Республика Казахстан
Товарищество с ограниченной ответственностью
"SK TITAN ENGINEERING COMPANY"

Государственная лицензия №02795 от 05.03.2018 г

Заказчик: АО «Мангистауская региональная электросетевая компания»

«Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ- 10 кВ ПС-110/10 кВ «ГПП-2Г»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети.
Основной комплект рабочих чертежей

24-23/0244-24-05-2019-РЗ

Директор ТОО «SK Titan Engineering Company» — **Каюпов О.**

Главный инженер проекта — **Бегендик Б.**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	22-2020		02.2020

г. Актау - 2019 г

Разрешение	Обозначение	24-23/0244-24-05-2019-РЗ
22-2020	Наименование объекта строительства	«Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ «ГПП-2Г»

Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание
1	Зам. (Все)	На основании замечаний экспертизы №FE-SS-01/0024 от 06.02.2020 внесены следующие изменения: 24-23/0244-24-05-2019-РЗ, 24-23/0244-24-05-2019-021-Р31, 24-23/0244-24-05-2019-021-Р32, 24-23/0244-24-05-2019-023-УА, 24-23/0244-24-05-2019-027-УА 1. Данные тома объединены в один том 24-23/0244-24-05-2019-РЗ	3	

Согласовано

Н. контр.

Изм. внес	Коженов		02.20
Составил	Коженов		02.20
Т. контр.	Хван		02.20
ГИП	Бегендик		02.20

ТОО "SK Titan Engineering Company"
г. Актау-2018

Лист	Листов
	1

Формат А4

Ведомость документов основного комплекта рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.01	Общие данные	Изм. 1 (Зам.)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.02	Однолинейная схема КРУ 10 кВ ГПП-2Г	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-#	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.05	Ячейка ВВ. Схема электрическая принципиальная (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.06	Ячейка СВ Схема электрическая принципиальная (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.07	Ячейка ОЛ Схема электрическая принципиальная (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.08	Ячейка ТН Схема электрическая принципиальная (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.09	Ячейка СР Схема электрическая принципиальная (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.10	Схема организации сигнально-оперативных шинок 10 кВ	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.11	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-#. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.12	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.13	ОРУ-110 кВ. Привод В 110 кВ QT#G. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.14	ЗРУ-10 кВ. Ячейка ВВ. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.15	ЗРУ-10 кВ. Ячейка СВ. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.16	ЗРУ-10 кВ. Ячейка ТН. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.17	ЗРУ-10 кВ. Ячейка ОЛ. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.18	ЗРУ-10 кВ. Ячейка СР. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.19	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-#. Схема кабельных связей	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.20	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации. Схема кабельных связей	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.21	Кабельный журнал	Изм. 1 (Все)

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.БУ	Бланк уставок	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.РУ1	Расчеты	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.К31	Карта заказа на шкаф защиты, автоматики и АРКТ	Изм. 1 (Все)
24-23/0244-24-05-2019-РЗ.К32	Карта заказа на шкаф центральной сигнализации	Изм. 1 (Все)
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок РК	
СН РК 4.04-07-2013	Электротехнические устройства	
ЭКРА.656453.890РЭ	ШКАФ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ДВУХОБМОТОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА 6-35 кВ ШЭ2607 149	
ЭКРА.656453.334 РЭ	ШКАФ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ТИПА ШЭ2607 130 (ШЭ2607 130130)	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.01
						Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"
1		Зам.	22-2020		02.20	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айджанова			02.20	
Н. контр.		Хван			02.20	Общие данные

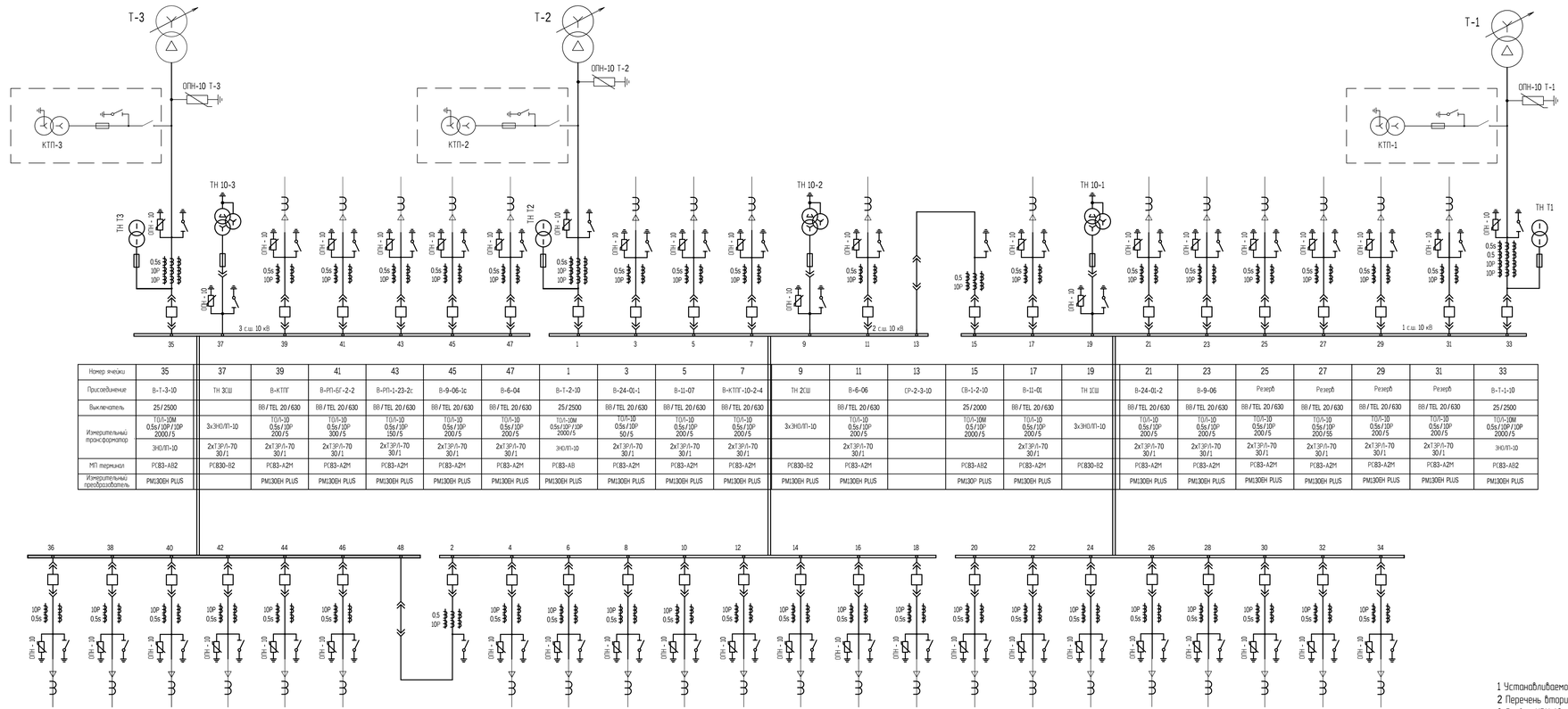
Стадия	Лист	Листов
РП		1

ТОО "SK Titan Engineering Company"
г. Актау-2019

Формат А3

Трансформатор силовой масляный ТДН-16000/110 У1, номинальное напряжение ВН/НН 110/10 кВ, группа соединений $Y_н/\Delta$-11, с РПН ±16 % (±9х1,78 %)
Ограничитель перенапряжений ОПН-П-10/12 УХЛ1
Комплектная трансформаторная подстанция типа КТП 25-250/10(6) У1 с трансформатором ТМГ-160/10 У1 номинальное напряжение ВН/НН 10/0,4 кВ, группа соединений Y/$Y_н$-11,

КРУ 10 кВ в здании ЗРУ с ячейками серии КРУ-КТ3 с вакуумными выключателями выкатного исполнения	
	Сборные шины 10 кВ: Номинальный ток - 3150 А, Ток термической стойкости-31,5 кА
	Трансформаторы тока ТОЛ-10
	Вакуумные выключатели ВВ/TEL (ISM15_LD_2)
	Ограничители перенапряжений ОПН-РТ/TEL-10/10,5 УХЛ2
	Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗРЛ-70 У2



Номер ячейки	35	37	39	41	43	45	47	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33
Присоединение	В-Т-3-10	ТН 3СШ	В-КТПГ	В-РП-БГ-2-2	В-РП-1-23-2с	В-9-06-1с	В-6-04	В-Т-2-10	В-24-01-1	В-11-07	В-КТПГ-10-2-4	ТН 2СШ	В-6-06	СР-2-3-10	СВ-1-2-10	В-11-01	ТН 1СШ	В-24-01-2	В-9-06	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	В-Т-1-10
Выключатель	25/2500		ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	25/2500	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630		ВВ/TEL 20/630		25/2000	ВВ/TEL 20/630		ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	25/2500
Измерительный трансформатор	ТОЛ-10М 0,5s/10P/10P 2000/5	3хЗНОЛП-10	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 300/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 150/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10М 0,5s/10P/10P 2000/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 50/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	3хЗНОЛП-10	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5		ТОЛ-10М 0,5/10P 2000/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	3хЗНОЛП-10	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10М 0,5s/10P/10P 2000/5
	ЗНОЛП-10	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	ЗНОЛП-10	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1		2хТЗРЛ-70 30/1			2хТЗРЛ-70 30/1		2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	ЗНОЛП-10
МП терминал	РС83-АВ2	РС830-В2	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-АВ	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС830-В2	РС83-А2М		РС83-АВ2	РС83-А2М	РС830-В2	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-АВ2
Измерительный преобразователь	РМ130Н PLUS		РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS		РМ130Р PLUS	РМ130Н PLUS		РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS

Номер ячейки	36	38	40	42	44	46	48	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
Присоединение	В-ТП-14-1в	Резерв	Резерв	Резерв	В-ТП-14-12	В-ТП-9-07-2	СР-2-3-10	СВ-3-2-10	В-ТП-9-07-1	В-КТП-11-10	В-ТП-12-07	В-24-02-1с	В-РП-БГ-2-1	В-8-02	В-8-01	6-07	В-РП-1-23-1с	В-8-04	Резерв	Резерв	В-11-08	В-6-05	В-24-02	В-КТП-АИС
Выключатель	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630		25/2000	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630	ВВ/TEL 20/630
Измерительный трансформатор	ТОЛ-10 0,5s/10P 300/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 300/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 150/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5		ТОЛ-10М 0,5/10P 2000/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 150/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 150/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 400/5/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 200/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 400/5	ТОЛ-10 0,5s/10P 300/5
	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1			2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1	2хТЗРЛ-70 30/1
МП терминал	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М		РС83-АВ2	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М	РС83-А2М
Измерительный преобразователь	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS		РМ130Р PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS	РМ130Н PLUS

Таблица 1 - Состав вторичного оборудования

№ п/п	Наименование	Тип	Производитель	Кол.
1	ЩСН. Шкаф ввода	ШЭ 8331	НПП "ЭКРА"	1
2	ЩСН. Шкаф секционирования	ШЭ 8331	НПП "ЭКРА"	1
3	ЩСН. Шкаф отходящих линий	ШЭ 8335	НПП "ЭКРА"	1
4	СОПТ. Шкаф АБ		Benning	1
5	СОПТ. Шкаф ЗПУ		Benning	1
6	Шкаф центральной сигнализации	ШЭ2607 130	НПП "ЭКРА"	1
7	Шкаф защиты, АЧВ ВН и АРКТ Т1(2)	ШЭ2607 149	НПП "ЭКРА"	3
8	Защита, автоматика ВВ	РС83-АВ2	РЗА СИСТЕМЗ	3
9	Защита, автоматика СВ	РС83-АВ2	РЗА СИСТЕМЗ	2
10	Защита, автоматика ТН	РС830-В2	РЗА СИСТЕМЗ	3
11	Защита, автоматика ОЛ	РС83-А2М	РЗА СИСТЕМЗ	38

Таблица 2 - Условные обозначения

Обозначение	Наименование устройств (функции)
АИИС КУЭ	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии
Измерение	Измерительные приборы
ДЗТ	Дифференциальная защита трансформатора
ГЗ Т	Газовая защита трансформатора
ГЗ РПН Т	Газовая защита устройства РПН
МТЗ	Максимальная токовая защита
УРОВ	Устройства резервирования при отказе выключателя
АЧВ	Автоматика управления выключателем

1 Устанавливаемое оборудование по данному проекту выделено утолщенной линией.
2 Перечень вторичного оборудования, ЩСН и СОПТ приведены в таблице 1.
3 Ячейки КРУ 10 кВ предусматриваются типа К-07 КТ3 (АО "КТЗ")
4 Основные технические параметры ячеек 10 кВ, план расстановки приведены в 24-23/0244-24-05-2019-020-ЭП.0/Л.
5 На ПС предусматривается электромагнитная оперативная блокировка выполненная на блок-контактах.
6 Схемы РЗА 10 кВ выполняются на постоянном оперативном токе со схемой дешунтирования заводом-изготовителем (АО "КТЗ") на основании согласованных решений по данному проекту.

						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.02	
1		Зам.	22-2020		02.20	Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети	Стадия: РП; Лист: ; Листов: 1
Пров.		Айжанова			02.20		
Н. контр.		Уван			02.20	Однолинейная схема КРУ 10 кВ ГПП-2Г	ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А3х3

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

Поз. обозна-чение	Наименование	Кол.	Примечание
	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-#		
E1	Терминал БЭ2502А 1801 ЭКРА.650321.020-18	1	
E2	Терминал БЭ2502А 1802 ЭКРА.650321.020/1802	1	
E3	Терминал БЭ2502А 0501 ЭКРА.650321.020/05	1	
E4, E5, E10, E13	Блок фильтра типа П1712 УХЛ 4 ЭКРА.656111.045-02	4	
E6-E8, E11, E12	Устройство контроля изоляции РКИГЗ УХЛ3.1 ЭКРА.656111.122	5	
E14	Блок диодно-резисторный ЭКРА.687272.001-37	1	
E15	Блок диодно-резисторный ЭКРА.687272.022	1	
EL1	Светильник линейный ЭКРА.676255.002	1	
HL1, HL3, HL5	Арматура светосигнальная CL2-520Y ABB	3	Желтая
HL2, HL4, HL7, HL9	Арматура светосигнальная CL2-520R ABB	4	Красная
HL6, HL8	Арматура светосигнальная CL2-520G ABB	2	Зеленая
K1	Реле 56.34.9.220.0040 Finder	1	220 В, 4 конт. под винт
K1	Розетка 96.74 SMA Finder	1	Синяя
K1	Модуль подавления ЭМИ 99.01.0.230.98 Finder	1	
K4-K8, K11-K13, K18, K19, KCC1, KCT1, KCT2	Реле PT570220 Schrack	13	
K4-K8, K11-K19, KCC1, KCT1, KCT2	Колодка PT7874P	17	
	Клипса PT28800	17	
	Модуль RC PTMU0730	17	
K14-K17	Реле PT570T30	4	
PQ1	Указатель положения УП-25-Г-RS485-ТП-Бл-РВ ТУ4223-004-59795650-2005	1	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.КЗ
R1-R5, R9, R10	Резистор С5-35В-50- 3,9 кОм ± 10 % ОЖО.467.551 ТУ	7	
R6-R8	Резистор С5-35В-16- 10 кОм ± 10 % ОЖО.467.551 ТУ	3	
SA1, SA14, SA24	Переключатель A204S-2E20 blank DECA	3	
SA2, SA3, SA5, SA8, SA10, SA11, SA13, SA15, SA18, SA20, SA23	Переключатель CS 10-02.003FU9.07 Elkey	11	
SA4, SA6, SA7, SA17, SA29	Переключатель CS 10-04.003FU9.07 Elkey	5	
SA9, SA12, SA19, SA21, SA22	Переключатель CS 10-03.309FU9.08 Elkey	5	

Поз. обозна-чение	Наименование	Кол.	Примечание
SA16, SA28	Переключатель CS 10-03.025FU3.12S Elkey	2	Перемычку 2-3 снять
SA25	Переключатель CS 10-02.319FU9.10 Elkey	1	
SA26	Переключатель CS 10-06.320FU9.10 Elkey	1	
SA27	Переключатель CS 10-02.025FU3.12S Elkey	1	
SB1	Выключатель A204B-M1E10R DECA	1	Красный
	Контакт отдельный двойной A20-E20P DECA	1	
SB2	Выключатель A204B-M1E10B DECA	1	Черный
SF1, SF2	Выключатель автоматический ETIMAT P10-DC 2p C 4A	2	
	Контакт вспомогательный PS/SS Etimat P10	2	
	Расцепитель независимый DA Etimat P10	2	
SG1, SG2, SG4	Блок базовый FAME 6/6+1 Phoenix Contact	3	
	Крышка рабочая FAME-WP 6+1 Phoenix Contact	3	
	Перемычка FBS 2-8 Phoenix Contact	3	
SG3, SG5-SG9	Блок базовый FAME 6/4+1 Phoenix Contact	6	
	Крышка рабочая FAME-WP 4+1 Phoenix Contact	6	
	Перемычка FBS 2-8 Phoenix Contact	6	
SQ1	Выключатель концевой KB B2 S02 Lovato	1	
U1	Источник питания Step-PS/1AC/24DC/0,75 №2868635 Phoenix Contact	1	
UA1	Измерительный преобразователь PM130P PLUS+12DI+4DO	1	
UE1-UE6	Блок преобразователей сигналов TTL-RS485 типа Д3170	6	
X1-X44, X311-X325	Клемма гибридная PTU 6-T-P Phoenix Contact	44	
X45-X195, X200-X255, X257-X340, XL1-XL5	Клемма гибридная PTU 4-MT-P №3209532 Phoenix Contact	278	
XPE1, XPE2, XPE3, XPE4, XPE5	Клемма заземляющая WPE 6 Weidmuller	5	

1 Вместо # поставить номер трансформатора

Перечень элементов

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03
1		Все	22-2020		02.20	Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айджанова			02.20	
Н. контр.		Хван			02.20	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-#

Стадия	Лист	Листов
РП	1	25

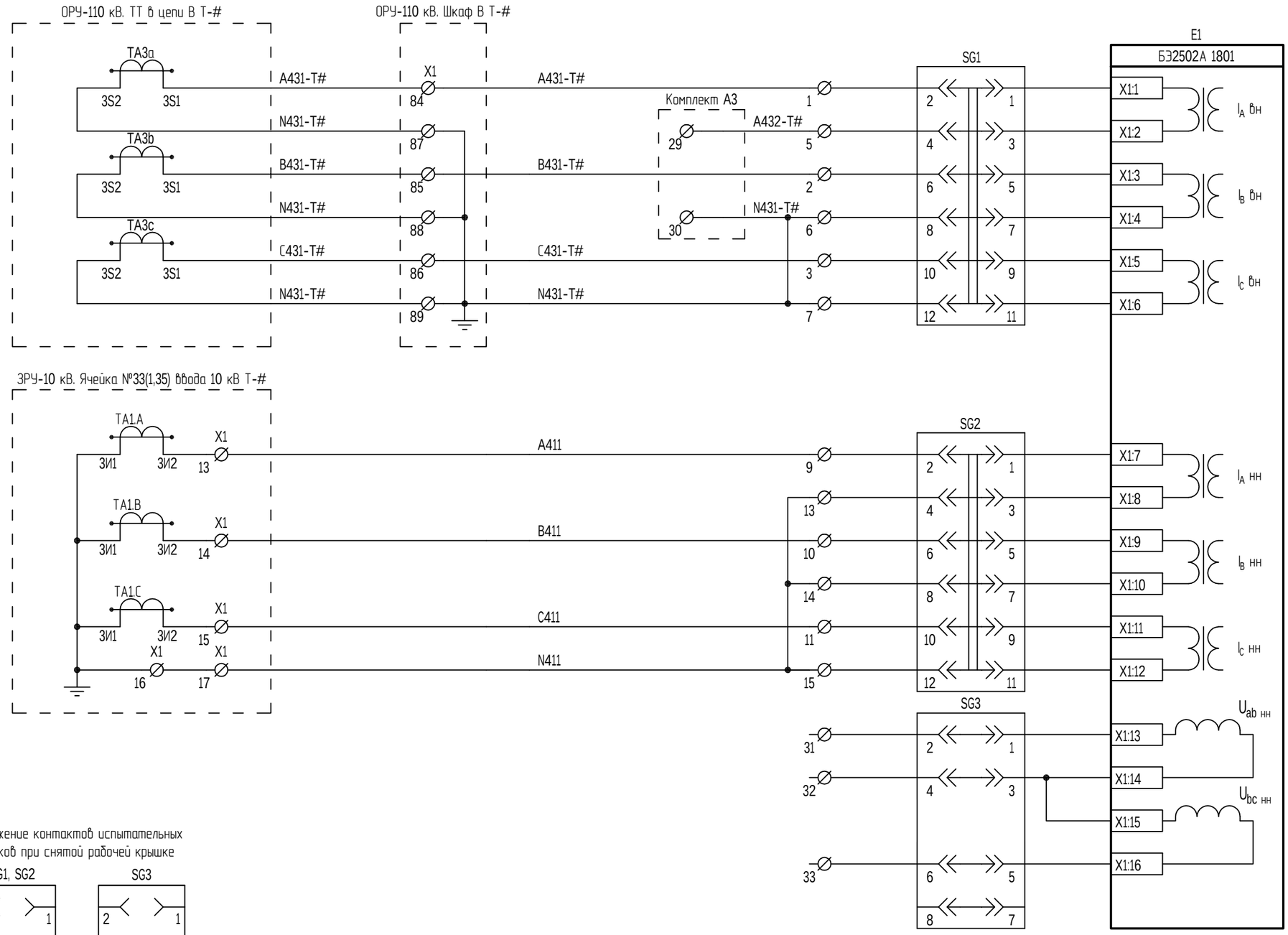
ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А3

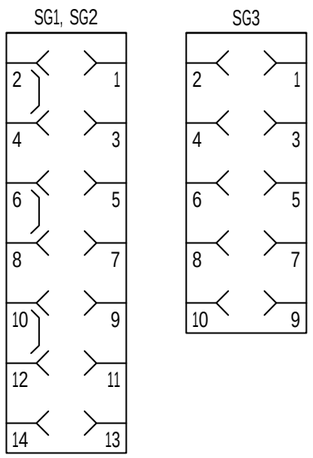
Цепи переменного тока дифференциальной защиты стороны 110 кВ

Цепи переменного тока дифференциальной защиты 10 кВ

Цепи переменного напряжения (не используются)



Положение контактов испытательных блоков при снятой рабочей крышке



Цепи переменного тока и напряжения комплекта А1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 2

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

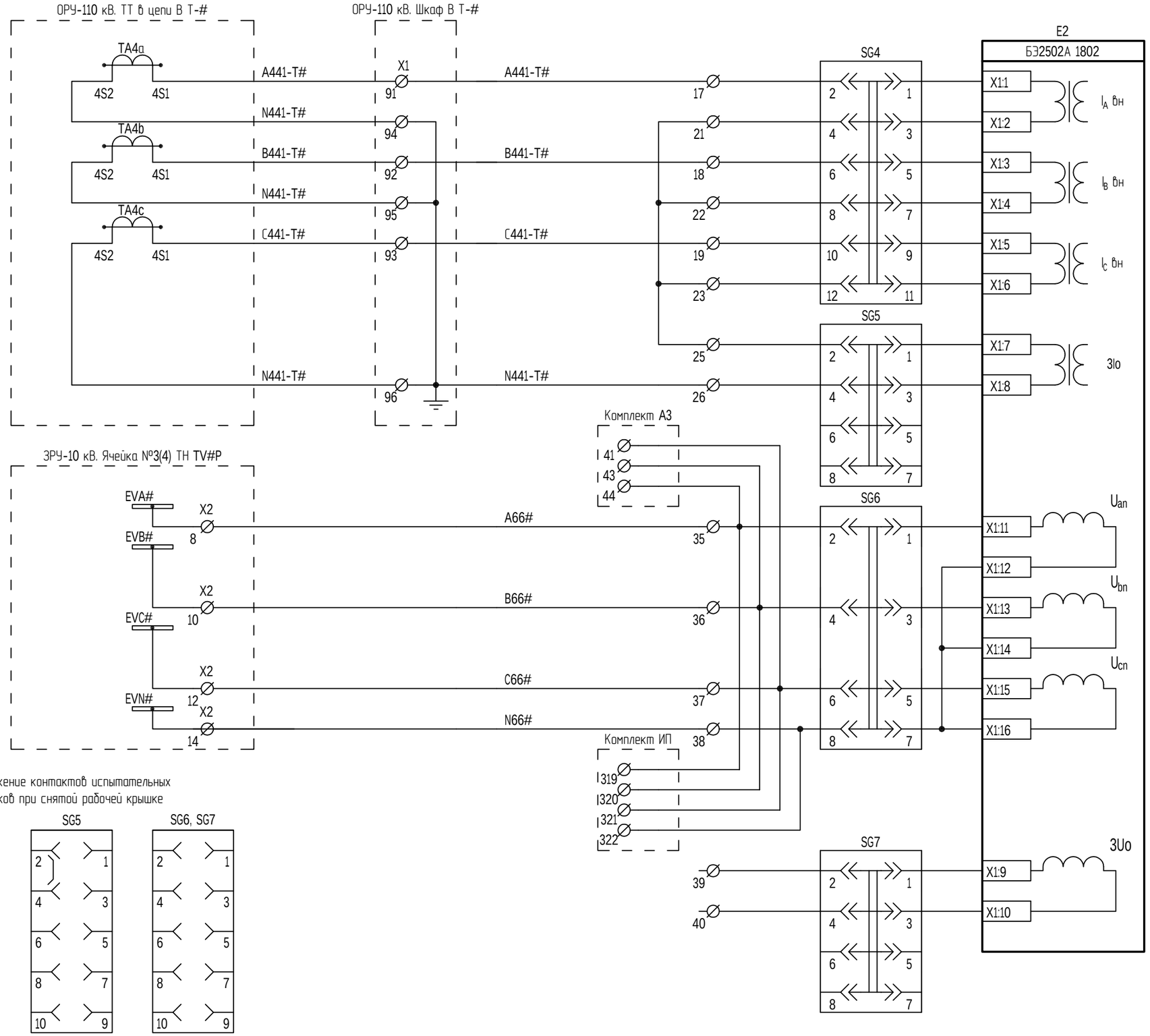
Формат А3

Цепи переменного тока максимальной токовой защиты стороны 110 кВ

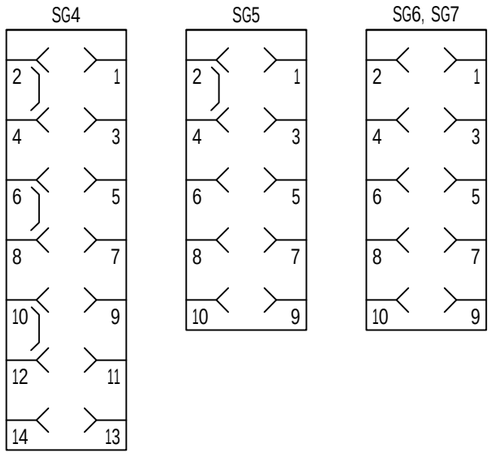
Цепи переменного тока 3Io

Цепи переменного напряжения выключателя НН

Цепи напряжения 3Uo (не используются)



Положение контактов испытательных блоков при снятой рабочей крышке



Цепи переменного тока и напряжения комплекта А2

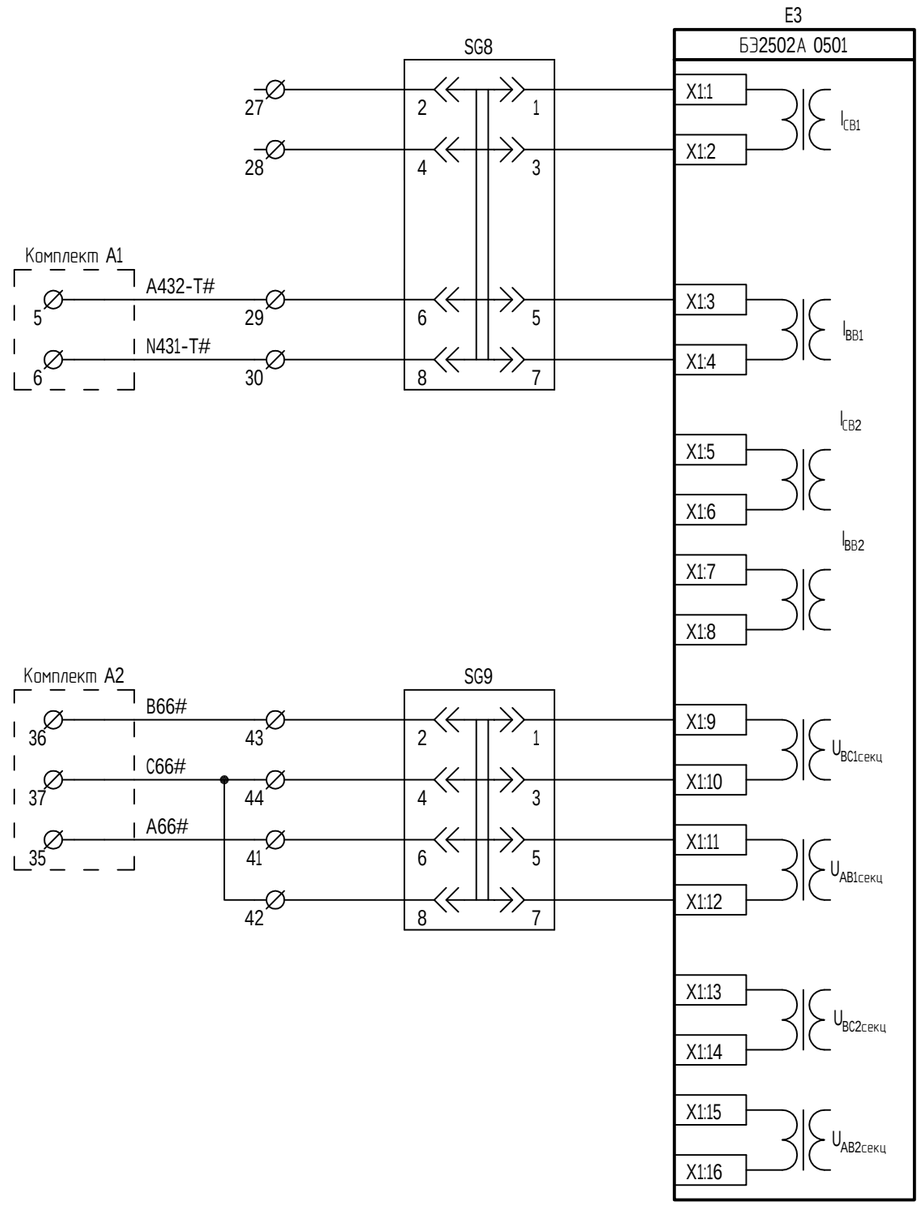
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 3

Взам. инв. №

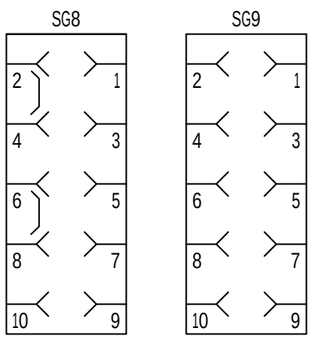
Подп. и дата

Инв. № подл.

Цепи переменного тока СВ (не используются)
Цепи переменного тока ВВ#
Не используется
Цепи переменного напряжения 1 (2) секции
Не используется



Положение контактов испытательных блоков при снятой рабочей крышке

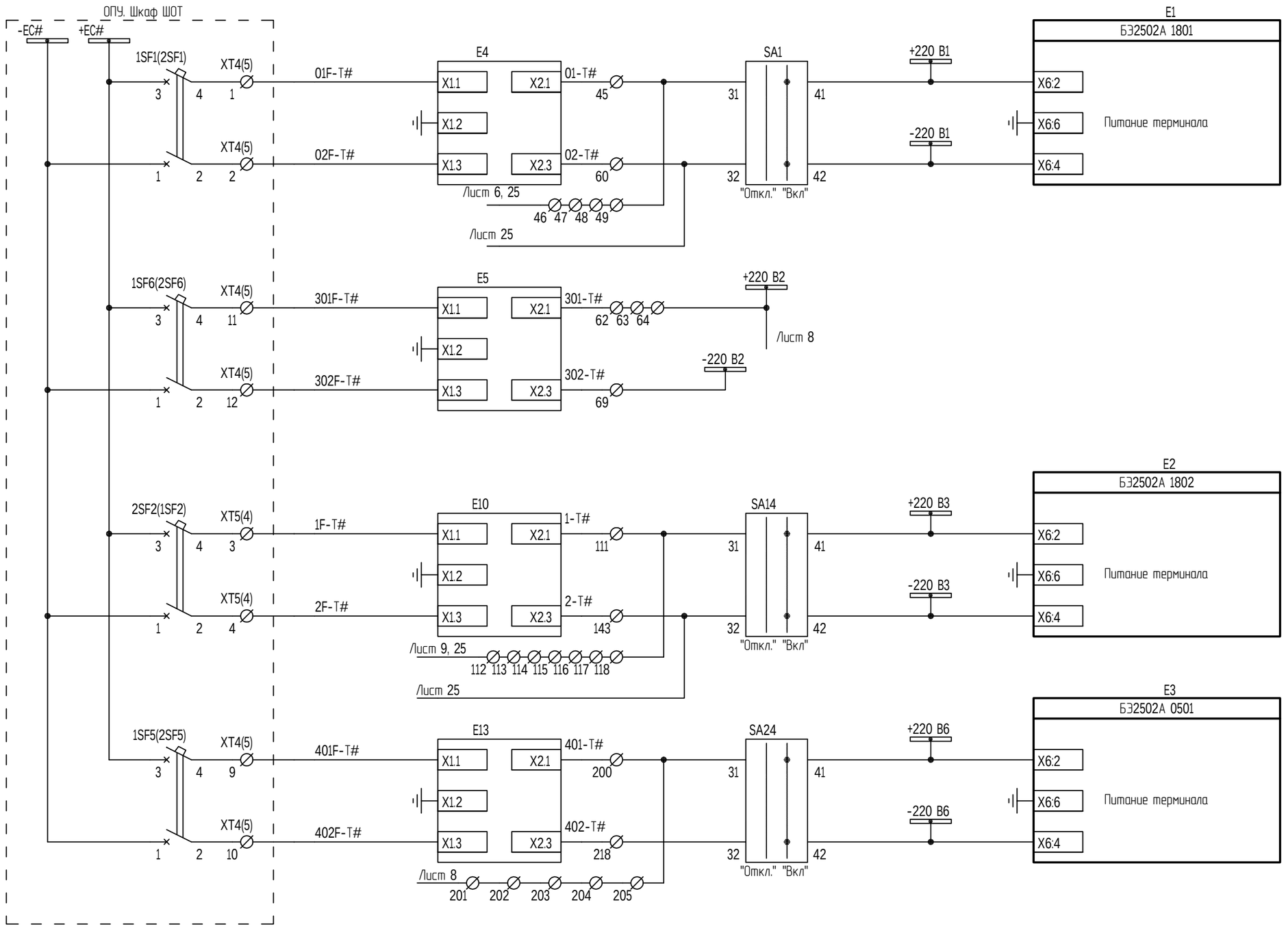


Цепи переменного тока и напряжения комплекта А3

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 4

Питание терминала Е1	Положение SA1 "Питание": 1- "Откл." 2-"Вкл."
Питание газовой защиты	
Питание терминала Е2	Положение SA14 "Питание": 1- "Откл." 2-"Вкл."
Питание терминала Е3	Положение SA24 "Питание": 1- "Откл." 2-"Вкл."



Цепи питания

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 5

Взам. инв. №

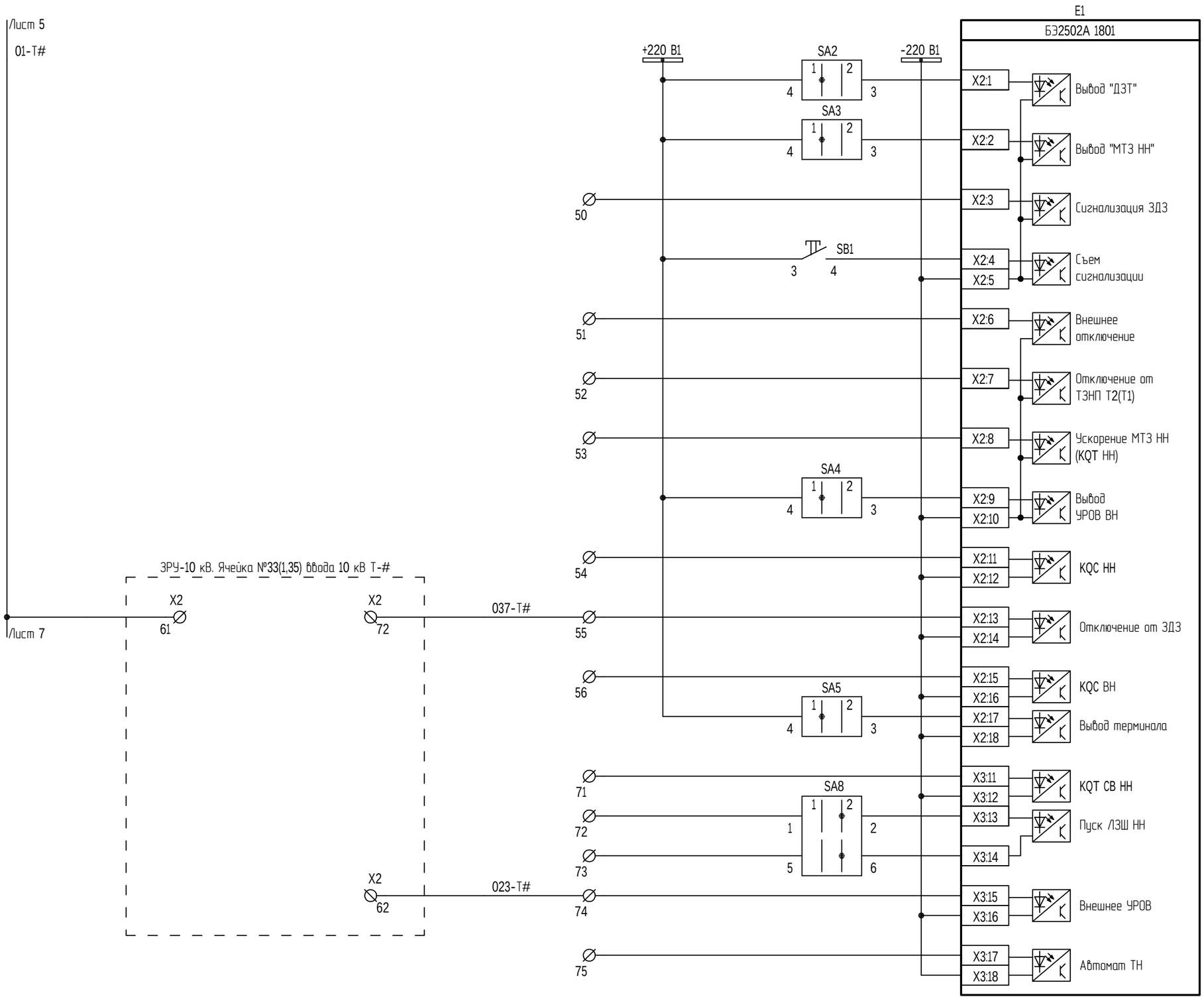
Подп. и дата

Инв. № подл.

Положение SA2 "ДТЗ": 1- "Вывод" 2-"Работа"
Положение SA3 "МТЗ НН": 1- "Вывод" 2-"Работа"
Сигнализация ЗДЗ (не используется)
Съем сигнализации
Внешнее отключение (не используется)
Отключение от ТЗНП Т2(Т1) (не используется)
Ускорение МТЗ НН (KQT НН)
Положение SA4 "УРОВ ВН": 1- "Вывод" 2-"Работа"
KQC НН (не используется)
Отключение от ЗДЗ
KQC ВН (не используется)
Положение SA5 "Терминал Е1": 1- "Вывод" 2-"Работа"
KQT СВ НН (не используется)
Положение SA8 "ЛЗШ НН": 1- "Вывод" 2-"Работа"
Внешнее УРОВ
Автомат ТН (не используется)

/Лист 5

01-Т#



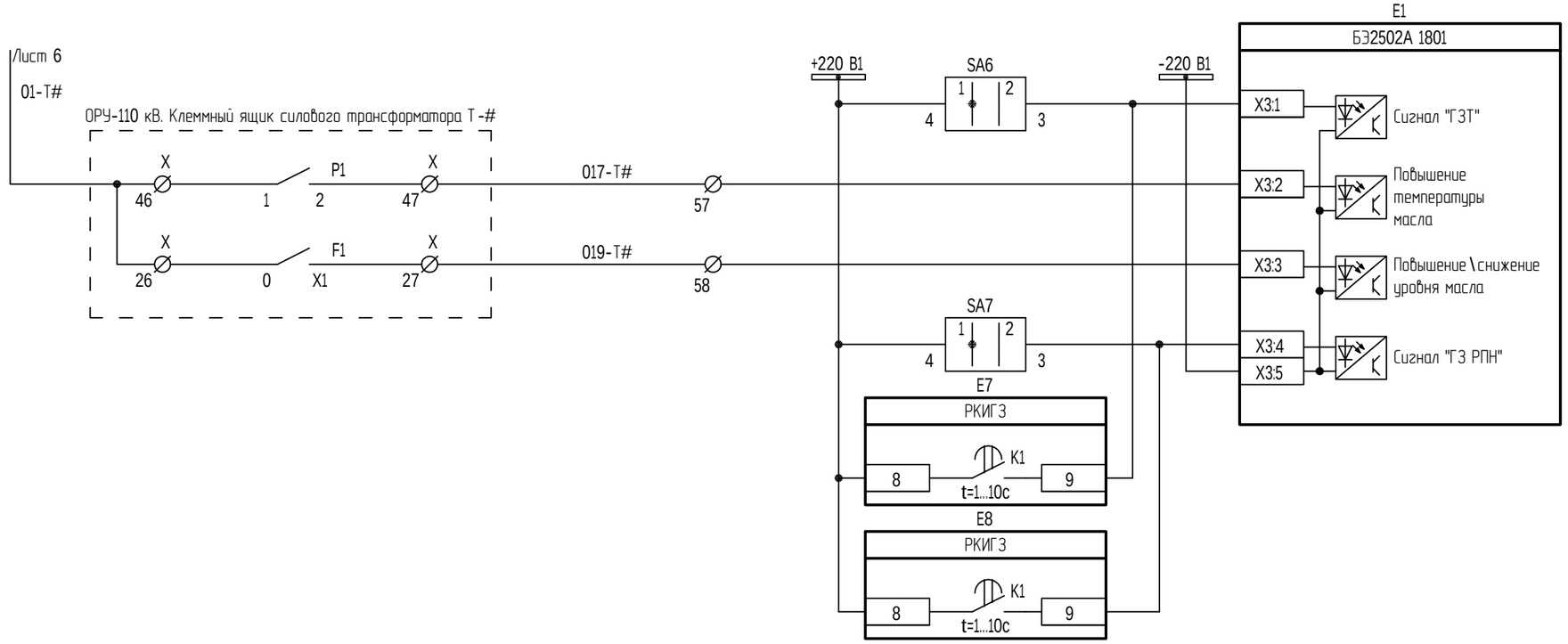
Цепи оперативного тока комплекта А1

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 6

Формат А3

Положение SA6 "ГЗТ": 1- "Сигнал" 2-"Отключение"
Повышение температуры масла
Повышение \ снижение уровня масла
Положение SA7 "ГЗ РПН": 1- "Сигнал" 2-"Отключение"
Перевод ГЗТ на сигнал
Перевод ГЗ РПН на сигнал



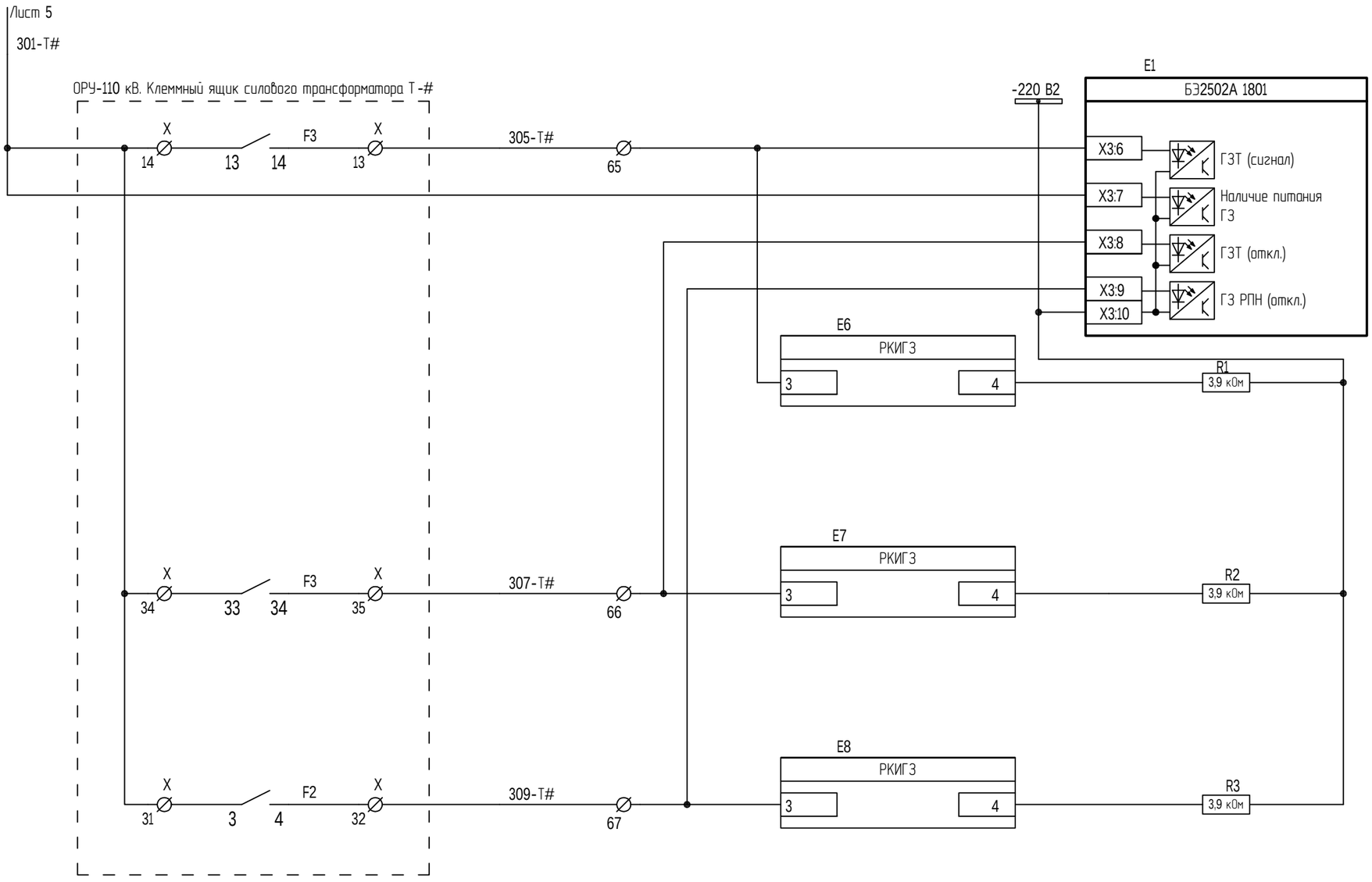
Цепи оперативного тока и газовой защиты комплекта А1 (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 7

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

Формат А3

Сигнальная ступень газовой защиты трансформатора
Наличие питания ГЗ
Отключение от газовой защиты трансформатора
Отключение от газовой защиты РПН
Контроль изоляции сигнальной ступени газовой защиты трансформатора
Контроль изоляции отключающей ступени газовой защиты трансформатора
Контроль изоляции отключающей ступени газовой защиты РПН



Цепи газовой защиты комплекта А1 (окончание)

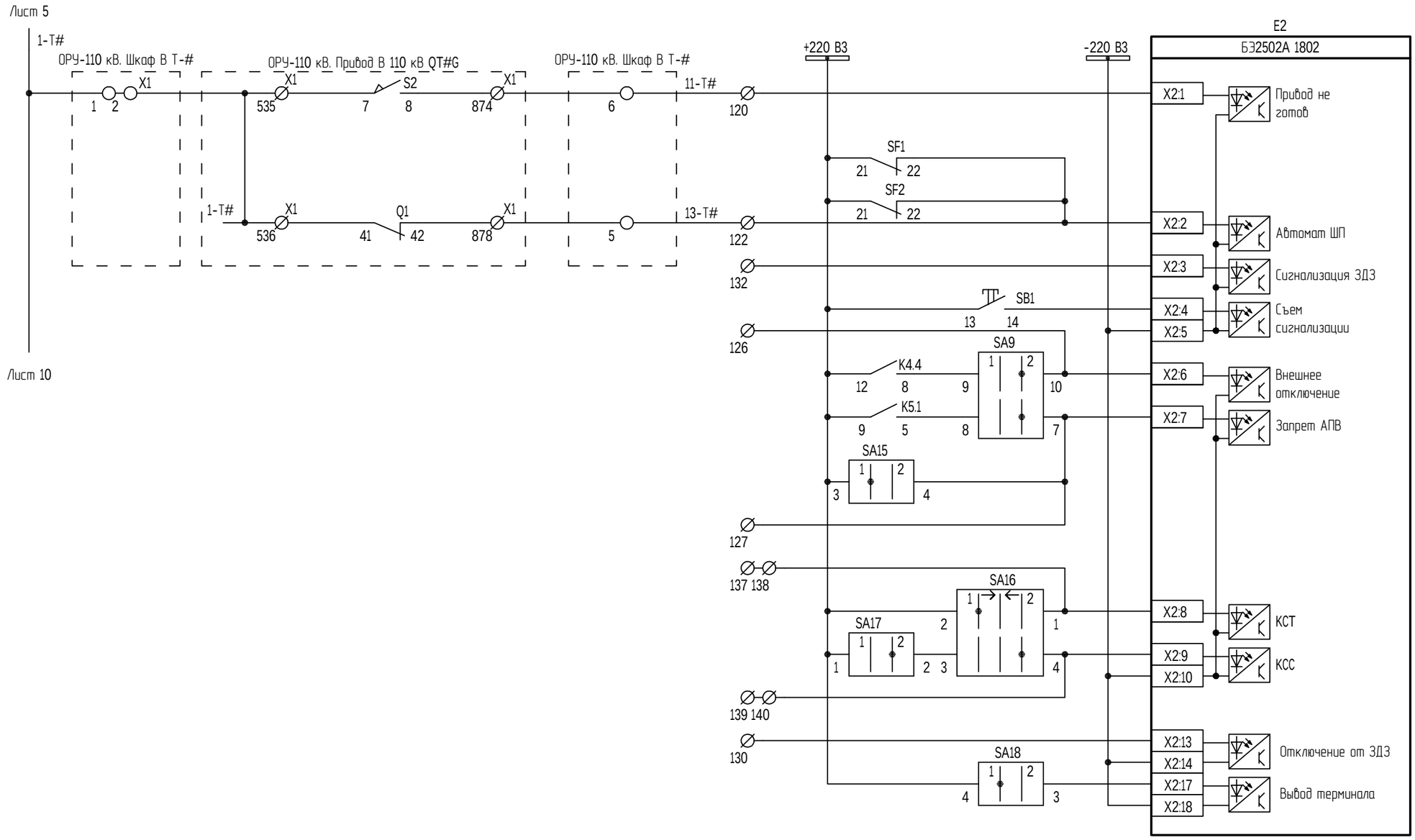
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 8

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Привод не готов
Контроль питания электромагнитов
Сигнализация ЗДЗ (не используется)
Съем сигнализации
Внешнее отключение (не используется)
Положение SA15 "АПВ": 1- "Вывод" 2-"Работа"
Запрет АПВ (не используется)
Команда отключить
Положение SA16 "Ключ управления": 1- "Откл." 2-"Вкл."
Положение SA17 "Местн. / Дист.": 1- "Дист." 2-"Местн."
Команда включить
Отключение от ЗДЗ (не используется)
Положение SA18 "Терминал Е2": 1- "Вывод" 2-"Работа"



1 *- SA16- снять перемычку 2-3

Цепи оперативного тока комплекта А2 (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 9

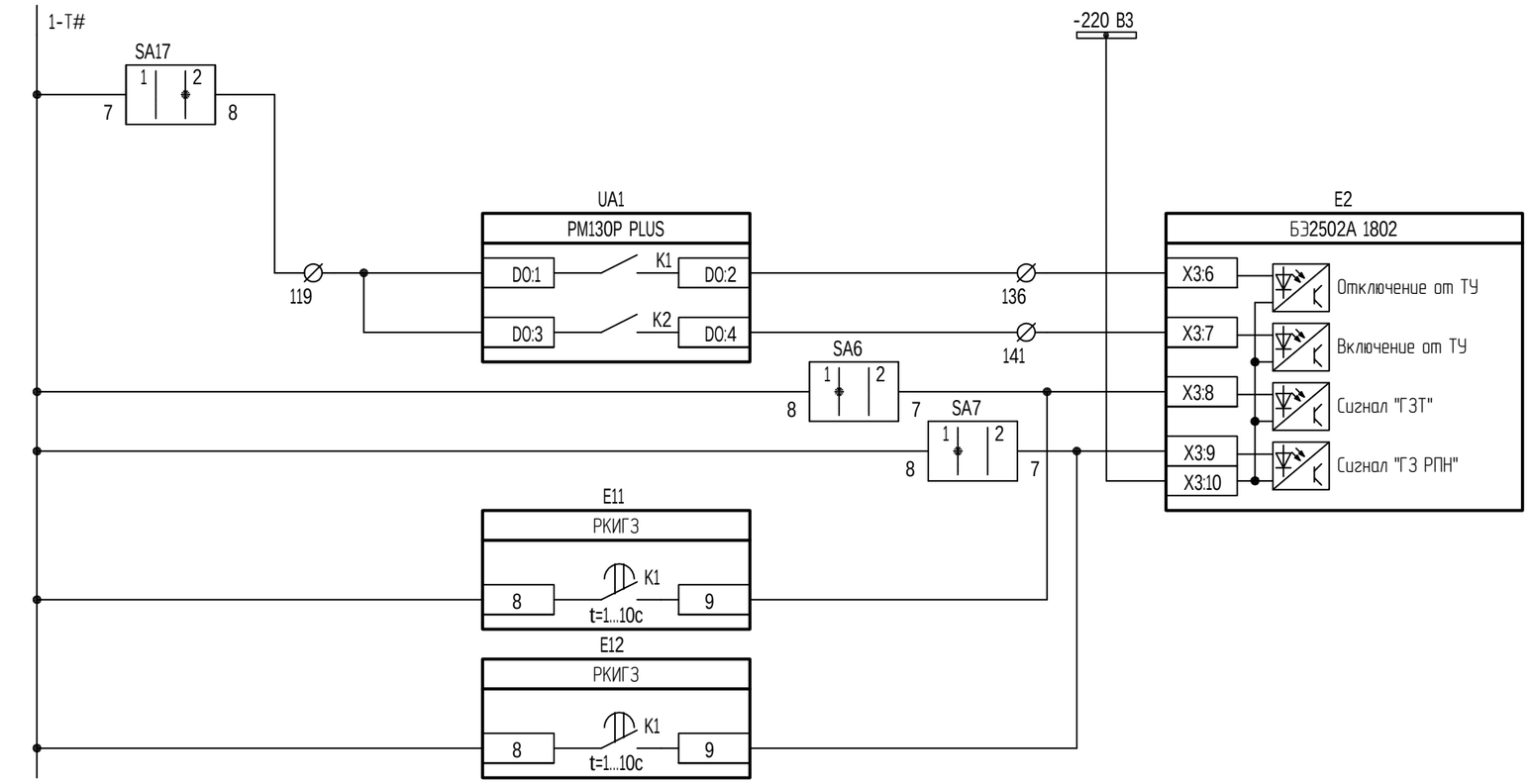
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Положение SA17 "Местн. / Дист.": 1- "Дист." 2-"Местн."
Отключение от ТУ
Включение от ТУ
Положение SA6 "ГЗТ": 1- "Сигнал" 2-"Отключение"
Положение SA7 "ГЗ РПН": 1- "Сигнал" 2-"Отключение"
Перевод ГЗТ на сигнал
Перевод ГЗ РПН на сигнал

/Лист 9



/Лист 11

Взам. инв. №

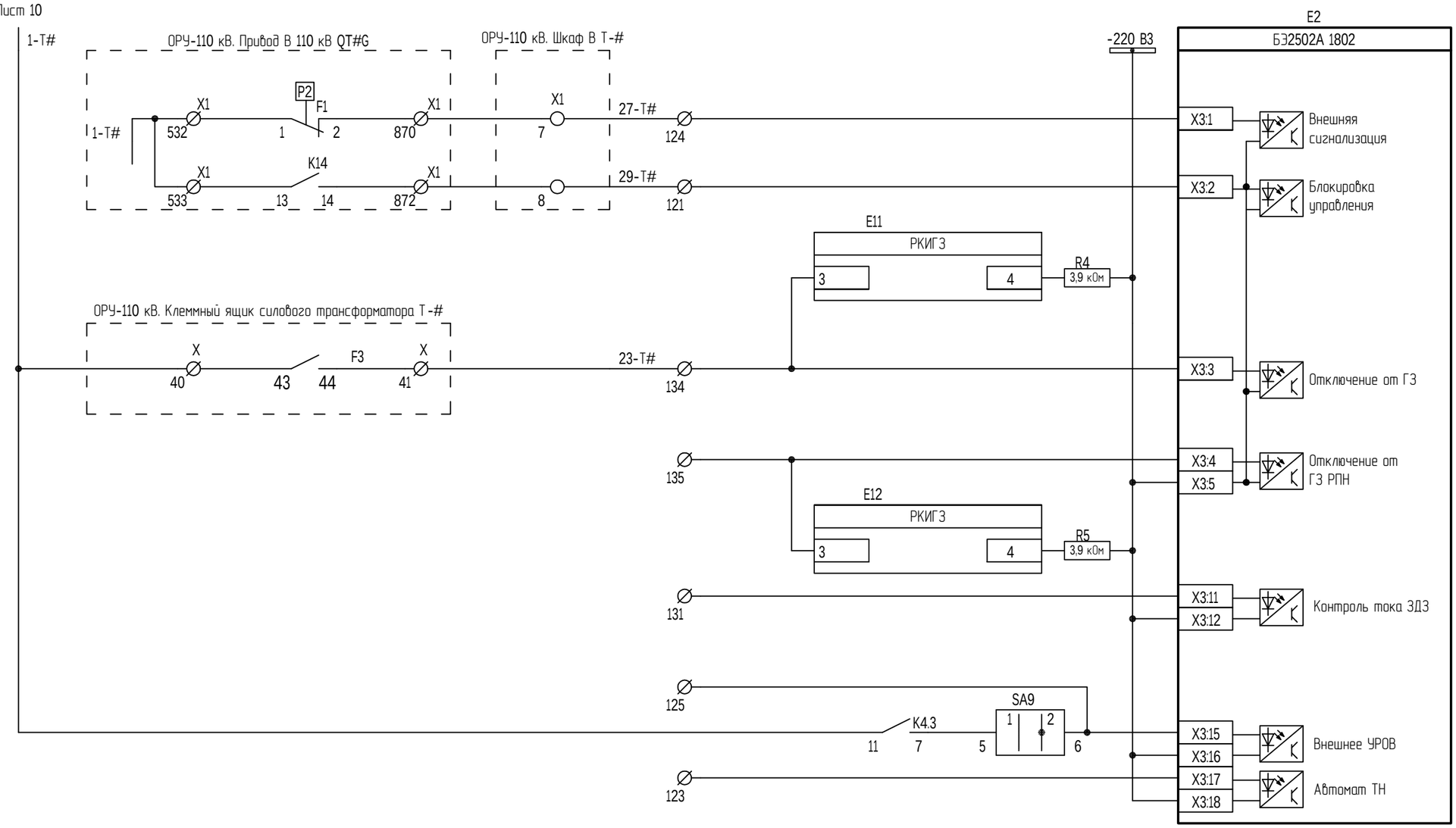
Подп. и дата

Инв. № подл.

Цепи оперативного тока комплекта А2 (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-Р3.03	Лист 10

Внешняя сигнализация
Блокировка управления
Контроль изоляции
Отключение от ГЗ
Отключение от ГЗ РПН (не используется)
Контроль тока ЗДЗ (не используется)
Внешнее УРОВ
Положение SA9 "УРОВ": 1- "Вывод" 2-"Работа"
Автомат ТН (не используется)



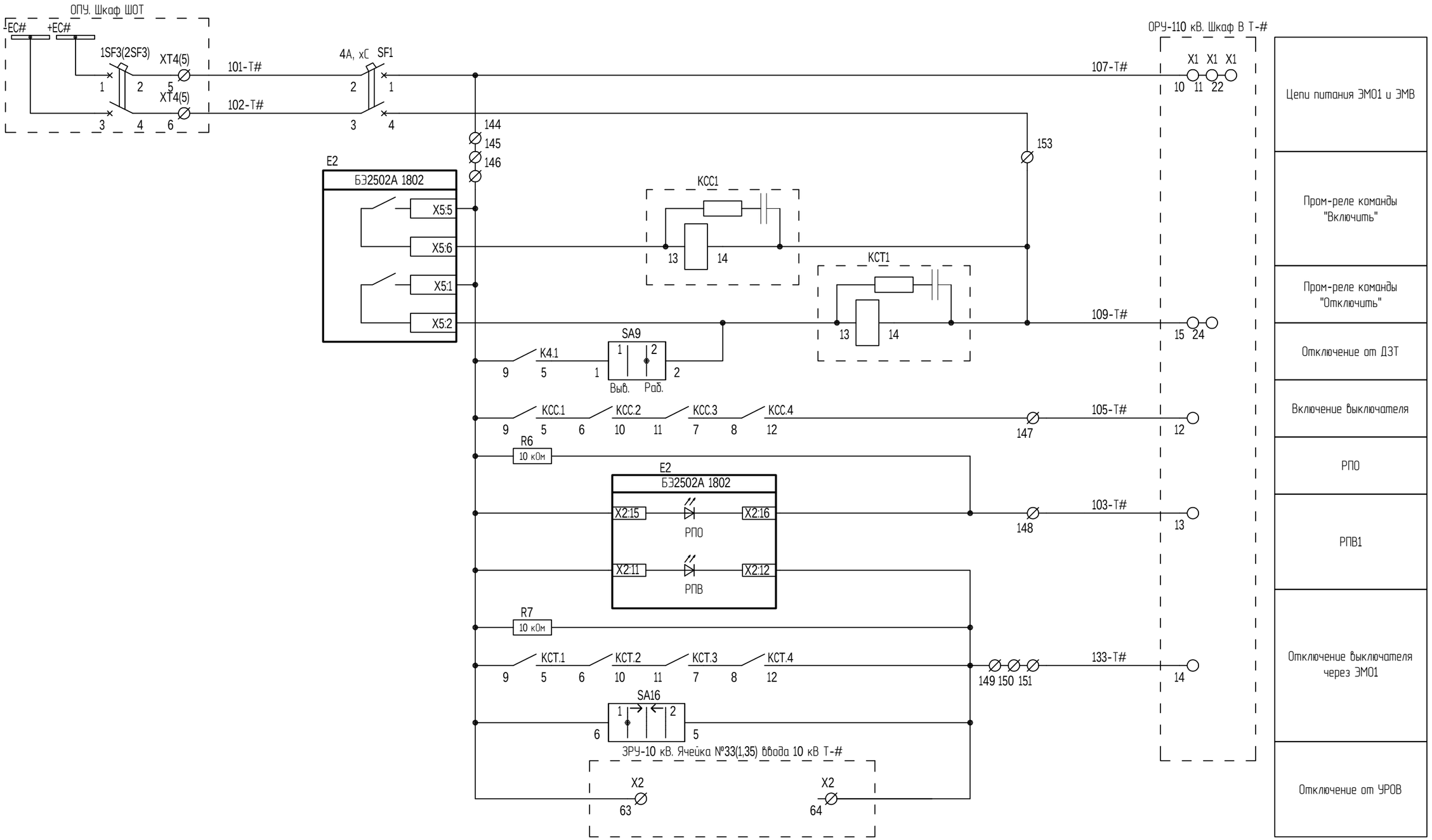
Цепи оперативного тока и газовой защиты комплекта А2 (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-Р3.03	Лист 11

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Цепи управления выключателем ЭМО1 и ЭМВ

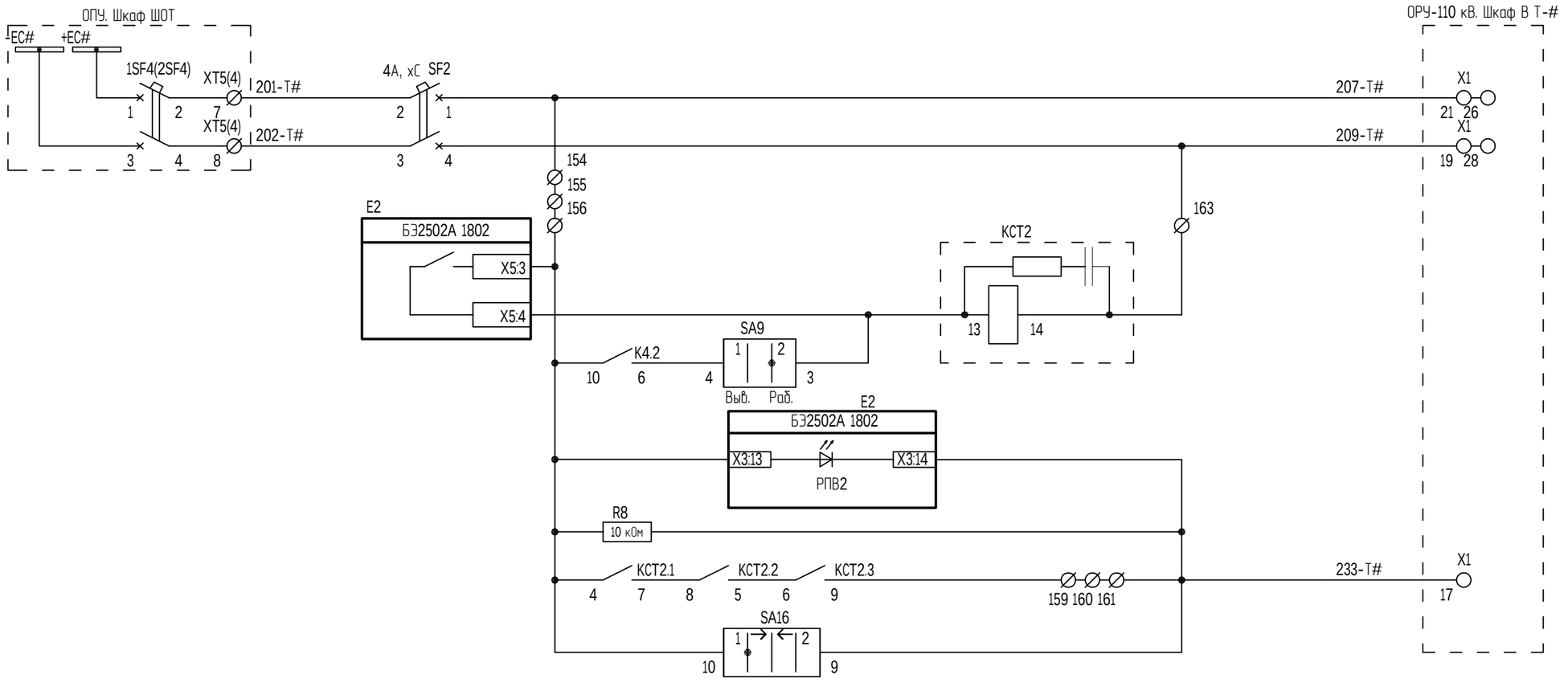
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 12

Формат А3



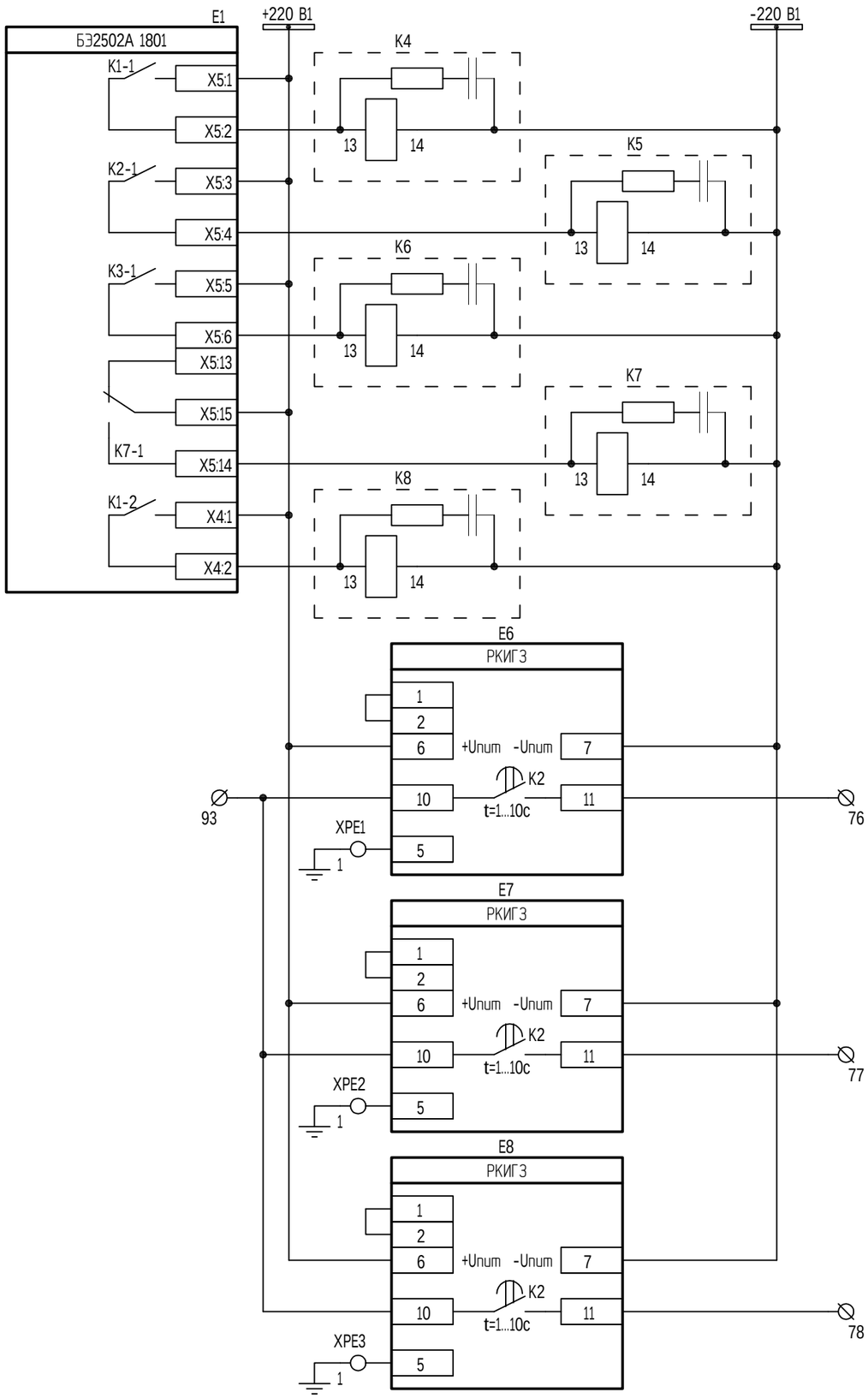
Цепи управления выключателем ЭМО2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 13

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Отключение выключателя
Запрет АПВ
Отключение ШСВ, СВ ВН
Отключение СВ НН
УРОВ ВН
Питание контроля изоляции ГЗТ сигн. ст.
Нарушение изоляции ГЗТ сигн. ст.
Питание контроля изоляции ГЗТ откл. ст.
Нарушение изоляции ГЗТ откл. ст.
Питание контроля изоляции ГЗ РПН
Нарушение изоляции ГЗ РПН

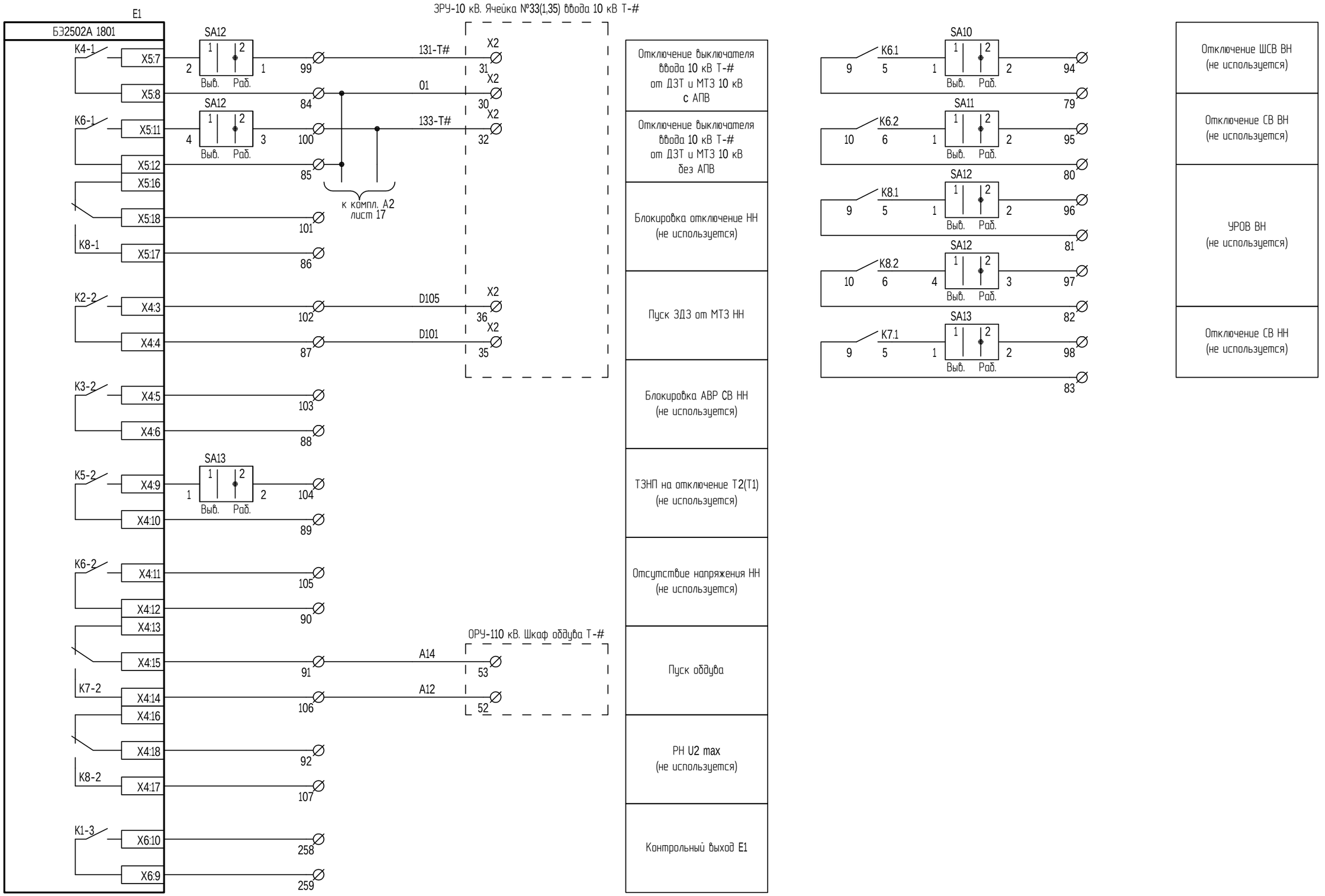
Выходные цепи комплекта А1 (начало)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 14



Выходные цепи комплекта А1 (окончание)

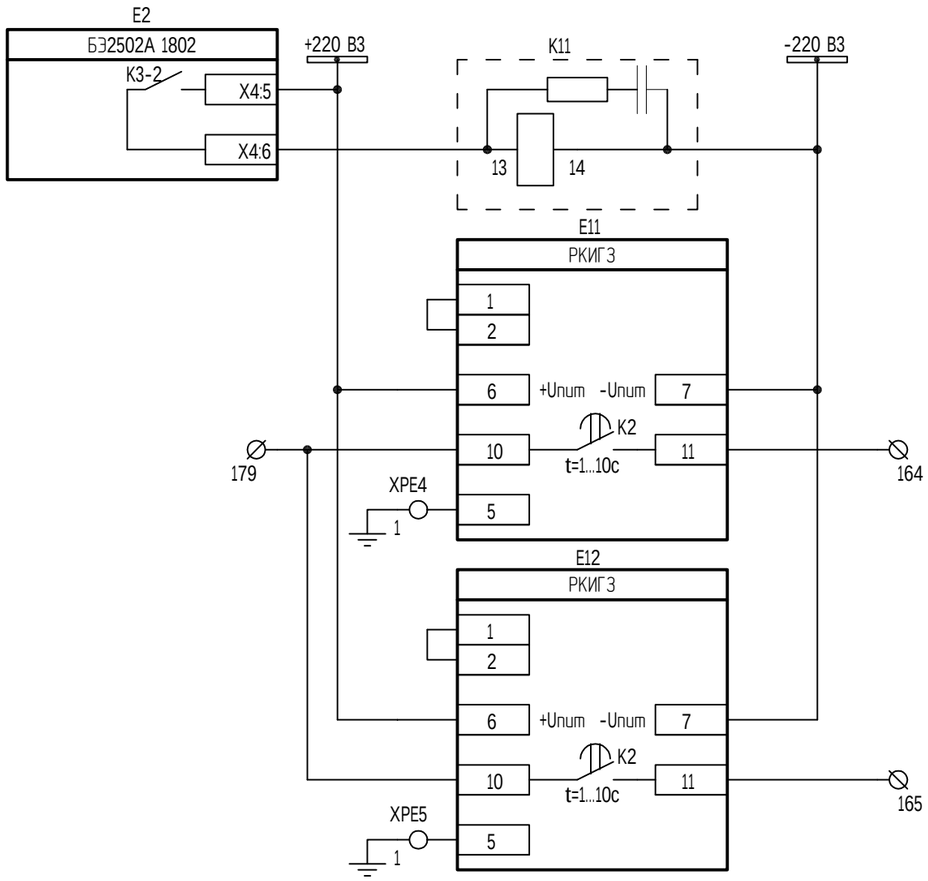
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 15

Формат А3



Отключение ШСВ, СВ ВН
Питание контроля изоляции ГЗТ откл. ст.
Нарушение изоляции ГЗТ откл. ст.
Питание контроля изоляции ГЗ РПН
Нарушение изоляции ГЗ РПН

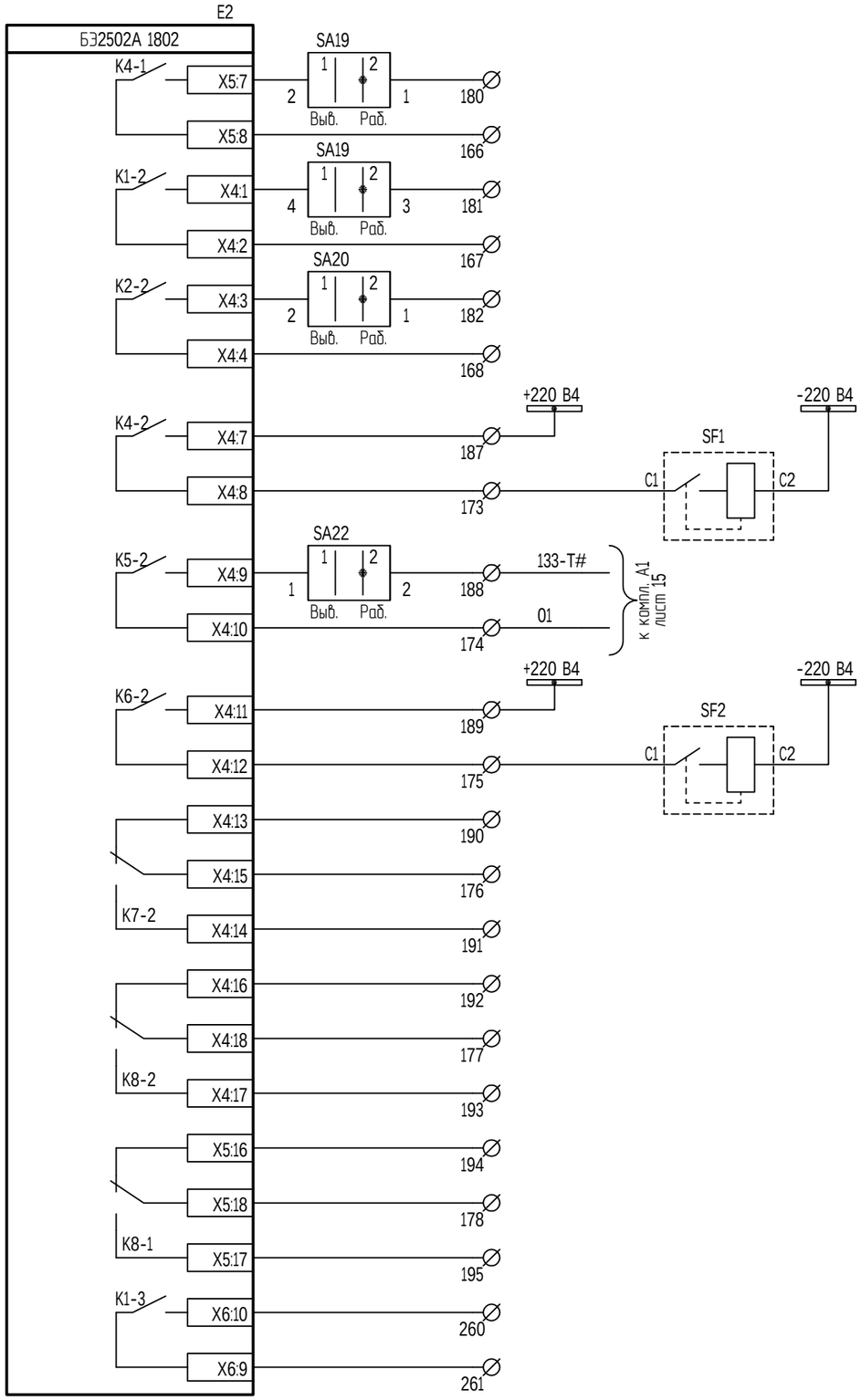
Выходные цепи комплекта А2 (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 16

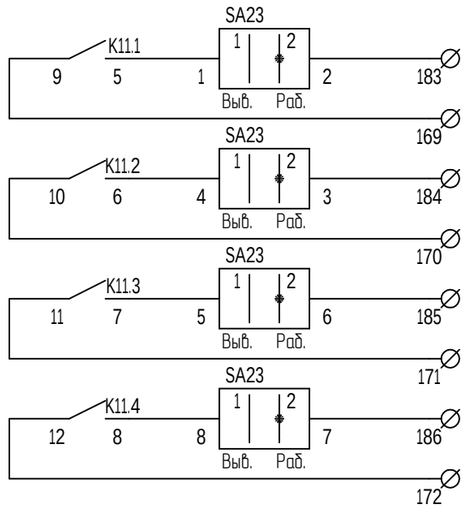
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Отключение от УРОВ
В ТЗНП Т2(Т1) (не используется)
Действие на независимый расцепитель на ЭМВ и ЭМ01
Отключение выключателя ввода 10 кВ Т-# от МТЗ 110 кВ без АПВ
Действие на независимый расцепитель на ЭМ02
Резерв
РПВ
РПО
Контрольный выход Е2



Отключение ШСВ через ЭМ01 (не используется)
Отключение ШСВ через ЭМ02 (не используется)
Отключение СВ через ЭМ01 (не используется)
Отключение СВ через ЭМ02 (не используется)

Выходные цепи комплекта А2 (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 17

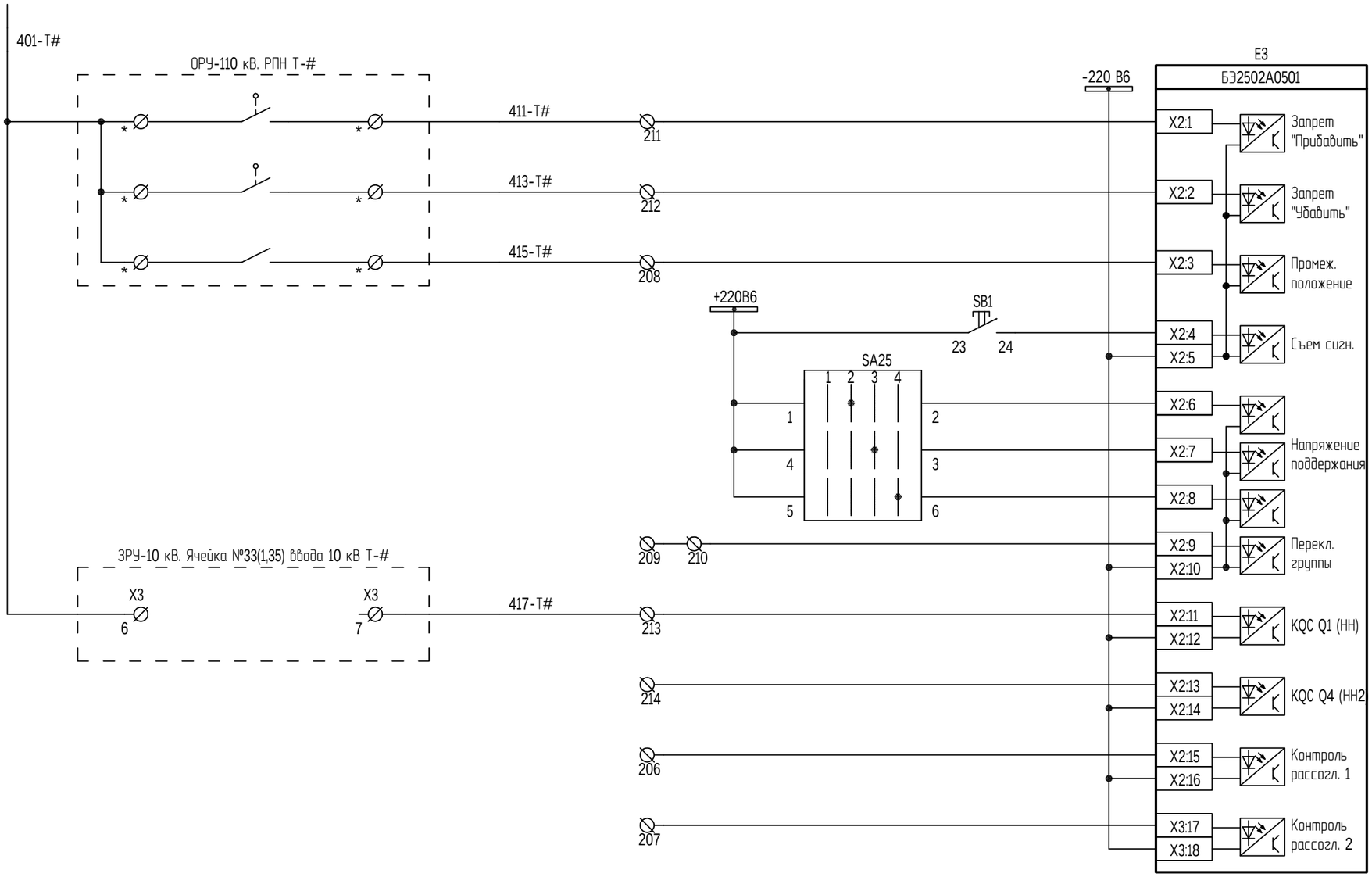
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А2

Max положения РПН
Min положения РПН
Работа РПН
Съем сигнализации
SA25 "Напряжение поддержания" 1-U1 2-U2 3-U3 4-U4
Переключение группы
РПВ выключателя НН
РПВ выключателя НН2
Контроль рассогласования



1 * Клеммы уточнить по месту.

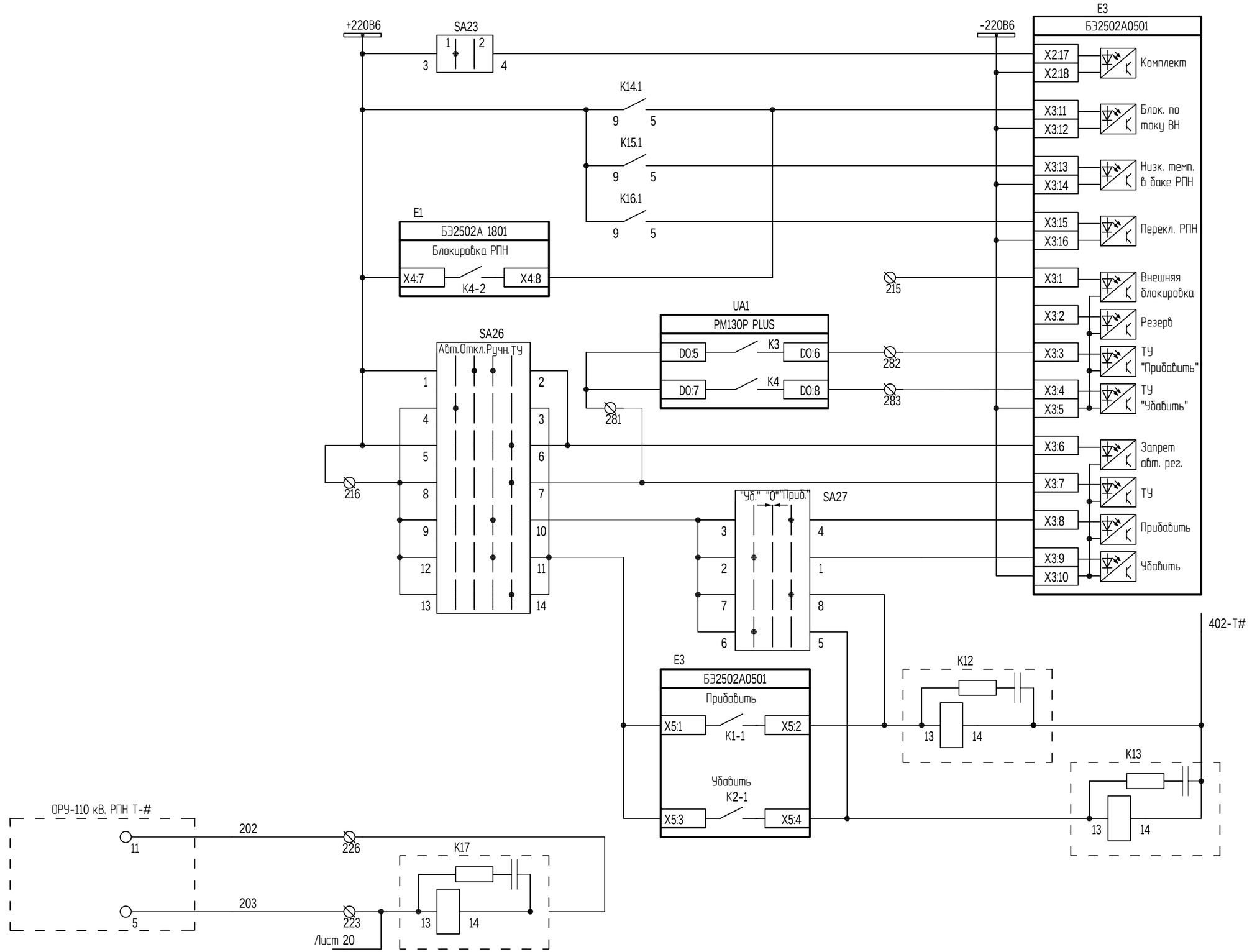
Цепи оперативного тока комплекта А3 (начало)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 18

Формат А3

Положение SA23 "Терминал Е3": 1- "Вывод" 2-"Работа"
Блокировка управления по току ВН
Низкая температура привода РПН
Переключение РПН
Внешняя блокировка (не используется)
Телеуправление
SA26 "Режим регулирования РПН"
SA27 "Ручное регулирование" Прибавить / Убавить
Пром. реле "Прибавить"
Пром. реле "Убавить"
Реле контроля питания приводных механизмов



Цепи оперативного тока комплекта А3 (продолжение)

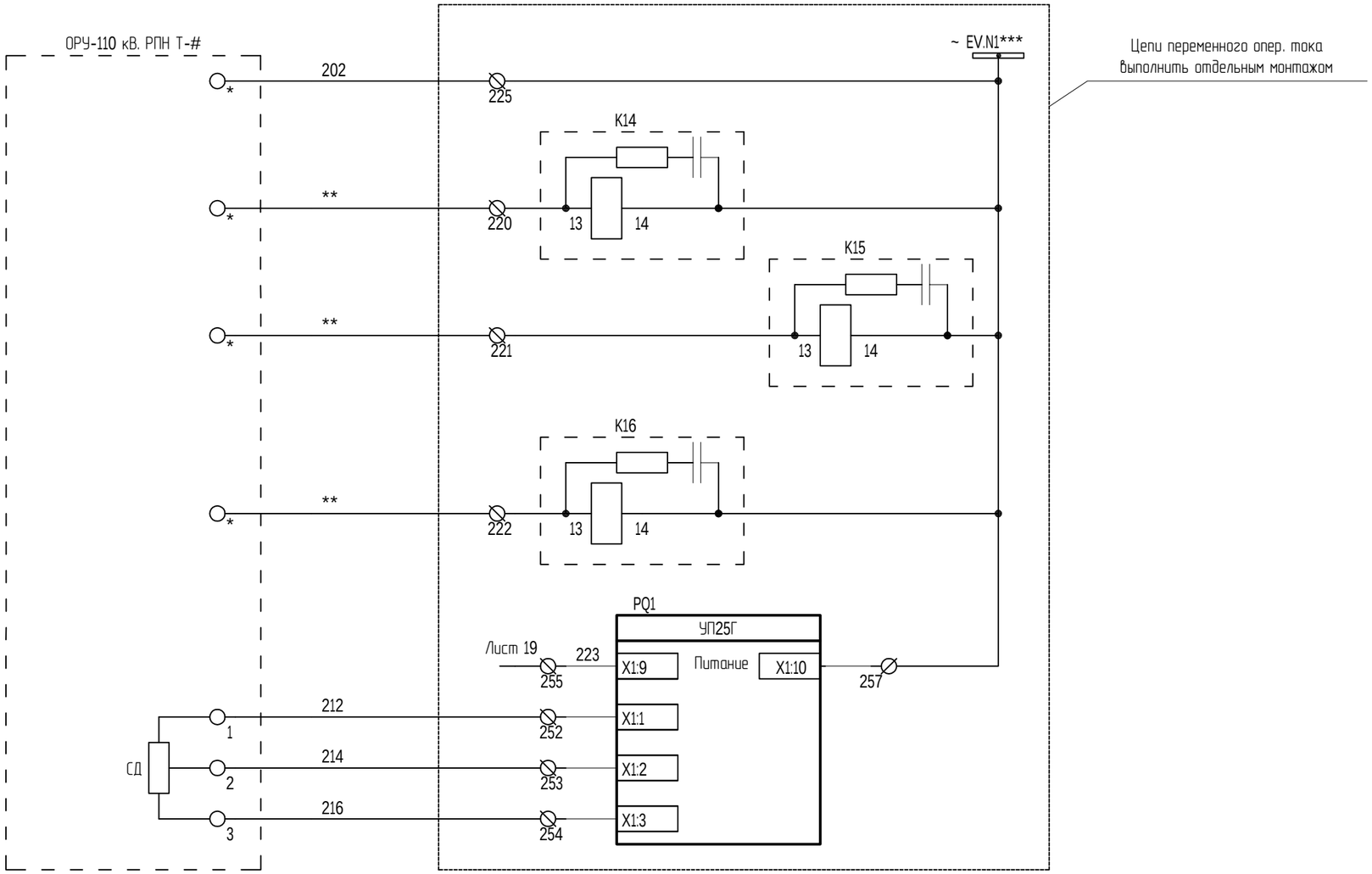
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-Р3.03	Лист 19

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Блокировка управления РПН по току ВН
Низкая температура в баке РПН
Переключение РПН
Указатель положения РПН

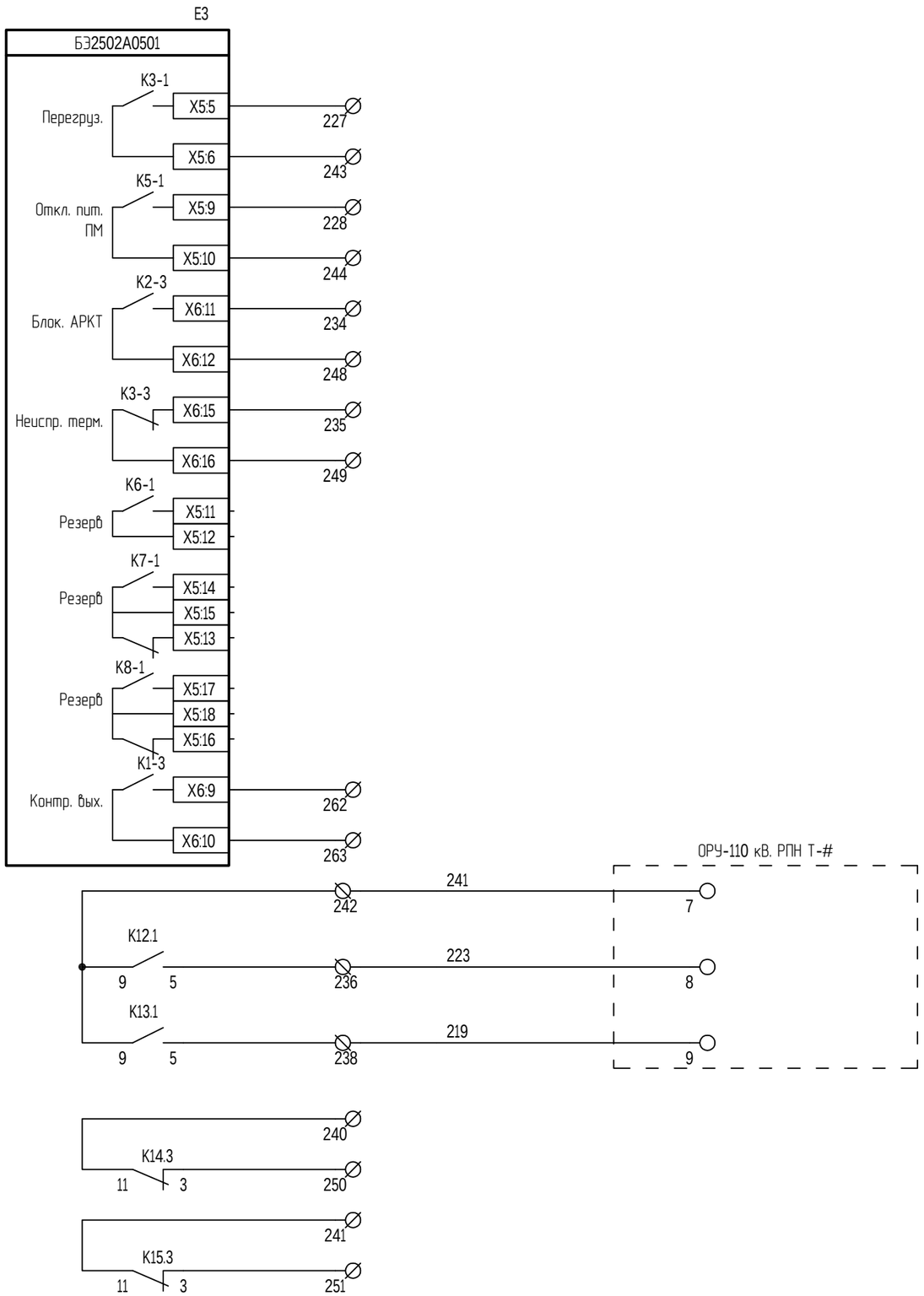


1 * Клеммы уточнить по месту после замены РПН.
2 ** Марки жил уточнить по месту после замены РПН.
3 *** Для привязки с переменным опер. током применяются промежуточные реле напряжения переменного тока, на X:225 подается ~ 220В EV.N.

Цепи оперативного тока комплекта А3 (окончание)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 20



Перегрузка (не используется)
Аварийное отключение двигателя (не используется)
Блокировка АРКТ (не используется)
Неисправность терминала (не используется)
Резерв
Контрольный выход
Общий
Прибавить
Убавить
Блокировка по току ВН (не используется)
Низкая температура в баке РПН (не используется)

Выходные цепи комплекта А3

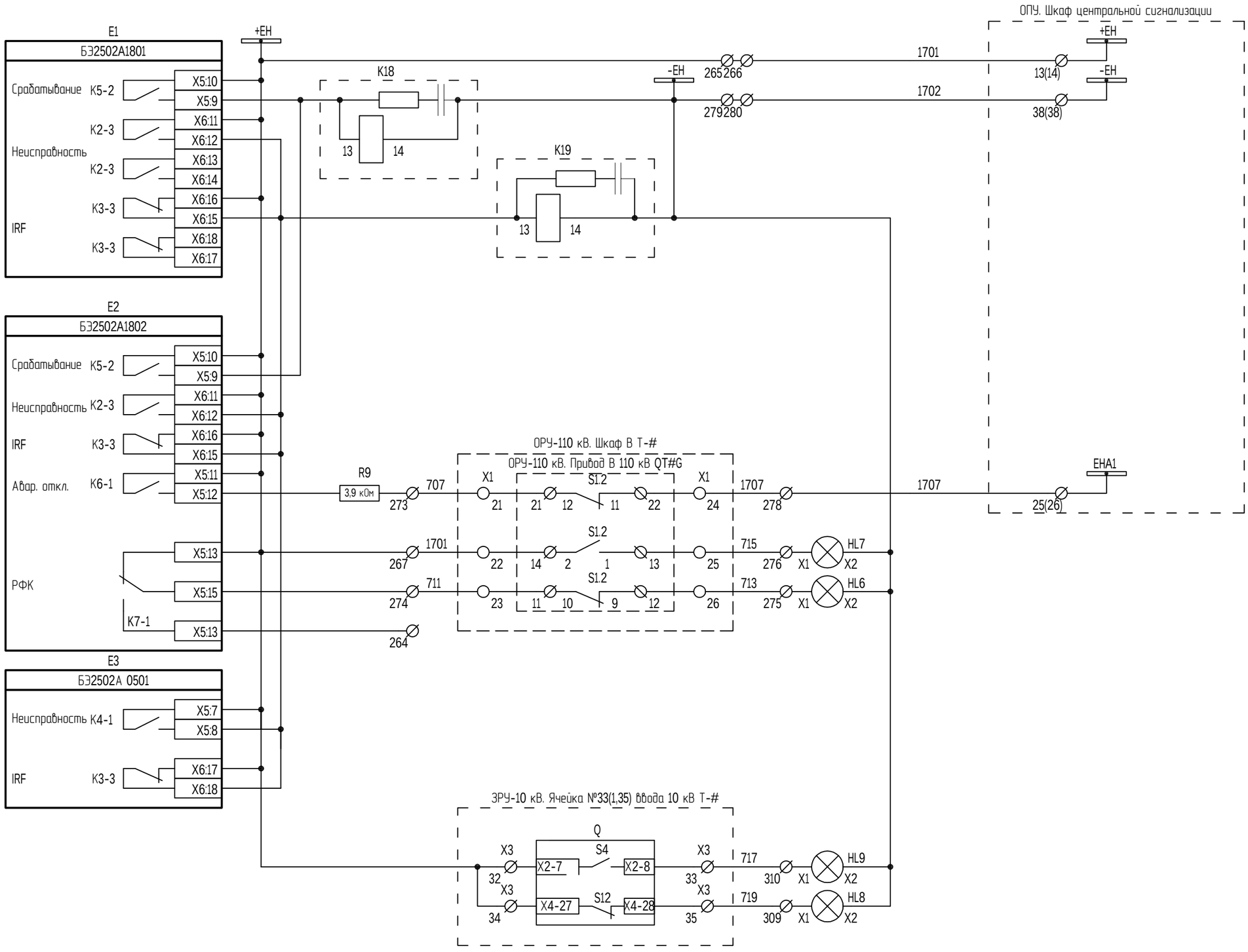
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 21

Формат А3



Взам. инв. №

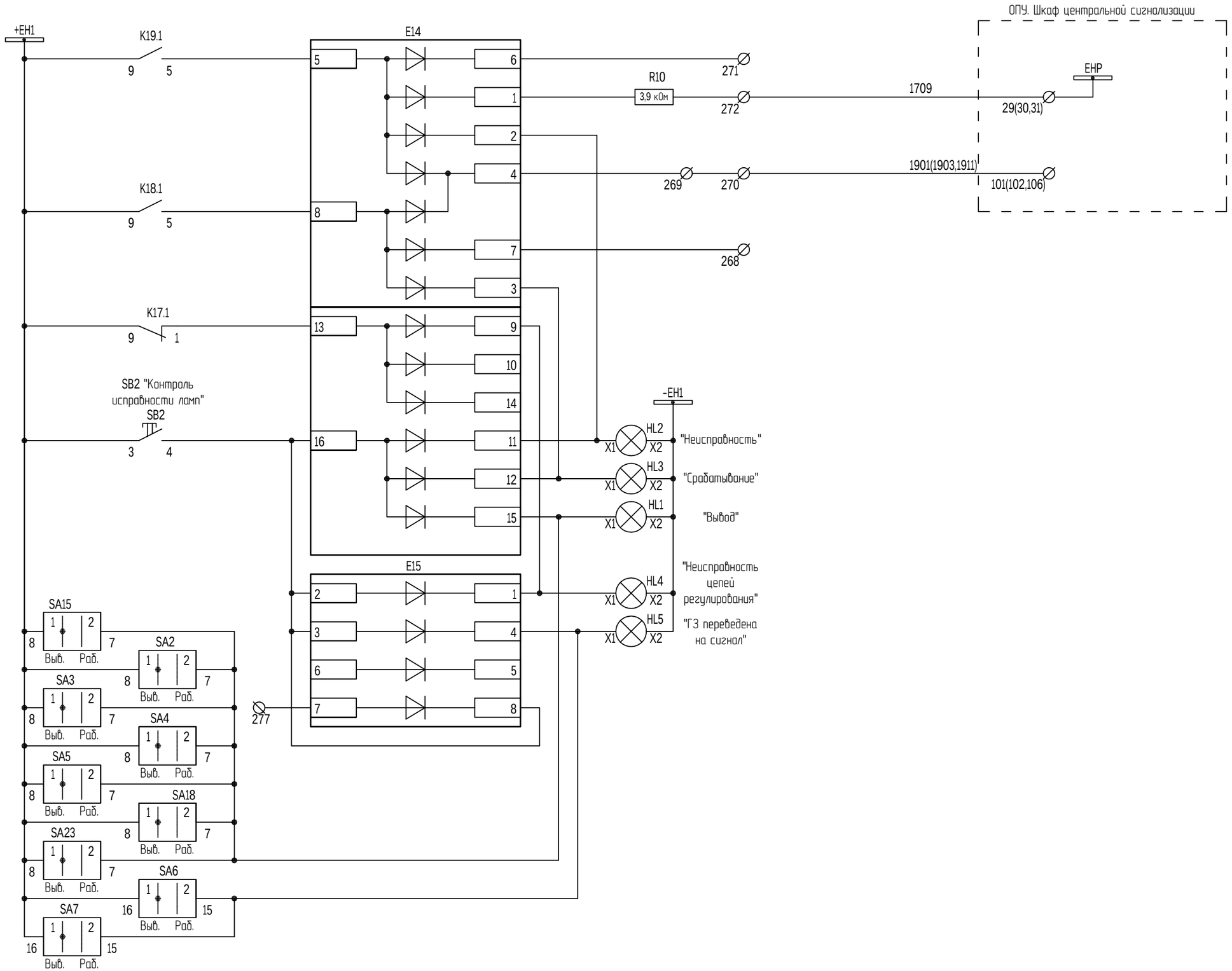
Подп. и дата

Инв. № подл.

Цепи сигнализации (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 22

Формат А3



Реле-повторитель "Предупредительная сигнализация"
Монтажная единица
Срабатывание
Лампа "Неисправность"
Лампа "Срабатывание"
Лампа "Вывод"
Лампа "Неисправность цепей регулирования"
Лампа "ГЗ переведена на сигнал"

Взам. инв. №

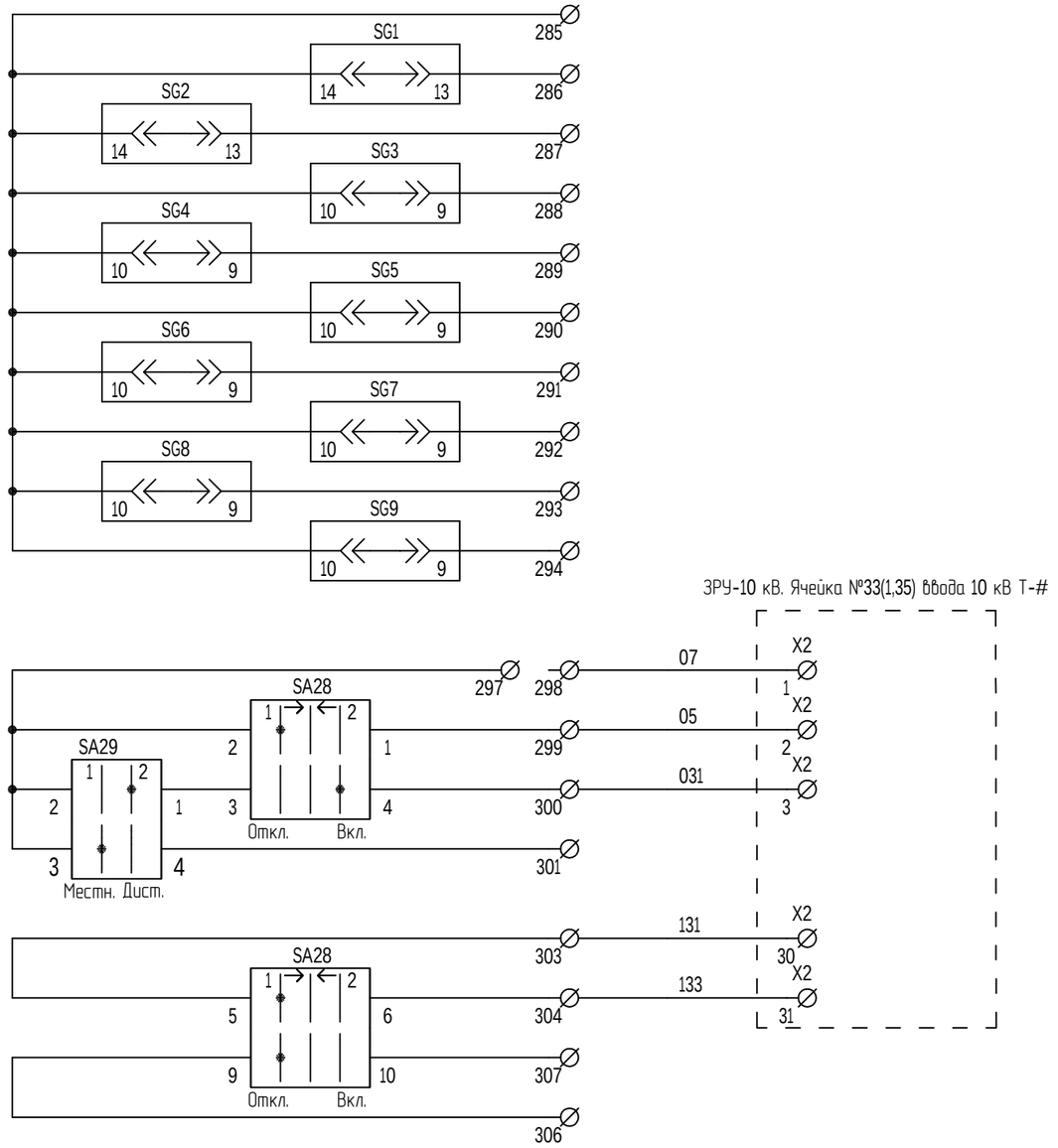
Подп. и дата

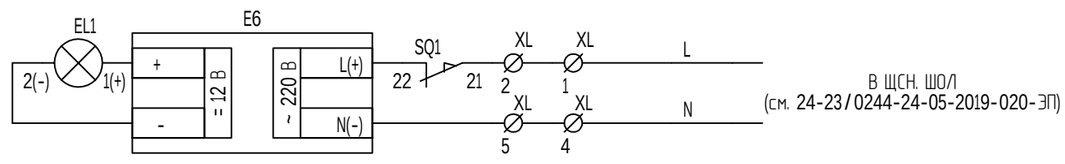
Инв. № подл.

Цепи сигнализации (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 23

Формат А3





Контроль положения SG
Отключение выключателя НН
Включение выключателя НН
Дистанционное управление
Отключение выключателя НН через ЭМ01
Отключение выключателя НН через ЭМ02
Цепи освещения

Взам. инв. №

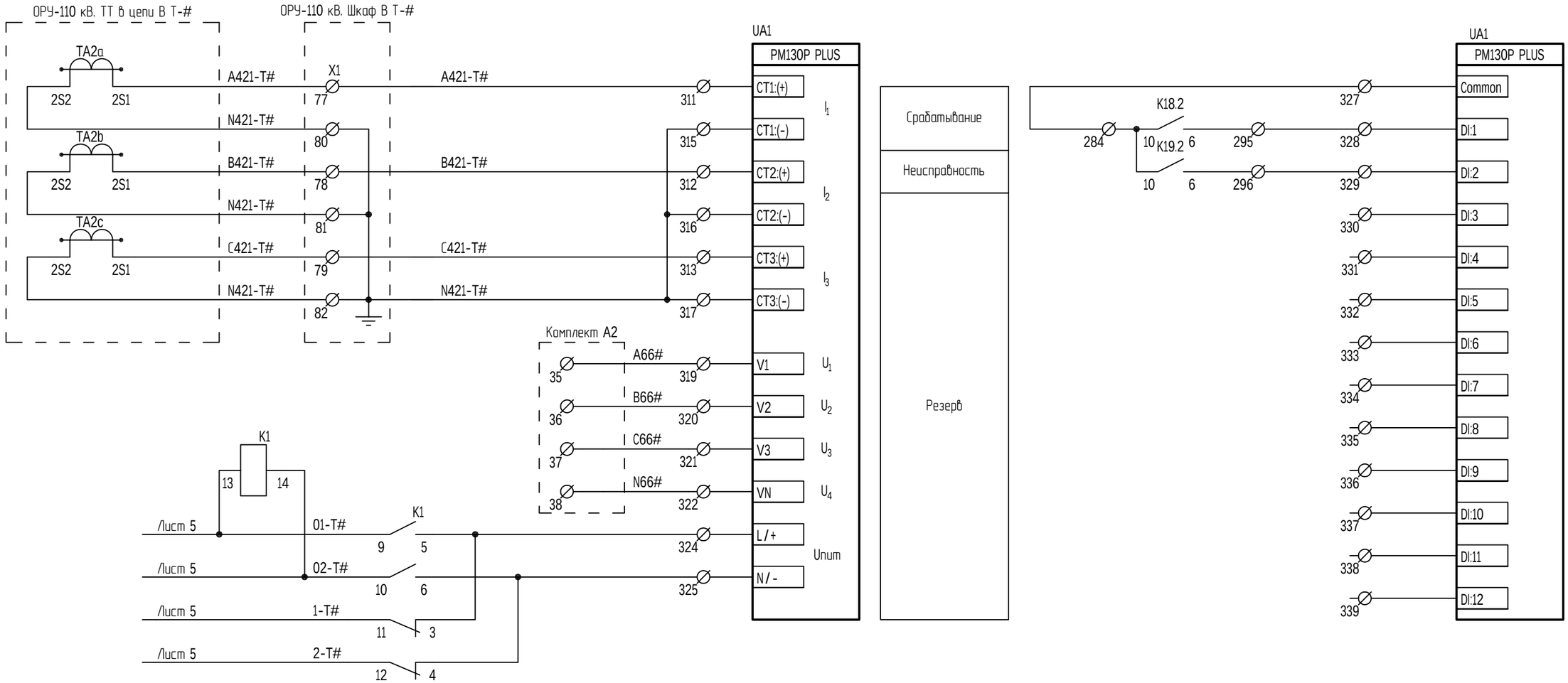
Подп. и дата

Инв. № подл.

Цепи сигнализации (окончание) и управление выключателем НН

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.03	Лист 24

Формат А3



Цепи измерительного преобразователя

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-Р3.03	Лист 25

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации		
	Комплект А1. ЦС		
E1, E6	Источник питания Step-PS/1AC/24DC/0.75 №2868635	2	Phoenix Contact
E2	Терминал БЭ2704 205XXX (000-003)	1	
E3	Блок фильтра П1712 УХЛ4 ЭКРА.656111.045-02	1	
E4	Блок диодно-резисторный ЭКРА.687272.001-20	1	
E5	Блок диодно-резисторный ЭКРА.687272.022	1	
HA1-HA3	Оповещатель звуковой CWSO-RR-S1 SYSTEM SENSOR	3	
HL1-HL3	Арматура светосигнальная CL2-520R №1SFA619403R5201 ABB	3	Красная
HL4	Арматура светосигнальная CL2-520G №1SFA619403R5202 ABB	1	Зеленая
K1-K8, KL2	Реле РТ570220-РТ900009 Schrack	9	
K1-K8, KL1, KL2	Клипса РТ28800 Schrack	9	
K1-K8, KL1, KL2	Колодка РТ7874Р Schrack	9	
K1-K8, KL2	Модуль RC PTMU0730 Schrack	9	
KL1	Реле РТ570024 Schrack	1	
KL1	Модуль RC PTMU0524 Schrack	1	
KS1, KS2	Реле промежуточное РЭП 37-121 УХЛ4 2/3 220В, (0,6-0,75)Uном.,		
	присоединение переднее, с поворотом ТУ 3425-103-00216823-2001	2	
R1-R4	Резистор С5-35Â -50-3,9 кОм ± 10 % ОЖО.467.551 ТУ	4	
R5, R6	Резистор С5-35Â -50-1,0 кОм ± 10 % ОЖО.467.551 ТУ	2	
R7, R8	Резистор С5-35Â -25-3,9 кОм ± 10 % ОЖО.467.551 ТУ	2	
SA1	Переключатель CS 10-04.025FU9.06 Elkey	1	
SA2	Переключатель CS 10-03.309FU9.07 Elkey	1	
SA3-SA7	Переключатель CS 10-02.003FU9.07 Elkey	5	с SA3 снять перемычки 2-3, 6-7
SA8	Переключатель A204S-2E20 blank DECA	1	
SB1-SB4, SB9	Выключатель A204B-M1E10B DECA	5	
SB5, SB6	Выключатель A204B-M1E03B DECA	2	
SB7, SB8	Выключатель A204B-M1E10R DECA	2	
SF1	Выключатель автоматический S 202 M-K2UC №2CDS272061R0277 ABB	1	
SF1-SF3	Контакт вспомогательный S2C-H6-02R №2CDS200946R0003 ABB	3	
SF2, SF3	Выключатель автоматический S 203 M-Z4UC №2CDS273061R0338 ABB	2	
SQ1	Выключатель концевой KB B2 S02 Lovato	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
UE1, UE2	Блок преобразователей сигналов TTL-RS485 типа Д3170	2	
Õ 1:1-X1:94, X1:101-X1:170, X1:313-X1:319, XL:1-XL:5	Клемма гибридная PTU 4-MT-P №3209532 Phoenix Contact	176	
X1:301-X1:312	Клемма гибридная PTU 6-T-P №3209530 Phoenix Contact	12	
	Комплект А2. Питание цепей ОБР		
E6	Блок диодно-резисторный ЭКРА.687272.001-16	1	
HL10	Светодиодная лампа CL-520Y (220В DC желтая), код заказа 1SFA 619 402 R5203	1	"ABB"
KL4, KL5, KL6	Реле РП18-83М УХЛ4 220В 2/3 присоединение переднее ТУ 16-647.003-84	3	
KL7, KL8	Реле RT570220	2	
	с колодкой PT7874P	2	
	и металлической клипсой PT28800 Schrack	2	
KV1	Реле напряжения CM-ESS.2S №1SVR730830R0400	1	
PV1	Цифровой измерительный прибор N25H-3-4-04-00 E0	1	
R11, R12	Резистор С5-35В-50 Вт- 1,0 кОм ± 10 % ОЖО.467.551 ТУ	2	
R13	Резистор С5-35В-50 Вт- 3,9 кОм ± 10 % ОЖО.467.551 ТУ	1	
SAB1-SAB6	Переключатель CS 10-02.003FU9.07 Elkey	6	
SN1	Переключатель CS 10-02.324FU3.12S Elkey	1	
SF5	Выключатель автоматический OptiDin BM63-2C16-УХЛ3№103675	1	
SF6	Выключатель автоматический S202M- K4UC	1	
UGV1	Блок питания ИПС-1000-220/220В-5А-2U	1	
XS1	Розетка RA16-214-B	1	Schneider Electric

Перечень элементов

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

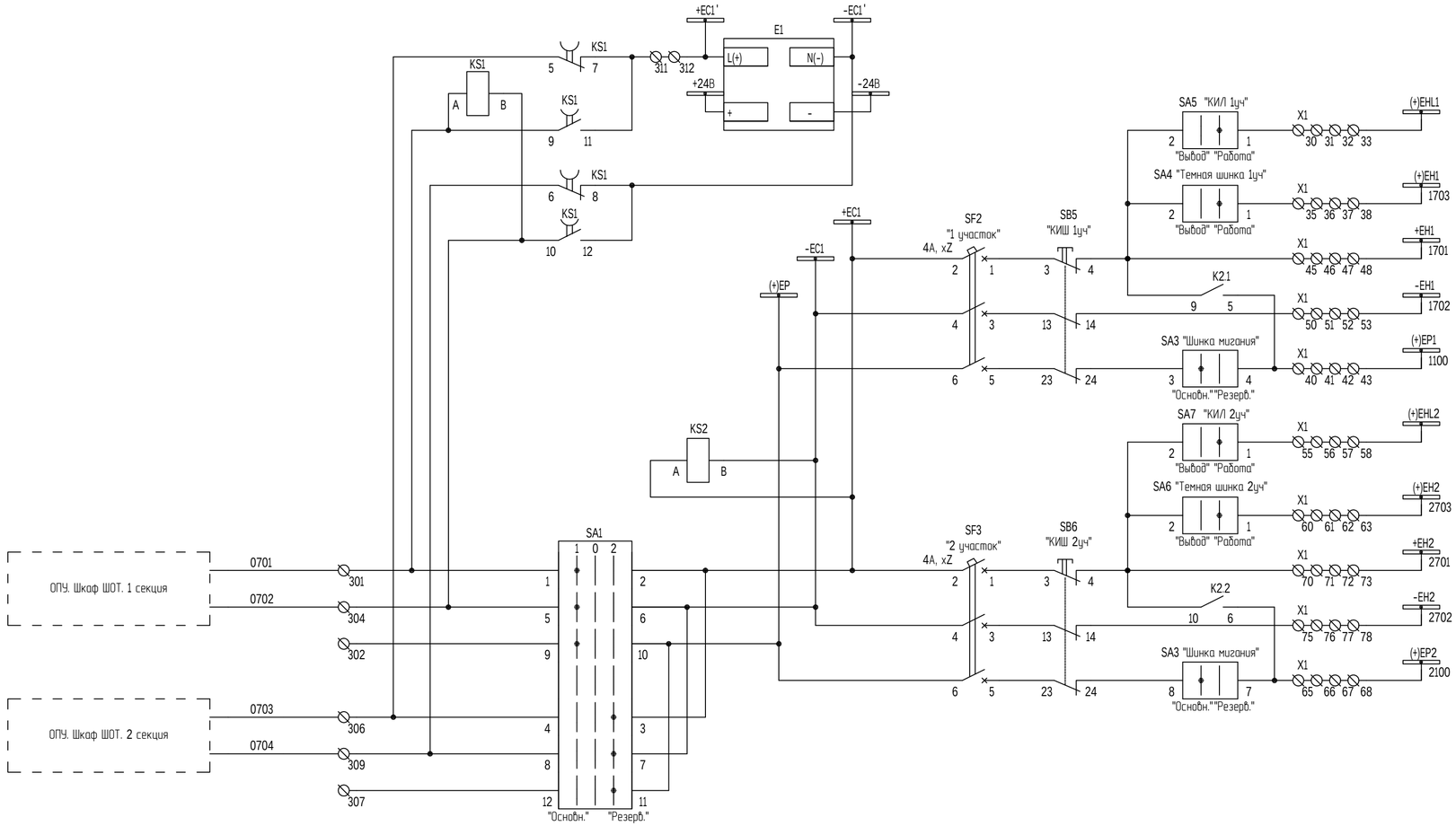
						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04
						Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"
1		Все	22-2020		02.20	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айджанова			02.20	
Н. контр.		Хван			02.20	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации

Стадия	Лист	Листов
РП	1	13

ТОО "SK Titan Engineering Company"
г. Актау-2019

Формат А3

Питание БП цепей сигнализации
АВР "Питания цепей индикации"
Резервное питание
Питание шинок сигнализации
Контроль цепей питания шинок сигнализации
Цепи питания оперативным током



Шинки проверки исправности ламп сигнализации табло	Шинки сигнализации 1 участка
"Темная" шинка сигнализации	
+EH	
-EH	
Шинки "мигания" ламп сигнализации положения выкл-ей	
Шинки проверки исправности ламп сигнализации табло	Шинки сигнализации 2 участка
"Темная" шинка сигнализации	
+EH	
-EH	
Шинки "мигания" ламп сигнализации положения выкл-ей	

Организация цепей участковых шинок и звуковой сигнализации

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04	Лист 2

Согласовано

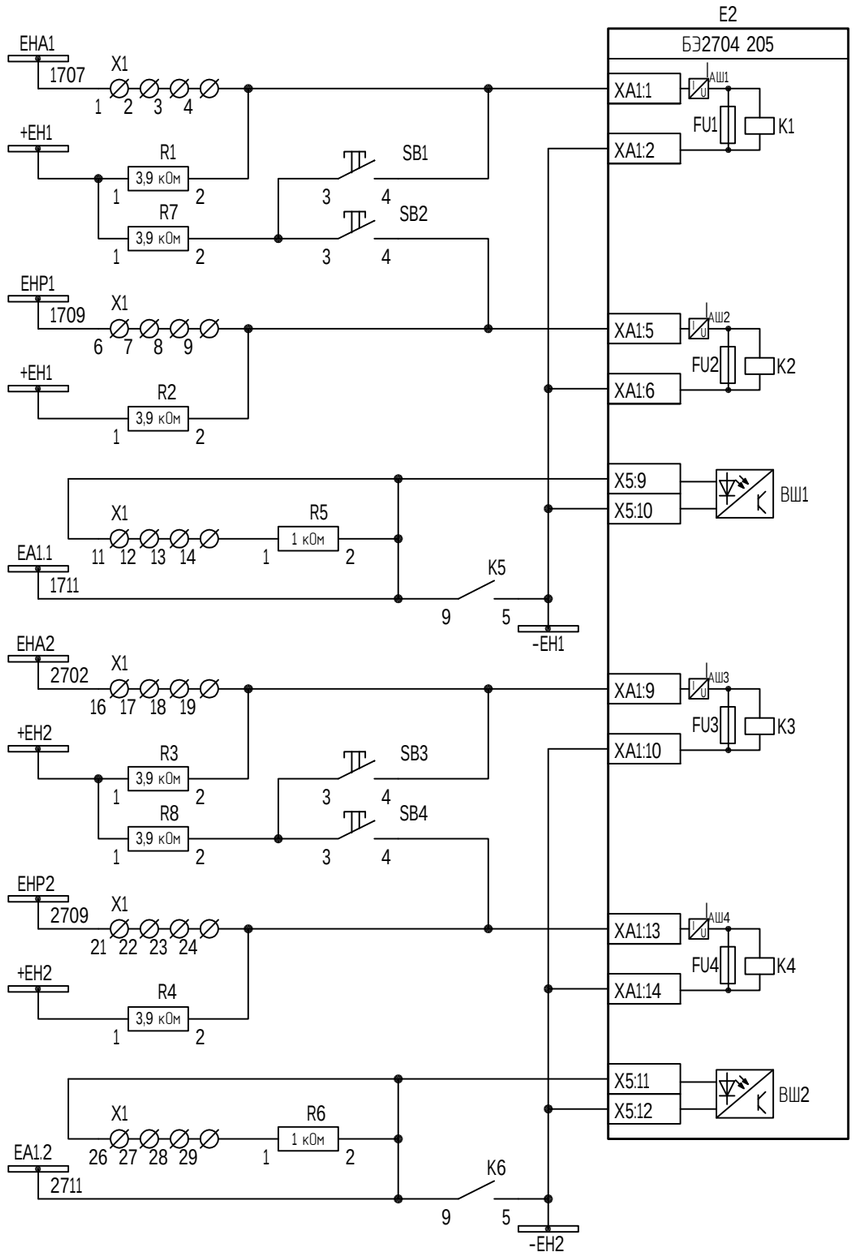
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А4х3

Шинки сигнализации 1 участка	Шинка звуковой предупредительной сигнализации аварийного отключения
	Шинка звуковой предупредительной сигнализации мгновенного действия
	Вспомогательная шинка
Шинки сигнализации 2 участка	Шинка звуковой предупредительной сигнализации аварийного отключения
	Шинка звуковой предупредительной сигнализации мгновенного действия
	Вспомогательная шинка



1 Металлический ползунок внутри клемм X4, X9, X19, X24 разомкнуть для схем без контроля обрыва шинок или при наличии контрольного резистора на дальнем конце.

2 Металлический ползунок внутри клемм X11, X26 разомкнуть для схем без резистора на токовых указательных реле.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

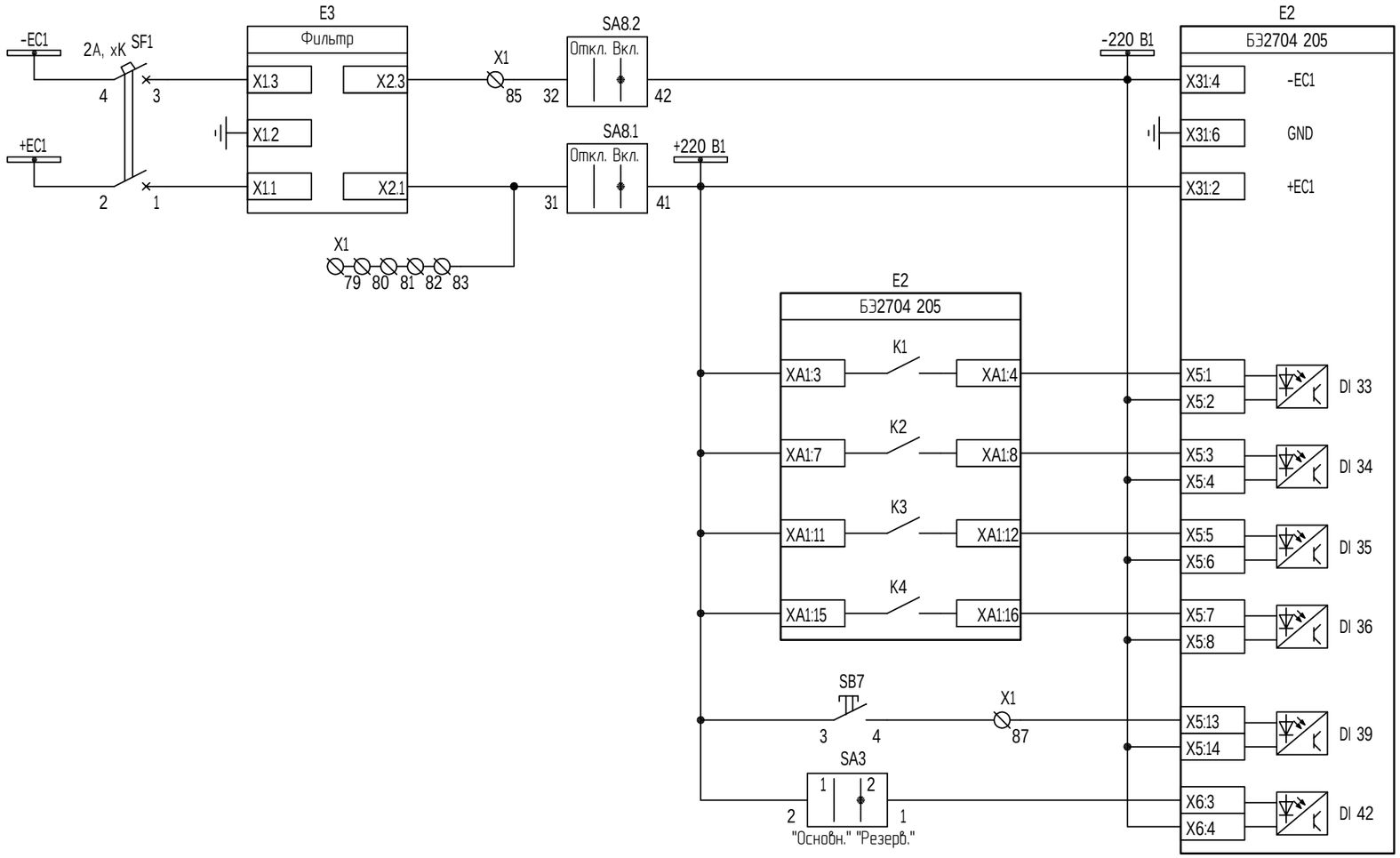
Схема цепей групповой сигнализации

24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04

Лист 3

Формат А3

Питание БП цепей сигнализации
Неисправность шинки 1 участка
Неисправность шинки 2 участка
Неисправность шинки 3 участка
Неисправность шинки 4 участка
Кнопка "Общий сброс"
Положение SA3 "Шинка мигания": 1- "Основная" 2-"Резервная"



Взам. инв. №

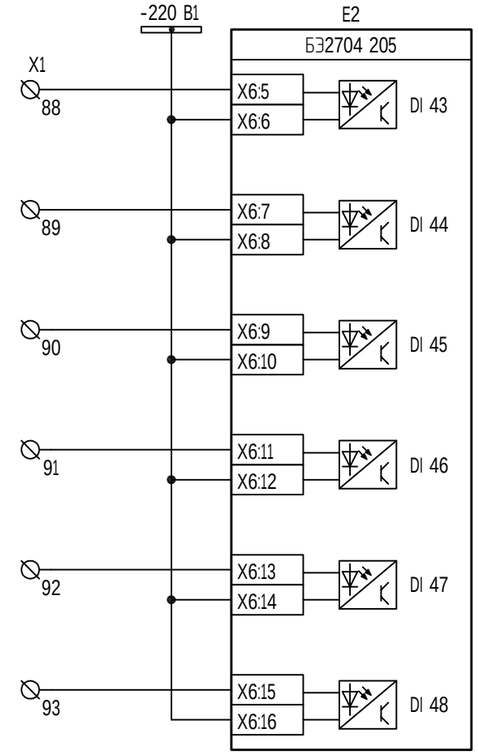
Подп. и дата

Инв. № подл.

Оперативные цепи (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04	Лист 4

Входы регистрации



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

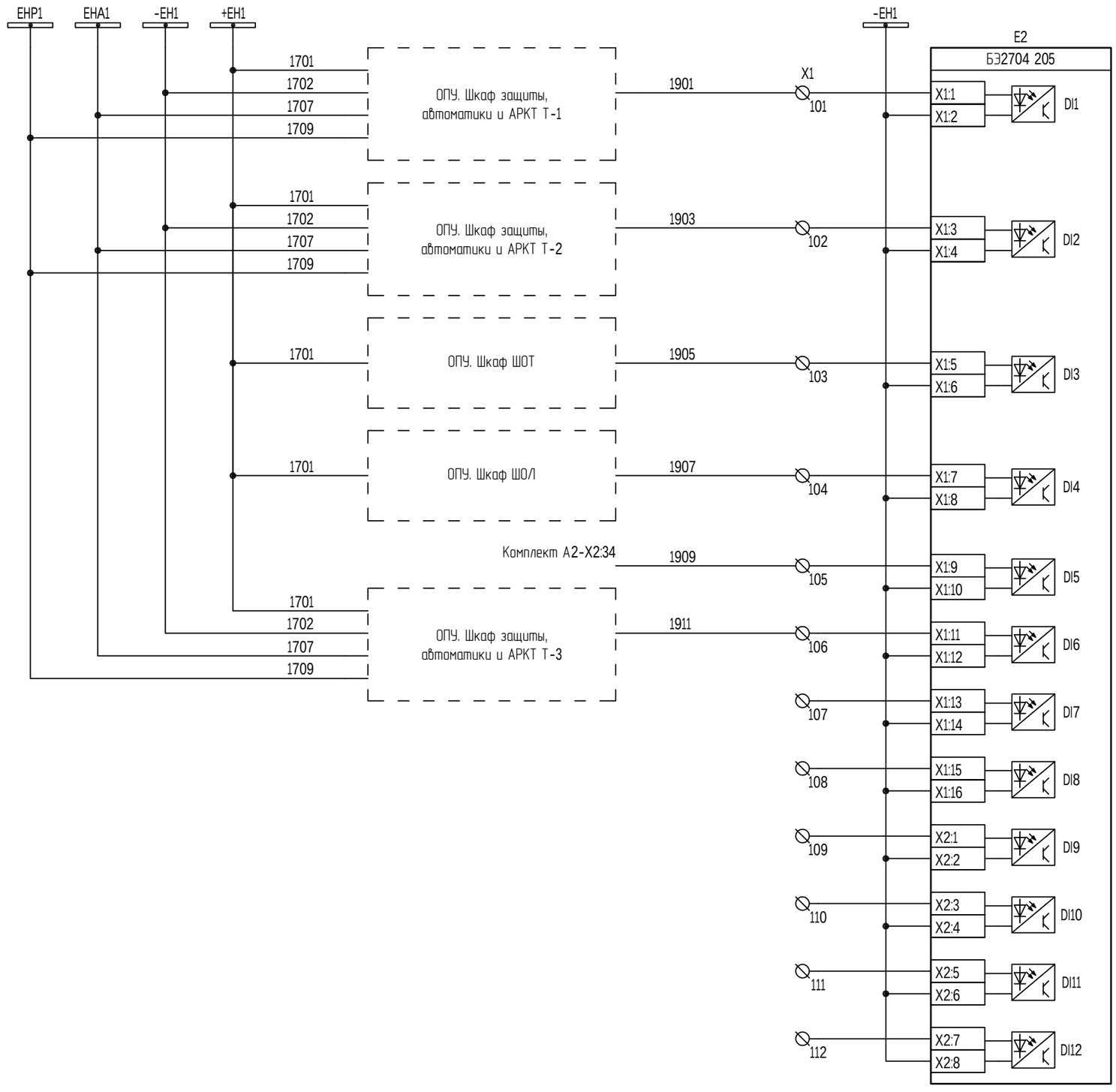
Оперативные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04	Лист 5

Формат А3

Цепи индивидуальной сигнализации

Вызов к шкафу защит Т-1
Вызов к шкафу защит Т-2
Вызов к шкафу ШОТ
Вызов к шкафу ШО/Л
Неисправность питания цепей ОБР
Вызов к шкафу защит Т-3
Резерв



Взам. инв. №

Подп. и дата

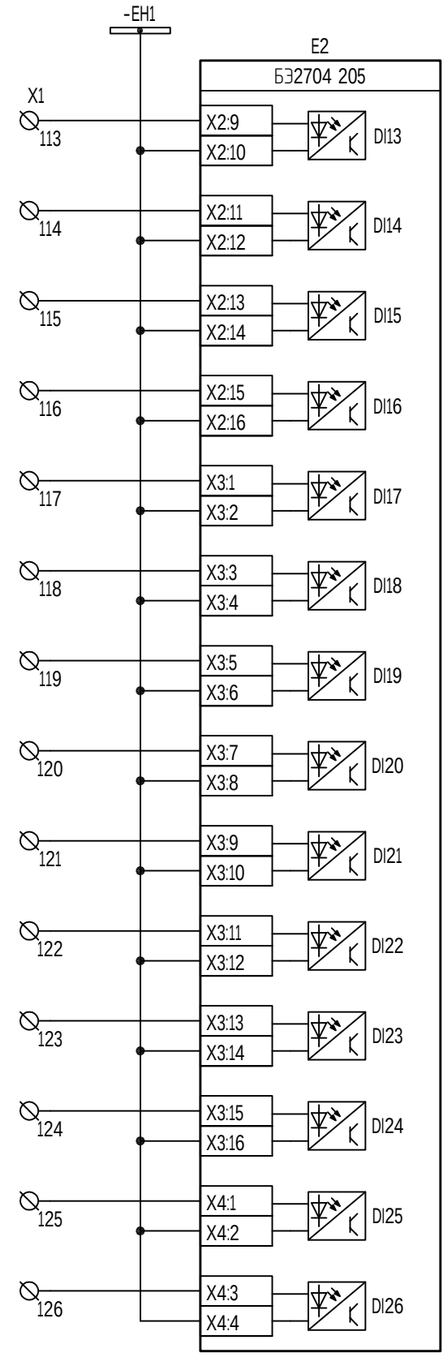
Инв. № подл.

Оперативные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04	Лист 6

Формат А3

Цепи индивидуальной сигнализации	Резерв



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

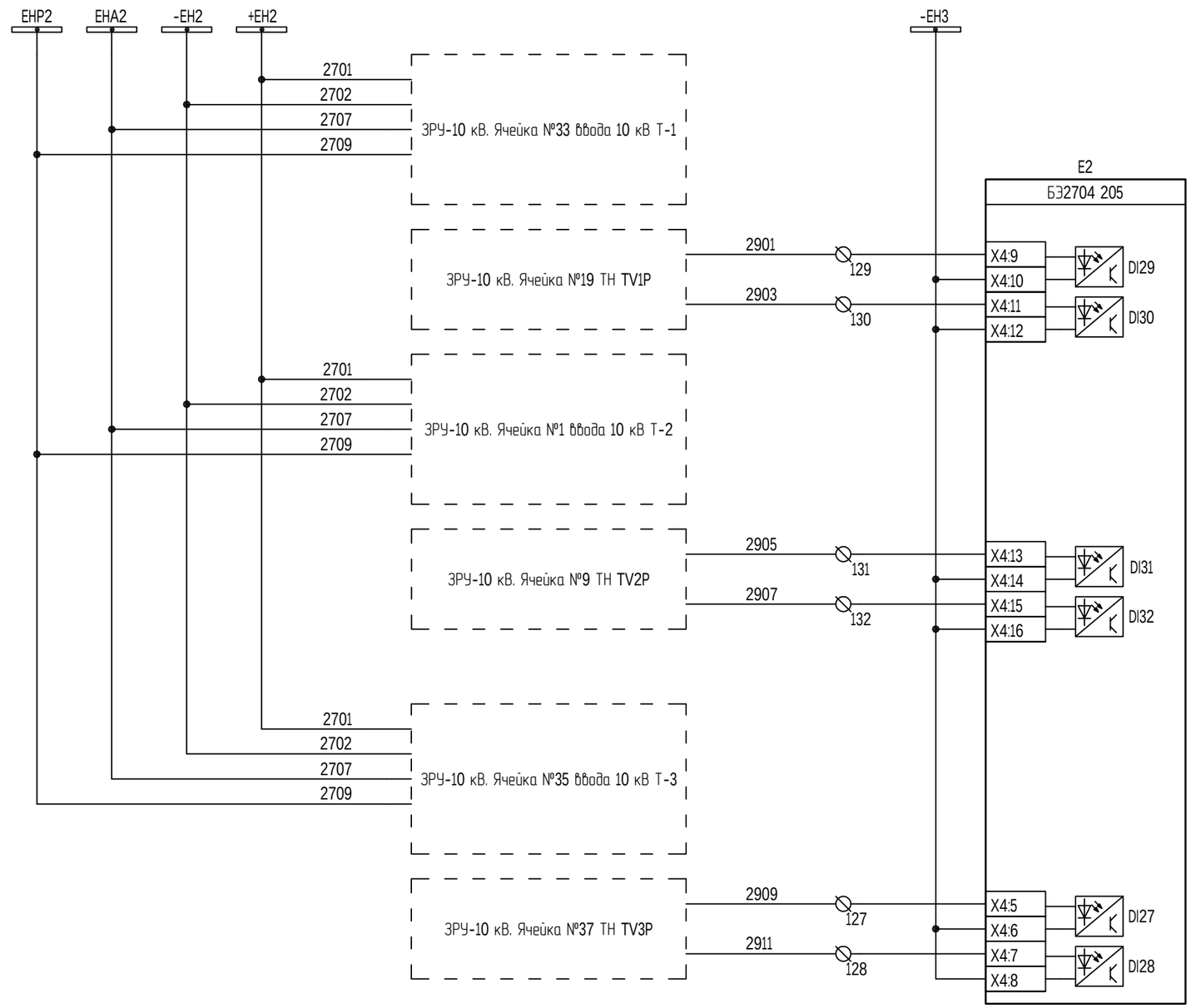
Оперативные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04	Лист 7

Формат А3

Цепи индивидуальной сигнализации

Организация шлейфа шинок сигнализации 1 с.ш.
Земля в сети 10 кВ 1 с.ш.
Неисправность ТН-10 кВ 1 с.ш.
Организация шлейфа шинок сигнализации 2 с.ш.
Земля в сети 10 кВ 2 с.ш.
Неисправность ТН-10 кВ 2 с.ш.
Организация шлейфа шинок сигнализации 3 с.ш.
Земля в сети 10 кВ 3 с.ш.
Неисправность ТН-10 кВ 3 с.ш.



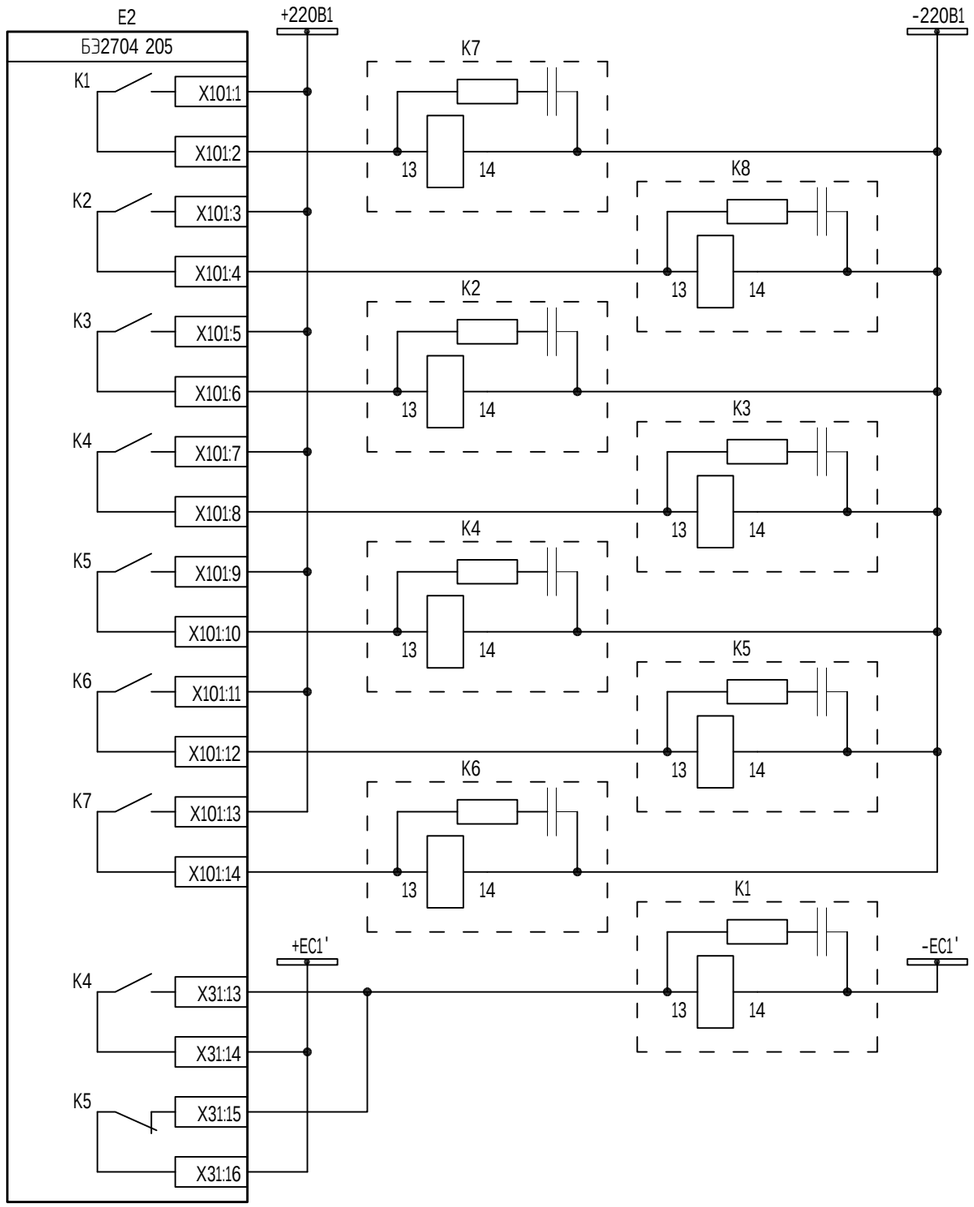
Взам. инв. №

Подп. и дата

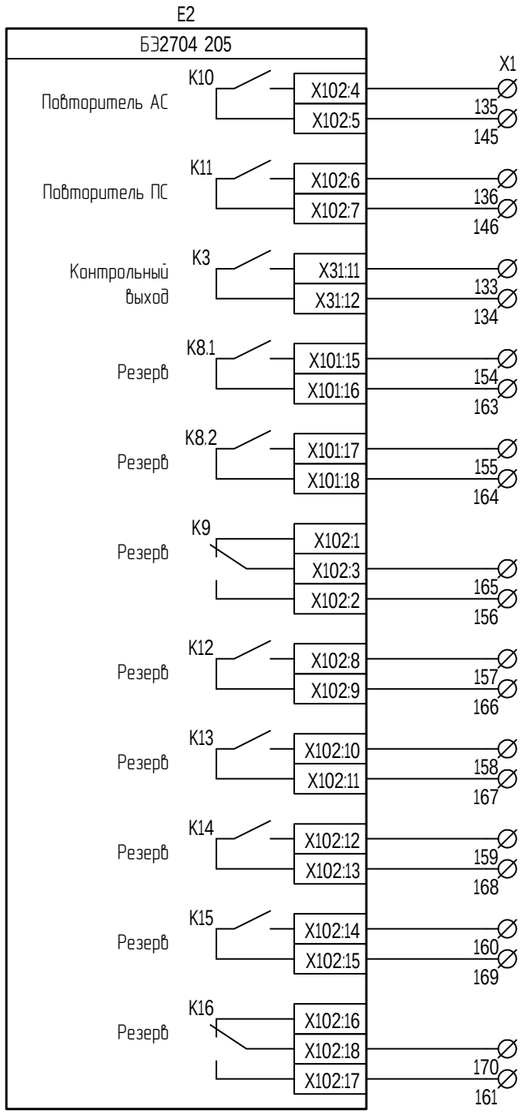
Инв. № подл.

Оперативные цепи (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04	Лист 8



Реле-повторитель "Аварийная сигнализация"
Реле-повторитель "Предупредительная сигнализация"
Реле-повторитель "Сигнализация световая мигающая"
Реле-повторитель "Сирена АС"
Реле-повторитель "Звонок ПС"
Реле-повторитель "ПБ ВШ1"
Реле-повторитель "ПБ ВШ2"
Реле-повторитель "Неисправность ЦС"
Реле-повторитель "Неисправность терминала"



Повторитель АС
Повторитель ПС
Контрольный выход
Резерв

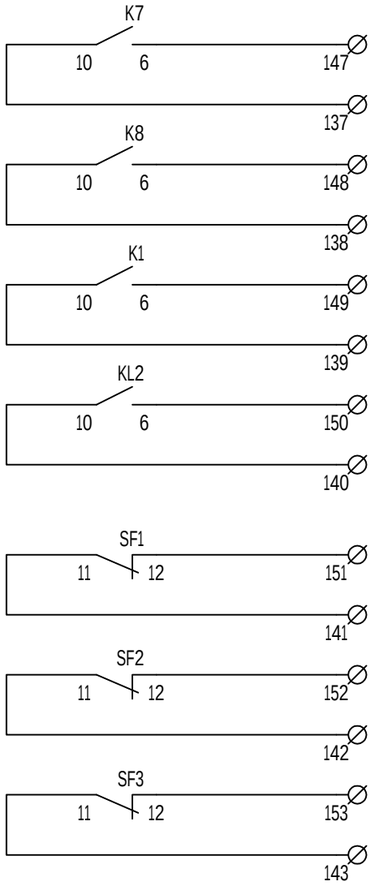
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Выходные цепи (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04	Лист 9



Блинкер АС
Блинкер ПС
Неисправность
Неисправность питания шинок
SF1 отключен
SF2 отключен
SF3 отключен

Взам. инв. №

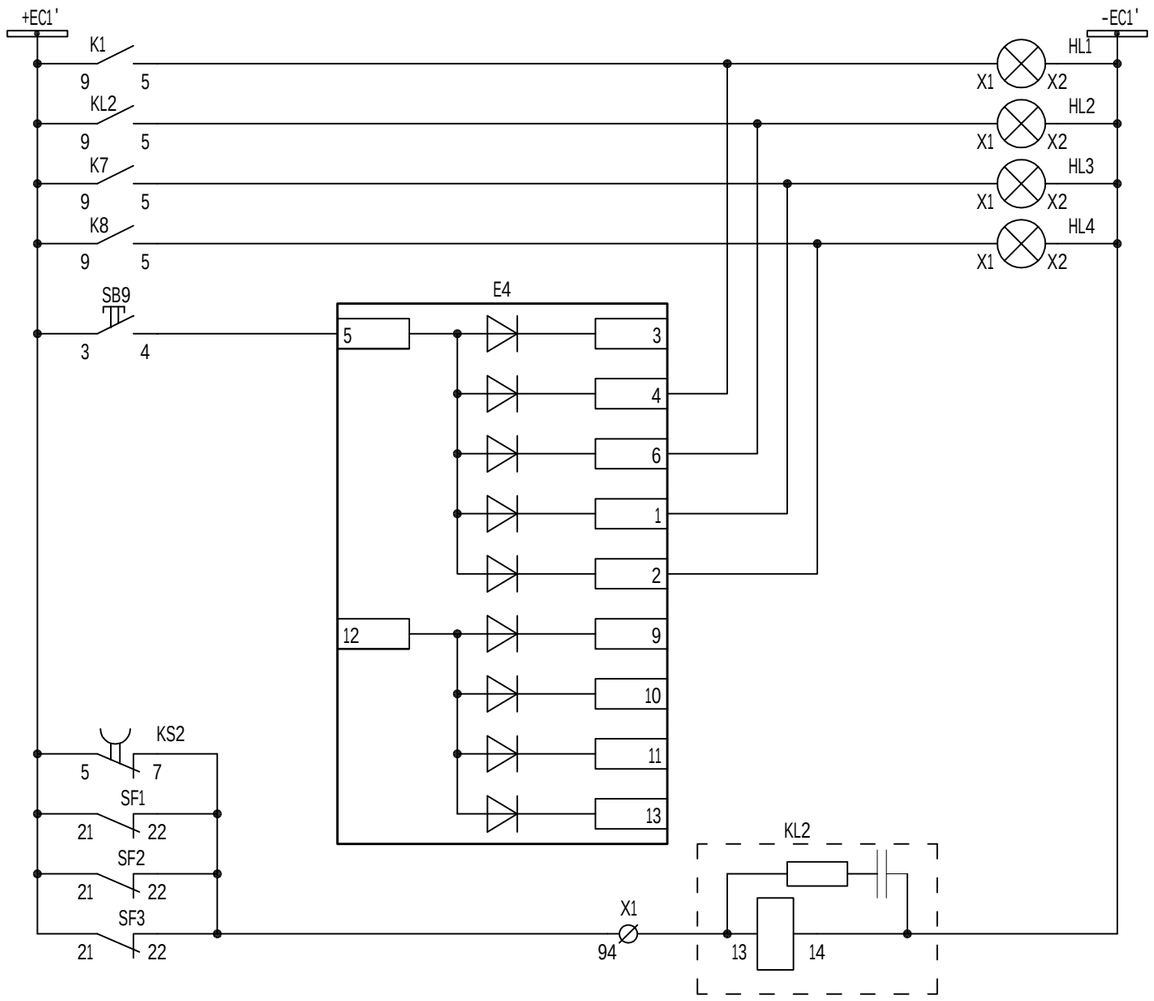
Подп. и дата

Инв. № подл.

Выходные цепи (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-Р3.04	Лист 10

Формат А3



Неисправность
Неисправность питания шинок
Аварийная сигнализация
Предупредительная сигнализация
Контроль исправности ламп

Неисправность питания шинок

Взам. инв. №

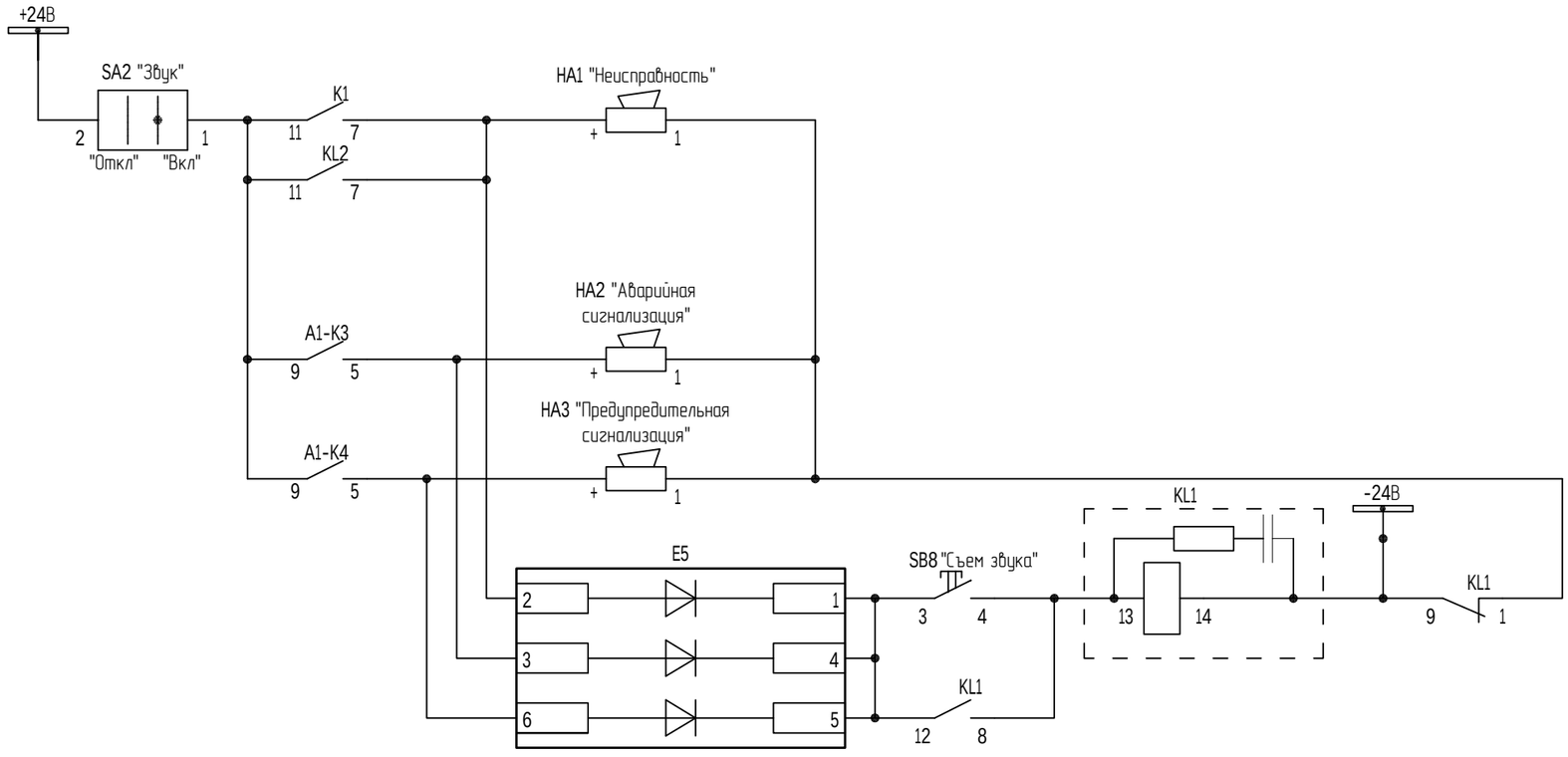
Подп. и дата

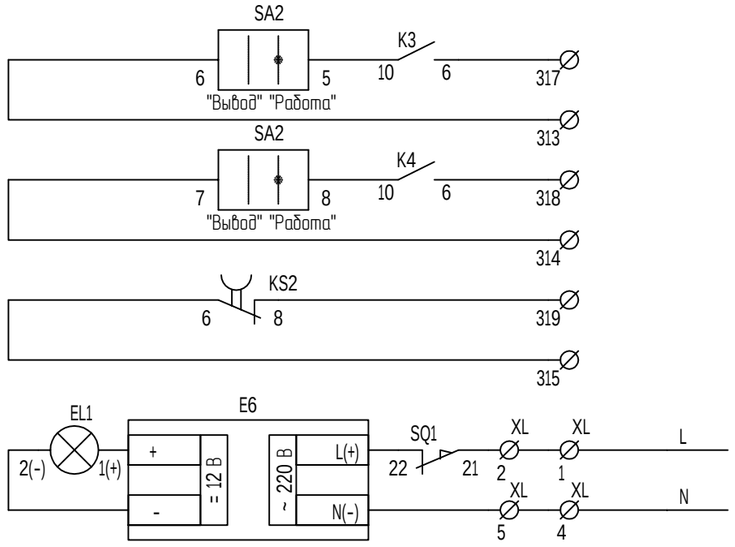
Инв. № подл.

Цепи сигнализации (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04	Лист 11

Формат А3





В ЩСН, ШОЛ
(см. 24-23/0244-24-05-2019-020-ЭП)

Сирена АС
Звонок ПС
Неисправность питания основной шинки
Цепи освещения

Взам. инв. №

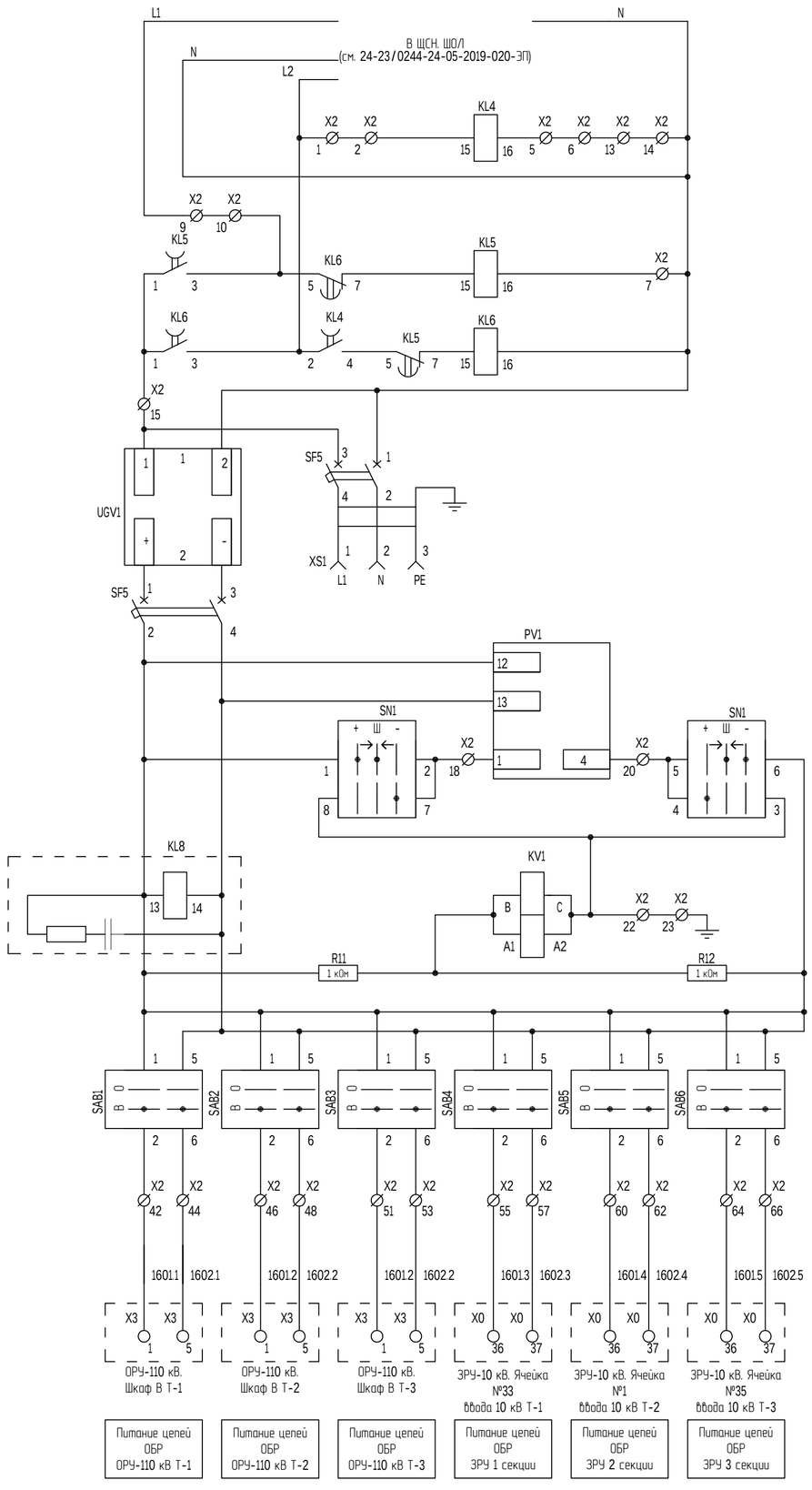
Подп. и дата

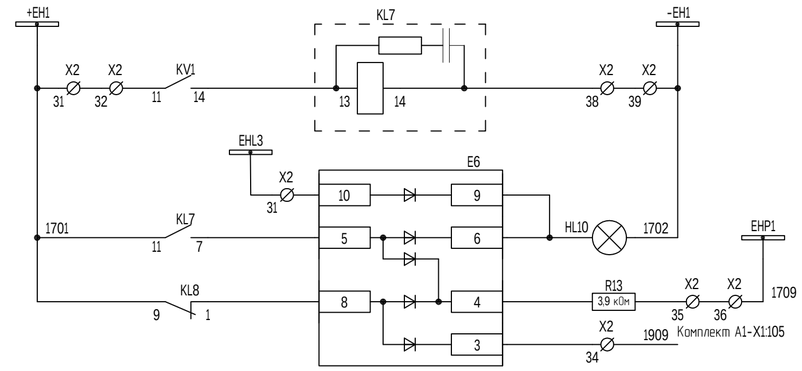
Инв. № подл.

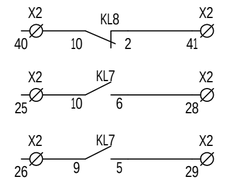
Цепи сигнализации (окончание), цепи звуковой сигнализации, цепи освещения

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04	Лист 12

Формат А3







Шинки и автоматические выключатели собственных нужд
АВР шинок обеспеченного питания
Шинки и автоматические выключатели собственных нужд
Шинки и автоматические выключатели собственных нужд
Блок питания и устройства контроля изоляции
Переключатели

Цепи питания оперативной блокировки разъединителей

Сигнализация нарушения изоляции
Неисправность свет
Неисправность звук
Неисправность в ЦС
Неисправность в телемеханику
Резерв

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Цепи организации питания оперативной блокировки

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.04	Лист 13

Формат А3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Терминал защиты, автоматики, управления и сигнализации линии типа	1	
	РС83-АВ2-35402121111 с двумя дополнительными модулями 4 DO и 5 DI		
A2	Блок управления TER_CM_16_2	1	
ADR1, ADR3	Регистратор дуговых замыканий типа БДСТ-1	2	
ADR2	Регистратор дуговых замыканий типа БДВх-1	1	
EK	Обогреватель 8-10 Вт 3105310 SK	1	
EL1, EL2	Лампа полупроводниковая осветительная СП-52БТ30А120Е36	2	
H1	Индикатор напряжения SCD 5500	1	
HLG	Лампа полупроводниковая коммутаторная СКЛ-14-А-Л-М-2-220 (зеленая)	1	
HLR	Лампа полупроводниковая коммутаторная СКЛ-14-А-К-М-2-220 (красная)	1	
HLY	Лампа полупроводниковая коммутаторная СКЛ-14-А-Ж-М-2-220 (желтая)	1	
KV1, KV2	Реле напряжения НЛ-7	2	Uн=400 В
OF	Блок контакт состояния OF-C60 A9N26924	1	В комплекте с SF7
OF7	Блок контакт состояния iOF-C60	1	
PA	Измерительный преобразователь PM130P PLUS+4DI+2DO	1	
Q	Выключатель ISM15_LD_2	1	
R1, R2	Резистор постоянный проволочный С5-35В-25 3900 Ом	2	
SAC1	Переключатель пакетный ПП53-16 1 180 1 УХЛ4	1	
SAC2	Переключатель пакетный ПП53-16 1 083 1 УХЛ4	1	
SAC3	Переключатель пакетный ПП53-16 1 180 1 УХЛ4	1	
SBC	Выключатель кнопочный с цилиндрическим толкателем КЕ 011 У3 исп. 1 Черный	1	
SBT	Выключатель кнопочный с цилиндрическим толкателем КЕ 011 У3 исп. 1 Красный	1	
SX1	Коробка испытательная переходная ТВ6.672.112	1	
SF1-SF4, SF11	Выключатель автоматический OEZ LPN DC 2C/2 Iн=2 А, хар-ка С	5	
	Блок-контакт сигнализации положения выключателя PS-LP-110S 1 н.р. + 1 н.з.	5	
SF7	Выключатель автоматический iC60N 2P 2/C	1	
SQ, SQG	Выключатель путевой KB B2 L21 2NO+1NC	3	
TA.A, TA.B, TA.C	Трансформатор тока ТОЛ-10 0,5s/10P/10P 1500/5	3	
TV.A	Трансформатор напряжения ЗНОЛП-6	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
UV1-UV3	Емкостной датчик напряжения	3	
VD1-VD4	Модуль диодный AVK SKTD 498859	4	
VOD1	Датчик волоконно-оптический ВОД-Л, длина 3 м	1	
VOD2	Датчик волоконно-оптический ВОД-Л, длина 2 м	1	
VOD3	Датчик волоконно-оптический ВОД-Л, длина 5 м	1	

Примечания:
1 Вместо # поставить номер трансформатора.
2 Для включения выключателя при отсутствии оперативного тока предусматривается ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1.
3 Установка и подключение счетчика СТЭМ-3В предусматривается по проекту 24-23/0250-24-05-2019-АУЗ.2.

Перечень элементов

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

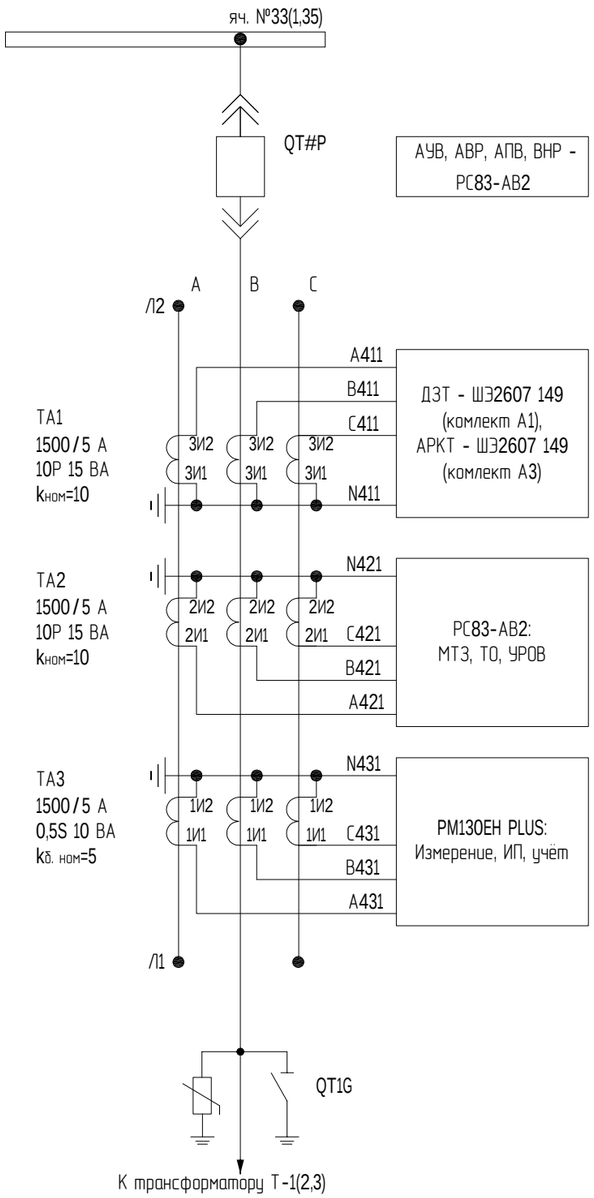
Инв. № подл.

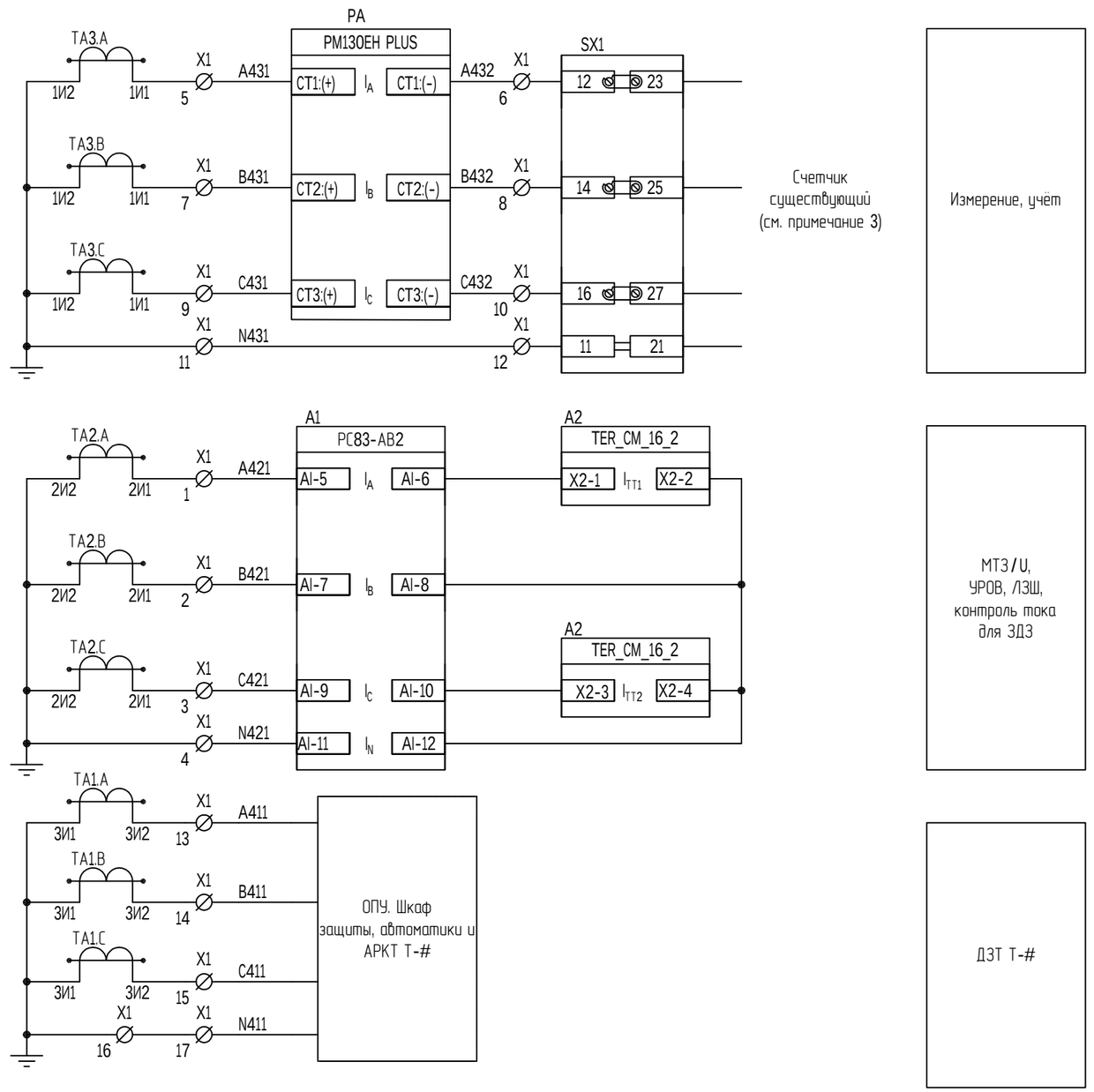
						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.05
						Модернизация (реконструкция) оборудования 3РУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"
1		Все	22-2020		02.20	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айджанова			02.20	
Н. контр.		Хван			02.20	Ячейка ВВ. Схема электрическая принципиальная (вторичные соединения)

Стадия	Лист	Листов
РП	1	8

ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А3





Взам. инв. №

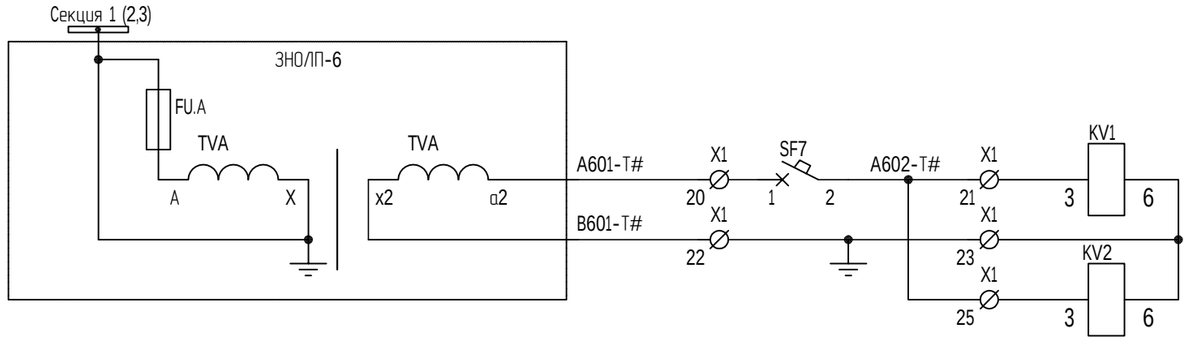
Подп. и дата

Инв. № подл.

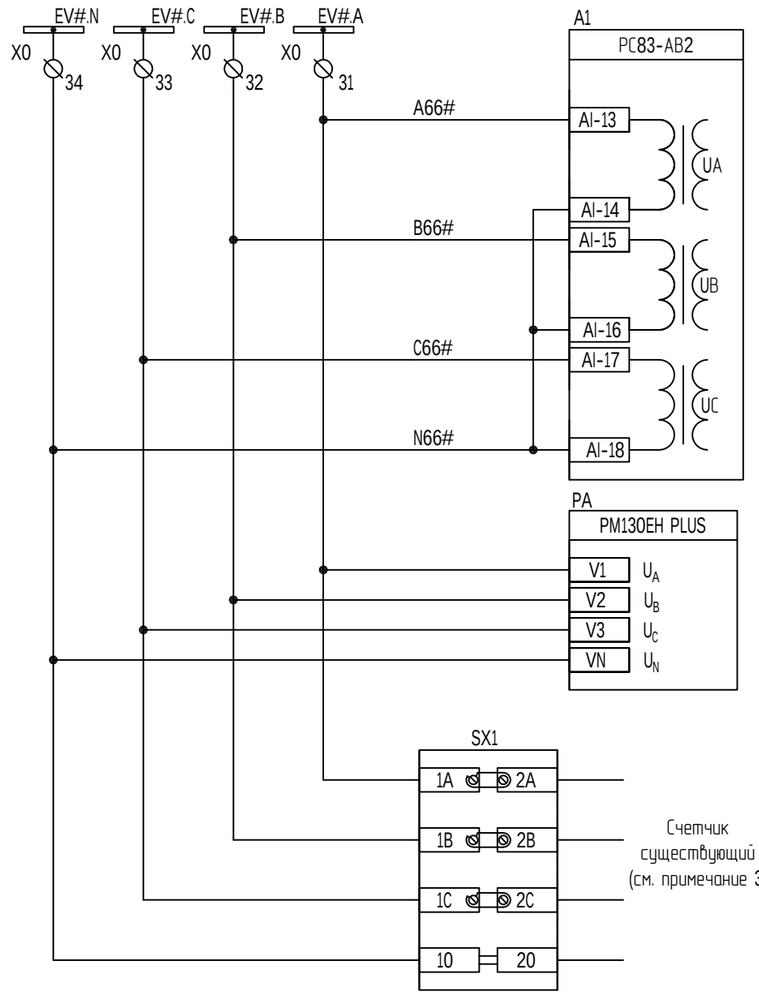
Поясняющая схема. Цепи переменного тока

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.05	Лист 2

Формат А3



Восстановление нормального режима

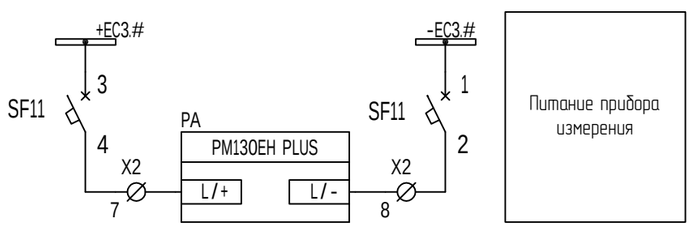


Шинки переменного напряжения секции

МТЗ / U, ЗМН для АВР

Измерение

Учёт



Питание прибора измерения

Цепи напряжения

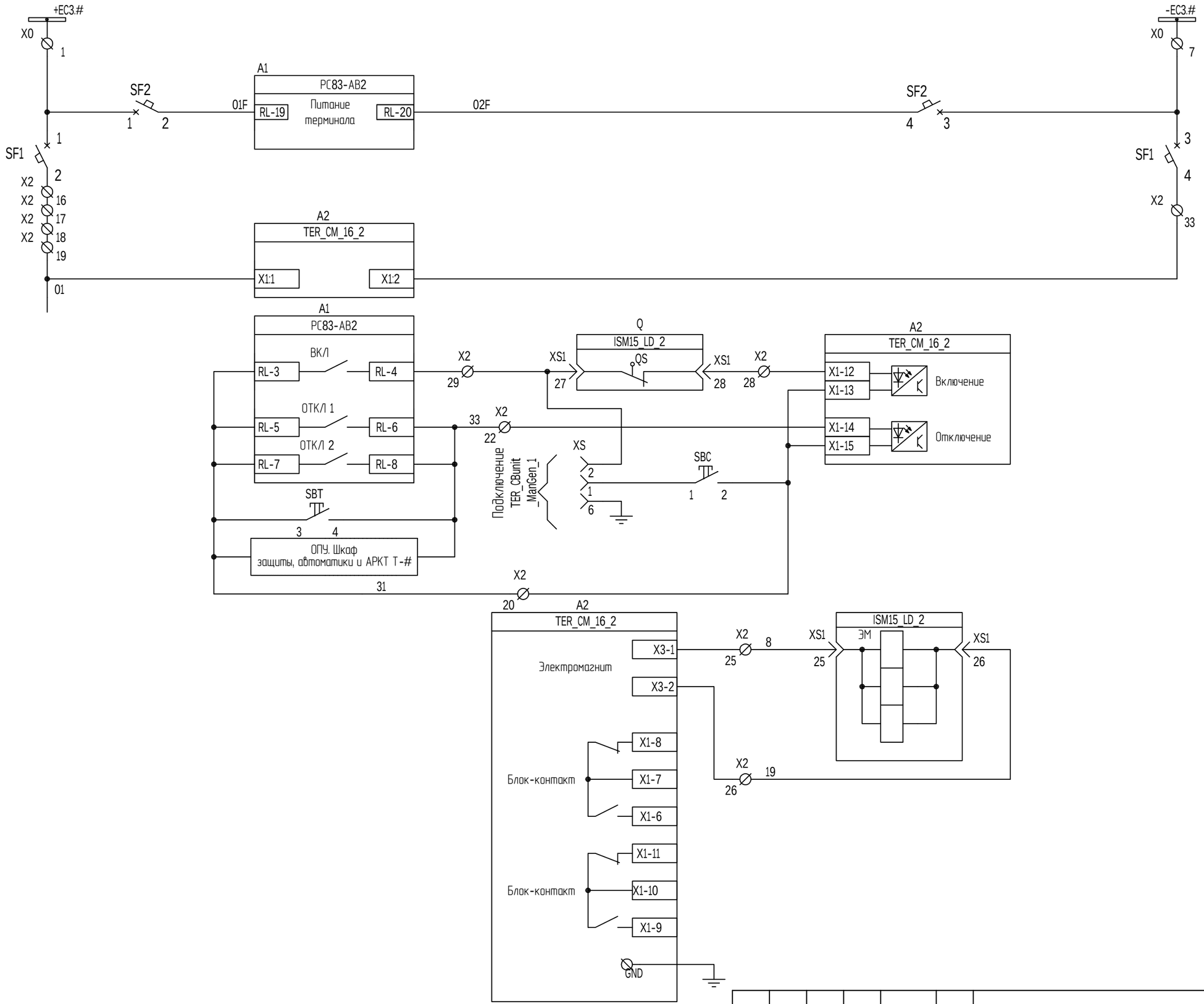
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.05	Лист 3

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

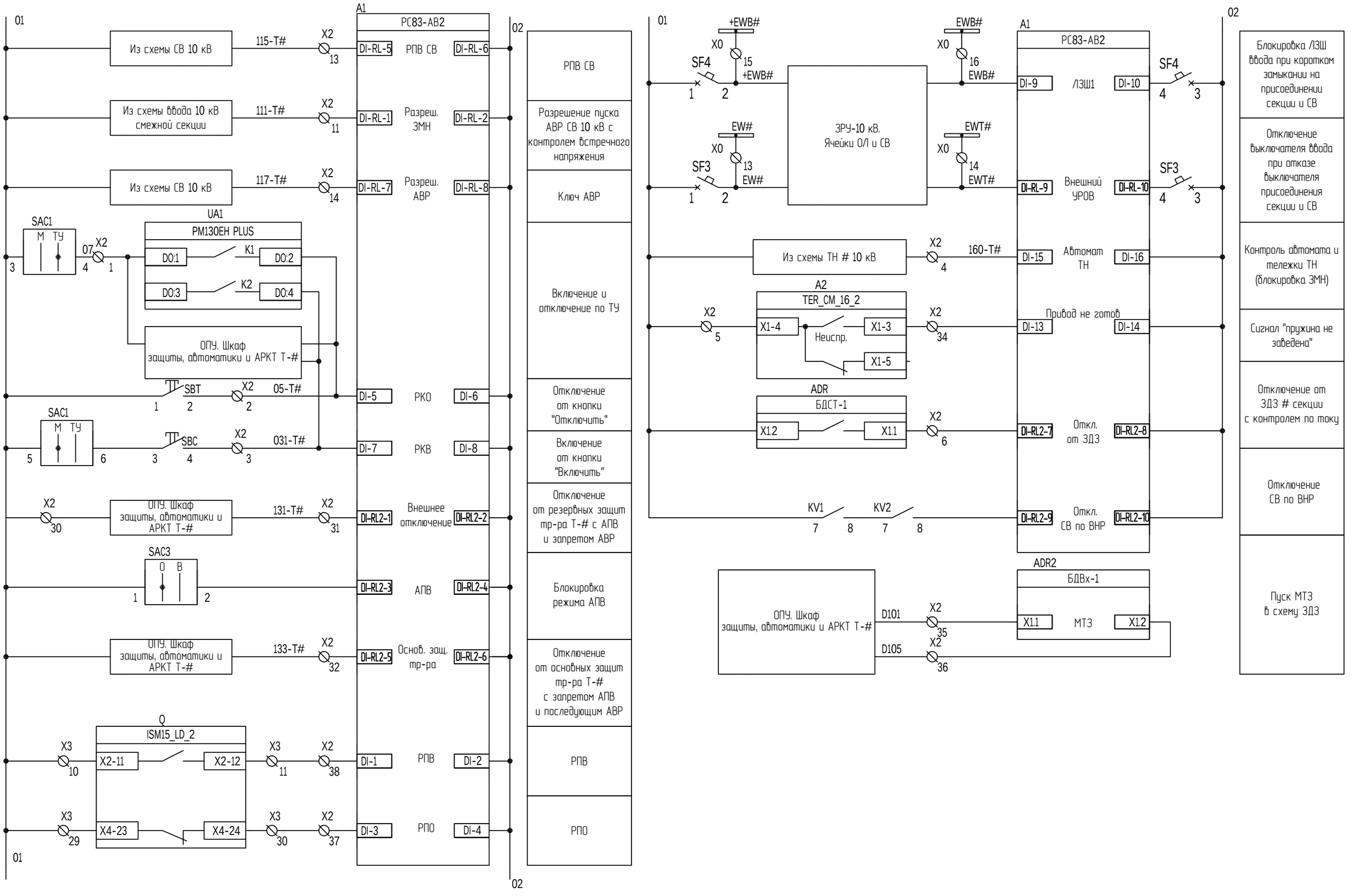
Формат А2



Шинки питания оперативных цепей
Питание устройства РС83-АВ2
Автомат питания оперативных цепей
Питание блока управления
Включение через терминал
Отключение через терминал
Включение от кнопки
Отключение от кнопки
Отключение от защит трансформатора
Цепи электромагнитов управления
Блок контакты модуля управления (не используются)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.05	Лист 4



Оперативные цепи (окончание)

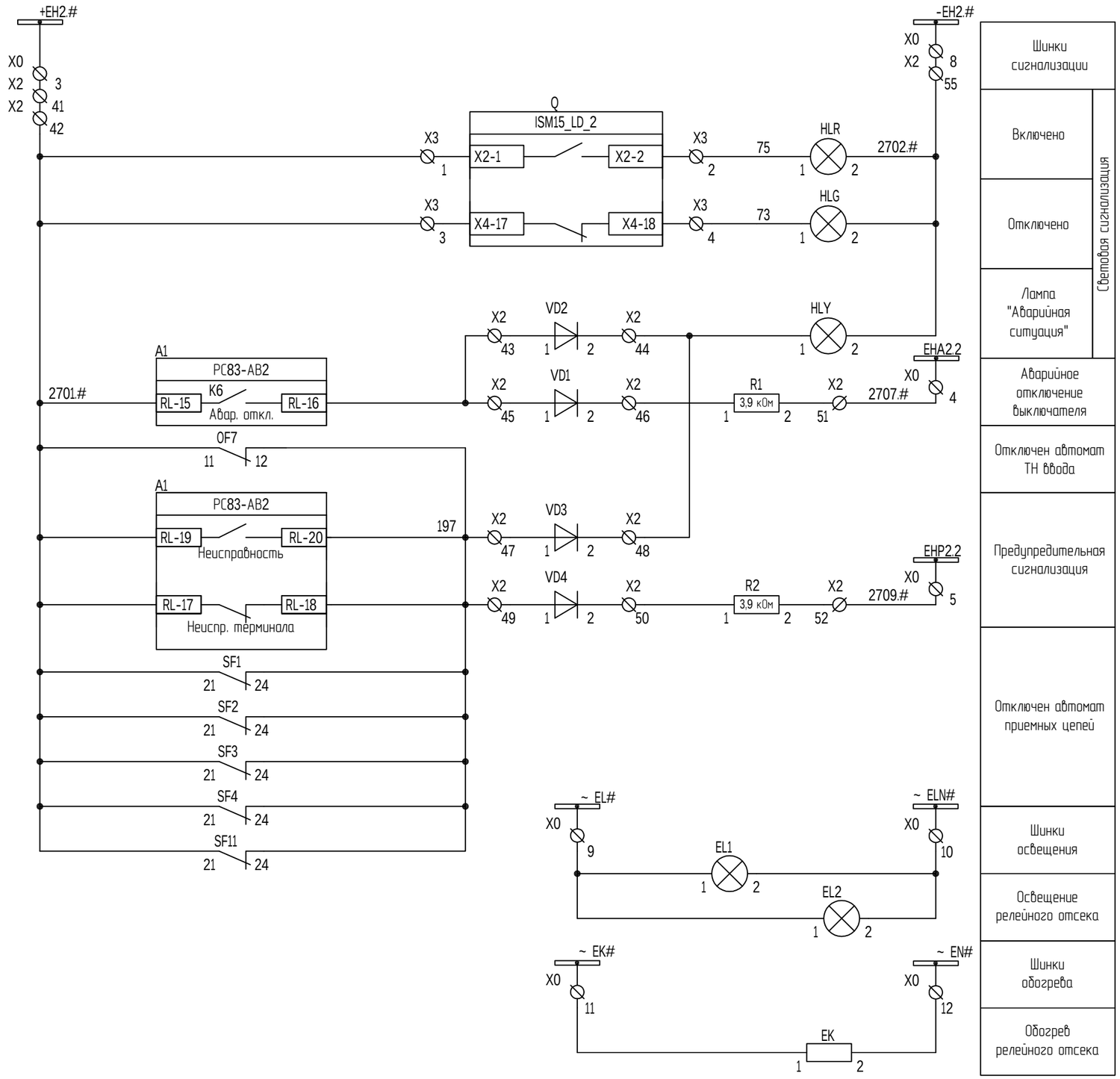
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.05	Лист 5

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



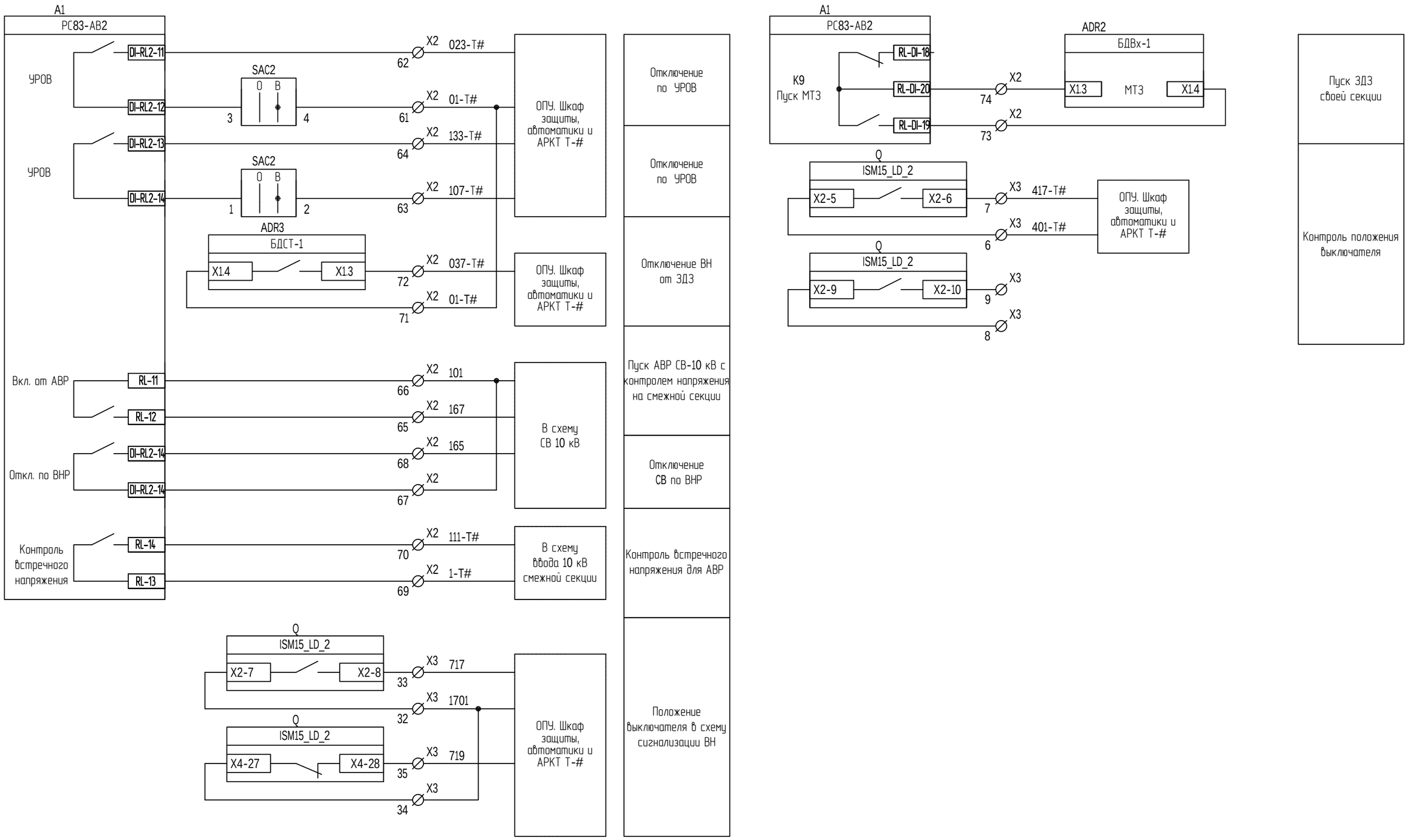
Цепи сигнализации, освещения и обогрева

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.05	Лист 6

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



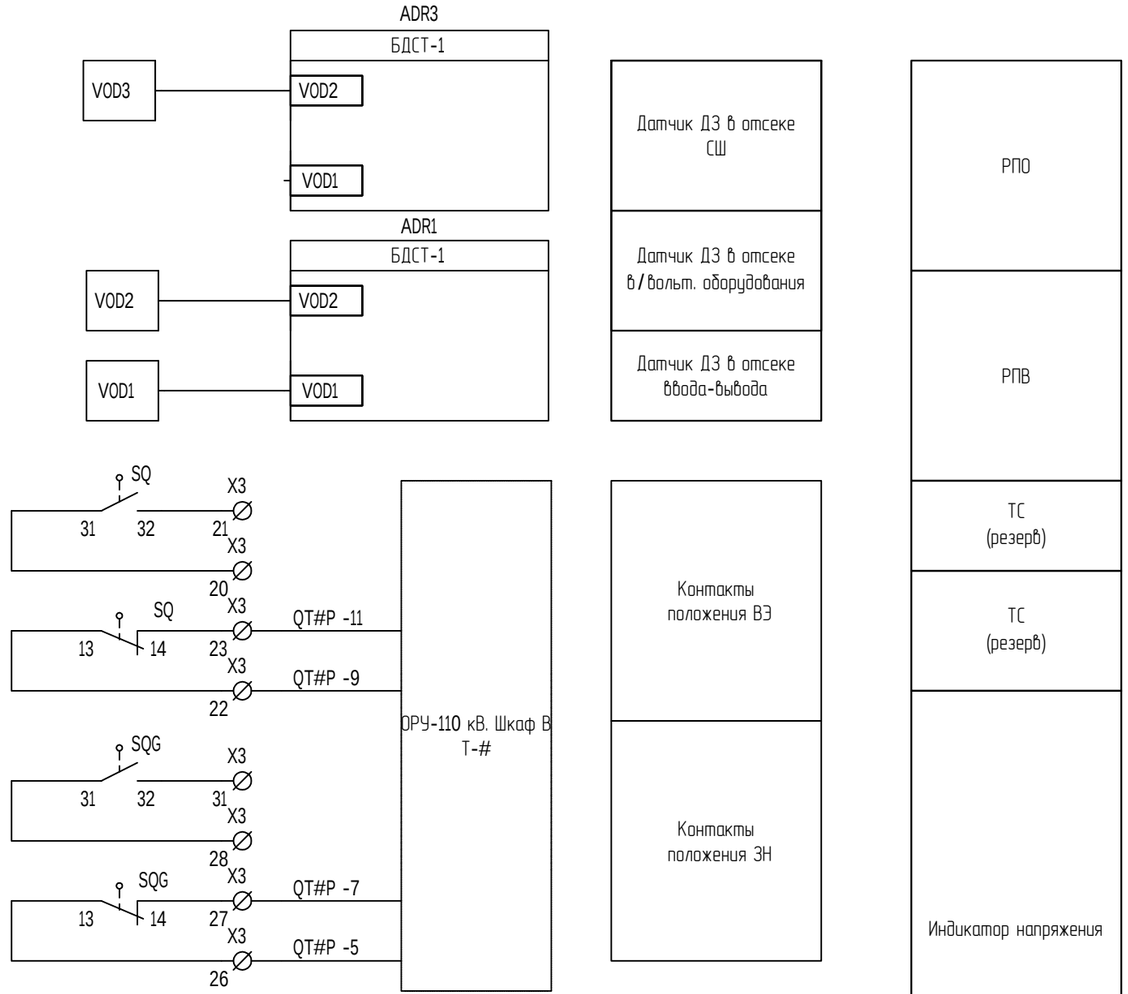
Взам. инв. №

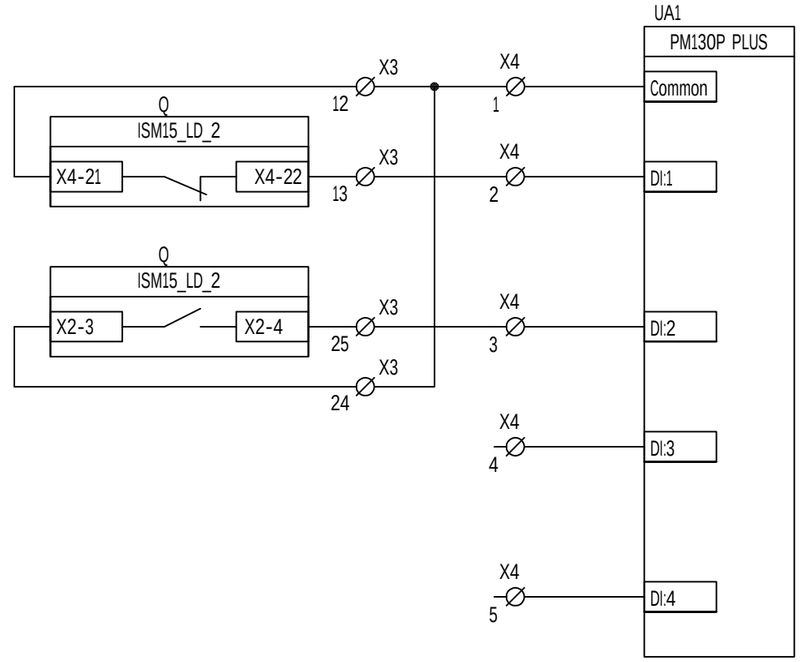
Подп. и дата

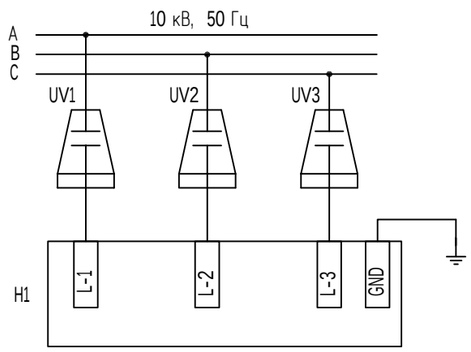
Инв. № подл.

Выходные цепи

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.05	Лист 7







Диаграммы работы контактов путевых выключателей

Положение выкатного элемента	Выключатель путевой SQ		Положение заземляющего ножа	Выключатель путевой SQG	
Рабочее	-	13 14 / 21 22 / 31 32	Отключен	+	13 14 / 21 22 / 31 32
Контрольное	+	13 14 / 21 22 / 31 32	Включен	-	13 14 / 21 22 / 31 32

"+" - путевой выключатель в сработанном положении (толкатель прижат)
"-" - путевой выключатель в несработанном положении (толкатель свободен)

Резервные контакты ВЭ, ЗН. Цепи ОБР

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

24-23/0244-24-05-2019-РЗ.05

Лист 8

Формат А3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Терминал защиты, автоматики, управления и сигнализации линии типа	1	
	РС83-АВ2-35402121111 с двумя дополнительными модулями 4 DO и 5 DI		
A2	Блок управления TER_CM_16_2	1	
ADR1, ADR3	Регистратор дуговых замыканий типа БДСТ-1	2	
ADR2	Регистратор дуговых замыканий типа БДВх-1	1	
EK	Обогреватель 8-10 Вт 3105310 SK	1	
EL1, EL2	Лампа полупроводниковая осветительная СП-52БТ30А120Е36	2	
H1	Индикатор напряжения SCD 5500	1	
HLG	Лампа полупроводниковая коммутаторная СКЛ-14-А-Л-М-2-220 (зеленая)	1	
HLR	Лампа полупроводниковая коммутаторная СКЛ-14-А-К-М-2-220 (красная)	1	
HLY	Лампа полупроводниковая коммутаторная СКЛ-14-А-Ж-М-2-220 (желтая)	1	
Q	Выключатель ISM15_LD_2	1	
PA	Измерительный преобразователь PM130P PLUS+4DI+2DO	1	
R1, R2	Резистор постоянный проволочный С5-35В-25 3900 Ом	2	
SAC1	Переключатель пакетный ПП53-16 1 180 1 УХЛ4	1	
SAC2	Переключатель пакетный ПП53-16 1 083 1 УХЛ4	1	
SAC3	Переключатель пакетный ПП53-16 1 180 1 УХЛ4	1	
SBC	Выключатель кнопочный с цилиндрическим толкателем КЕ 011 У3 исп. 1 Черный	1	
SBT	Выключатель кнопочный с цилиндрическим толкателем КЕ 011 У3 исп. 1 Красный	1	
SX1	Коробка испытательная переходная ТВ6.672.112	1	
SF1-SF4, SF11	Выключатель автоматический OEZ LPN DC 2C/2 Iн=2 А, хар-ка С	5	
	Блок-контакт сигнализации положения выключателя PS-LP-110S 1 н.р. + 1 н.з.	5	
SQ, SQG	Выключатель путевой KB B2 L21 2NO+1NC	2	
TA.A, TA.B, TA.C	Трансформатор тока ТОЛ-10 0,5/10Р 1500/5	3	
UV1-UV3	Емкостной датчик напряжения	3	
VD1-VD4	Модуль диодный AVK SKTD 498859	4	
VOD1	Датчик волоконно-оптический ВОД-Л, длина 3 м	1	
VOD2	Датчик волоконно-оптический ВОД-Л, длина 2 м	1	
VOD3	Датчик волоконно-оптический ВОД-Л, длина 5 м	1	см. лист 8

Примечания:
1 Для включения выключателя при отсутствии оперативного тока предусматривается ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1.

Перечень элементов

Согласовано

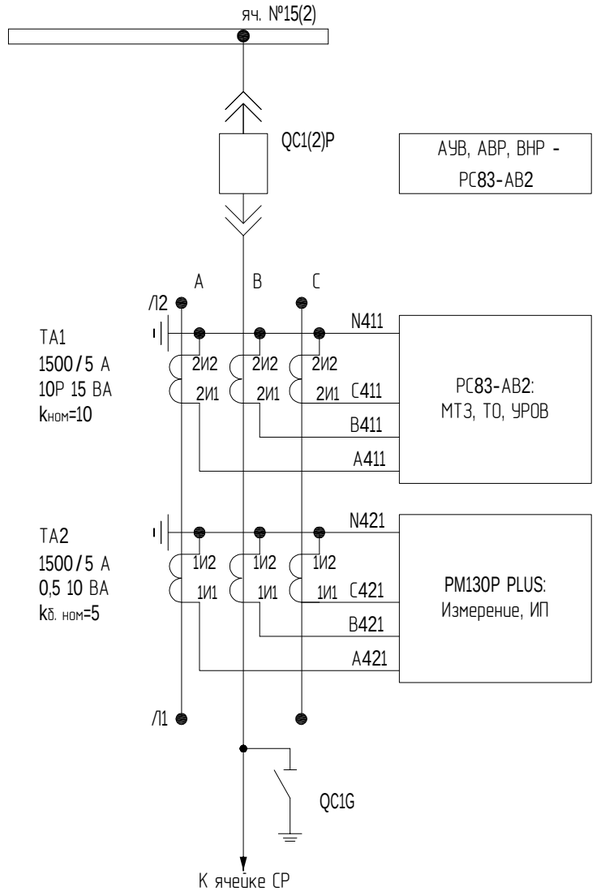
Взам. инв. №

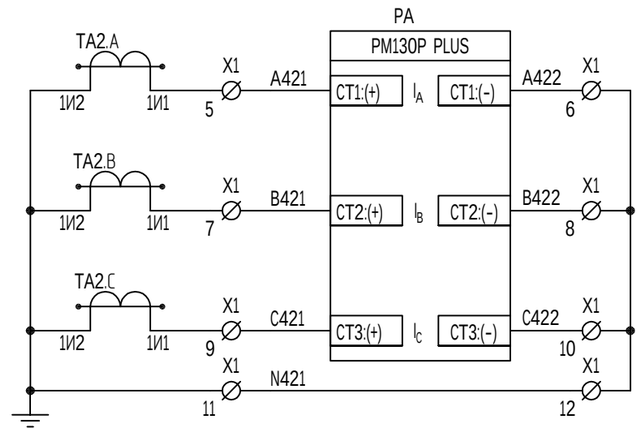
Подп. и дата

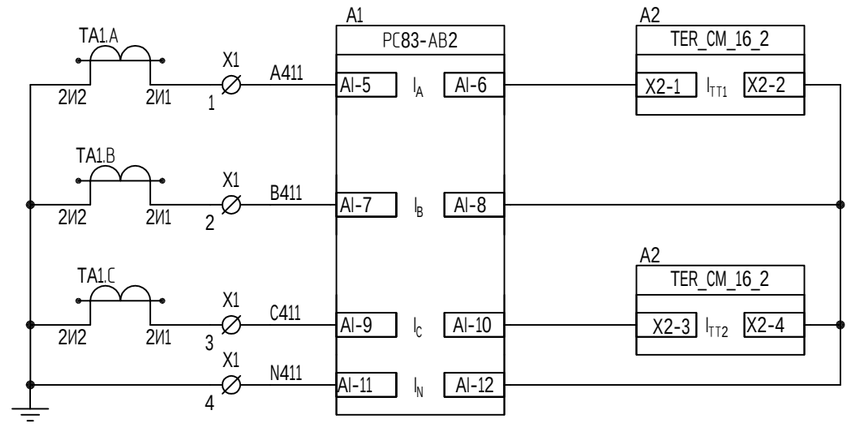
Инв. № подл.

						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.06	
1		Все	22-2020		02.20	Модернизация (реконструкция) оборудования 3РУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети	Стадия: РП; Лист: 1; Листов: 8
Пров.		Айджанова			02.20		
Н. контр.		Хван			02.20	Ячейка СВ. Схема электрическая принципиальная (вторичные соединения)	ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А3







Измерение, учёт

МТЗ/U,
УРОВ, ЛЗШ,
контроль тока
для ЗДЗ

Поясняющая схема. Цепи переменного тока

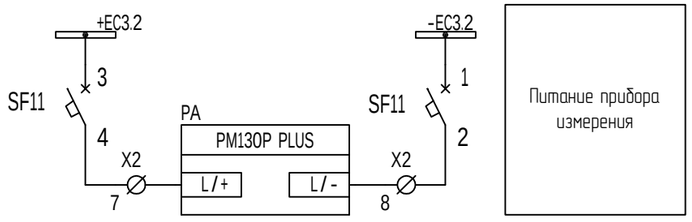
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.06	Лист 2

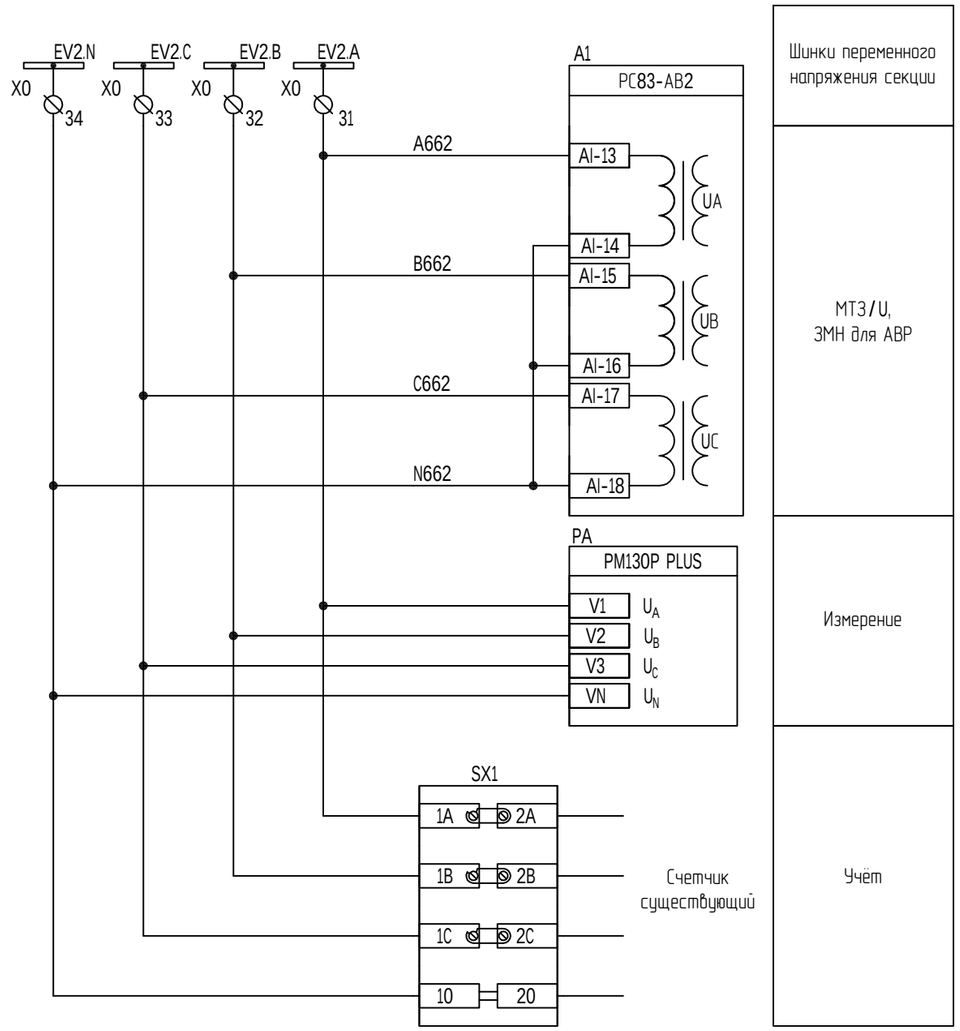
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Цепи напряжения

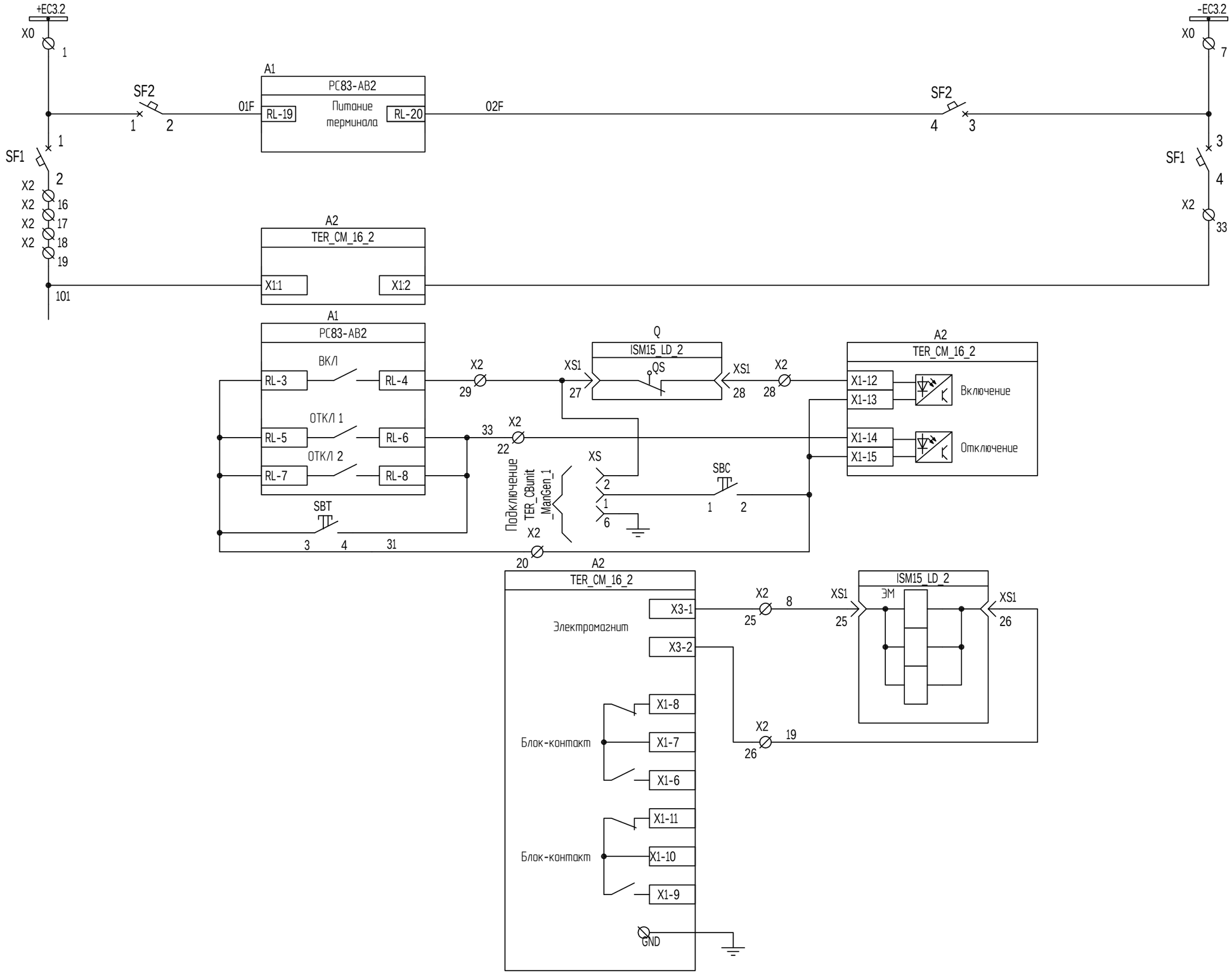
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.06	Лист 3

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Шинки питания оперативных цепей
Питание устройства PC83-AB2
Автомат питания оперативных цепей
Питание блока управления
Включение через терминал
Отключение через терминал
Включение от кнопки
Отключение от кнопки
Цепи электромагнитов управления
Блок контакты модуля управления (не используются)

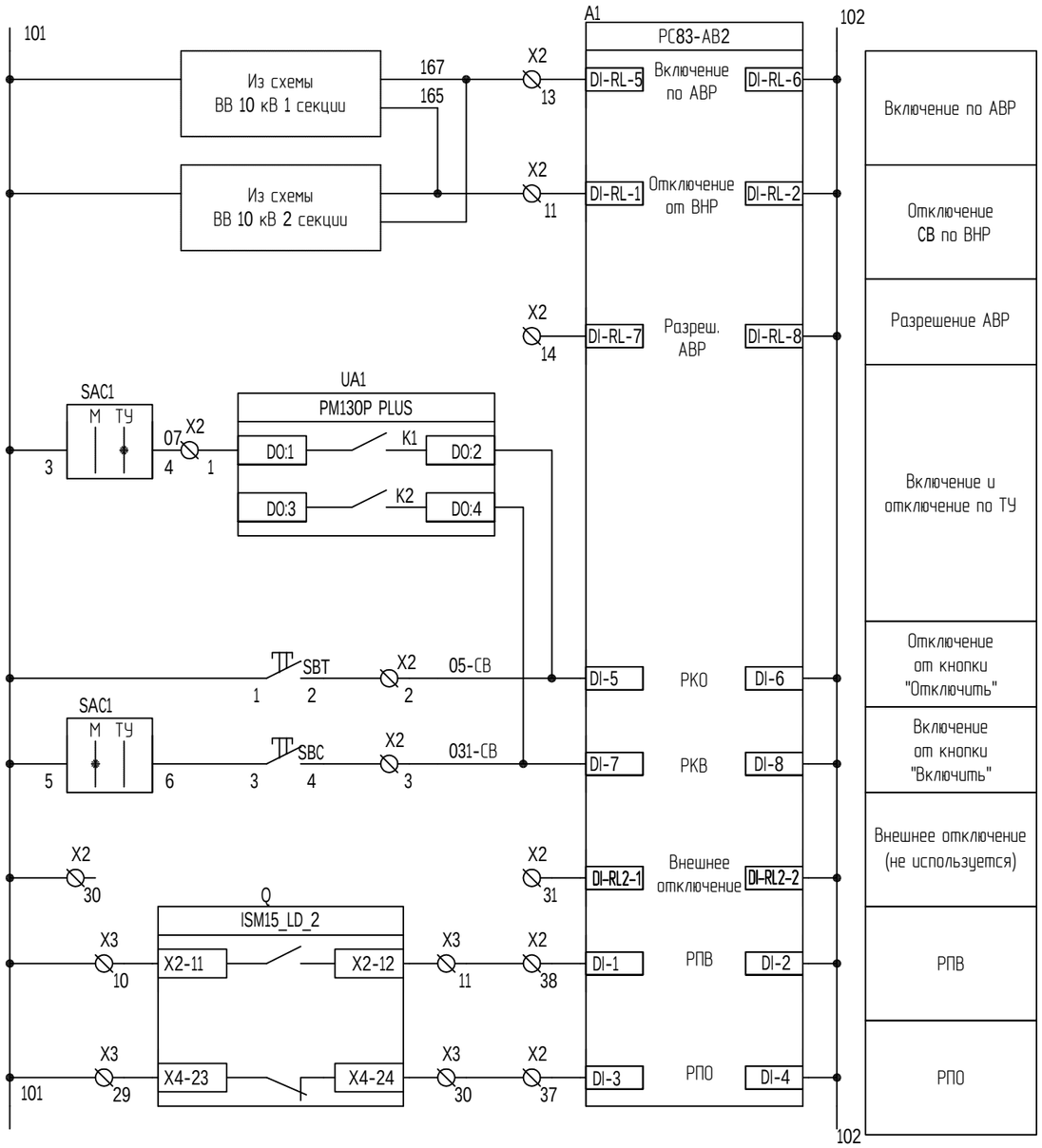
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.06	Лист 4

Формат А3



Взам. инв. №

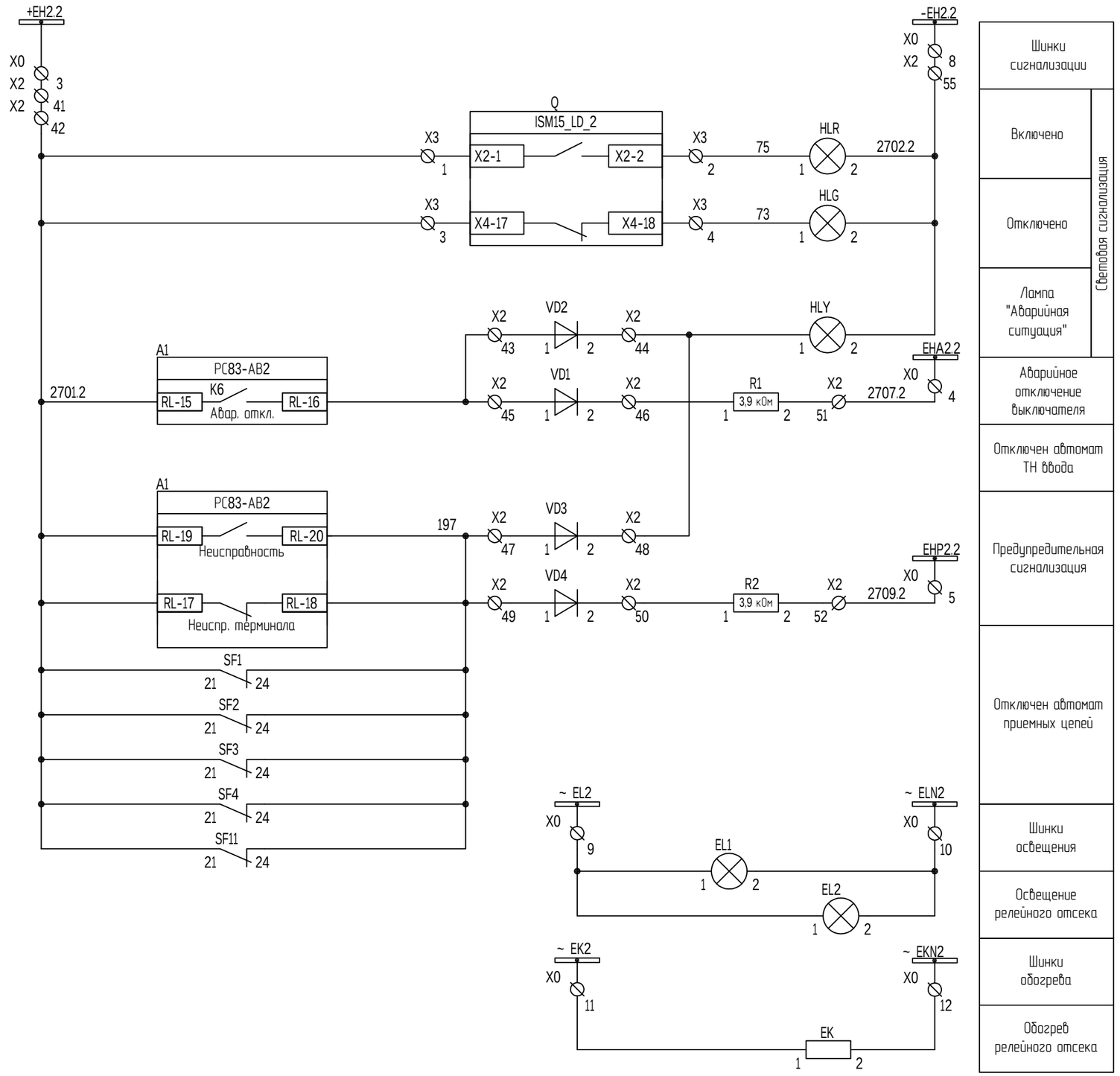
Подп. и дата

Инв. № подл.

Оперативные цепи (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.06	Лист 5

Формат А3



Цепи сигнализации, освещения и обогрева

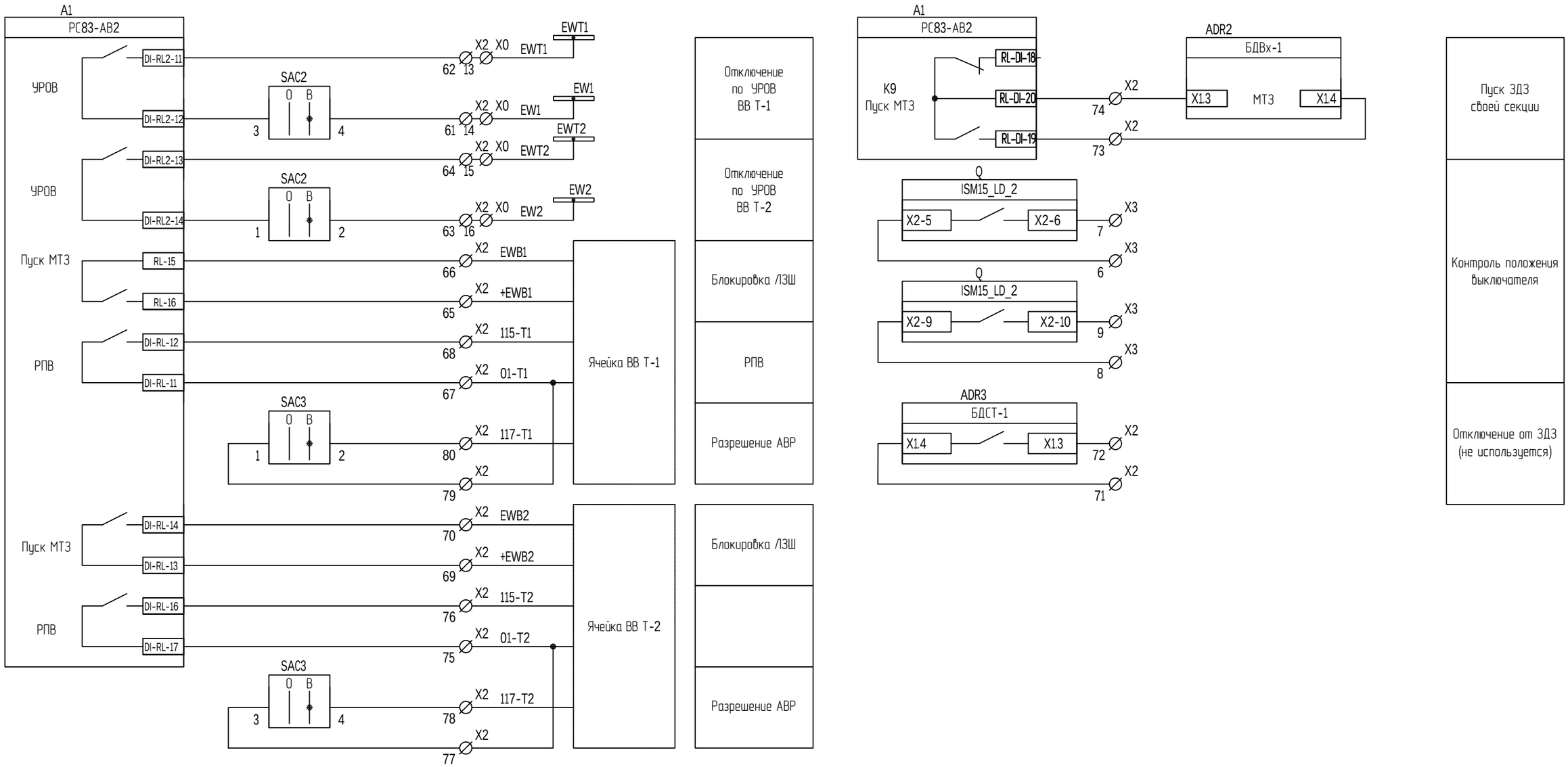
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.06	Лист 6

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



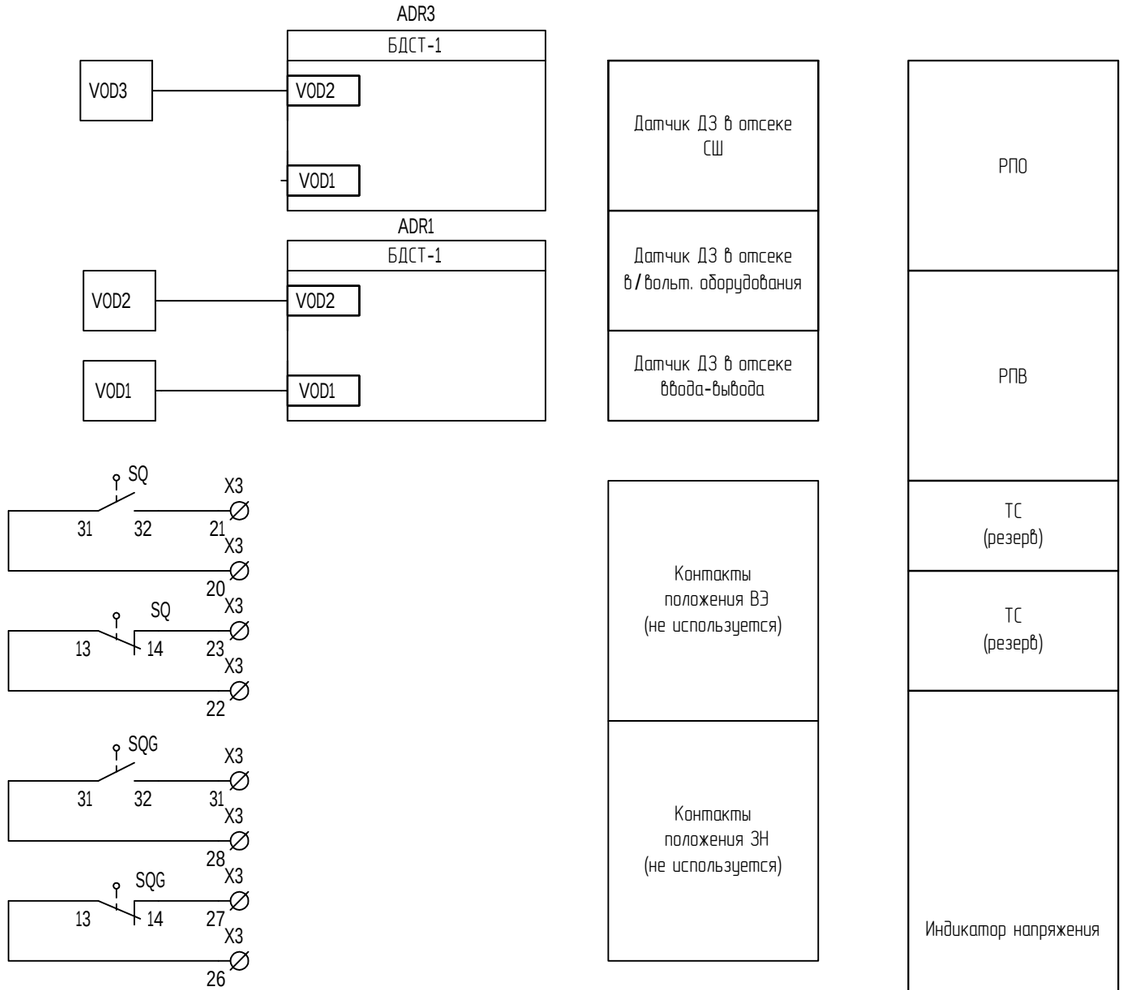
Выходные цепи

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.06	Лист 7

Взам. инв. №

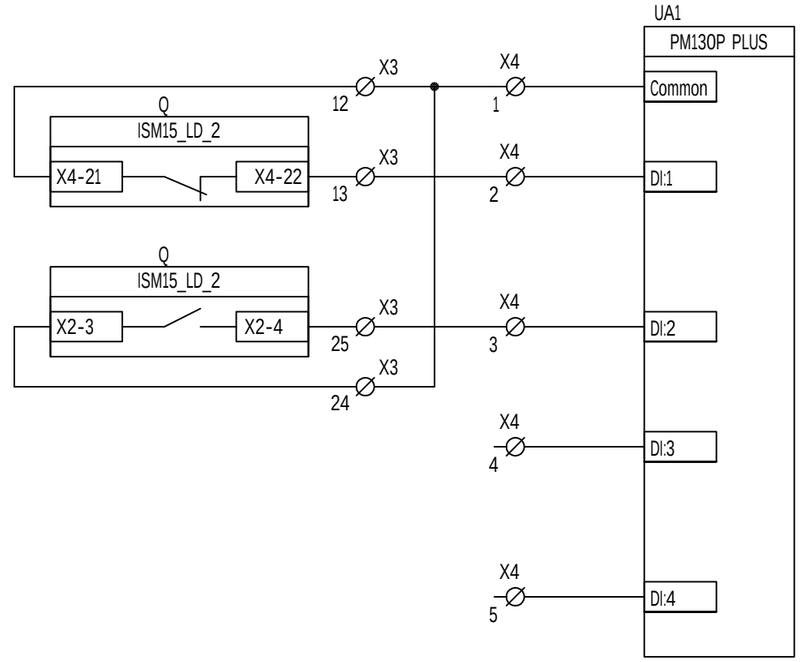
Подп. и дата

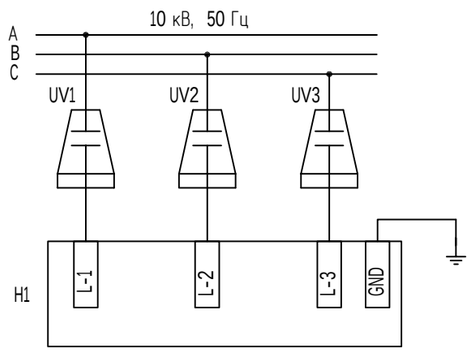
Инв. № подл.



Датчик ДЗ в отсеке СШ
Датчик ДЗ в отсеке в/вольт. оборудования
Датчик ДЗ в отсеке ввода-вывода
Контакты положения ВЭ (не используется)
Контакты положения ЗН (не используется)

РПО
РПВ
ТС (резерв)
ТС (резерв)
Индикатор напряжения





Диаграммы работы контактов путевых выключателей

Положение выкатного элемента	Выключатель путевой SQ		Положение заземляющего ножа	Выключатель путевой SQG	
Рабочее	-	13 14 / 21 22 / 31 32	Отключен	+	13 14 / 21 22 / 31 32
Контрольное	+	13 14 / 21 22 / 31 32	Включен	-	13 14 / 21 22 / 31 32

"+" - путевой выключатель в сработанном положении (толкатель прижат)
"-" - путевой выключатель в несработанном положении (толкатель свободен)

Резервные контакты ВЭ, ЗН. Цепи ОБР

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.06	Лист 8

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Терминал защиты, автоматики, управления и сигнализации линии типа	1	
	РС83-А2М-25302121111 с дополнительным модулем 4 DO и 5 DI		
A2	Блок управления TER_CM_16_2	1	
ADR1, ADR3	Регистратор дуговых замыканий типа БДСТ-1	2	см. лист 8
EK	Обогреватель 8-10 Вт 3105310 SK	1	
EL1, EL2	Лампа полупроводниковая осветительная СП-52БТ30А120Е36	2	
H1	Индикатор напряжения SCD 5500	1	
HLG	Лампа полупроводниковая коммутаторная СКЛ-14-А-Л-М-2-220 (зеленая)	1	
HLR	Лампа полупроводниковая коммутаторная СКЛ-14-А-К-М-2-220 (красная)	1	
HLY	Лампа полупроводниковая коммутаторная СКЛ-14-А-Ж-М-2-220 (желтая)	1	
Q	Выключатель ISM15_LD_2	1	
PA	Измерительный преобразователь PM130P PLUS+4DI+2DO	1	
R1, R2	Резистор постоянный проволочный С5-35В-25 3900 Ом	2	
SAC1	Переключатель пакетный ПП53-16 1 180 1 УХЛ4	1	
SAC2	Переключатель пакетный ПП53-16 1 083 1 УХЛ4	1	
SAC3	Переключатель пакетный ПП53-16 1 180 1 УХЛ4	1	
SBC	Выключатель кнопочный с цилиндрическим толкателем КЕ 011 У3 исп. 1 Черный	1	
SBT	Выключатель кнопочный с цилиндрическим толкателем КЕ 011 У3 исп. 1 Красный	1	
SX1	Коробка испытательная переходная ТВ6.672.112	1	
SF1-SF2	Выключатель автоматический OEZ LPN DC 2C/2 Iн=2 А, хар-ка С	2	
	Блок-контакт сигнализации положения выключателя PS-LP-110S 1 н.р. + 1 н.з.	2	
SQ, SQG	Выключатель путевой KB B2 L21 2NO+1NC	2	
TA.A, TA.B, TA.C	Трансформатор тока ТОЛ-10 0,5S/10P #/5	3	
TAN1, TAN2	Трансформатор тока ТЗР/Л-70 30/1	2	
UV1-UV3	Емкостной датчик напряжения	3	
VD1-VD4	Модуль диодный AVK SKTD 498859	4	
VOD1	Датчик волоконно-оптический ВОД-/Л, длина 3 м	1	
VOD2	Датчик волоконно-оптический ВОД-/Л, длина 2 м	1	
VOD3	Датчик волоконно-оптический ВОД-/Л, длина 5 м	1	см. лист 8

Примечания:
1 Вместо # поставить номер трансформатора.
2 Для включения выключателя при отсутствии оперативного тока предусматривается ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1.
3 Установка и подключение счетчика СТЭМ-3В предусматривается по проекту 24-23/0250-24-05-2019-АУЭ.2.
4 # Номер ячейки и коэффициент трансформации ТТ - см. 24-23/0244-24-05-2019-РЗ.02.

Перечень элементов

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

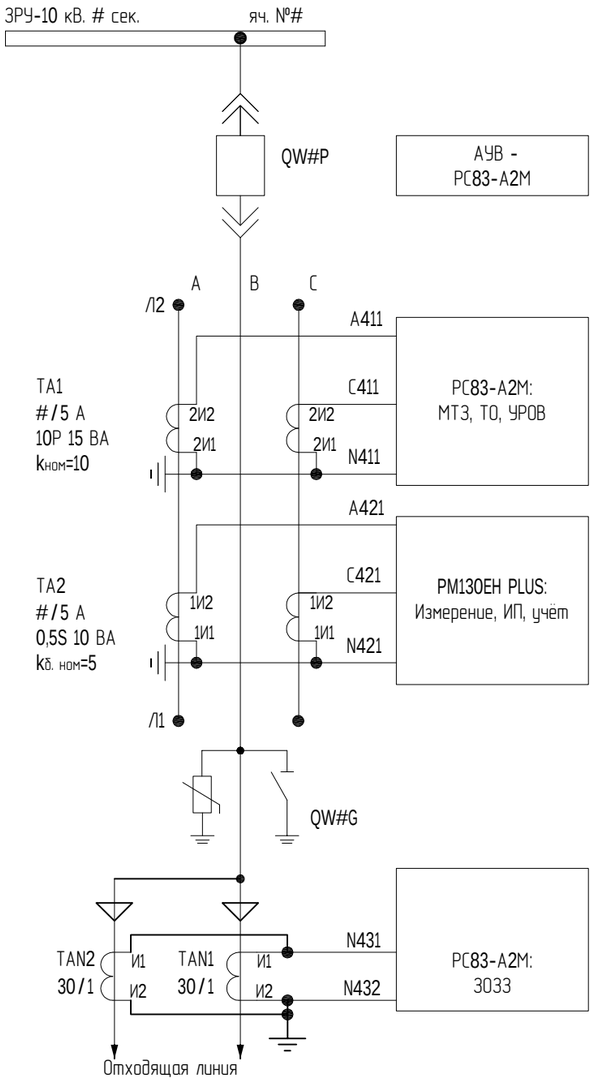
Инв. № подл.

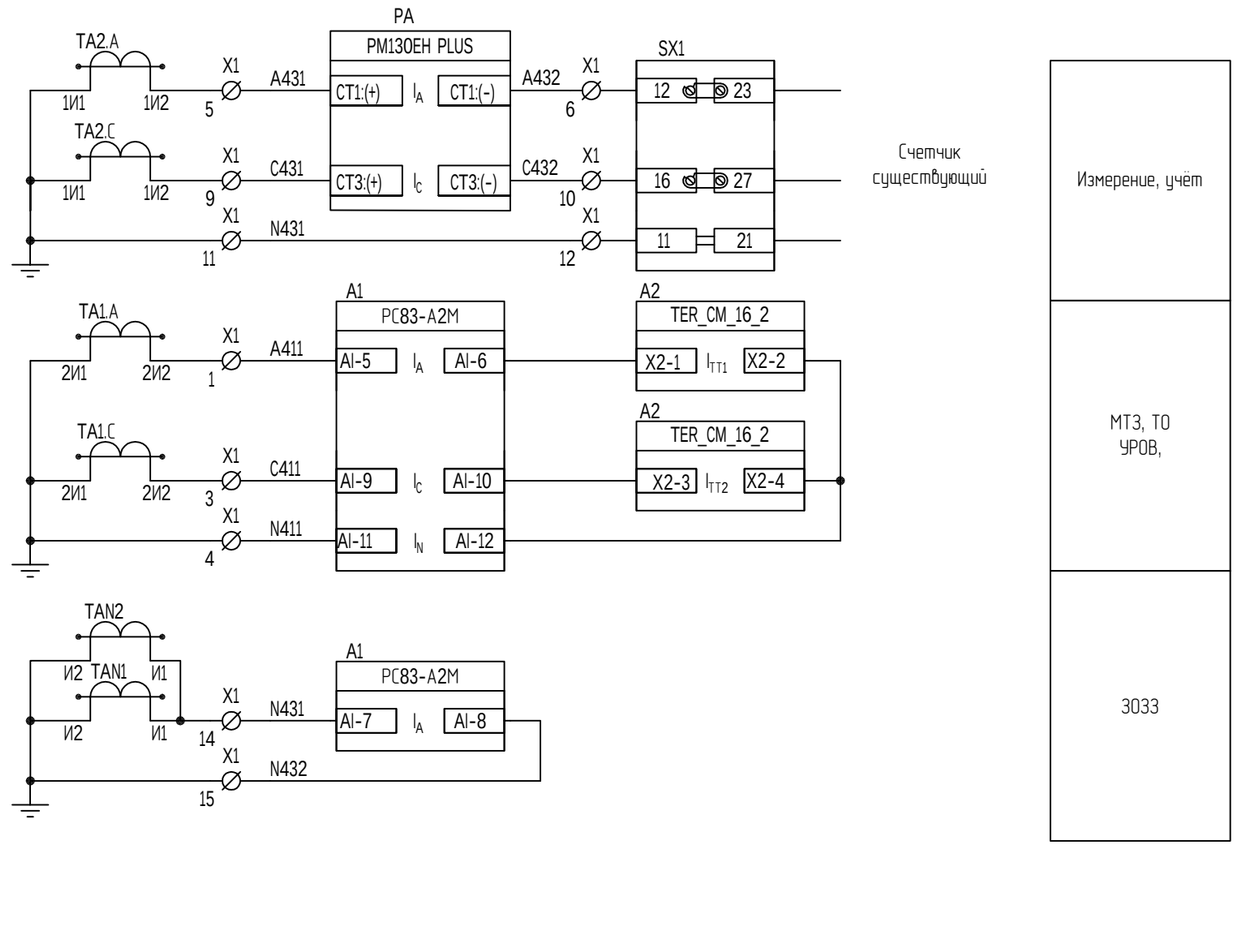
						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.07
						Модернизация (реконструкция) оборудования 3РУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"
1		Все	22-2020		02.20	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айджанова			02.20	
Н. контр.		Хван			02.20	Ячейка ОЛ. Схема электрическая принципиальная (вторичные соединения)

Стадия	Лист	Листов
РП	1	8

ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А3





Измерение, учёт
МТЗ, ТО УРОВ,
3033

Взам. инв. №

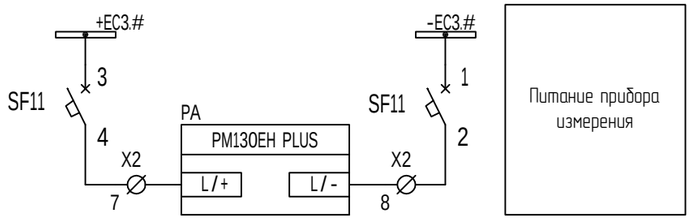
Подп. и дата

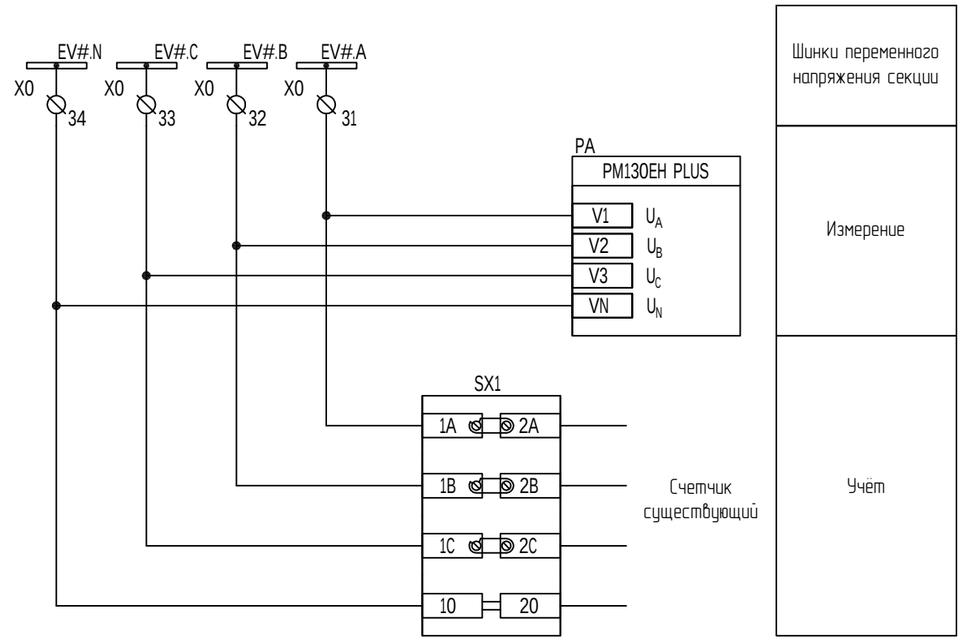
Инв. № подл.

Поясняющая схема. Цепи переменного тока

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.07	Лист 2

Формат А3



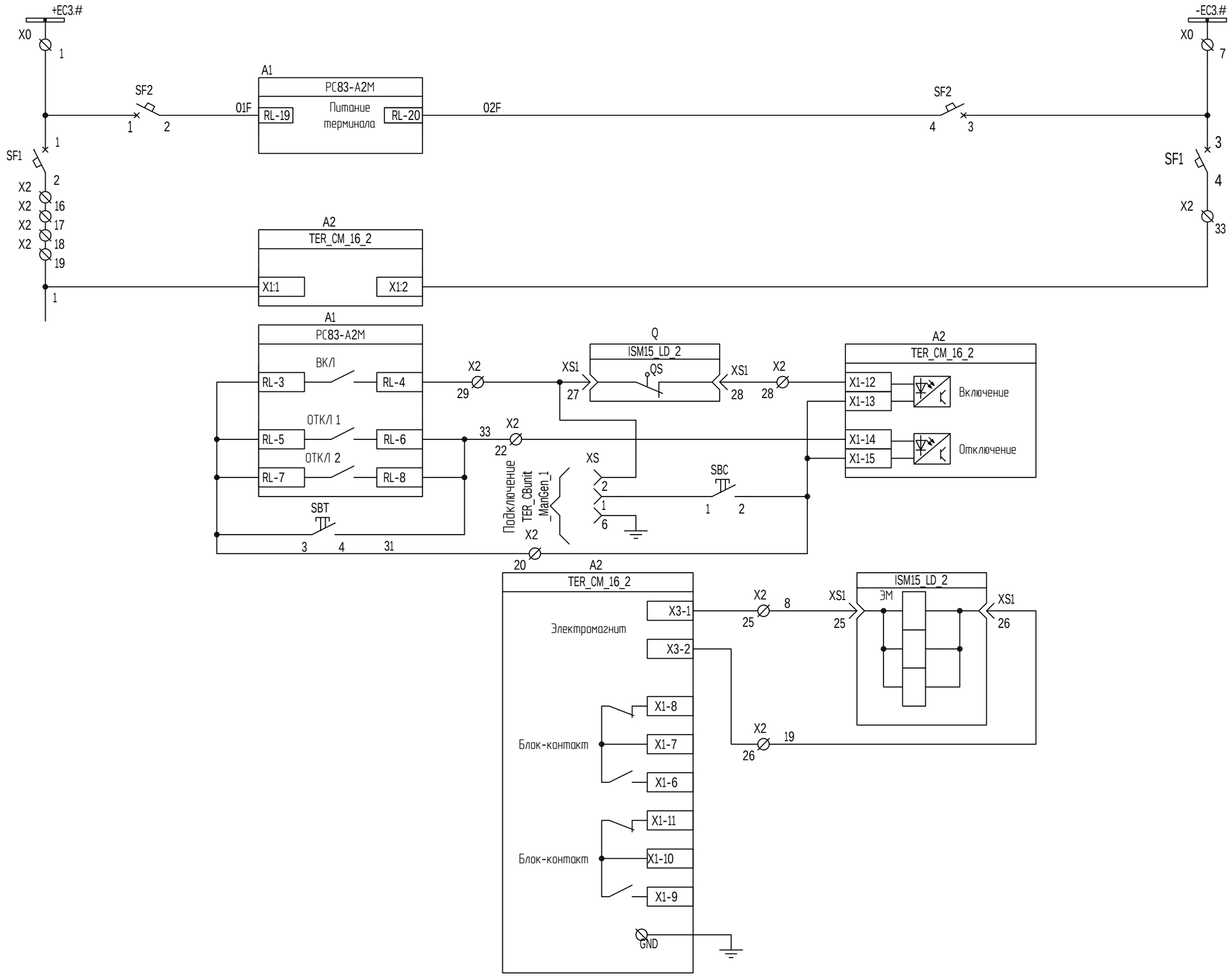


Цепи напряжения

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.07	Лист 3

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

Формат А3

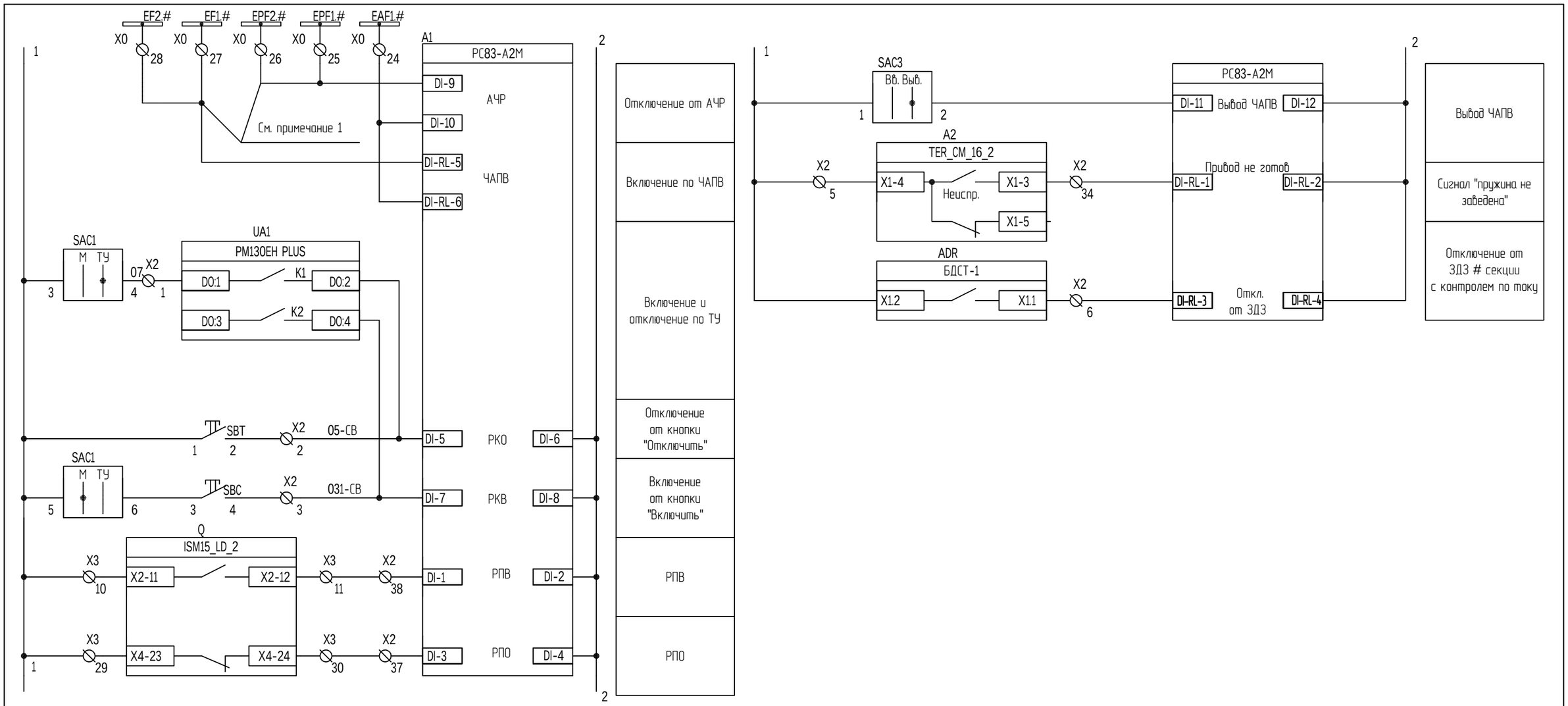


Шинки питания оперативных цепей
Питание устройства PC83-A2M
Автомат питания оперативных цепей
Питание блока управления
Включение через терминал
Отключение через терминал
Включение от кнопки
Отключение от кнопки
Цепи электромагнитов управления
Блок контакты модуля управления (не используются)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.07	Лист 4

Формат А3



1 Необходимость ввода каждого присоединения под определенную очередь АЧР / ЧАПВ определяет энергосистема

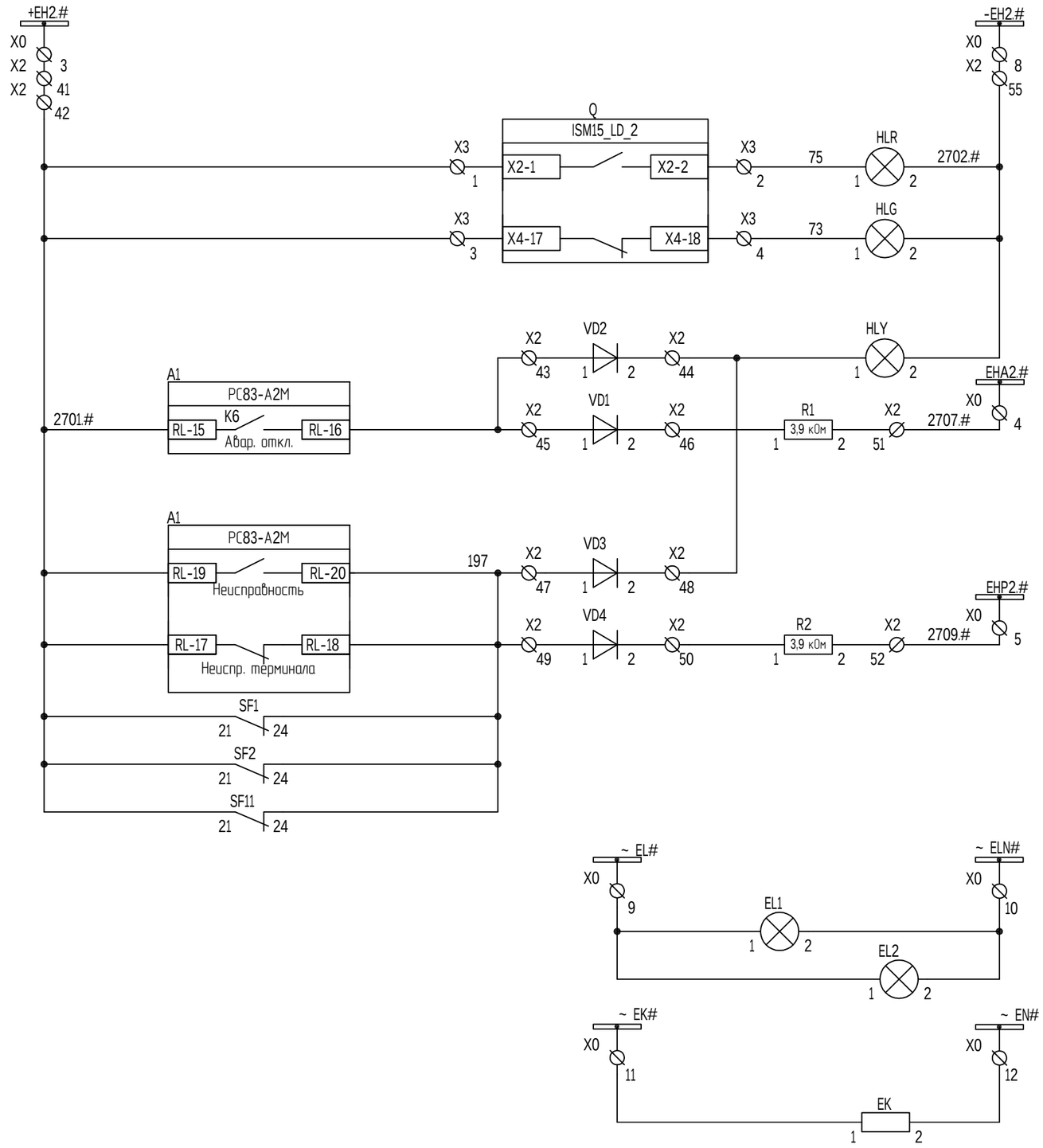
Оперативные цепи (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.07	Лист 5

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Шинки сигнализации
Включено
Отключено
Лампа "Аварийная ситуация"
Световая сигнализация
Аварийное отключение выключателя
Отключен автомат ТН ввода
Предупредительная сигнализация
Отключен автомат приемных цепей
Шинки освещения
Освещение релейного отсека
Шинки обогрева
Обогрев релейного отсека

Цепи сигнализации, освещения и обогрева

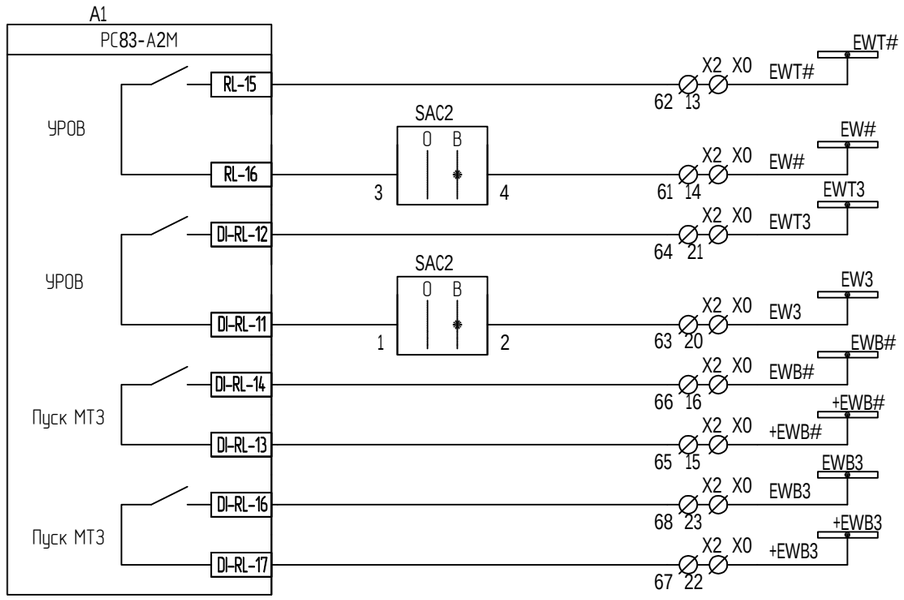
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.07	Лист 6

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

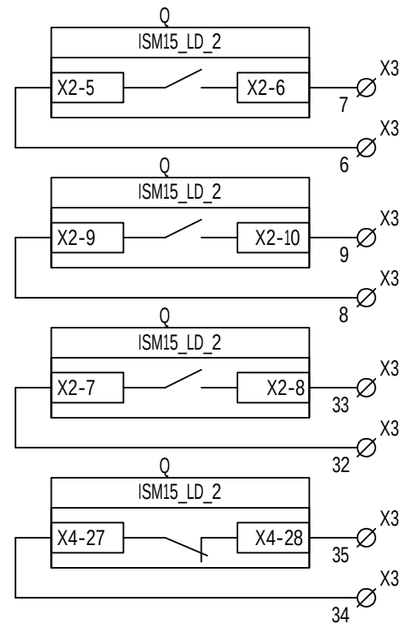


Отключение по УРОВ ВВ

Отключение по УРОВ СВ

Блокировка ЛЗШ ВВ

Блокировка ЛЗШ СВ



Контроль положения выключателя

Выходные цепи

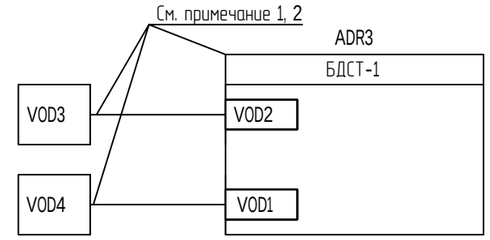
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.07	Лист 7

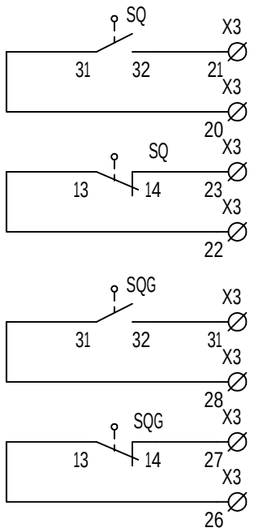
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

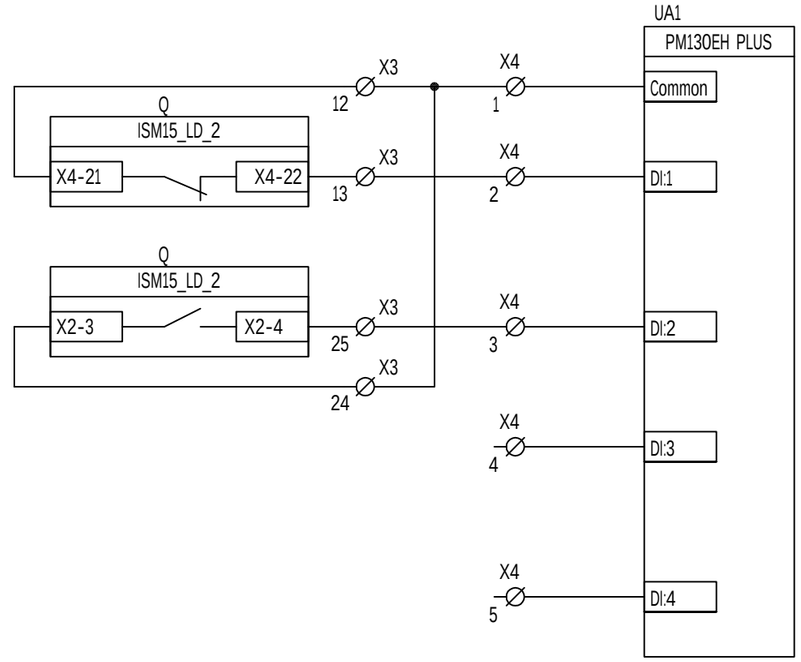
Формат А3

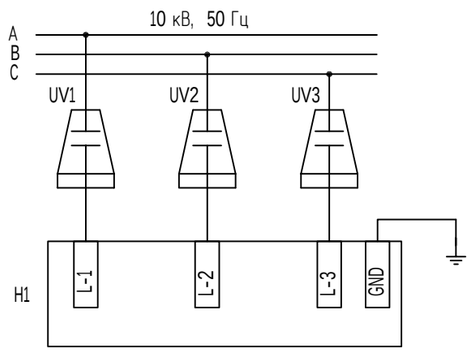




Датчик ДЗ в отсеке СШ
Датчик ДЗ в отсеке шинного моста
Датчик ДЗ в отсеке в/вольт. оборудования
Датчик ДЗ в отсеке ввода-вывода
Контакты положения ВЭ (не используется)
Контакты положения ЗН (не используется)

РПО
РПВ
ТС (резерв)
ТС (резерв)
Индикатор напряжения





Диаграммы работы контактов путевых выключателей

Положение выкатного элемента	Выключатель путевой SQ		Положение заземляющего ножа	Выключатель путевой SQG	
Рабочее	-	13 14 / 21 22 / 31 32	Отключен	+	13 14 / 21 22 / 31 32
Контрольное	+	13 14 / 21 22 / 31 32	Включен	-	13 14 / 21 22 / 31 32

"+" - путевой выключатель в сработанном положении (толкатель прижат)
"-" - путевой выключатель в несработанном положении (толкатель свободен)

Резервные контакты ВЭ, ЗН. Цепи ОБР

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.07	Лист 8

Формат А3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Терминал защиты, автоматики, управления и сигнализации ТН	1	
	РС830-В2-6011201105		
ADR1, ADR5	Регистратор дуговых замыканий типа БДСТ-1	2	
ADR2	Блок управления БУП	1	
ADR3	Блок выпрямления и контроля напряжения БКВН	1	
ADR4	Блок питания БП	1	
EK	Обогреватель 8-10 Вт 3105310 SK	1	
EL1, EL2	Лампа полупроводниковая осветительная СП-52БТ30А120Е36	2	
H1	Индикатор напряжения SCD 5500	1	
KL1-KL6	Реле РТ570220-РТ900009 Schrack	6	
	Клипса РТ28800 Schrack	6	
	Колодка РТ7874Р Schrack	6	
	Модуль RC PTMU0730 Schrack	6	
HLY	Лампа полупроводниковая коммутаторная СКЛ-14-А-Ж-М-2-220 (желтая)	1	
PV	Вольтметр Ц42704 , 6000/100 В, кл. 1,5	1	
R1-R4	Резистор постоянный проволочный С5-35В-100 100 Ом	4	
R5-R8	Резистор постоянный проволочный С5-35В-100 10 кОм	4	
R9	Резистор постоянный проволочный С5-35В-25 3900 Ом	1	
SA1-SA8	Переключатель пакетный ПП53-16 1 180 1 УХЛ4	8	
SX1-SX4	Переключатель пакетный ПП53-16 1 062 1 УХЛ4	4	
SN1	Переключатель пакетный 4G10-66-AMU	1	
SF1, SF4, SF5	Выключатель автоматический OEZ LPN DC 2C/2 Iн=2 А, хар-ка С	3	
	Блок-контакт сигнализации положения выключателя PS-LP-110S 1 н.р. + 1 н.з.	3	
SF2	Выключатель автоматический LPN -2B -3 2 А хар-ка В	1	
	PS-LP-110S 1 н.р. + 1 н.з.	1	
SF3	Выключатель автоматический LPN -1B -1 1 А хар-ка В	1	
	PS-LP-110S 1 н.р. + 1 н.з.	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
SQ, SQG	Выключатель путевой KB B2 L21 2NO+1NC	2	
TVA, TVB, TVC	Трансформатор напряжения ЗНОЛП-6	3	
UV1-UV3	Емкостной датчик напряжения	3	
VD1-VD4	Модуль диодный AVK SKTD 498859	4	
VOD1	Датчик волоконно-оптический ВОД-Л, длина 3 м	1	
VOD2	Датчик волоконно-оптический ВОД-Л, длина 2 м	1	

Примечания:
1 Вместо # поставить номер трансформатора.

Перечень элементов

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

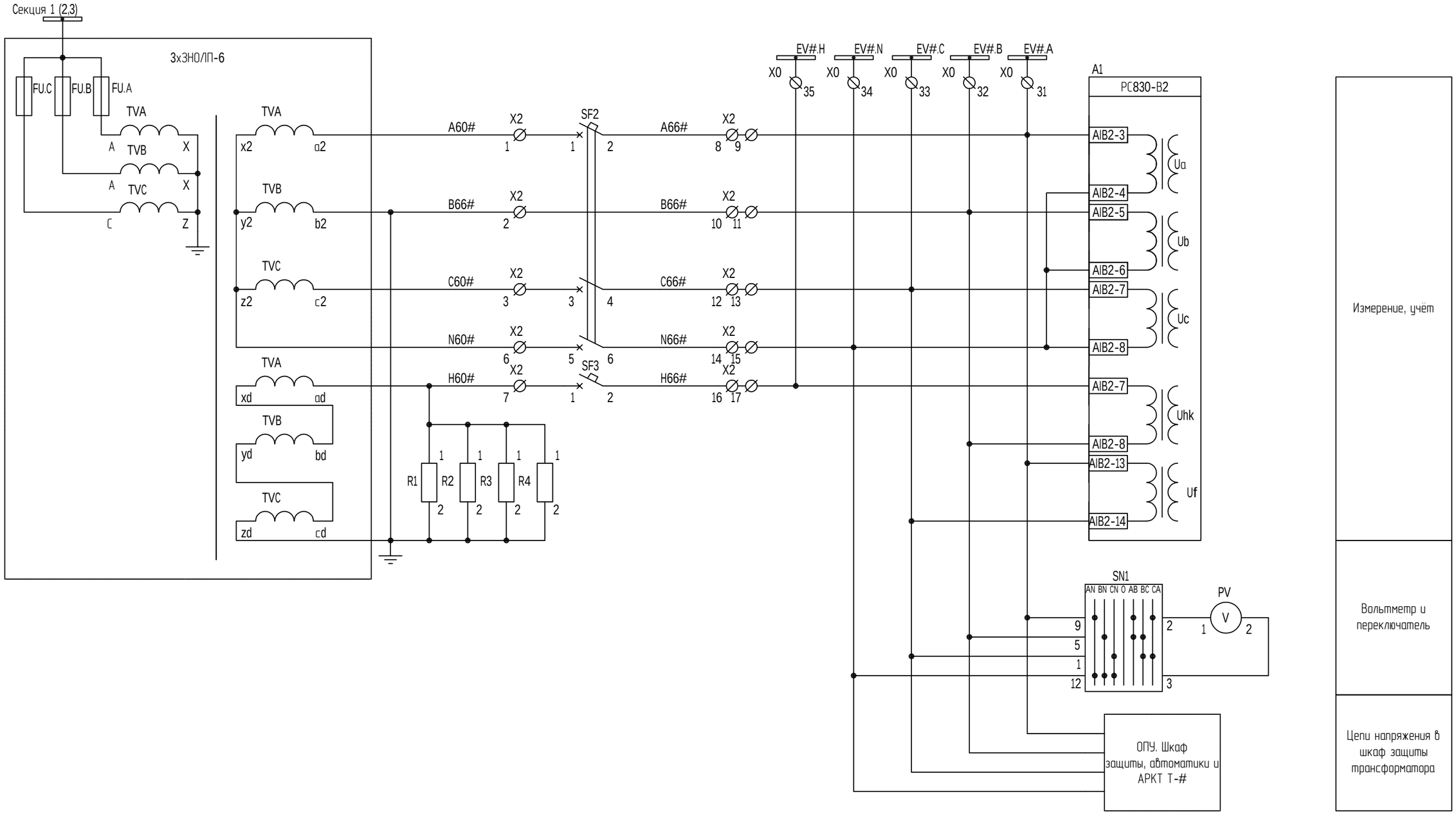
Инв. № подл.

						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.08
						Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"
1		Все	22-2020		02.20	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айджанова			02.20	
Н. контр.		Хван			02.20	Ячейка ТН. Схема электрическая принципиальная (вторичные соединения)

Стадия	Лист	Листов
РП	1	

ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

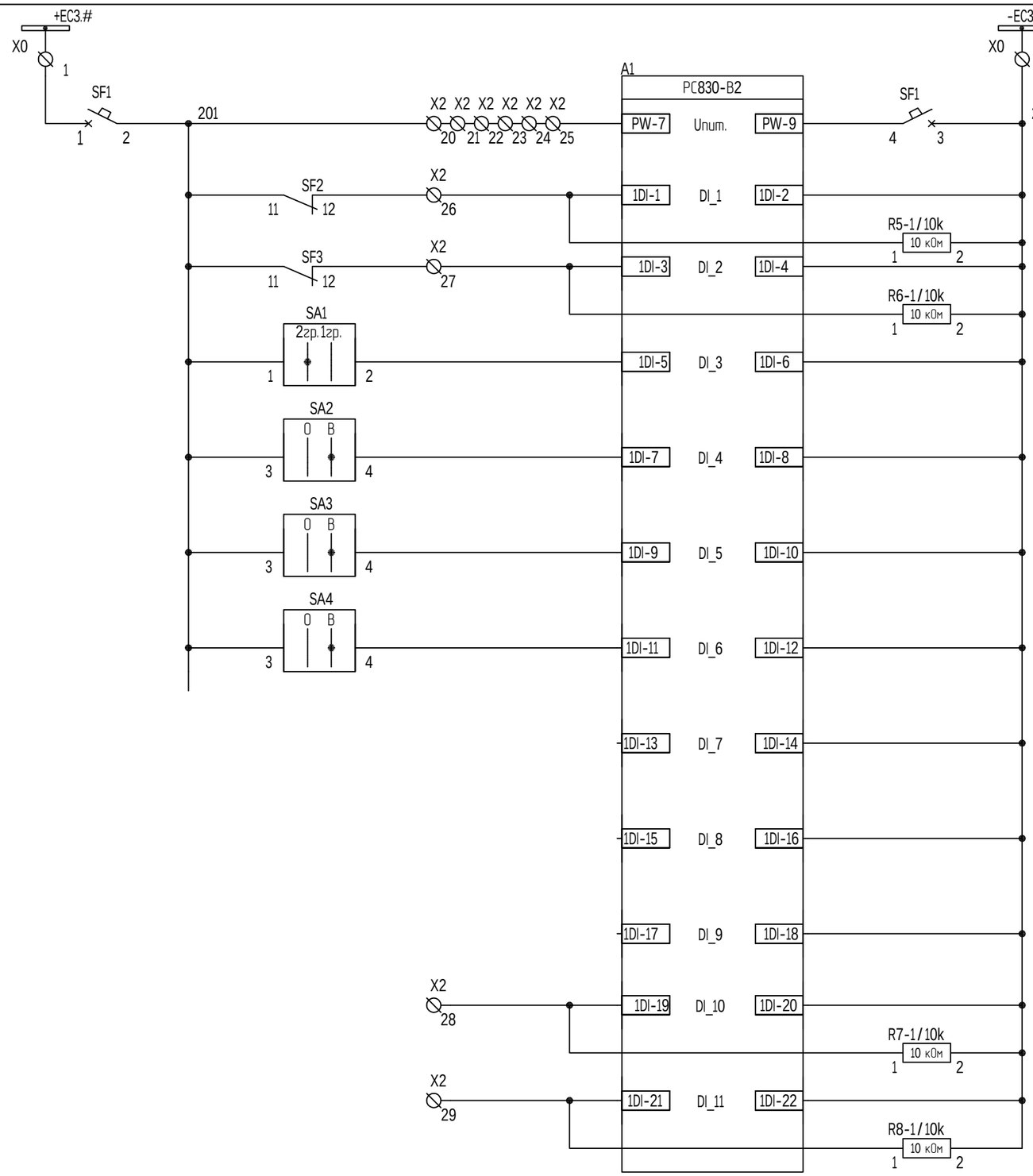
Формат А3



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.08	Лист 2

Формат А3



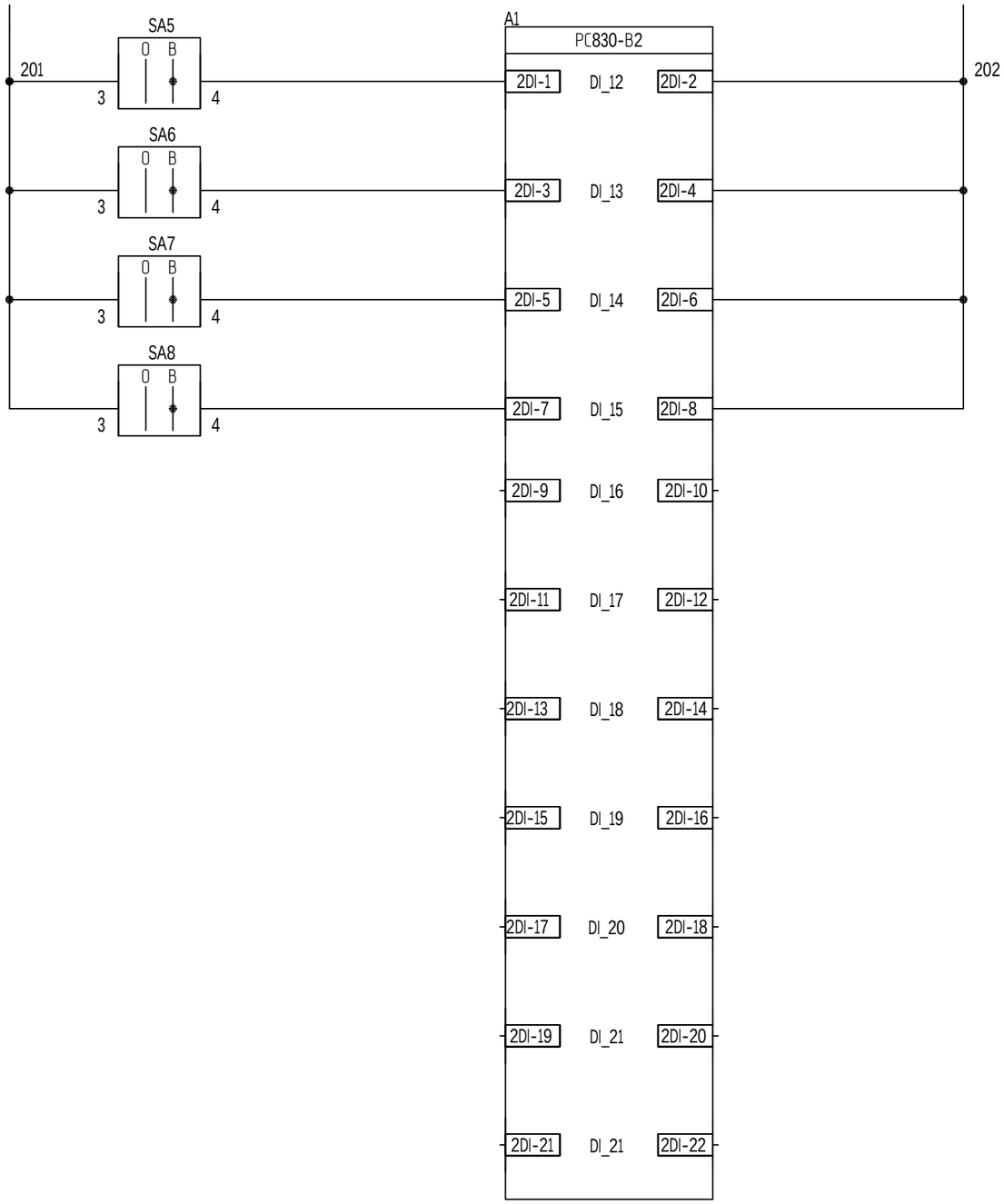
Питание терминала
Автомат SF2 TV1 отключен
Автомат SF3 TV1 отключен
Выбор группы уставок защит терминала A1
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.08	Лист 3



Вывод/ввод АЧР-I
Вывод/ввод АЧР-II
Вывод/ввод ЧАПВ-I
Вывод/ввод ЧАПВ-II
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв

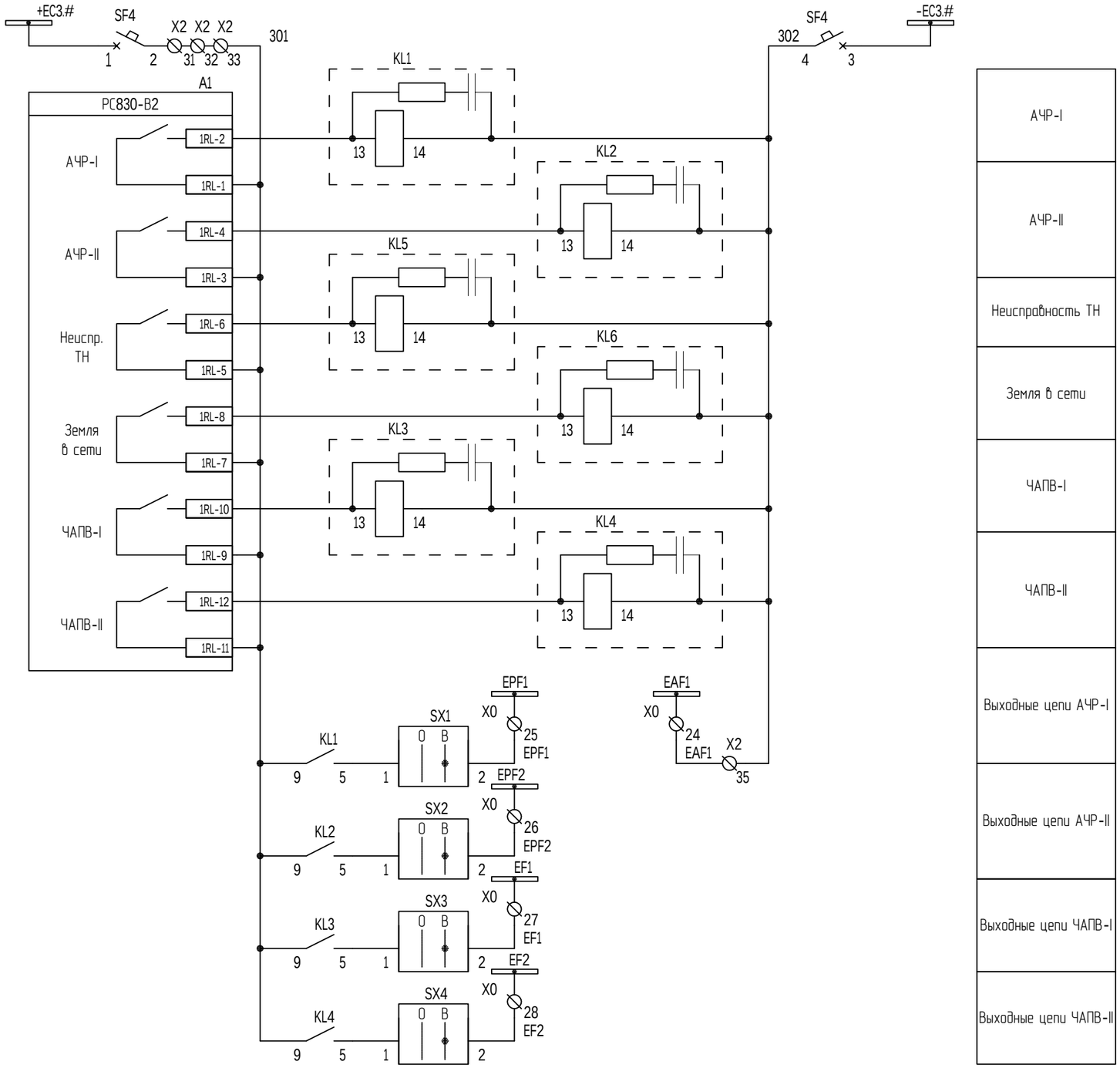
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.08	Лист 4

Формат А3



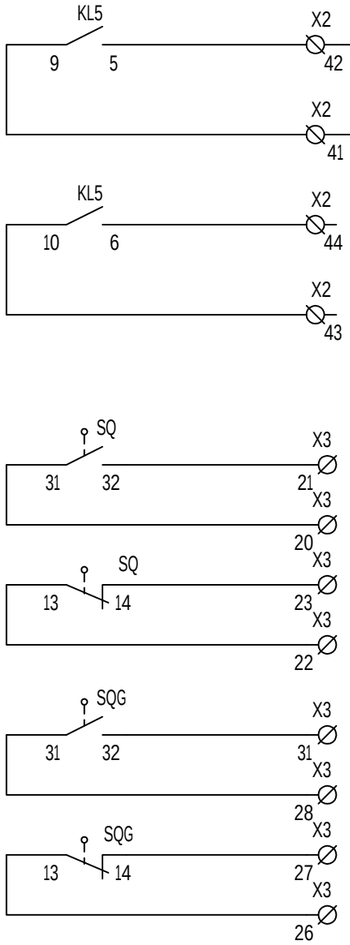
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.08	Лист 5

Формат А3

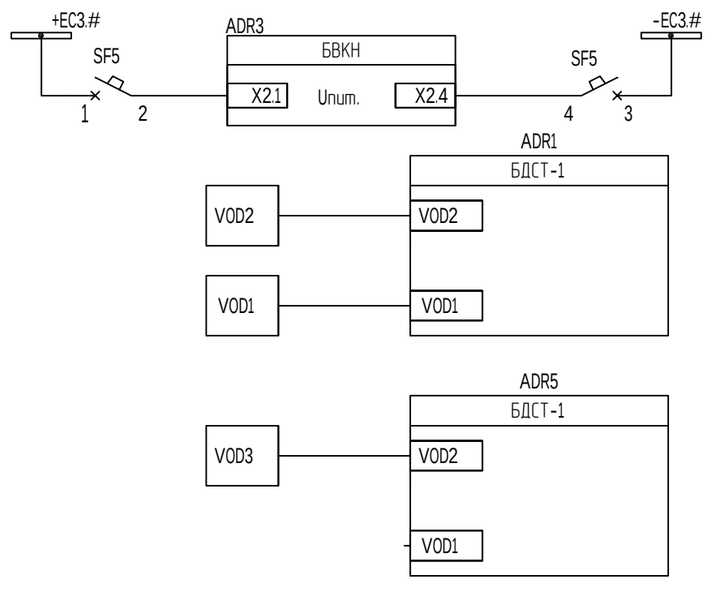


Неисправность ТН в схему ВВ
Контакты положения ВЭ (не используется)
Контакты положения ЗН (не используется)

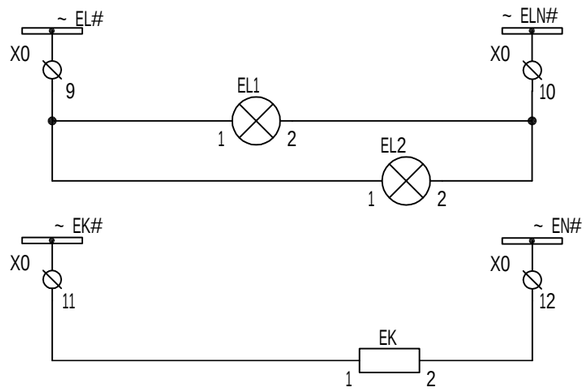
Диаграммы работы контактов путевых выключателей

Положение выкатного элемента	Выключатель путевой SQ		Положение заземляющего ножа	Выключатель путевой SQG	
Рабочее	-	13 14 / 21 22 / 31 32	Отключен	+	13 14 / 21 22 / 31 32
Контрольное	+	13 14 / 21 22 / 31 32	Включен	-	13 14 / 21 22 / 31 32

"+" - путевой выключатель в сработанном положении (толкатель прижат)
"-" - путевой выключатель в несработанном положении (толкатель свободен)



Питание дуговой защиты
Датчик ДЗ в отсеке в/вольт. оборудования
Датчик ДЗ в отсеке сборных шин
Датчик ДЗ в отсеке шинного моста
Резерв



Шинки освещения
Освещение релейного отсека
Шинки обогрева
Обогрев релейного отсека

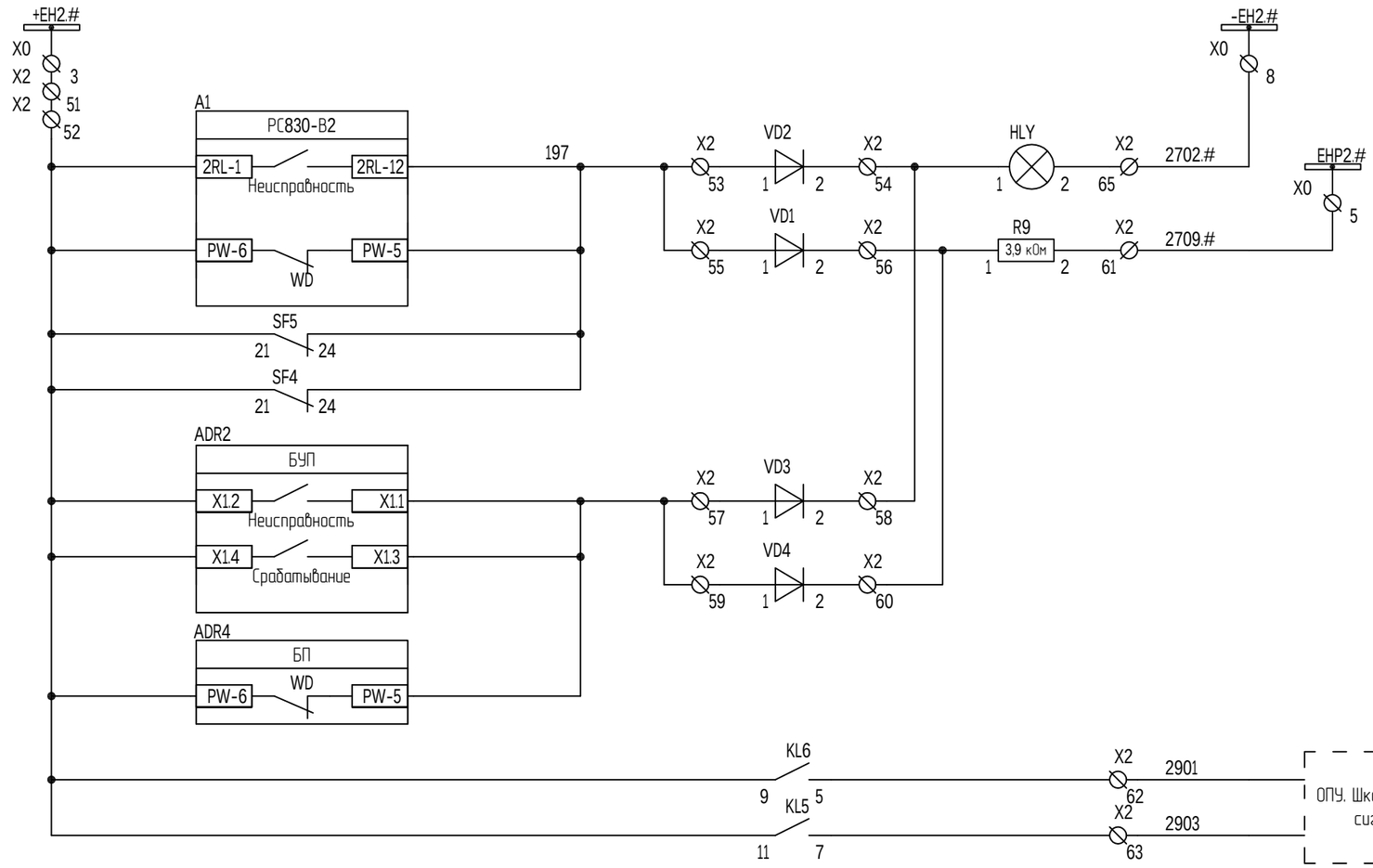
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.08	Лист 6

Формат А3



Неисправность
Предупредительная сигнализация
Неисправность ЗДЗ
Срабатывание ЗДЗ
Отсутствует питание ЗДЗ
Земля в сети 10 кВ
Неисправность ТН-10 кВ
Индикатор напряжения

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.08	Лист 7

Формат А3

Позиционное обозначение	Наименование	Кол	Примечание
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа БДСТ-1	2	
H1	Индикатор напряжения SCD 5500	1	
S2, S4-S6, S8, S10, S11	Разъединитель, Р-25-1111-00У3 2-полюсный	7	
S3, S7, S9	Разъединитель, Р-25-1111-00У3 4-полюсный	3	
SQ, SQG	Выключатель путевой KB B2 L21 2NO+1NC	2	
UV1-UV3	Емкостной датчик напряжения	3	
VOD1	Датчик волоконно-оптический ВОД-Л, длина 3 м	1	
VOD2	Датчик волоконно-оптический ВОД-Л, длина 2 м	1	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

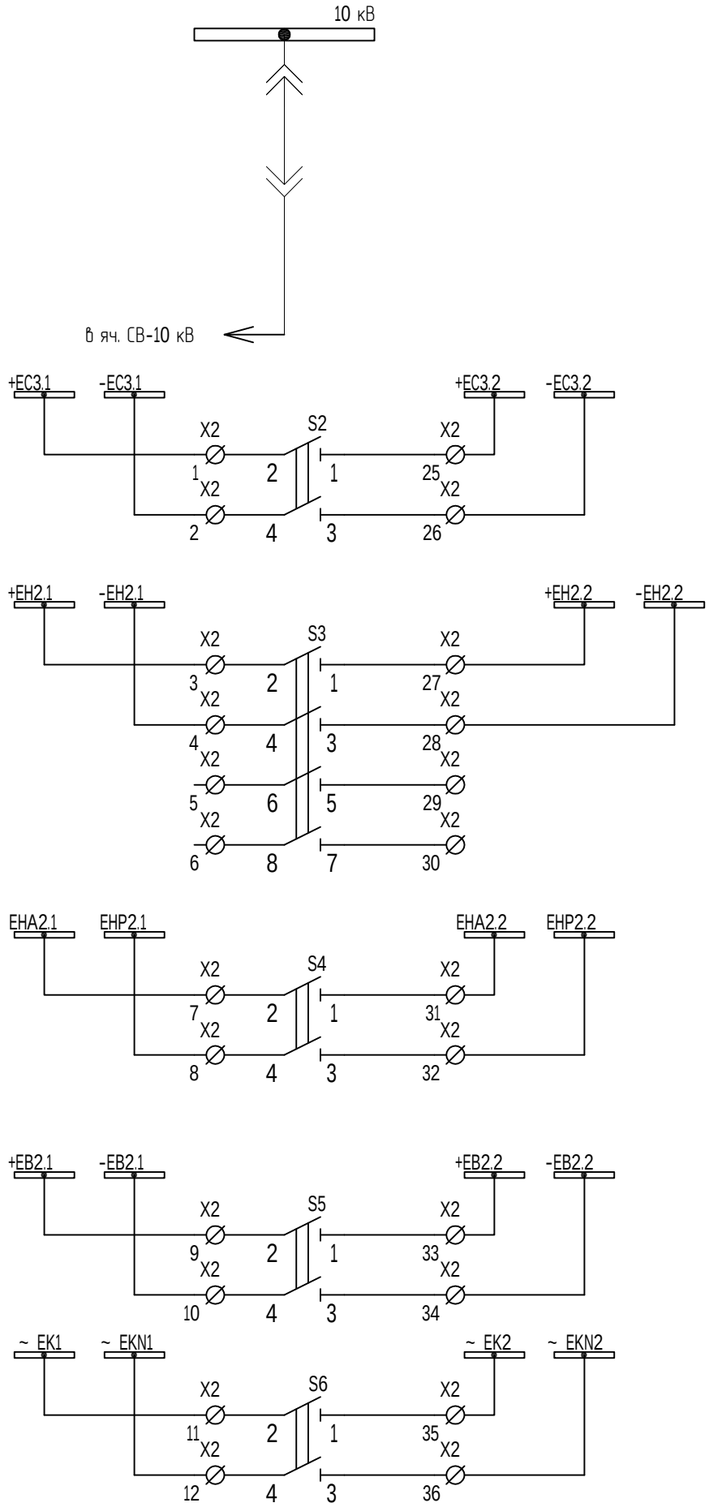
Инв. № подл.

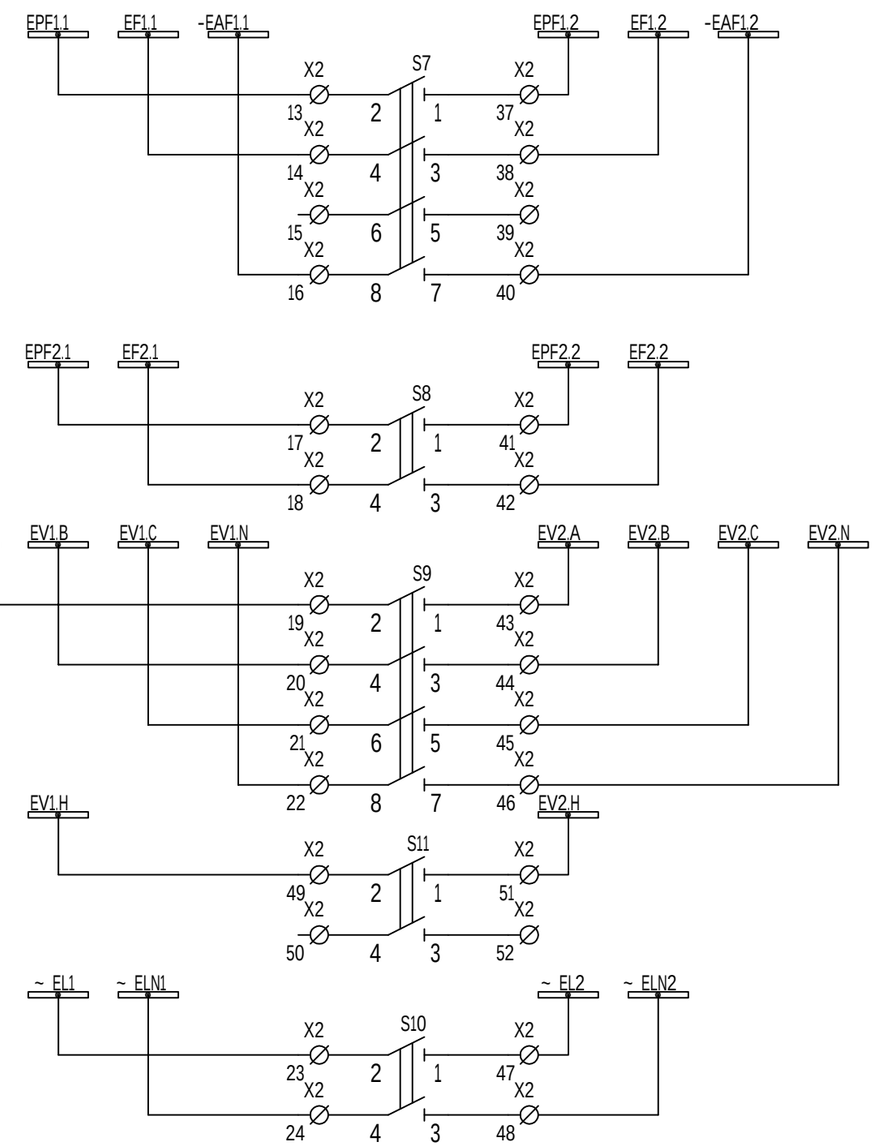
						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.09
1		Все	22-2020		02.20	Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айджанова			02.20	
Н. контр.		Хван			02.20	Ячейка СР. Схема электрическая принципиальная (вторичные соединения)

Стадия	Лист	Листов
РП	1	3

ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А4





Секционирование шинок оперативного постоянного тока

Секционирование шинок сигнализации

Секционирование шинок оперативной блокировки

Секционирование шинок обогрева

Секционирование шинок АЧР I и ЧАПВ I

Секционирование шинок АЧР II и ЧАПВ II

Секционирование шинок переменного напряжения

Секционирование шинок освещения

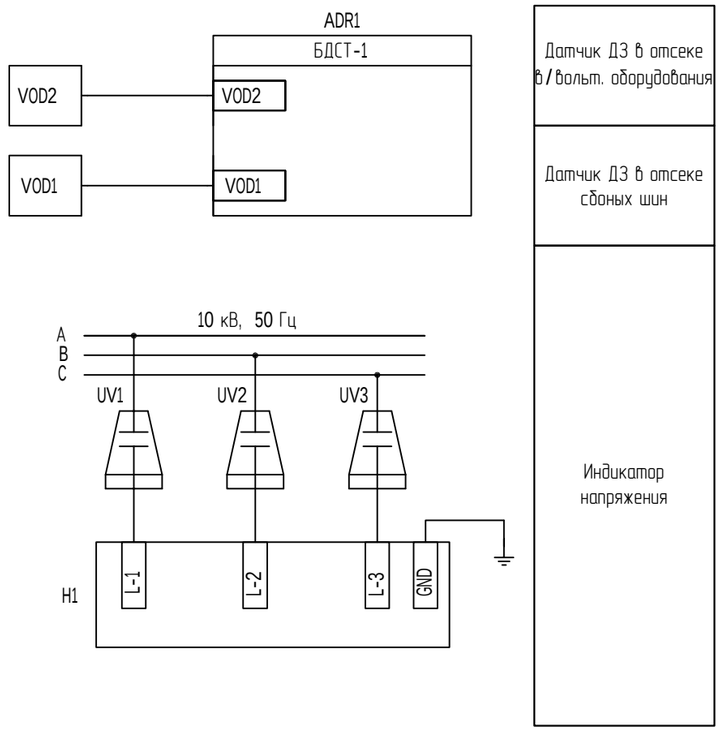
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Секционирование шинок

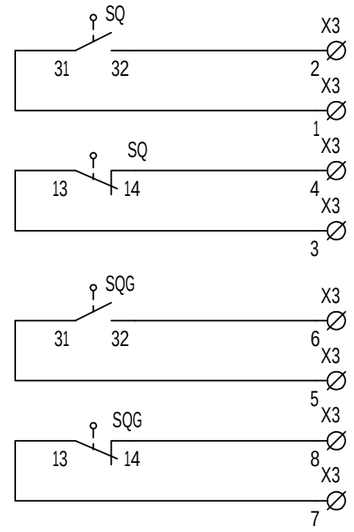
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.09	Лист 2



Датчик ДЗ в отсеке в/вольт. оборудования

Датчик ДЗ в отсеке сборных шин

Индикатор напряжения



Контакты положения ВЭ (не используется)

Контакты положения ЗН (не используется)

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

Положение выкатного элемента	Выключатель путевой SQ		Положение заземляющего ножа	Выключатель путевой SQG	
Рабочее	-	13 14 / 21 22 / 31 32	Отключен	+	13 14 / 21 22 / 31 32
Контрольное	+	13 14 / 21 22 / 31 32	Включен	-	13 14 / 21 22 / 31 32

"+" - путевой выключатель в сработанном положении (толкатель прижат)

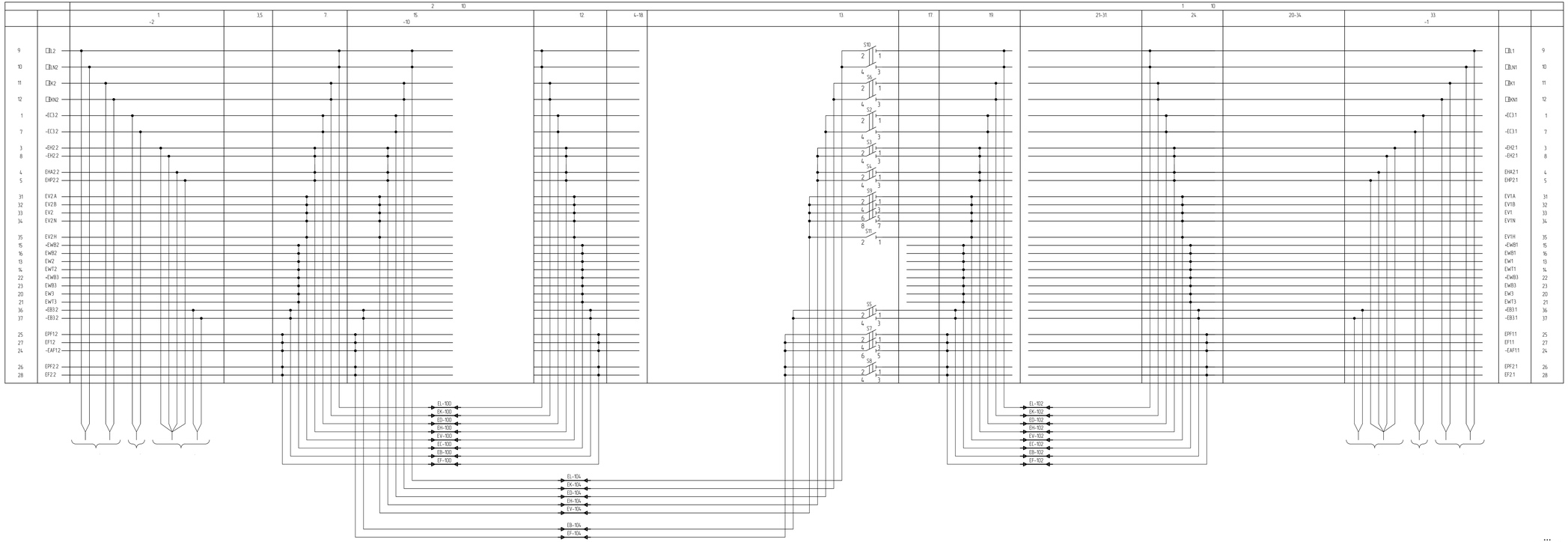
"-" - путевой выключатель в несработанном положении (толкатель свободен)

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.09	Лист 3



□L#	
□LN#	
□K#	
□KN#	
-EC3#	
-EC3#	
+EH2#	
-EH2#	
EHA2#	
EHP2#	
EV#A	
EV#B	
EV#	
EV#N	
EV#H	
+EWB#	
EWB#	
EW#	
EWT#	
-EWB3	
EWB3	
EW3	
EWT3	
-EB3#	
-EB3#	
EPF1#	I
EF1#	I
-EAF1#	"-" /
EPF2#	II
EF2#	II

24-23/0244-24-05-2019- 10

( ) -10

-110/10 - -2 -

1 02.20

02.20

02.20

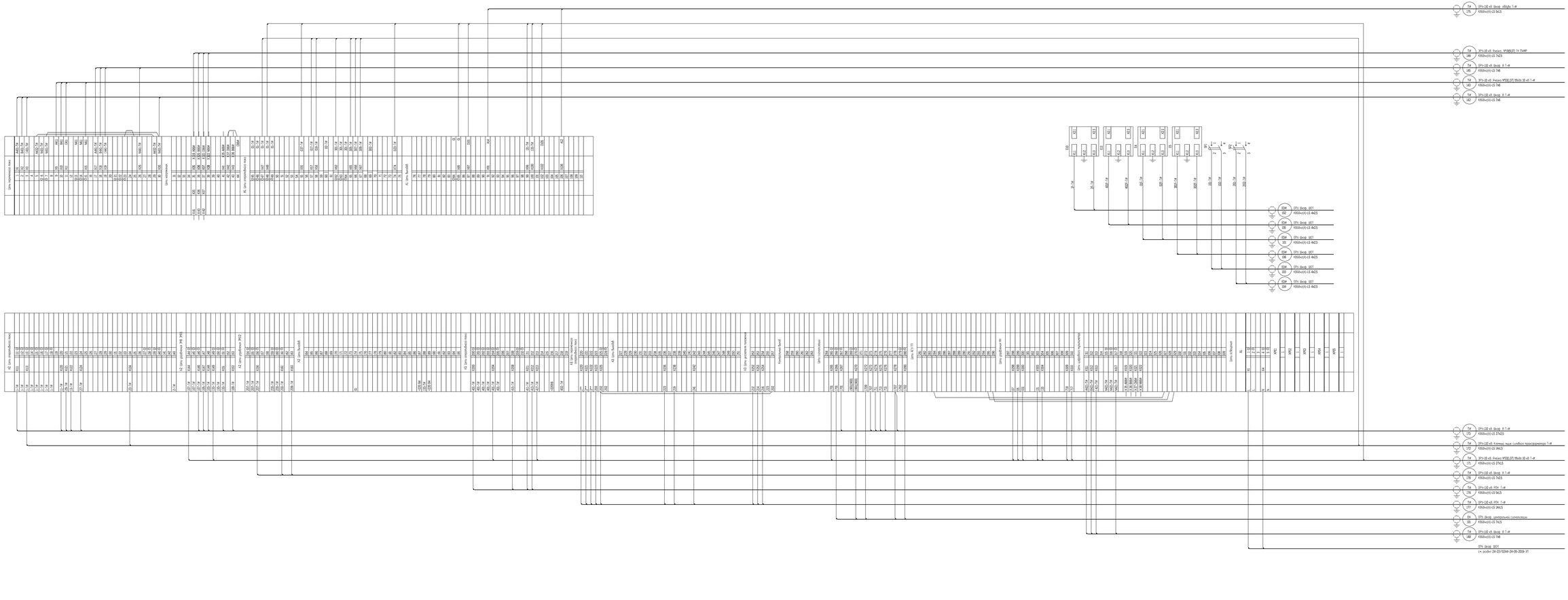
02.20

- 10

1

"SK Titan Engineering Company" -2019

3 4



					24-23/0244-24-05-2019-P311
					Модернизация (реконструкция) оборудования ЭРУ-10 кВ ПС-120/10 кВ ТПП-27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата
Разраб.		Ковалев			02.20
Пров.		Алексеева			02.20
Н. контр.		Иван			02.20

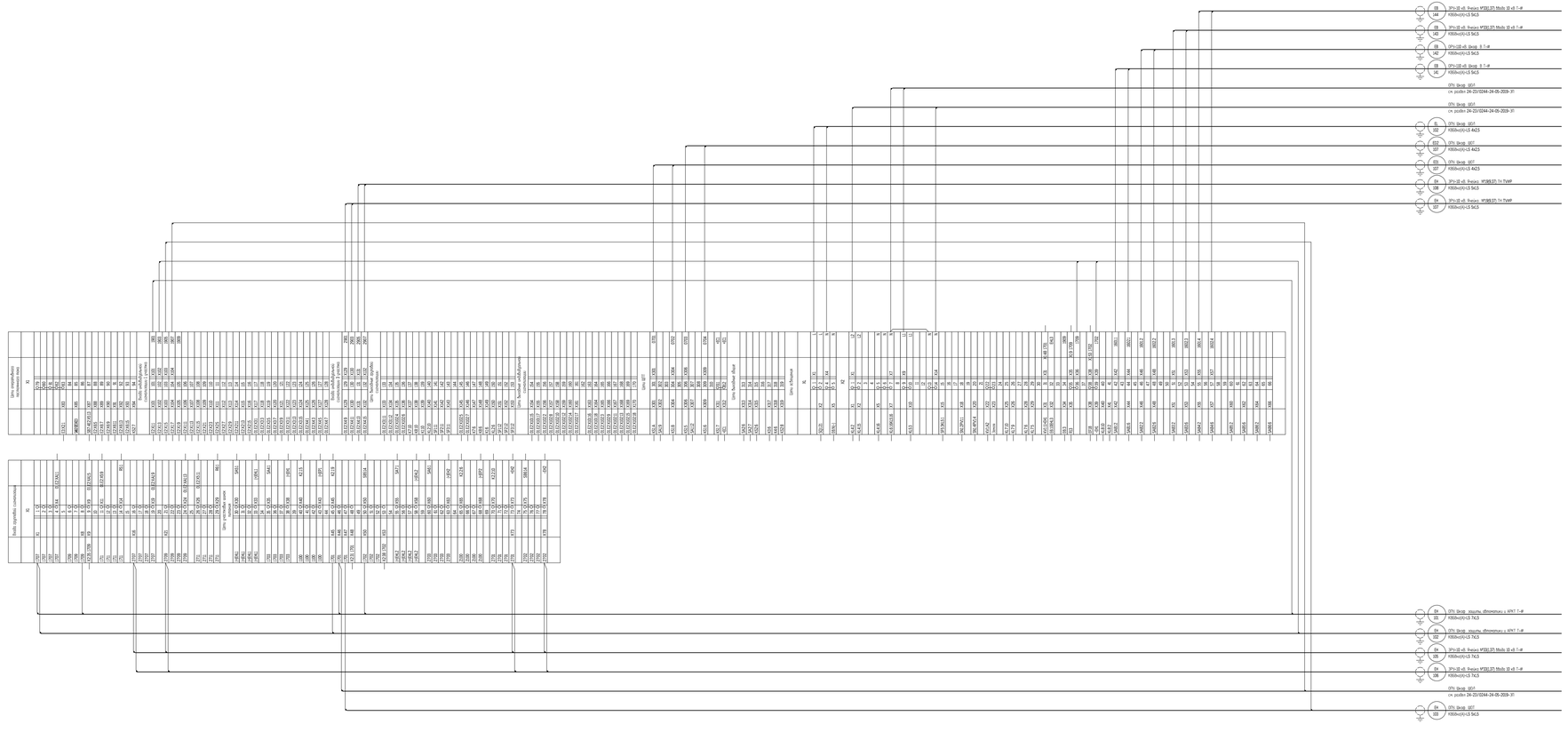
Релейная защита
и автоматика элементов подстанции и сети

ПТК Фидер защиты
автоматики и АРКТ-1-4К Сетью электрические
монтажные (блокировки соединения)

Стадия	Лист	Листов
РП		1

ТОО "SK Titan Engineering Company"
г. Алтау-2019

Формат А2х3



| | | |

	Привод			
711	X11	11	X11	S1.2:10
713	X12	12	X12	S1.2:9
715	X13	13	X13	S1.2:1
1701	X14	14	X14	S1.2:2
707	X21	21	X21	S1.2:12
1707	X22	22	X22	S1.2:11
QT#G-5	X51	51	X51	S1.3:10
QT#G-7	X52	52	X52	S1.3:9
QT#G-11	X53	53	X53	S1.3:1
QT#G-9	X54	54	X54	S1.3:2
QT#G-13	X61	61	X61	S1.3:12
QT#G-15	X62	62	X62	S1.3:11
QT#G-19	X63	63	X63	S1.3:3
QT#G-17	X64	64	X64	S1.3:4
QT#G-21	X71	71	X71	S1.3:14
QT#G-23	X72	72	X72	S1.3:13
QT#G-27	X73	73	X73	S1.3:5
QT#G-25	X74	74	X74	S1.3:6
QT#G-29	X81	81	X81	S1.3:16
QT#G-31	X82	82	X82	S1.3:15
QT#G-35	X83	83	X83	S1.3:7
QT#G-33	X84	84	X84	S1.3:8
301-T#	X450	450	X450	S1.3:8
302-T#	X465	465	X465	S1.3:8:
A2-T#	X500	500		
N2	X515	515		
1-T#		532	X532	F1:1
1-T#		533	X533	K14:13
1-T#		535	X535	S2:7
1-T#	X536	536	X536	Q1:41
103-T#	X610	610	X610	Q1:41
133-T#	X630	630	X630	Q1:41:
109-T#	X646	646	X646	Q1:41::
233-T#	X730	730	X730	Q1:41:::
209-T#	X746	746	X746	Q1:41::::
27-T#	X870	870	X870	F1:2
29-T#	X872	872	X872	K14:14
11-T#	X874	874	X874	S2:8
13-T#	X878	878	X878	Q1:42
105-T#	X896	896	X896	Q1:42

344 T# КВБВнг(А)-LS 4х1,5 ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-#

349 T# КВБВнг(А)-LS 4х2,5 ОРУ-110 кВ. Шкаф АС В Т-#

342 T# КВБВнг(А)-LS 4х2,5 ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-#

343 T# КВБВнг(А)-LS 27х1,5 ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-#

174 T# КВБВнг(А)-LS 19х2,5 ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-#

Согласовано

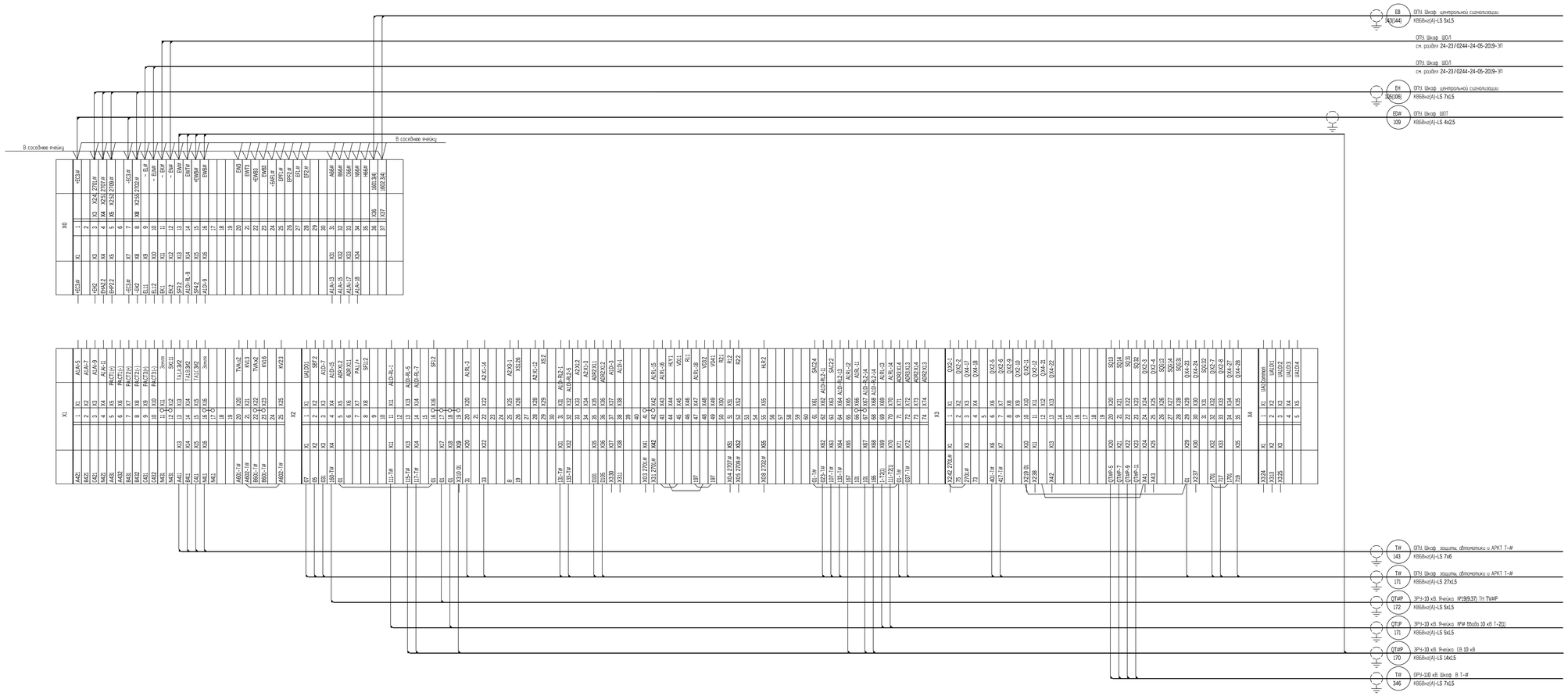
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.13	
1		Все	22-2020		02.20	Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети	Стадия: РП; Лист: ; Листов: 1
Пров.		Айдханова			02.20		
Н. контр.		Хван			02.20	ОРУ-110 кВ. Привод В 110 кВ QT#G. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)	ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А3



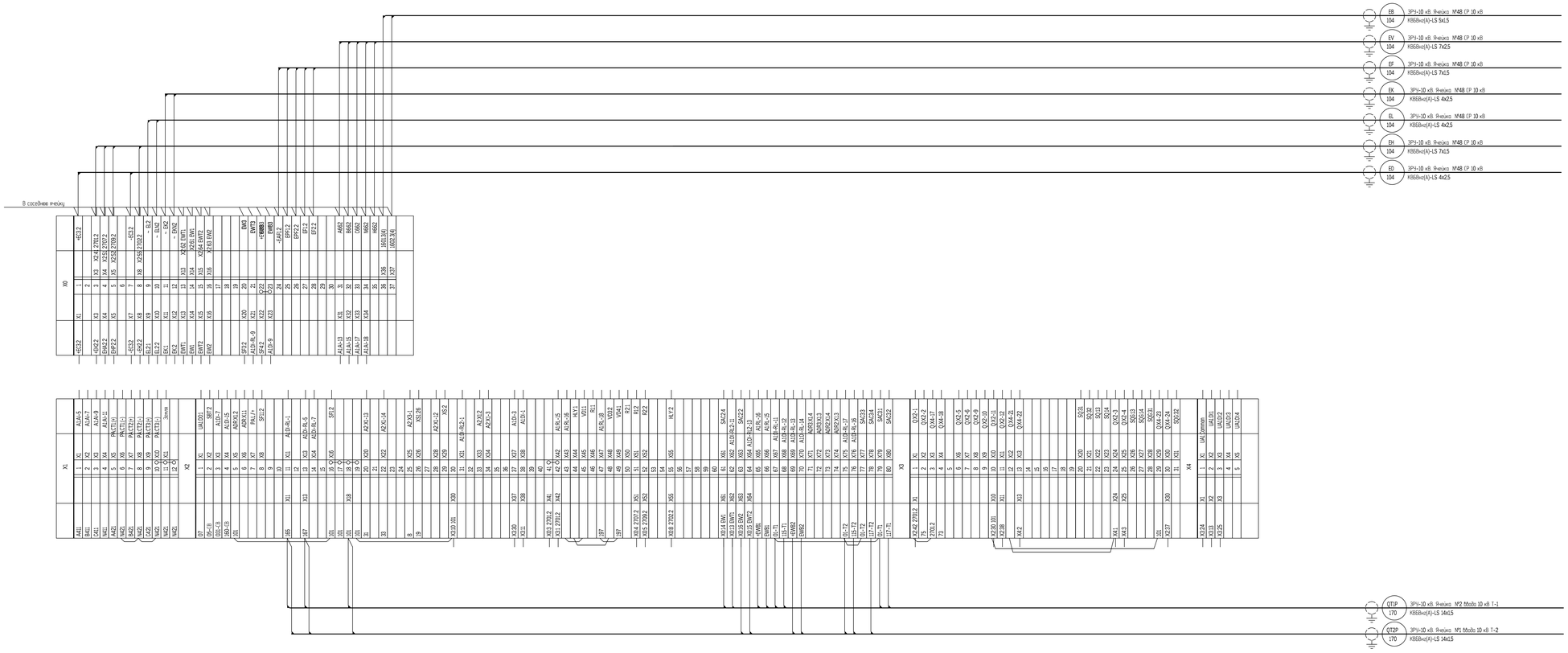
						24-23/0244-24-05-2019-РЗ14
1		Все	22-2020		02.20	Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ТПП-2Г"
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Кожевов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айджанова			02.20	
Н. контр.		Хван			02.20	ЗРУ-10 кВ. Ячейка ВВ. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)

Стадия	Лист	Листов
РП		1

ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А0

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



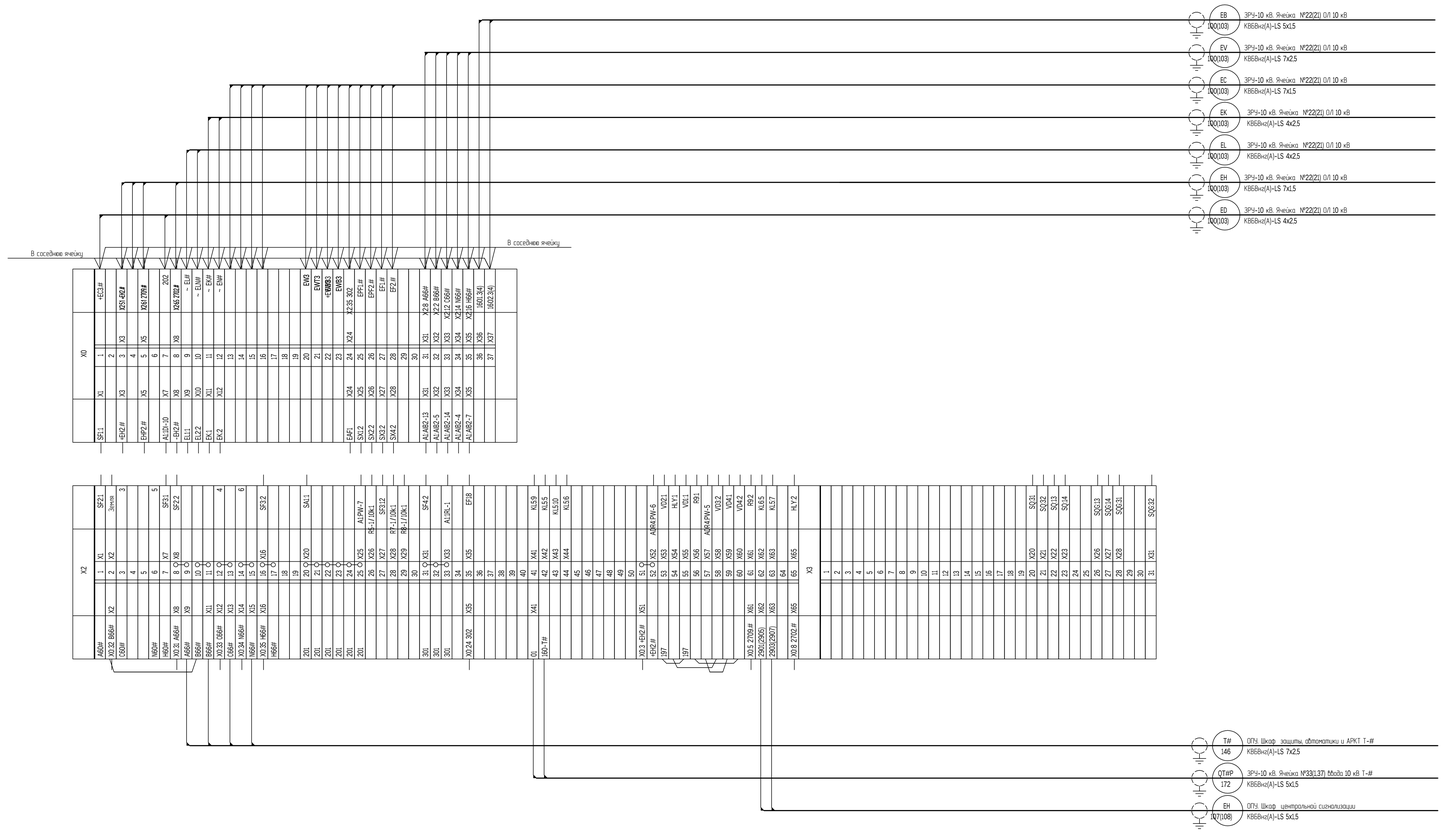
						24-23/0244-24-05-2019-Р315
1		Все	22-2022		02.20	Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ТПП-2Г"
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Каженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айдаканова			02.20	
Н. контр.		Хван			02.20	ЗРУ-10 кВ. Ячейка СВ. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)

Стадия	Лист	Листов
РП		1

ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А0

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



1		Все	22-2022		02.20	24-23/0244-24-05-2019-РЗ16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ТПП-2Г"
Разраб.		Кожевов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айдженова			02.20	ЗРУ-10 кВ. Ячейка ТН. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)
Н. контр.		Хван			02.20	

Стадия	Лист	Листов
РП		1

ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

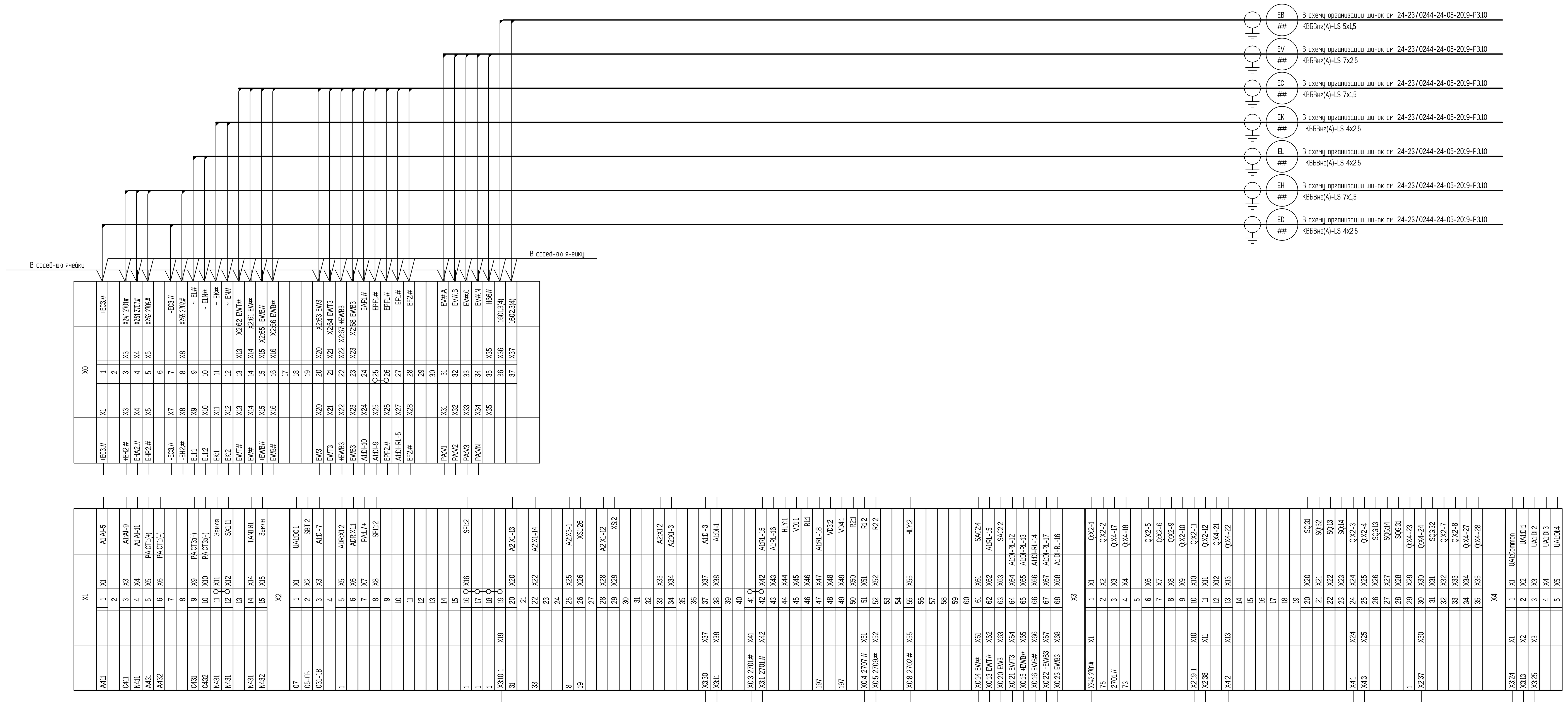
Формат А0

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

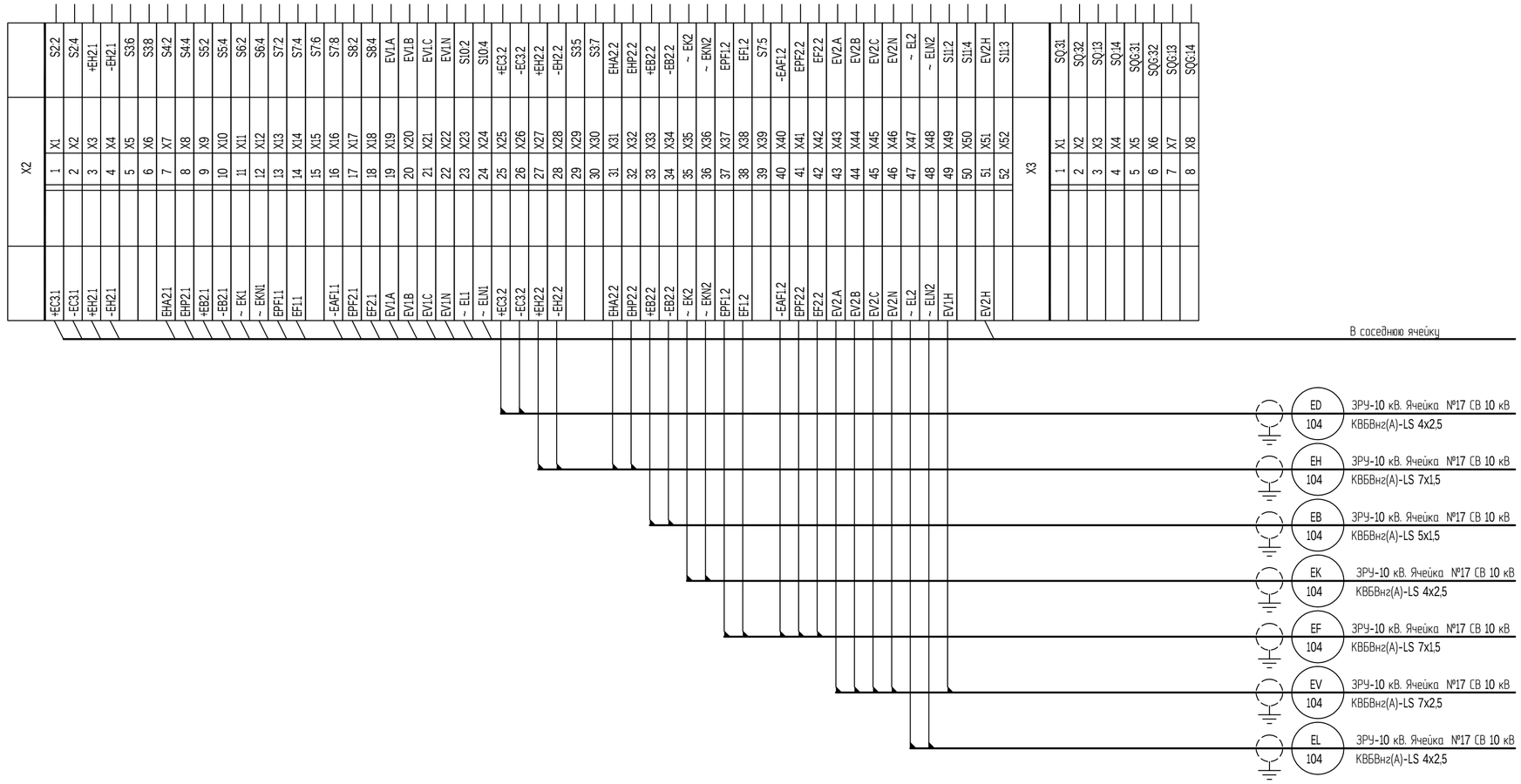
Инв. № подл.



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

1		Все	22-2020		02.20	24-23/0244-24-05-2019-Р3.17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айджанова			02.20	Стадия: РП; Лист: ; Листов: 1
Н. контр.		Хван			02.20	ЗРУ-10 кВ. Ячейка ОЛ. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)
						ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А0



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

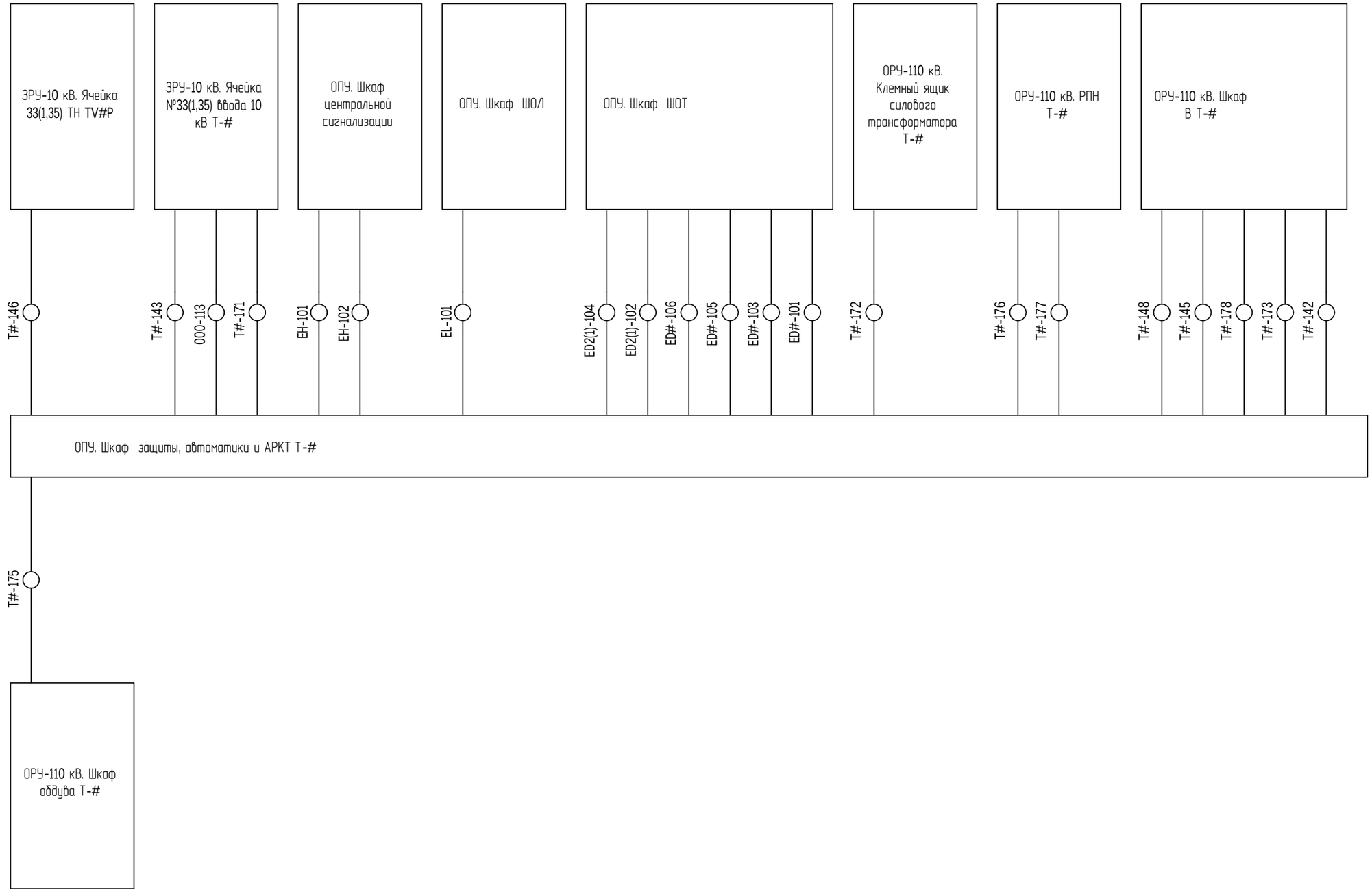
Инв. № подл.

						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.18
1		Все	22-2020		02.20	Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айдханова			02.20	
Н. контр.		Хван			02.20	ЗРУ-10 кВ. Ячейка СР. Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)

Стадия	Лист	Листов
РП		1

ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А3



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.19
						Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"
1		Все	22-2020		02.20	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айджанова			02.20	Стадия: РП; Лист: 1; Листов: 2
Н. контр.		Хван			02.20	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-#. Схема кабельных связей
						ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А3

Марка кабеля	Число используемых жил	Количество и сечение жил	Марки цепей в кабеле
000-113	1		9867915
ED#-101	2	КВБВнг(А)-LS 4х2,5	01F-T#, 02F-T#
ED#-103	2	КВБВнг(А)-LS 4х2,5	101-T#, 102-T#
ED#-105	2	КВБВнг(А)-LS 4х2,5	401F-T#, 402F-T#
ED#-106	2	КВБВнг(А)-LS 4х2,5	301F-T#, 302F-T#
ED2(1)-102	2	КВБВнг(А)-LS 4х2,5	1F-T#, 2F-T#
ED2(1)-104	2	КВБВнг(А)-LS 4х2,5	201-T#, 202-T#
EH-101	6	КВБВнг(А)-LS 7х1,5	1701, 1702, 1707, 1709, 1901, 1901(1903)
EH-102	5	КВБВнг(А)-LS 7х1,5	1701, 1702, 1707, 1709, 1903
EL-101	2	КВБВнг(А)-LS 4х2,5	L, N
T#-142	4	КВБВнг(А)-LS 7х6	A431-T#, B431-T#, N431-T#, C431-T#
T#-143	4	КВБВнг(А)-LS 7х6	A411, B411, C411, N411
T#-145	4	КВБВнг(А)-LS 7х6	A441-T#, B441-T#, N441-T#, C441-T#
T#-146	4	КВБВнг(А)-LS 7х2,5	A66#, B66#, C66#, N66#
T#-148	4	КВБВнг(А)-LS 7х6	A421-T#, B421-T#, N421-T#, C421-T#
T#-171	20	КВБВнг(А)-LS 27х1,5	01, 01-T#, 023-T#, 031, 037-T#, 05, 07, 107-T#,
			131-T#, 133-T#, 133-T#, 1701, 31, 33, 401-T#,
			417-T#, 717, 719, D101, D105
T#-172	9	КВБВнг(А)-LS 14х1,5	017-T#, 019-T#, 01-T#, 1-T#, 23-T#, 301-T#,
			305-T#, 307-T#, 309-T#
T#-173	16	КВБВнг(А)-LS 27х2,5	103-T#, 105-T#, 107-T#, 109-T#, 11-T#, 133-T#,
			13-T#, 1701, 1707, 1-T#, 27-T#, 29-T#, 707, 711,
			713, 715
T#-175	2	КВБВнг(А)-LS 5х1,5	A12, A14
T#-176	4	КВБВнг(А)-LS 5х1,5	401-T#, 411-T#, 413-T#, 415-T#
T#-177	11	КВБВнг(А)-LS 14х1,5	1**, 2**, 202, 203, 212, 214, 216, 219, 223, 241, 3**
T#-178	3	КВБВнг(А)-LS 7х2,5	207-T#, 209-T#, 233-T#

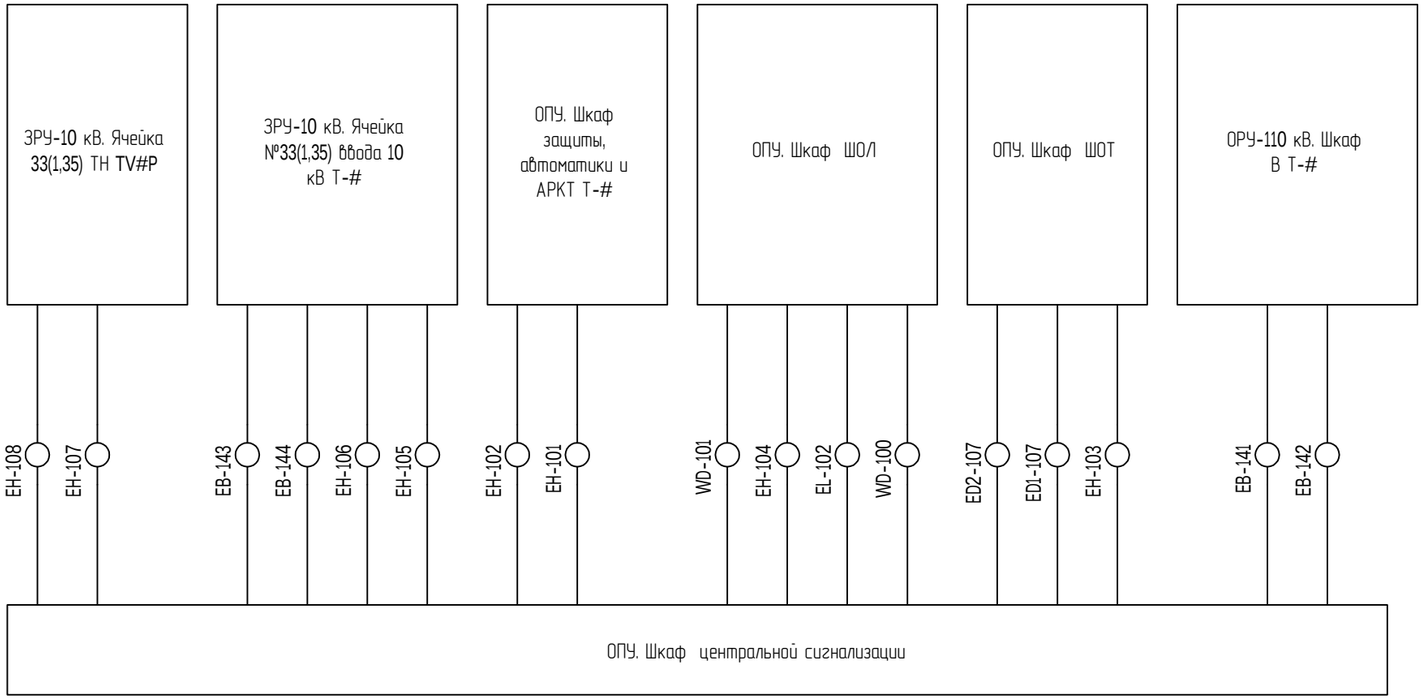
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0244-24-05-2019-РЗ.19	Лист 2

Формат А4



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						24-23/0244-24-05-2019-РЗ.20
						Модернизация (реконструкция) оборудования ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"
1		Все	22-2020		02.20	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Коженов			02.20	Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети
Пров.		Айджанова			02.20	
Н. контр.		Хван			02.20	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации. Схема кабельных связей

Стадия	Лист	Листов
РП	1	2

ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019

Формат А3

Марка кабеля	Число используемых жил	Количество и сечение жил	Марки цепей в кабеле
EB-141	2	КВБВнг(А)-LS 5х1,5	1601.1, 1602.1
EB-142	2	КВБВнг(А)-LS 5х1,5	1601.2, 1602.2
EB-143	2	КВБВнг(А)-LS 5х1,5	1601.3, 1602.3
EB-144	2	КВБВнг(А)-LS 5х1,5	1601.4, 1602.4
ED1-107	2	КВБВнг(А)-LS 4х2,5	0701, 0702
ED2-107	2	КВБВнг(А)-LS 4х2,5	0703, 0704
EH-101	6	КВБВнг(А)-LS 7х1,5	1701, 1702, 1707, 1709, 1901, 1901(1903)
EH-102	5	КВБВнг(А)-LS 7х1,5	1701, 1702, 1707, 1709, 1903
EH-103	2	КВБВнг(А)-LS 5х1,5	1701, 1905
EH-104	2	КВБВнг(А)-LS 5х1,5	1701, 1907
EH-105	4	КВБВнг(А)-LS 7х1,5	2701, 2702, 2707, 2709
EH-106	4	КВБВнг(А)-LS 7х1,5	2701, 2702, 2707, 2709
EH-107	2	КВБВнг(А)-LS 5х1,5	2901, 2903
EH-108	2	КВБВнг(А)-LS 5х1,5	2905, 2907
EL-102	2	КВБВнг(А)-LS 4х2,5	L, N

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Участок трассы кабеля, провода	Кабель, провод					
	Начало	Конец		по проекту			проложен		
				Марка	Количество, число и сечение	Длина, м	Марка	Количество, число и сечение	Длина, м
ЕВ-141	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	80			
ЕВ-142	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	80			
ЕВ-143	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №23 ввода 10 кВ Т-1	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	30			
ЕВ-144	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-2	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	30			
ЕН-101	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	П-4, КМ-6	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	10			
ЕН-102	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	П-4, КМ-6	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	10			
ЕН-103	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ОПУ. Шкаф ШОТ	П-4, КМ-6	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	10			
ЕН-104	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ОПУ. Шкаф ШОЛ	П-4, КМ-6	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	10			
ЕН-105	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №23 ввода 10 кВ Т-1	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	30			
ЕН-106	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-2	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	30			
ЕН-107	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №3 ТН TV1P	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	30			
ЕН-108	ОПУ. Шкаф центральной сигнализации	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №4 ТН TV2P	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	30			
QT1P-170	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №23 ввода 10 кВ Т-1	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №2 СВ 10 кВ	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	14х1,5	30			
QT1P-171	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №23 ввода 10 кВ Т-1	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-2	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	30			
QT1P-172	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №23 ввода 10 кВ Т-1	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №3 ТН TV1P	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	30			
QT2P-170	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-2	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №2 СВ 10 кВ	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	14х1,5	30			
QT2P-172	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-2	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №4 ТН TV2P	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	30			

Примечания:
1 Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабеля. Длины кабелей уточнить по месту.
2 Коэффициент запаса Кзап=1,06 учитывает 4% на изгибы, повороты и 2% на отходы.
3 Обозначение условий прокладки кабелей:
КМ - по кабельным конструкциям;
П - по панелям (шкафам);
ЛБ - по ж/б лоткам;
ЛМ - по металлическим лоткам;
ТГ - в гофрированной трубе.
4 В столбц "Трассировка" через дефис - длина участка в метрах.
5 Прокладка кабеля должна быть выполнена по ПУЭ (действующая редакция).

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1		Все	22-2020		02.20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Коженов			02.20
Пров.		Айджанова			02.20
Н. контр.		Хван			02.20

24-23/0244-24-05-2019-РЗ.21

Модернизация (реконструкция) оборудования
ЗРУ-10 кВ ПС-110/10 кВ "ГПП-2Г"

Релейная защита и автоматика элементов подстанции и сети	Стадия	Лист	Листов
	РП	1	7
Кабельный журнал	ТОО "SK Titan Engineering Company" г. Актау-2019		

Формат А3

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Участок трассы кабеля, провода	Кабель, провод					
	Начало	Конец		по проекту			проложен		
				Марка	Количество, число и сечение	Длина, м	Марка	Количество, число и сечение	Длина, м
Т1-141	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-1	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т1-142	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х6	80			
Т1-143	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-1	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т1-144	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-1	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т1-145	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х6	80			
Т1-146	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №39 ТН TV3P	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х2,5	30			
Т1-147	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-1	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т1-148	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х6	80			
Т1-149	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-1	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т1-171	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-1	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	27х1,5	30			
Т1-172	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	ОРУ-110 кВ. Клемный ящик силового трансформатора Т-1	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	14х1,5	80			
Т1-173	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	27х2,5	80			
Т1-174	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	ОРУ-110 кВ. Привод В 110 кВ QT2G	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	19х2,5	30			
Т1-175	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	ОРУ-110 кВ. Шкаф обдува Т-1	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	80			
Т1-176	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	ОРУ-110 кВ. РПН Т-1	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	80			
Т1-177	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	ОРУ-110 кВ. РПН Т-1	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	14х1,5	80			
Т1-178	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-1	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х2,5	80			
Т1-346	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-1	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-1	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	80			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Участок трассы кабеля, провода	Кабель, провод					
				по проекту			проложен		
	Начало	Конец		Марка	Количество, число и сечение	Длина, м	Марка	Количество, число и сечение	Длина, м
Т2-141	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-2	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т2-142	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х6	80			
Т2-143	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-2	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т2-144	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-2	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т2-145	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х6	80			
Т2-146	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №39 ТН TV3P	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х2,5	30			
Т2-147	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-2	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т2-148	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х6	80			
Т2-149	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-2	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т2-171	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-2	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	27х1,5	30			
Т2-172	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	ОРУ-110 кВ. Клемный ящик силового трансформатора Т-2	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	14х1,5	80			
Т2-173	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	27х2,5	80			
Т2-174	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	ОРУ-110 кВ. Привод В 110 кВ QT1G	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	19х2,5	30			
Т2-175	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	ОРУ-110 кВ. Шкаф обдува Т-2	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	80			
Т2-176	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	ОРУ-110 кВ. РПН Т-2	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	80			
Т2-177	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	ОРУ-110 кВ. РПН Т-2	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	14х1,5	80			
Т2-178	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-2	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х2,5	80			
Т2-346	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-2	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-2	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	80			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Участок трассы кабеля, провода	Кабель, провод					
	Начало	Конец		по проекту			проложен		
				Марка	Количество, число и сечение	Длина, м	Марка	Количество, число и сечение	Длина, м
Т3-141	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-3	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-3	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т3-142	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-3	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х6	80			
Т3-143	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	3РУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-3	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т3-144	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-3	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-3	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т3-145	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-3	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х6	80			
Т3-146	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	3РУ-10 кВ. Ячейка №39 ТН TV3P	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х2,5	30			
Т3-147	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-3	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-3	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т3-148	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-3	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х6	80			
Т3-149	ОРУ-110 кВ. ТТ в цепи В Т-3	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-3	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	7х6	30			
Т3-171	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	3РУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-3	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	27х1,5	30			
Т3-172	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	ОРУ-110 кВ. Клемный ящик силового трансформатора Т-3	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	14х1,5	80			
Т3-173	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-3	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	27х2,5	80			
Т3-174	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-3	ОРУ-110 кВ. Привод В 110 кВ QT2G	П-4, КМ-26	КВБВнг(А)-LS	19х2,5	30			
Т3-175	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	ОРУ-110 кВ. Шкаф обдува Т-3	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	80			
Т3-176	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	ОРУ-110 кВ. РПН Т-3	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	80			
Т3-177	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	ОРУ-110 кВ. РПН Т-3	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	14х1,5	80			
Т3-178	ОПУ. Шкаф защиты, автоматики и АРКТ Т-3	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-3	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х2,5	80			
Т3-346	ОРУ-110 кВ. Шкаф В Т-3	3РУ-10 кВ. Ячейка №14 ввода 10 кВ Т-3	П-4, КМ-76	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	80			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Участок трассы кабеля, провода	Кабель, провод					
	Начало	Конец		по проекту			проложен		
				Марка	Количество, число и сечение	Длина, м	Марка	Количество, число и сечение	Длина, м
EL-100	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №4 ТН TV2P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №21 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
EK-100	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №4 ТН TV2P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №21 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
ED-100	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №4 ТН TV2P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №21 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
EH-100	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №4 ТН TV2P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №21 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EV-100	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №4 ТН TV2P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №21 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х2,5	14			
EC-100	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №4 ТН TV2P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №21 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EB-100	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №4 ТН TV2P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №21 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	14			
EF-100	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №4 ТН TV2P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №21 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EL-101	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №19 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №45 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
EK-101	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №19 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №45 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
ED-101	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №19 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №45 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
EH-101	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №19 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №45 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EV-101	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №19 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №45 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х2,5	14			
EC-101	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №19 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №45 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EB-101	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №19 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №45 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	14			
EF-101	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №19 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №45 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EL-102	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №46 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
EK-102	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №46 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
ED-102	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №46 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
EH-102	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №46 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EV-102	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №46 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х2,5	14			
EC-102	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №46 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EB-102	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №46 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	14			
EF-102	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №46 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Участок трассы кабеля, провода	Кабель, провод					
				по проекту			проложен		
	Начало	Конец		Марка	Количество, число и сечение	Длина, м	Марка	Количество, число и сечение	Длина, м
EL-103	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №3 ТН TV1P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
EK-103	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №3 ТН TV1P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
ED-103	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №3 ТН TV1P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
EH-103	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №3 ТН TV1P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EV-103	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №3 ТН TV1P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х2,5	14			
EC-103	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №3 ТН TV1P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EB-103	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №3 ТН TV1P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	14			
EF-103	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №3 ТН TV1P	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №20 О/Л	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EL-104	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №2 СВ 10 кВ	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №1 СР 10 кВ	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
EK-104	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №2 СВ 10 кВ	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №1 СР 10 кВ	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
ED-104	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №2 СВ 10 кВ	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №1 СР 10 кВ	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	4х2,5	14			
EH-104	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №2 СВ 10 кВ	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №1 СР 10 кВ	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			
EV-104	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №2 СВ 10 кВ	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №1 СР 10 кВ	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х2,5	14			
EB-104	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №2 СВ 10 кВ	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №1 СР 10 кВ	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	5х1,5	14			
EF-104	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №2 СВ 10 кВ	ЗРУ-10 кВ. Ячейка №1 СР 10 кВ	П-4, КМ-10	КВБВнг(А)-LS	7х1,5	14			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Таблица потребности кабелей

Число и сечение жил, напряжение	КВБВнг(А)-LS	
	Проект	Кзап=1,06
5х1,5	1170	1241
7х1,5	570	605
14х1,5	750	795
27х1,5	900	954
4х2,5	2115	2242
7х2,5	435	462
19х2,5	90	95
27х2,5	240	255
7х6	1170	1240

Таблица потребности кабелей

Число и сечение жил, напряжение	КВБВнг(А)-LS	
	Проект	Кзап=1,06
5х1,5	1170	1241
7х1,5	570	605
14х1,5	750	795
27х1,5	900	954
4х2,5	2115	2242
7х2,5	435	462
19х2,5	90	95
27х2,5	240	255
7х6	1170	1240