывание АЧР 1 ступени

Срабатывание ЧАПВ 1 ступени

Отключение выключателя ввода по АВР

Отключение выключателя ввода по АВР

Блокировка МТЗ по U

Блокировка МТЗ по U

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

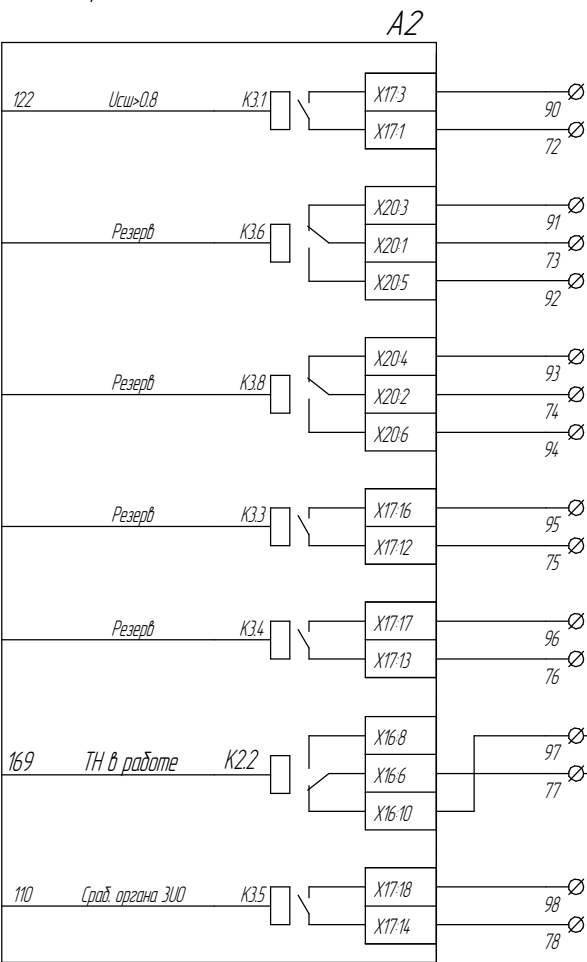
Инв. № подл.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	17.4	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 18. ТН 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			

Выходные цепи (продолжение)

Цепи освещения и обогрева

ОПУ. Шкаф 16Р. М.е. 02



55
101

ОПУ. Шкаф 16Р. М.е. 01
021-Р3, л.15.4

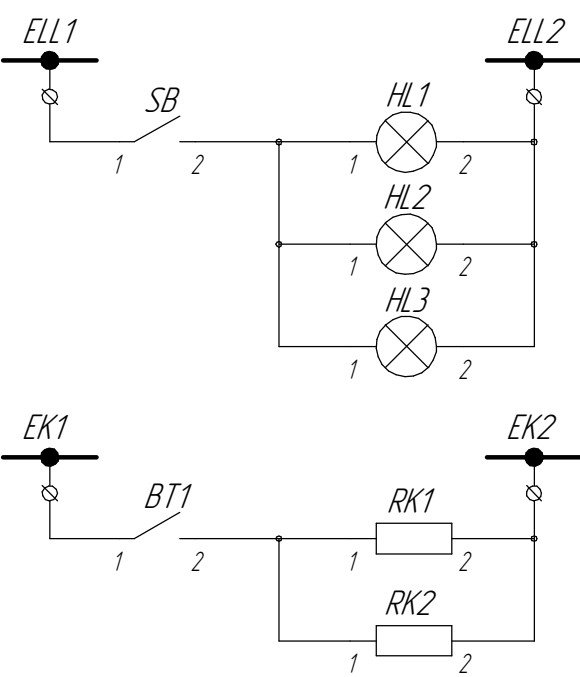
Напряжение
секции >0,8 Ун в
схему смежного
комплекта

Резерв

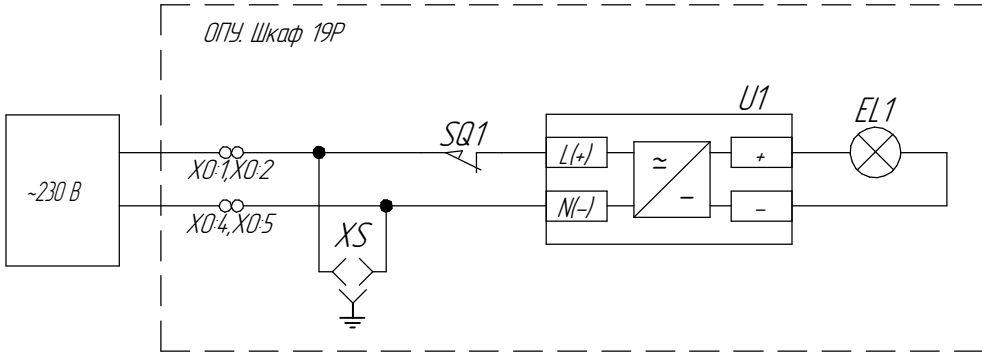
ТН в работе

Земля в сети

ЗРУ 35 кВ. Ячейка 18



ОПУ. Шкаф 19Р



Согласовано

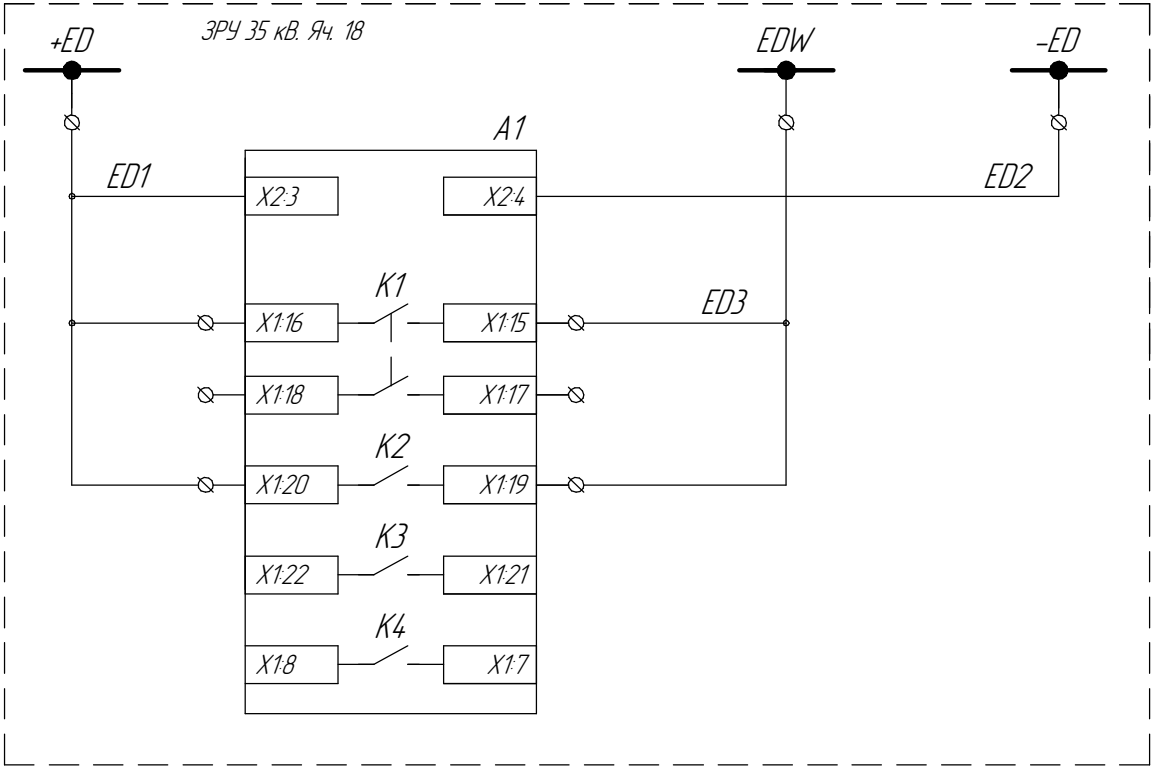
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	17.5	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 18. ТН 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			

Цепи ЗДЗ

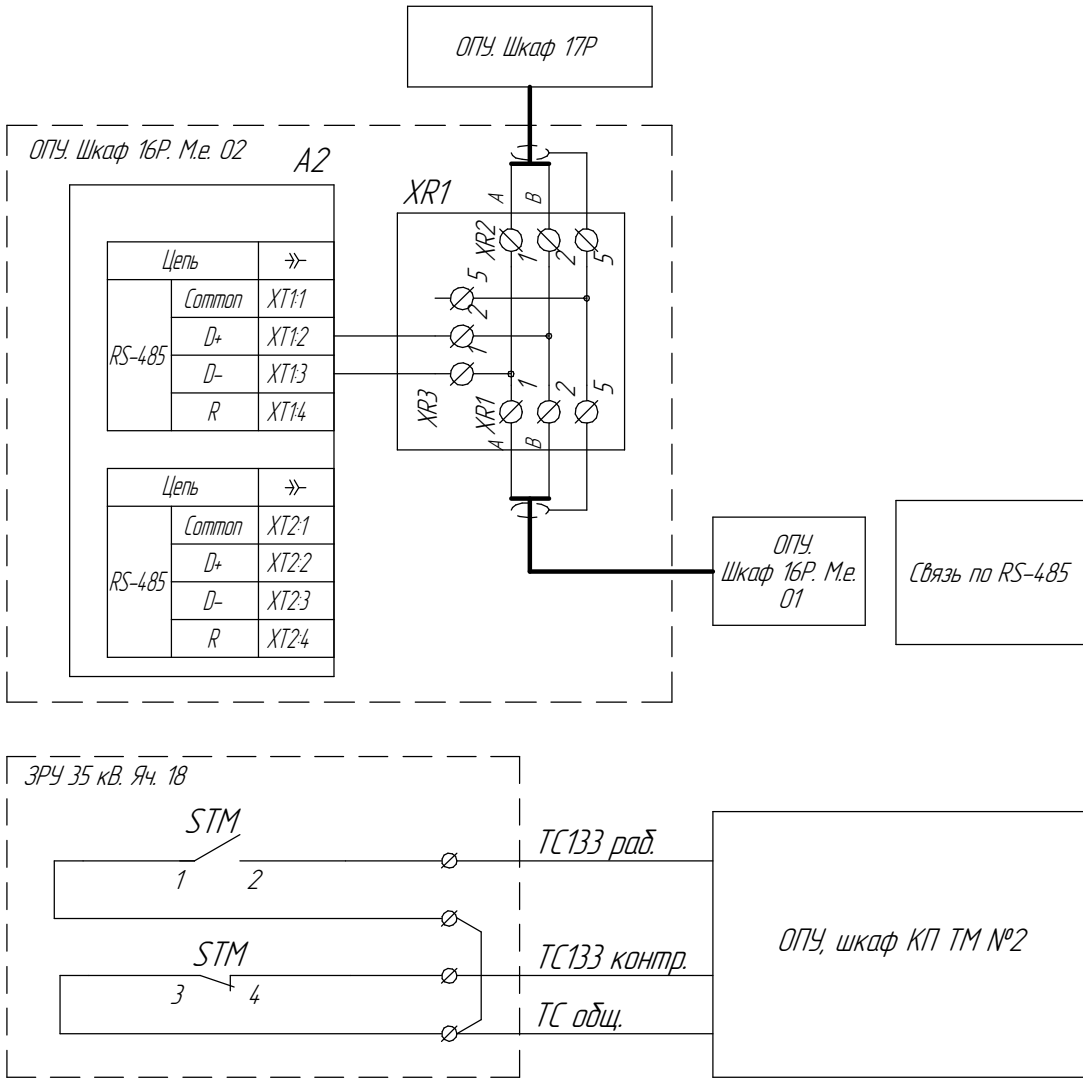


Питание терминала ЗДЗ

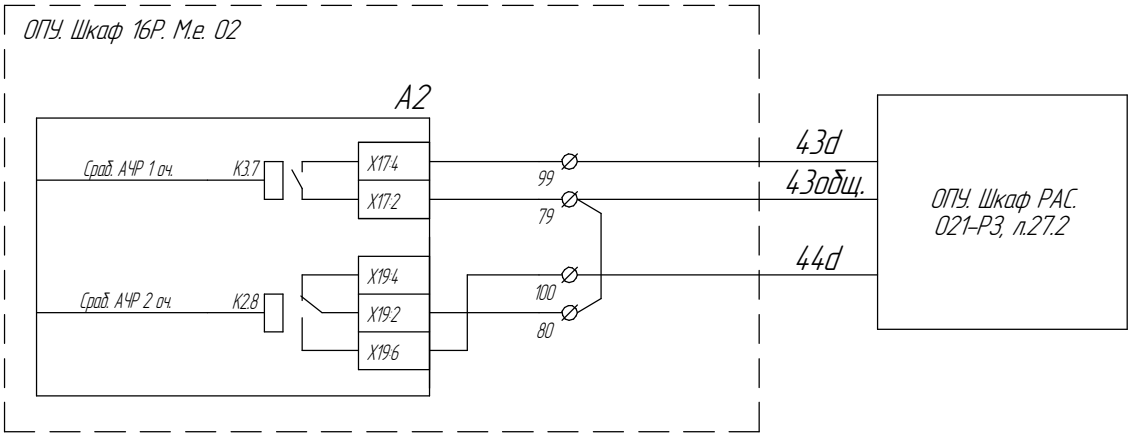
Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке сборных шин

Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке ТН

Цепи АСУ ТП



Цепи РАС



Работа АЧР, 1 очередь

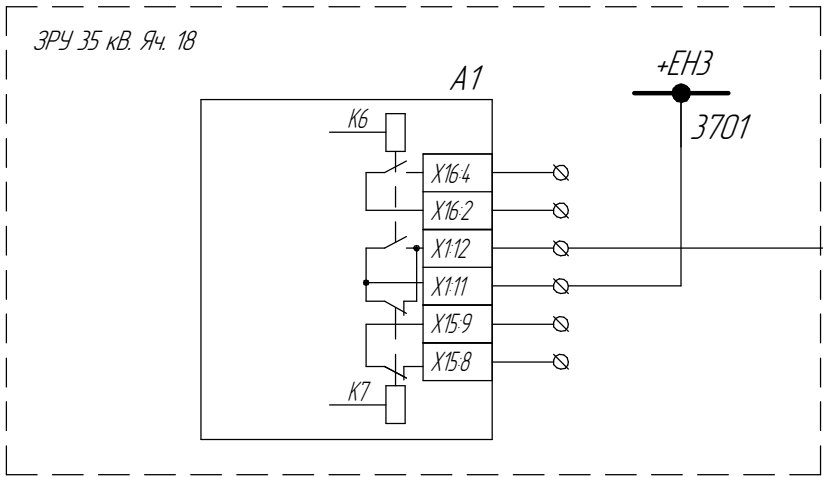
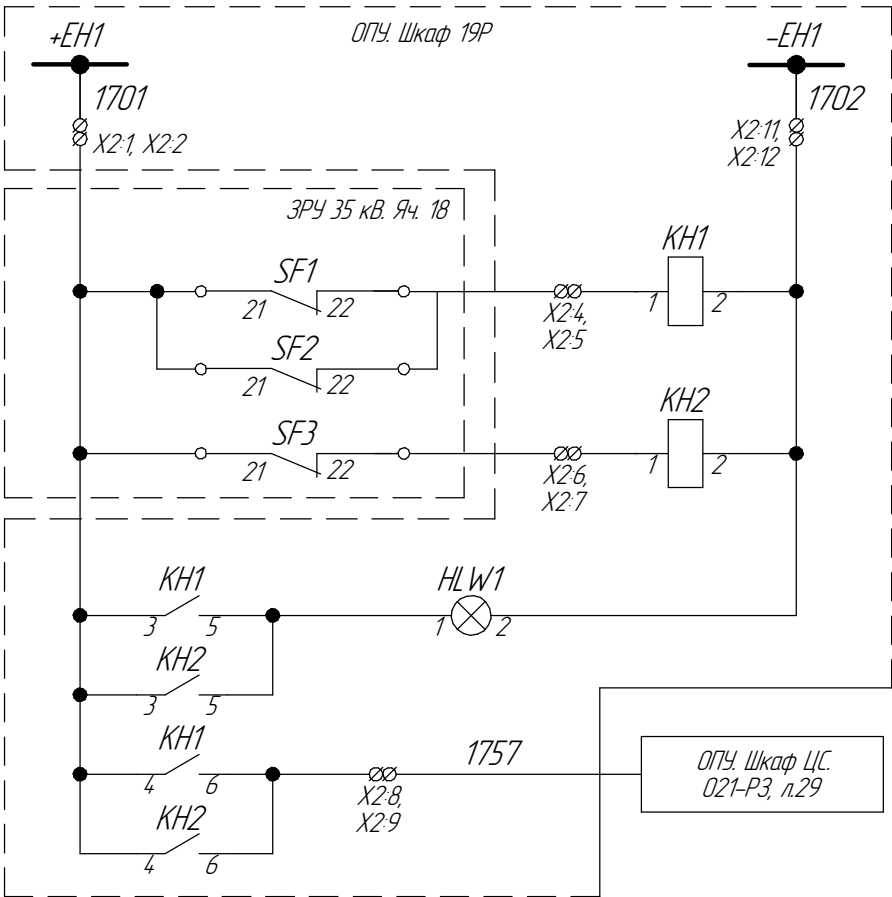
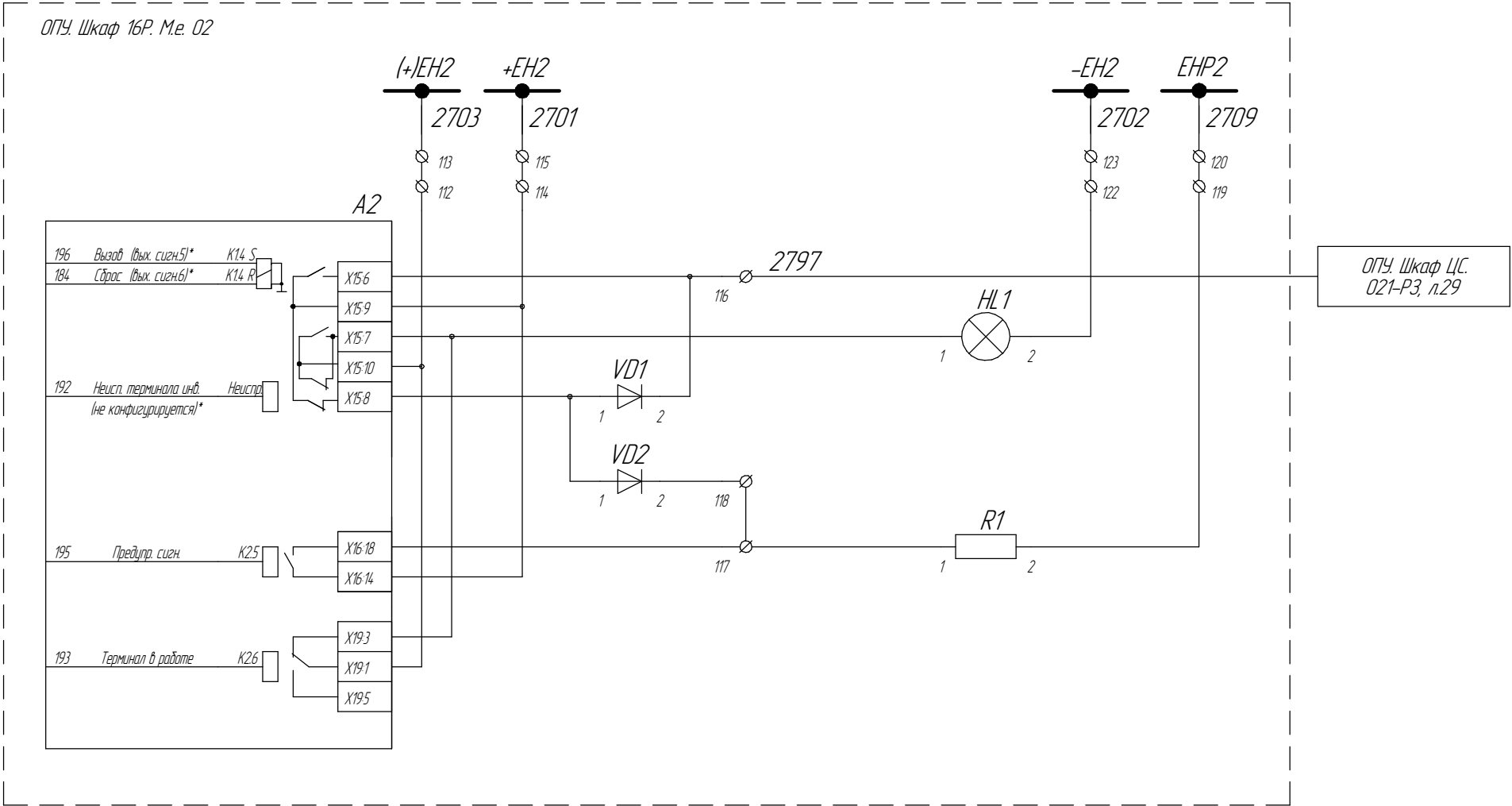
Работа АЧР, 2 очередь

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

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	17.6	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 18. ТН 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			

Цепи сигнализации

ОПУ. Шкаф 16Р. М.е. 02



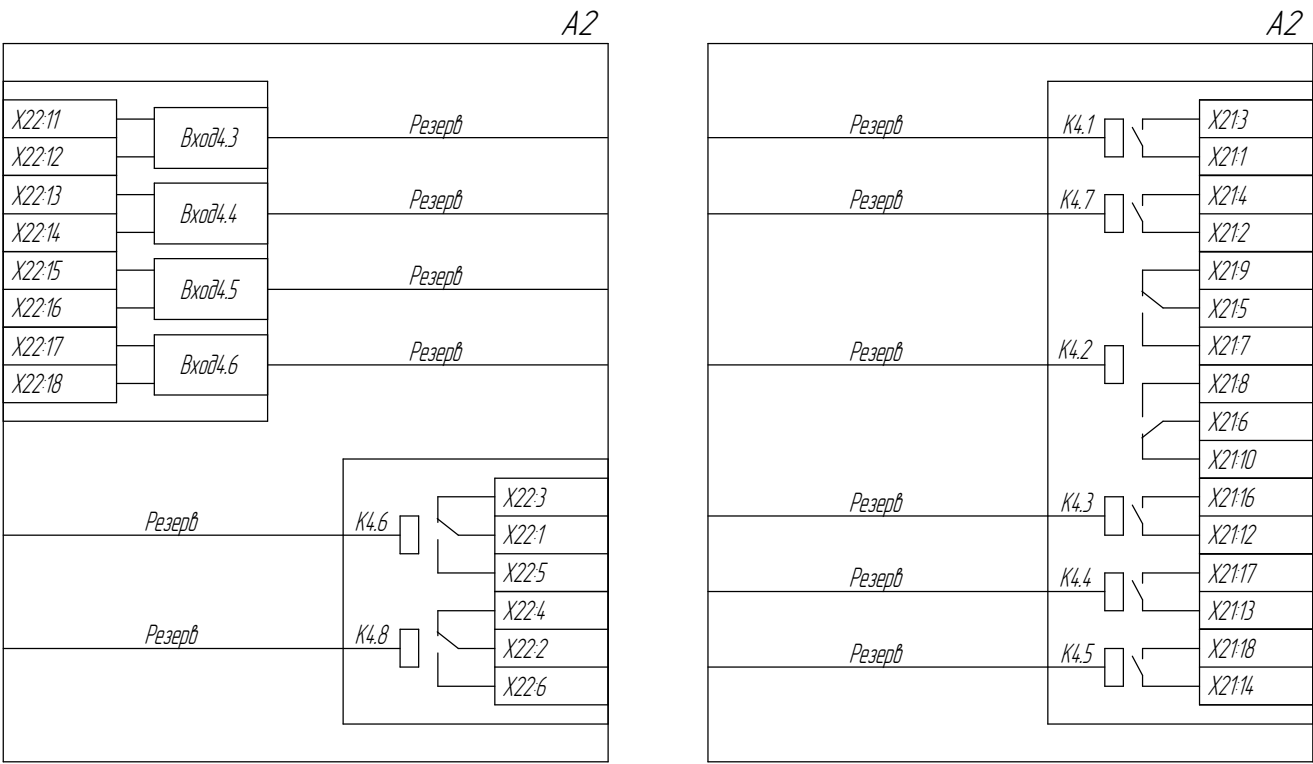
Сигнализация
"Неисправность ЗДЗ" в
ЦС

Сигнализация
"Отключение
автоматов
ТН-35-3" в ЦС

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	17.7	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 18. ТН 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			

Резервные цепи

ОПУ. Шкаф 16Р. М.е. 02



A2

Резерв

Резерв

Резерв

Резерв

Резерв

Резерв

Резерв

Резерв

K4.1

K4.7

K4.2

K4.3

K4.4

K4.5

X21:3

X21:1

X21:4

X21:2

X21:9

X21:5

X21:7

X21:8

X21:6

X21:10

X21:16

X21:12

X21:17

X21:13

X21:18

X21:14

Таблица 4 - Перечень аппаратов ручного оперативного управления Шкаф 16Р. М.е. 02

Номер ключа	Обозначение ключа	Позиции ключа
Переключатели		
SA1	АВР	1-вывод, 2-вывод
SN1	Контроль напряжения	L3L1-CA, L2L3-BC, L1L2-AB, O-O, L1N-A, L2N-B, L3N-C
Кнопочные выключатели		
SB1	Съем сигнализации	-

Таблица 5 - Перечень кнопок управления программными ключами. Шкаф 16Р. М.е. 02

Номер	Оперативная кнопка SB/Оперативный переключатель SA					
	Тип	Краткое наименование ФК	Состояние индикации "0"	Состояние индикации "1"	Назначение ФК	
Программируемые						
K1	SA	Вывод терминала	Терминал в работе	Терминал выведен	DI Вывод терминала	24
K2	SA	Тест терминала	Терминал в работе	Терминал в режиме теста	DI Тест терминала	23
K3-K13	SA	Резерв	-	-	-	-
Непрограммируемые						
-	SA	МЕСТ/ДИСТ	Местное управление терминалом	Дистанционное управление терминалом	МЕСТ/ДИСТ	-

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	17.8	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 18. ТН 35 кВ. Схема электрическая принципиальная			

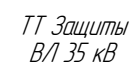
Поз. обозначение		Наименование		Кол.	Примечание
		Ячейка 19		1	ЗРУ 35 кВ, яч. 19
КИ1, КИ2		Коробка испытательная		2	тип определяет завод-изготовитель
ЦИП27		Измерительный преобразователь SATEC PM175-LED-U-5-50HZ-ACDC		1	
A1		Устройство защиты от дуговых замыканий ЗДЗ-01		1	
BT1		Термостат		1	тип определяет завод-изготовитель
С31...С33		Высоковольтные емкостные датчики индикатора напряжения		1	тип определяет завод-изготовитель
НЗ		Индикатор напряжения		1	тип определяет завод-изготовитель
НЛ 1...НЛ3		Светильник светодиодный		3	тип определяет завод-изготовитель
М		Электродвигатель заводки пружин		1	тип определяет завод-изготовитель
РА1		Амперметр		1	тип определяет завод-изготовитель
РК28		Счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01		1	
Q1, Q2, Q3		Контакты положения выключателя		2	тип определяет завод-изготовитель
RK1, RK2		Резистор		2	тип определяет завод-изготовитель
SA		Переключатель кулачковый		1	тип определяет завод-изготовитель
SAC2		Переключатель кулачковый		1	тип определяет завод-изготовитель
SB		Выключатель кнопочный		1	тип определяет завод-изготовитель
SQM1, SQM2		Путевой выключатель		2	тип определяет завод-изготовитель
STM		Выключатель концевой		1	тип определяет завод-изготовитель
		Шкаф защиты ВЛ 35 кВ		1	ОПУ, шкаф 17Р
A1		Терминал "ТОР 200 Л 22 4ХХ2-16" ТУ 34.33-010-54080722-2006		1	
E1		Приставка конденсаторная ПК-01 ГЛЦИ.648237.063 ТУ, 220 В, УХЛ3.1		1	
EL1		Светильник светодиодный УП-02-БХ-Е220, 198-242 В АС, 4 Вт, с кабелем 4м		1	
НЛ1		Лампа КИПМ42-11-Б-2-220-Р ТУ 4223-004-41696568-2015, 220 В, белая		1	
НЛ2		Лампа КИПМ42-11-Л-2-220-Р ТУ 4223-004-41696568-2015, 220 В, зеленая		1	
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)					
1		-	Нов.	1-26	10.26
Изм.		Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.
Разраб.		Маташкин		10.25	
Проверил		Логинов		10.25	
Н. контр.		Ромин		10.25	
ГИП		Полуэктов		10.25	
		</			



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

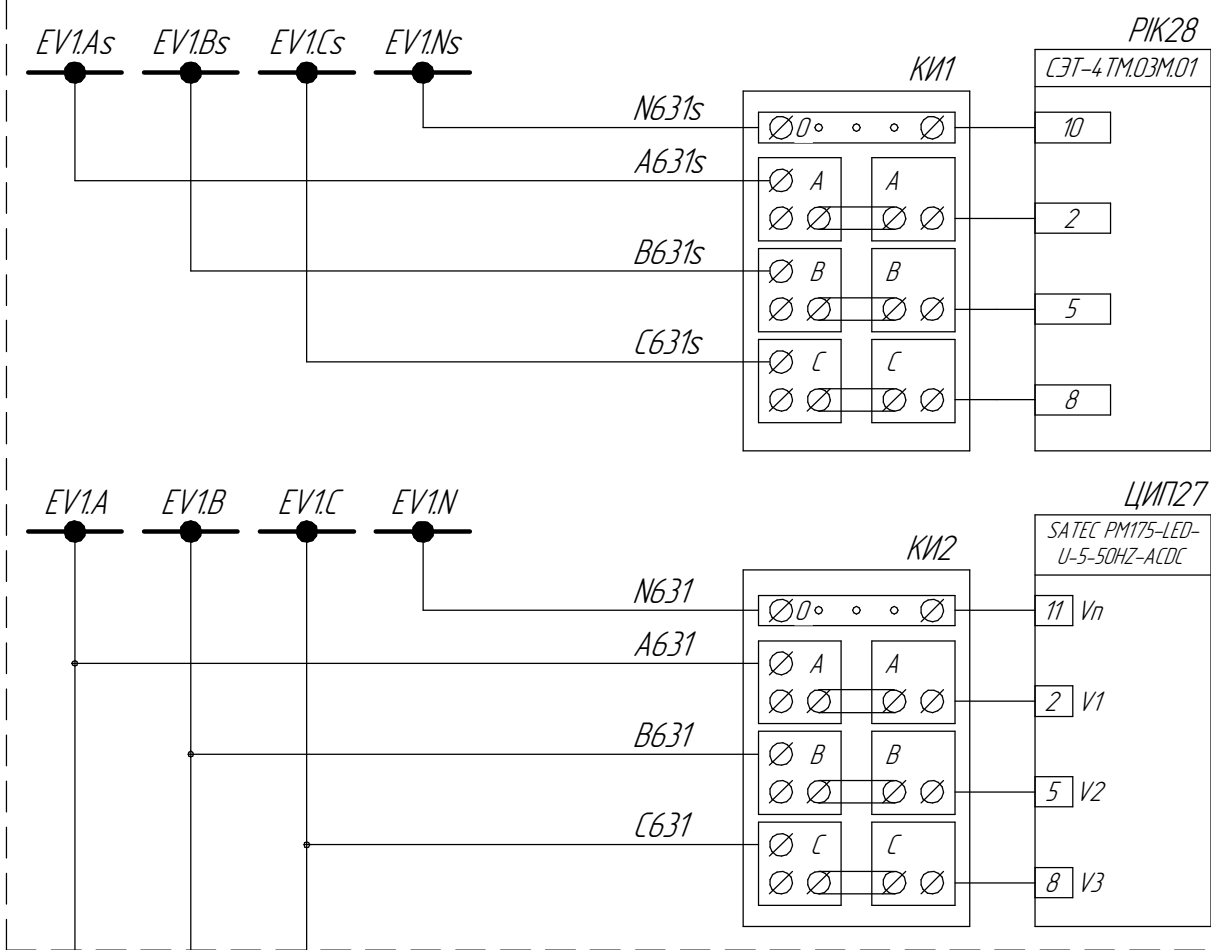
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
HL3	Лампа КИПМ42-11-К-2-220-Р ТУ 4223-004-41696568-2015, 220 В, красная	1	
KL1...KL3	Реле силовое 62.319.220.4800 220 В DC, 1 NO контакт,	3	
	розетка 92.03SMA, модуль 99.02.0.230.09		
	Модуль втычной 99.02.0.230.09 (110...240)В, DC/AC, RC-цепь	3	
R1...R3	Резистор С5-35В 16 Вт, 15 кОм ± 10% ОЖО.467.541ТУ	3	
R4, R5	Резистор С5-35В 25 Вт, 3,9 кОм ± 10% ОЖО.467.541ТУ	2	
SA1, SA2	Переключатель S10 JD 0202397 В4	2	
SA3	Переключатель S10 JD 0402516 В4	1	
SA4	Переключатель S10 JD 0202811 В4	1	
SAC1	Переключатель S10 JVD 0303363 С8/R 10 А, красная ручка	1	
SAC2	Переключатель S10 JD 0502189 В4	1	
SB1	Выключатель кнопочный А204В-М1Е20В черный	1	
SF	Выключатель автоматический ВА101-2Р-016А-С 2Р, 16А, хар-ка С, на дин-рейку	1	
SF1	Выключатель автоматический GT10 UC 2П С 3, 3 А, 2р, характеристика С, з.п.	1	
SF2, SF3	Выключатель автоматический GT10 UC 2П С 6, 6 А, 2р, характеристика С, з.п.	2	
SG1	Блок базовый ЭПББ 6+1	1	
	Крышка рабочая ЭПРК 6+1	1	
	Мостик штекерный FBS 2-8	1	
	Маркировка UC-ТМ 8	1	
SG2	Блок базовый ЭПББ 4+1	1	
	Крышка рабочая ЭПРК 4+1	1	
	Мостик штекерный FBS 2-8	1	
	Маркировка UC-ТМ 8	1	
SG3, SG4	Блок базовый ЭПББ 4+1	2	
	Крышка рабочая ЭПРК 4+1	2	
	Маркировка UC-ТМ 8	2	
SQ	Выключатель путевой ВВП11-10Б312-204314 ТУ3428-155-0216823-2005, 3р.	1	
VD1...VD4	Диод 1N4937 Uобр =600 В, Iпрям =1 А	4	
XS	Розетка РСш22-2-А, 16 А, 250 В, IP54, от -25 до 40 °С	1	

ИЧВ № 0000



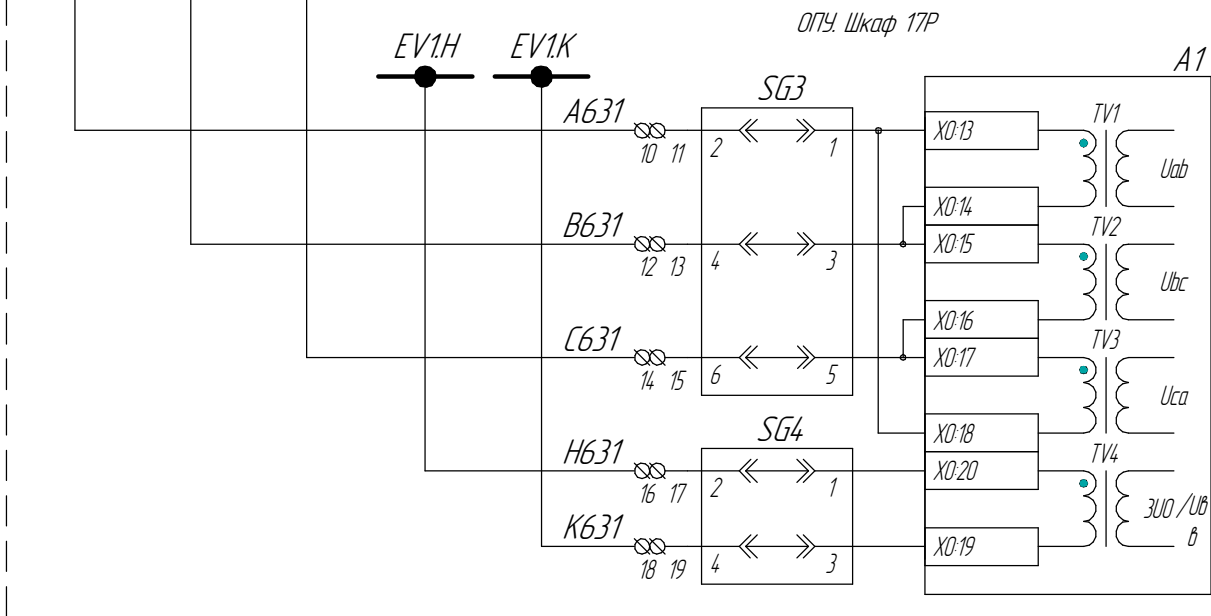
Цепи переменного напряжения (продолжение)

ЗРУ 35 кВ. Яч. 19



Цепи напряжения
АИИС КУЭ

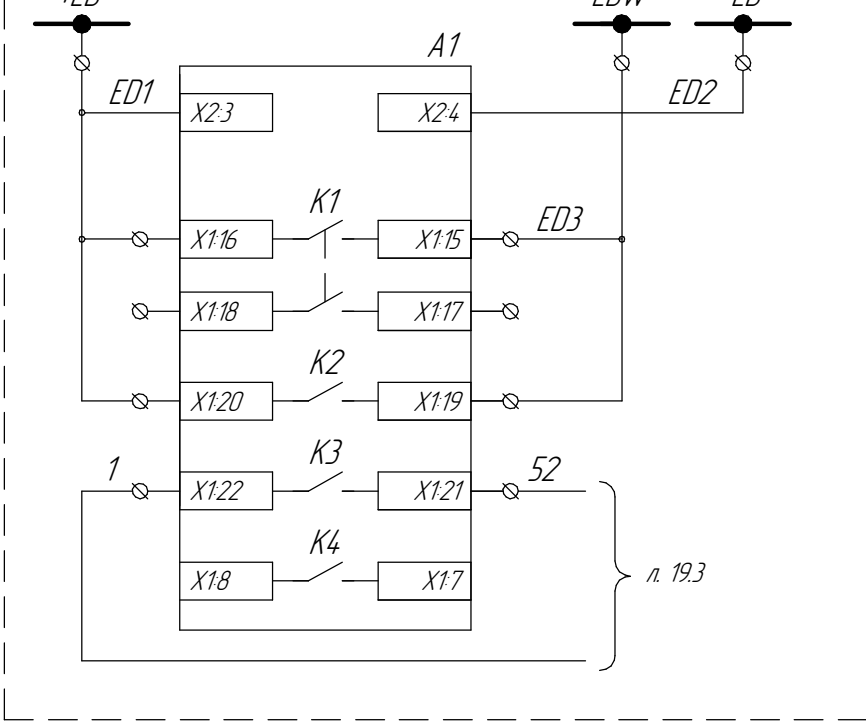
Цепи напряжения
телеизмерений



Цепи напряжения
РЗА ввода

Цепи ЗДЗ

ЗРУ 35 кВ. Яч. 19



Питание
терминала ЗДЗ

Выходное реле
датчика ЗДЗ в
отсеке сборных
шин

Выходное реле
датчика ЗДЗ в
отсеке
выключателя

Выходное реле
датчика ЗДЗ в
отсеке
присоединения

Отключение
присоединения от
датчика в отсеке
присоединения

Согласовано

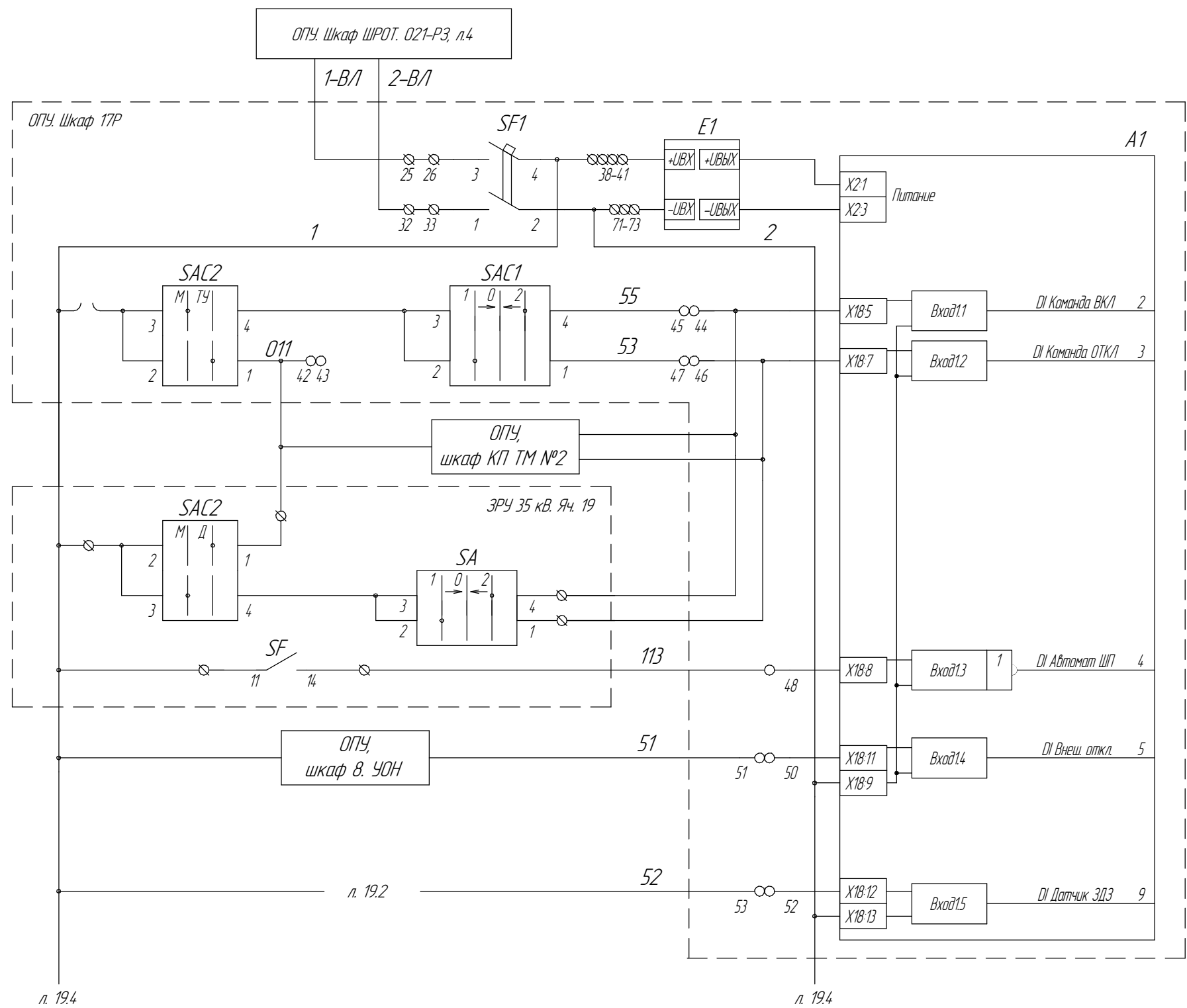
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	19.2	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 19. ВЛ 35 кВ Н.Бестях – Железнодорожная. Схема электрическая принципиальная			

Оперативные цепи (начало)



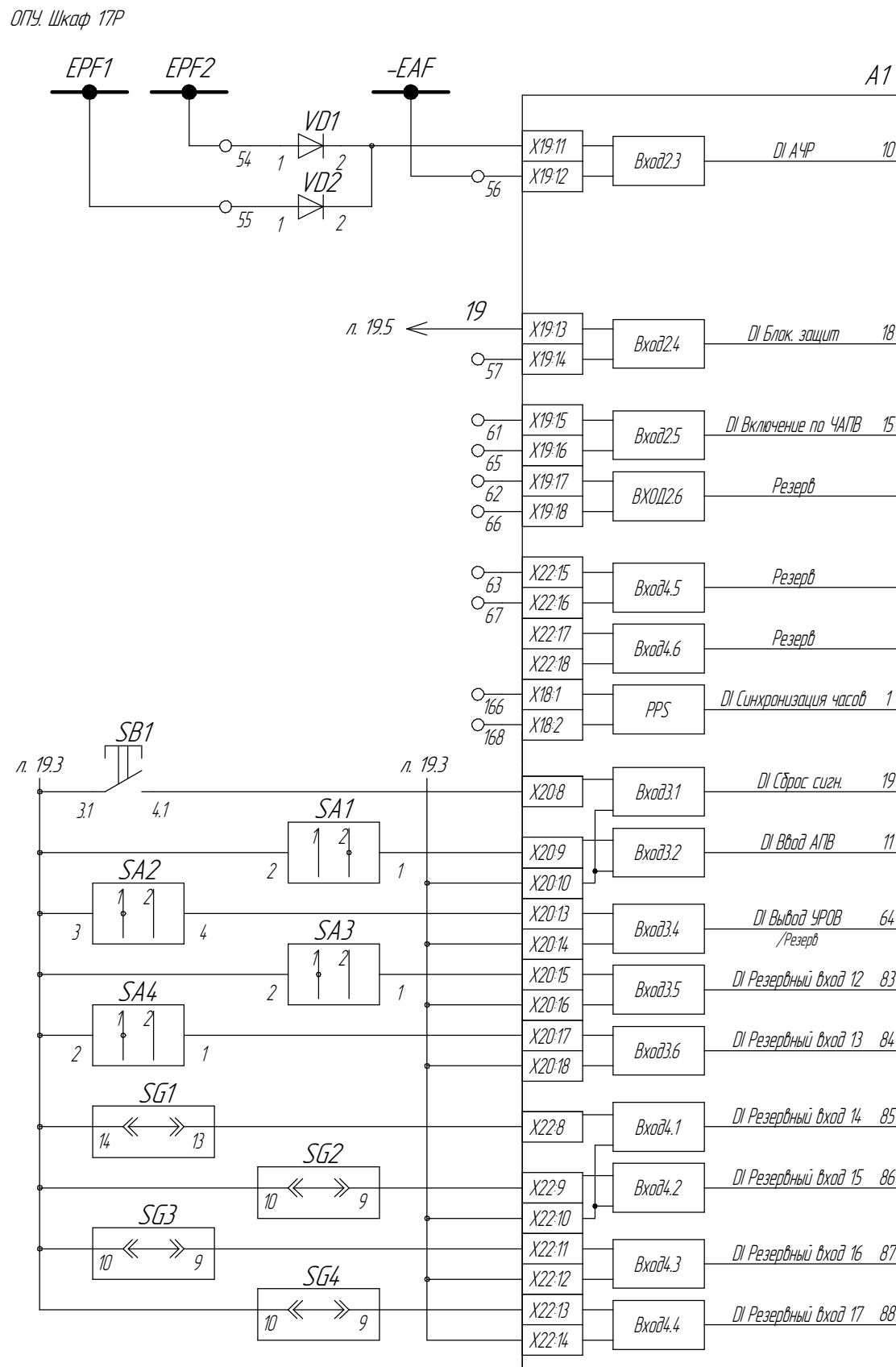
Питание комплекта
Управление выключателем
Телеуправление
Управление с ячейки
Контроль автомата питания электромагнита выключателя
Отключение от 40Н
Отключение от 3Д3

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

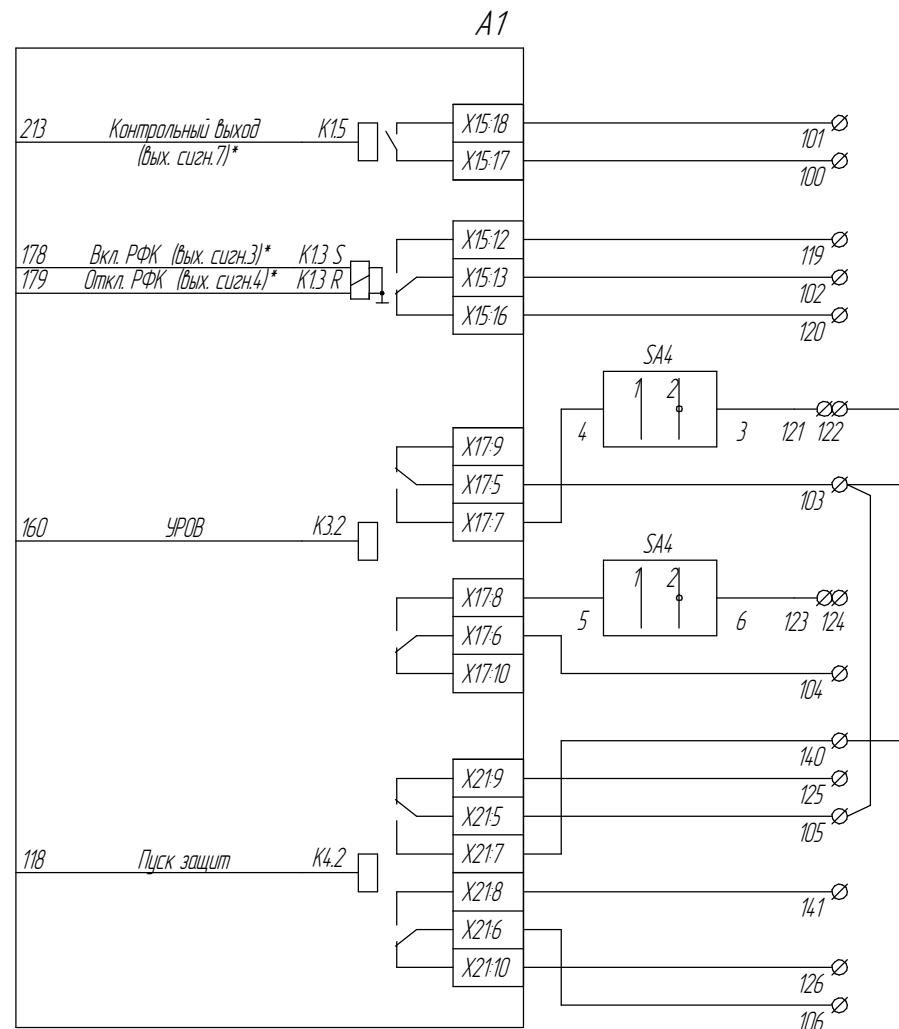
						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	19.3	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 19. ВЛ 35 кВ Н.Бестях – Железнодорожная. Схема электрическая принципиальная			



Оперативные цепи (продолжение)

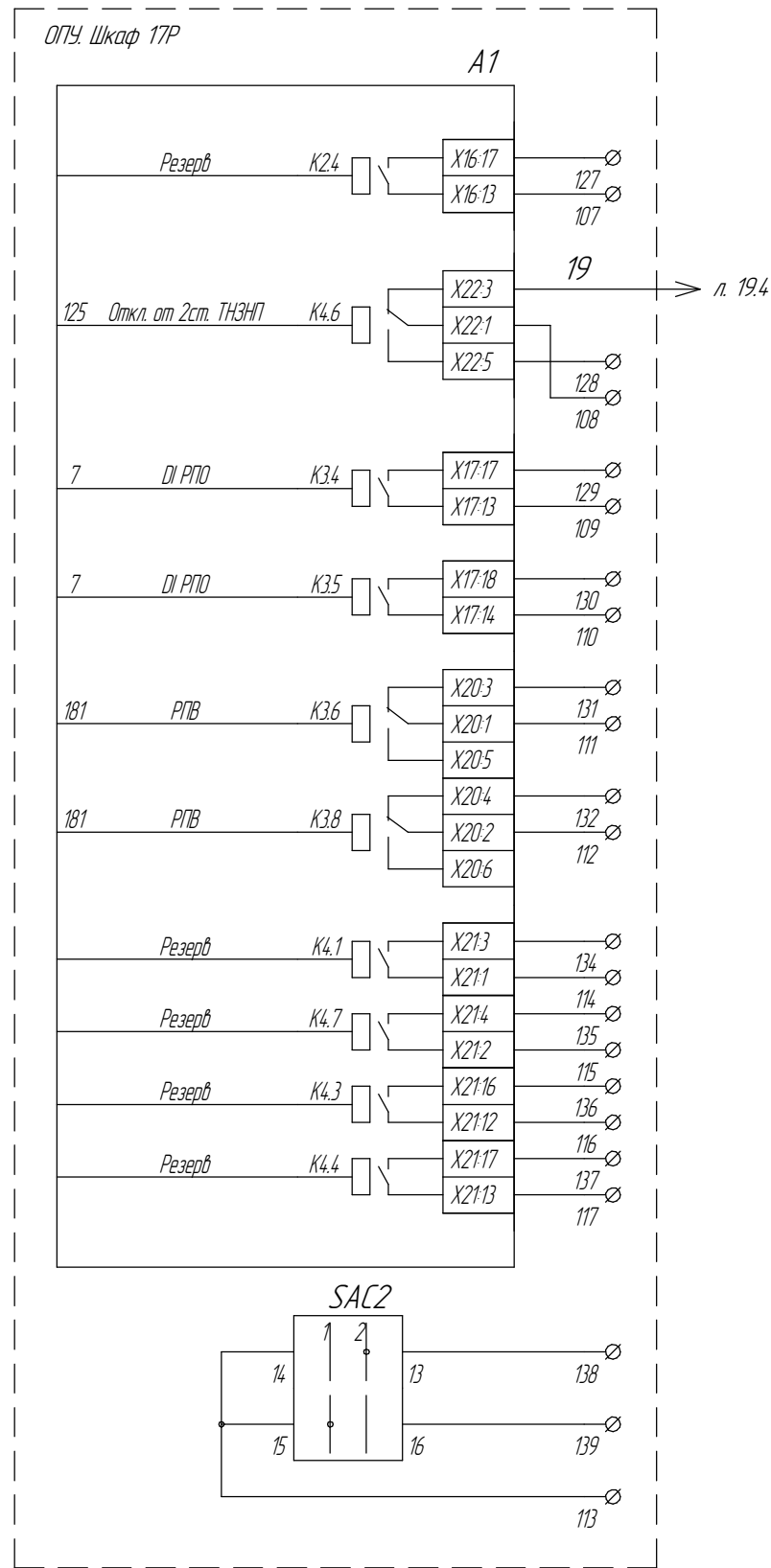


Выходные цепи (начало)



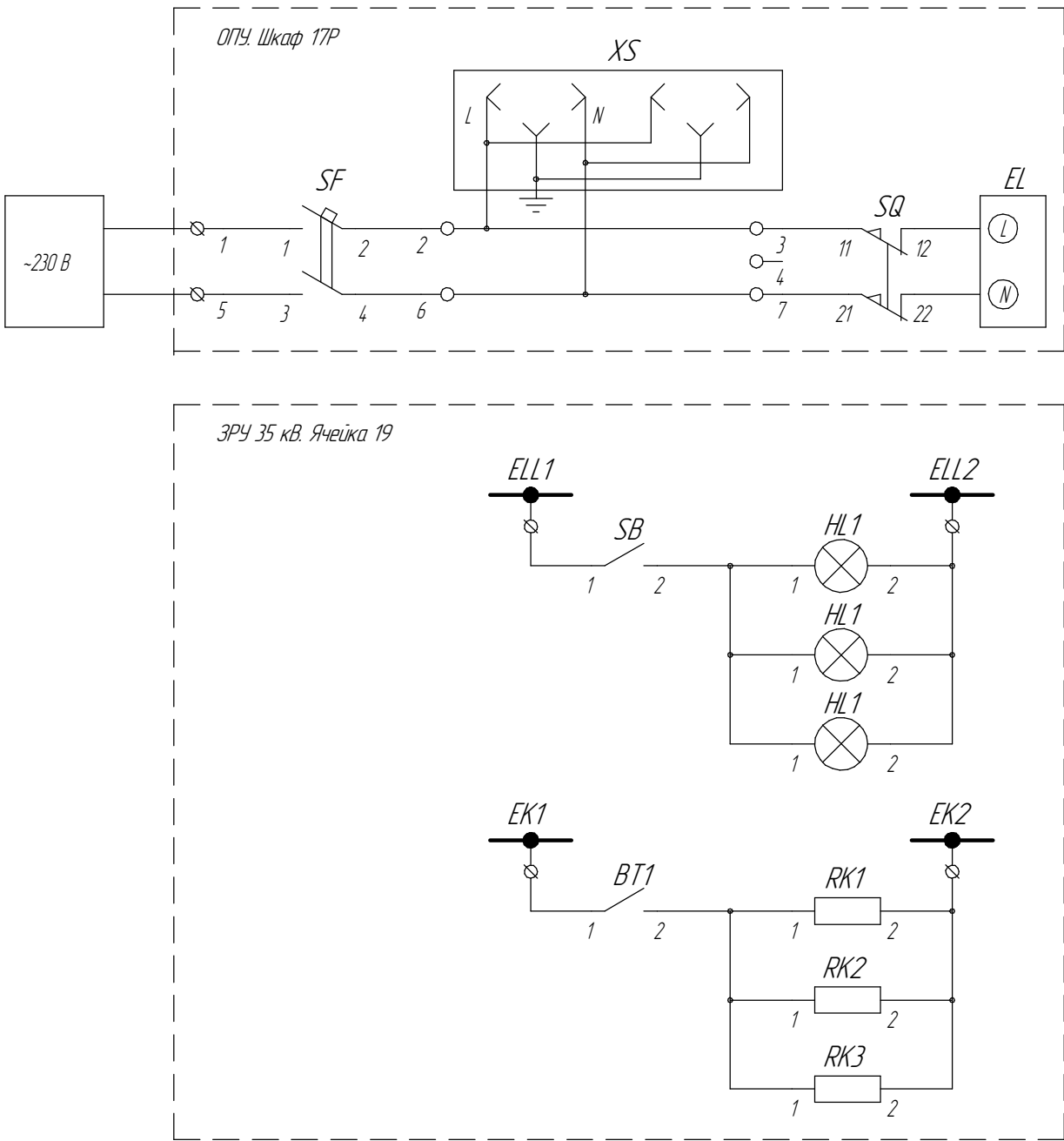
						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ		
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Маташкин			10.25	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист
Проверил		Логинов			10.25		Р	19.4
Н. контр.		Ромин			10.25			
ГИП		Полуэктов			10.25			
						Ячейка 19. В/Л 35 кВ Н.Бестях – Железнодорожная. Схема электрическая принципиальная		

Выходные цепи (продолжение)



Резерв
Групповая защита от замыканий на землю
РПО
РПО
РПВ
РПВ
Резерв
Резерв

Цепи освещения и обогрева



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

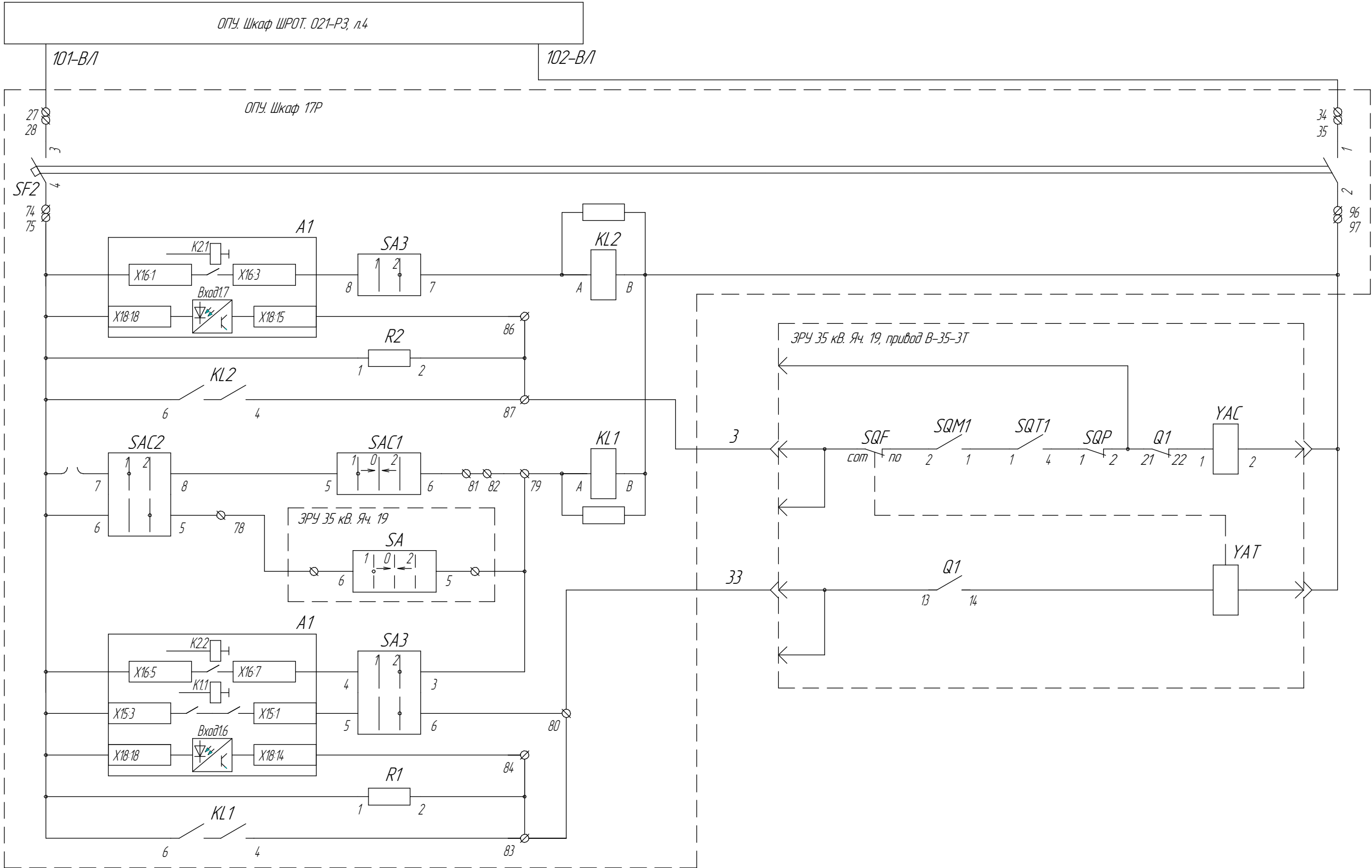
						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	19.5	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 19. ВЛ 35 кВ Н.Бестях – Железнодорожная. Схема электрическая принципиальная			



Цепи управления выключателем (начало)

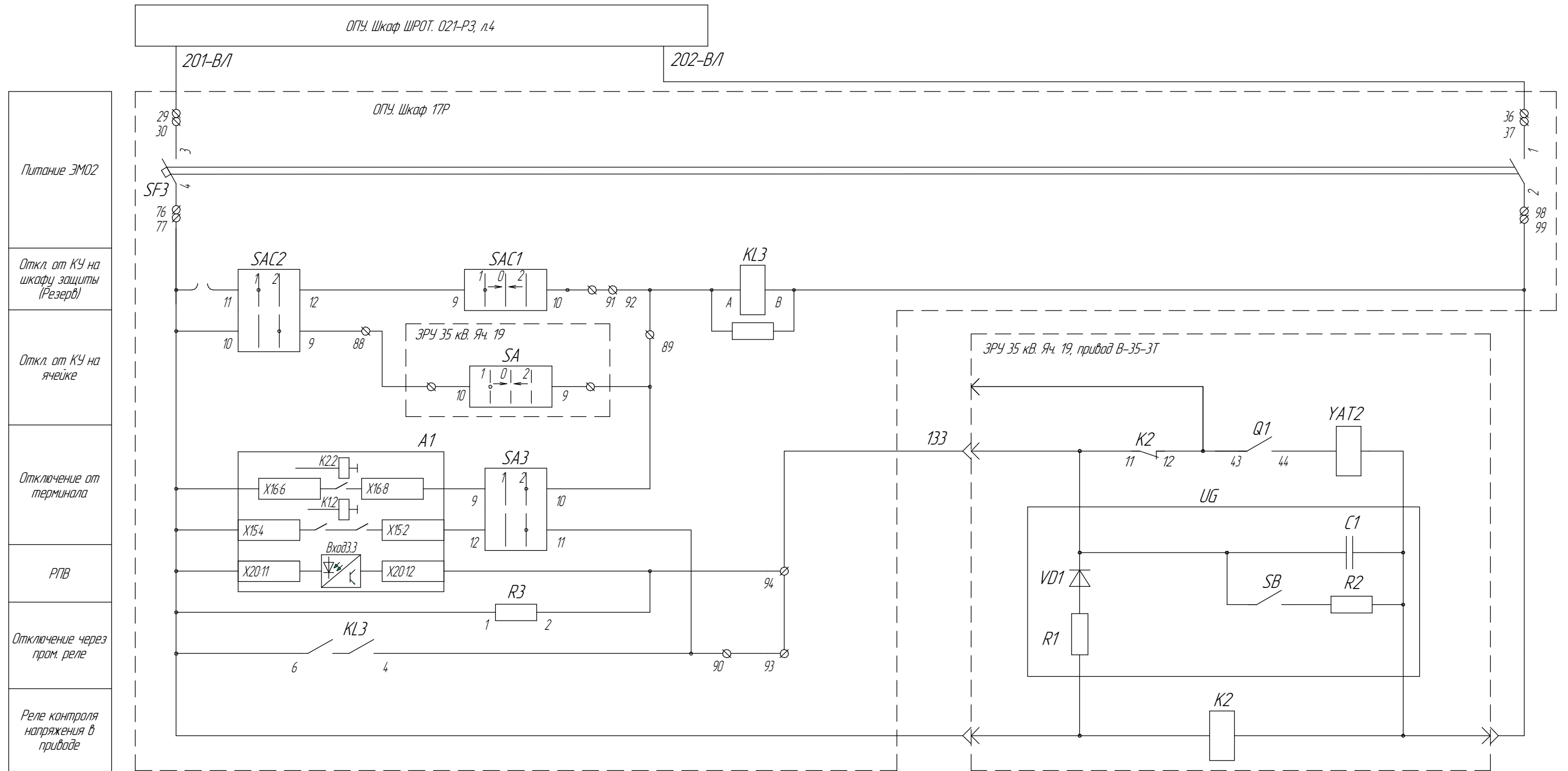
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Питание ЭМО1, ЭМВ
Включение от терминала защиты ввода
РПО
Цепь включения
Откл. от КУ на шкафу защиты (Резерв)
Откл. от КУ на ячейке
Отключение от терминала
РПО
Отключение через прам. реле



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	19.6	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 19. ВЛ 35 кВ Н.Бестях – Железнодорожная. Схема электрическая принципиальная			

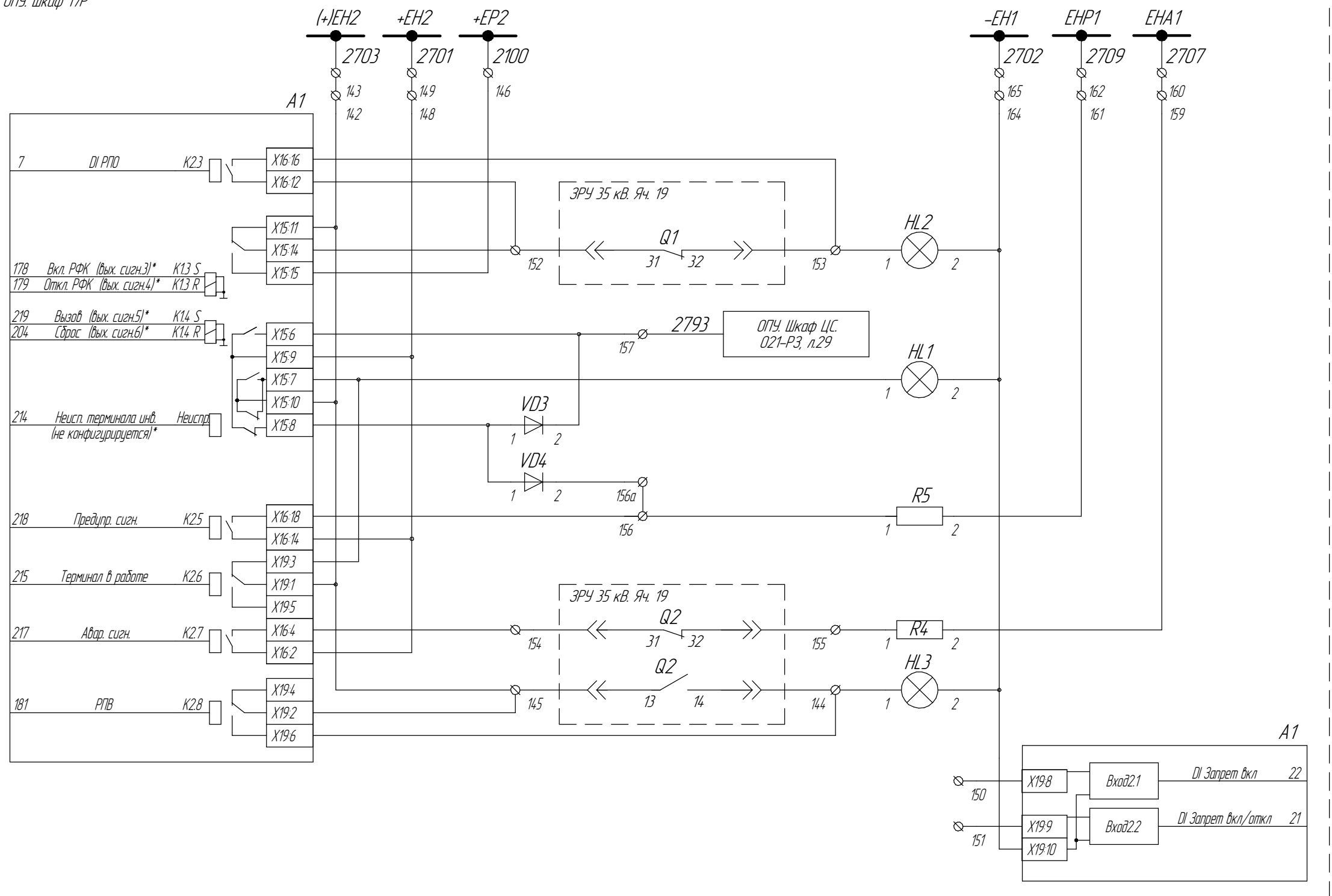
Цепи управления выключателем (продолжение)



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергоснабжающий район РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	19.7	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 19. В/Л 35 кВ Н.Бестях – Железнодорожная. Схема электрическая принципиальная			

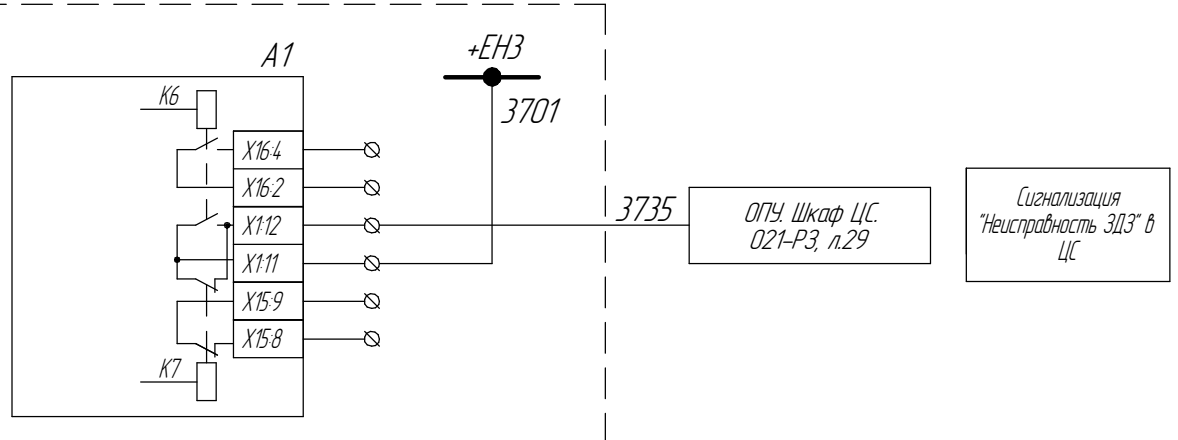
Цепи сигнализации

ОПУ. Шкаф 17Р



- Лампа "Выключатель отключен"
- Работа или неисправность защиты в ЦС
- Лампа "Вызов"
- Неисправность терминала
- Звуковая предупредительная сигнализация
- Вывод или тест терминала
- Аварийное отключение выключателя
- Лампа "Выключатель включен"
- Неисправность выключателя (запрет включения). Резерв
- Неисправность выключателя (запрет включения/отключения). Резерв

ЗРУ 35 кВ. Яч. 19

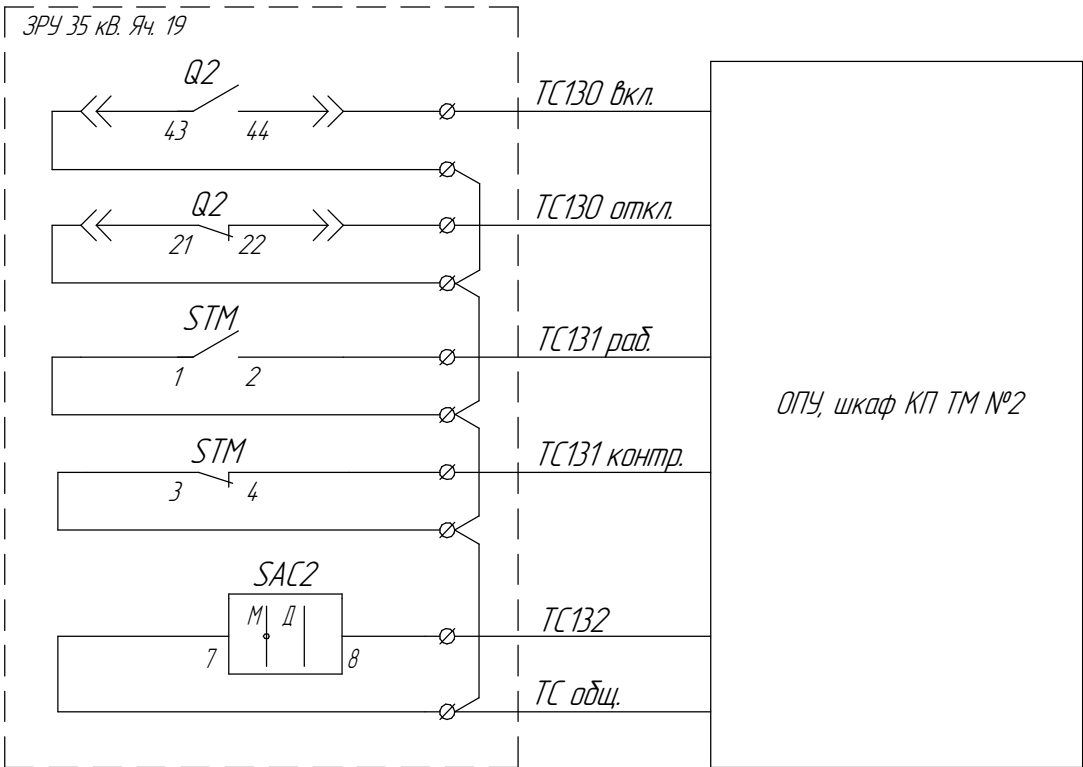
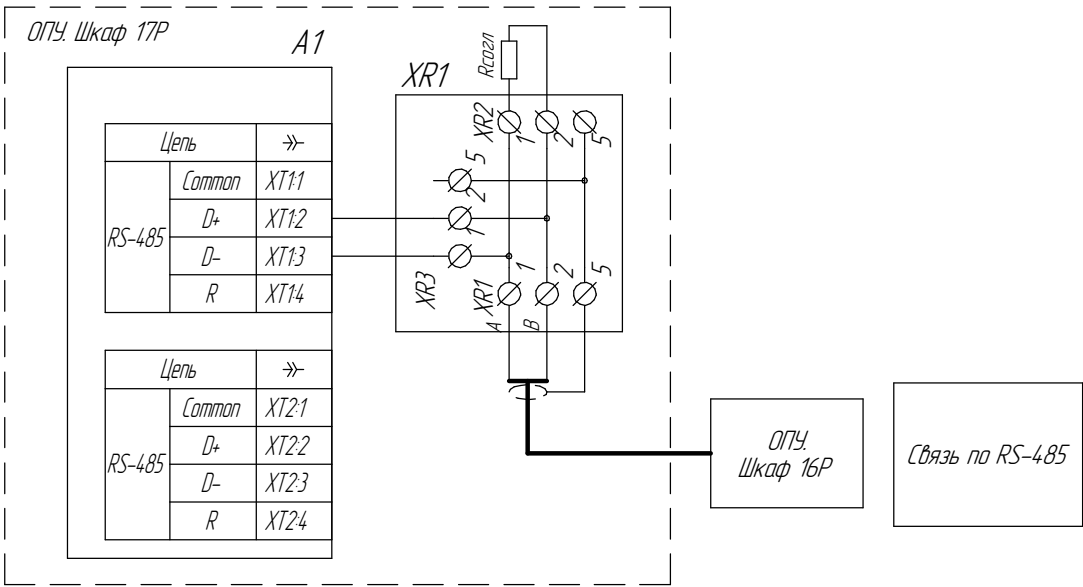


						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	19.8	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 19. ВЛ 35 кВ Н.Бестях – Железнодорожная. Схема электрическая принципиальная			

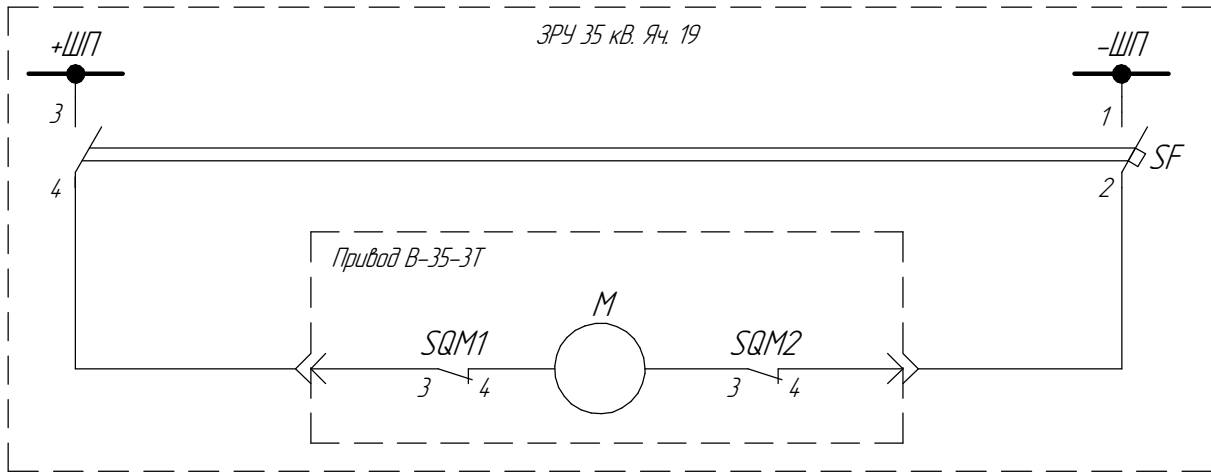
Согласовано		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

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

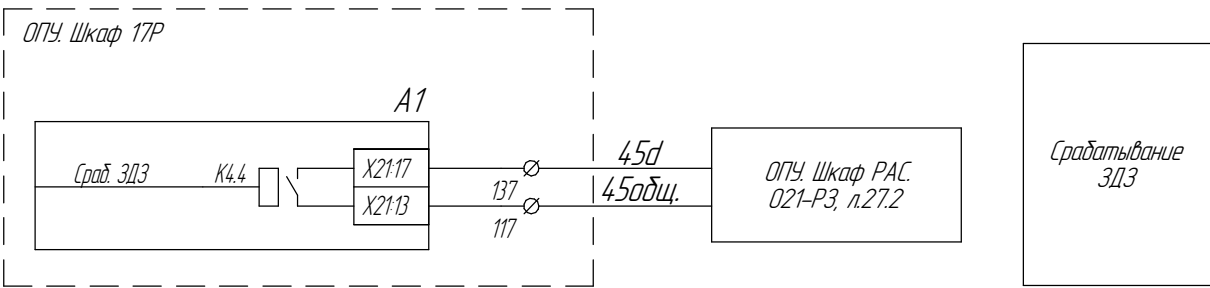
Цепи АСУ ТП



Цепи питания двигателя заводки пружин



Цепи РАС



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	19.9	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 19. В/Л 35 кВ Н.Бестях – Железнодорожная. Схема электрическая принципиальная			

Резервные цепи

ОПУ. Шкаф 16Р. М.е. 01

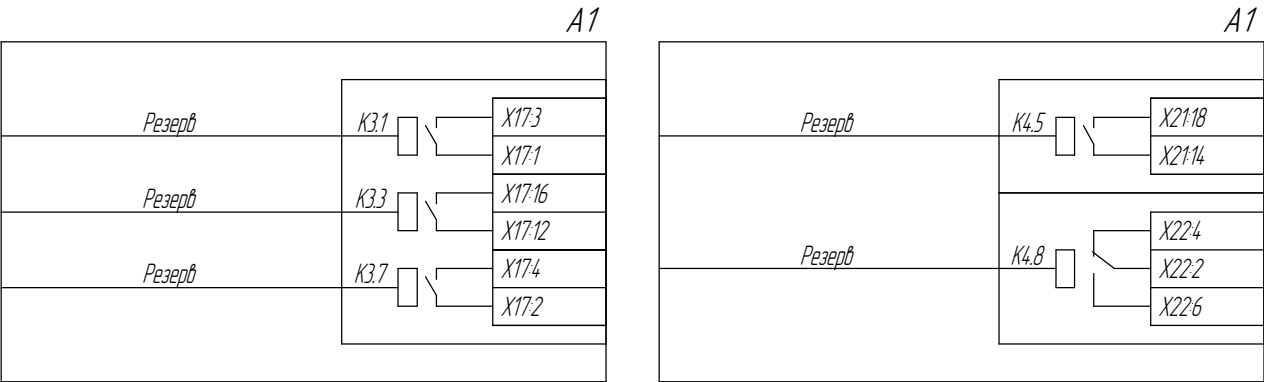


Таблица 1 - Перечень аппаратов ручного оперативного управления

Номер ключа	Обозначение ключа	Позиции ключа
Переключатели		
SAC1	Оперативное управление выключателем	1-отключить, 0, 2-включить
SAC2	Режим управления выключателем	1-местное, 2-дистанционное
SA1	АПВ	1-вывод, 2-ввод
SA2	УРОВ/Резерв (п.2)	1-вывод, 2-ввод
SA3	Действие на выключатель	1-вывод, 2-ввод
SA4	Действие от УРОВ/Пуск УРОВ (п.2)	1-вывод, 2-ввод
Кнопочные выключатели		
SB1	Съем сигнализации	-

Таблица 2 - Перечень кнопок управления программными ключами

Номер	Оперативная кнопка SB/Оперативный переключатель SA					
	Тип	Краткое наименование ФК	Состояние индикации "0"	Состояние индикации "1"	Назначение ФК	
Программируемые						
K1	SA	Вывод терминала	Терминал в работе	Терминал выведен	DI Вывод терминала	29
K2	SA	Тест терминала	Терминал в работе	Терминал в режиме теста	DI Тест терминала	28
K3-K13	SA	Резерв	-	-	-	-
Непрограммируемые						
-	SA	МЕСТ/ДИСТ	Местное управление терминалом	Дистанционное управление терминалом	МЕСТ/ДИСТ	-

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

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	19.10	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Ячейка 19. ВЛ 35 кВ Н.Бестях – Железнодорожная. Схема электрическая принципиальная			

Согласовано

Поз. обозначение		Наименование				Кол.	Примечание		
		Ячейка 17				1	ЗРУ 35 кВ, яч. 17		
A1		Устройство защиты от дуговых замыканий ЗДЗ-01				1			
A2...A4		Датчик оптический ДО-1				3			
R		Резистор 3,3 кОм, 0,25 Вт				1	тип определяет завод-изготовитель		
SF2		Выключатель автоматический				1	тип определяет завод-изготовитель		
		Ячейка 18				1	ЗРУ 35 кВ, яч. 18		
A1		Устройство защиты от дуговых замыканий ЗДЗ-01				1			
A2...A3		Датчик оптический ДО-1				2			
R1, R2		Резистор 3,3 кОм, 0,25 Вт				2	тип определяет завод-изготовитель		
		Ячейка 19				1	ЗРУ 35 кВ, яч. 19		
A1		Устройство защиты от дуговых замыканий ЗДЗ-01				1			
A2...A4		Датчик оптический ДО-1				3			
R		Резистор 3,3 кОм, 0,25 Вт				1	тип определяет завод-изготовитель		
		Ячейка 20				1	ЗРУ 35 кВ, яч. 20		
A1		Устройство защиты от дуговых замыканий ЗДЗ-01				1			
A2...A3		Датчик оптический ДО-1				2			
R1, R2		Резистор 3,3 кОм, 0,25 Вт				2	тип определяет завод-изготовитель		
		Ячейка 21				1	ЗРУ 35 кВ, яч. 21		
A1		Устройство защиты от дуговых замыканий ЗДЗ-01				1			
A2...A3		Датчик оптический ДО-1				2			
R1, R2		Резистор 3,3 кОм, 0,25 Вт				2	тип определяет завод-изготовитель		

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Шкаф защиты ввода 35 кВ</u>	1	ОПУ, шкаф 16Р, м.е. 01
KL5	Реле промежуточное 55.34.9.220.9202, 220 В DC, 7 А, 4 перекидных контакта, Ucr=0,6Un,	1	
	розетка 94.04.9SMA, модуль 99.02.0.230.09		
	Розетка 94.04.9SMA		
	Модуль втычной 99.02.0.230.09 (110...240)В, DC/AC, RC-цепь		

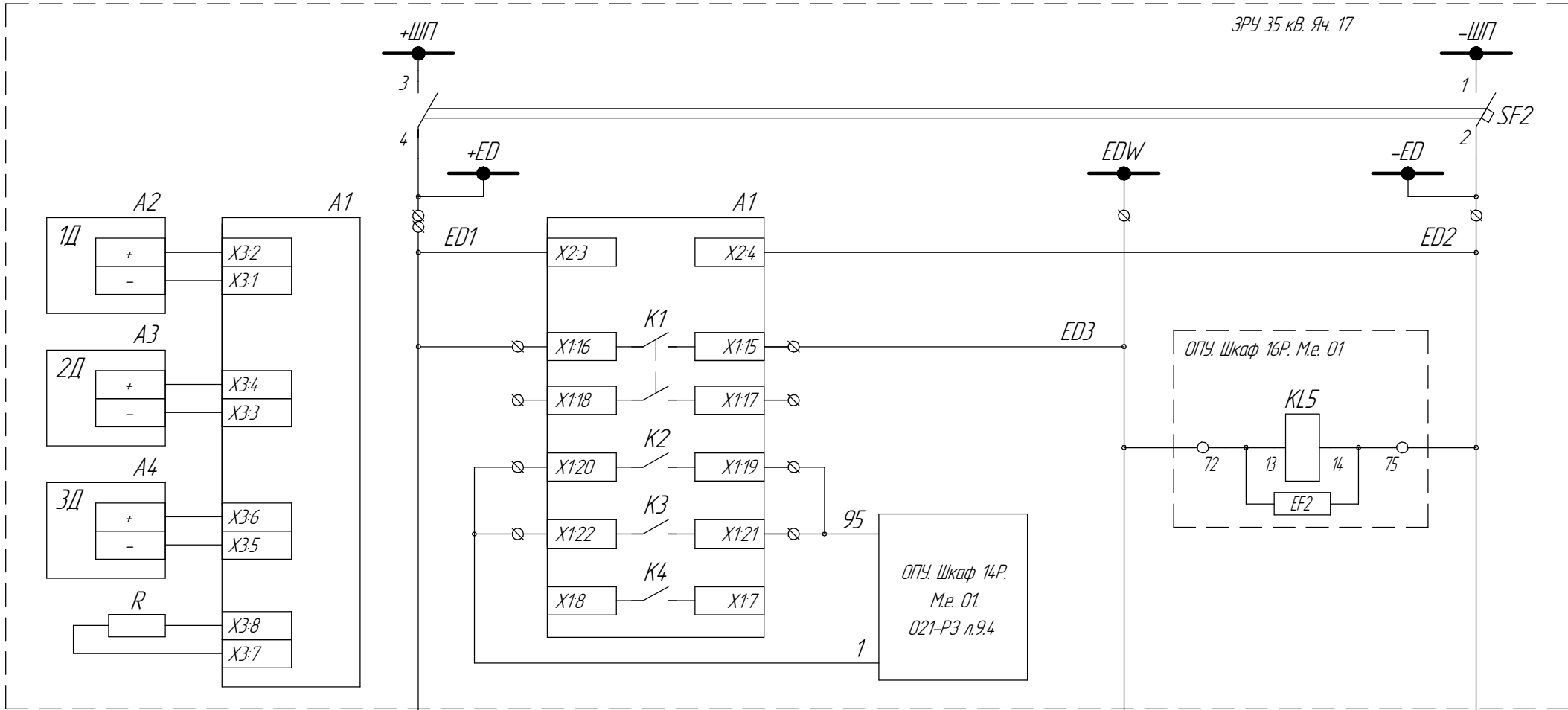
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3									202
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Датчик в отсеке сборных шин

Датчик в отсеке выключателя

Датчик в отсеке присоединений

Датчик в отсеке шинного моста (Резерв)



Питание ЗДЗ

Питание терминала ЗДЗ

Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке сборных шин

Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке выключателя

Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке присоединения

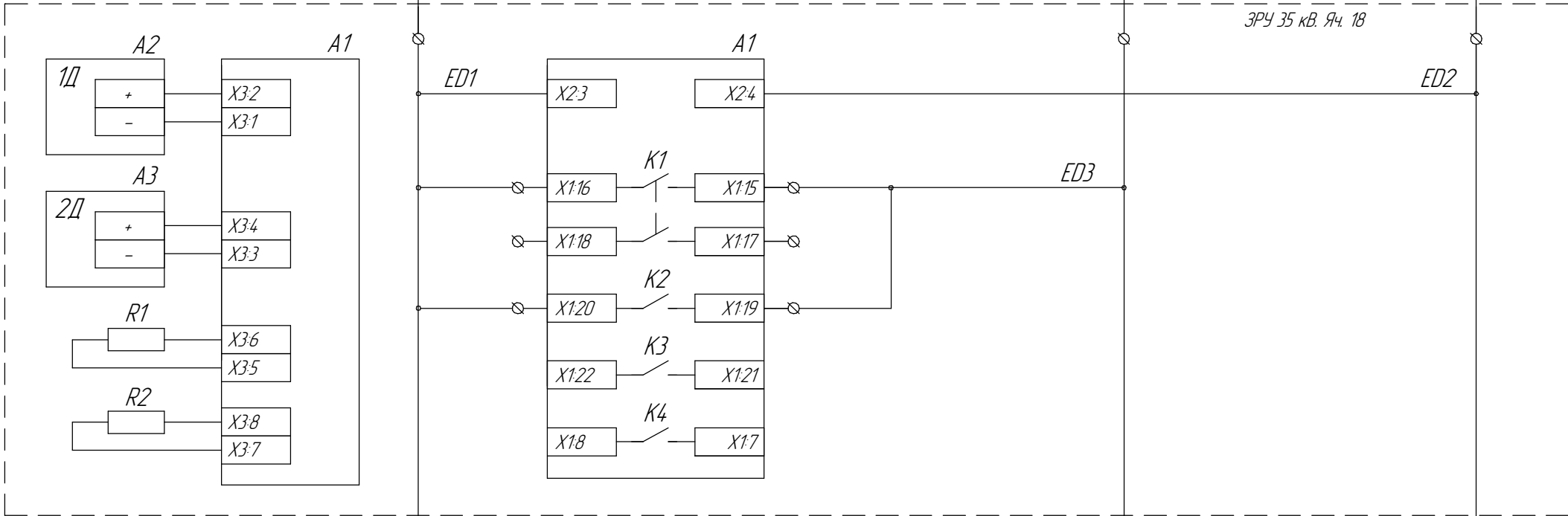
Отключение от ЗДЗ через комплект осн. защ. тр-ра

Датчик в отсеке сборных шин

Датчик в отсеке ТН

Датчик в отсеке присоединений (Резерв)

Датчик в отсеке шинного моста (Резерв)



Питание терминала ЗДЗ

Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке сборных шин

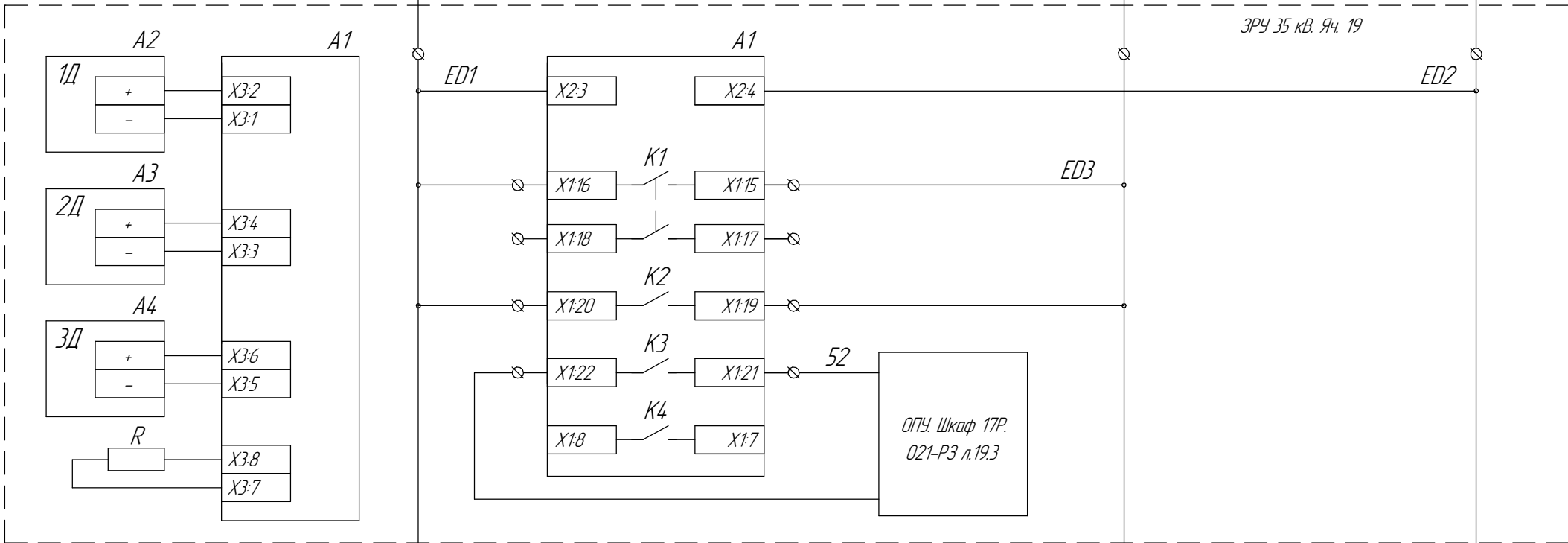
Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке ТН

Датчик в отсеке сборных шин

Датчик в отсеке выключателя

Датчик в отсеке присоединений

Датчик в отсеке шинного моста (Резерв)



Питание терминала ЗДЗ

Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке сборных шин

Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке выключателя

Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке присоединения

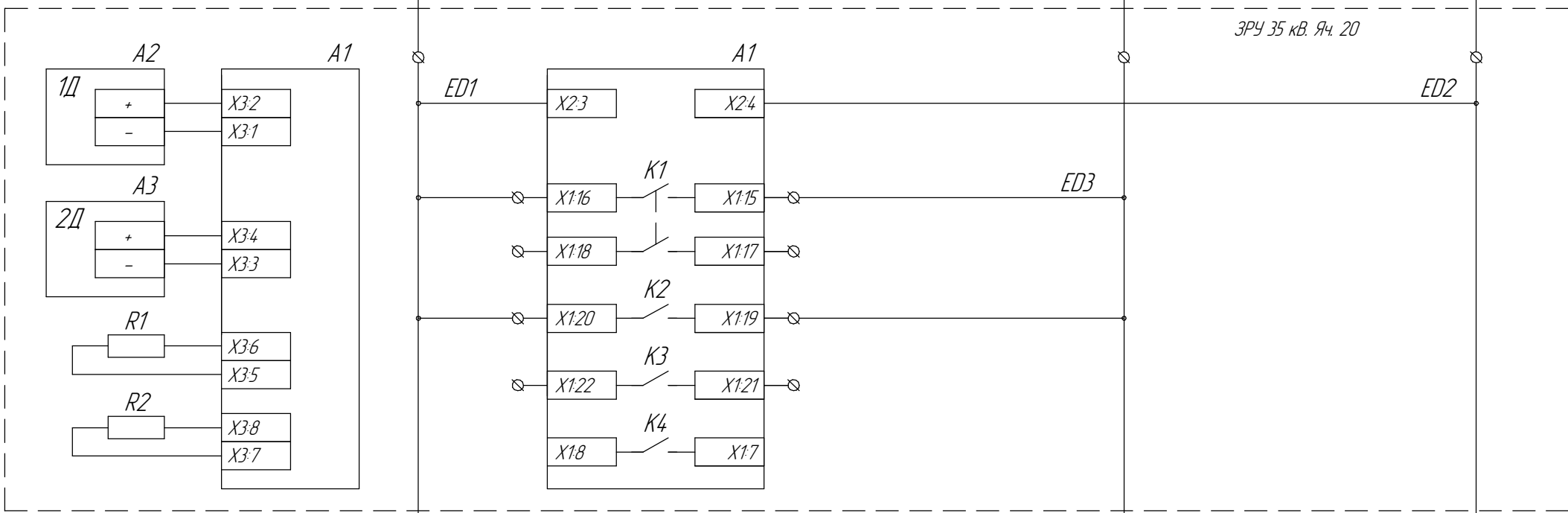
Отключение присоединения от датчика в отсеке присоединения

Датчик в отсеке сборных шин

Датчик в отсеке шин переходной ячейки

Датчик в отсеке присоединений (Резерв)

Датчик в отсеке шинного моста (Резерв)



Питание терминала ЗДЗ

Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке сборных шин

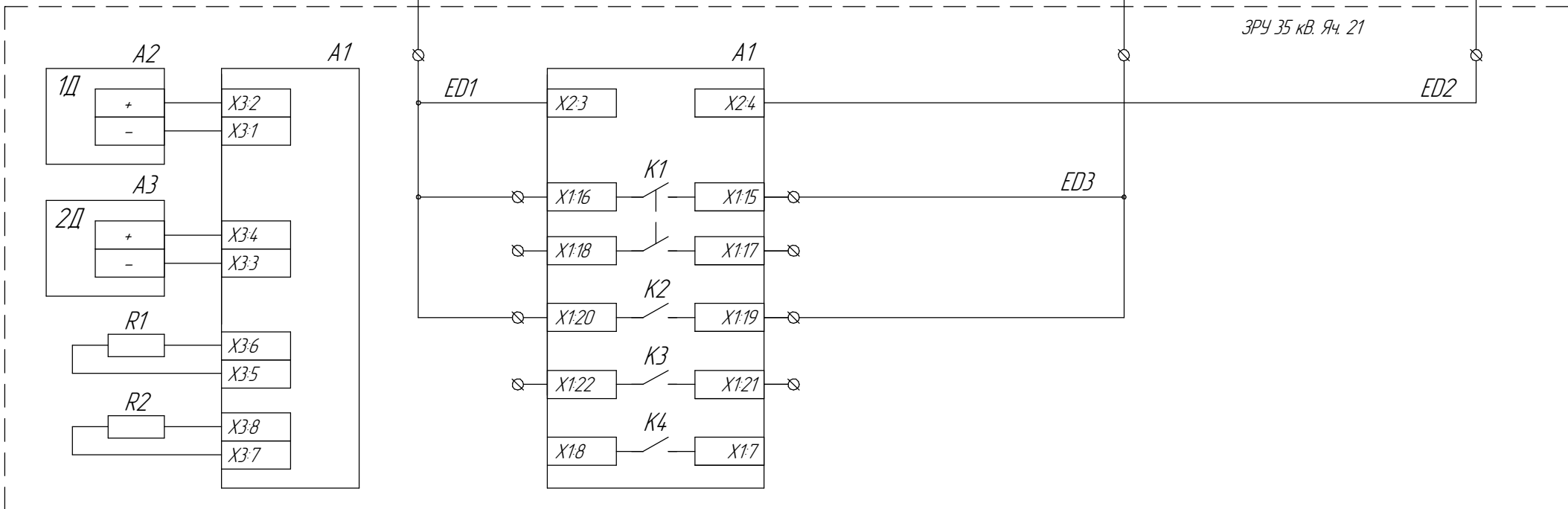
Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке шин переходной ячейки

Датчик в отсеке сборных шин

Датчик в отсеке ТСН

Датчик в отсеке присоединений (Резерв)

Датчик в отсеке шинного моста (Резерв)



Питание терминала ЗДЗ

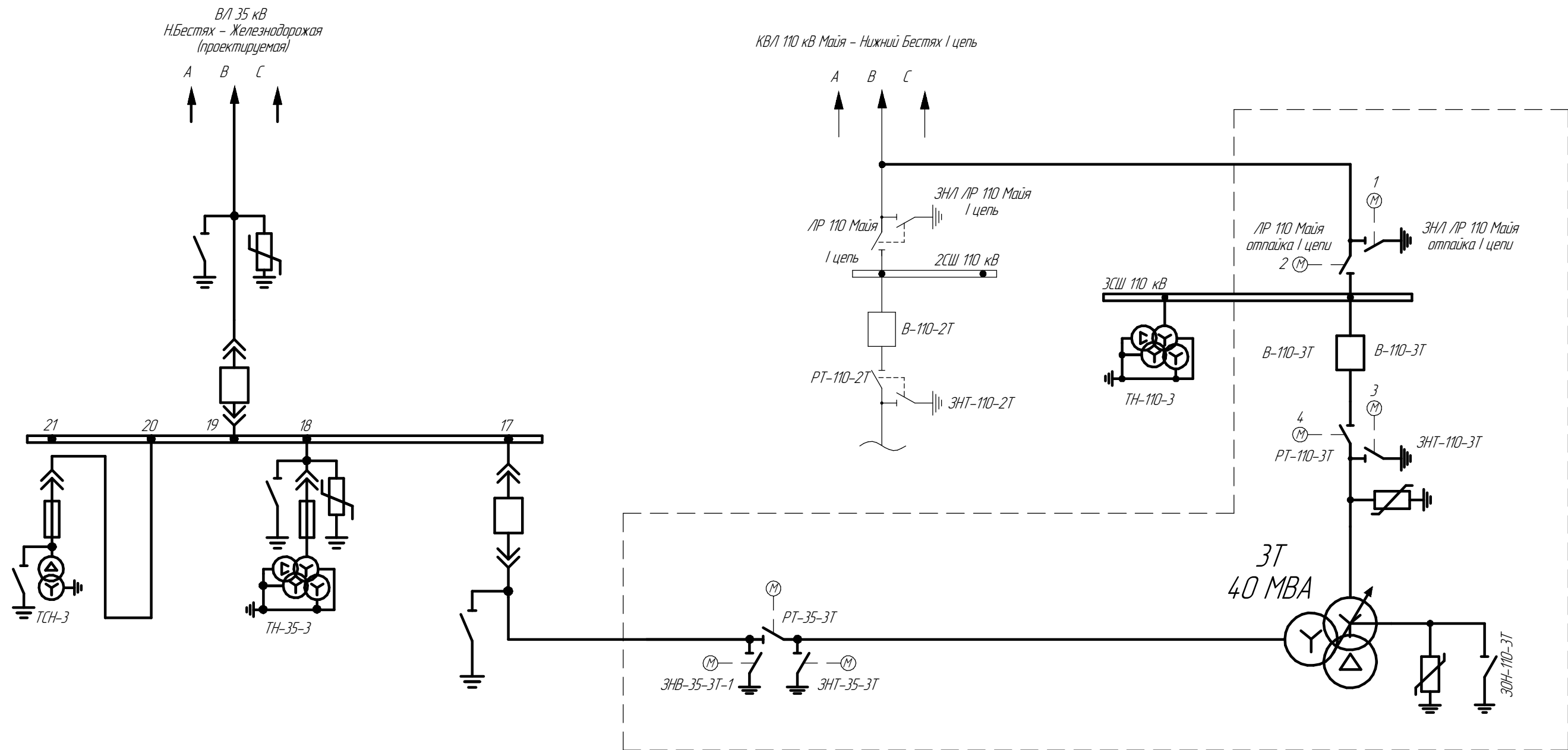
Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке сборных шин

Выходное реле датчика ЗДЗ в отсеке шин переходной ячейки

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 22.2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Привод РТ-35-3Т, ЗНВ-35-3Т-1, ЗНТ-35-3Т	3	ОРУ
SF1...SF3	Выключатель автоматический	3	тип определяет завод-изготовитель
KMC, KMT	Контакторы	2	тип определяет завод-изготовитель
M	Электродвигатель	1	тип определяет завод-изготовитель
SQB, KB	Микровыключатель	1	тип определяет завод-изготовитель
SA	Переключатель	1	тип определяет завод-изготовитель
KCC, KCT	Реле дистанционного управления	2	тип определяет завод-изготовитель
SQC, SQT	Конечные микровыключатели	2	тип определяет завод-изготовитель
YAB	Блокировочный электромагнит	1	тип определяет завод-изготовитель
KK	Термостат	1	тип определяет завод-изготовитель
R1, R2	Обогреватели	2	тип определяет завод-изготовитель
SQ	Контакты положения привода	1	тип определяет завод-изготовитель
	Шкаф ДУ 35 кВ	1	ОРУ
SA	Переключатель режимов управления	1	тип определяет завод-изготовитель
SBC1, SBT1	Кнопка управления	2	тип определяет завод-изготовитель

Поясняющая схема



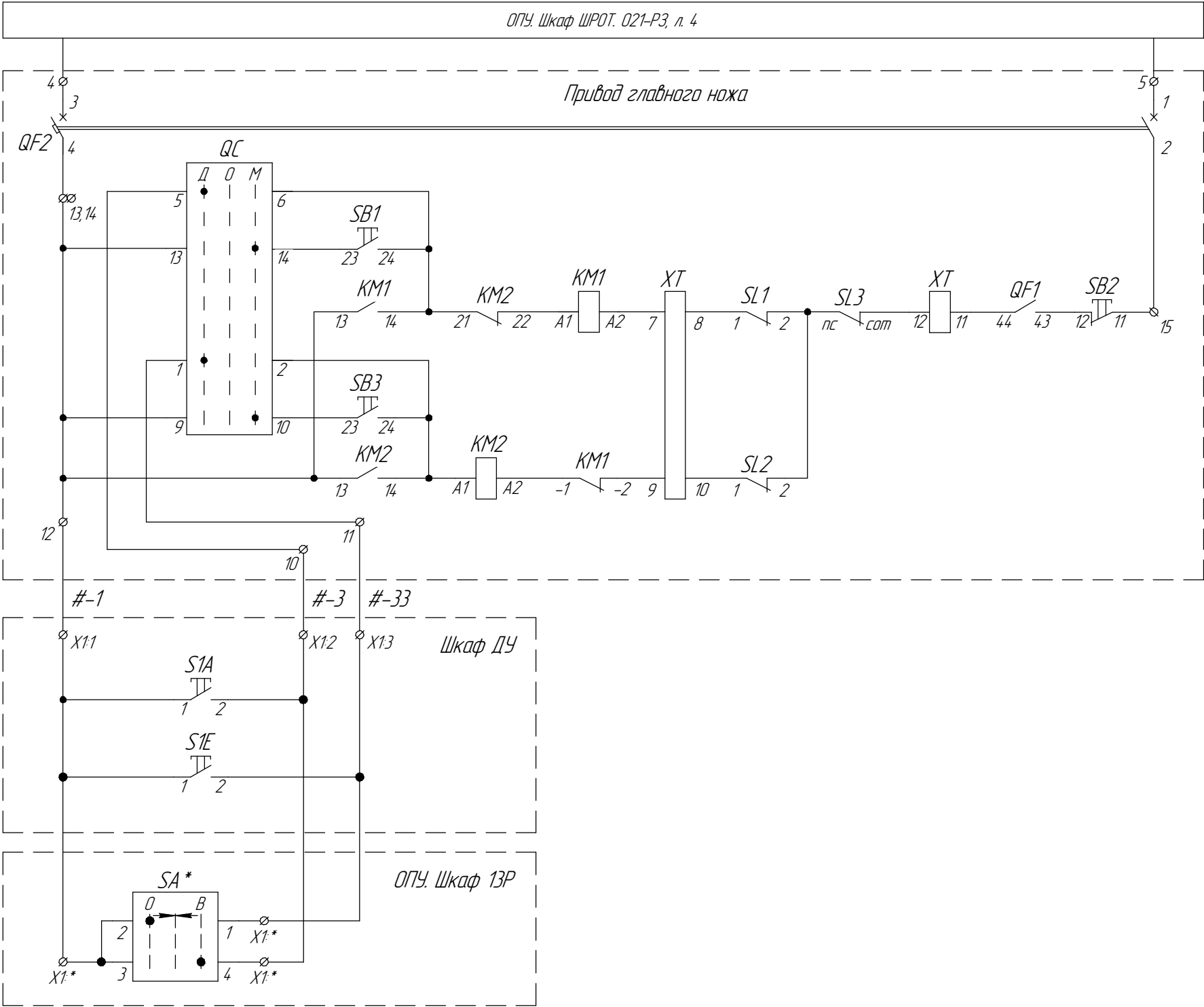
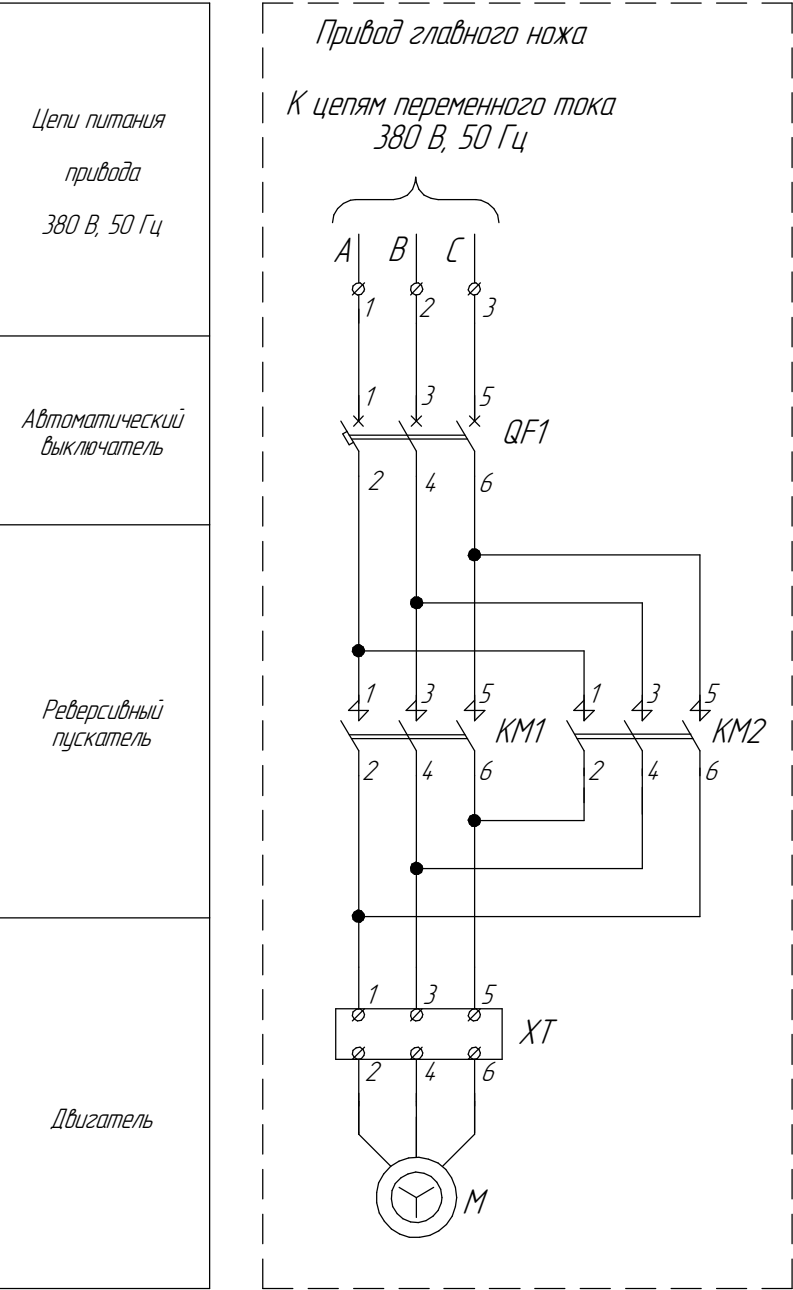
Примечания:

1. Схемы управления разъединителями 110 кВ приведены для одного комплекта разъединитель-заземлитель. Для остальных схемы аналогичны.
2. # - в соответствии с номером привода, см. поясняющую схему.
3. * - в соответствии со схемой шкафа 13Р. См. ТЭП-28201/216-ПС-2025-290-УА, л. 4.2.

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	23.1	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Управление разъединителями. Схема электрическая принципиальная			

Цепи питания привода главного ножа 110 кВ

Цепи управления привода главного ножа 110 кВ



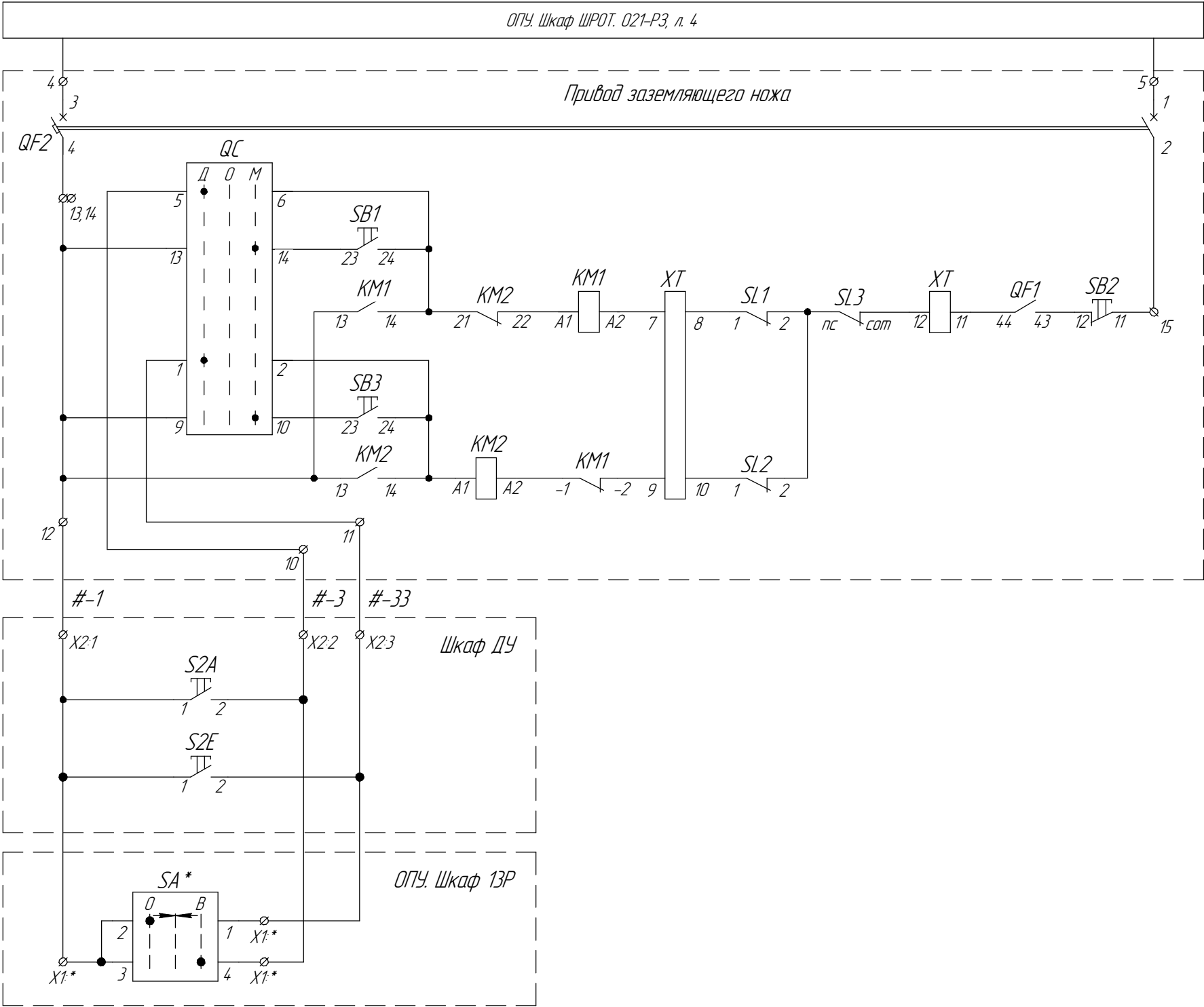
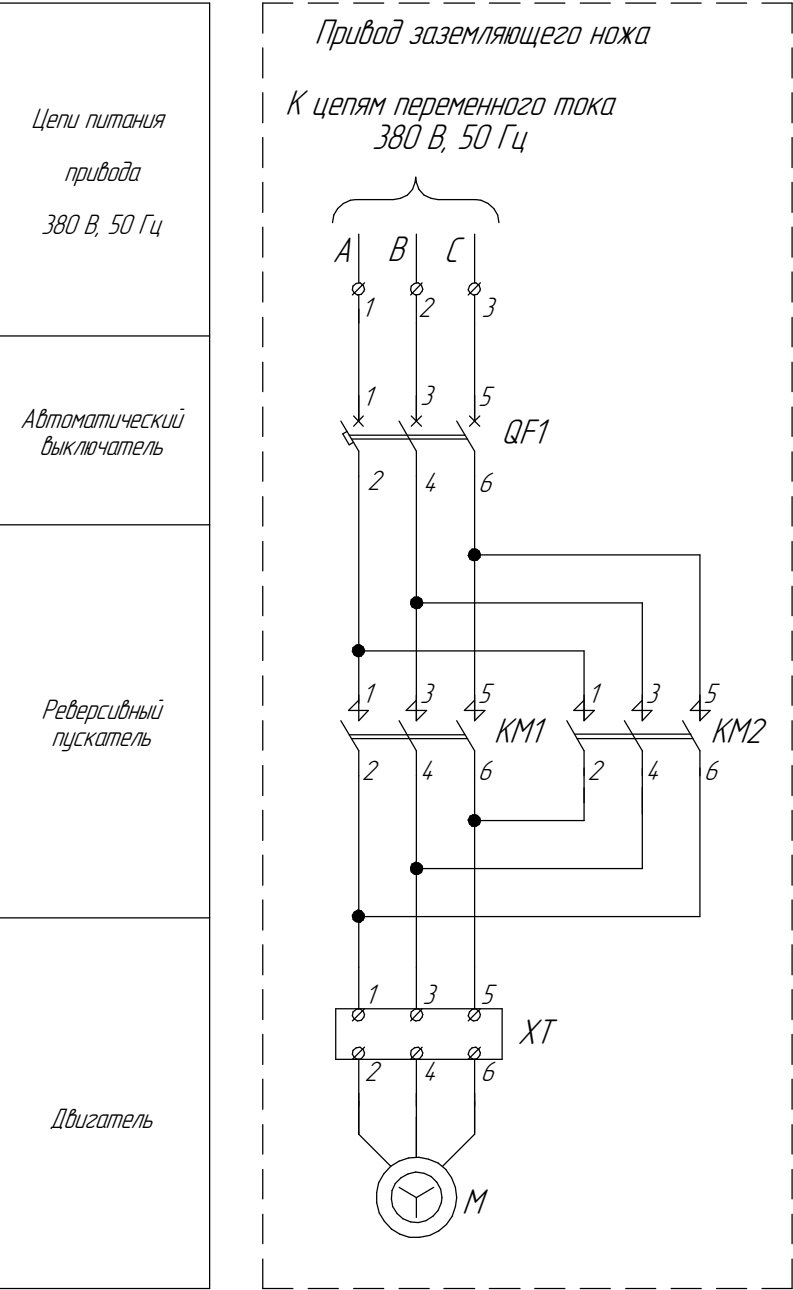
Цепи питания и автоматический выключатель
Дистанционное включение разъединителя
Местное включение разъединителя
Цепь включения разъединителя
Дистанционное отключение разъединителя
Дистанционное отключение разъединителя
Цепь отключения разъединителя
Включение разъединителя от шкафа ДУ
Отключение разъединителя от шкафа ДУ
Отключение разъединителя от шкафа управления
Включение разъединителя от шкафа управления

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

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	23.2	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Управление разъединителями. Схема электрическая принципиальная			

Цепи питания привода заземляющего ножа 110 кВ

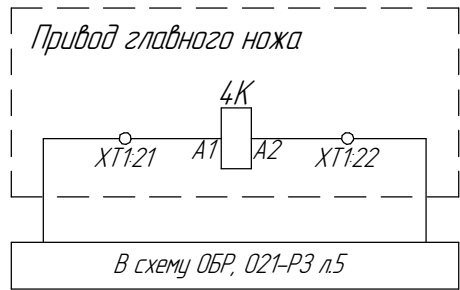
Цепи управления привода заземляющего ножа 110 кВ



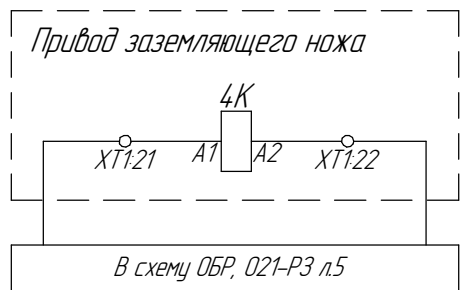
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	23.3	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Управление разъединителями. Схема электрическая принципиальная			

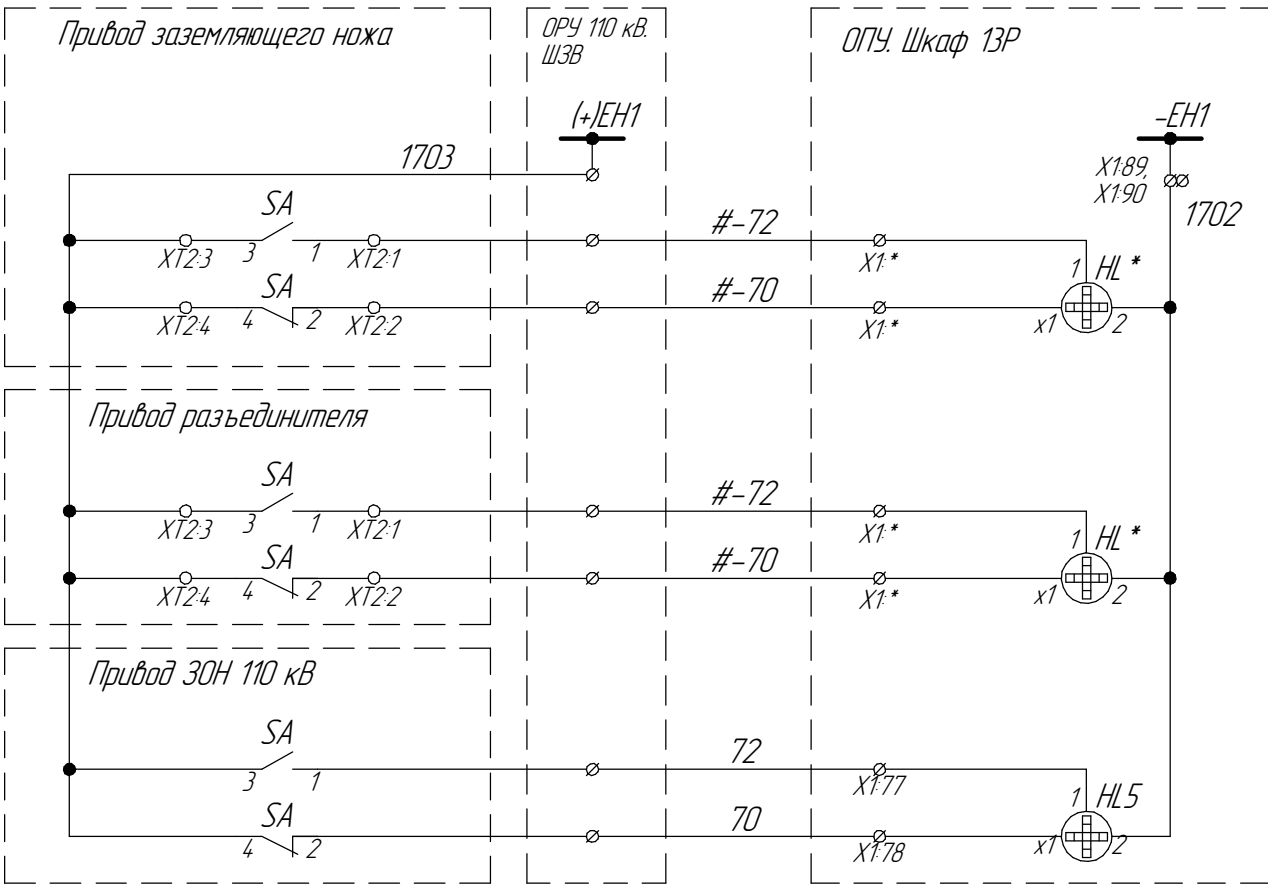
Цепи ОБР привода главного ножа 110 кВ



Цепи ОБР привода заземляющего ножа 110 кВ



Цепи индикации положения разъединителей 110 кВ

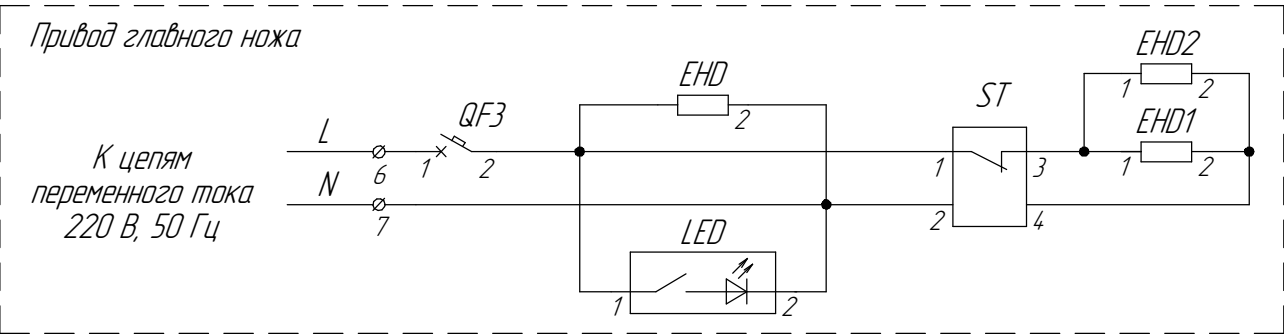


ЗН/Л 110
"Включен/
отключен"

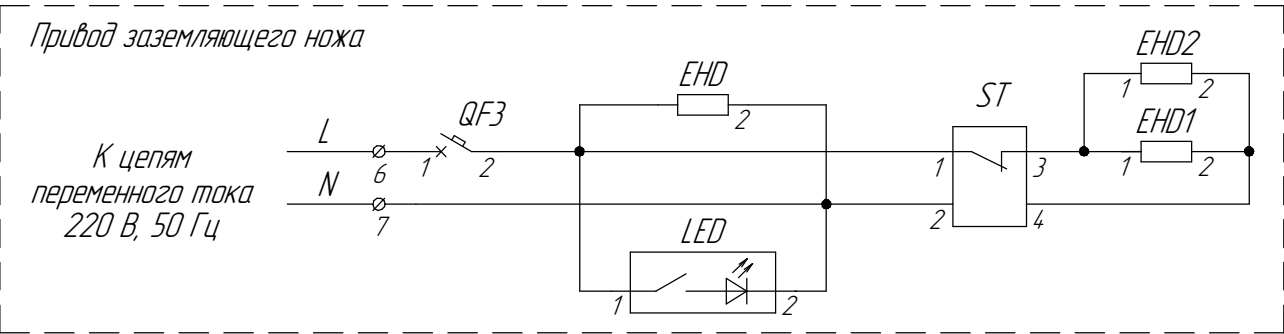
ЛР 110
"Включен/
отключен"

30Н-110-3Т
"Включен/
отключен"

Цепи обогрева привода главного ножа 110 кВ



Цепи обогрева привода заземляющего ножа 110 кВ

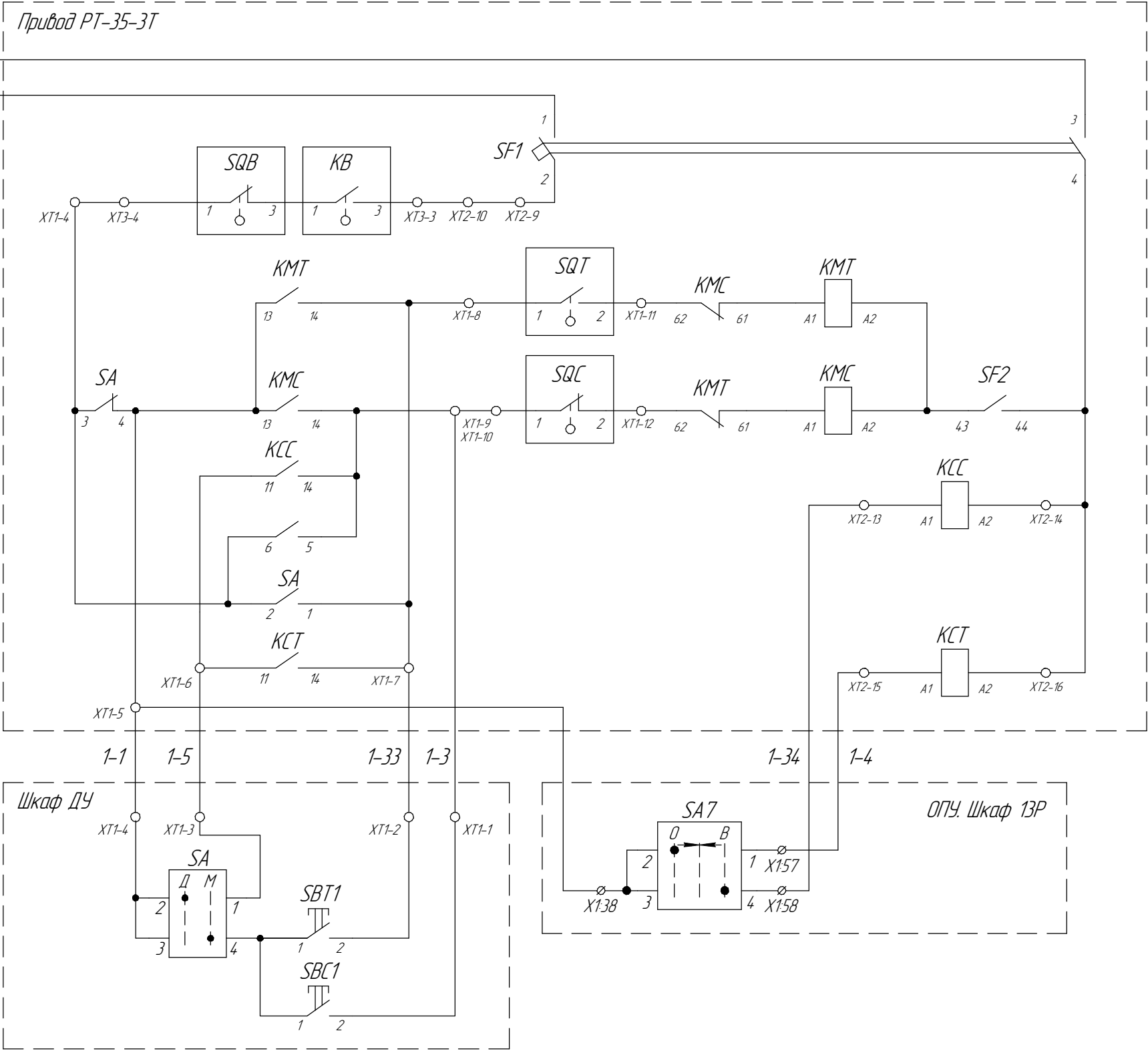
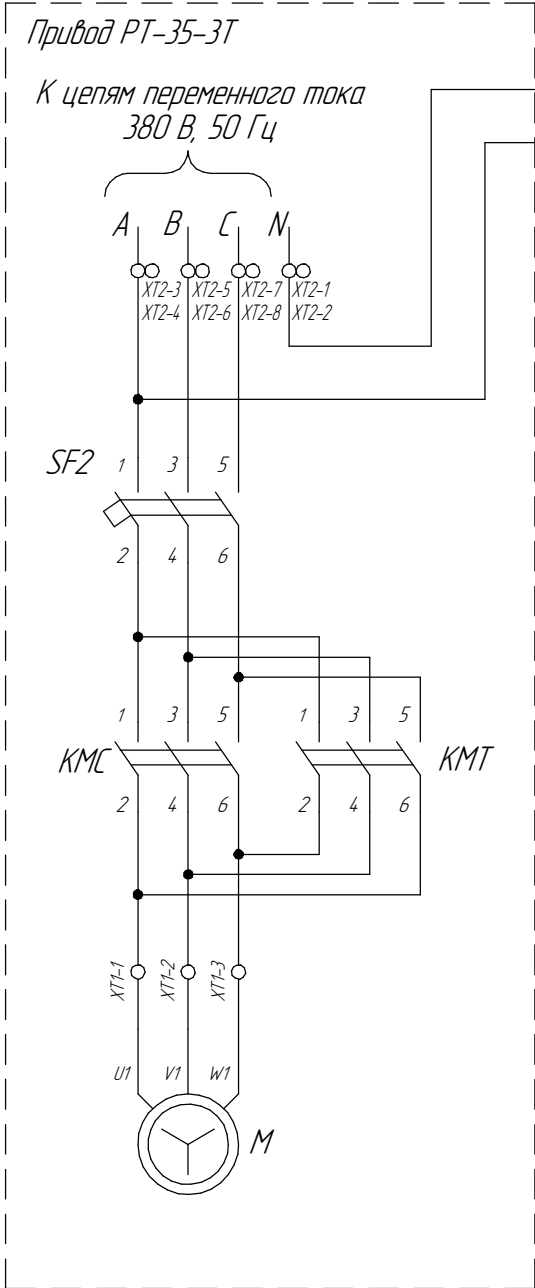


						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	23.4	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Управление разъединителями. Схема электрическая принципиальная			

Цепи питания привода РТ-35-3Т

Цепи управления привода РТ-35-3Т

Цепи питания привода 380 В, 50 Гц
Автоматический выключатель
Реверсивный пускатель
Двигатель

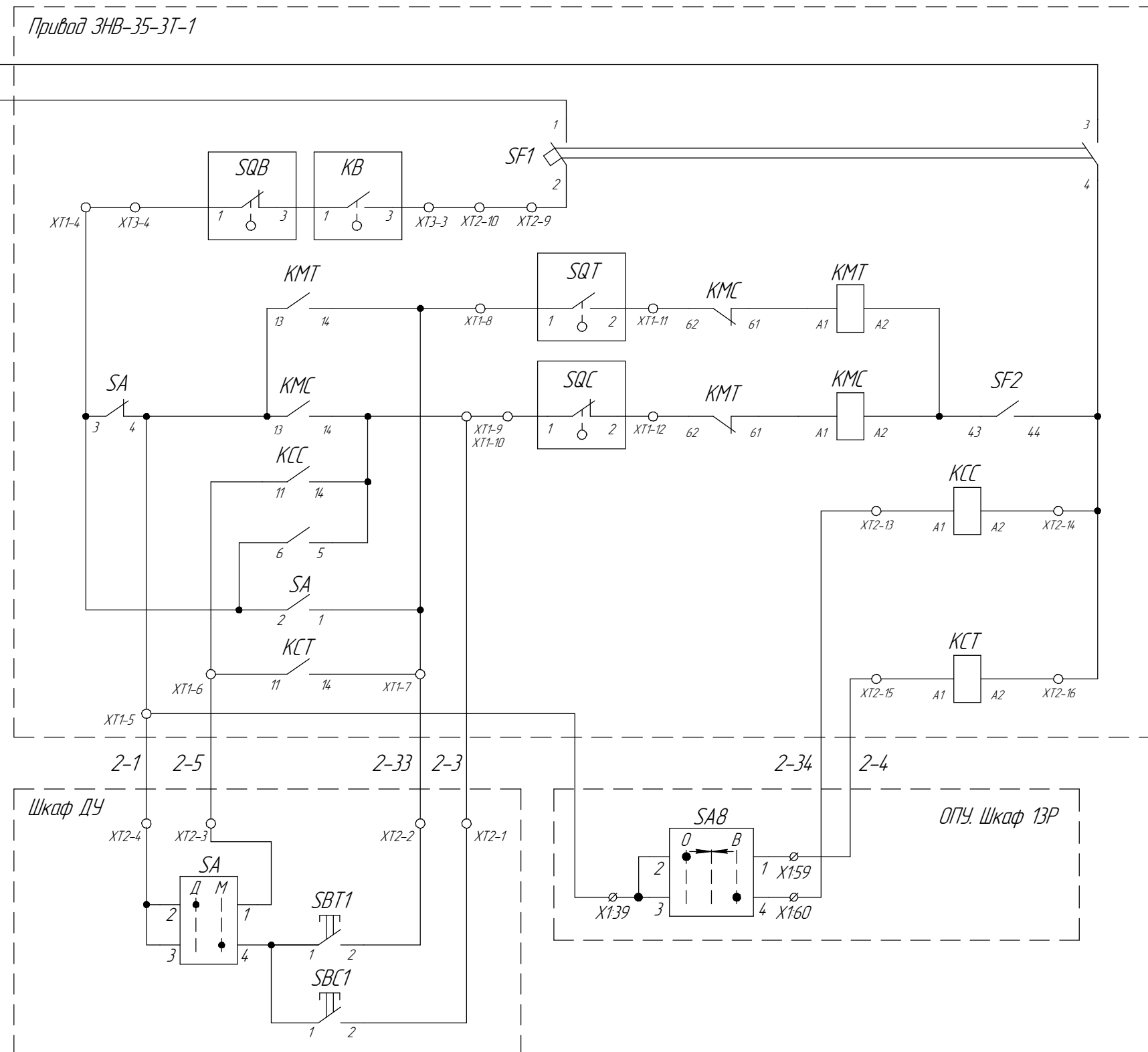
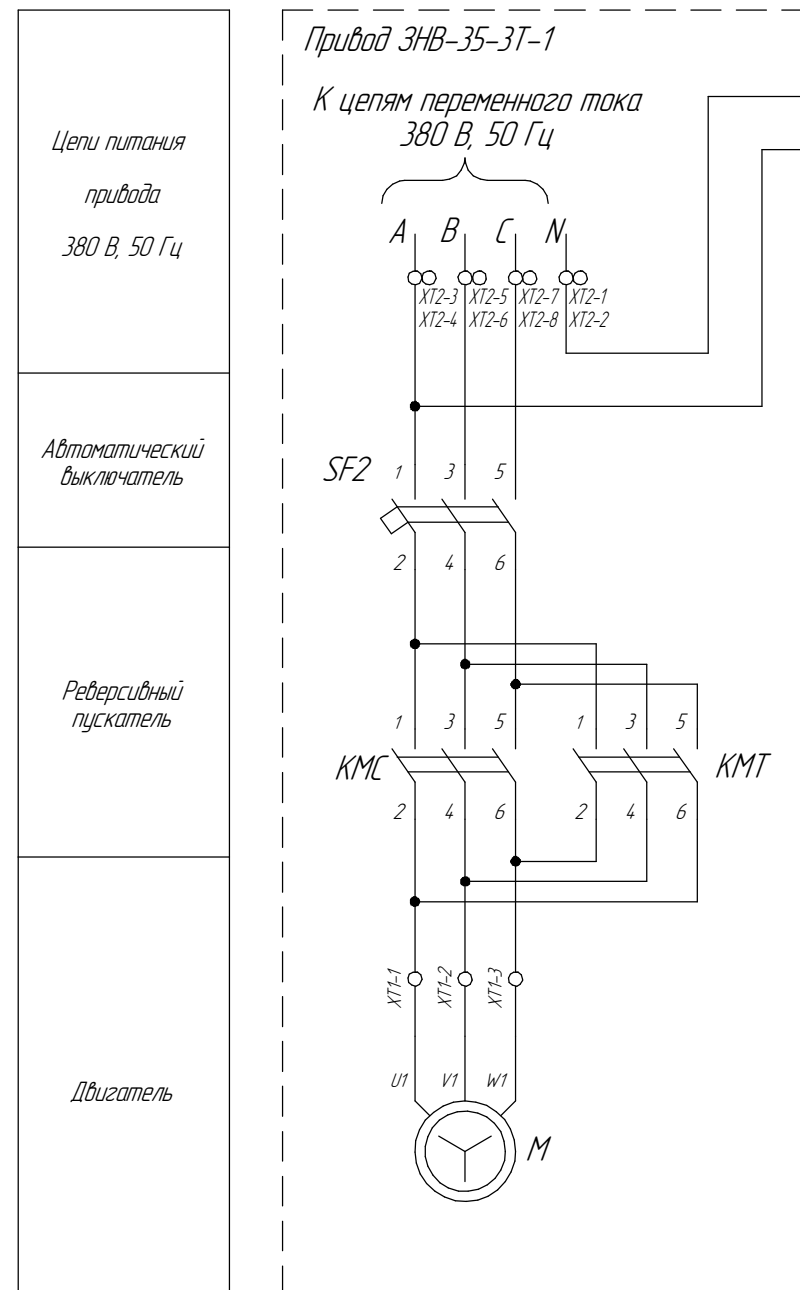


Цепи питания и автоматический выключатель
Цепь отключения разъединителя
Цепь включения разъединителя
Дистанционное включение разъединителя
Местное включение разъединителя
Местное отключение разъединителя
Дистанционное отключение разъединителя
Дистанционное управление

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

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	23.5	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Управление разъединителями. Схема электрическая принципиальная			

Цепи управления привода ЗНВ-35-3Т-1



Цели питания и автоматический выключатель
Цель отключения заземлителя
Цель включения заземлителя
Дистанционное включение заземлителя
Местное включение заземлителя
Местное отключение заземлителя
Дистанционное отключение заземлителя
Дистанционное управление

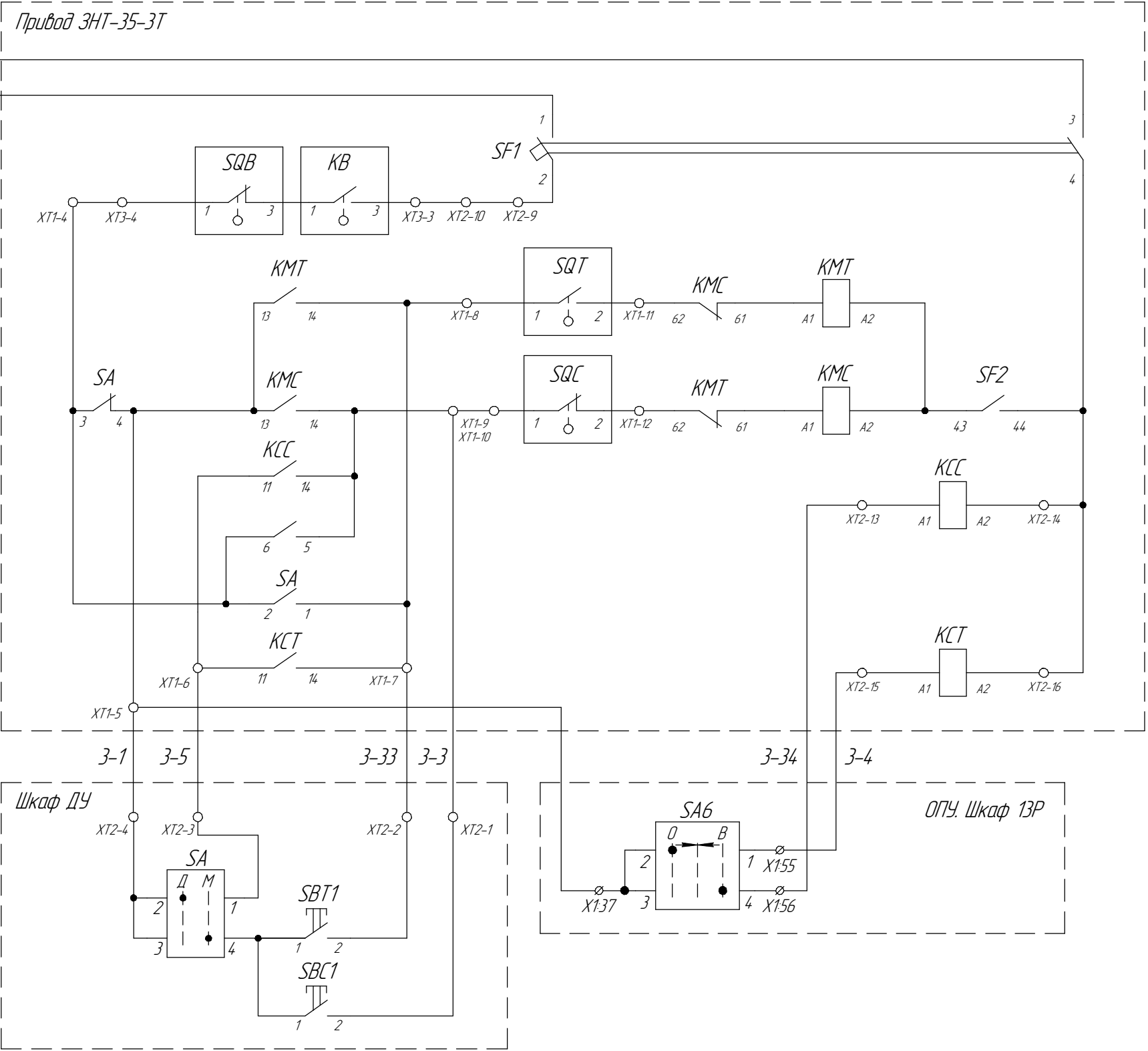
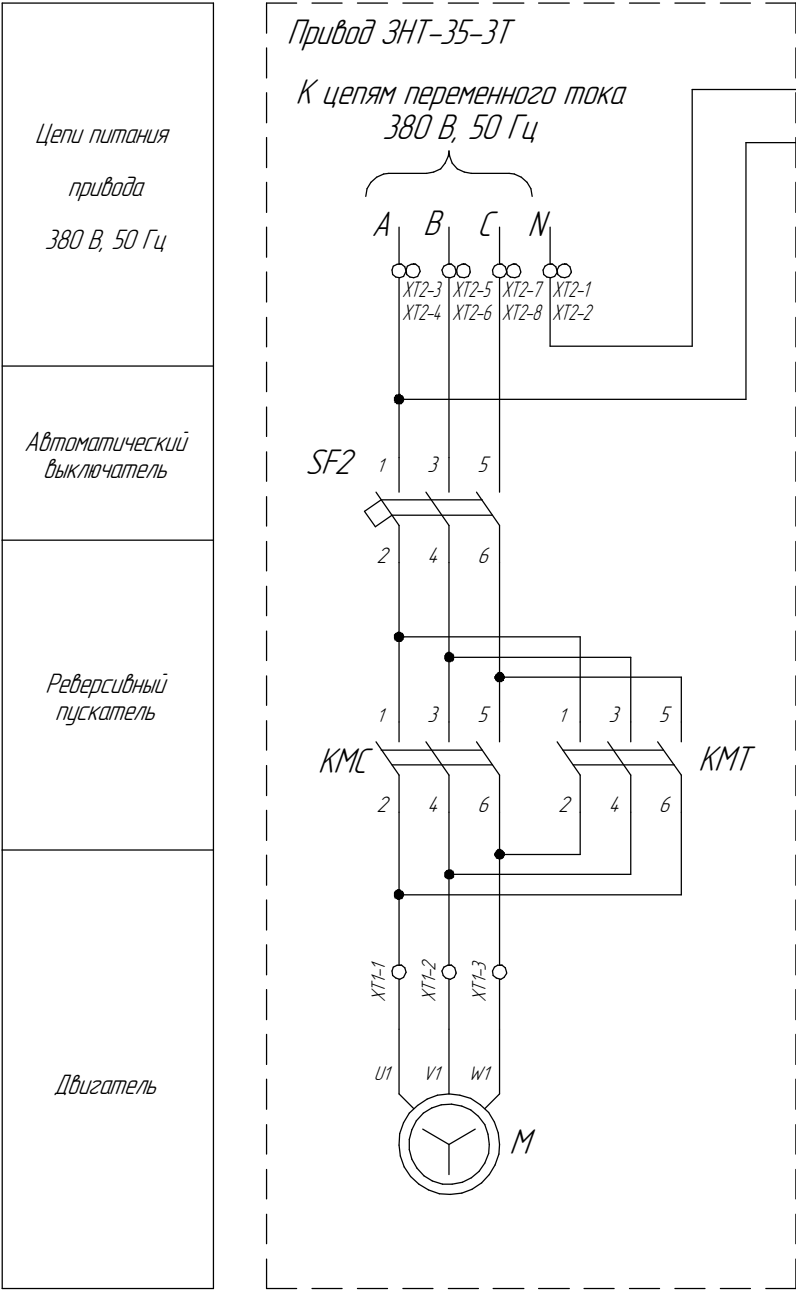
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано			

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ		
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))		
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Маташкин			10.25	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист
Проверил		Логинов			10.25		Р	23.6
Н. контр.		Ромин			10.25			
ГИП		Полуэктов			10.25			
						Управление разъединителями. Схема электрическая принципиальная		

Цепи питания привода ЗНТ-35-3Т

Цепи управления привода ЗНТ-35-3Т

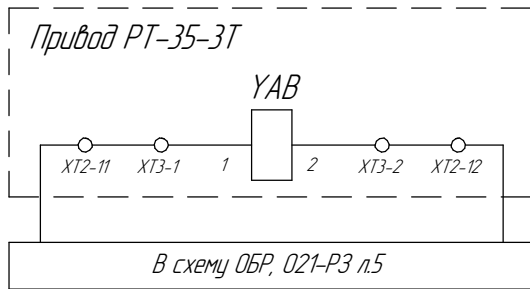
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					



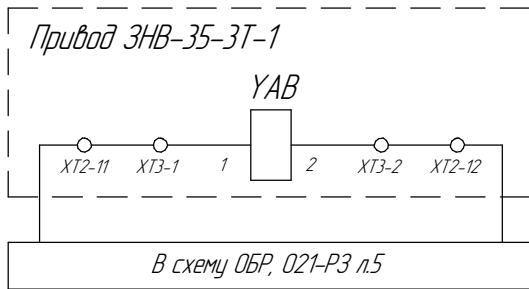
Цепи питания и автоматический выключатель
Цепь отключения заземлителя
Цепь включения заземлителя
Дистанционное включение заземлителя
Местное включение заземлителя
Местное отключение заземлителя
Дистанционное отключение заземлителя
Дистанционное управление

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	23.7	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Управление разъединителями. Схема электрическая принципиальная			

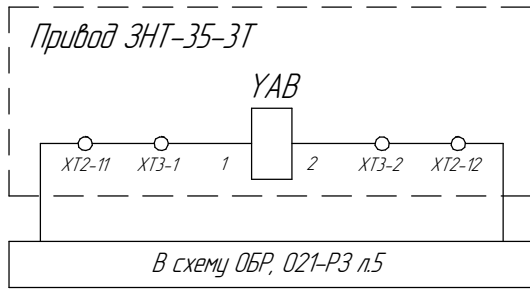
Цепи ОБР привода РТ-35-3Т



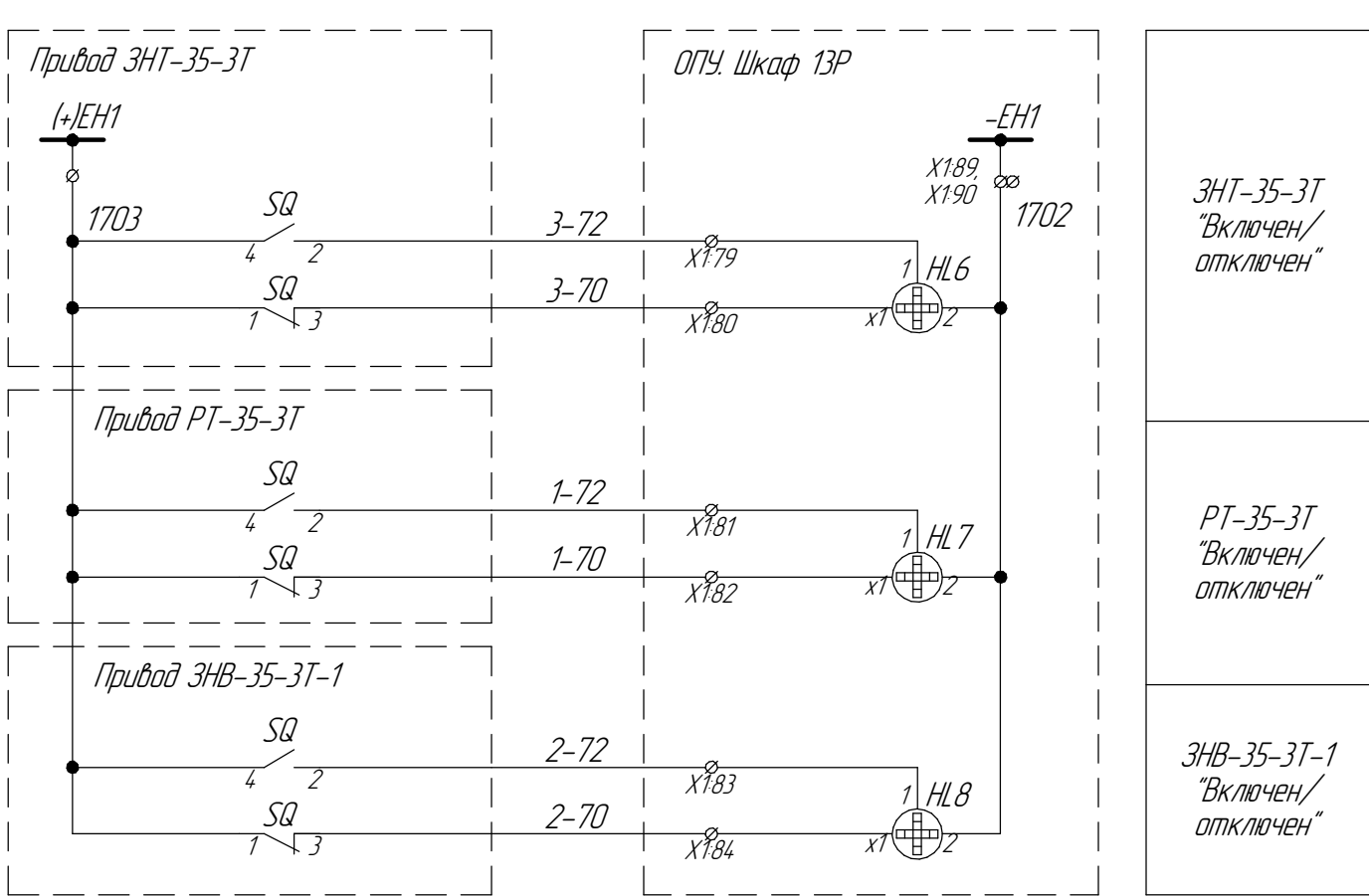
Цепи ОБР привода ЗНВ-35-3Т-1



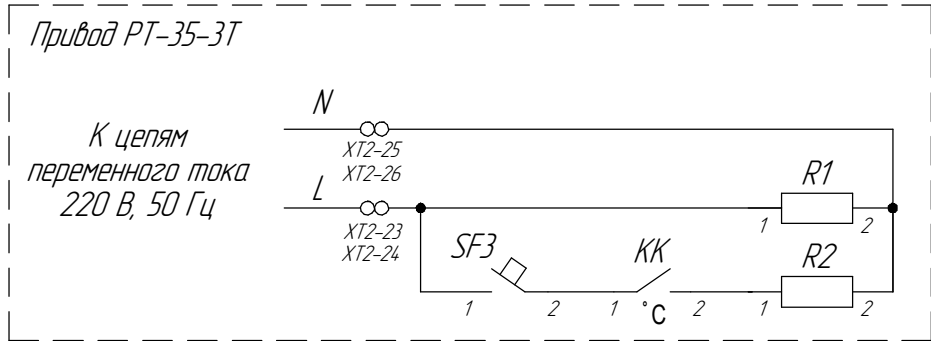
Цепи ОБР привода ЗНТ-35-3Т



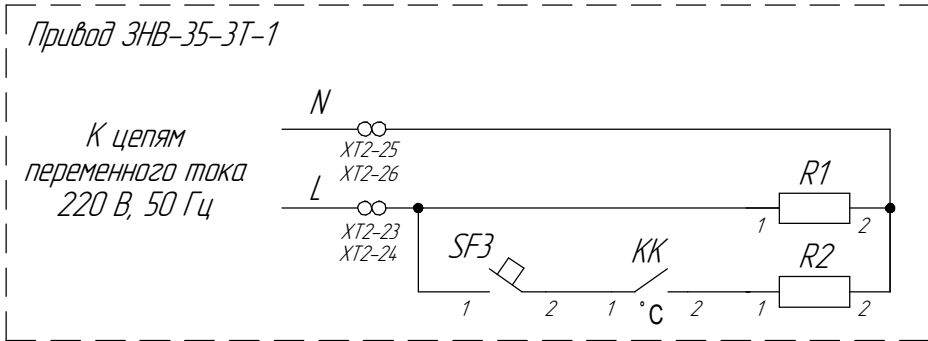
Цепи индикации положения разъединителей 110 кВ



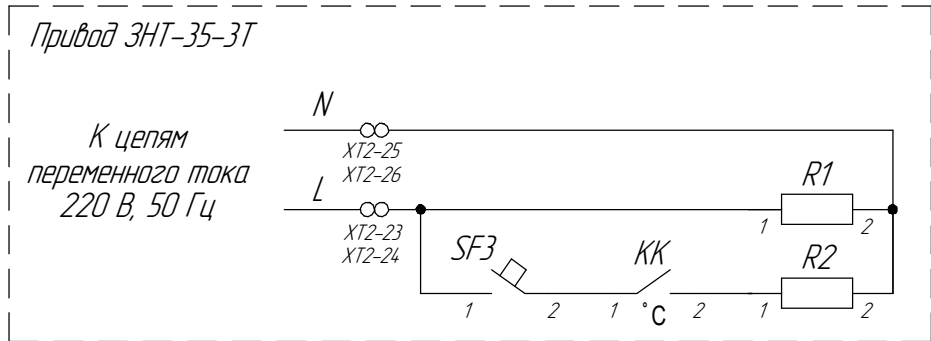
Цепи обогрева привода РТ-35-3Т



Цепи обогрева привода ЗНВ-35-3Т-1



Цепи обогрева привода ЗНТ-35-3Т



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	23.8	
Проверил		Логин			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Управление разъединителями.			
						Схема электрическая принципиальная			

Согласовано

Инв. № подл.	Н. контр.	Проверил	Разраб.	Изм.	1	-	Нов.	1-26	Подп.	Дата	Взам. инв. №

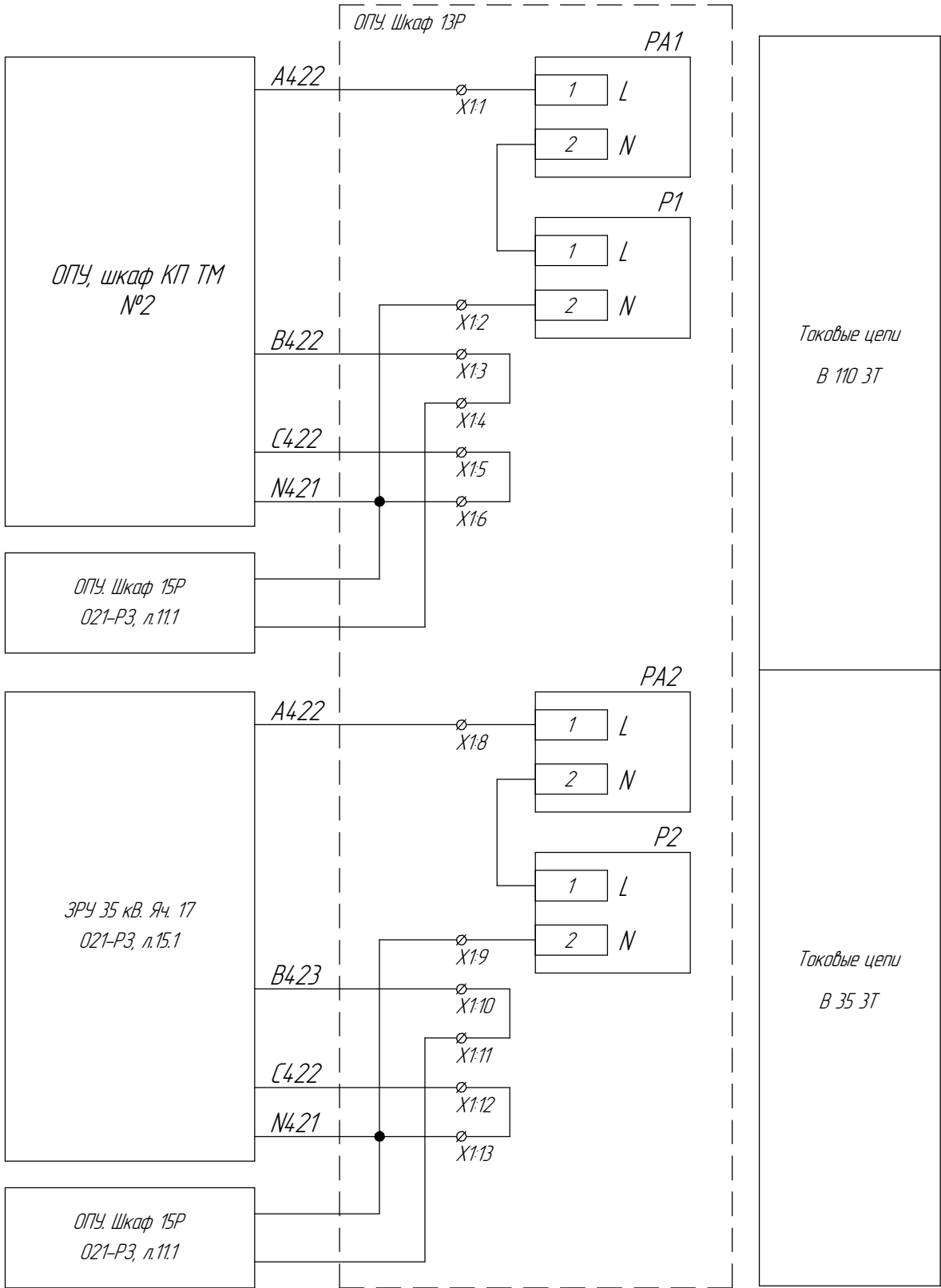
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Шкаф управления		ОПУ, шкаф 13Р
P1	Прибор цифровой, электроизмерительный ЩВ120.1 - 110000/100 - 600/5 - Вт/±вар - 220ВЧ - 1RS - х - х - 3	1	
P2	Прибор цифровой, электроизмерительный ЩВ120.1 - 35000/100 - 800/5 - Вт/±вар - 220ВЧ - 1RS - х - х - 3	1	
PA1	Прибор цифровой, электроизмерительный ЩП96 - 600/5 - 220ВЧ - х - х - 3 - 0,5 - х	1	
PA2	Прибор цифровой, электроизмерительный ЩП96 - 800/5 - 220ВЧ - х - х - 3 - 0,5 - х	1	
PV1	Прибор цифровой, электроизмерительный ЩП96 - 110000/100 - 220ВЧ - х - х - 3 - 0,5 - х	1	
PV2	Прибор цифровой, электроизмерительный ЩП96 - 35000/100 - 220ВЧ - х - х - 3 - 0,5 - х	1	

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ				
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)				
1	-	Нов.	1-26		01.26	ПС 110 кВ Нижний Бестях		Стадия	Лист	Листов
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Р	24	
Разраб.	Маташкин		10.25							
Проверил	Логинов		10.25							
Н. контр.	Ромин		10.25							
ГИП	Полуэктов		10.25	Измерительные цепи щита управления. Перечень элементов						

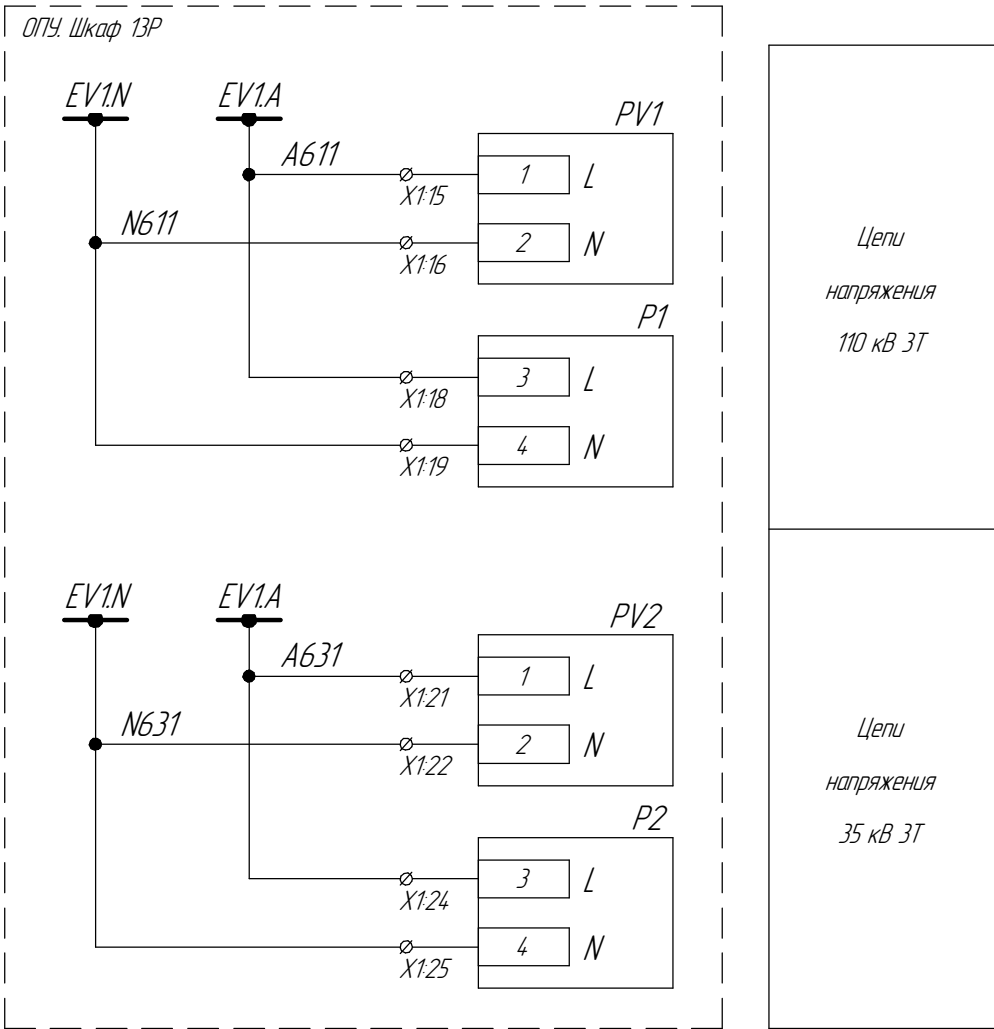


Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Цепи переменного тока

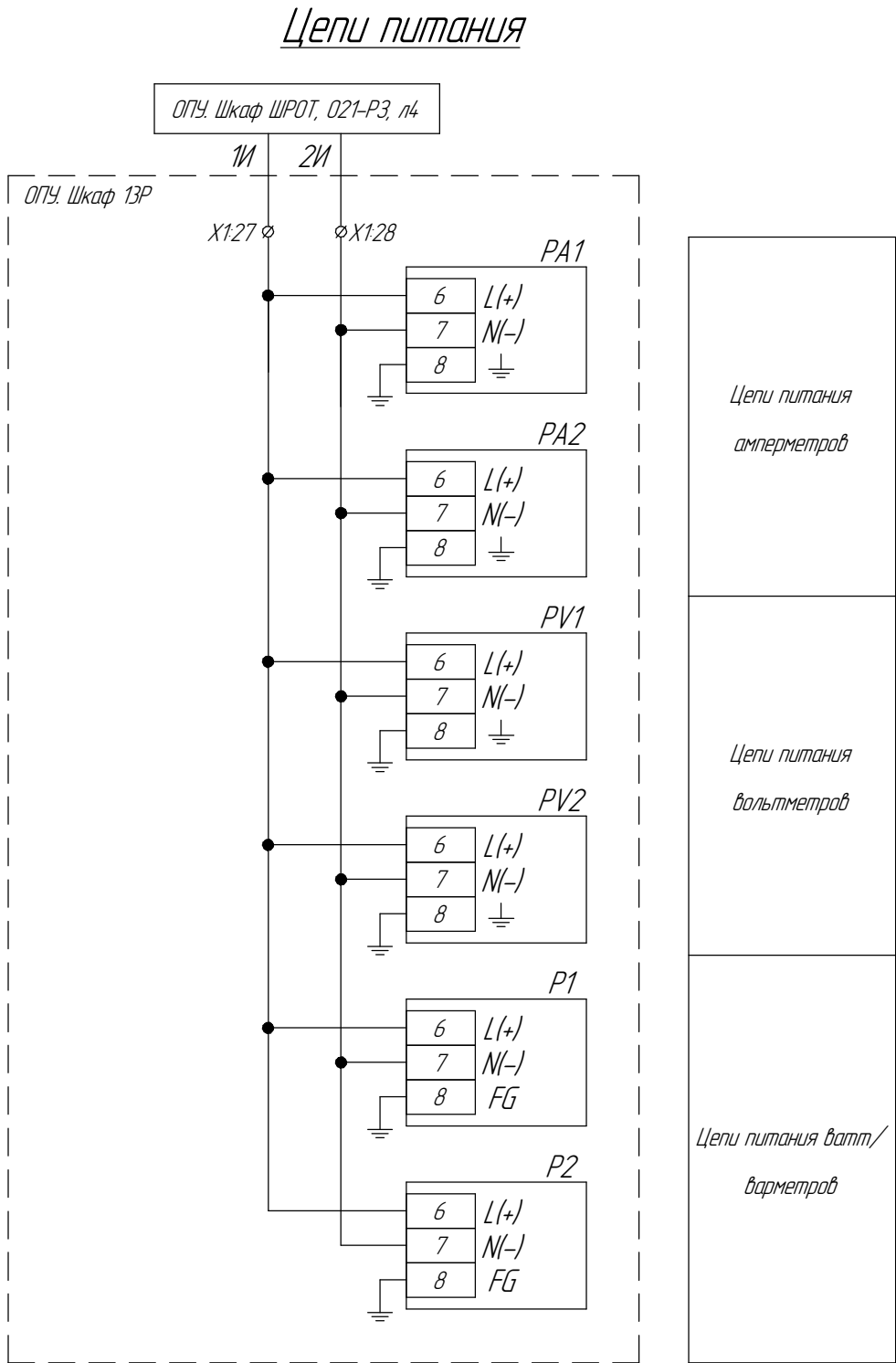


Цепи переменного напряжения



						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	25.1	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Измерительные цепи щита управления. Схема электрическая принципиальная			

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

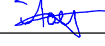


						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3				
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка ЗТ мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))				
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	25.2		
Проверил		Логинов			10.25					
Н. контр.		Ромин			10.25					
ГИП		Полуэктов			10.25					
						Измерительные цепи щита управления. Схема электрическая принципиальная				
										

Согласовано

Инв. № подл.	Н. контр.	Проверил	Разраб.	Изм.	1	Подп. и дата	Взам. инв. №

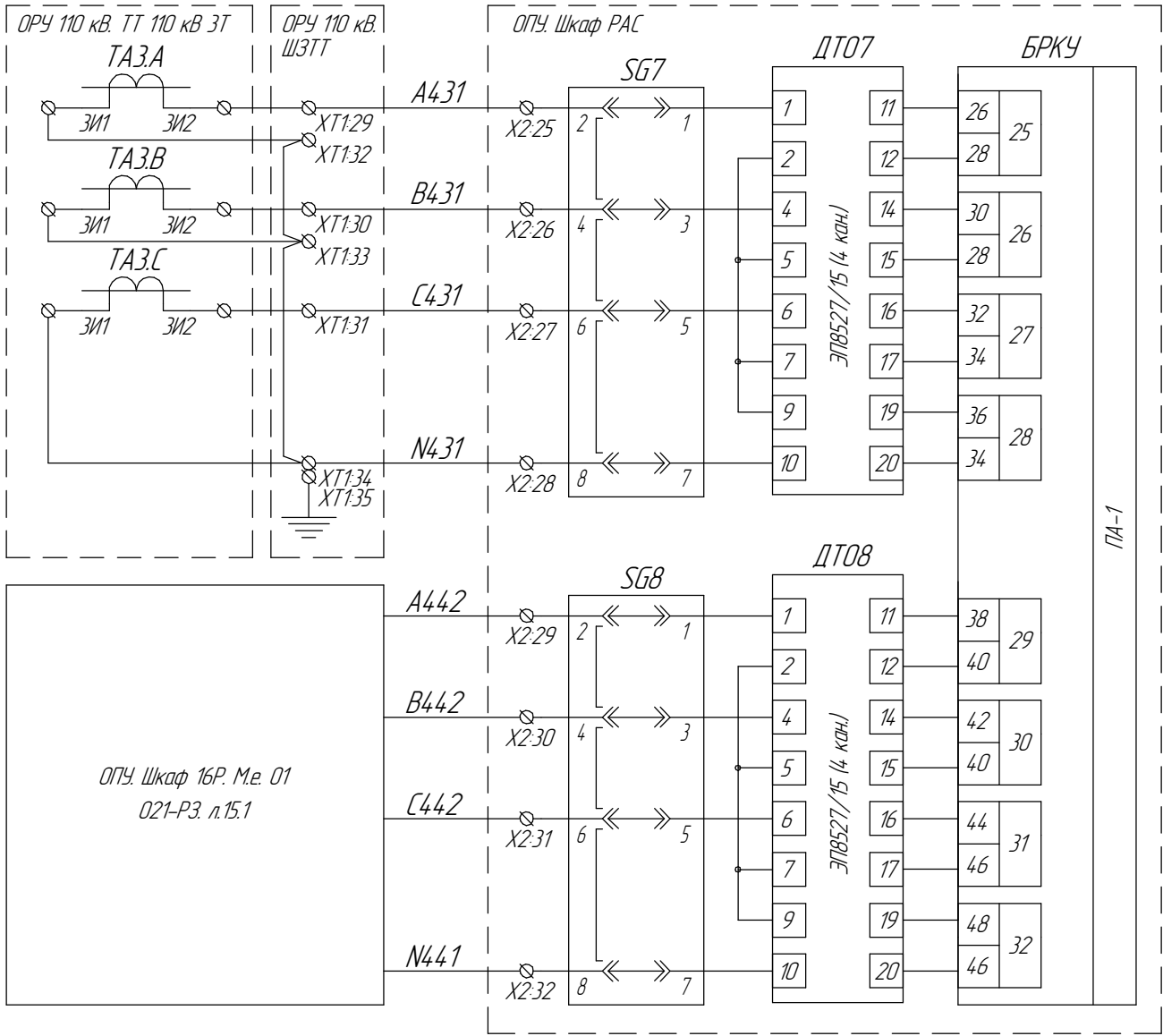
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Шкаф РАС</u>		ОПУ, шкаф РАС
БРКУ	Контроллер БРКУ 64/72	1	сущ.
ДНО7, ДНО8	Измерительный преобразователь ЭП 8527/13, 0...100 В, 0...5 мА, 800 Ом	2	Вновь устанавливаемые
ДТО7, ДТО8	Измерительный преобразователь ЭП 8527/15, 0...5 (100) А, 0...5 (100) мА, 70±7 Ом (4х канальный)	2	сущ.
SG7, SG8	Испытательный блок Weidmuller KIT KL TR 2TR РОСОН4	2	сущ.
	Рабочая крышка Weidmuller SD ST 2TR РОСОН4		
	Кодирующий элемент Weidmuller KOEL РОСОН4		

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ						
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я)						
1	-	Нов.	1-26		01.26	ПС 110 кВ Нижний Бестях
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Маташкин		10.25			
Проверил	Логинов		10.25			
Н. контр.	Ромин		10.25			
ГИП	Полуэктов		10.25			Регистратор аварийных событий. Перечень элементов

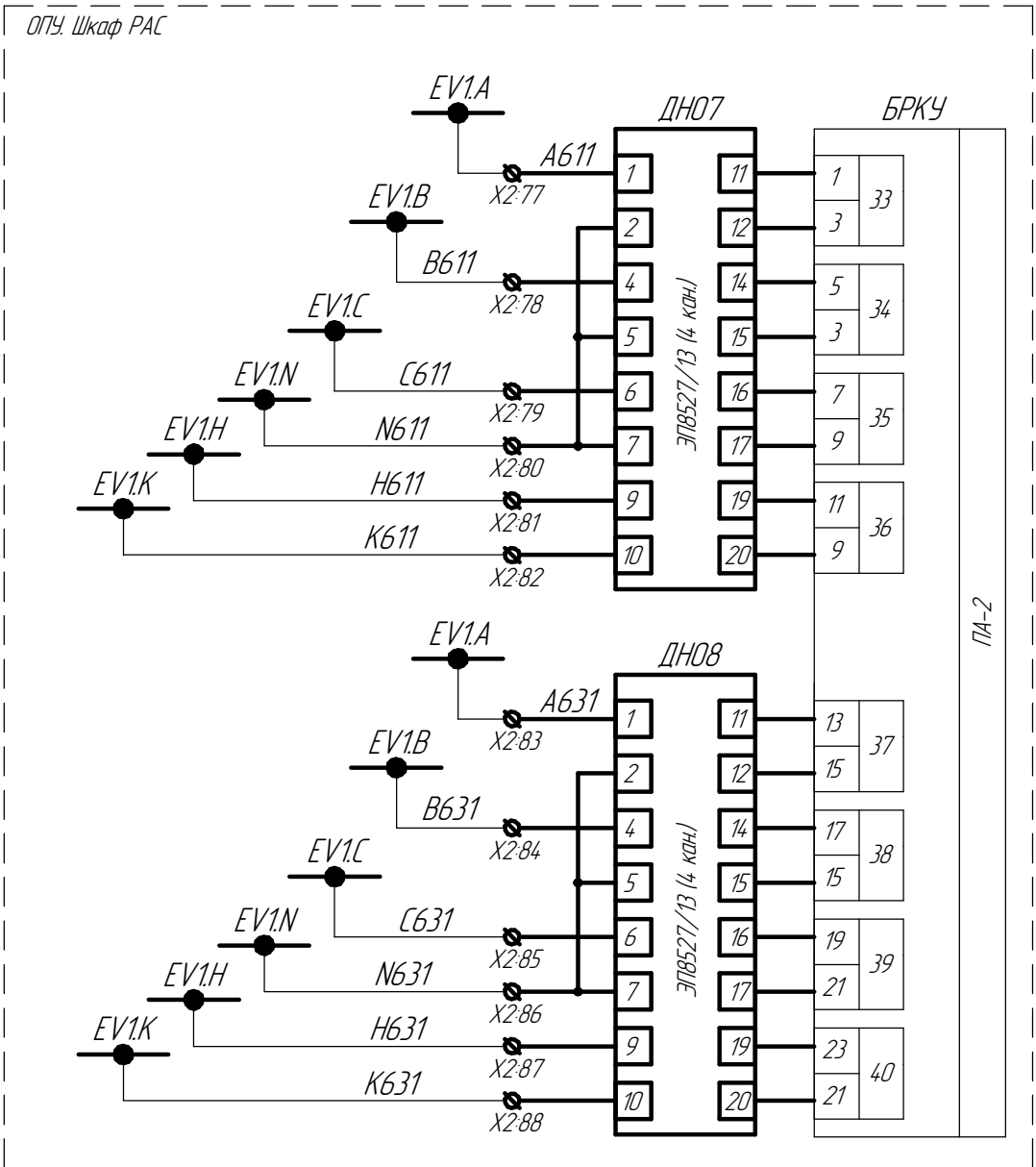
Стадия	Лист	Листов
Р	26	



Цепи переменного тока



Цепи переменного тока



ТН-110-3

ТН-35-3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

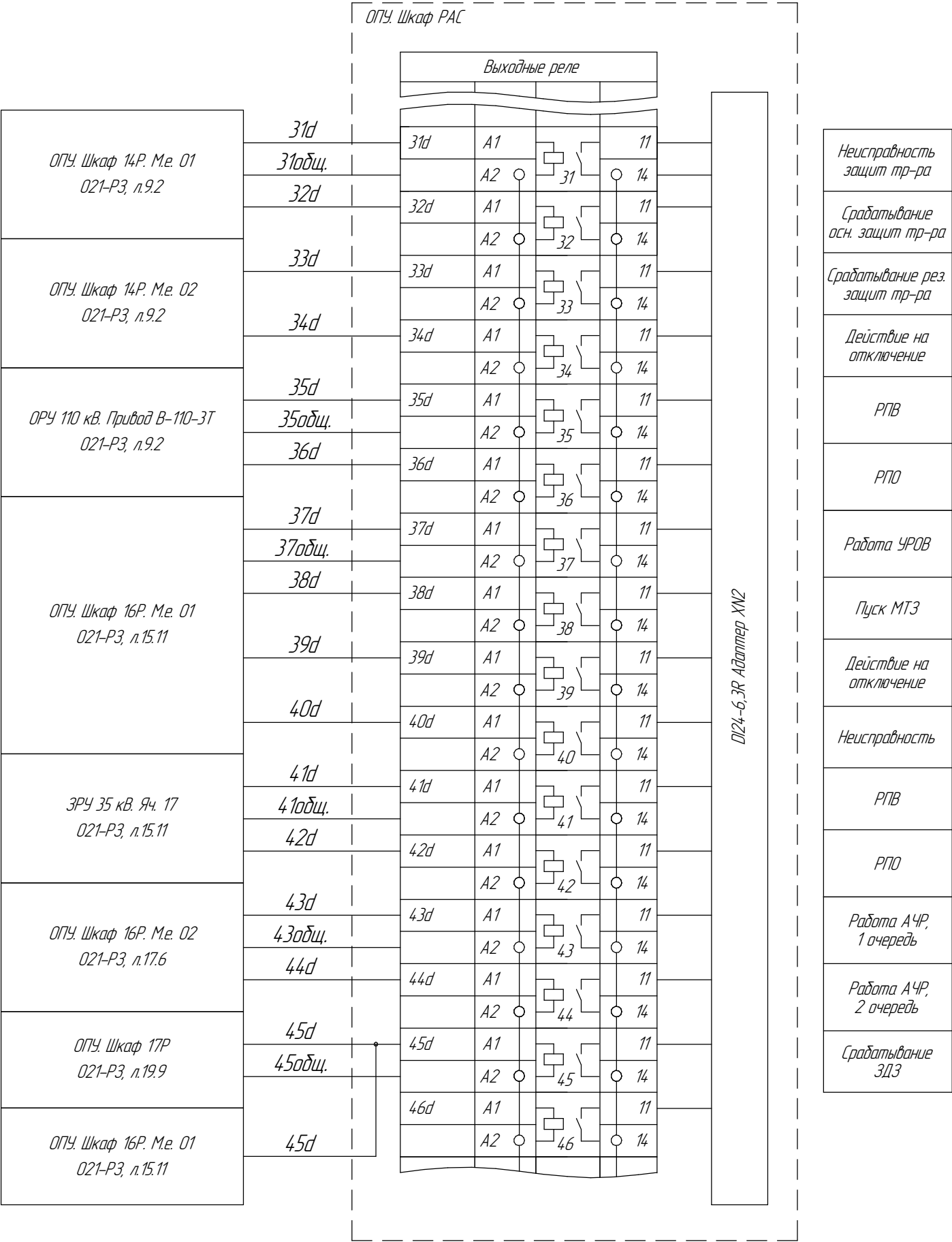
Примечания:

1. Схема выполнена на основании "Задание на изготовление ЭС.12-НБестях" НПП "Энергосоюз"
2. Выполняется дооснащение существующего шкафа РАС измерительными преобразователями напряжения и клеммными рядами. Новое оборудование выделено утолщенной линией.
3. На схеме отображены только вновь подключаемые к существующему шкафу РАС цепи.
4. Отключить от ПА-2 датчики ДТО9, ДТО10. Выходные каналы этих датчиков закоротить.
5. Установить новые датчики ДНО7, ДНО8.
6. Установить новые клеммы X2.77..88.

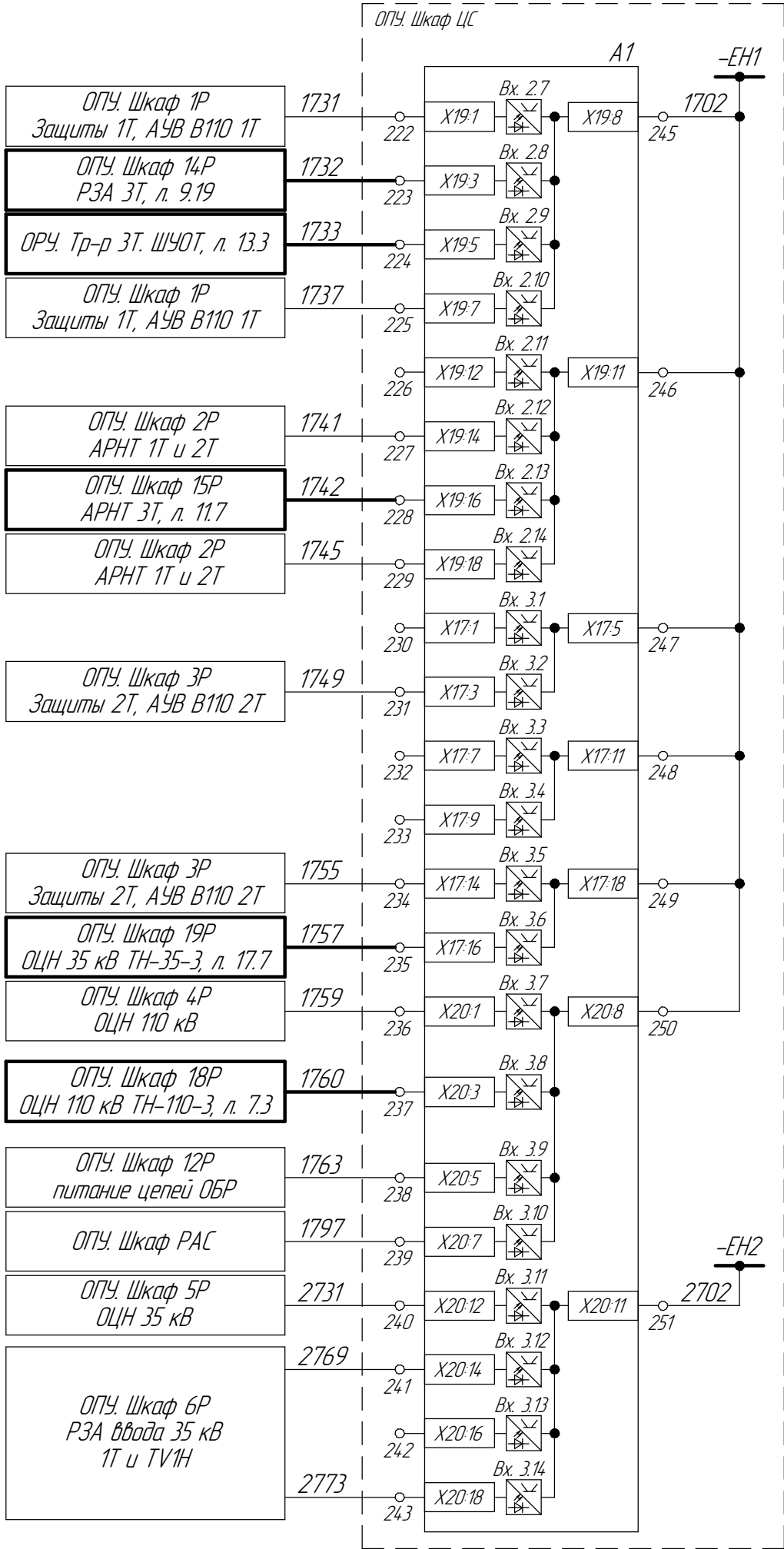
						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-Р3			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральный энергорайон РС (Я))			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ Нижний Бестях	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			10.25		Р	27.1	
Проверил		Логинов			10.25				
Н. контр.		Ромин			10.25				
ГИП		Полуэктов			10.25				
						Регистратор аварийных событий. Схема электрическая принципиальная (фрагмент)			

Цепи дискретных сигналов РАС

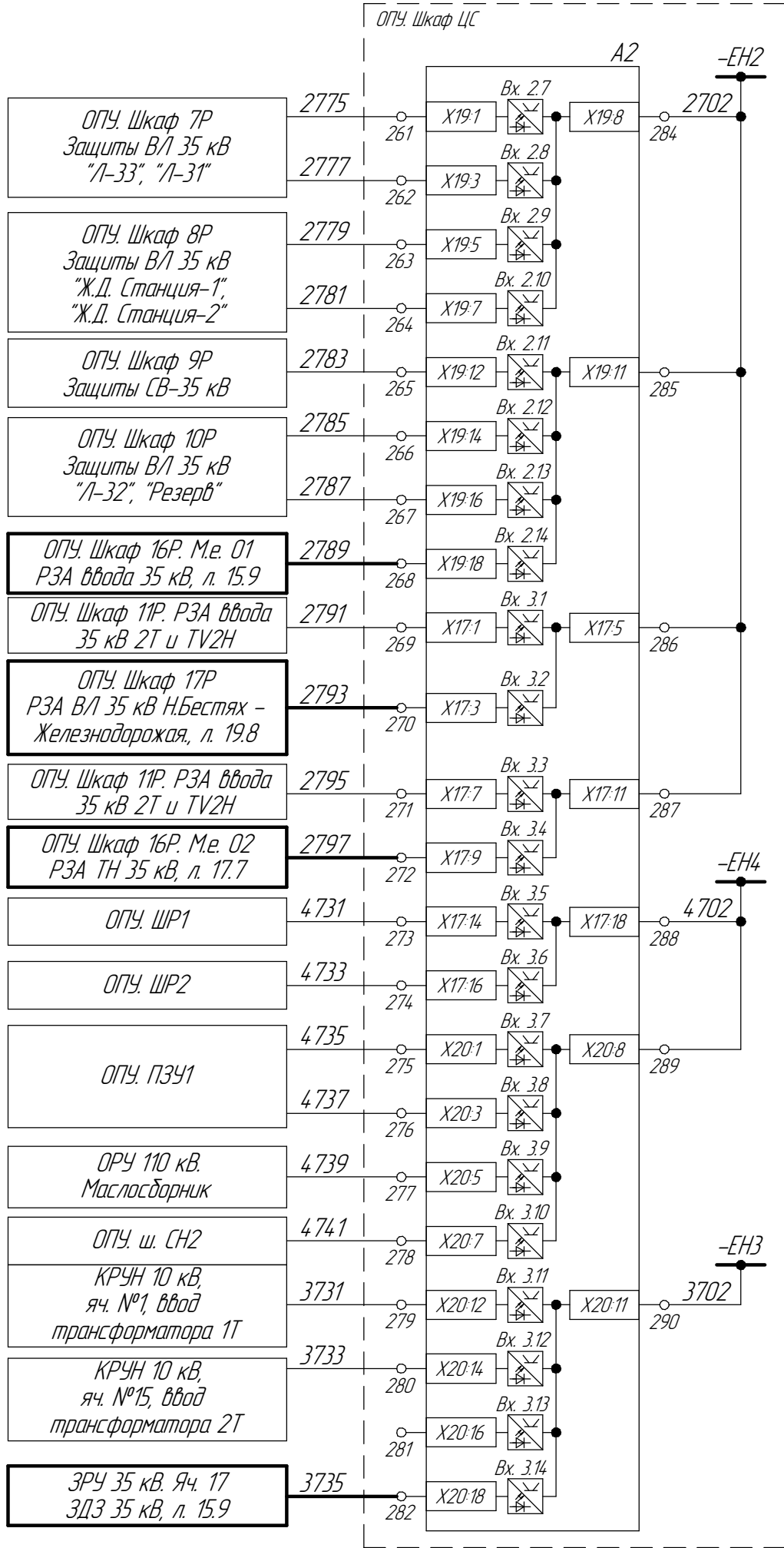
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					



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



Трансформатор 1Т
Трансформатор 3Т
Неисправность охлаждения 3Т
Выключатель В-110-1Т
Резерв
АРНТ 1Т
АРНТ 3Т
АРНТ 2Т
Резерв
Трансформатор 2Т
Резерв
Резерв
Выключатель В-110-2Т
Отключение автоматов ТН-35-3
Отключение автоматов ТН-110-1
Отключение автоматов ТН-110-3
Неисправность цепей питания ОБР
Неисправность РАС
Отключение автоматов ТН-35-1, ТН-35-2
Работа или неисправность защиты ввода 35 кВ 1Т
Резерв
Работа или неисправность защиты ТН-35-1



Работа или неисправность защиты ячейка №16
Работа или неисправность защиты ячейка №14
Работа или неисправность защиты ячейка №12
Работа или неисправность защиты ячейка №5
Работа или неисправность защиты СВ 35 кВ
Работа или неисправность защиты ячейка №3
Работа или неисправность защиты ячейка №1
Работа или неисправность защиты ввода 35 кВ 3Т
Работа или неисправность защиты ввода 35 кВ 2Т
Работа или неисправность защиты ячейка №19
Работа или неисправность защиты ТН-35-2
Работа или неисправность защиты ТН-35-3
Отключение автоматического выключателя в ШР1
Отключение автоматического выключателя в ШР2
Неисправность сети питания ШЧОТ или снижение сопротивления изоляции
Отключение автомата ввода АБ, Авария или напряжение АБ min
Высокий уровень маслосборника
Шкаф СН
Вызов в КРУН 10 кВ на 1 с.ш.
Вызов в КРУН 10 кВ на 2 с.ш.
Резерв
Неисправность ЗДЗ 35 кВ 3 с.ш.

Примечания:

1. Схема выполнена на основании "01-161-РЗА, л. 124-136. ООО «Премьер-Энерго».
2. Выполняется подключение дополнительных дискретных сигналов от нового оборудования к существующим терминалам ЦС.

ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции подстанции 110/35/10 кВ Нижний Бестях (установка 3Т мощностью 40 МВА // Центральные энергоагрегат РС (Я)					
1	-	Нов.	1-26	01.26	
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.	Маташкин				10.25
Проверил	Логинов				10.25
Н. контр.	Рамин				10.25
ГИП	Полужков				10.25
ПС 110 кВ Нижний Бестях		Стадия	Лист	Листов	
Центральная сигнализация. Схема электрическая принципиальная (фрагмент)		Р	29		
ТЭП					
Формат А4х3					

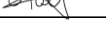
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Комплектные устройства							
	1. Шкаф управления В-110-3Т, В-35-3Т	ТЭП-28201_216-ПС-2025-290-УА			шт.	1	250	
	2. Шкаф Ш2600 08.507 06.526, =220 УХЛ4. Основные, резервные защиты и АЧВ ВН трехобмоточного трансформатора 3Т			ООО "Промышленные компоненты и системы"	шт.	1	250	
	3. Шкаф Ш2500 08.216, =220 УХЛ 3.1. АРНТ 3Т			ООО "Промышленные компоненты и системы"	шт.	1	250	
	4. Шкаф Ш2500 02.211 02.213, =220 УХЛ3.1. Защиты, АЧВ ввода В-35-3Т и трансформатора напряжения ТН-35-3			ООО "Промышленные компоненты и системы"	шт.	1	250	
	5. Шкаф Ш2500 06.210, =220 УХЛ3.1. Защиты и АЧВ ВЛ 35 кВ Н. Бестях - Железнодорожная			ООО "Промышленные компоненты и системы"	шт.	1	250	
	6. Шкаф организации цепей напряжения 110 кВ ТН-110-3Т	ТЭП-28201_216-ПС-2025-290-УА			шт.	1	250	
	7. Шкаф организации цепей напряжения 35 кВ ТН-35-3Т	ТЭП-28201_216-ПС-2025-290-УА			шт.	1	250	
	8. Шкаф распределения оперативного тока (ШРОТ)	ТЭП-28201_216-ПС-2025-290-УА			шт.	1	250	
2	Низковольтное оборудование							
	1. Комплект дооснащения шкафа регистратора аварийных событий			ЗАО «НПФ «ЭНЕРГОСОЮЗ»	компл.	1	3	

						ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ.СО			
Изм	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Спецификация оборудования, изделий и материалов.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			11.25		Р		1
Проверил		Логинов			11.25				
Н.контр.		Ромин			11.25				
ГИП		Полуэктов			11.25				
									

100

A blank sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares. A thicker vertical line runs down the left side, creating a margin. There are also thicker horizontal lines near the top and bottom edges.

Изнв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №							
							ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ.ВМР			
	1	-	Зам.	1-26		01.26				
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				
	Разраб.	Маташкин			12.25	Ведомость объёмов монтажных работ		Стадия	Лист	Листов
	Проверил	Логинов			12.25			Р		1
	Н.контр.	Ромин			12.25					
	ГИП	Полуэктов			12.25					

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество
1	2	3	4	5
Отдел 03. Коммутационные аппараты				
1	01-03-003-01	Выключатель постоянного тока быстродействующий напряжением до 1 кВ, номинальный ток до 1000А	шт.	18
Отдел 04. Устройства релейной защиты				
1	01-04-010-01	Защита ввода 35 кВ	компл.	1
2	01-04-017-10	Дифференциальная защита трансформатора	компл.	1
3	01-04-033-03	Защита ВЛ 35 кВ	компл.	1
4	01-04-048-04	Устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ)	компл.	2
5	01-04-063-02	Защита от дуговых замыканий	компл.	1
Отдел 06. Устройства систем напряжения и оперативного тока				
1	01-06-021-02	Схема разводки цепей оперативного тока свыше 2х (шкафов, ячеек)	схема	9
2	01-06-021-01	Схема разводки цепей напряжения	схема	4
3	01-06-021-01	Схема разводки цепей тока	схема	10
Отдел 10. Устройства и схемы сигнализации				
1	01-10-010-02	Схема контроля изоляции электрической сети	схема	2
Отдел 11. Измерения в электроустановках				
1	01-11-011-01	Проверка состояния заземления всех вновь устанавливаемых электрических объектов, которые подлежат заземлению	100 измерений	1,78
2	01-11-026-01	Снятие, обработка и анализ осциллограмм	шт.	14
3	01-11-026-02	Снятие, обработка и анализ векторных диаграмм	шт.	14
Отдел 12. Испытания повышенным напряжением				
1	01-12-029-01	Испытания повышенным напряжением цепей вторичной коммутации управления, релейных защит в собранной схеме	испытание	170

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	ТЭП-28201/216-ПС-2025-021-РЗ.ВПР	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маташкин			12.25	Ведомость объёмов пусконаладочных работ	Р		1
Проверил		Логин			12.25				
Н.контр.		Ромин			12.25				
ГИП		Полуэкто			12.25				

**ШКАФ ОСНОВНЫХ, РЕЗЕРВНЫХ ЗАЩИТ И АУВ ВН
ДВУХ-, ТРЕХОБМОТОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА 110-220кВ
«Ш2600 08.507 06.526»**

Заказчик

ПАО «Якутскэнерго»

Контактное лицо

Укажите ФИО контактного лица и должность

Телефон, Е-mail

Укажите контактный телефон и адрес электронной почты

Объект установки

ПС 110/35/10 кВ Нижний Бестях

Выберите тип и необходимые параметры шкафа, а также укажите требуемые сведения в соответствующих полях.

1 Тип и количество шкафов

Ш2600 08.507	Шкаф основных и резервных защит трехобмоточного трансформатора 110-220кВ, в составе: А1: устройство основных и резервных защит трехобмоточного трансформатора 110-220кВ	<i>Кол-во</i>
Ш2600 06.526	Шкаф резервных защит и АУВ ВН трехобмоточного трансформатора 110-220кВ, в составе: А1: устройство резервных защит и АУВ ВН трансформатора 110-220кВ	<i>Кол-во</i>
Ш2600 08.507 06.526	Шкаф основных, резервных защит и АУВ ВН трехобмоточного трансформатора 110-220кВ, в составе: А1: устройство основных и резервных защит трехобмоточного трансформатора 110-220кВ А2: устройство резервных защит и АУВ ВН трансформатора 110-220кВ	1

2 Цепи оперативного питания шкафа

Номинальное напряжение оперативного тока	220 В постоянного тока
--	-------------------------------

3 Аналоговые цепи шкафа

Цепи переменного тока ВН трансформатора (фазные токи ВН)	600/5
Цепи переменного тока ВН трансформатора (фазные токи ОВ)	-
Цепи переменного тока СН трансформатора (фазные токи СН)	800/5
Цепи переменного тока НН трансформатора (фазные токи НН1)	-
Цепи переменного тока НН трансформатора (фазные токи НН2)	-
Цепи переменного тока ЗИО ВН трансформатора (ток ЗИО)	5 А

4 Исполнение комплекта дифференциальной токовой (основной) защиты Ш2600 08.507

Одна дифференциальная зона (защита трансформатора)	ДЗТ
Две дифференциальные зоны * (защита трансформатора и ошиновки)	<i>Выберите</i>
*- нетиповое исполнение	

5 Номинальные данные силового трансформатора

Тип трансформатора	ТДТН-40000/110/35/10 ХЛ1	
Номинальная мощность, МВА	40	
Схема и группа соединения обмоток	Ун/Ун/Д-0-11	
Номинальное напряжение, кВ	ВН	115±9х1,78%
	СН	38,5±2х2,5%
	НН	11

6 Исполнение МП устройств в составе шкафа

A1	36 функциональных клавиш	Алфавитно-цифровой (И1)
A1 (A2)	13 функциональных клавиш	Алфавитно-цифровой (И1)
<i>Функциональные клавиши могут использоваться как оперативные кнопки или как оперативные переключатели Дисплей алфавитно-цифровой (шесть строк по 21 символу) или графический с возможностью отображения мнемосхемы</i>		

7 Цепи связи с АСУ

ХТ1, ХТ2 (Порты Ethernet)	Ethernet электрический (RJ45)	☐ МЭК 61850-8-1 MMS ☐ МЭК 61850-8-1 GOOSE ☒ МЭК 60870-5-104 ☐ Modbus-TCP
ХТ4, ХТ5 (Порты RS-485/ВОЛС)	RS-485 (MSTB 2,5)	☐ МЭК 60870-5-103 ☐ Modbus-RTU/ASCII ☒ МЭК 60870-5-101

8 Цепи управления выключателем *

Тип выключателя	ВГТ-110П-40/2000 УХЛ1
Привод выключателя	Трехфазный привод
Номинальный ток в цепи электромагнитов включения (ЭМВ), А	2.5
Номинальный ток в цепи электромагнитов отключения (ЭМО), А	2.2
<i>* схема шкафа предусматривает трехфазное управление выключателем</i>	

9 Конструктивное исполнение шкафа

Тип металлоконструкции и габаритные размеры * (высота х ширина х глубина)		Провенто: 2000х800х600 мм
Высота цоколя (высота шкафа увеличивается на высоту цоколя)		200 мм
Высота и расположение козырька для диспетчерского наименования (высота шкафа увеличивается на высоту козырька)		Без козырька
Обслуживание шкафа (Двустороннее или Одностороннее) **		Двустороннее
Двустороннее обслуживание	Передняя дверь	Со смотровым окном
	Задняя дверь	Двустворчатая
Одностороннее обслуживание***	Передняя дверь	<i>Выберите</i>
Подвод кабеля		Снизу
<i>* Возможность изготовления шкафов с иными габаритными размерами необходимо согласовать с ООО «Релематика».</i> <i>** При одностороннем обслуживании возможно увеличение габарита шкафа</i> <i>*** Терминал устанавливается на двери. Иное расположение необходимо указать в п. «Дополнительные требования» карты заказа.</i> По умолчанию цвет шкафа и козырька – RAL 7035, цвет цоколя – RAL 9005. Иное цветовое исполнение необходимо указать в п. «Дополнительные требования» карты заказа.		

10 Комплектация шкафа

Блоки испытательные	БИ (АО "ЧЭАЗ")
Клеммы	Винтовые

11 Условия эксплуатации шкафа

Степень защиты шкафа	IP 40
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ4 (от +1°C до +40°C)

12 Диспетчерское наименование

Укажите тип шкафа	Укажите диспетчерское наименование шкафа
Укажите тип шкафа	Укажите диспетчерское наименование шкафа
Укажите тип шкафа	Укажите диспетчерское наименование шкафа
Укажите тип шкафа	Укажите диспетчерское наименование шкафа

По умолчанию цвета диспетчерского наименования: фон – RAL 3003 (красный), символ – RAL 9003 (белый), материал – аппликация пленок ORACAL с ламинацией. Иное цветовое исполнение и применяемые материалы необходимо указать в п. «Дополнительные требования» карты заказа.

13 Дополнительные принадлежности и инструмент (дополнительная комплектность поставки)

Ноутбук (при заказе оговорить конфигурацию)	1
Сумка для ноутбука	1
ЗИП	1
Укажите наименование и тип	Укажите количество
Укажите наименование и тип	Укажите количество

14 Дополнительные требования (функциональное оснащение шкафов может быть дополнено или изменено в зависимости от требований проекта):

В поставку включить следующие позиции (при заказе оговорить конфигурацию):

- 1. Набор инструментов электрика НИЭ-01 63033 КВТ – 1 набор**
- 2. Устройство измерительное параметров релейной защиты РЕТОМ-21 – 1шт**
- 3. Вольтамперфазометр нового поколения Ретометр-М3 – 1шт.**

Разработчик проекта

Укажите наименование и контакты организации

Заказчик

Укажите должность

Укажите Ф.И.О

Подпись

**ШКАФ АВТОМАТИКИ УПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОМ НАПРЯЖЕНИЯ
ТРАНСФОРМАТОРА/АВТОТРАНСФОРМАТОРА ПОД НАГРУЗКОЙ
«Ш2500 08.216»**

Заказчик

ПАО «Якутскэнерго»

Контактное лицо

Укажите ФИО контактного лица и должность

Телефон, Е-mail

Укажите контактный телефон и адрес электронной почты

Объект установки

ПС 110/35/10 кВ Нижний Бестях

Выберите тип и необходимые параметры шкафа, а также укажите требуемые сведения в соответствующих полях.

1 Тип и количество шкафов

Ш2500 08.216	Шкаф автоматики управления регулятором напряжения трансформатора/автотрансформатора под нагрузкой, в составе: А1: устройство автоматики управления регулятором напряжения	1
Ш2500 08.216 08.216	Шкаф с двумя комплектами автоматики управления регулятором напряжения трансформатора/автотрансформатора под нагрузкой: А1: устройство автоматики управления регулятором напряжения А2: устройство автоматики управления регулятором напряжения	<i>Кол-во</i>
<i>В стандартной комплектации шкафы Ш2500 08.216, Ш2500 08.216 08.216 поставляется с установленным указателем положения РПН типа ЩУП96. Иной тип или место установки ЩУП96 должны быть оговорены в пункте «Дополнительные требования» карты заказа</i>		

2 Тип силового трансформатора

Тип трансформатора	Трехобмоточный
--------------------	-----------------------

3 Цепи оперативного питания шкафа

Номинальное напряжение оперативного тока автоматики управления РПН	220 В постоянного тока
--	-------------------------------

4 Аналоговые цепи шкафа

Цепи переменного тока ВН трансформатора	5 А
Цепи переменного тока НН1 трансформатора (СН автотрансформатора)	5 А
Цепи переменного тока НН (НН2) трансформатора	5 А
Цепи переменного тока СВ НН трансформатора (СН автотрансформатора) (при расчете компенсации падения напряжения с учетом токов через СВ)	5 А

5 Исполнение МП устройств в составе шкафа

A1 (A2)	13 функциональных клавиш	Алфавитно-цифровой (И1)
<i>Функциональные клавиши могут использоваться как оперативные кнопки или как оперативные переключатели Дисплей алфавитно-цифровой (шесть строк по 21 символу)</i>		

6 Цепи связи с АСУ

ХТ1, ХТ2 (Порты RS-485/ВОЛС)	RS-485 (MSTB 2,5)	☐ МЭК 60870-5-103 ☐ Modbus-RTU/ASCII ☒ МЭК 60870-5-101
ХТ5, ХТ6 (Порты Ethernet)	Ethernet электрический (RJ45)	☐ МЭК 61850-8-1 MMS ☐ МЭК 61850-8-1 GOOSE ☒ МЭК 60870-5-104 ☐ Modbus-TCP

7 Конструктивное исполнение шкафа

Тип металлоконструкции и габаритные размеры * (высота х ширина х глубина)		Провенто: 2000х800х600 мм
Высота цоколя (высота шкафа увеличивается на высоту цоколя)		200 мм
Высота и расположение козырька для диспетчерского наименования (высота шкафа увеличивается на высоту козырька)		Без козырька
Обслуживание шкафа (Двустороннее или Одностороннее) **		Двустороннее
Двустороннее обслуживание	Передняя дверь	Со смотровым окном
	Задняя дверь	Двустворчатая
Одностороннее обслуживание	Передняя дверь	Выберите
Подвод кабеля		Снизу
* Возможность изготовления шкафов с иными габаритными размерами необходимо согласовать с ООО «Релематика». ** При двустороннем обслуживании доступ с обеих сторон шкафа через переднюю и заднюю двери, при одностороннем обслуживании доступ с передней стороны шкафа, вместо задней двери стенка. По умолчанию цвет шкафа и козырька – RAL 7035, цвет цоколя – RAL 9005. Иное цветовое исполнение необходимо указать в п. «Дополнительные требования» карты заказа.		

8 Комплектация шкафа

Блоки испытательные	БИ (ЧЭАЗ)
Клеммы	Винтовые

9 Условия эксплуатации шкафа

Степень защиты шкафа	IP 40
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ4 (от +1°C до +40°C)

10 Диспетчерское наименование (наносится на козырек шкафа при выборе необходимости его установки в п. 7)

Укажите тип шкафа	Укажите диспетчерское наименование шкафа
Укажите тип шкафа	Укажите диспетчерское наименование шкафа
По умолчанию цвета диспетчерского наименования: фон – RAL 3003 (красный), символ – RAL 9003 (белый), материал – аппликация пленок ORACAL с ламинацией. Иное цветовое исполнение и применяемые материалы необходимо указать в п. «Дополнительные требования» карты заказа.	

11 Дополнительные принадлежности и инструмент (дополнительная комплектность поставки)

Ноутбук (при заказе оговорить конфигурацию)	Укажите количество
Сумка для ноутбука	Укажите количество
ЗИП	1
Укажите наименование и тип	Укажите количество
Укажите наименование и тип	Укажите количество

12 Дополнительные требования (функциональное оснащение шкафов может быть дополнено или изменено в зависимости от требований проекта):

Разработчик проекта	Укажите наименование и контакты организации	
Заказчик	Укажите должность	Укажите Ф.И.О.
	Подпись	

Заказчик

ПАО «Якутскэнерго»

Контактное лицо

Укажите ФИО контактного лица и должность

Телефон, E-mail

Укажите контактный телефон и адрес электронной почты

Объект установки

ПС 110/35/10 кВ Нижний Бестях

Выберите тип и необходимые параметры шкафа, а также укажите требуемые сведения в соответствующих полях.

1 Тип и количество шкафов

Ш2500 02.211 02.213	Шкаф защит, автоматики выключателя ввода и трансформатора напряжения 6-35 кВ, в составе: А1: устройство защиты и автоматики рабочего ввода 6-35 кВ А2: устройство защиты и автоматики ТН 6-35 кВ	1
---------------------	--	----------

2 Цепи оперативного питания шкафа

Номинальное напряжение оперативного тока	220 В постоянного тока
--	-------------------------------

3 Аналоговые цепи шкафа

Цепи переменного тока (фазные токи)	5 А
Цепи переменного тока 3I0 (ток 3I0)	<i>Выберите</i>

4 Исполнение МП устройств в составе шкафа

A1	13 функциональных клавиш	Алфавитно-цифровой (И1)
A2	13 функциональных клавиш	Алфавитно-цифровой (И1)
<i>Функциональные клавиши могут использоваться как оперативные кнопки или как оперативные переключатели Дисплей алфавитно-цифровой (шесть строк по 21 символу) или графический с возможностью отображения мнемосхемы</i>		

5 Цепи управления выключателем

Тип выключателя	ВВУ-35-20/1000 У2
Номинальный ток в цепи электромагнитов включения (ЭМВ), А	1,5
Номинальный ток в цепи электромагнитов отключения (ЭМО), А	1,5
Количество электромагнитов отключения (ЭМО)	1 ЭМО

6 Цепи связи с АСУ

ХТ1, ХТ2 (Порты RS-485/ВОЛС)	RS-485 (MSTB 2,5)	☐ МЭК 60870-5-103 ☐ Modbus-RTU/ASCII ☒ МЭК 60870-5-101
ХТ5, ХТ6 (Порты Ethernet)	Ethernet электрический (RJ45)	☐ МЭК 61850-8-1 MMS ☐ МЭК 61850-8-1 GOOSE ☒ МЭК 60870-5-104 ☐ Modbus-TCP

7 Конструктивное исполнение шкафа

Тип металлоконструкции и габаритные размеры * (высота х ширина х глубина)		Провенто: 2000х800х600 мм
Высота цоколя (высота шкафа увеличивается на высоту цоколя)		200 мм
Высота и расположение козырька для диспетчерского наименования (высота шкафа увеличивается на высоту козырька)		Без козырька
Обслуживание шкафа (Двустороннее или Одностороннее) **		Двустороннее
Двустороннее обслуживание	Передняя дверь	Со смотровым окном
	Задняя дверь	Двустворчатая
Одностороннее обслуживание	Передняя дверь	Выберите
Подвод кабеля		Снизу
* Возможность изготовления шкафов с иными габаритными размерами необходимо согласовать с ООО «Релематика». ** При двустороннем обслуживании доступ с обеих сторон шкафа через переднюю и заднюю двери, при одностороннем обслуживании доступ с передней стороны шкафа, вместо задней двери стенка. По умолчанию цвет шкафа и козырька – RAL 7035, цвет цоколя – RAL 7021. Иное цветовое исполнение необходимо указать в п. «Дополнительные требования» карты заказа.		

8 Комплектация шкафа

Блоки испытательные	БИ (ЧЭАЗ)
Клеммы	Винтовые

9 Условия эксплуатации шкафа

Степень защиты шкафа	IP 40
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ3.1 (от +1°C до +45°C)

10 Диспетчерское наименование (наносится на козырек шкафа при выборе необходимости его установки в п. 7)

Укажите тип шкафа	Укажите диспетчерское наименование шкафа
Укажите тип шкафа	Укажите диспетчерское наименование шкафа
По умолчанию цвета диспетчерского наименования: фон – RAL 3003 (красный), символ – RAL 9003 (белый), материал – аппликация пленок ORACAL с ламинацией. Иное цветовое исполнение и применяемые материалы необходимо указать в п. «Дополнительные требования» карты заказа.	

11 Дополнительные принадлежности и инструмент (дополнительная комплектность поставки)

Ноутбук (при заказе оговорить конфигурацию)	Укажите количество
Сумка для ноутбука	Укажите количество
ЗИП	1
Укажите наименование и тип	Укажите количество
Укажите наименование и тип	Укажите количество

12 Дополнительные требования (функциональное оснащение шкафов может быть дополнено или изменено в зависимости от требований проекта):

Укажите дополнительные требования к шкафам или иные сведения, которые необходимо учесть

Разработчик проекта

Укажите наименование и контакты организации

Заказчик

Укажите должность

Укажите Ф.И.О

Подпись

Заказчик
ПАО «Якутскэнерго»
Контактное лицо
Укажите ФИО контактного лица и должность
Телефон, Е-mail
Укажите контактный телефон и адрес электронной почты
Объект установки
ПС 110/35/10 кВ Нижний Бестях

Выберите тип и необходимые параметры шкафа, а также укажите требуемые сведения в соответствующих полях.

1 Тип и количество шкафов

Ш2500 06.210	Шкаф защиты и автоматики линий 6-35 кВ, в составе: А1: устройство защиты и автоматики линии 6-35 кВ	1
Ш2500 06.210 06.210	Шкаф с двумя комплектами защиты и автоматики линий 6-35 кВ: А1, А2: устройство защиты и автоматики линии 6-35 кВ	<i>Кол-во</i>

2 Цепи оперативного питания шкафа

Номинальное напряжение оперативного тока	220 В постоянного тока
--	-------------------------------

3 Аналоговые цепи шкафа

Цепи переменного тока (фазные токи)	5 А
Цепи переменного тока 3I0 (ток 3I0)	<i>Выберите</i>

4 Исполнение МП устройств в составе шкафа

А1 (А2)	13 функциональных клавиш	Алфавитно-цифровой (И1)
<i>Функциональные клавиши могут использоваться как оперативные кнопки или как оперативные переключатели Дисплей алфавитно-цифровой (шесть строк по 21 символу) или графический с возможностью отображения мнемосхемы</i>		

5 Цепи связи с АСУ

ХТ1, ХТ2 (Порты RS-485/ВОЛС)	RS-485 (MSTB 2,5)	☐ МЭК 60870-5-103 ☐ Modbus-RTU/ASCII ☒ МЭК 60870-5-101
ХТ5, ХТ6 (Порты Ethernet)	Ethernet электрический (RJ45)	☐ МЭК 61850-8-1 MMS ☐ МЭК 61850-8-1 GOOSE ☒ МЭК 60870-5-104 ☐ Modbus-TCP

6 Цепи управления выключателем

Тип выключателя	ВВУ-35-20/1000 У2
Номинальный ток в цепи электромагнитов включения (ЭМВ), А	1,5
Номинальный ток в цепи электромагнитов отключения (ЭМО), А	1,5
Количество электромагнитов отключения (ЭМО)	1 ЭМО

7 Конструктивное исполнение шкафа

Тип металлоконструкции и габаритные размеры * (высота х ширина х глубина)		Провенто: 2000х800х600 мм
Высота цоколя (высота шкафа увеличивается на высоту цоколя)		200 мм
Высота и расположение козырька для диспетчерского наименования (высота шкафа увеличивается на высоту козырька)		Без козырька
Обслуживание шкафа (Двустороннее или Одностороннее) **		Двустороннее
Двустороннее обслуживание	Передняя дверь	Со смотровым окном
	Задняя дверь	Двустворчатая
Одностороннее обслуживание	Передняя дверь	Выберите
Подвод кабеля		Снизу
* Возможность изготовления шкафов с иными габаритными размерами необходимо согласовать с ООО «Релематика».		
** При двустороннем обслуживании доступ с обеих сторон шкафа через переднюю и заднюю двери, при одностороннем обслуживании доступ с передней стороны шкафа, вместо задней двери стенка.		
По умолчанию цвет шкафа и козырька – RAL 7035, цвет цоколя – RAL 7021. Иное цветовое исполнение необходимо указать в п. «Дополнительные требования» карты заказа.		

8 Комплектация шкафа

Блоки испытательные	БИ (ЧЭАЗ)
Клеммы	Винтовые

9 Условия эксплуатации шкафа

Степень защиты шкафа	IP 40
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ4 (от +1°C до +40°C)

10 Диспетчерское наименование (наносится на козырек шкафа при выборе необходимости его установки в п. 7)

Укажите тип шкафа	Укажите диспетчерское наименование шкафа
Укажите тип шкафа	Укажите диспетчерское наименование шкафа

По умолчанию цвета диспетчерского наименования: фон – RAL 3003 (красный), символ – RAL 9003 (белый), материал – аппликация пленок ORACAL с ламинацией. Иное цветовое исполнение и применяемые материалы необходимо указать в п. «Дополнительные требования» карты заказа.

11 Дополнительные принадлежности и инструмент (дополнительная комплектность поставки)

Ноутбук (при заказе оговорить конфигурацию)	Укажите количество
Сумка для ноутбука	Укажите количество
ЗИП	1
Укажите наименование и тип	Укажите количество
Укажите наименование и тип	Укажите количество

12 Дополнительные требования (функциональное оснащение шкафов может быть дополнено или изменено в зависимости от требований проекта):

Укажите дополнительные требования к шкафам или иные сведения, которые необходимо учесть

Разработчик проекта

Укажите наименование и контакты организации

Заказчик

Укажите должность

Укажите Ф.И.О

Подпись