

ООО «Научно-производственное предприятие
«Комплексные интеллектуальные технологии»

Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики
присоединений 6(10) кВ на постоянном оперативном токе,
выполненных с применением устройств КИТ-Р-А2, КИТ-Р-А3,
КИТ-Р-А4

Техническая информация
ТИ-004-2022

ООО «Научно-производственное предприятие
«Комплексные интеллектуальные технологии»

Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики
присоединений 6(10) кВ на постоянном оперативном токе,
выполненных с применением устройств КИТ-Р-А2, КИТ-Р-А3,
КИТ-Р-А4

Техническая информация
ТИ-004-2022

Технический директор

Обчинников А.В.

2023

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

Обозначение	Наименование	Лист	Примечание
ТИ-004-2022.Д0	Опись документов	2	
ТИ-004-2022.ПЗ	Пояснительная записка	3-11	
	Графическая часть:		
ТИ-004-2022.01	Схема распределения по трансформаторам тока и напряжения устройств информационно-технологических систем ИТС	12-15	
	<u>Схемы КРУ 6 (10) кВ с вакуумными выключателями с пружинным или электромагнитным приводом</u>		
ТИ-004-2022.02	Защита и автоматика ввода 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная	16-29	
ТИ-004-2022.03	Защита и автоматика секционного выключателя 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная	30-44	
ТИ-004-2022.04	Защита и автоматика отходящей линии 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная	45-55	
ТИ-004-2022.05	Защита и автоматика отходящей линии к трансформатору 6(10)/0,4 кВ. Схема электрическая принципиальная	56-64	
ТИ-004-2022.06	Защита и автоматика отходящей линии к БСК 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная	65-74	
ТИ-004-2022.07	Защита и автоматика отходящей линии 6(10) кВ к двигателю. Схема электрическая принципиальная	75-84	
ТИ-004-2022.08	Защита и автоматика отходящей линии 6(10) кВ к двигателю с дифзащитой. Схема электрическая принципиальная	85-97	
	<u>Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с электромагнитным приводом типа «магнитная защёлка»</u>		
ТИ-004-2022.09	Защита и автоматика ввода 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная	98-111	
ТИ-004-2022.10	Защита и автоматика секционного выключателя 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная	112-126	
ТИ-004-2022.11	Защита и автоматика отходящей линии 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная	127-137	
ТИ-004-2022.12	Защита и автоматика отходящей линии к трансформатору 6(10)/0,4 кВ. Схема электрическая принципиальная	138-146	
ТИ-004-2022.13	Защита и автоматика отходящей линии к БСК 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная	147-156	
ТИ-004-2022.14	Защита и автоматика отходящей линии 6(10) кВ к двигателю. Схема электрическая принципиальная	157-166	
ТИ-004-2022.15	Защита и автоматика отходящей линии 6(10) кВ к двигателю с дифзащитой. Схема электрическая принципиальная	167-179	

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИ-004-2022.Д0				
Инв. № подл.	Разраб.	Александрова			Опись документов	Лист	Лист	Листов
	Пров.	Иванов					1	2
	Т. контр.					ООО «НПП «КИТ»		
	Н. контр.							
	Утв.							

Обозначение	Наименование	Лист	Примечание
ТИ-004-2022.16	Защита и автоматика трансформатора напряжения 6 (10) кВ. Схема электрическая принципиальная	180-186	
ТИ-004-2022.17	Секционный разъединитель 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная	187-189	
ТИ-004-2022.18	Соответствие контактов вторичных цепей выключателей с электромагнитным приводом типа «магнитная защелка»	190, 191	
ТИ-004-2022.19	Соответствие контактов вторичных цепей выключателей с пружинным приводом	192-195	
ТИ-004-2022.20	Соответствие контактов вторичных цепей выключателей с электромагнитным приводом	196-198	

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

Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.ДО	Лист
						2

Содержание

Общие положения	2
1. Принципы выполнения схем	4
2. Параметры оперативного питания устройств	4
3. Перечень функций, реализованных в блоках релейной защиты и автоматики	4
3.1 Защиты шин 6 (10) кВ	6
3.2 Управление и диагностика выключателя	6
Список литературы	8

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ТИ-004-2022.ПЗ									
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Пояснительная записка	Лит	Лист	Листов	
					Разраб.	Александрова							1	7
					Пров.	Иванов								
					Т. контр.									
					Н. контр.									
					Утв.									
ООО «НПП «КИТ»														

Общие положения

Настоящая техническая информация (ТИ) содержит принципиальные решения по организации цепей вторичной коммутации распределительных устройств напряжением 6(10) кВ, выполненных на постоянном оперативном токе напряжением 220 В с применением устройств серии КИТ-Р-А2, КИТ-Р-А3, КИТ-Р-А4. В альбоме рассмотрено применение вакуумных выключателей различных производителей.

Для унификации применения вакуумных выключателей в работе использованы условные обозначения контактов и приведены таблицы их соответствия реальным обозначениям (ТИ-002-2022.18 – ТИ-002-2022.20).

В ТИ представлены следующие типы выключателей:

1. с пружинным приводом:
 - ВВУ-СЭЩ-П-10 (ОАО «Электроцит» г. Самара);
 - VF12-М-10(VF24-М-20) («Элтехника» г. Санкт-Петербург);
 - VL-КЕМ/kz ("КЭМОНТ").
2. с электромагнитным приводом:
 - ВВУ-СЭЩ-Э-10 (ОАО «Электроцит» г. Самара);
3. с электромагнитным приводом типа «защелка»:
 - ВВ/TEL-10(20) (РГК «Таврида Электрик» г. Москва).

В работе рассматриваются два варианта исполнения цепей тока в ячейках КРУ 6(10) кВ:

- Трехфазное (ф. А, В, С);
- Двухфазное (ф. А и С)

Перечень применяемых в работе микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики приведен в таблице 1:

Таблица 1 – Перечень применяемых микропроцессорных устройств РЗА

№ п/п	Вид присоединения	Наименование применяемого цифрового устройства	Обозначение схемы вторичных цепей присоединения
1	Ввод 6(10) кВ	КИТ-Р-А3-12-22-11-11-РЧ-01	ТИ-004-2022.02, ТИ-004-2022.09
2	Секционный выключатель 6(10) кВ	КИТ-Р-А3-12-22-11-11-РЧ-01	ТИ-004-2022.03, ТИ-004-2022.10
3	Отходящая линия 6(10) кВ	КИТ-Р-А3-12-22-11-11-РЧ-01	ТИ-004-2022.04, ТИ-004-2022.11
4	Отходящая линия к трансформатору 6(10)/0,4 кВ	КИТ-Р-А2-16-02-11-11-Т-01	ТИ-004-2022.05, ТИ-004-2022.12
5	Отходящая линия к БСК 6(10) кВ	КИТ-Р-А2-15-02-11-11-БСК-01	ТИ-004-2022.06, ТИ-004-2022.13
6	Отходящая линия к двигателю 6(10) кВ	КИТ-Р-А2-12-02-11-11-ЭД-01	ТИ-004-2022.07, ТИ-004-2022.14
7	Отходящая линия к двигателю 6(10) кВ с дифзащитой	КИТ-Р-А4-19-22-11-11-ДЗД-01	ТИ-004-2022.08, ТИ-004-2022.15
8	Трансформатор напряжения 6(10) кВ	КИТ-Р-А2-13-02-11-10-ТН-01	ТИ-004-2022.16
9	Секционный разъединитель 6(10) кВ		ТИ-004-2022.17

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

Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТИ-004-2022.ПЗ

Лист

2

- Руководство по эксплуатации на КИТ-Р ТРБН.656122.001 РЭ;
- Руководство по эксплуатации на КИТ-Р-А3-12-22-11-11-РЧ-01 ТРБН.656122.001-20.01 РЭ1;
- Руководство по эксплуатации на КИТ-Р-А4-19-22-11-11-ДЗД-01 ТРБН.656122.001-32 РЭ1;
- Руководство по эксплуатации на КИТ-Р-А2-15-02-11-11-БСК-01 ТРБН.656122.001-13.01 РЭ1;
- Руководство по эксплуатации на КИТ-Р-А2-12-02-11-11-ЭД-01 ТРБН.656122.001-11.02 РЭ1;
- Руководство по эксплуатации на КИТ-Р-А2-16-02-11-11-Т-01 ТРБН.656122.001-14.01 РЭ1;
- Руководство по эксплуатации на КИТ-Р-А2-13-02-11-10-ТН-01 ТРБН.656122.001-12.01 РЭ1.

Актуальные документы доступны на сайте: <https://www.kit-electro.ru/> в разделе «Документация».

[illegible]

1. Принципы выполнения схем

Схемы выполнены для следующих исходных условий:

- распределительное устройство 6(10) кВ выполнено по схеме "Одна секционированная система шин";
- параллельная работа питающих трансформаторов не предусмотрена для вариантов 1 и 2 и предусмотрена для вариантов 3 и 4;
- двигательная нагрузка на секциях шин 6(10) кВ присутствует;
- устройства компенсации реактивной мощности 6(10) кВ присутствуют;
- дугогасящие реакторы 6(10) кВ отсутствуют;
- оперативный ток на подстанции постоянный, напряжением 220 В.

2. Параметры оперативного питания устройств

Допустимый диапазон изменения напряжения питания устройств РЗА составляет от 85 до 264 В, с сохранением работоспособности при прерывании питания в течении 0,5 с (устойчивость к прерыванию).

3. Перечень функций, реализованных в блоках релейной защиты и автоматики

Наличие функций защиты, автоматики и сигнализации в рассматриваемых устройствах РЗА приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Функции защиты, автоматики и сигнализации устройств КИТ-Р-А2, КИТ-Р-А3

Функция защиты/автоматики	Исполнение					
	КИТ-Р-А3-12-22-11-11-РУ-01	КИТ-Р-А2-12-02-11-11-ЭД-01	КИТ-Р-А2-15-02-11-11-БСК-01	КИТ-Р-А2-13-02-11-10-ТН-01	КИТ-Р-А4-19-22-11-11-ДЗД-01	КИТ-Р-А2-16-02-11-11-Т-01
Функции защиты						
ДЗ	+					
БК	+					
ДЗД					+	
ТО	+	+	+	–	+	+
МТЗ	+	+	+	–	+	+
ЧМТЗ	+	–	–	–	+	+
ЛЗШ	+	+	+	–	+	+
ДзЗ	+	+	+	–	+	+
ОЗЗ	+	+	+	+	+	+
ТЗНП				–		+
ЗОФ	+	+	+	–		+
Мин. ТЗ		+	–	–	+	
ТЗОП					+	
ЗМН	+	+	+	+	+	
ЗПН	+		+	+	+	
ЗБР		+			+	
ЗЗП		+			+	

Функция защиты/автоматики	Исполнение					
	КИТ-Р-А3-12-22-11-11-РЧ-01	КИТ-Р-А2-12-02-11-11-ЭД-01	КИТ-Р-А2-15-02-11-11-БСК-01	КИТ-Р-А2-13-02-11-10-ТН-01	КИТ-Р-А4-19-22-11-11-ДЗД-01	КИТ-Р-А2-16-02-11-11-Т-01
ОКП		+			+	
ЗАР		+				
ЗАРВ					+	
ЗП	+				+	
ЗПВ					+	
Тепловая модель двигателя					+	
Защита по контролю направления мощности	+				+	
ЗПВ					+	
ЗПП	+				+	
ЗКН					+	
Защита повышения частоты	+				+	
Защита понижения частоты	+				+	
Защита по скорости изменения частоты					+	
Функции автоматики						
УРОВ	+	+	+		+	+
АПВ	+	+	+		+	+
АВР	+					
ВНР	+					
АЧР/ЧАПВ	+	+	-	+	+	
РАВР	+					
Диагностика блока	+	+	+	+	+	+
Переключение программ уставок	+	+	+	+		+
Ресурс выключателя	+	+	+			+
Осциллографирование аварийных событий	+	+	+	+	+	+
Управление	+	+	+		+	+

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

Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.ПЗ

Лист

5

Функция защиты/ автоматики	Исполнение					
	КИТ-Р- А3-12-22- 11-11-РЧ- 01	КИТ-Р- А2-12- 02-11-11- ЭД-01	КИТ-Р- А2-15-02- 11-11-БСК- 01	КИТ-Р-А2- 13-02-11- 10-ТН-01	КИТ-Р-А4- 19-22-11- 11-ДЗД-01	КИТ-Р- А2-16- 02-11-11- Т-01
выключателем						

3.1 Защиты шин 6 (10) кВ

Логическая защита шин выполнена в составе устройств КИТ-Р-А3-12-22-11-11-РЧ-01, КИТ-Р-А4-19-22-11-11-ДЗД-01, КИТ-Р-А2-12-02-11-11-ЭД-01, КИТ-Р-А2-15-02-11-11-БСК-01, КИТ-Р-А2-16-02-11-11-Т-01 и организована параллельным соединением контактов пуска защит.

КИТ-Р-А2, КИТ-Р-А3, КИТ — Р-А4 позволяют реализовать один из двух вариантов логической защиты шин – с последовательным соединением датчиков или с параллельным соединением датчиков.

Наличие в КИТ-Р-А3-РЧ двух входов ЛЗШ и двух выходов ЛЗШ позволяет объединить логически, но развязать гальванически шины ЛЗШ двух секций подстанции.

Использование алгоритма ЛЗШ при КЗ в зоне действия защит отходящих присоединений обеспечивает селективное действие токовой защиты вводного присоединения и уменьшение времени действия токовой защиты при КЗ на шинах.

Для вариантов 3 и 4 с двумя вводами на секцию предусматривается направленная логическая защита шин, реализованная на терминалах питающих присоединений и секционного выключателя.

3.2 Управление и диагностика выключателя

Управление выключателями 6 (10) кВ осуществляется с лицевой панели ячейки КРУ 6 (10) кВ для объектов, где щит управления отсутствует. В устройствах КИТ-Р-А2(А3, А4) предусмотрены три режима управления выключателем («Местное управление» / «Дистанционное управление»):

- по входному подключаемому сигналу «Режим ДУ» (схема по умолчанию);
- по кнопке «МУ/ДУ» на лицевой панели пульта;
- без контроля режимов управления.

При переключении режимов управления по входному подключаемому сигналу «Режим ДУ» управление выключателем осуществляется:

- по входным подключаемым сигналам «ВКЛЮЧИТЬ» и «ОТКЛЮЧИТЬ» — без контроля режимов управления;
- по командам АСУ «ВКЛЮЧИТЬ — АСУ» и «ОТКЛЮЧИТЬ — АСУ» — в дистанционном режиме управления;
- кнопками «ВКЛЮЧИТЬ» и «ОТКЛЮЧИТЬ» на лицевой панели пульта при введенном программном ключе «Упр. с пульта» — в местном режиме управления.

При переключении режимов управления с лицевой панели пульта управление выключателем осуществляется:

- кнопкой «ВКЛЮЧИТЬ» на лицевой панели пульта — в местном режиме управления;
- кнопкой «ОТКЛЮЧИТЬ» — без контроля режимов управления;
- по командам АСУ «ВКЛЮЧИТЬ — АСУ» и «ОТКЛЮЧИТЬ — АСУ» — в дистанционном режиме управления;
- по входным подключаемым сигналам «ВКЛЮЧИТЬ» и «ОТКЛЮЧИТЬ» — в дистанционном режиме управления.

Выбор данного варианта осуществляется программным ключом «МУ/ДУ с пульта».

На рисунке 1 приведена упрощенная схема выбора режимов управления выключателем.

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

Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.ПЗ

Лист

6

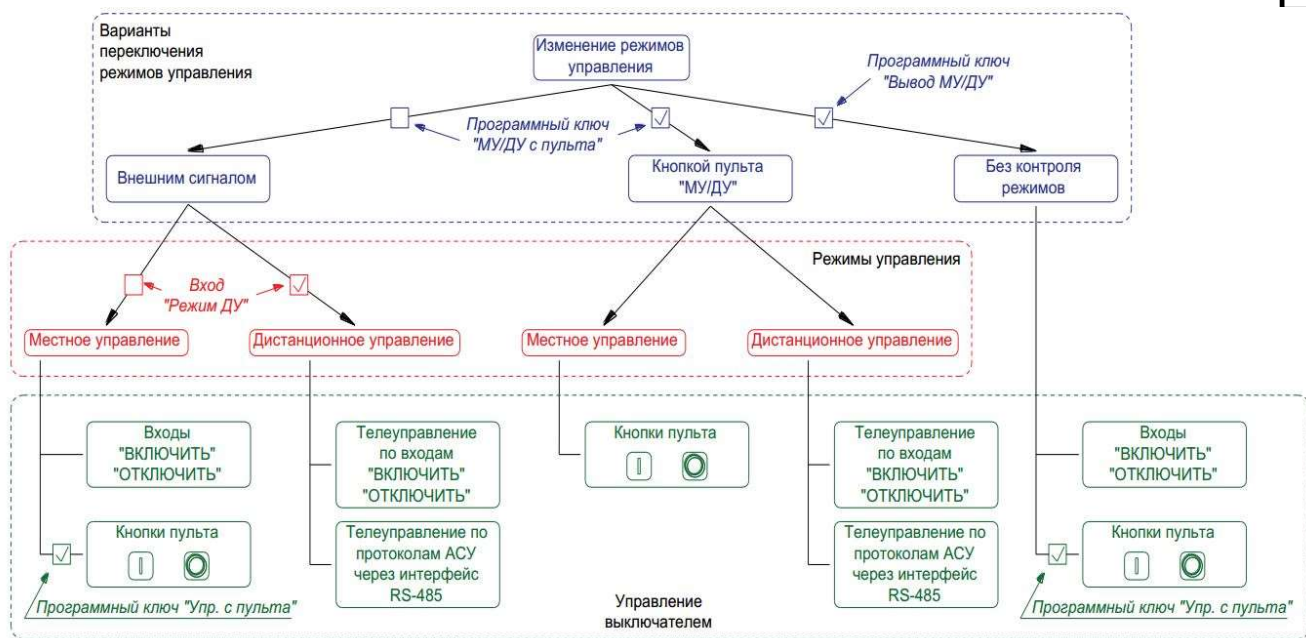


Рисунок 1. Выбор режимов управления

Более подробная информация по алгоритмам управления выключателем приведена в руководстве на устройства серии КИТ-Р-А2(А3, А4) соответствующего присоединения.

В каждом устройстве КИТ-Р-А2(А3, А4), который содержит функции управления, предусмотрена система диагностики силового выключателя и его цепей управления. Данная система действует на предупредительную сигнализацию в случае возникновения следующих условий:

- обрыв цепей управления. Фиксируется при одновременном отсутствии сигналов РПВ и РПО на время, превышающее соответствующую уставку, либо при отсутствии подтверждения команды переключения выключателя по истечении соответствующего времени;
- неисправность выключателя. Сигнал формируется при наличии сигнала УРОВ;
- отключен автомат питания шинки управления электромагнитом включения выключателя (для выключателей с электромагнитным приводом) или же время взвода пружины превысило заданную уставку (для выключателей с пружинным приводом).

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

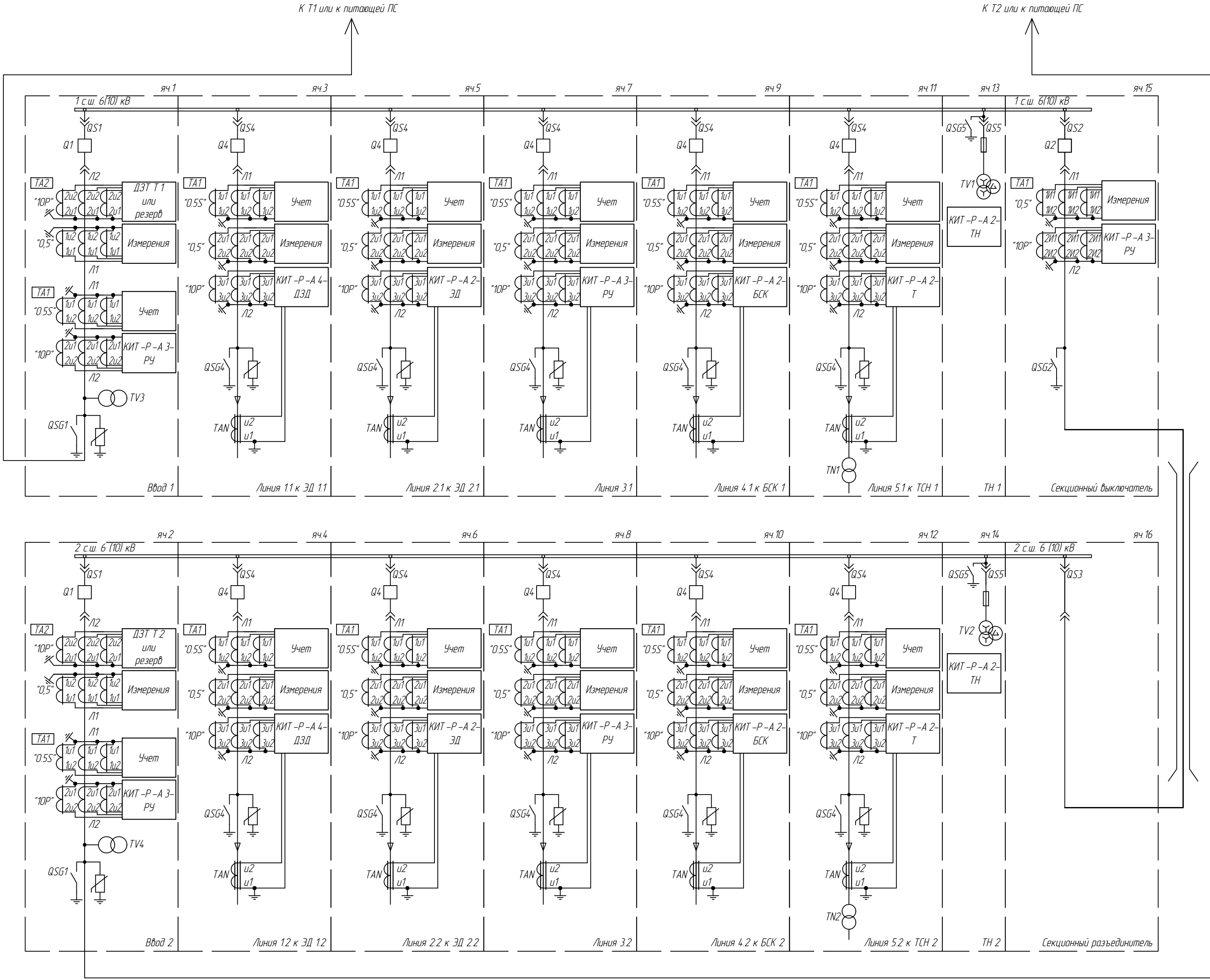
Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Список литературы

1. Правила устройства электроустановок: 7-е издание (ПУЭ)/Главгосэнергонадзор России. – М.: Изд-во ЗАО «Энергосервис», 2007. 610 с.
2. Устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ. 000 «НПП «КИТ».
3. Устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А3-РЧ-01. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001-20.01 РЭ1 000 «НПП «КИТ».
4. Устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А4-ДЗД-01. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001-32 РЭ1 000 «НПП «КИТ».
5. Устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А2-ТН-01. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001-12.01 РЭ1 000 «НПП «КИТ».
6. Устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А2-ЭД-01. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001-11.02 РЭ1 000 «НПП «КИТ».
7. Устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А2-БСК-01. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001-13.01 РЭ1 000 «НПП «КИТ».
8. Устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А2-Т-01. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001-14.01 РЭ1 000 «НПП «КИТ».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дидл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
					ТИ-004-2022.ПЗ					8

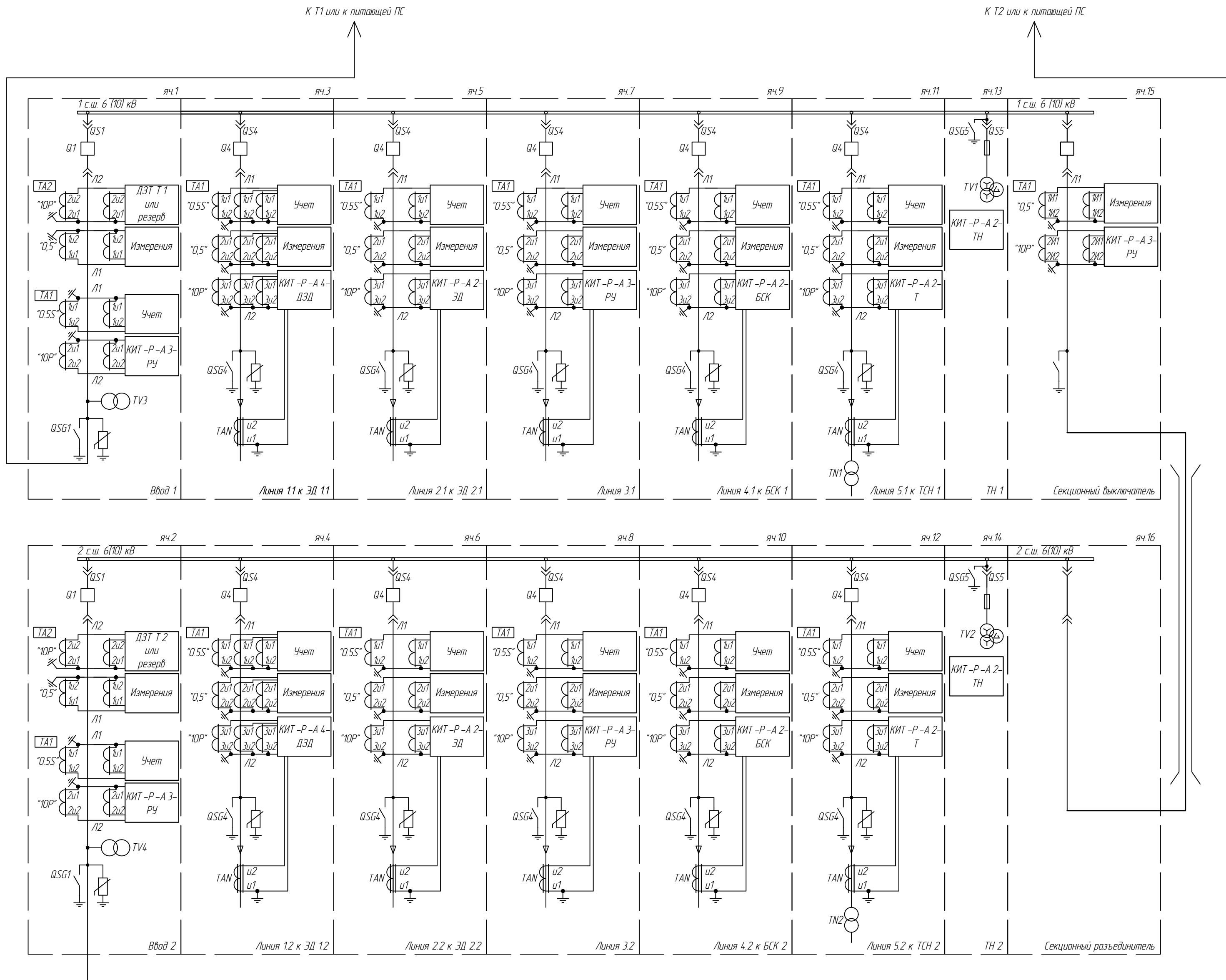
Вариант 1
Трехфазное размещение трансформаторов тока



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

						ТИ-004-2022.01			
						Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6 (10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненные с применением устройств серии КИТ -Р -А 2, КИТ -Р -А 3, КИТ -Р -А 4			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схемы КРУ 6 (10) кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Александрова						1	4
Проб.		Сельков							
						Схема распределения по трансформаторам тока и напряжения устройств информационно -технологических систем ИТС		ООО "НПП "КИТ" Санкт -Петербург 2023 год	
Н. контр.									
Утв.									

Вариант 2
Двухфазное размещение трансформаторов тока

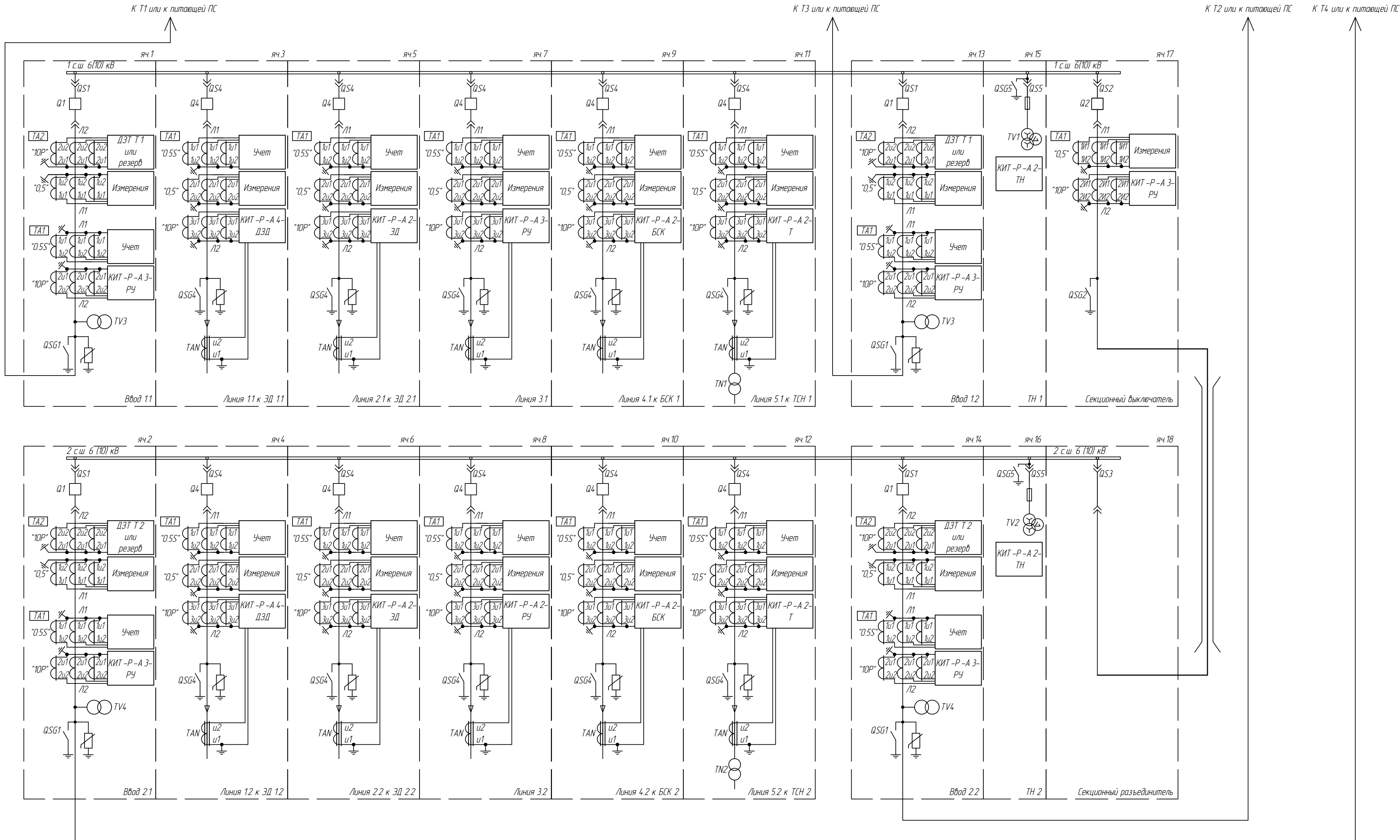


Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.01

Вариант 3
Трехфазное размещение трансформаторов тока

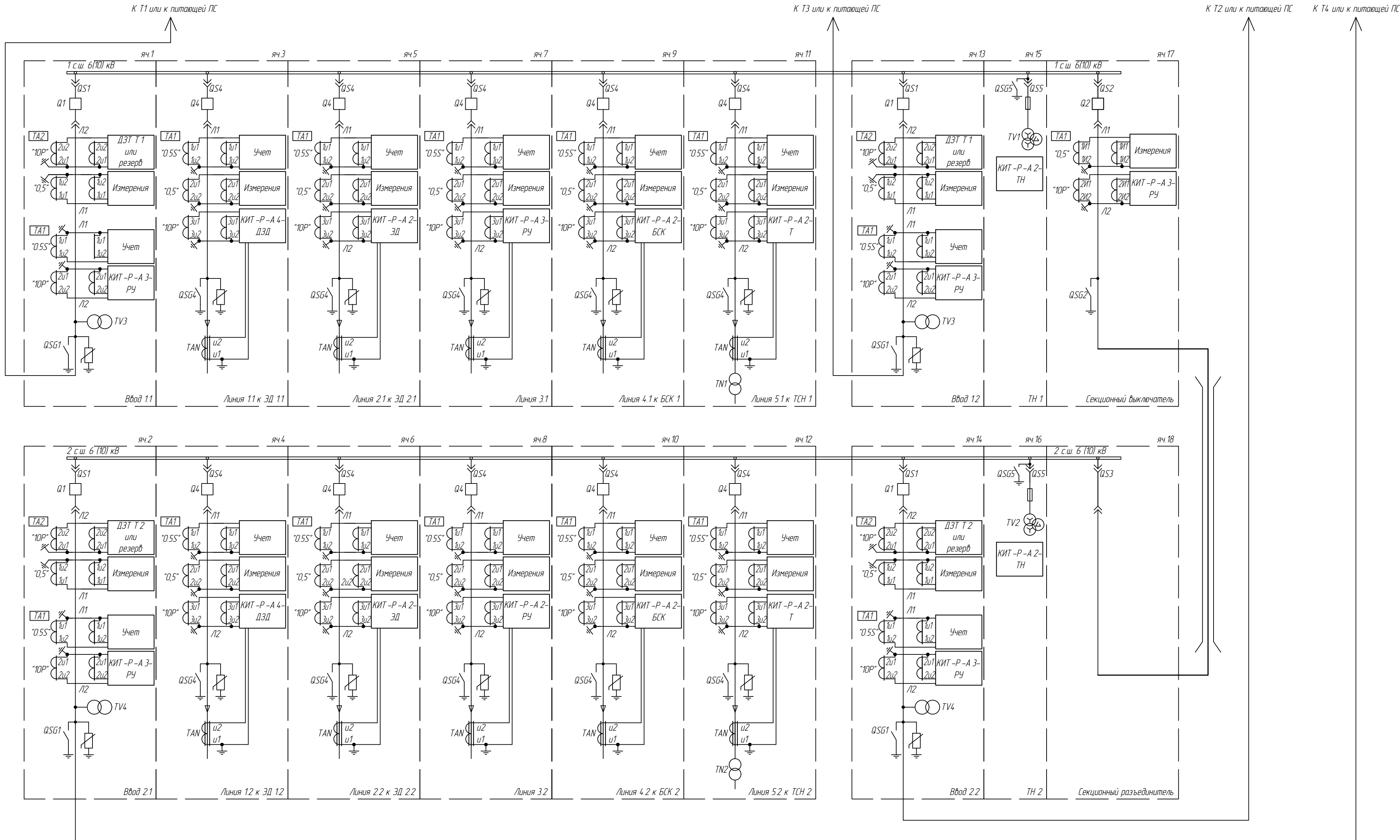


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.01

Вариант 4
Двухфазное размещение трансформаторов тока



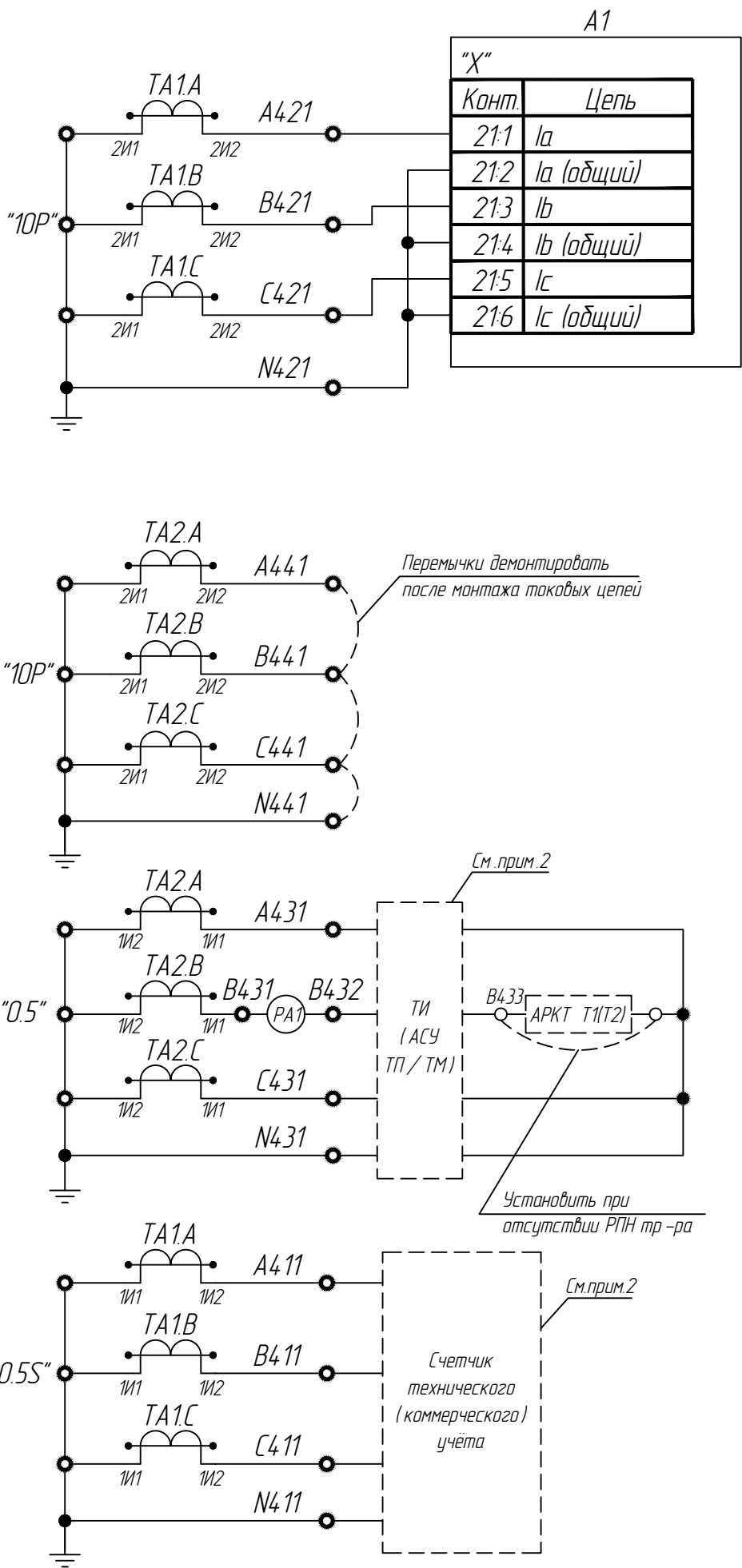
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам инд. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

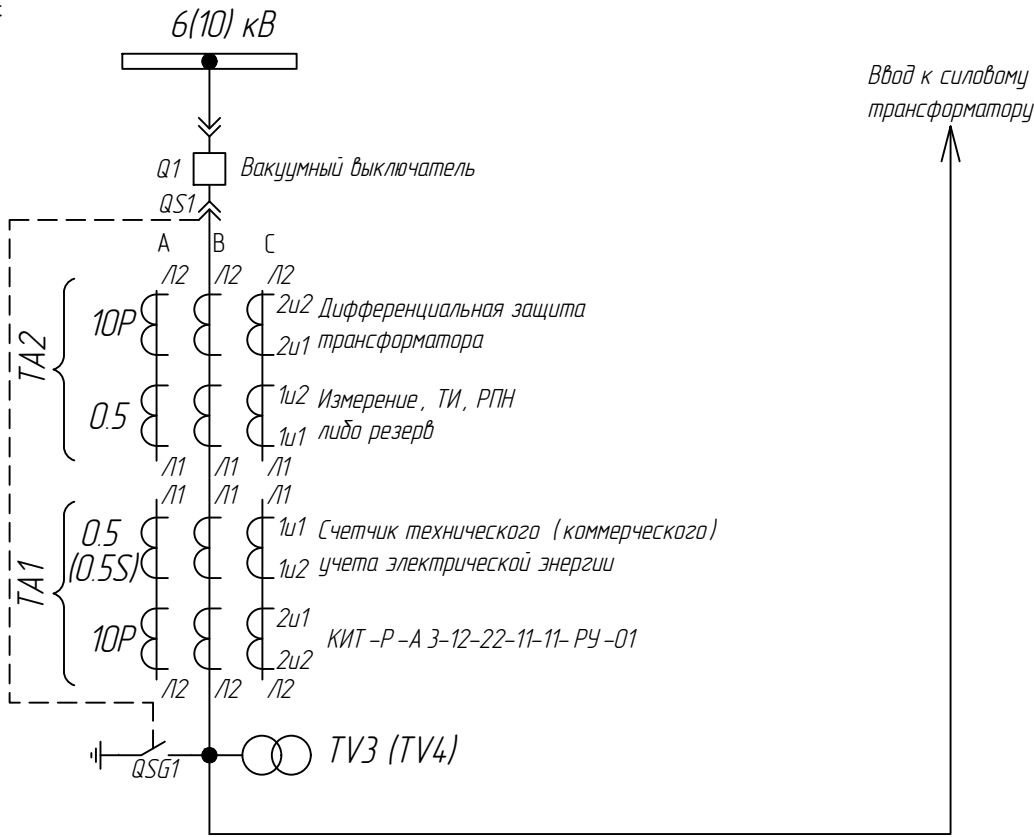
ТИ-004-2022.01

Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 1 и вариант 3).

Поясняющая схема



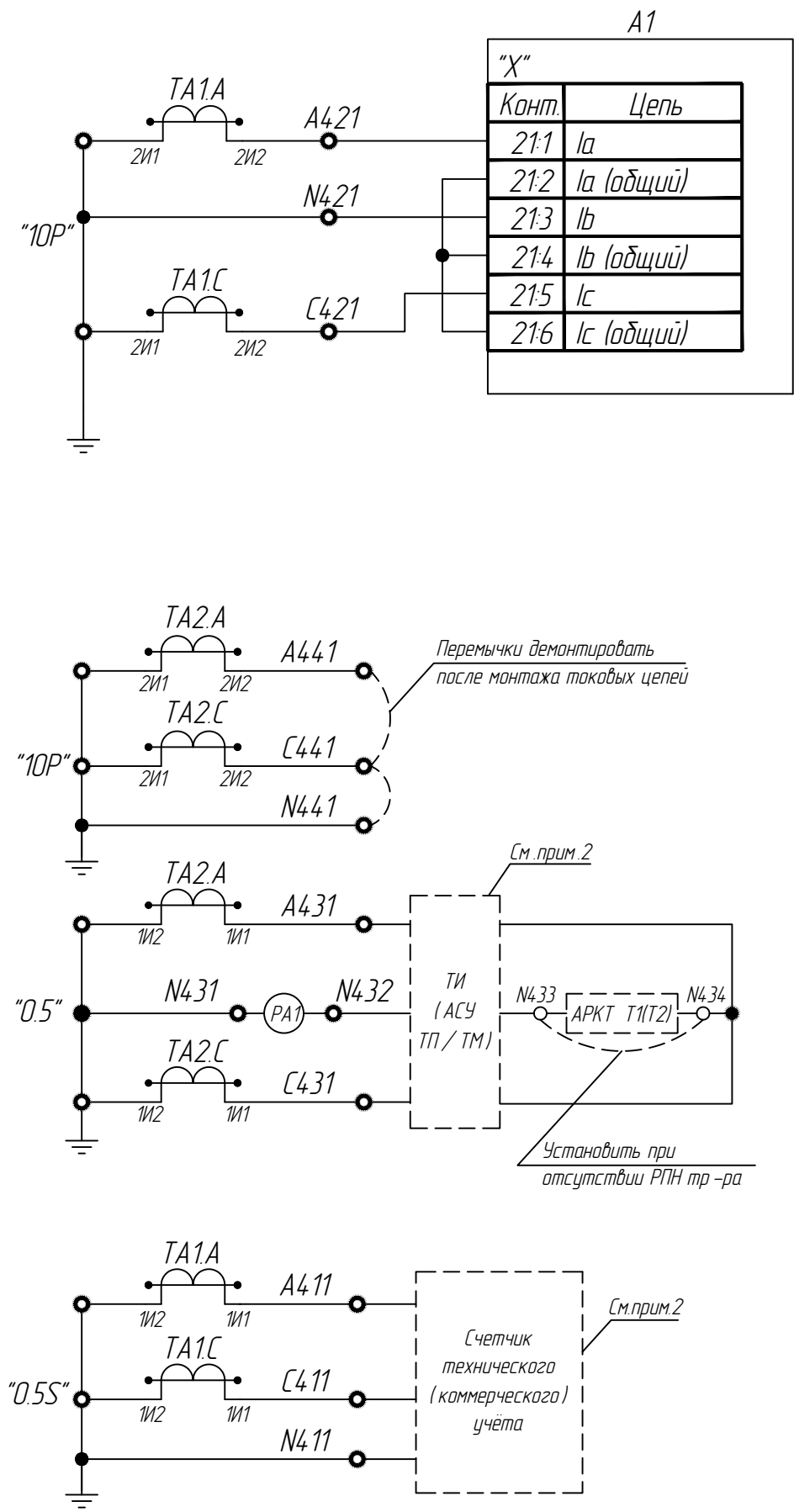
Защита и автоматика ввода 1(2) с.ш.	Цепи тока	Дифференциальная защита трансформатора	Измерение, ТИ, РПН либо резерв	Технический (коммерческий) учёт



- Примечания:
- Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ -Р-А 3-12-22-11-11- РЧ-01 (ТРБН.656122.001-20.01 РЗ 1);
 - Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
 - Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1, вариант №3));
 - двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2, вариант №4));
 - Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу;
 - Обозначение номеров контактов выключателя Q1 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ-004-2022.19, ТИ-004-2022.20);
 - Рассмотрено применение выключателей с пружинно-моторными (ВВУ-СЭЩ-П-10, VF12-М-10) и электромагнитными (ВВУ-СЭЩ-З-10) приводами;
 - Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
 - Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
 - Цели освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ-строительным заводом и в данной схеме не показаны

						ТИ-004-2022.02			
						Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6 (10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненные с применением устройств серии КИТ –Р –А 2, КИТ –Р –А 3, КИТ –Р –А 4			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с пружинным или электромагнитным приводом	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Александрова						1	14
Пров.		Сельков							
Н. контр.						Защита и автоматика ввода 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная		ООО "НПП "КИТ" Санкт –Петербург 2023 год	
Утв.									

Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)



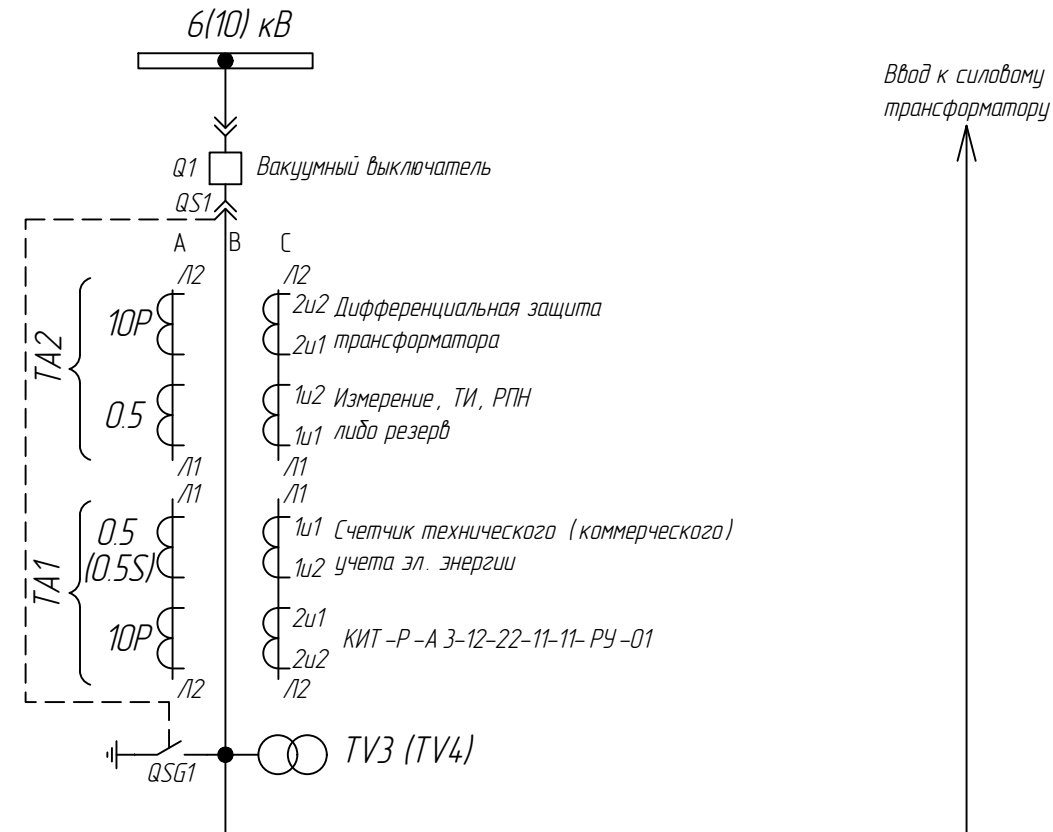
Цепи тока терминала ввода 1(2) с.ш.

Дифференциальная защита трансформатора

Измерение, ТИ, РПН либо резерв

Технический (коммерческий) учёт

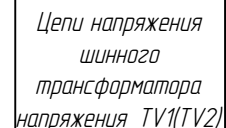
Цепи тока



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

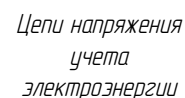
ТИ-004-2022.02



Измерение I_{30} для
защиты от
замыканий на землю

Цепи напряжения
ТН до вводного
выключателя

Заземление



Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ. Цепи оперативного тока (начало)

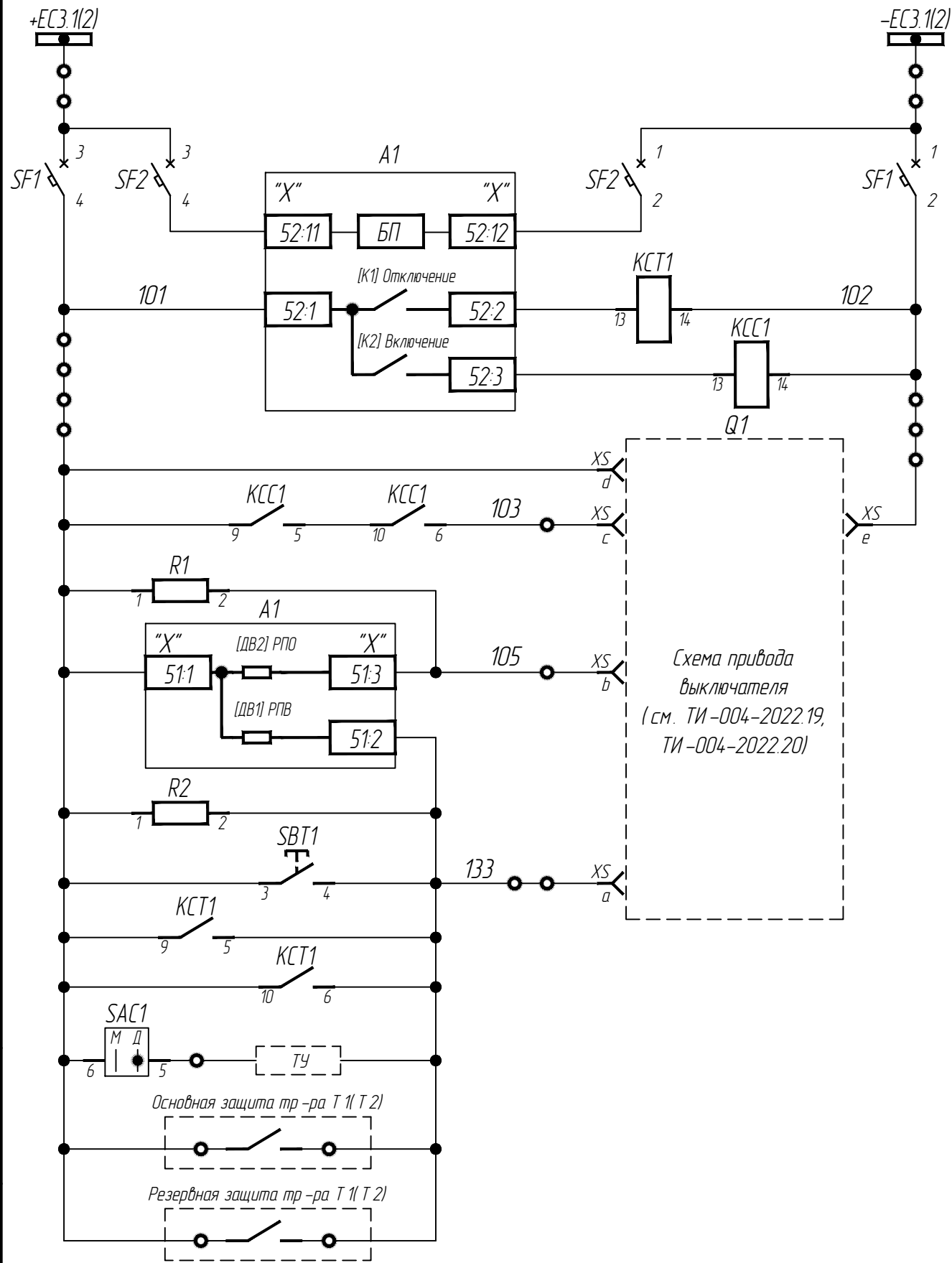
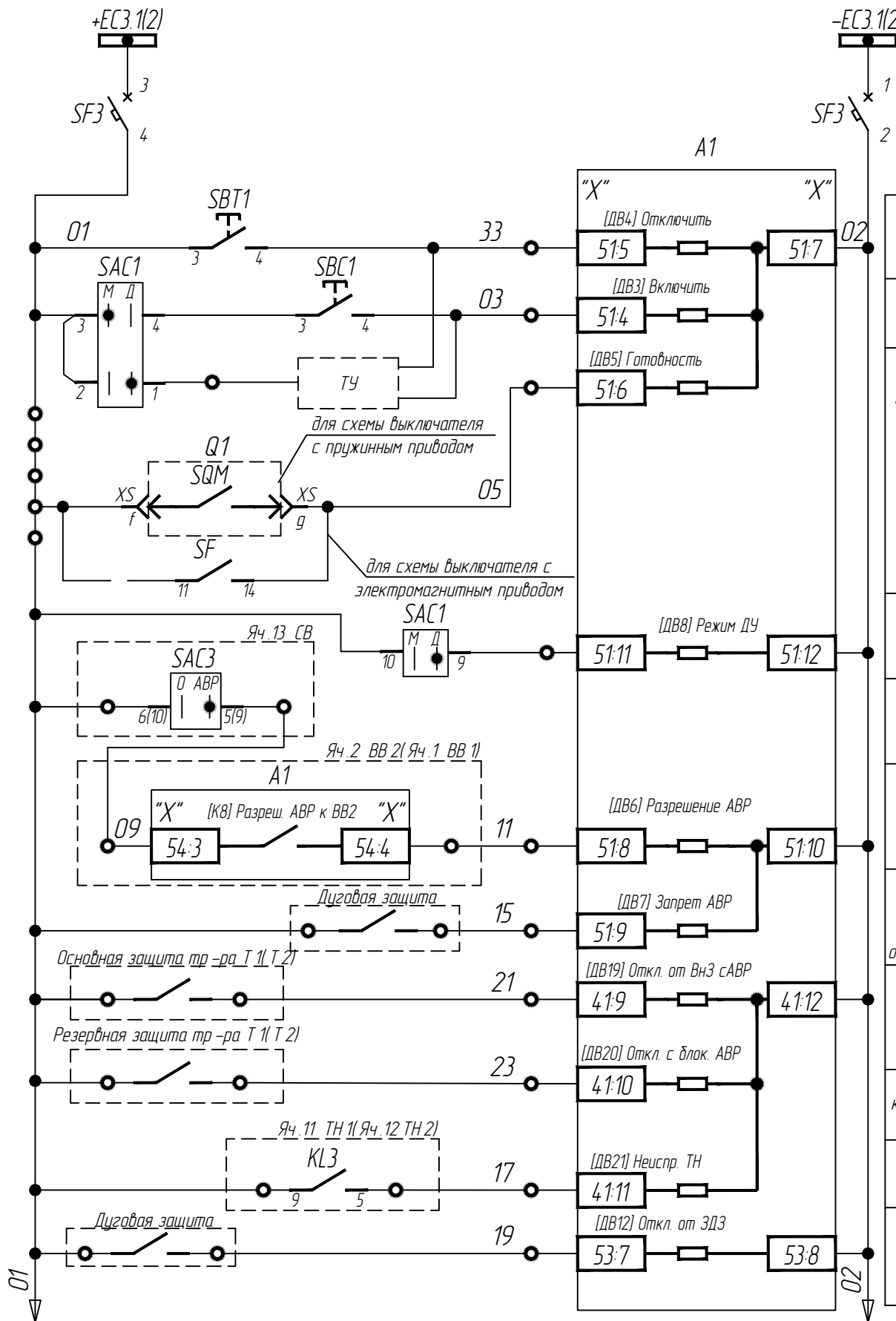


Схема привода выключателя (см. ТИ-004-2022.19, ТИ-004-2022.20)

Шинки оператив. цепей
Питание МПУ
Реле команды "Отключить"
Реле команды "Включить"
Цепи включения
РПО
РПВ
Цепи отключения
Отключение от ТМ
Отключение от комплекта основной защиты тр-ра
Отключение от комплекта резервной защиты тр-ра



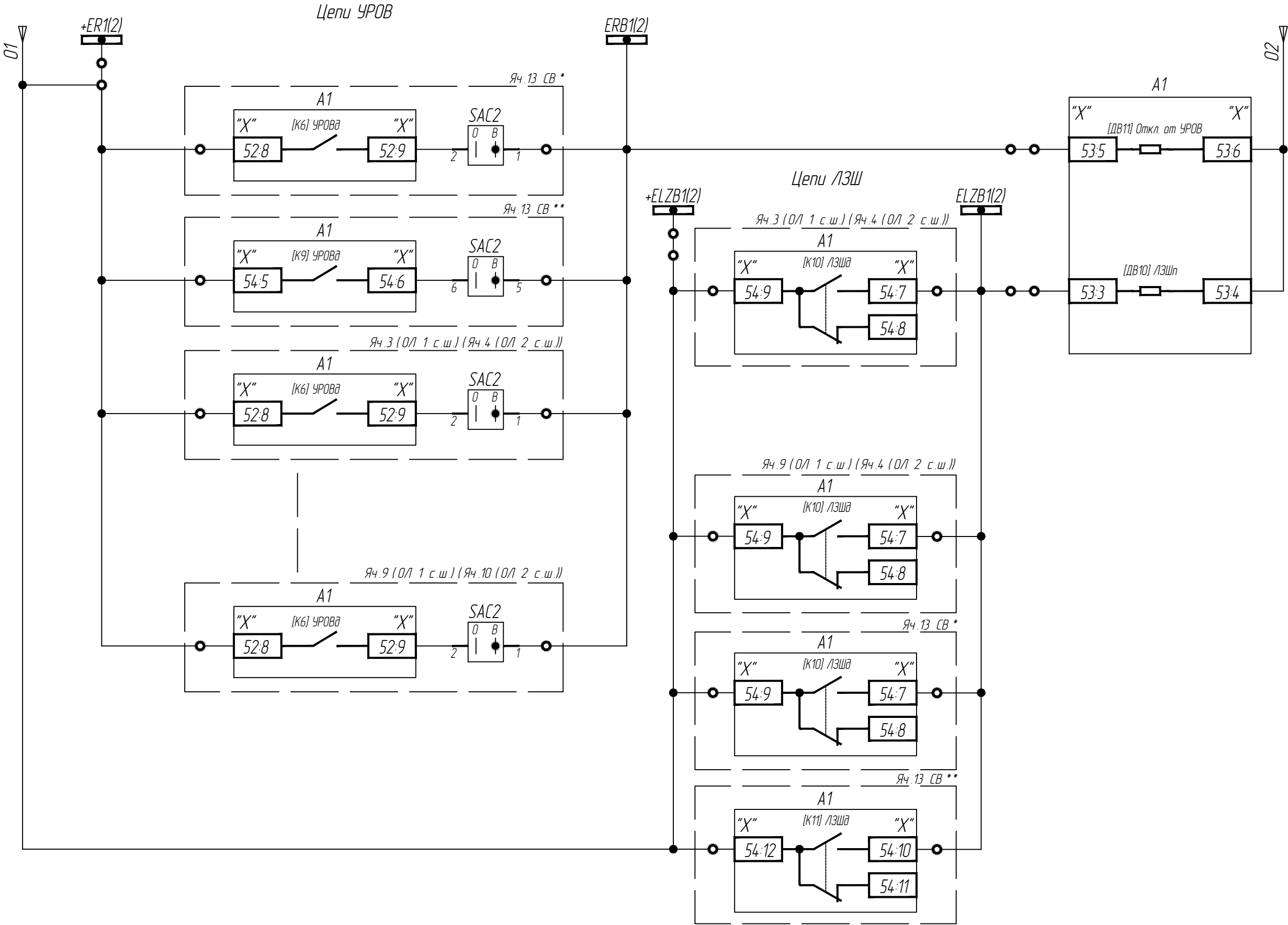
Отключение от кнопки и ТМ
Включение от кнопки и ТМ
Контроль автомата питания ЭМВ для эл. магнитного привода или взведенного состояния пружины для пружинного привода
Выбор режима управления выключателя
Переключатель вывода АВР
Разрешение пуска АВР с контролем встречного напряжения
Запрет АВР от ЗДЗ в отсеке выключателя и отсеке ввода-вывода
Отключение ВВ 6(10) кВ от защит трансформатора с пуском АВР
Отключение от комплекта резервной защиты тр-ра
Неисправность ТН
Отключение от дуговой защиты

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------

ТИ-004-2022.02

Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ.
Цепи оперативного тока (окончание)



Организация шин УРОВ 1(2) с.ш.

Отключение ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш. при отказе выкл. присоединения секции или СВ

Организация шин ЛЗШ 1(2) с.ш.

Блокировка ЛЗШ ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш. при к.з. на присоединении своей секции или на смежной с.ш.

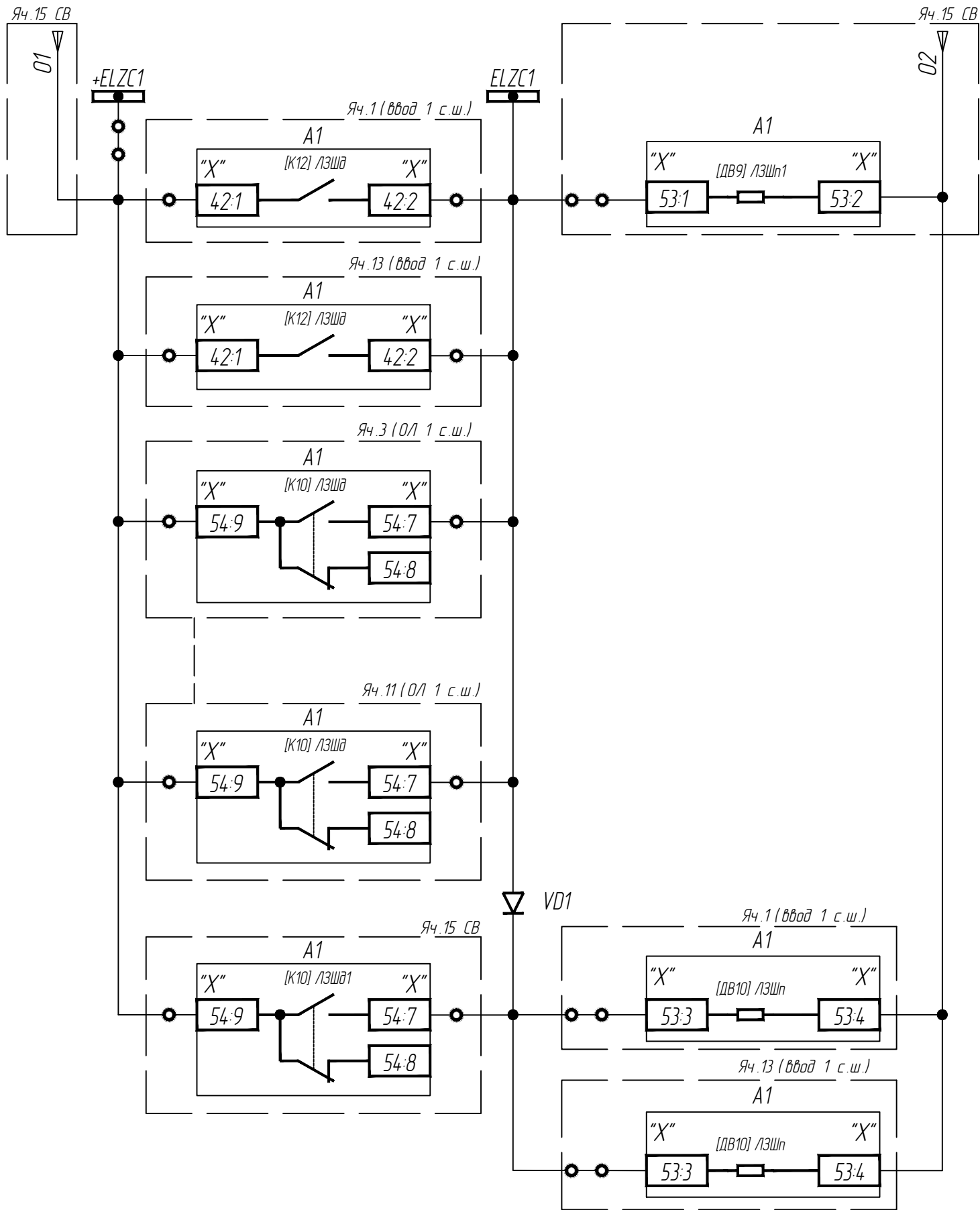
* - для 1 с.ш.
** - для 2 с.ш.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.02

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

Яч.1, яч.2(яч.13, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ. Цепи направленной ЛЗШ (для вариантов 3 и 4)



Организация
шины ЛЗШ
1 с. ш.

Блокировка ЛЗШ
ВВ 6(10) кВ 1 с. ш.
при к.з. на присоединении
своей секции или
на смежной с. ш.

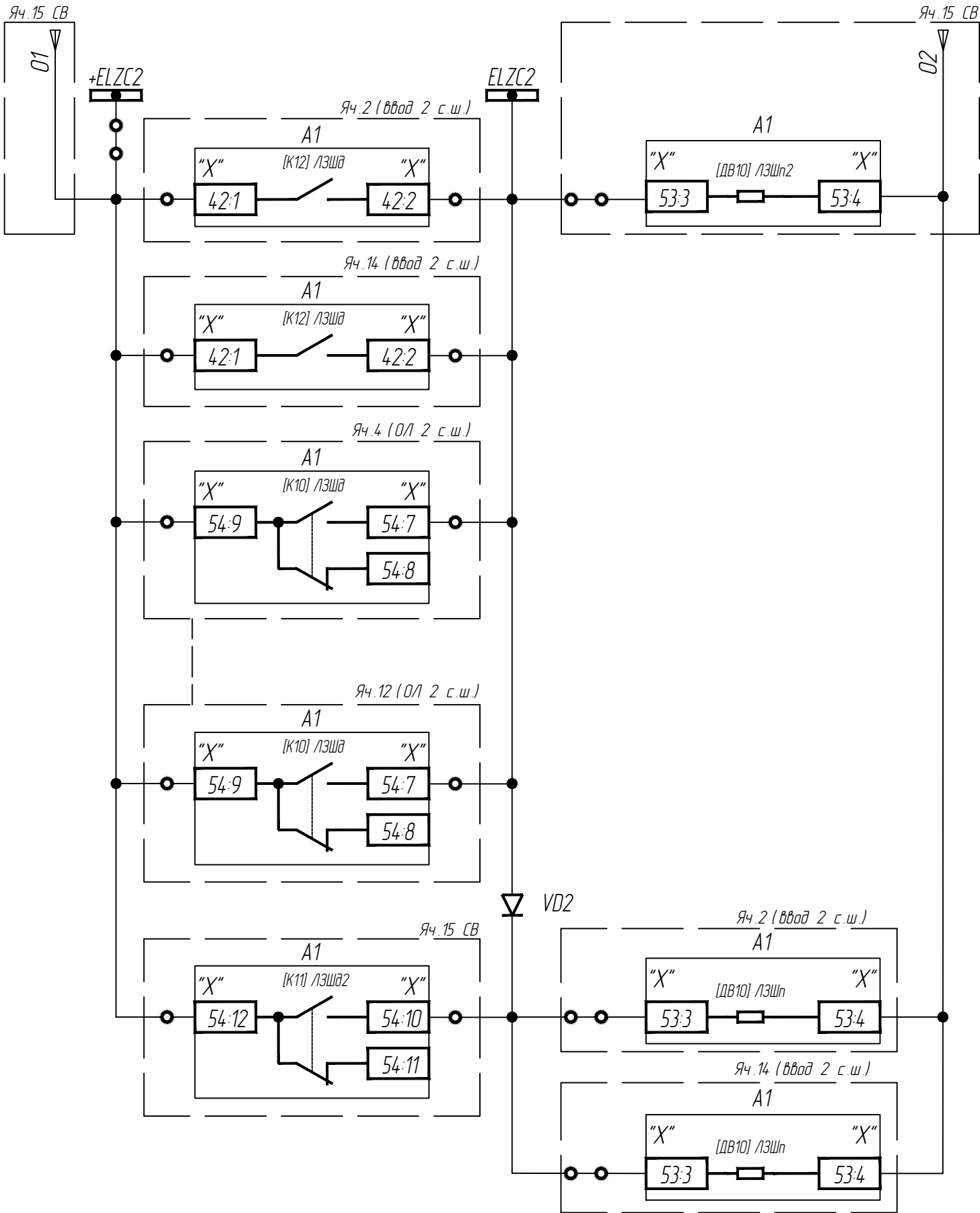
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.02

Лист
6

Яч.1, яч.2(яч.13, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ. Цепи направленной ЛЗШ (для вариантов 3 и 4)



Организация
шинок ЛЗШ
2 с.ш.

Блокировка ЛЗШ
ВВ 6(10) кВ 2 с.ш.
при к.з. на присоединении
своей секции или
на смежной с.ш.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

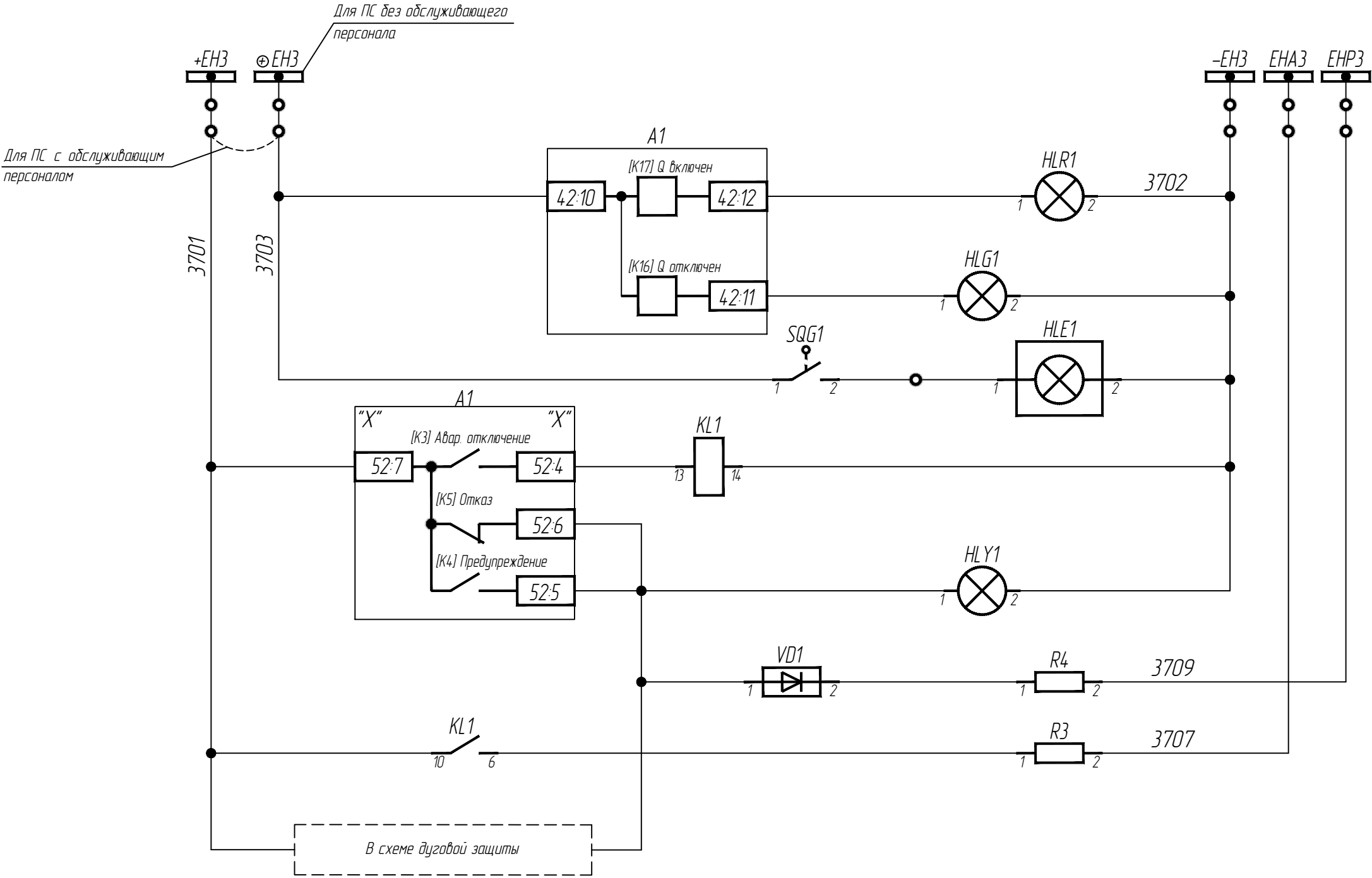
ТИ-004-2022.02

Лист
7



Луст
8

Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ.
Цепи сигнализации

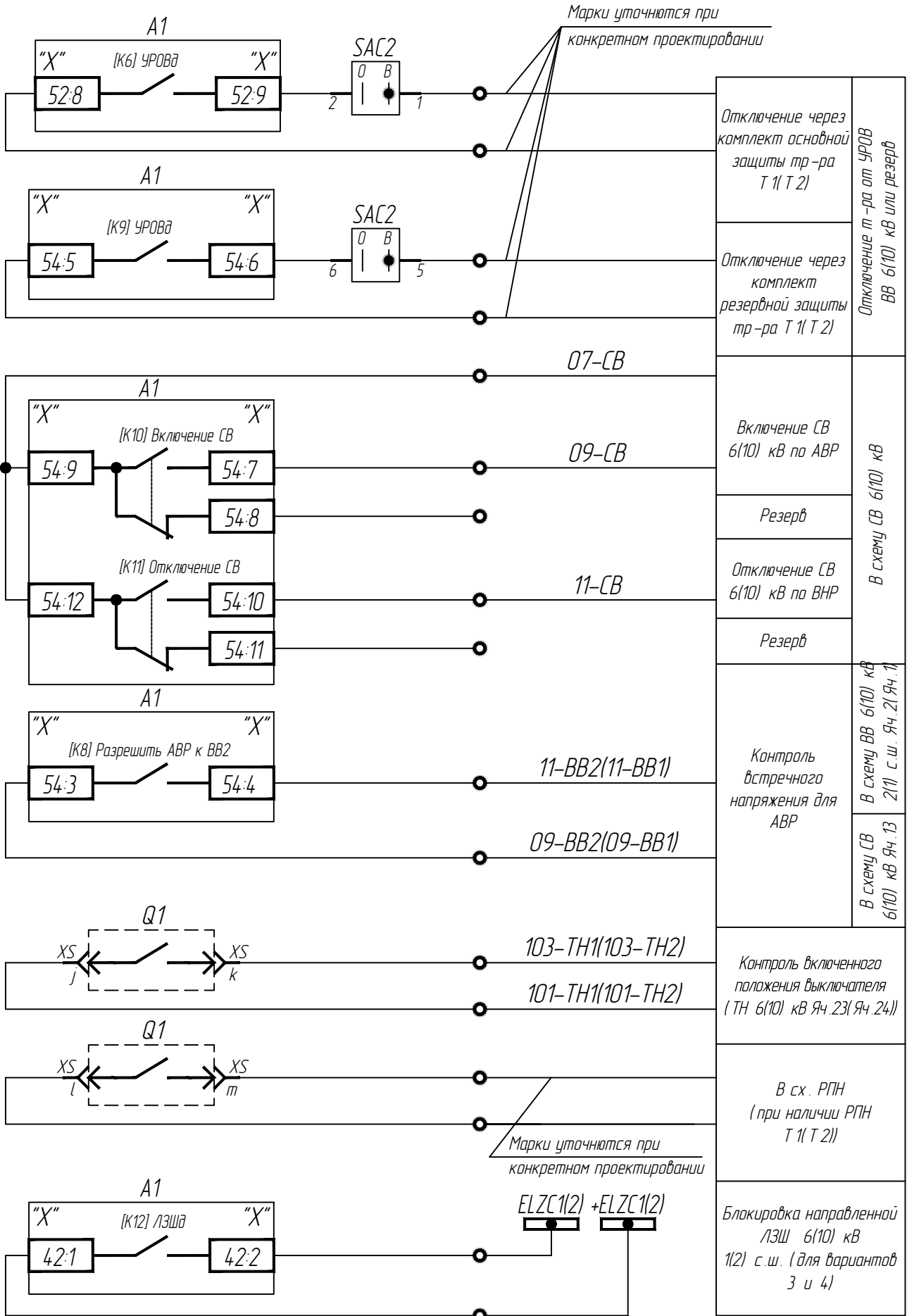


Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.02

Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ.
Цепи выходные (начало)



Цепи АСУ

Связь с АСУ

A1	
X34 (Ethernet)	
Цепь	
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	NC
5	NC
6	RX-
7	NC
8	NC

A1	
X35 (Ethernet)	
Цепь	
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	NC
5	NC
6	RX-
7	NC
8	NC

Связь с программой "KIT.Connect"

A1	
X33 (RS-485)	
Цепь	
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

A1	
X32 (RS-485)	
Цепь	
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

A1	
X31 (RS-485)	
Цепь	
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

1PPS – Синхронизация времени

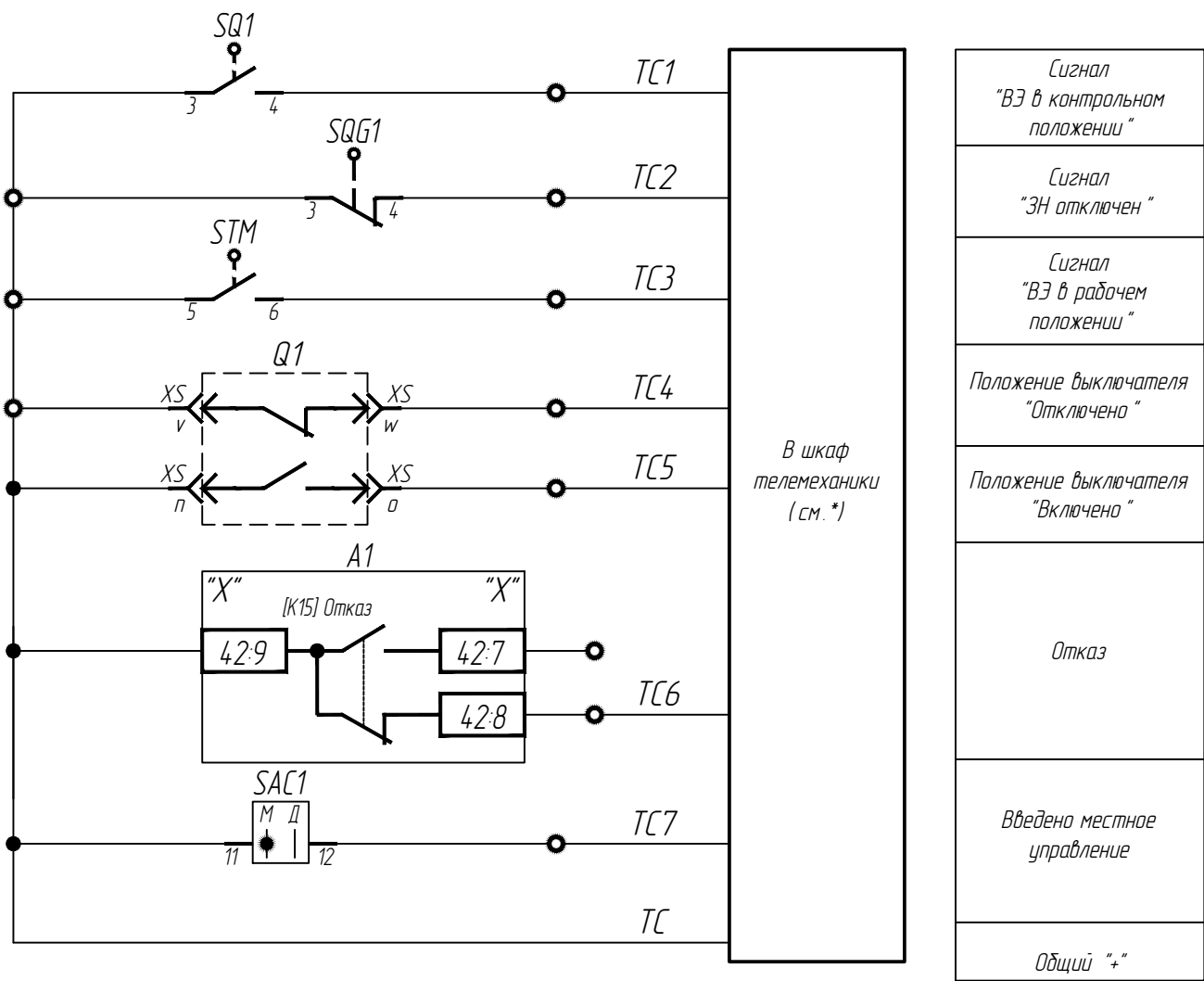
Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.02

Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ.
Цепи выходные (окончание)

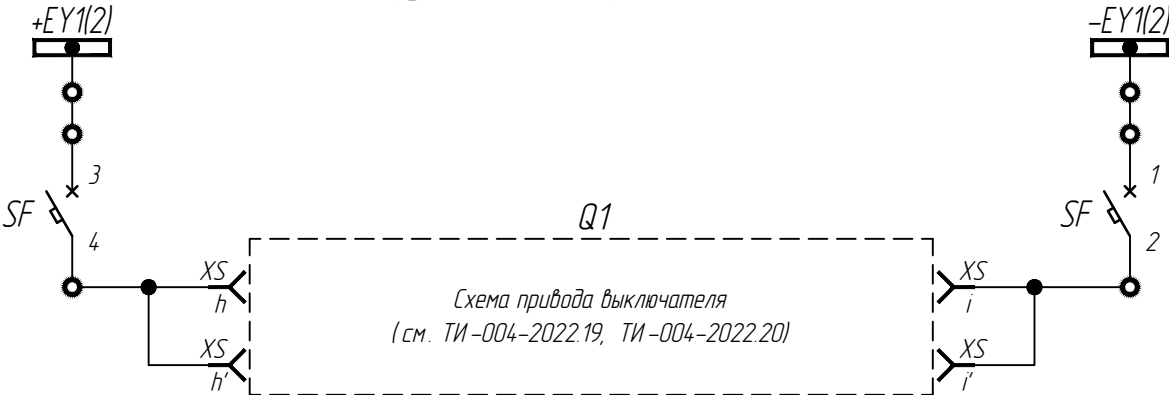


Диаграммы работы контактов путевых выключателей

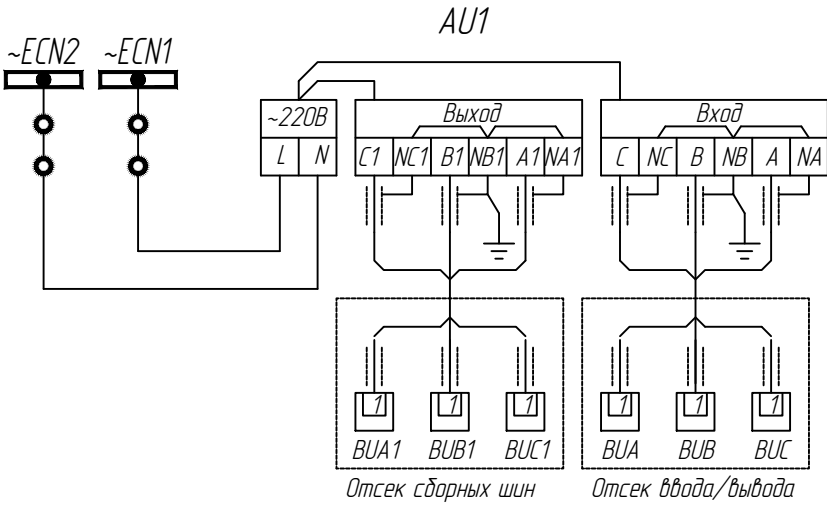
Положение выкатного элемента	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	
	SQ1	STM		SQG1	
Рабочее	- 	+ 	Отключен	+	
Контрольн.	+ 	- 	Включен	-	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

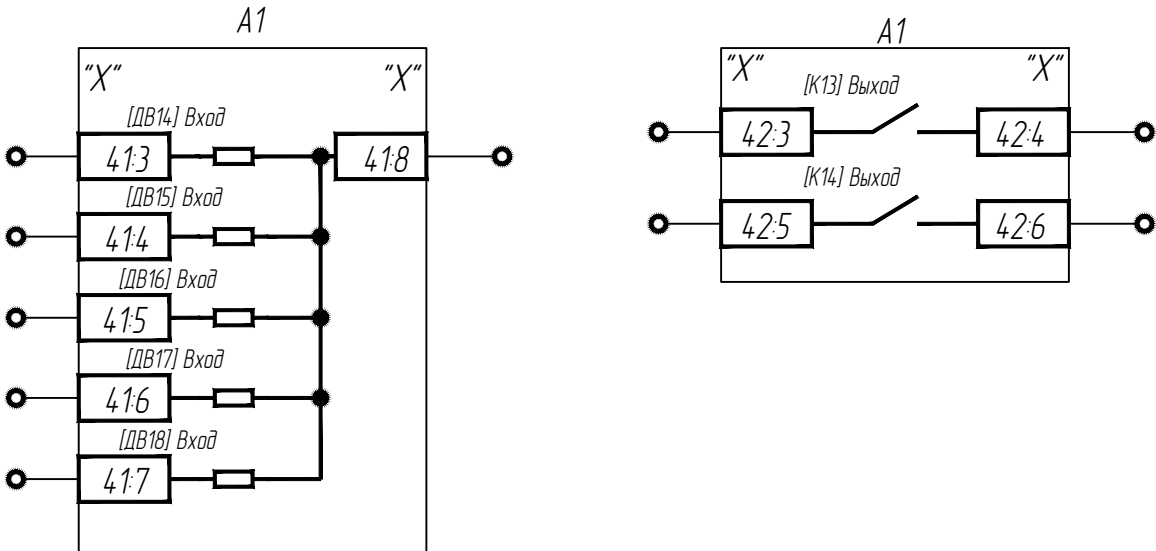
Силовые цепи питания электродвигателя заводки пружины / электромагнита включения



Цепи сигнализатора напряжения



Резервные дискретные входы и выходы



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

Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредит. сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] Разрешение АВР	Сигнал разрешения АВР от смежной секции	● Разрешение АВР от ВВ2	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
	оперативный ввод и вывод АВР		К7 Пуск ЗДЗ	Пуск по току для ЗДЗ	ПО ЗДЗ>
[ДВ7] Запрет АВР от ЗДЗ	Блокирование АВР при срабатывании защит, не действующих на отключение выключателя	● Запрет АВР от защит	К8 Разр. АВР к ВВ2	Разрешение АВР смежной секции	● Разрешение АВР к ВВ2
			К9 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К10 Включение СВ	Включение СВ от функции АВР	● Включение СВ от АВР
			К11 Отключение СВ	Отключение СВ от функции ВНР	● Отключение СВ от ВНР
[ДВ9] Вход	Резервный дискретный вход	●	К12 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ для ЛЗШ	● ПО ЛЗШ>
[ДВ10] ЛЗШп	Приемник ЛЗШ от нижестоящих защит	● ЛЗШп	К13 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ11] Откл. от УРОВ	Отключение от УРОВ нижестоящих защит	● Отключение от УРОВ	К14 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключения от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ	К15 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ13] Вход	Резервный дискретный вход	●	К16 Q отключен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. отключен
[ДВ14] Вход	Резервный дискретный вход	●	К17 Q включен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. включен
[ДВ15] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ16] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ17] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ18] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ19] Откл. от ВнЗ с АВР	Пуск АВР от внешней защиты	● Откл. от ВнЗ с АВР			
[ДВ20] Откл. с блок. АВР	Отключение от защит с блокировкой АВР	● Отключение от ВнЗ с УРОВ			
[ДВ21] Неиспр. ТН	Неисправность измерительных цепей ТН	● Неисправность ТН			

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

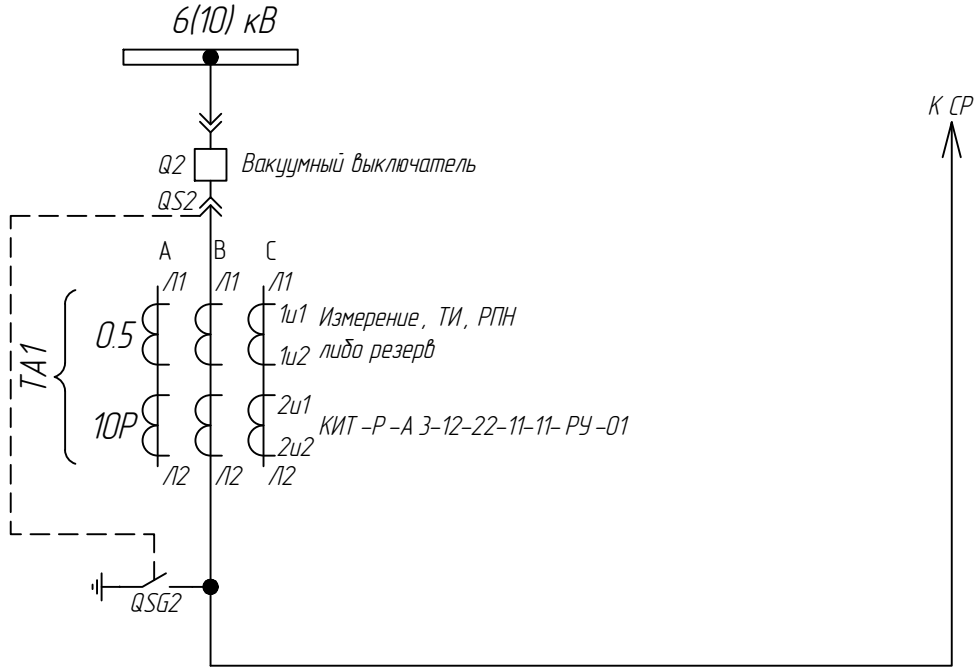
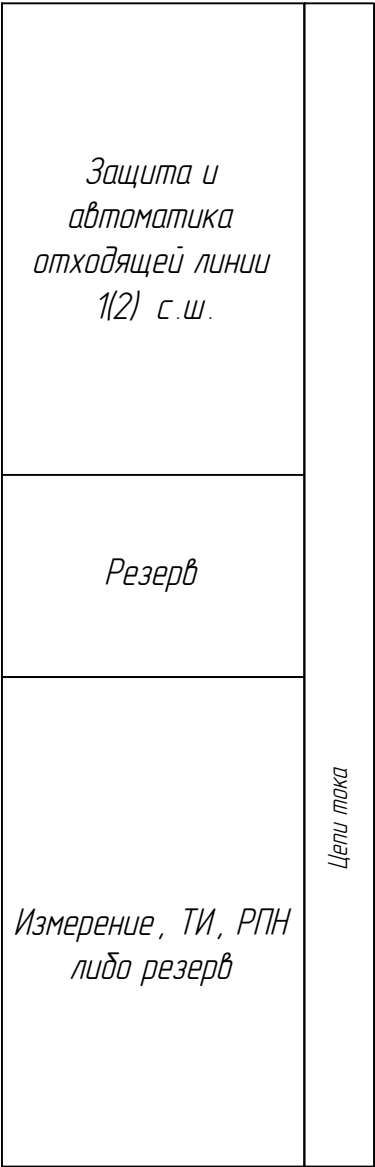
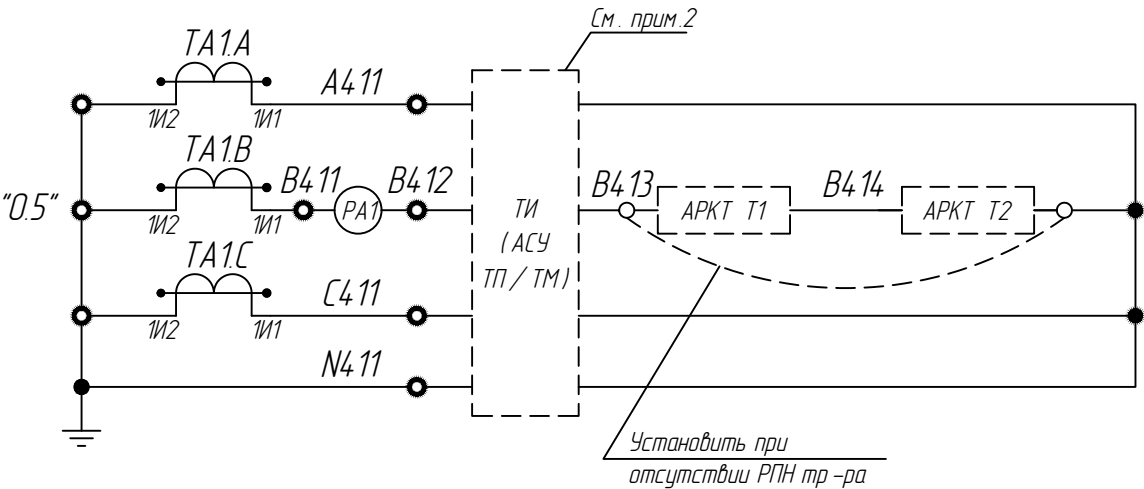
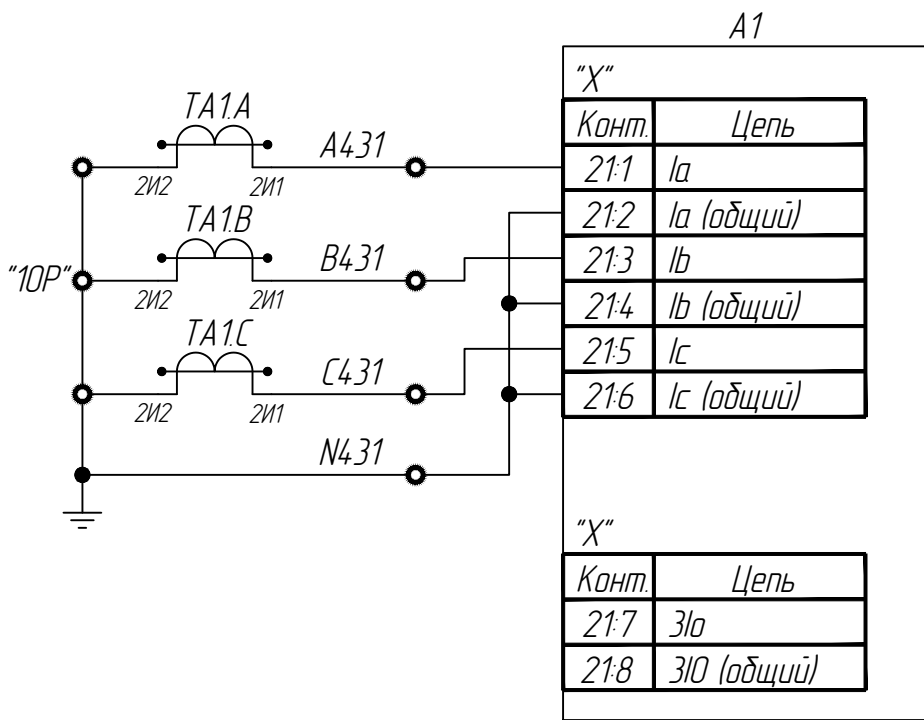
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

<i>Поз. обозн.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
SF1-SF3	Выключатель автоматический C60H-DC 2P, 2/C	3	Systeme Electric
SF	Автоматический выключатель	1	тип уточняется при конкретном проектировании
	Вспомогательный контакт	1	
STM, SQ1, SQG1	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3	
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact
TA1A- TA2.C	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	6	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 1)
(TA1A- TA2.C)	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	(4)	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 2)
Q1	Выключатель вакуумный с пружинным / электромагнитным приводом	1	тип см. в ТИ-004-2022.19/ ТИ-004-2022.20

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		ТИ-004-2022.02						Лист
												14
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 1 и вариант 3)

Поясняющая схема

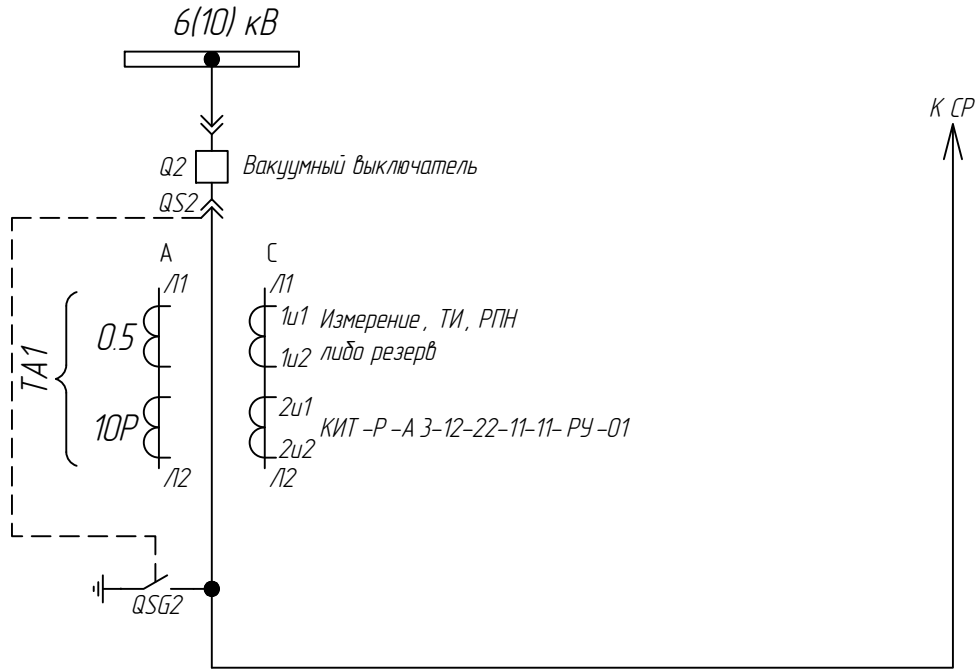
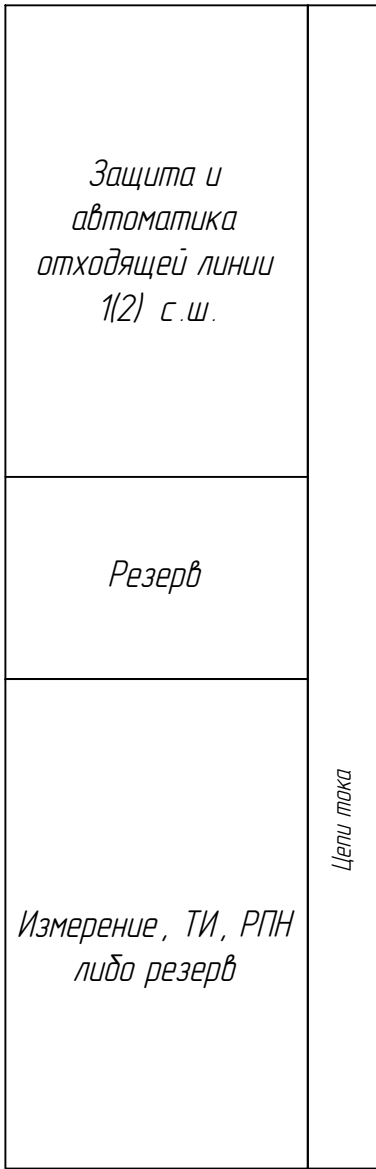
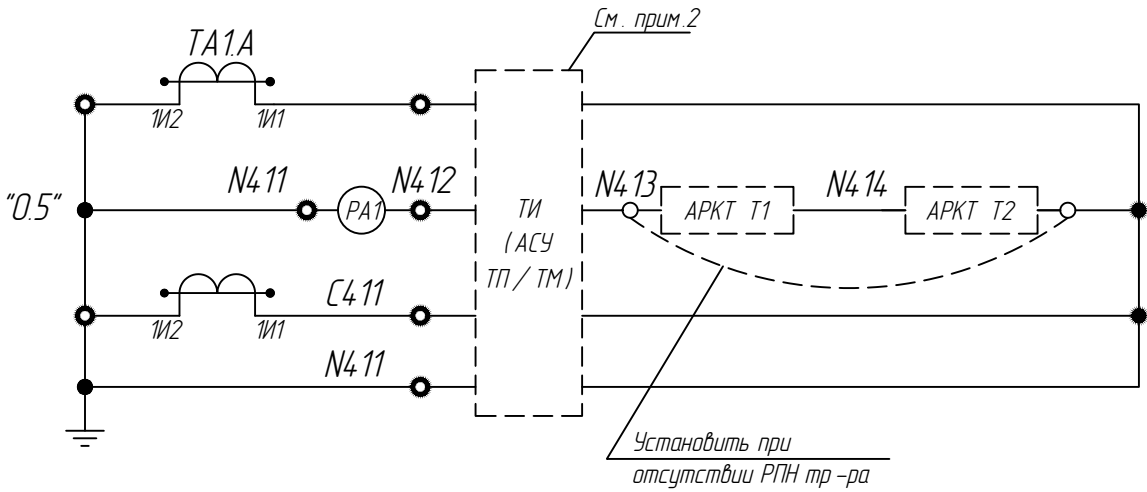
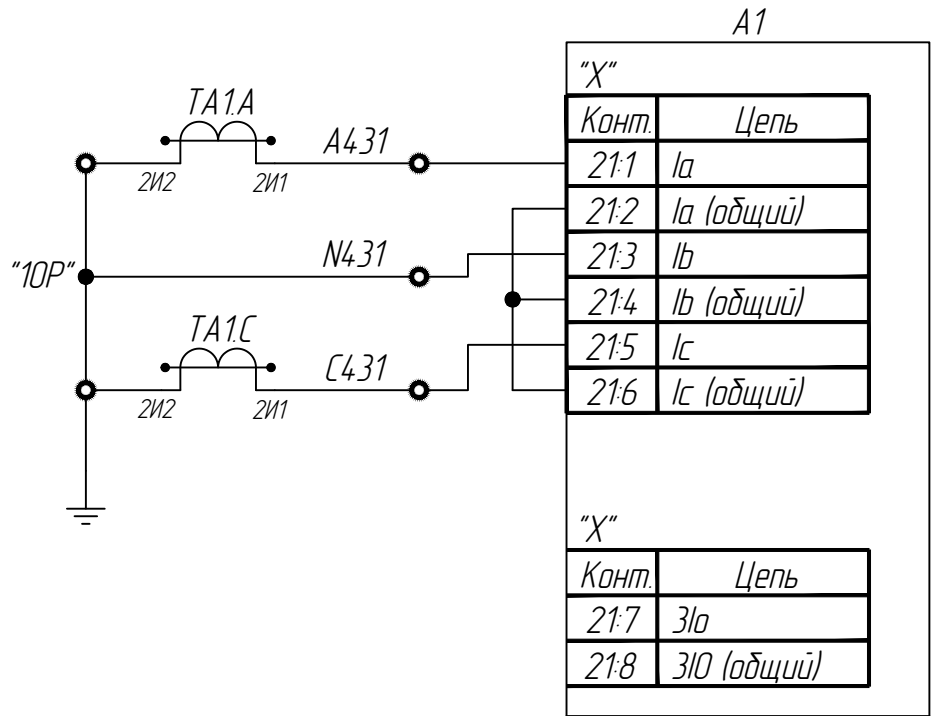


- Примечания:
1. Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А 3-12-22-11-11-РЧ-01 (ТРБН.656122.001-20.01 РЗ 1);
 2. Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
 3. Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - а. из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - б. по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - а. трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1, вариант №3));
 - б. двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2, вариант №4));
 4. Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу;
 5. Обозначение номеров контактов выключателя Q2 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ-004-2022.19, ТИ-004-2022.20);
 6. Рассмотрено применение выключателей с пружинно-моторными (ВВУ-СЭЩ-П-10, VF12-М-10) и электромагнитными (ВВУ-СЭЩ-З-10) приводами;
 7. Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
 8. Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
 9. Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ-строительным заводом и в данной схеме не показаны

						ТИ-004-2022.03		
						Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6 (10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненные с применением устройств серии КИТ-Р-А 2, КИТ-Р-А 3, КИТ-Р-А 4		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Александрова				Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с пружинным или электромагнитным приводом	Стадия	Лист
Пров.		Сельков						Листов
								1
								15
Н. контр.						Защита и автоматика секционного выключателя 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная		
Утв.								

Яч. 13, яч. 15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)

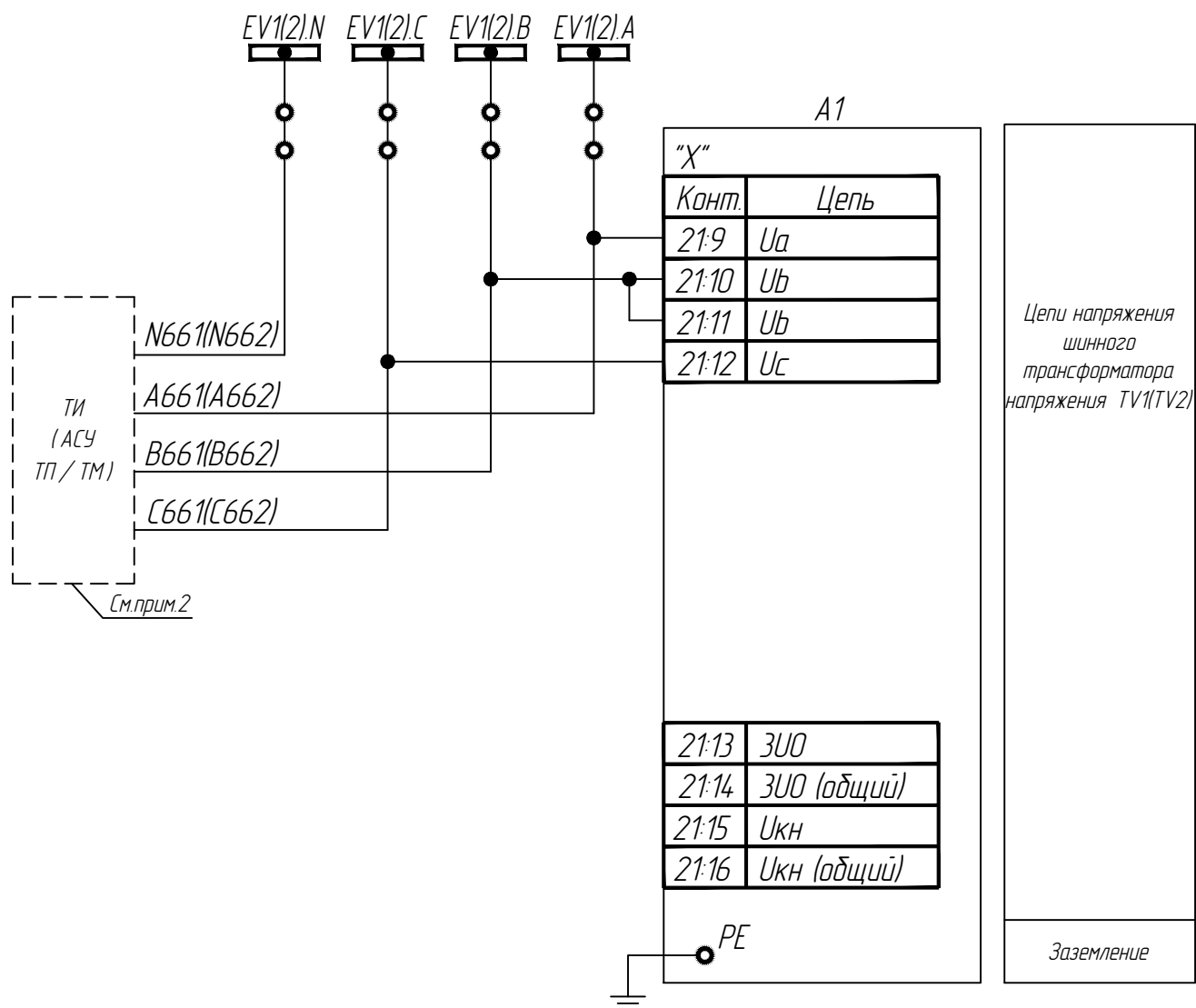
Поясняющая схема



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.03



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

См. прим. 2

EVK1(2).N EVK1(2).C EVK1(2).B EVK1(2).A

Счетчик технического (коммерческого) учета

N661s(N662s)

A661s(A662s)

B661s(B662s)

C661s(C662s)

Цепи напряжения учета электроэнергии

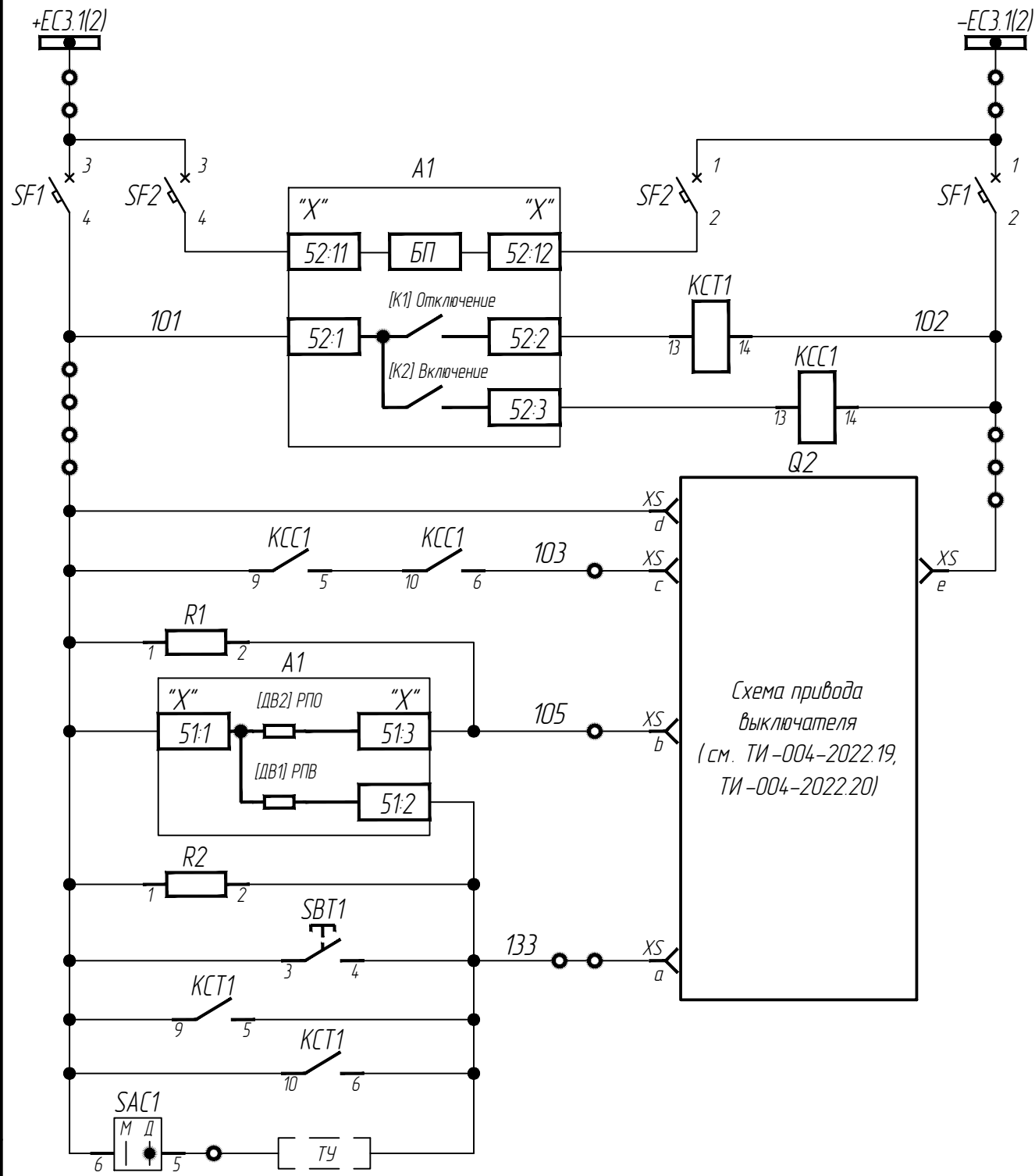
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.03

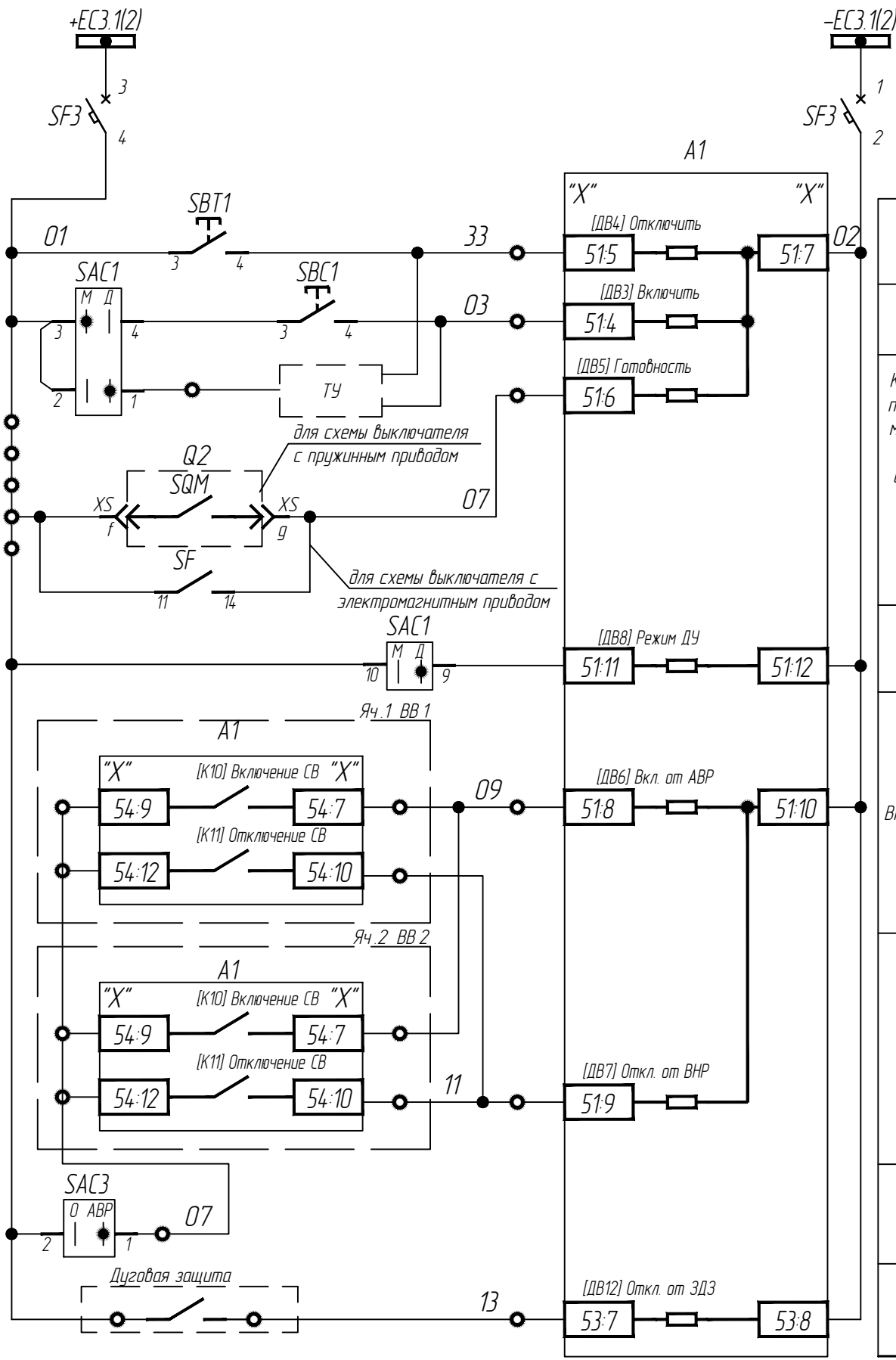
Лист 3

Формат А 4

Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ. Цепи оперативного тока (начало)



Шинки оператив. цепей
Питание МПУ
Реле команды "Отключить"
Реле команды "Включить"
Цепи включения
РПО
РПВ
Цепи отключения
Отключение от ТМ

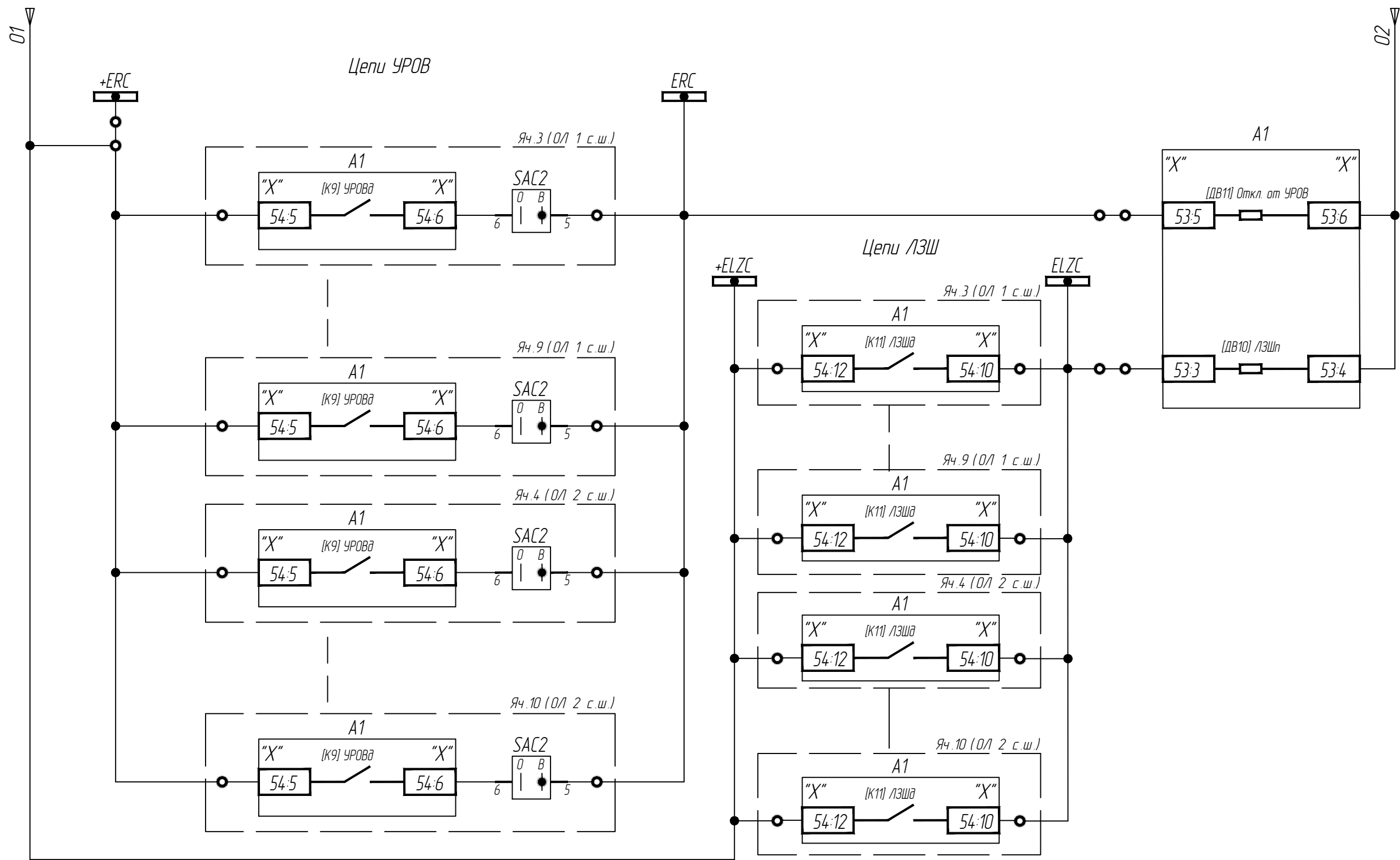


Отключение от кнопки и ТМ
Включение от кнопки и ТМ
Контроль автомата питания ЭМВ для эл. магнитного привода или взведенного состояния пружины для пружинного привода
Выбор режима управления выключателя
Включение СВ по АВР
Отключение СВ по ВНР
Переключатель вывода АВР из работы
Отключение от дуговой защиты

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------

ТИ-004-2022.03

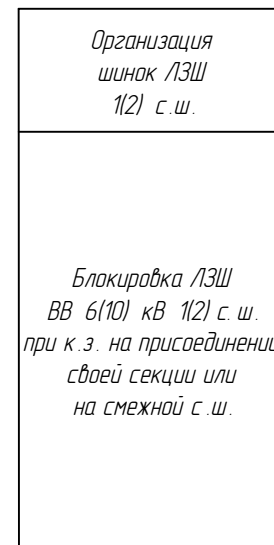


Организация шин УРОВ СВ
Отключение СВ 6(10) кВ при отказе выкл. присоединения секции
Организация шин ЛЗШ СВ
Блокировка ЛЗШ СВ 6(10) кВ при к.з. на присоединении

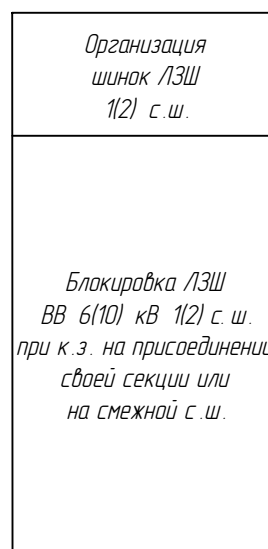
Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

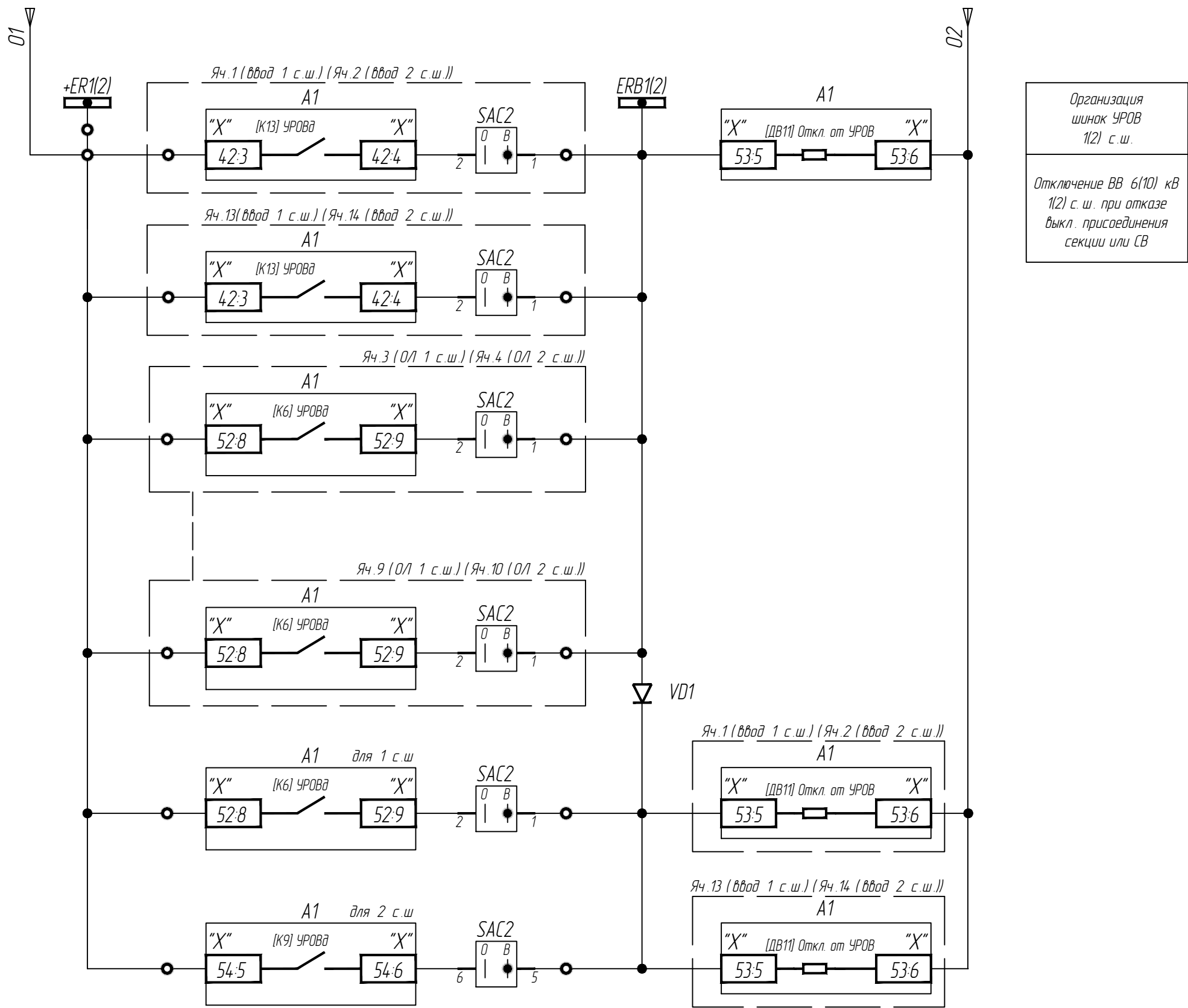
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.03



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата





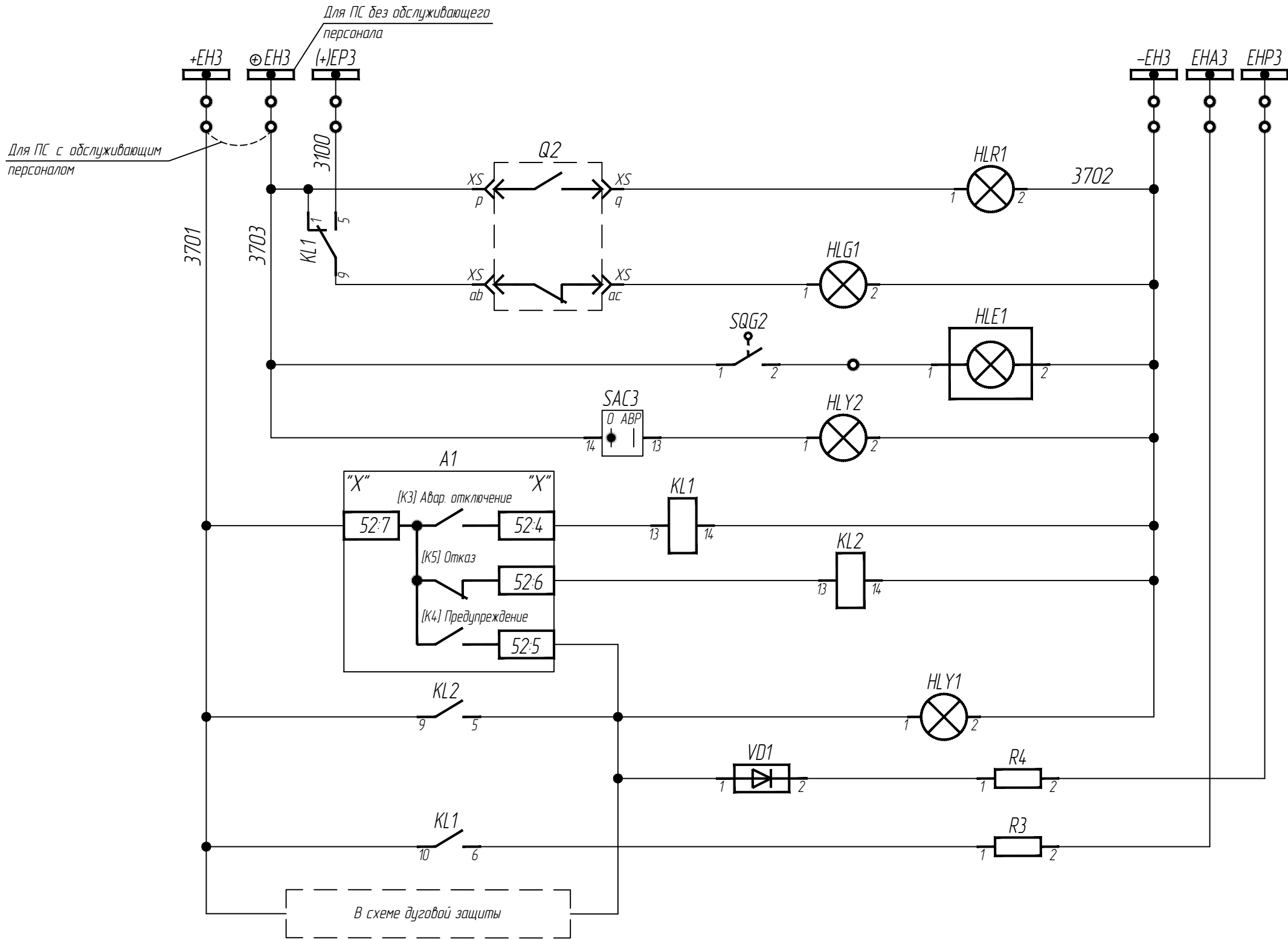
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.03

Лист
8

Яч. 13, яч. 15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Цепи сигнализации



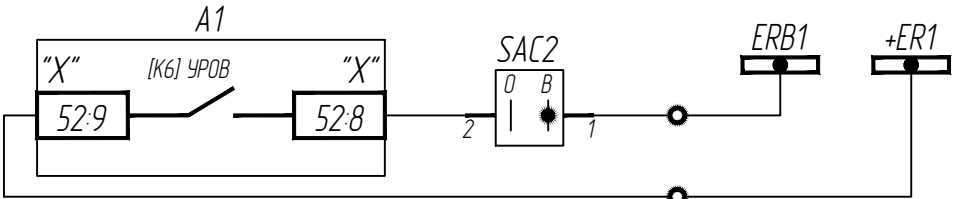
Шинки сигнализации
Лампа "Выключатель включен"
Лампа "Выключатель отключен"
Указатель заземления "ЗН включен"
Лампа "ABP выведена"
Реле -повторитель "Аварийное отключение"
Лампа "Аварийная ситуация"
Предупредительная сигнализация
Аварийная сигнализация
Срабатывание ЗДЗ

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

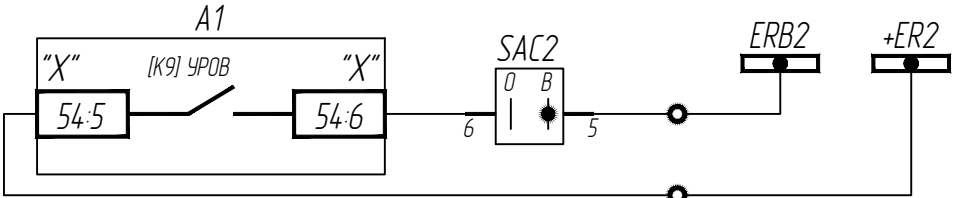
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.03

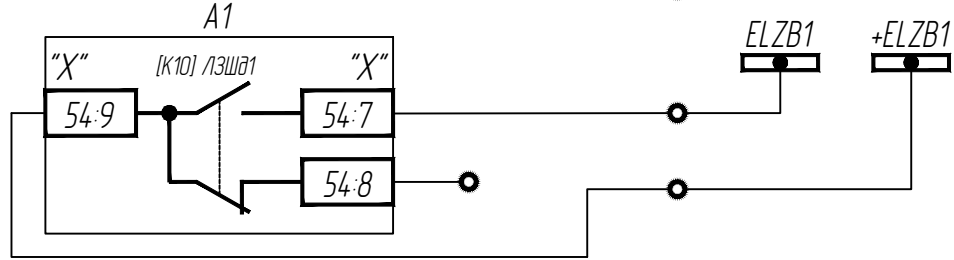
Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Цепи оперативного тока (окончание)



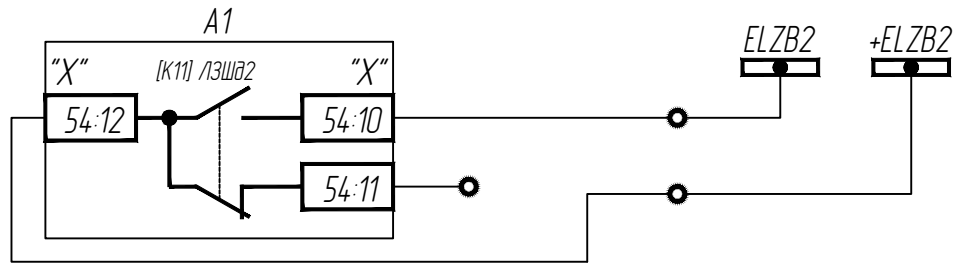
Отключение ввода
6(10) кВ 1 с.ш.
от УРОВ СВ



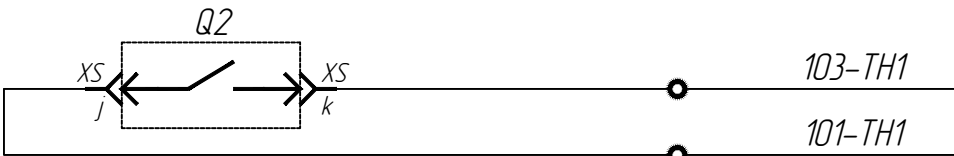
Отключение ввода
6(10) кВ 2 с.ш.
от УРОВ СВ



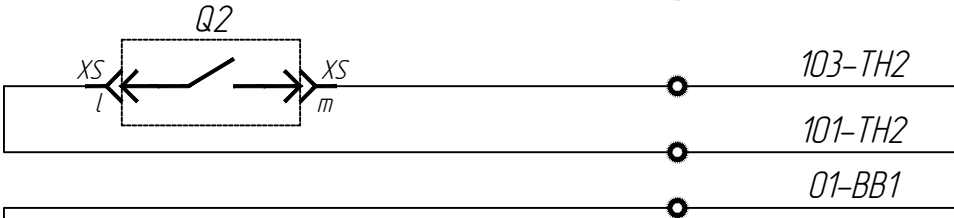
Блокировка /ЛЗШ ввода
6(10) кВ 1 с.ш.
при пуске МТЗ СВ



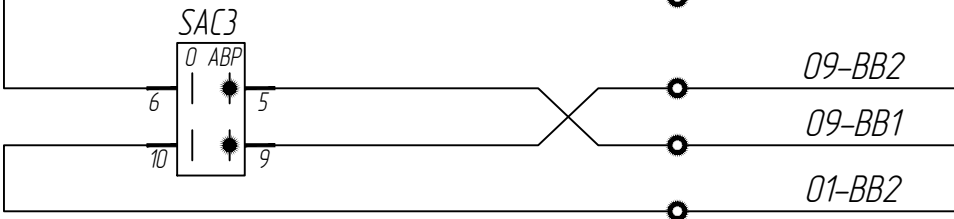
Блокировка /ЛЗШ ввода
6(10) кВ 2 с.ш.
при пуске МТЗ СВ



Контроль включенного
положения выключателя
(ТН 1 6(10) кВ Яч.11)



Контроль включенного
положения выключателя
(ТН 2 6(10) кВ Яч.12)



Выход АВР
(ВВ 1 6(10) кВ Яч.1)

Выход АВР
(ВВ 2 6(10) кВ Яч.2)

* - для 1 с.ш.
** - для 2 с.ш.

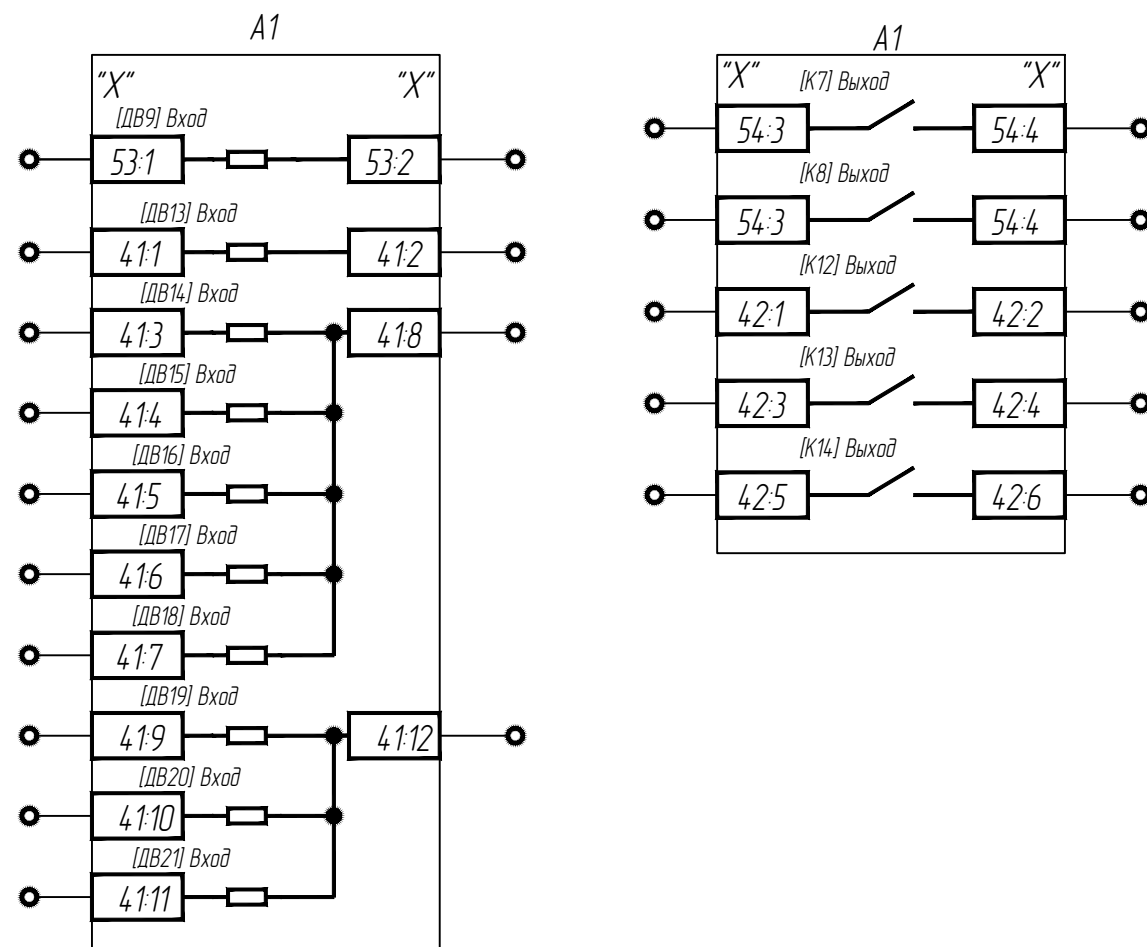
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.03

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

Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Цепи выходные (начало)

Резервные дискретные входы и выходы



A1

Конт.	Цепь
21:9	Ua
21:10	Ub
21:11	Ub
21:12	Uc
21:13	3U0
21:14	3U0 (общий)

Цепи АСУ

Связь с АСУ

X34 (Ethernet)	
Цепь	
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	NC
5	NC
6	RX-
7	NC
8	NC

X35 (Ethernet)	
Цепь	
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	NC
5	NC
6	RX-
7	NC
8	NC

Связь с программой "KIT.Connect"

X33 (RS-485)	
Цепь	
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

X32 (RS-485)	
Цепь	
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

1PPS – Синхронизация времени

X31 (RS-485)	
Цепь	
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

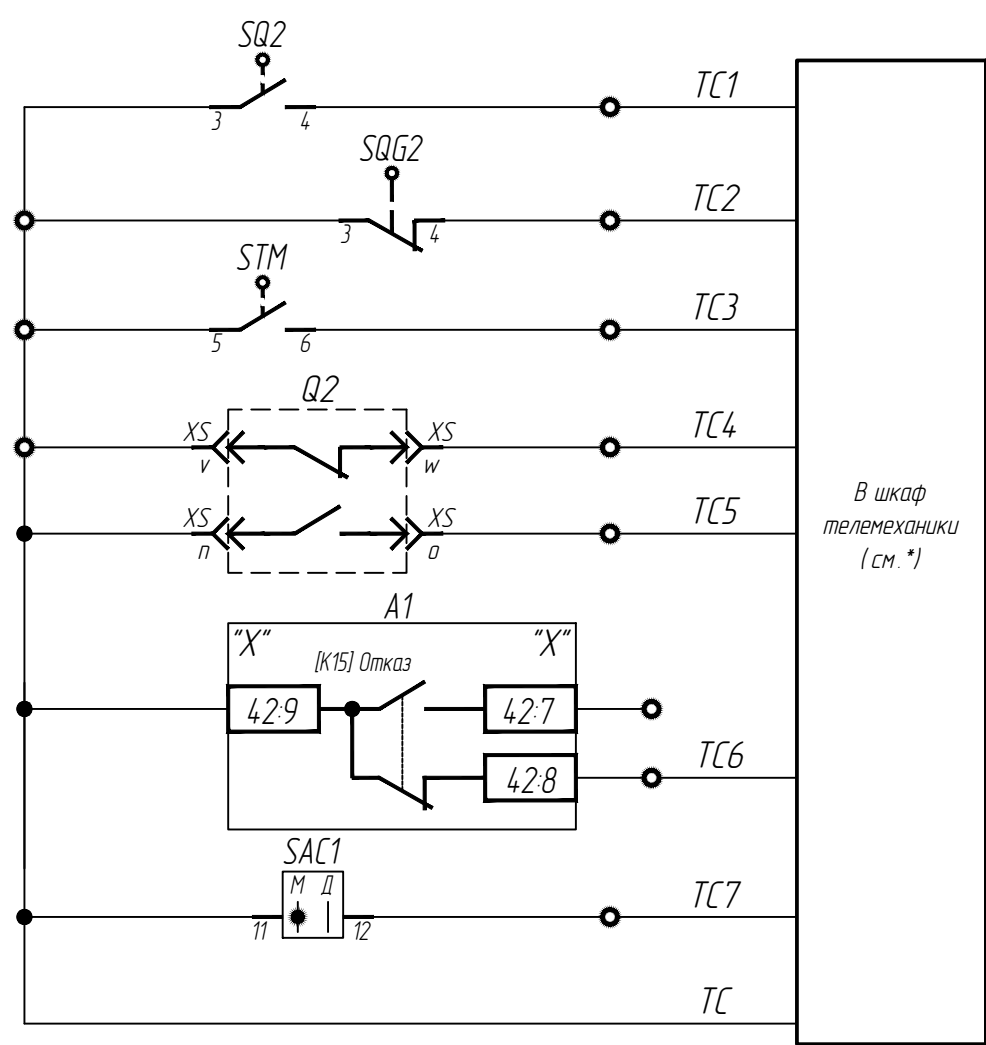
Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.03

Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Цепи выходные (окончание)



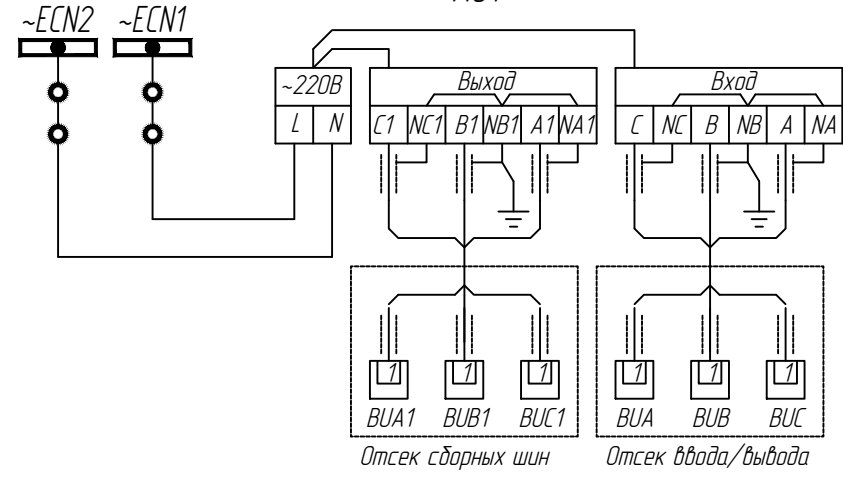
Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ
Введено местное управление
Общий "+"

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

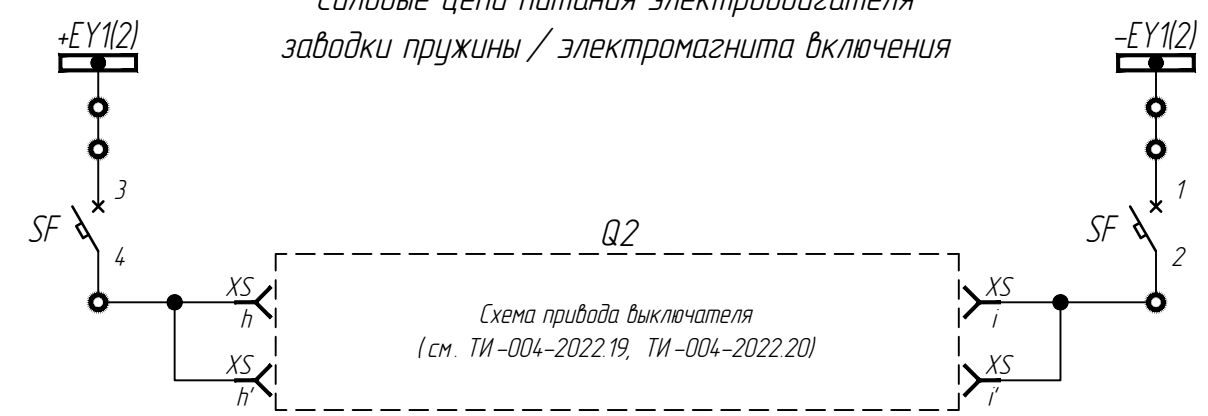
Положение выкатного элемента	ВП 19М21Б 421-67 У2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19М21Б 421-67 У2.17	
	SQ2	STM		SQG2	
Рабочее	-	+	Отключен	+	
Контрольн.	+	-	Включен	-	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Цепи сигнализатора напряжения AU1



Силовые цепи питания электродвигателя заводки пружины / электромагнита включения



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------

ТИ-004-2022.03

Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредит. сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] Вкл. от АВР	Сигнал включения выключателя от АВР	● Включение от АВР	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ7] Откл. от ВНР	Сигнал отключения выключателя от ВНР	● Отключение от ВНР	К7 Пуск ЗДЗ	Пуск по току для ЗДЗ секции 1	● ПО ЗДЗ>
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К8 Пуск ЗДЗ	Пуск по току для ЗДЗ секции 2	● ПО ЗДЗ>
[ДВ9] Вход	Резервный дискретный вход	●	К9 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ10] ЛЗШп	Приемник ЛЗШ от нижестоящих защит секций 1 и 2	● ЛЗШп	К10 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего присоединения в схему ЛЗШ	● ПО ЛЗШ>
[ДВ11] Откл. от УРОВ	Отключение от УРОВ нижестоящих защит	● Отключение от УРОВ	К11 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего присоединения в схему ЛЗШ	● ПО ЛЗШ>
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключения от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ	К12 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ13] Вход	Резервный дискретный вход	●	К13 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ14] Вход	Резервный дискретный вход	●	К14 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ15] Вход	Резервный дискретный вход	●	К15 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ16] Вход	Резервный дискретный вход	●	К16 Q отключен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. отключен
[ДВ17] Вход	Резервный дискретный вход	●	К17 Q включен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. включен
[ДВ18] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ19] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ20] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ21] Вход	Резервный дискретный вход	●			

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

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

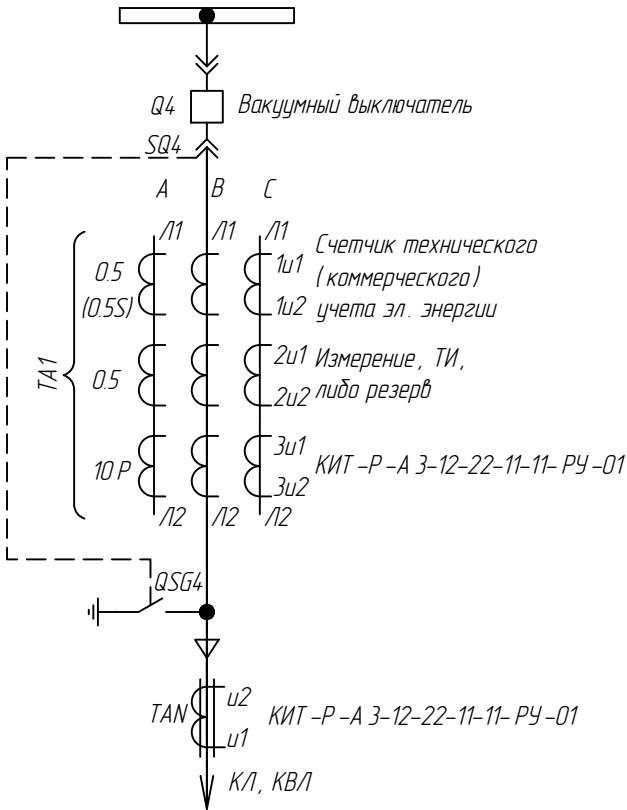
<i>Поз. обозн.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
SF1-SF3	Выключатель автоматический C60H-DC 2P, 2/C	3	Systeme Electric
SF	Автоматический выключатель	1	тип уточняется при конкретном проектировании
	Вспомогательный контакт	1	
STM, SQ2, SQG2	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3	
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact
TA1A- TA2.C	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	3	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 1)
(TA1A, TA2.C)	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	(2)	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 2)
Q2	Выключатель вакуумный с пружинным / электромагнитным приводом	1	тип см. в ТИ-004-2022.19/ ТИ-004-2022.20

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.03		Лист
								15

Яч. 7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 1 и вариант 3)

Поясняющая схема

6(10) кВ



Вакуумный выключатель
Q4
SQ4
A B C
0.5 (0.5S) 10 P
1u1 1u2
2u1 2u2
3u1 3u2
Счетчик технического (коммерческого) учета эл. энергии
Измерение, ТИ, либо резерв
КИТ -Р -А 3-12-22-11-11- РУ -01
КИТ -Р -А 3-12-22-11-11- РУ -01
К/Л, КВЛ

- Примечания:
1. Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ -Р -А 3-12-22-11-11- РУ -01 (ТРБН.656122.001-20.01 РЗ 1);
 2. Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании ;
 3. Схема выполнена с учетом следующих особенностей :
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест :
 - а. из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - б. по каналам телемеханики или через АСУ ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле , сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока :
 - а. трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1));
 - б. двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2));
 4. Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу ;
 5. Обозначение номеров контактов выключателя Q4 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ -002-2022.17, ТИ -002-2022.18);
 6. Рассмотрено применение выключателей с пружинно -моторными (ВВУ -СЭЩ -П -10, VF12-М -10) и электромагнитными (ВВУ -СЭЩ -З -10) приводами ;
 7. Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках ;
 8. Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании ;
 9. Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ -строительным заводом и в данной схеме не показаны

ТИ-004-2022.04

Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6 (10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненные с применением устройств серии КИТ -Р -А 2, КИТ -Р -А 3, КИТ -Р -А 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с пружинным или электромагнитным приводом	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Александрова						1	11
Пров.		Сельков							
Н. контр.						Защита и автоматика отходящей линии 6(10) кВ.			
Утв.						Схема электрическая принципиальная			



ООО "НПП "КИТ"
Санкт-Петербург
2023 год

Формат А3

Защита и
автоматика
отходящей линии
1(2) с.ш.

Цепи тока 3I0

Измерение, ТИ либо
резерв

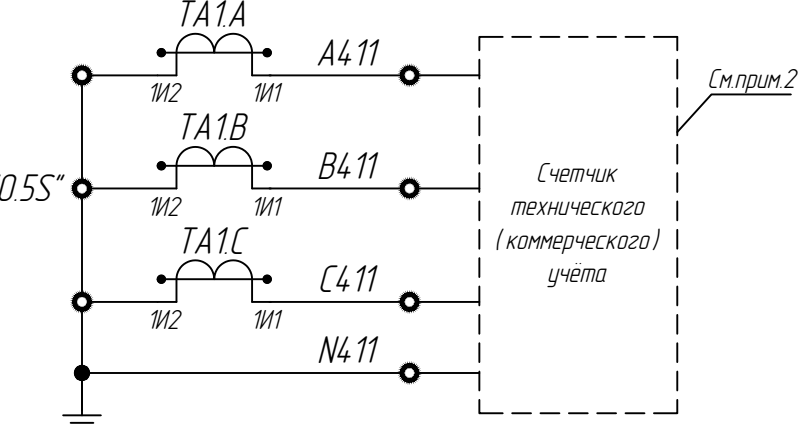
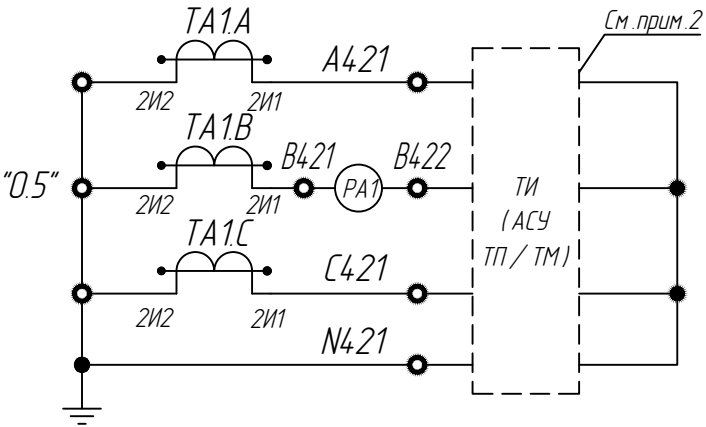
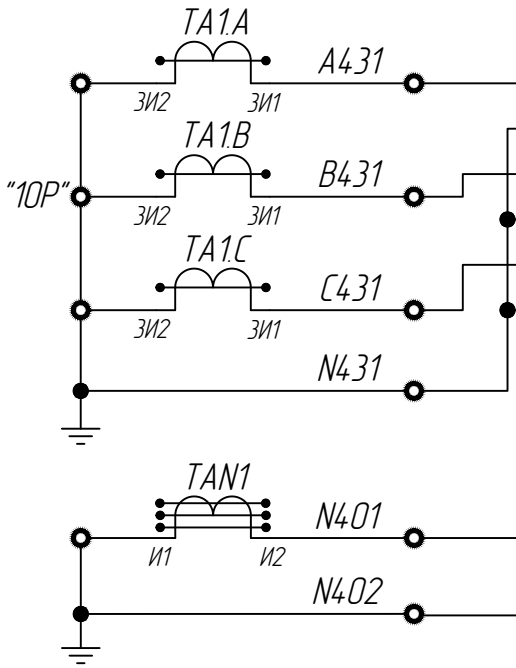
Технический
(коммерческий)
учёт

Цепи тока

A1

Конт.	Цепь
21:1	Ia
21:2	Ia (общий)
21:3	Ib
21:4	Ib (общий)
21:5	Ic
21:6	Ic (общий)

Конт.	Цепь
21:7	3I0
21:8	3I0 (общий)

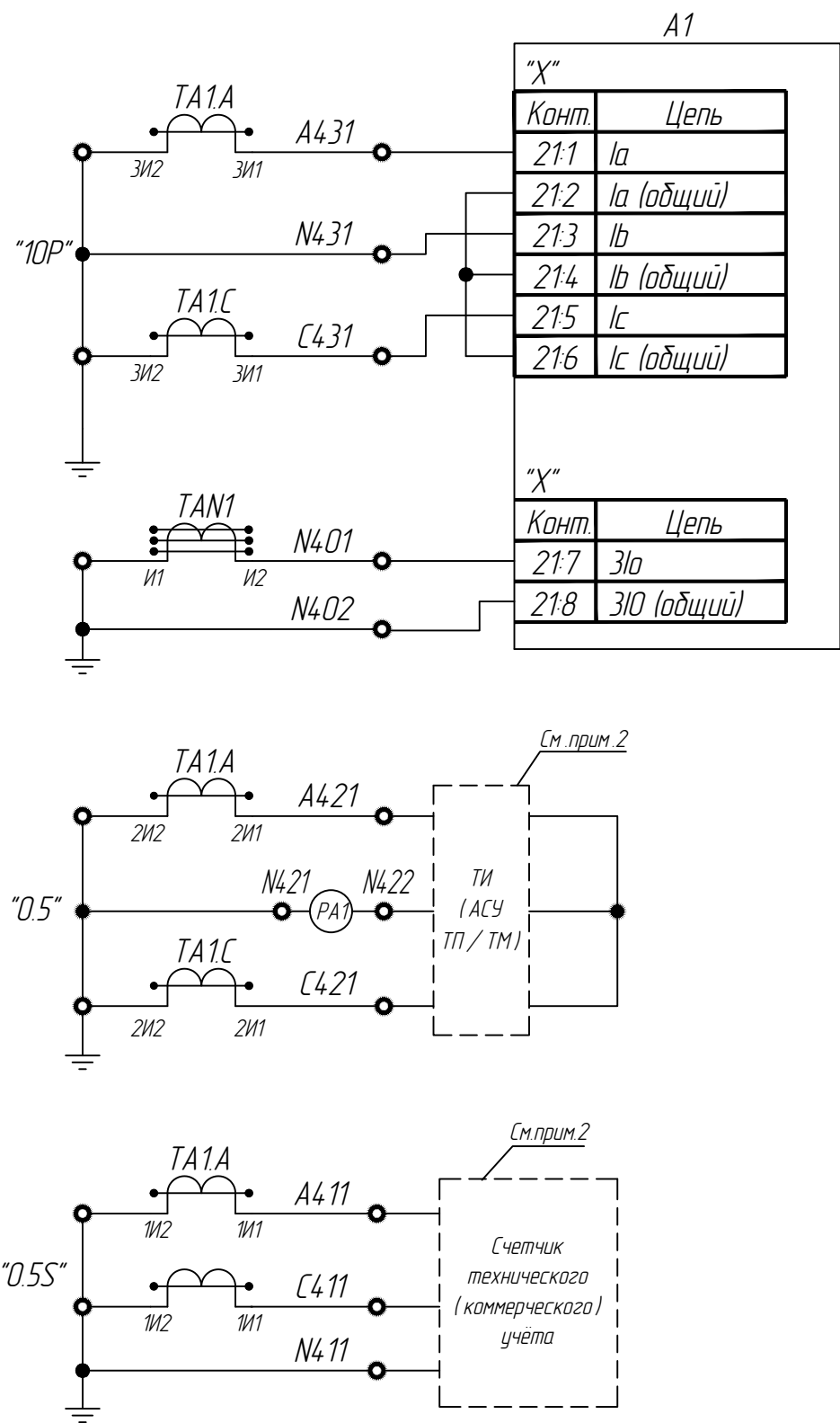


Взам. инв. №

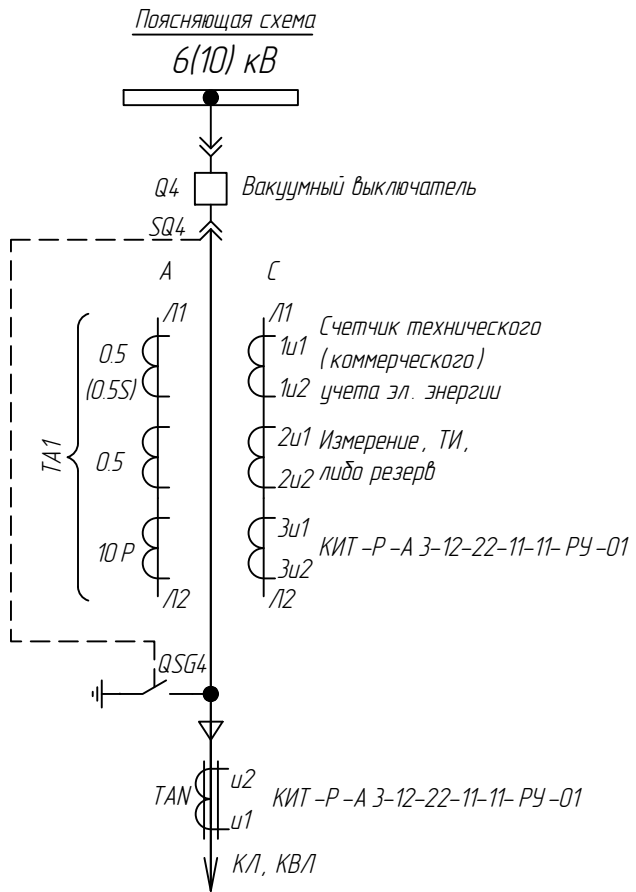
Подп. и дата

Инв. № подл.

Яч. 7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)



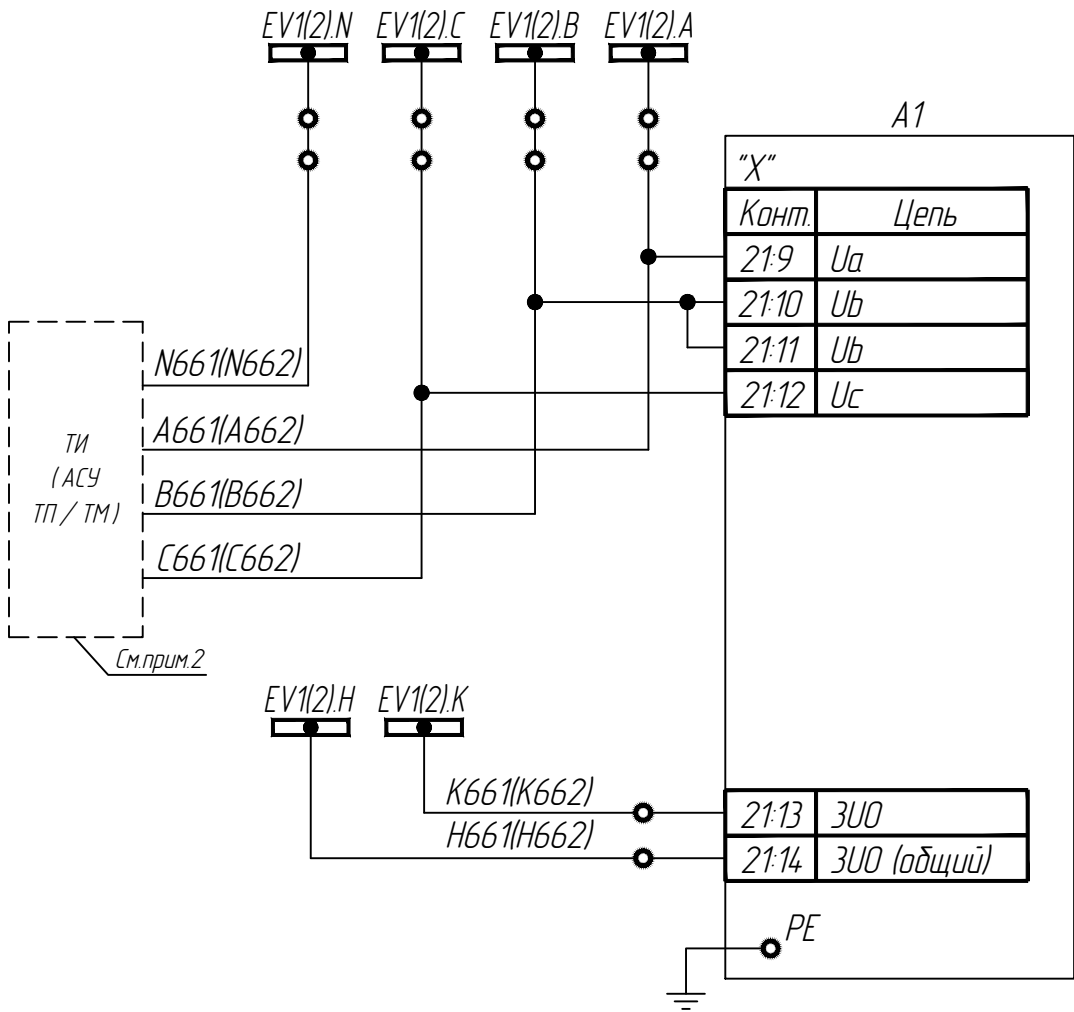
Защита и автоматика отходящей линии 1(2) с.ш.	Цепи тока
Цепи тока 3Io	
Измерение, ТИ либо резерв	
Технический (коммерческий) учёт	



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

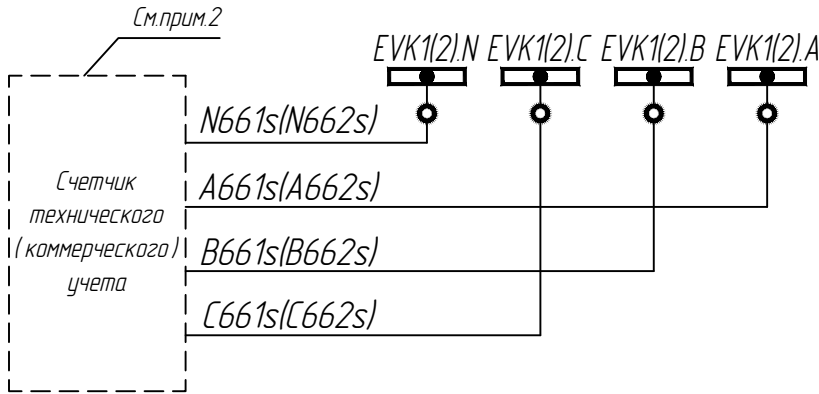
ТИ-004-2022.04



Цепи напряжения
шинного
трансформатора
напряжения TV1(TV2)

Измерение 3U0 для
защиты от
замыканий на землю

Заземление



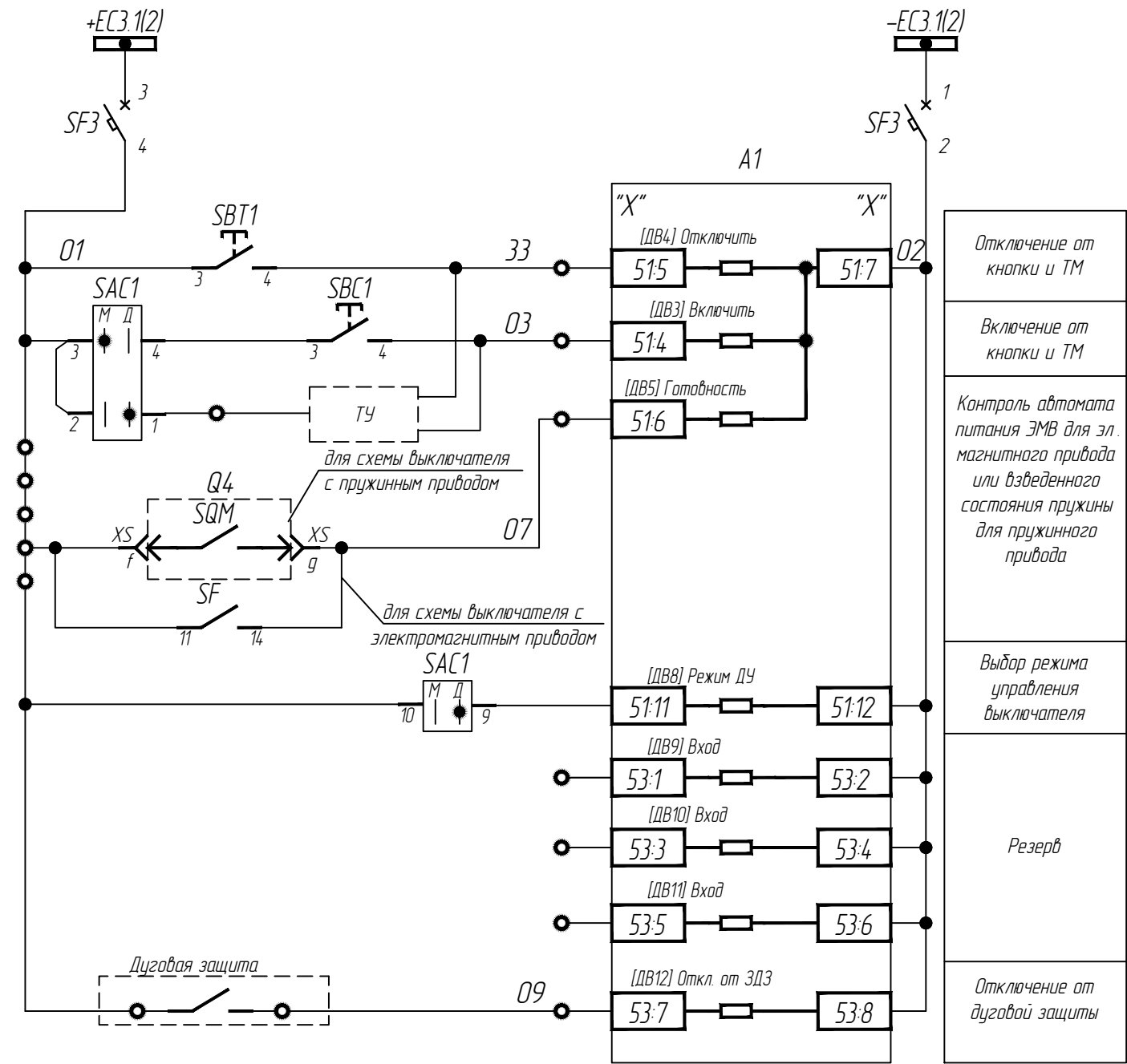
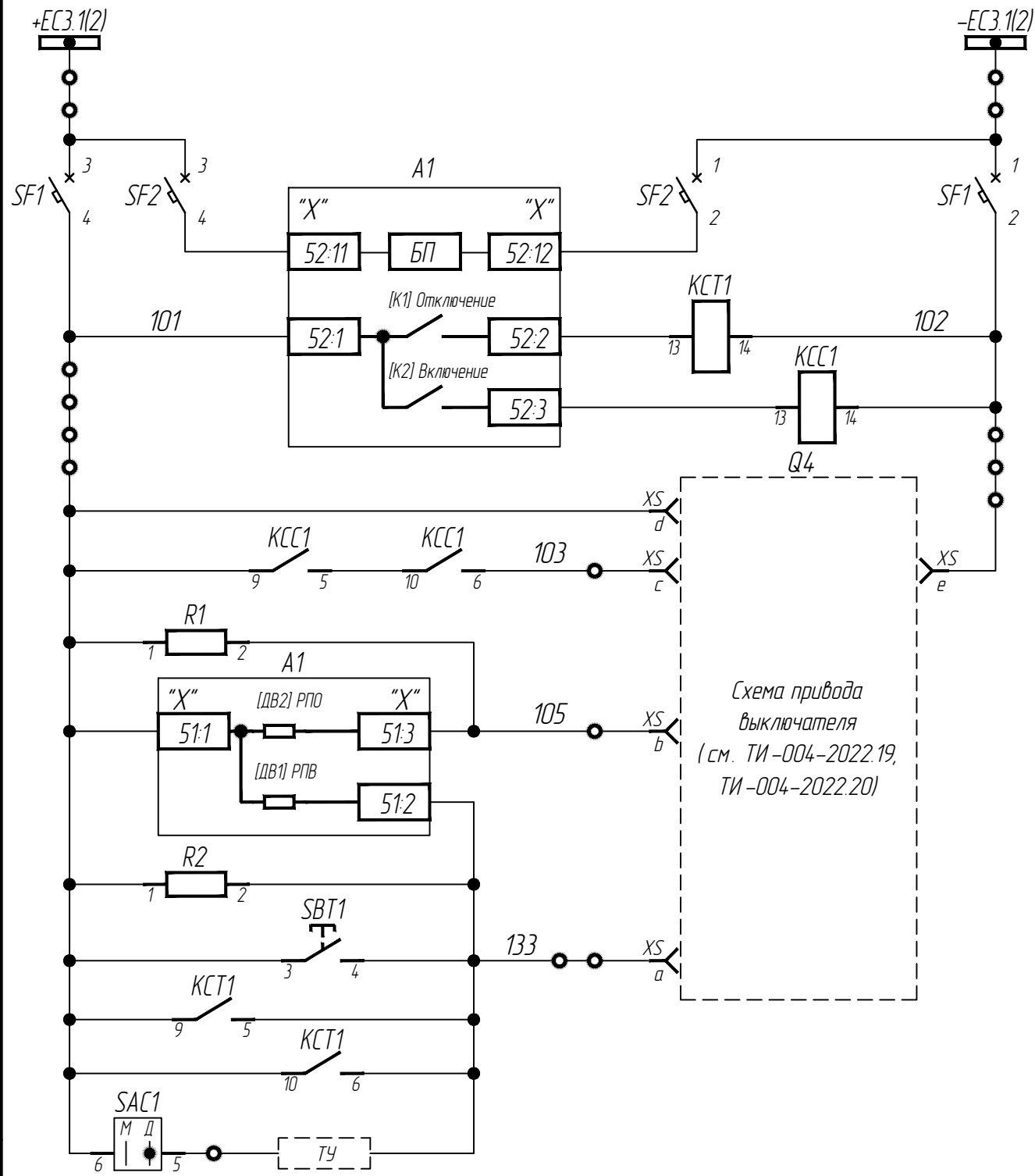
Цепи напряжения
учета
электроэнергии

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.04

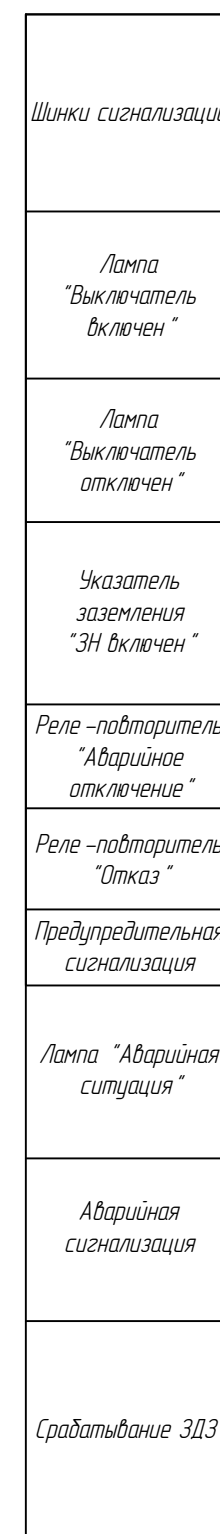
Яч.7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ. Цепи оперативного тока (начало)



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

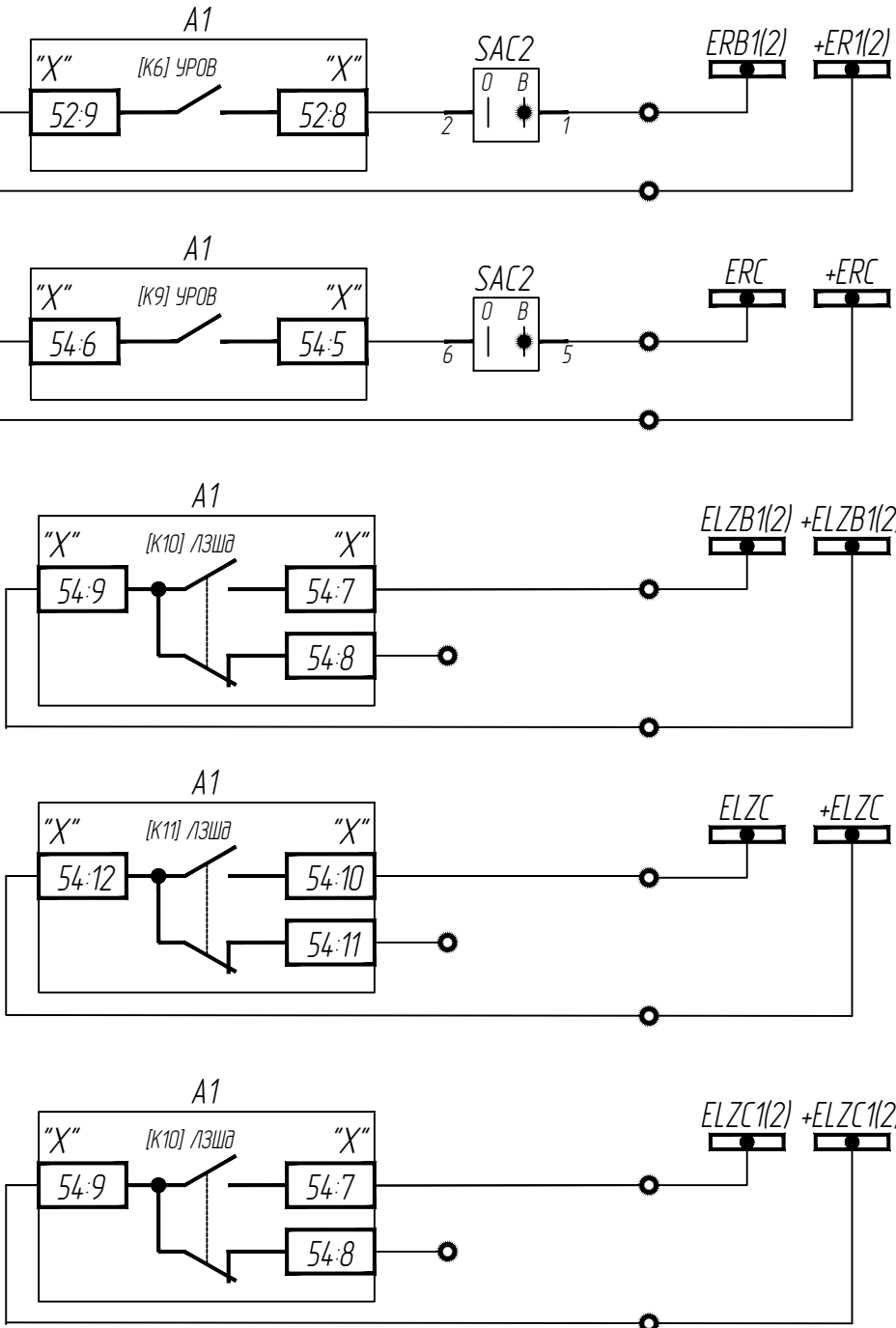
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.04

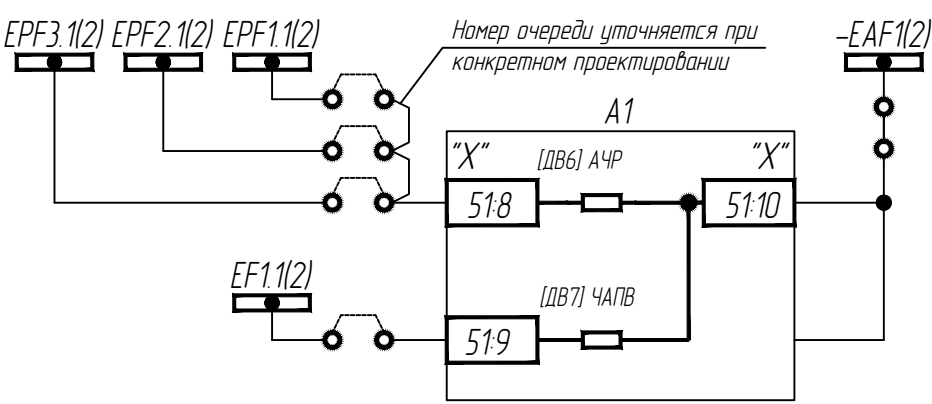


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Яч. 7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи оперативного тока (окончание)



Отключение ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш.	Отключение от УРОВ ОЛ 6(10) кВ
Отключение СВ 6(10) кВ	
Блокировка ЛЗШ ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш.	Блокировка ЛЗШ при к.з. на ОЛ 6(10) кВ
Блокировка ЛЗШ СВ 6(10) кВ	
Блокировка направленной ЛЗШ 6(10) кВ 1(2) с.ш. (для вариантов 3 и 4)	



Отключение от АЧР 1, 2, 3 очередь
Включение по ЧАПВ

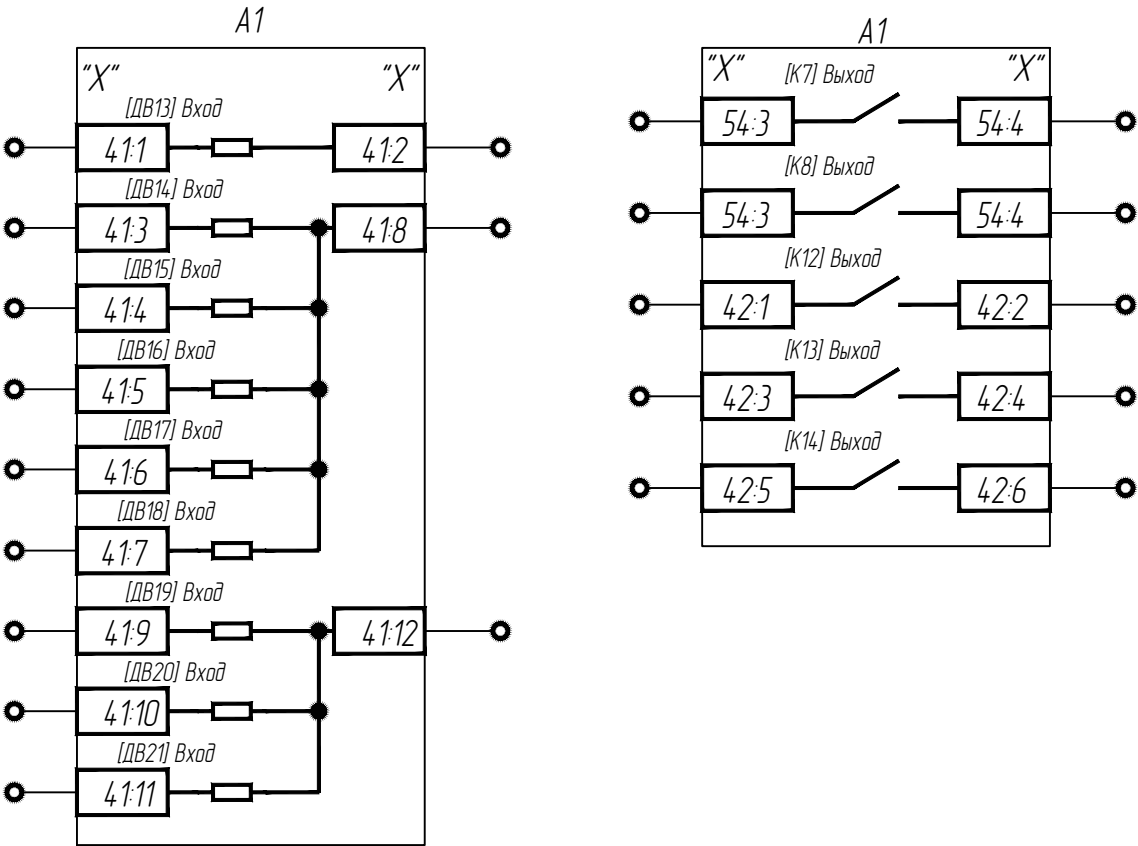
* - для 1 с.ш.
** - для 2 с.ш.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.04

Яч. 7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи выходные (начало)

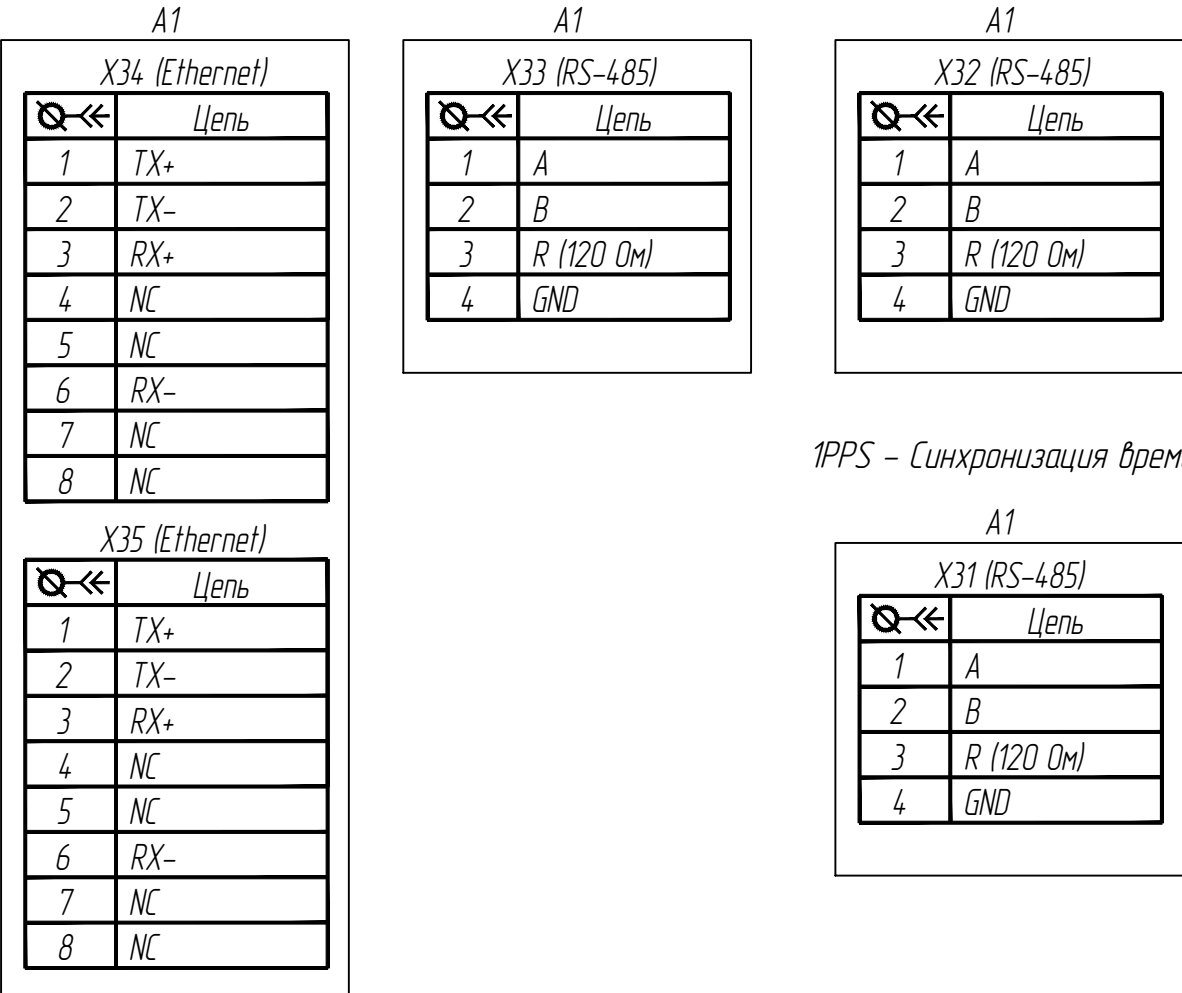
Резервные дискретные входы и выходы



Цепи АСУ

Связь с АСУ

Связь с программой "KIT.Connect"

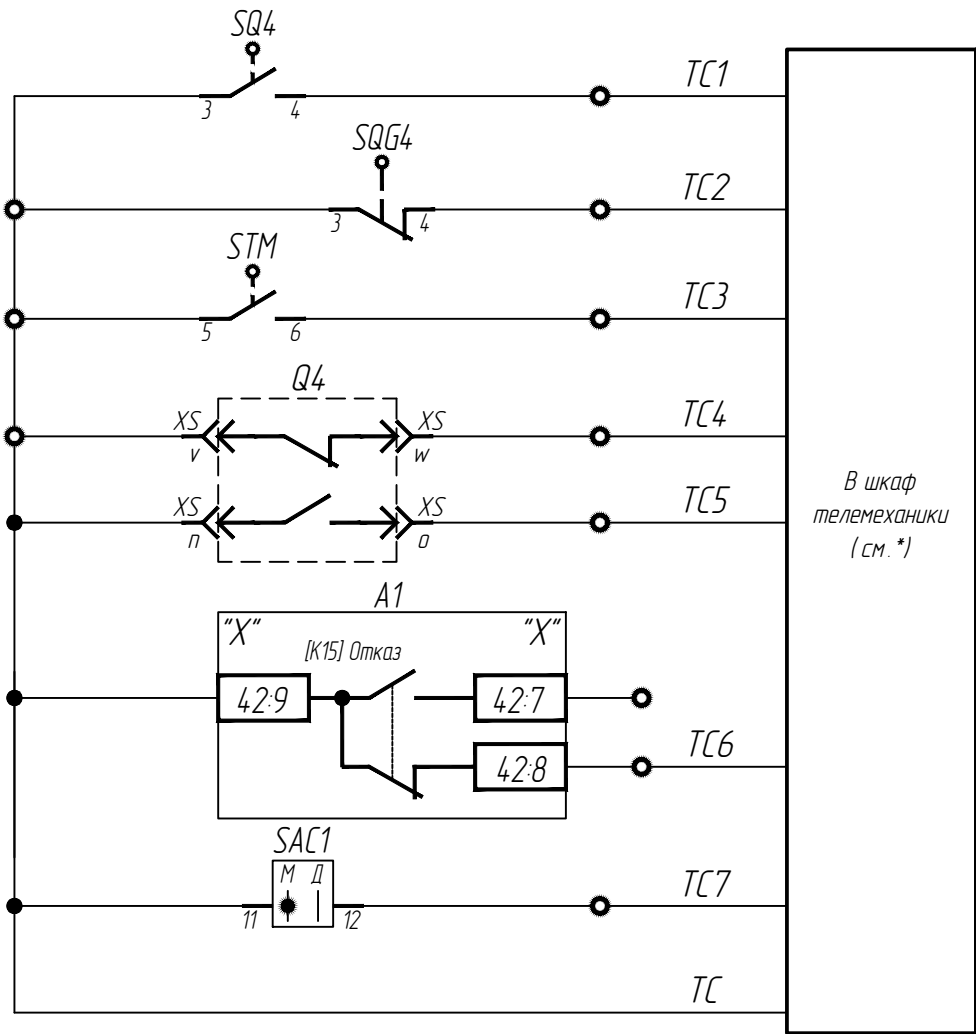


1PPS – Синхронизация времени

Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)

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

Яч. 7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи выходные (окончание)



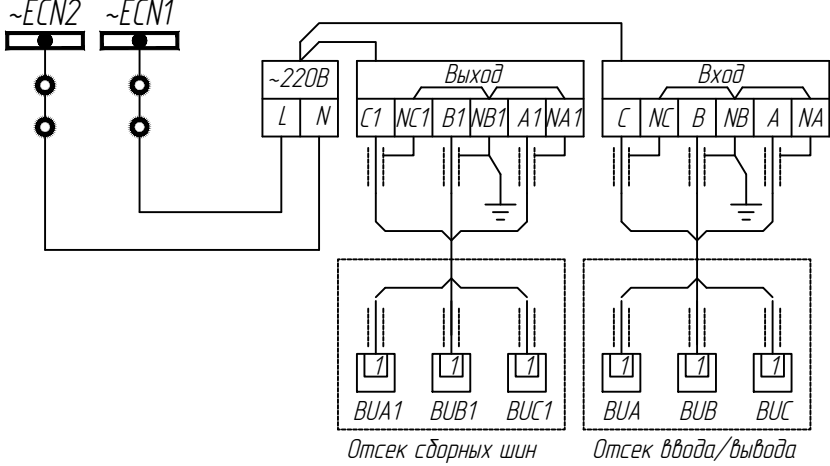
Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ
Введено местное управление
Общий "+"

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

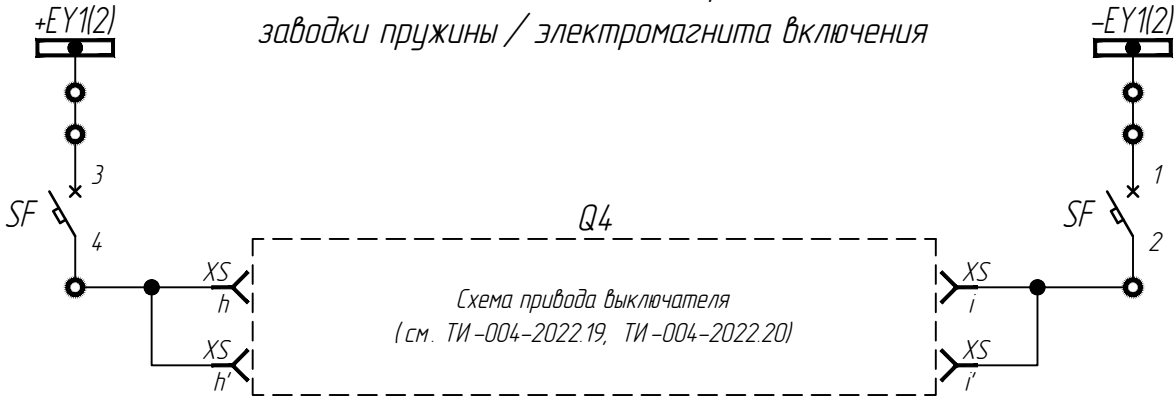
Положение выкатного элемента	ВП 19М21Б 421-67 У2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19М21Б 421-67 У2.17	
	SQ4	STM		SQG4	
Рабочее	- 	+ 	Отключен	+ 	
Контрольн.	+ 	- 	Включен	- 	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Цепи сигнализатора напряжения AU1



Силовые цепи питания электродвигателя заводки пружины / электромагнита включения



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

Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредит. сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] АЧР	Сигнал отключения присоединения от АЧР	● АЧР внеш.	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ7] ЧАПВ	Сигнал включения присоединения от ЧАПВ	● ЧАПВ внеш.	К7 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления	● Режим ДУ	К8 Выход	Резервный дискретный выход	●
	выключателя		К9 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ9] Вход	Резервный дискретный вход	●	К10 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего	● ЛЗШд
[ДВ10] Вход	Резервный дискретный вход	●		присоединения в схему ЛЗШ	
[ДВ11] Вход	Резервный дискретный вход	●	К11 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего	● ЛЗШд
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключения от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ		присоединения в схему ЛЗШ	
[ДВ13] Вход	Резервный дискретный вход	●	К12 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ14] Вход	Резервный дискретный вход	●	К13 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ15] Вход	Резервный дискретный вход	●	К14 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ16] Вход	Резервный дискретный вход	●	К15 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ17] Вход	Резервный дискретный вход	●	К16 Q отключен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. отключен
[ДВ18] Вход	Резервный дискретный вход	●	К17 Q включен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. включен
[ДВ19] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ20] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ21] Вход	Резервный дискретный вход	●			

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

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

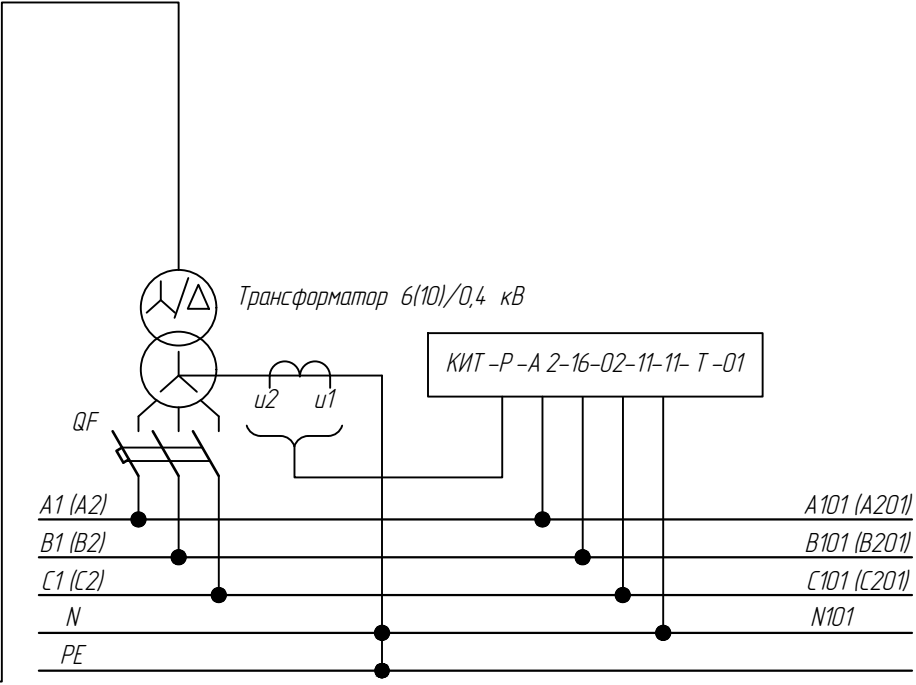
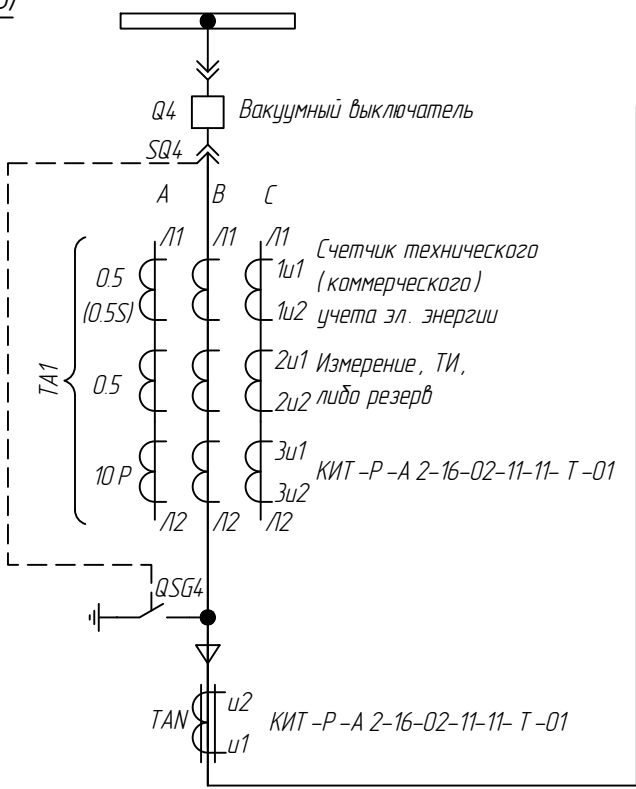
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
SF	Автоматический выключатель	1	тип уточняется при конкретном проектировании
	Вспомогательный контакт	1	
STM, SQ4, SQG4	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3	
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact
TA1A- TA2C	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	3	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 1)
(TA1A, TA2C)	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	(2)	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 2)
Q4	Выключатель вакуумный с пружинным / электромагнитным приводом	1	тип см. в ТИ-004-2022.19/ ТИ-004-2022.20

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.04		Лист
								11

Яч. 11(яч.12) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 1 и вариант 3)

Поясняющая схема

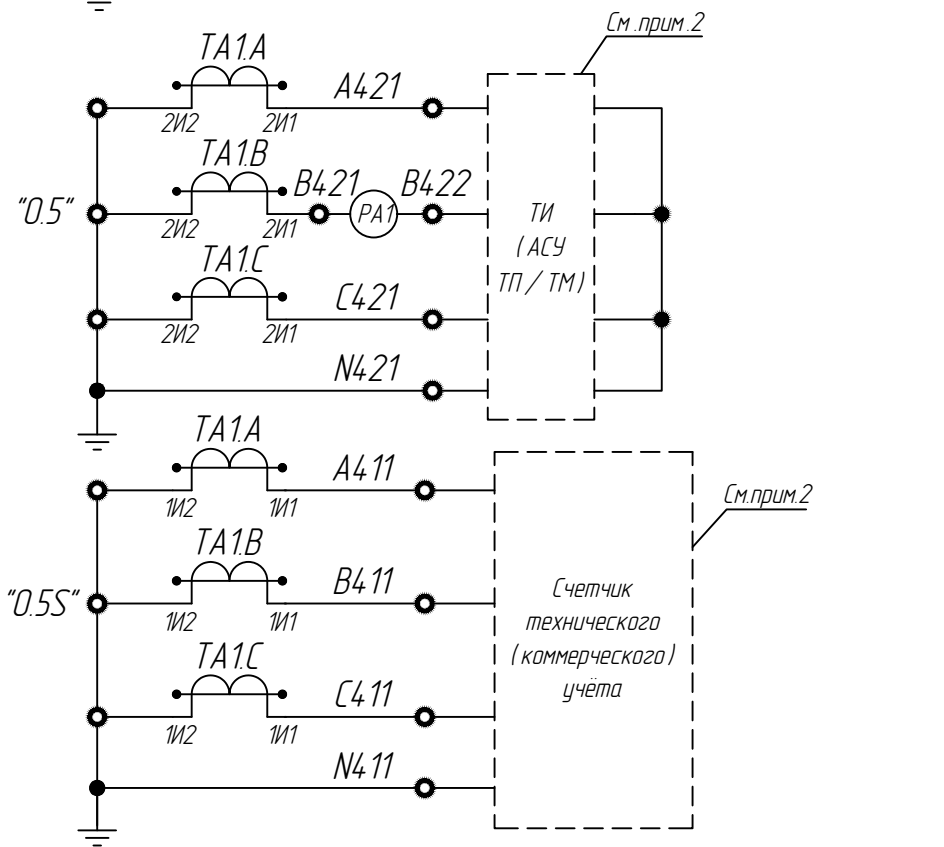
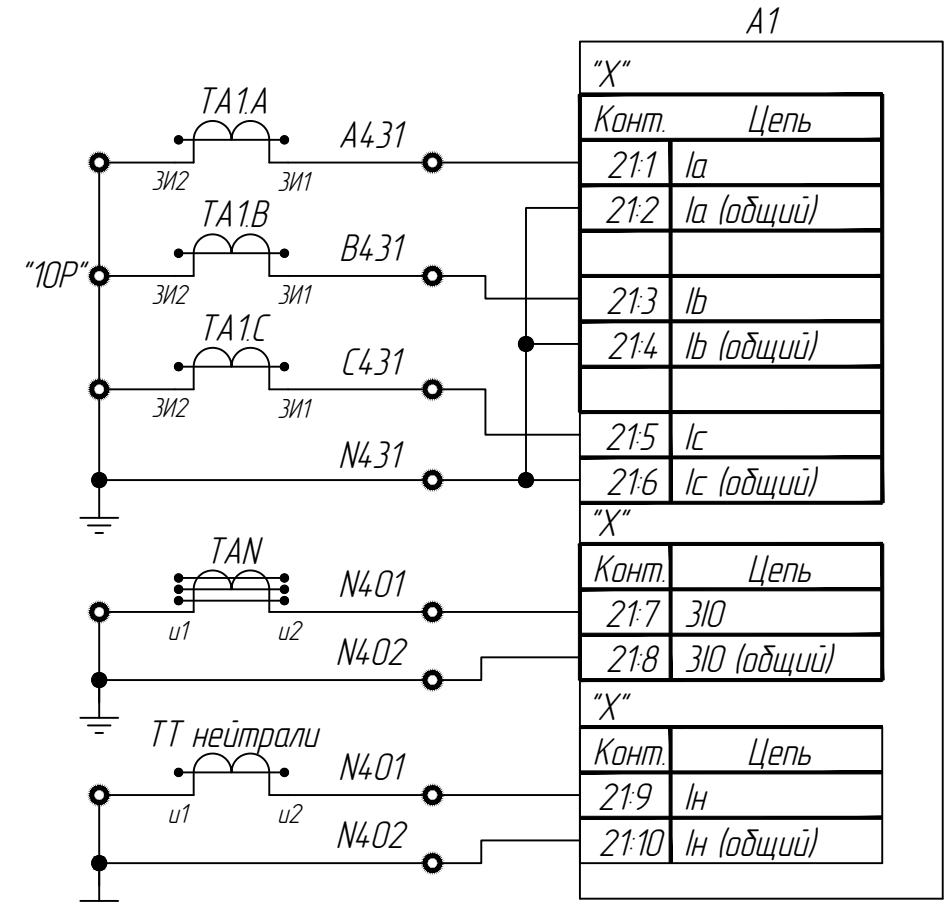
6(10) кВ



Примечания:

1. Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ –Р –А 2-16-02-11-11- Т –01 (ТРБН.656122.001-14.01 РЗ 1);
2. Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
3. Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - а. из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - б. по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - а. трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1 и вариант №3));
 - б. двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2 и вариант №4));
4. Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу;
5. Обозначение номеров контактов выключателя Q4 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ-002-2022.19, ТИ-002-2022.20);
6. Рассмотрено применение выключателей с пружинно –моторными (ВВУ –СЭЩ –П –10, VF12-М-10) и электромагнитными (ВВУ –СЭЩ –З –10) приводами;
7. Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
8. Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
9. Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ –строительным заводом и в данной схеме не показаны

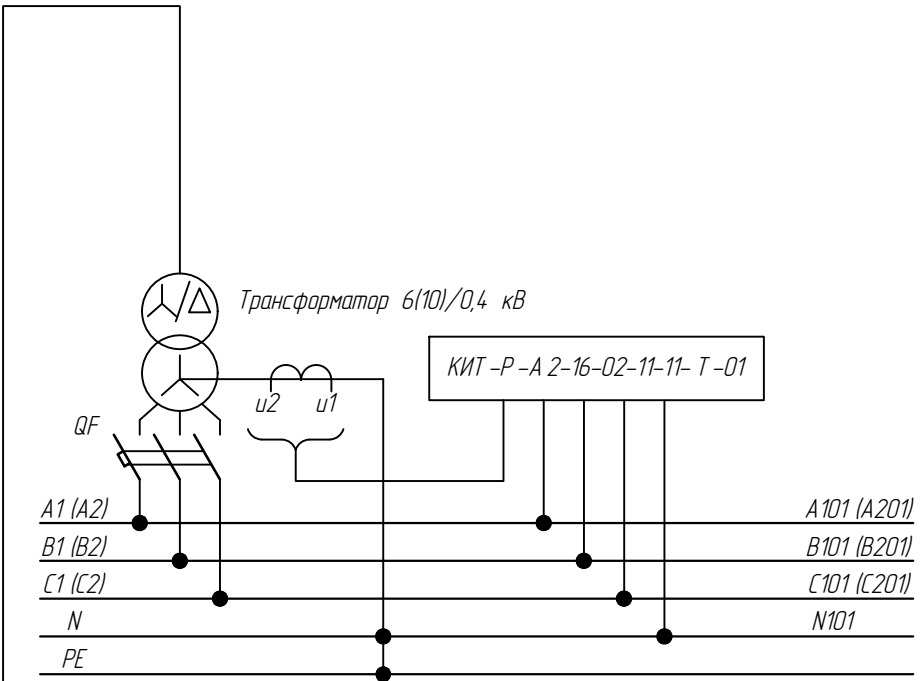
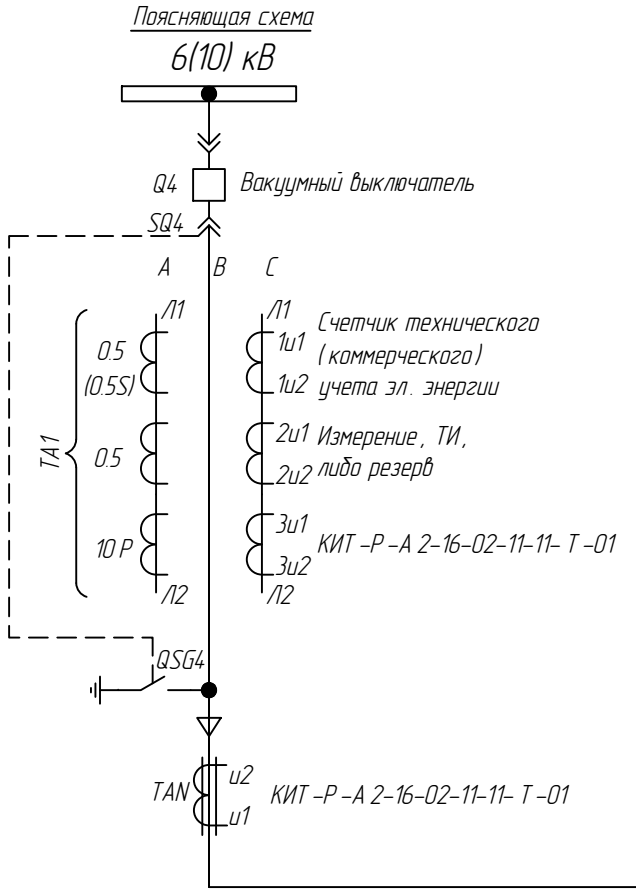
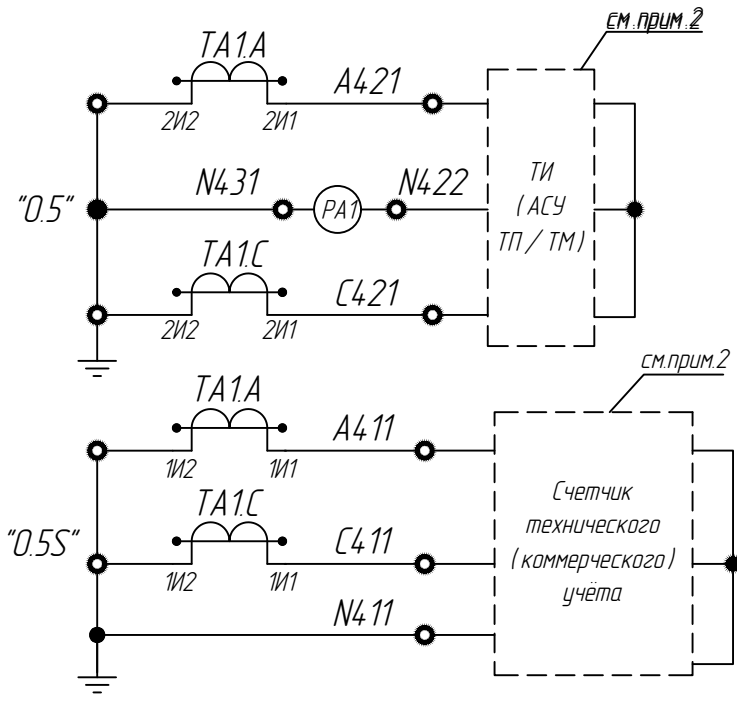
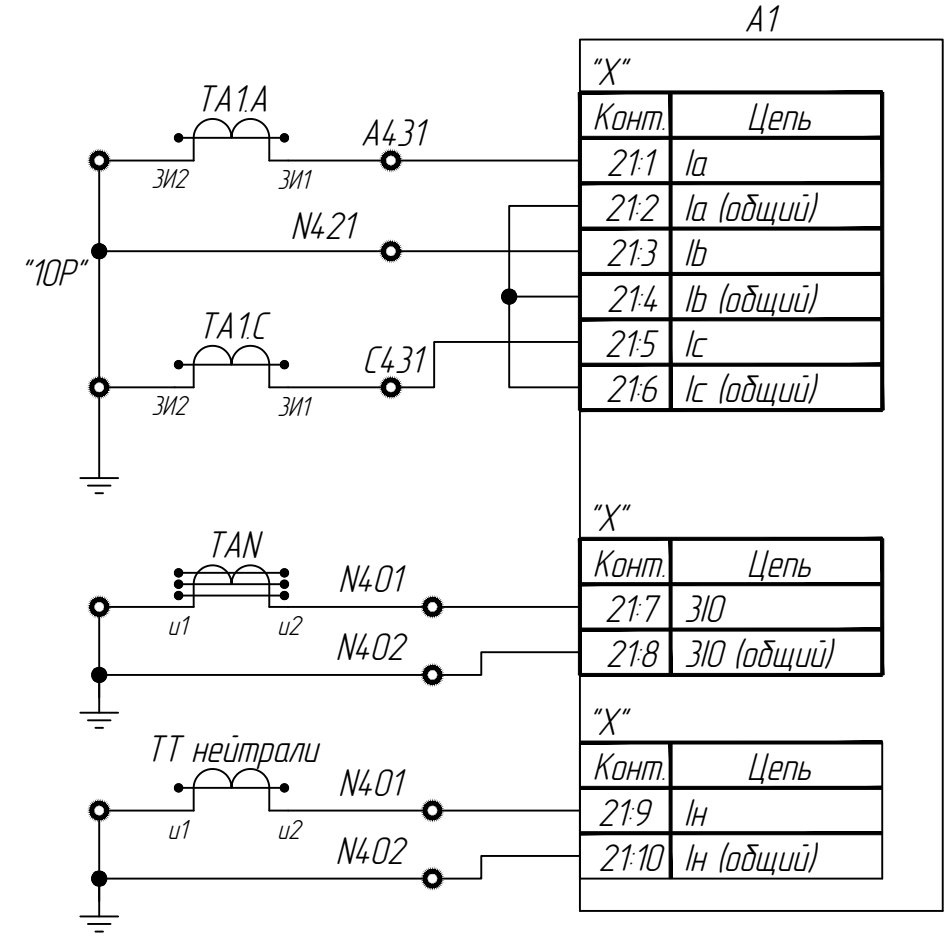
						ТИ-004-2022.05		
						Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6(10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненных с применением устройств серии КИТ –Р –А 2, КИТ –Р –А 3, КИТ –Р –А 4		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с пружинным или электромагнитным приводом	Стадия	Лист
Разраб.	Александрова							Листов
Пров.	Сельков						1	9
						Защита и автоматика отходящей линии к трансформатору 6(10)/0,4 кВ. Схема электрическая принципиальная		
Н. контр.								
Утв.								
						ООО "НПП "КИТ" Санкт-Петербург 2023 год		
						Формат А 3		



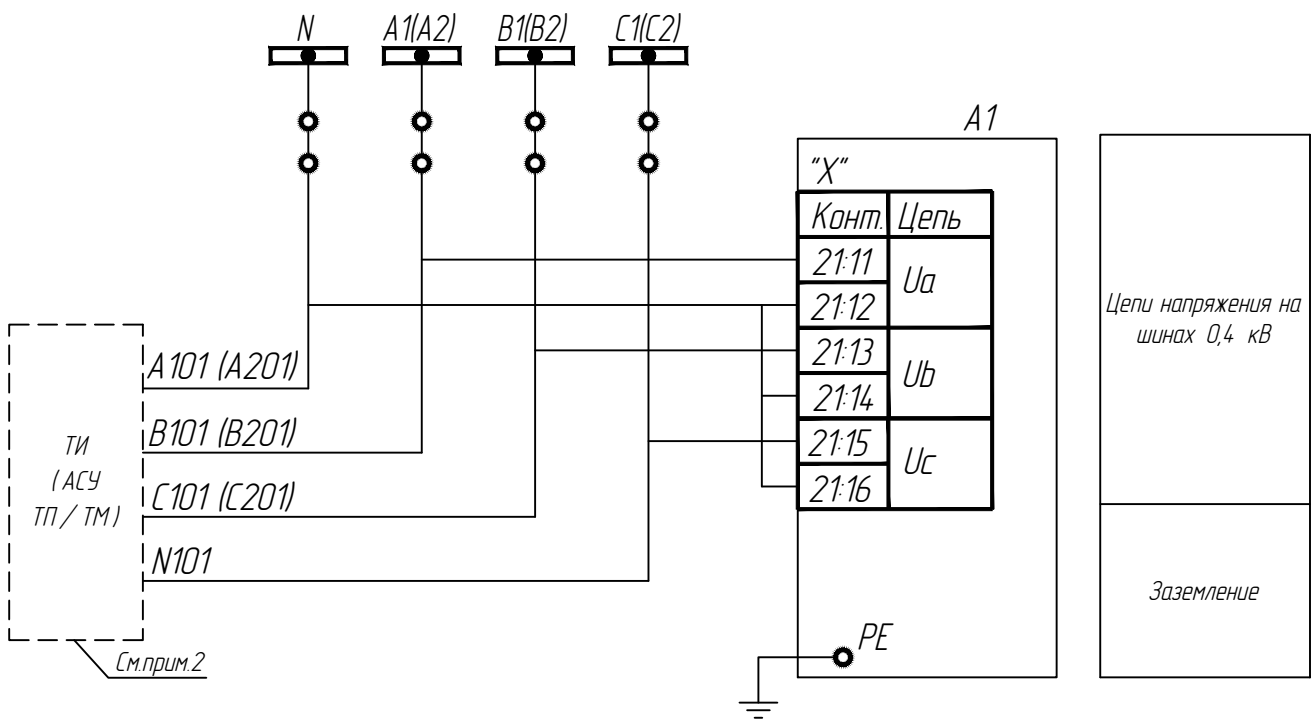
Защита и автоматика отходящей линии 1(2) с.ш.	Цепи тока
Цепи тока 310	
Цепи тока нейтрали	
Измерение, ТИ, РПН либо резерв	
Технический (коммерческий) учёт	

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

Яч.11(яч.12) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)



Цепи напряжения

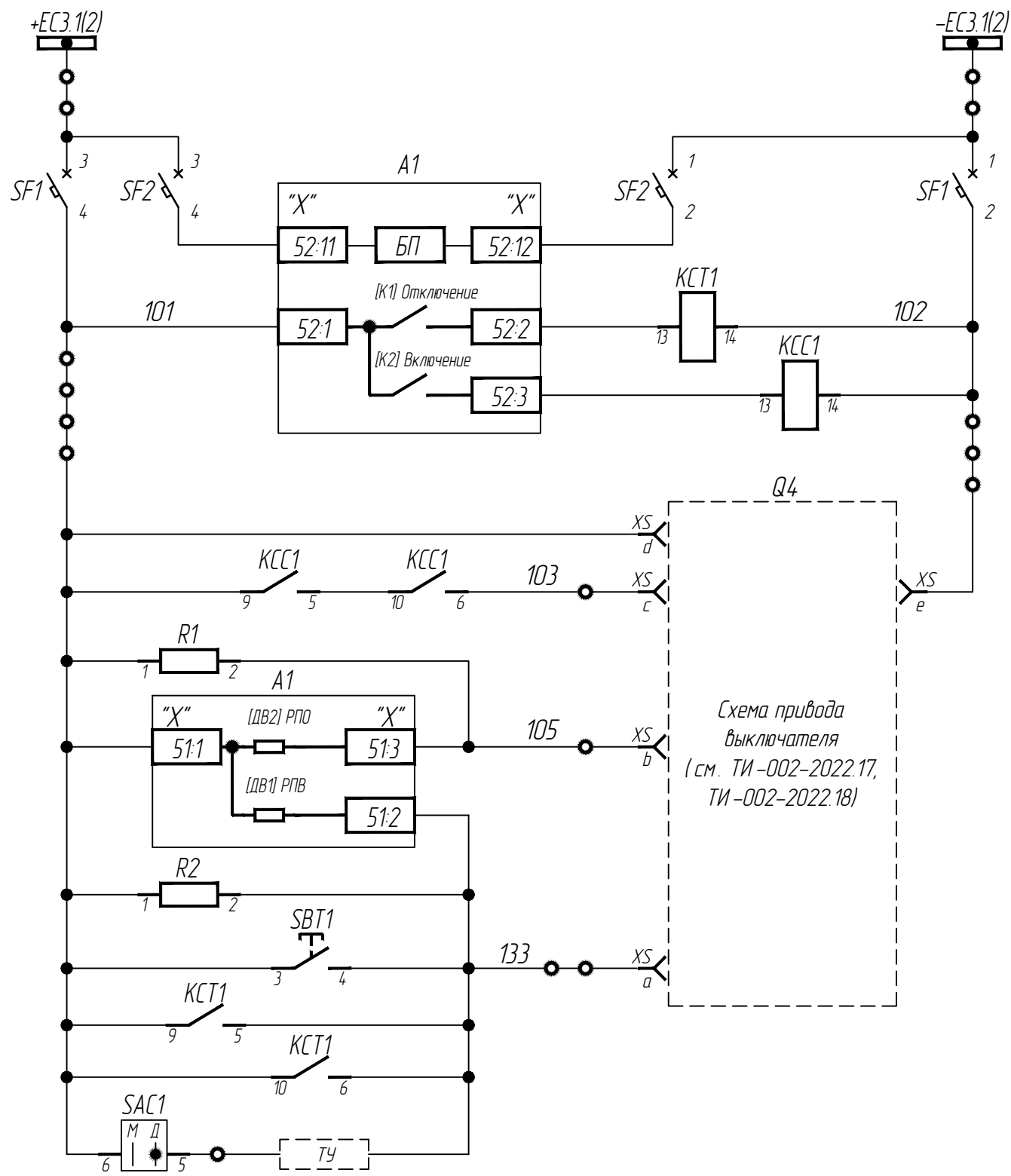


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

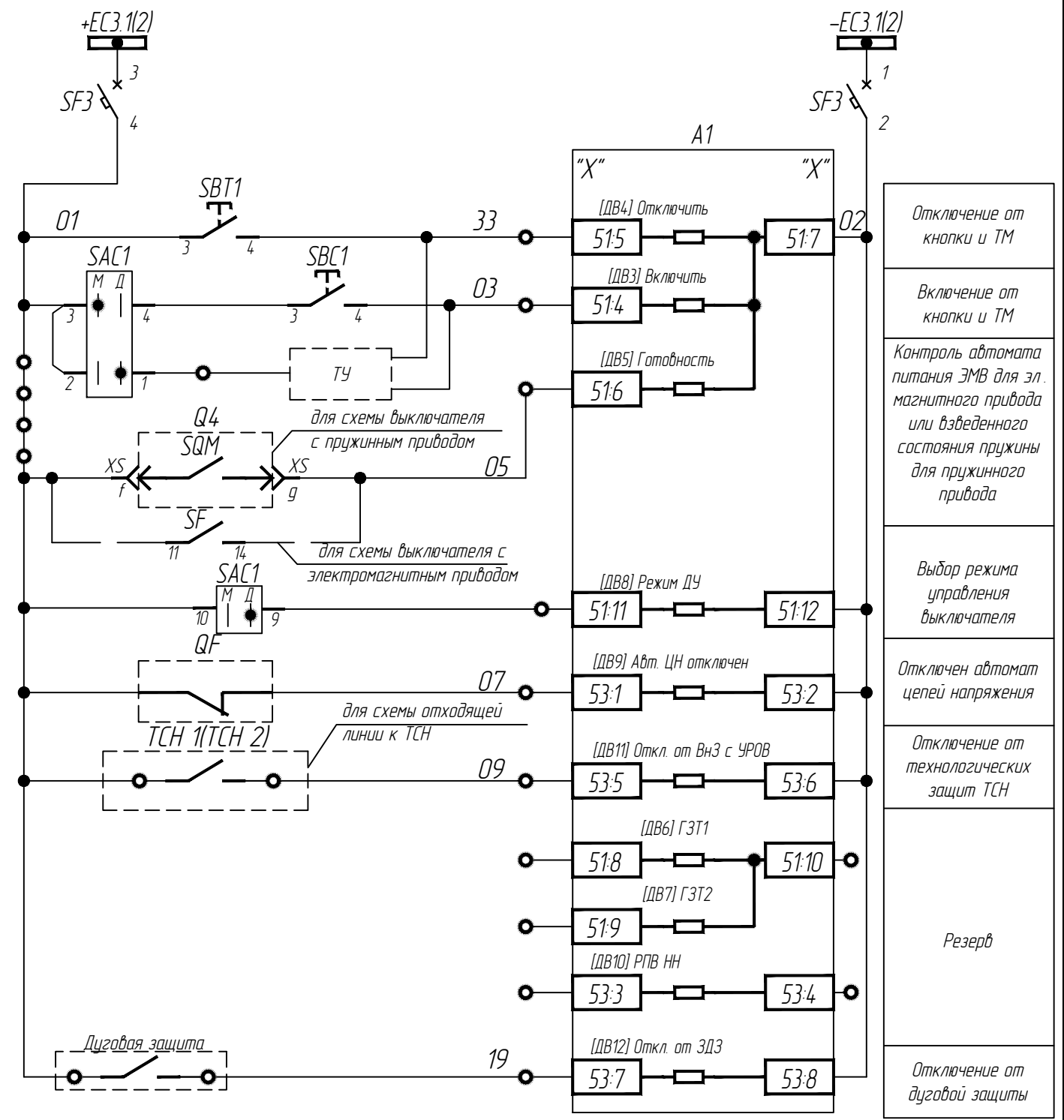
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.05

Яч.11(яч.12) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи оперативного тока



Шинки оператив. цепей
Питание МПУ
Реле команды "Отключить"
Реле команды "Включить"
Цепи включения
РПО
РПВ
Цепи отключения
Отключение от ТМ

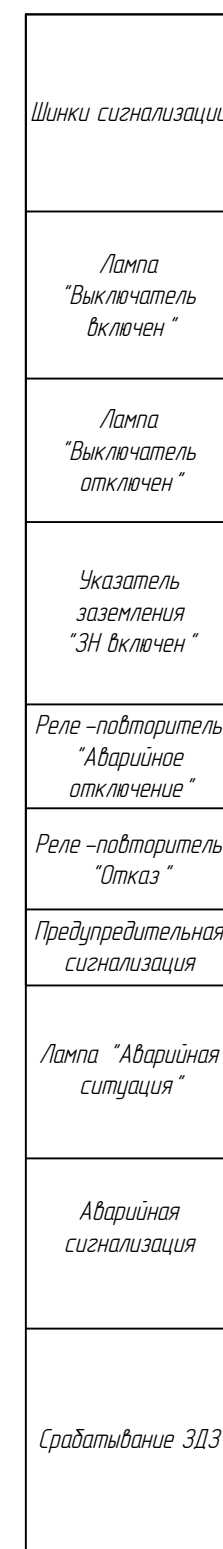


Отключение от кнопки и ТМ
Включение от кнопки и ТМ
Контроль автомата питания ЭМВ для эл. магнитного привода или взведенного состояния пружины для пружинного привода
Выбор режима управления выключателя
Отключен автомат цепей напряжения
Отключение от технологических защит ТСН
Резерв
Отключение от дуговой защиты

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

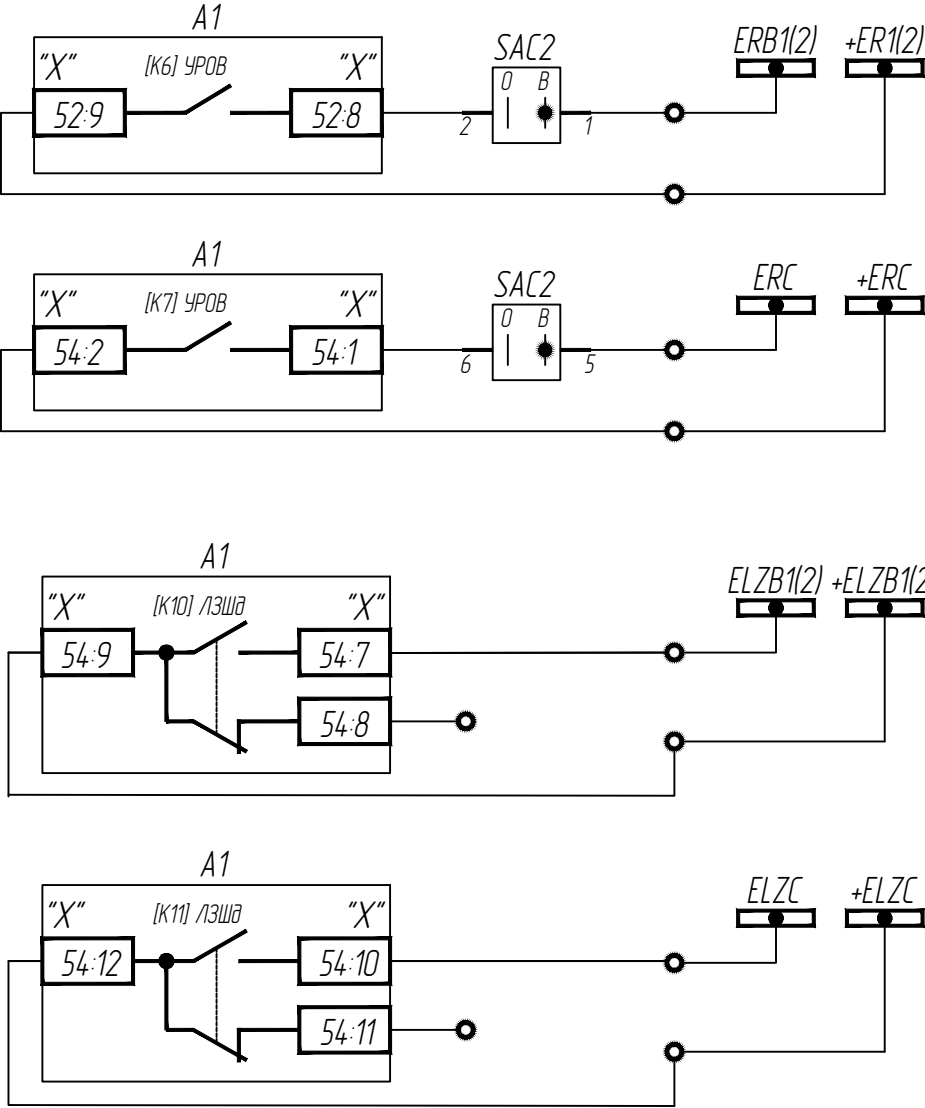
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------

ТИ-004-2022.05



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Яч.11(яч.12) отходящей линии 6(10) кВ.
Выходные цепи (начало)



Отключение ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш.	Отключение от УРОВ ОЛ 6(10) кВ
Отключение СВ 6(10) кВ	
Блокировка ЛЗШ ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш	Блокировка ЛЗШ при к.з. на ОЛ 6(10) кВ
Блокировка ЛЗШ СВ 6(10) кВ	

Связь с АСУ

A1	
X33 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Связь с программой "KIT.Connect"

A1	
X32 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

1PPS – Синхронизация времени

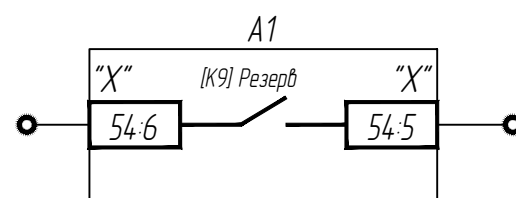
A1	
X31 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)

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

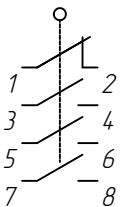
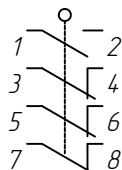
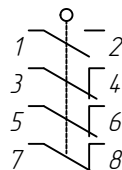
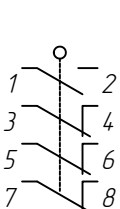
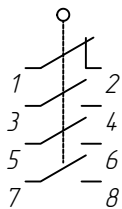
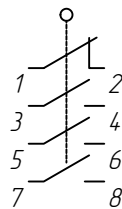
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.05



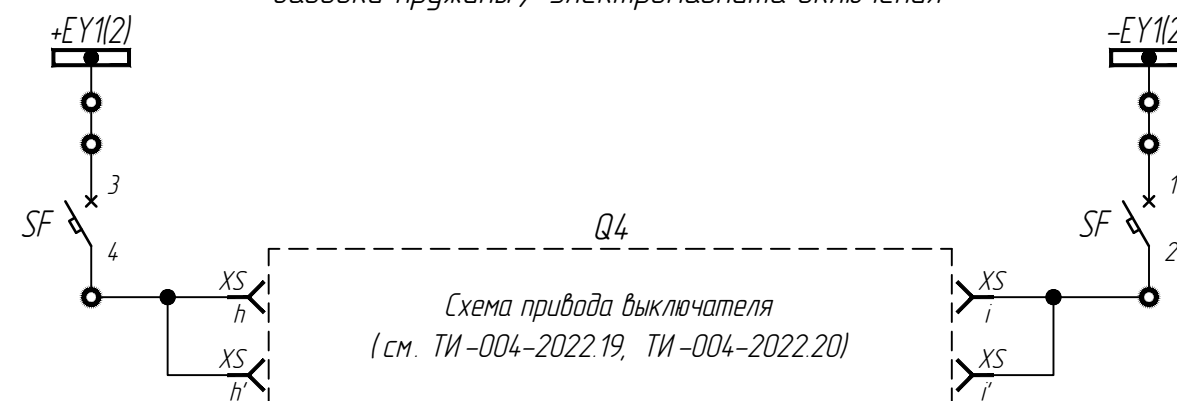
Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ устройства
Введено местное управление
Общий "+"
Резерв

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

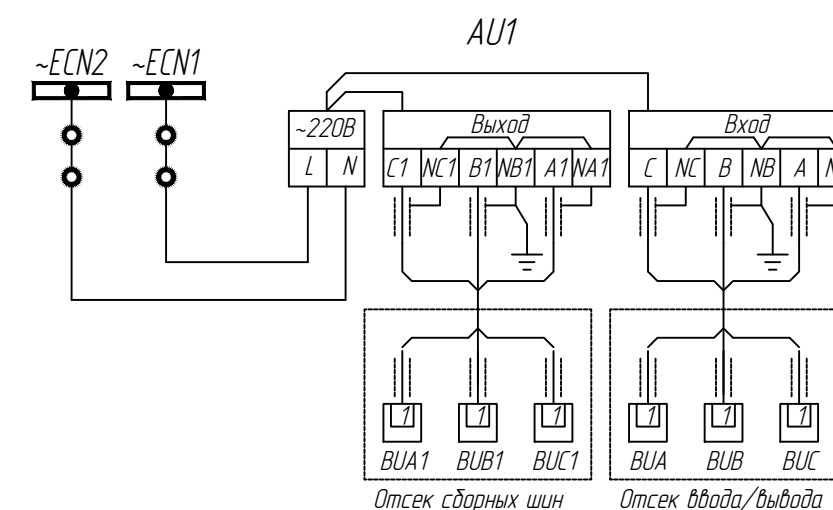
Положение выкатного элемента	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17				Положение заземл. ножа	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	
	SQ4		STM			SQG4	
Рабочее	-		+		Отключен	+	
Контрольн.	+		-		Включен	-	

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

Силовые цепи питания электродвигателя
заводки пружины / электромагнита включения



Цепи сигнализатора напряжения



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТН-004-2022.05

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

Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредительная сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] ГЗТ1	Срабатывание первой ступени ГЗТ	● ГЗТ1	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ7] ГЗТ2	Срабатывание второй ступени ГЗТ	● ГЗТ2	К7 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К8 Откл. НН	Отключение выключателя стороны НН	● Отключение от защит
[ДВ9] Авт.ЦН отключен	Сигнал отключенного положения автомата измерения цепей напряжения	● Автомат ЦН отключен	К9 Резерв	Резервный дискретный выход	–
[ДВ10] РПВ НН	Реле положения выключателя стороны НН трансформатора – включено	● РПВ НН	К10 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего присоединения в схему ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ11] Резерв	Резервный дискретный вход	–	К11 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего присоединения в схему ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключение от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ			

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

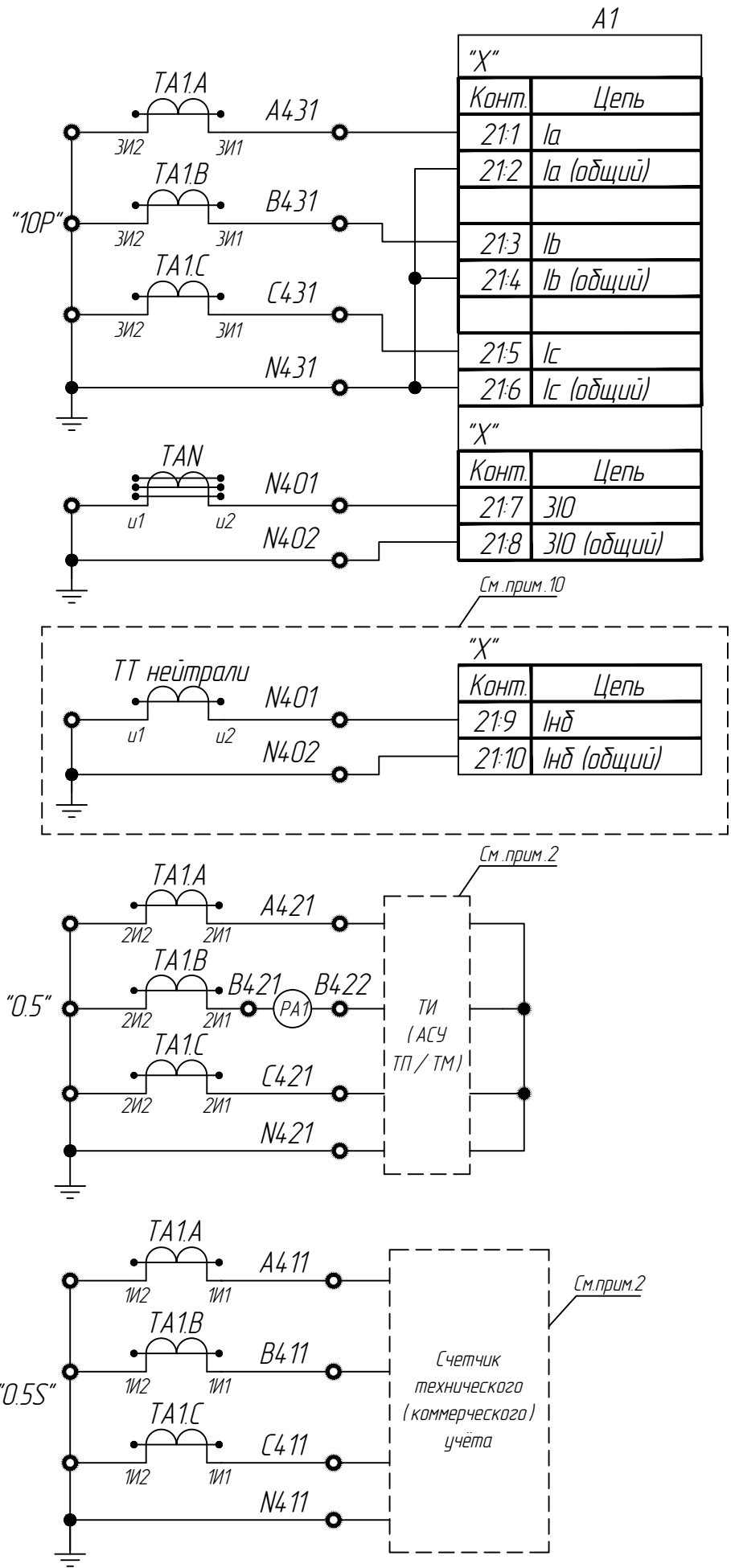
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

						63
Поз. обозн.	Наименование	Кол	Примечание			
Яч.11 (яч.12)	Ячейка отходящей линии 6(10) кВ	1				
A 1	Устройство микропроцессорное релейной защиты КИТ-Р-А 2-16-02-11-11- Т-01 ТРБН.656122.001-14	1	ООО "НПП "КИТ "			
AU1	Сигнализатор напряжения МСНС ЖК 6-20- ТУ 2 "Кулон "-ПИ	1	Энергосигнал			
HL E 1	Указатель заземления диодный NEF30-WUg	1	PROMET			
HLG1	Лампа сигнальная, зеленая, =220 В. С КЛ-11- Б -Л -2-220	1	ЗАО "Протон -Импульс "			
HLR1	Лампа сигнальная, красная, =220 В. С КЛ-11- Б -К -2-220	1	ЗАО "Протон -Импульс "			
HL Y1	Лампа сигнальная, желтая, =220 В. С КЛ-11- Б -Ж -2-220	1	ЗАО "Протон -Импульс "			
KCT1, KCC1, KL1, KL2	Реле Finder 55.34.9.220.0040	4	Finder			
	Розетка Finder 94.74	4	Finder			
PA1	Амперметр Э 42703 ____/5 А, диапазон измерения 0 ... ____ А	1				
R1, R2	Резистор С 5-35 В -16-10 кОм ±5%	2	Кермет			
R3, R4	Резистор С 5-35 В -25-3,9 кОм ±5%	2	Кермет			
SAC1, SAC2	Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-56-U-014	2	КЭАЗ			
SBC1	Головка для кнопки 22 мм чёрная ZB4BA2	1	Systeme Electric			
	Основа крепежная ZB4BZ009	1	Systeme Electric			
	Блок контактный 1НО ZBE101	1	Systeme Electric			
SBT1	Головка для кнопки 22 мм красная ZB4BA4	1	Systeme Electric			
	Основа крепежная ZB4BZ009	1	Systeme Electric			
	Блок контактный 1НО ZBE101	2	Systeme Electric			
SF1-SF3	Выключатель автоматический C60H-DC 2P, 2/С	3	Systeme Electric			

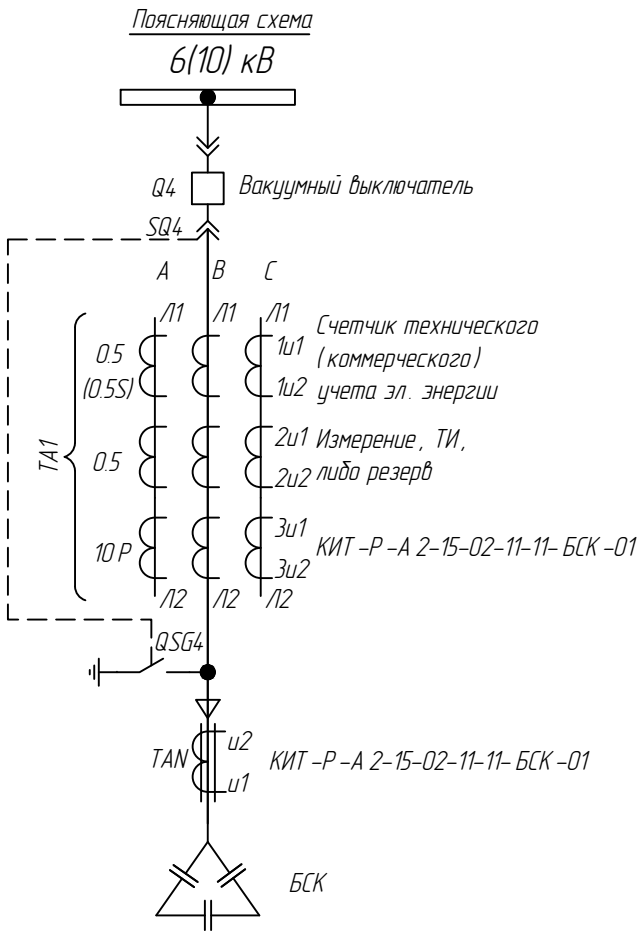
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
SF	Выключатель автоматический	1	тип уточняется при конкретном проектировании
	Вспомогательный контакт	1	
STM, SQ4 SQG4	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3	
TA1.A- TA1.C	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	3	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 1)
(TA1.A, TA1.C)	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	(2)	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 2)
TAN	Датчик тока трансформаторный нулевой последовательности ТЗ/В -СЭЩ -10	1	ОАО "Электроцит" г. Самара
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact
Q4	Выключатель вакуумный с пружинным / электромагнитным приводом	1	тип см. в ТИ-004-2022.19/ ТИ-004-2022.20

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.05		Лист
								9

Яч.9(яч.10) отходящей линии 6(10) кВ.
Таковые цепи (Вариант 1 и вариант 3)



Защита и автоматика отходящей линии 1(2) с.ш.	Цепи тока 3I0	
	Ток небаланса	
Измерение, ТИ, РПН либо резерв	Цепи тока	
	Технический (коммерческий) учёт	

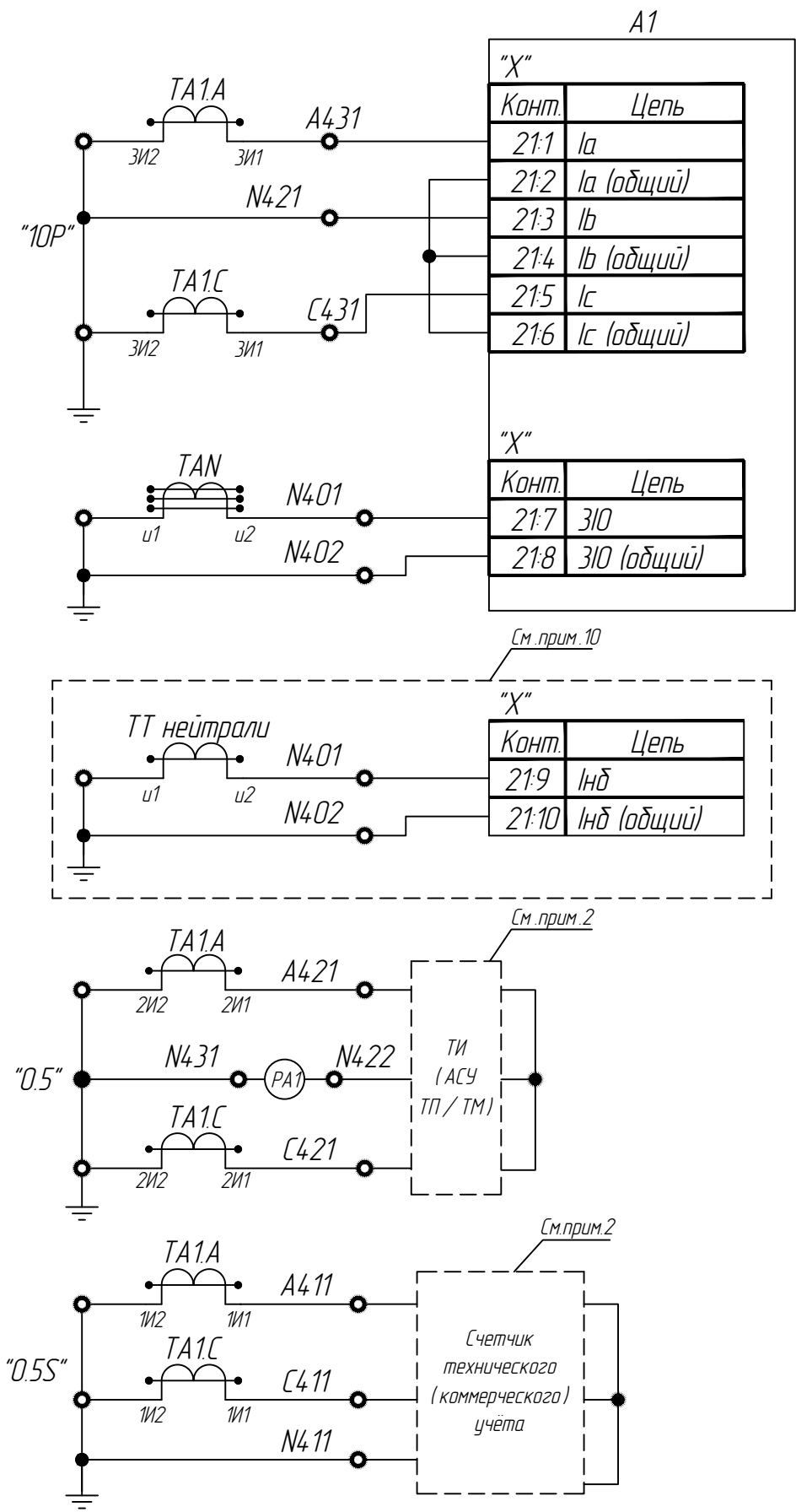


Примечания:

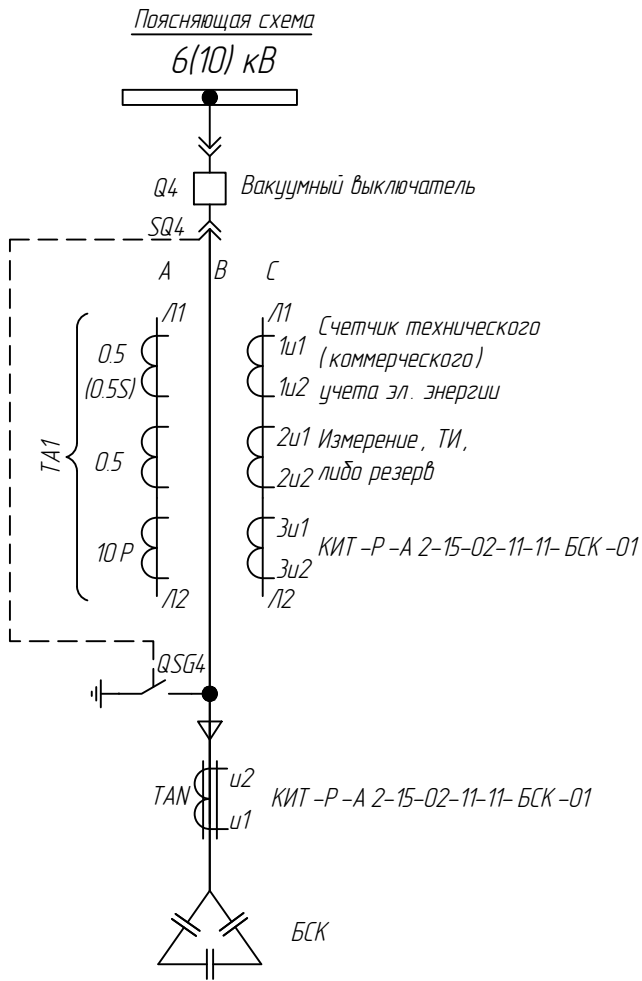
- Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А 2-15-02-11-11-БСК-01 (ТРБН.656122.001-13.01 РЗ 1);
- Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
- Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - трехфазный (см. Таковые цепи (Вариант №1 и вариант 3));
 - двухфазный (см. Таковые цепи (Вариант №2 и вариант 4));
- Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу;
- Обозначение номеров контактов выключателя Q4 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ-002-2022.19, ТИ-002-2022.20);
- Рассмотрено применение выключателей с пружинно-моторными (ВВУ-СЭЩ-П-10, VF12-М-10) и электромагнитными (ВВУ-СЭЩ-Э-10) приводами;
- Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
- Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
- Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ-строительным заводом и в данной схеме не показаны;
- Небалансная защита применяется в схеме соединения БСК "двойная звезда".

						ТИ-004-2022.06		
						Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6(10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненных с применением устройств серии КИТ -Р-А 2, КИТ -Р-А 3, КИТ -Р-А 4		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Александрова				Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с пружинным или электромагнитным приводом	Стадия	Лист
Пров.		Сельков						1
								10
							ООО "НПП "КИТ" Санкт-Петербург 2023 год	
Н. контр.								
Утв.								

Яч.9(яч.10) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)



Защита и автоматика отходящей линии 1(2) с.ш.	
Цепи тока 3IO	
Ток небаланса	Цепи тока
Измерение, ТИ, РПН либо резерв	
Технический (коммерческий) учёт	

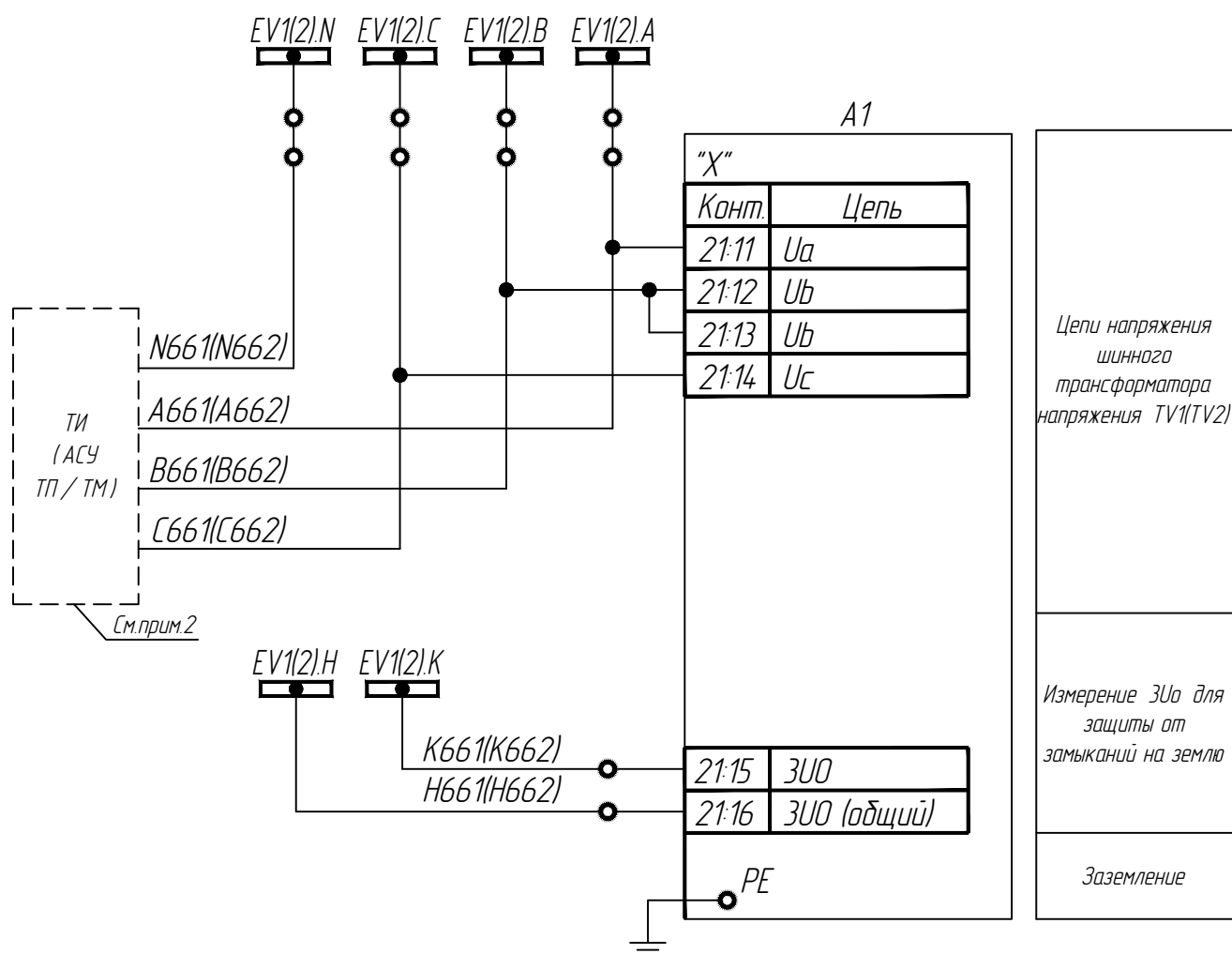


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.06

Лист
2



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

См. прим. 2

Счетчик технического (коммерческого) учета

N661s(N662s)

A661s(A662s)

B661s(B662s)

C661s(C662s)

EVK1(2).N EVK1(2).C EVK1(2).B EVK1(2).A

Цепи напряжения учета электроэнергии

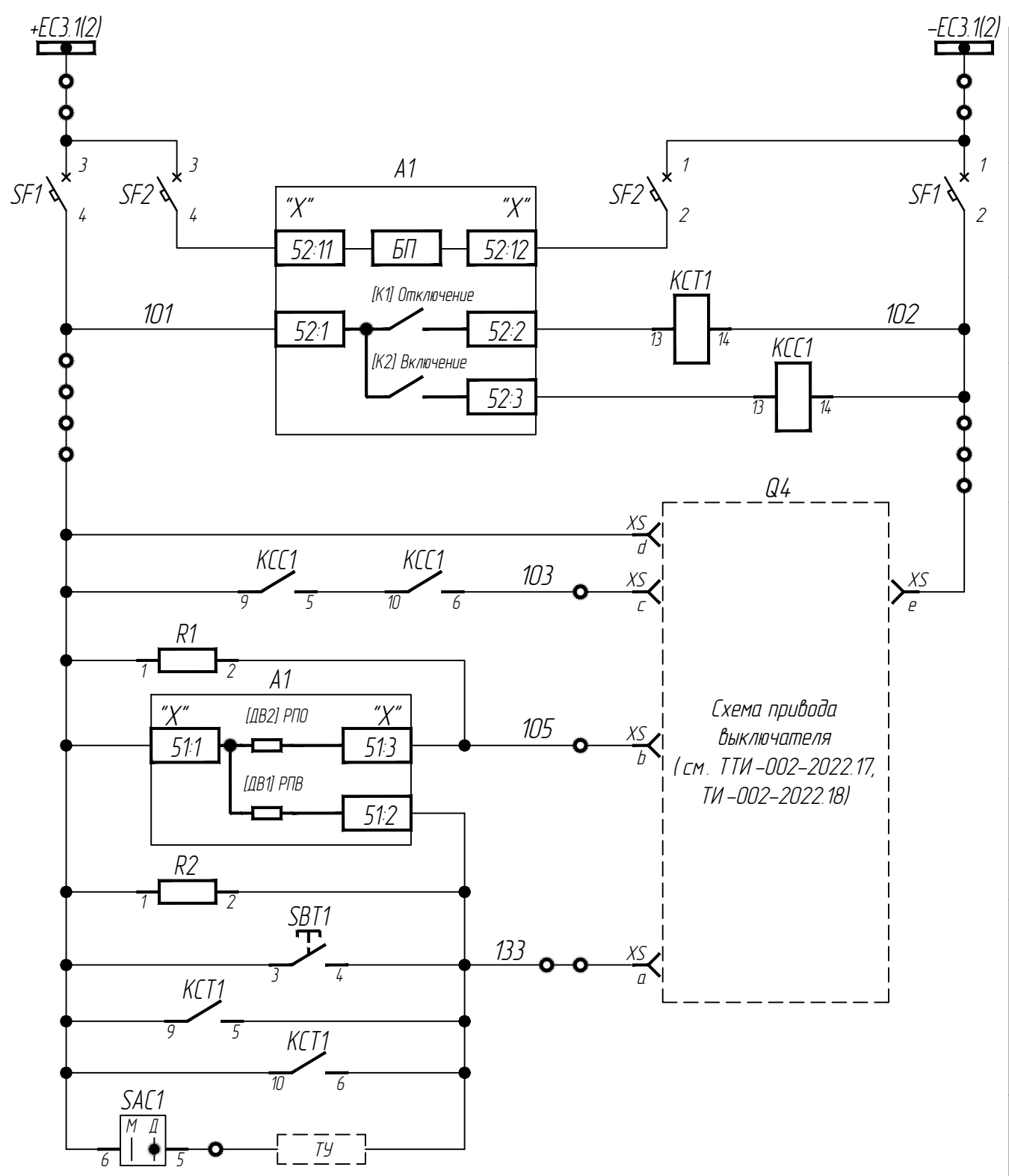
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.06

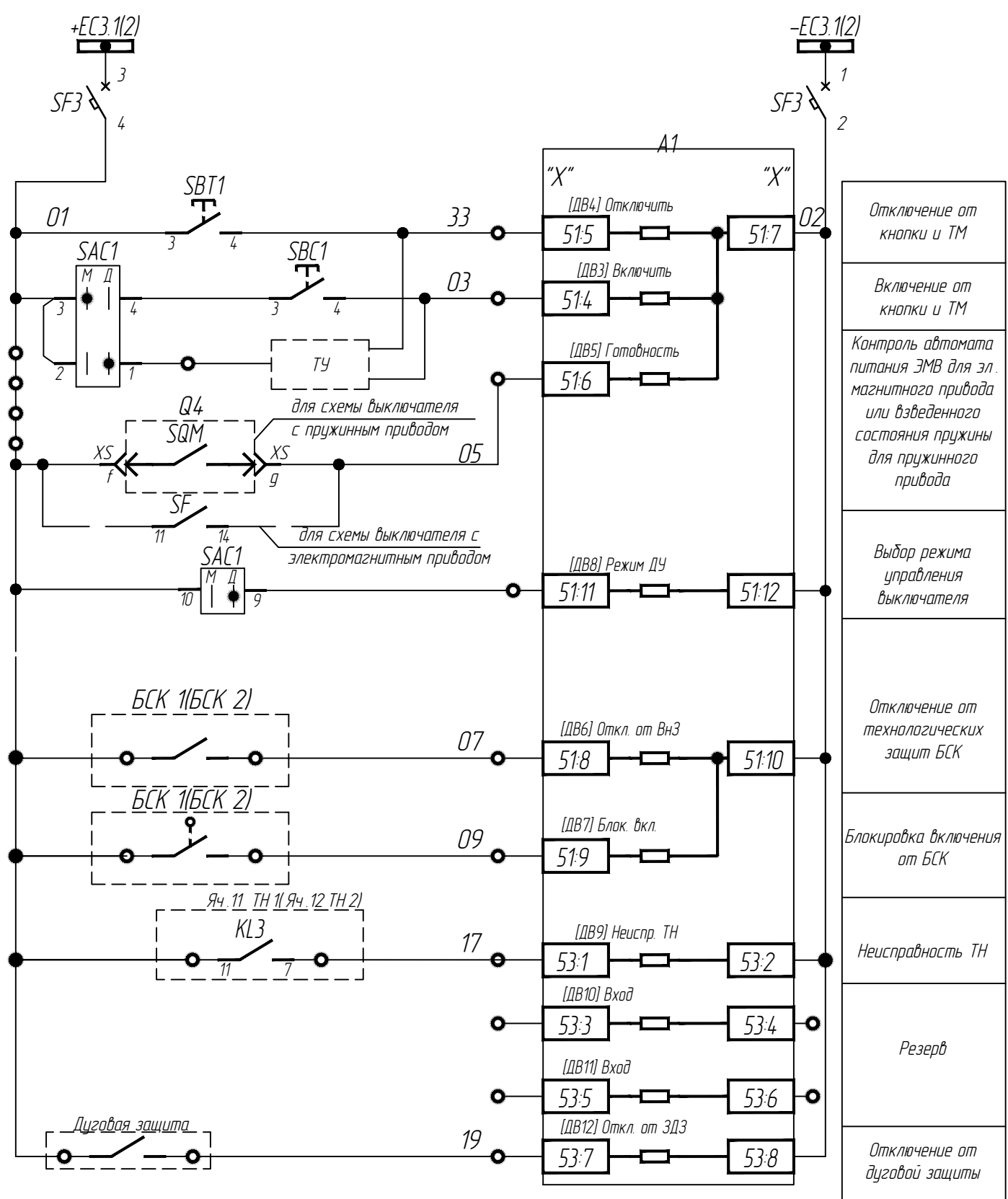
Лист 3

Формат А 4

Яч.9(яч.10) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи оперативного тока



Шинки оператив. цепей
Питание МПУ
Реле команды "Отключить"
Реле команды "Включить"
Цепи включения
РПО
РПВ
Цепи отключения
Отключение от ТМ



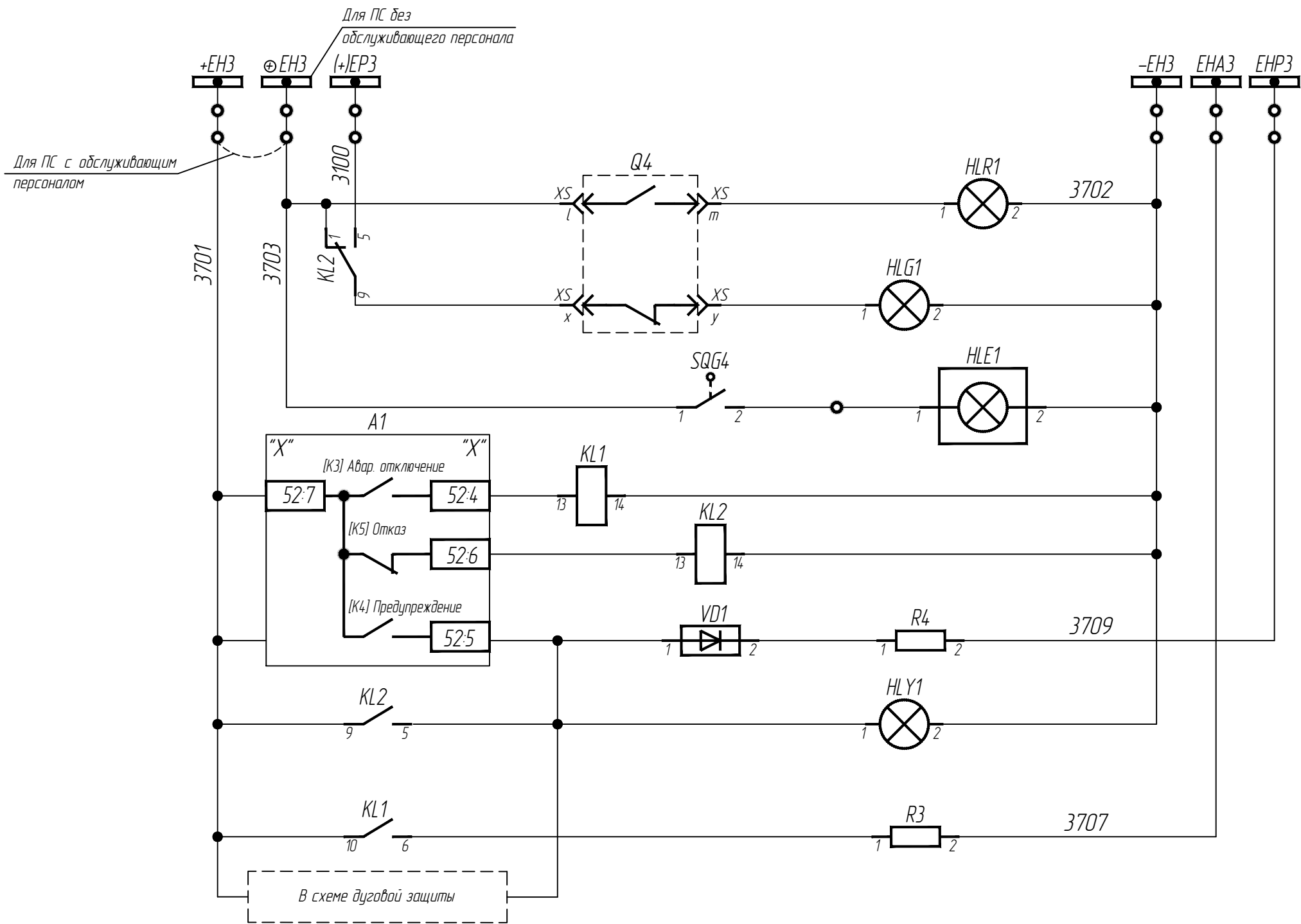
Отключение от кнопки и ТМ
Включение от кнопки и ТМ
Контроль автомата питания ЭМВ для эл. магнитного привода или взведенного состояния пружины для пружинного привода
Выбор режима управления выключателя
Отключение от технологических защит БСК
Блокировка включения от БСК
Неисправность ТН
Резерв
Отключение от дуговой защиты

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------

ТИ-004-2022.06

Яч.9(яч.10) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи сигнализации

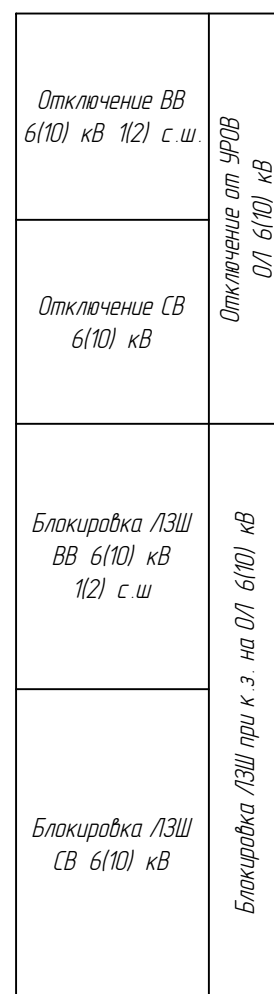


Шинки сигнализации
Лампа "Выключатель включен "
Лампа "Выключатель отключен "
Указатель заземления "ЗН включен "
Реле -повторитель "Аварийное отключение "
Реле -повторитель "Отказ "
Предупредительная сигнализация
Лампа "Аварийная ситуация "
Аварийная сигнализация
Срабатывание ЗДЗ

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.06



A1

X33 (RS-485)	
	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

A1

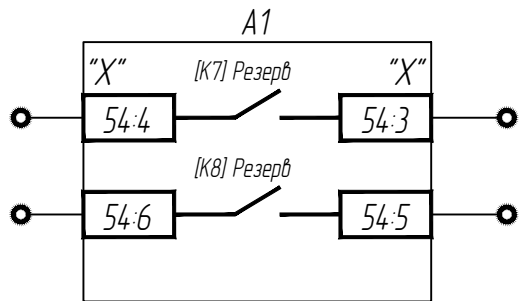
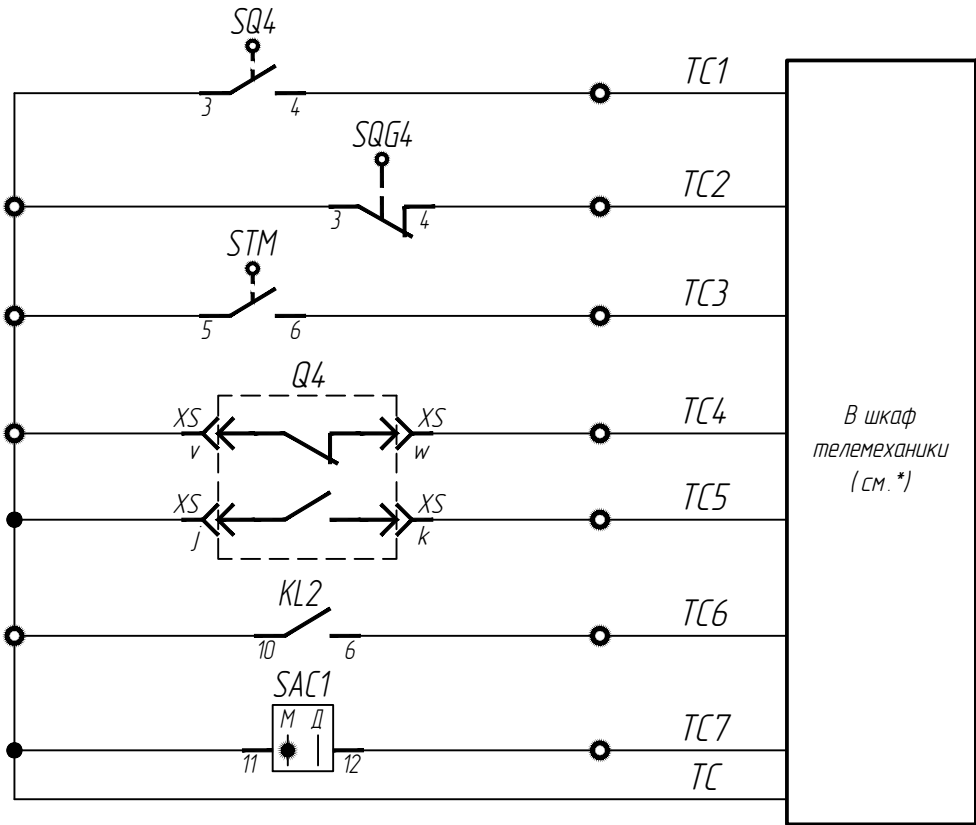
X32 (RS-485)	
	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

A1

X31 (RS-485)	
	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Подключеніе пристро́йства к систе́ме АСУ или ПК (см. Ручко́водство по експлуатаци́и ТРБН.656122.001 РЗ)

Яч.9(яч.10) отходящей линии 6(10) кВ.
Выходные цепи (окончание)



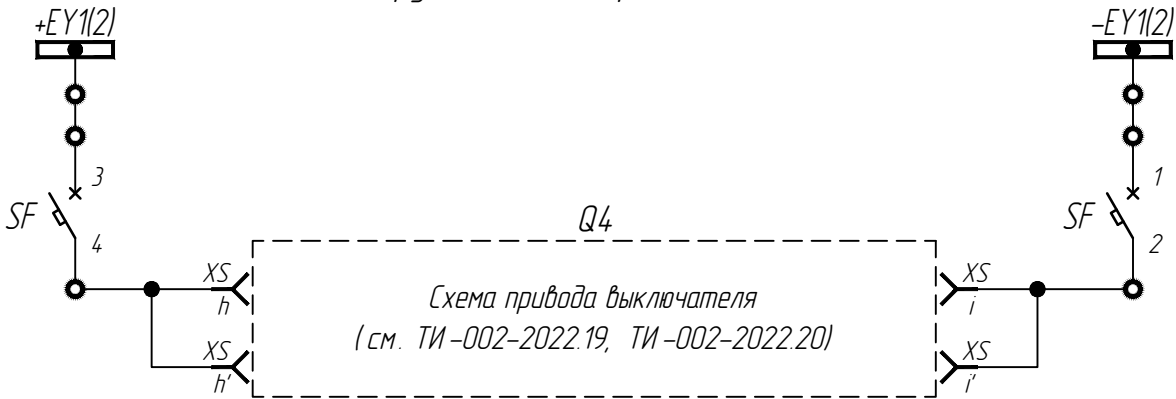
Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ
Введено местное управление
Общий "+"
Резерв

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

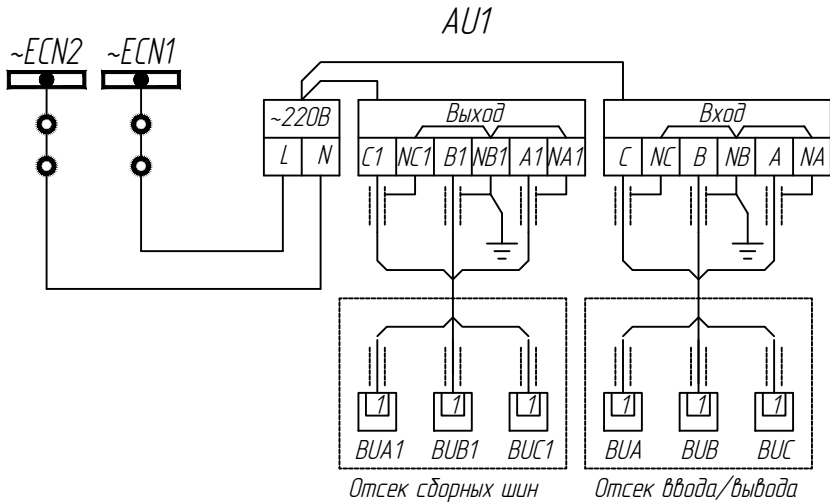
Положение выкатного элемента	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	
	SQ4	STM		SQG4	
Рабочее	- 	+ 	Отключен	+	
Контрольн.	+ 	- 	Включен	-	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Силовые цепи питания электродвигателя заводки пружины / электромагнита включения



Цепи сигнализатора напряжения



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

Конфигурирование дискретных входов и выходов

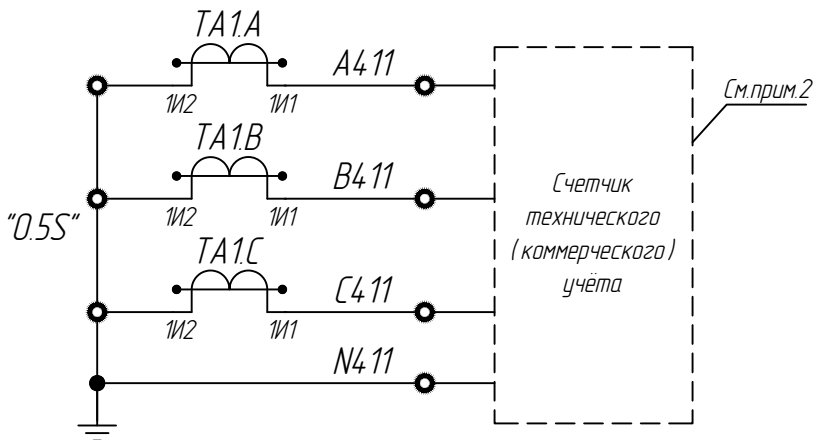
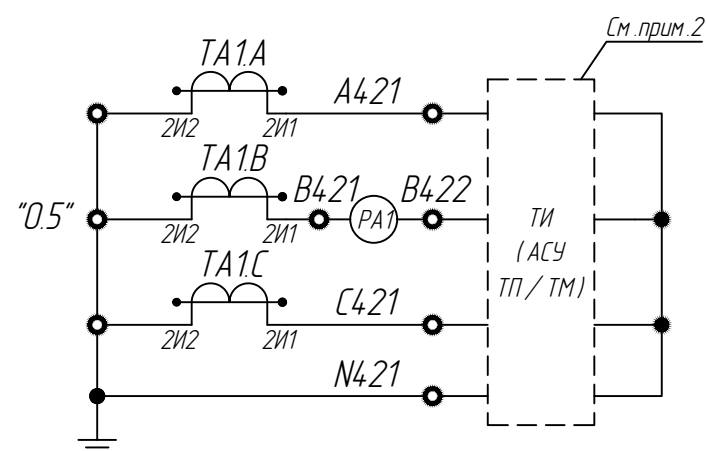
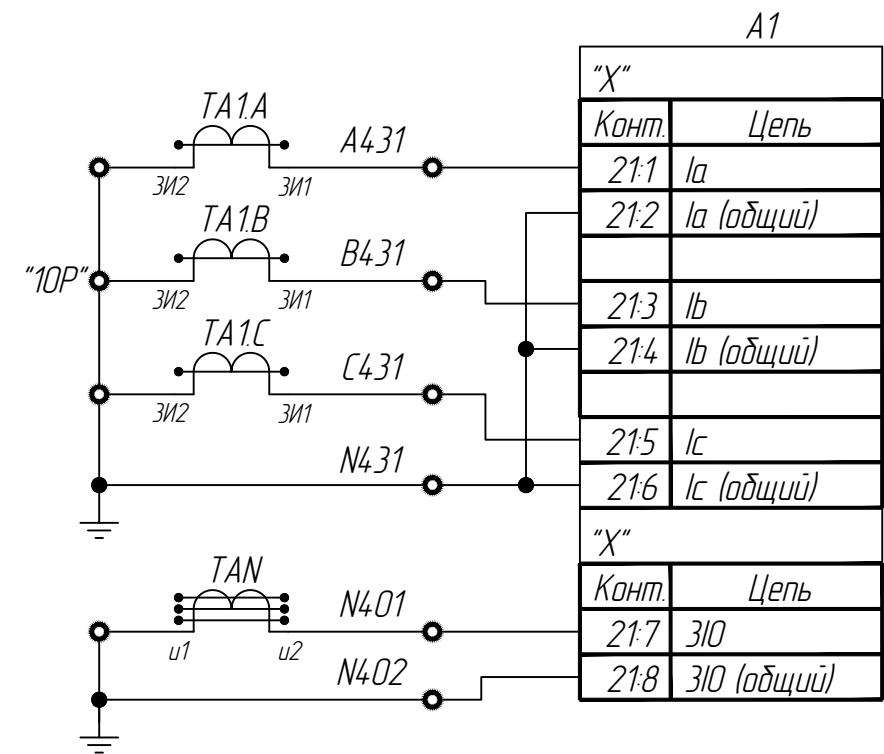
Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредительная сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] Внesh. защ.	Сигнал отключения от внешней защиты	● Внesh. защита на откл.	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ7] Блок. вкл.	Блокировка включения выключателя	● Блок. включения	К7 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К8 Выход	Резервный дискретный выход	-
			К9 Выход	Резервный дискретный выход	-
[ДВ9] Неиспр. ТН	Неисправность измерительных цепей напр-я	● Неисправность ТН	К10 ЛЗШд	Датчик ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ10] Резерв	Резервный дискретный вход	-	К11 ЛЗШд	Датчик ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ11] Резерв	Резервный дискретный вход	-			
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключения от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ			

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

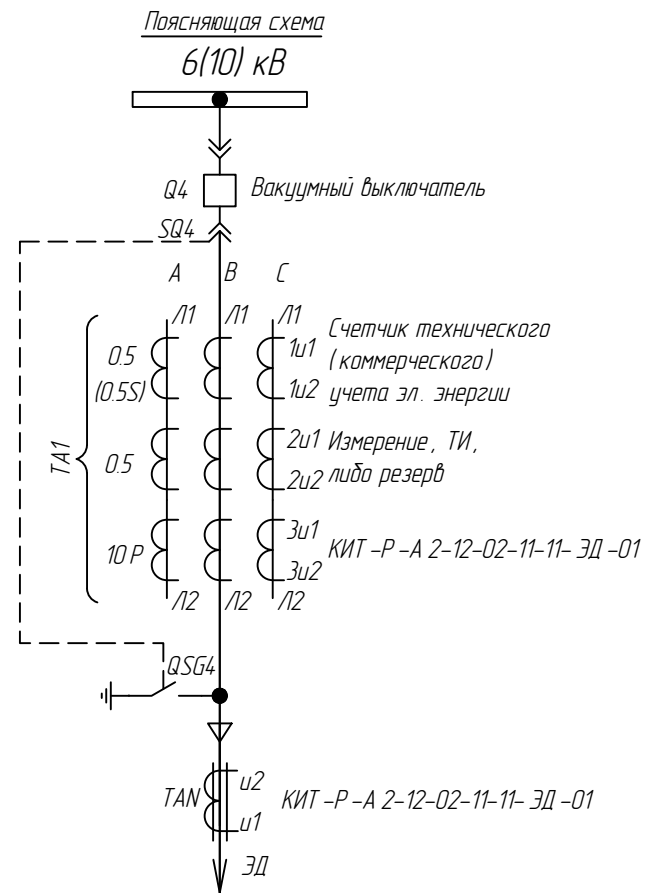
							73
Поз. обозн.	Наименование					Кол	Примечание
Яч. 9(10)	Ячейка отходящей линии 6-20 кВ					1	
A 1	Устройство микропроцессорное релейной защиты КИТ-Р-А 2-15-02-11-11- БСК -01 ТРБН.656122.001-13					1	ООО "НПП "КИТ "
AU1	Сигнализатор напряжения МСНС ЖК 6-20- ТУ 2 "Кулон "-ПИ					1	Энергосигнал
HL E 1	Указатель заземления диодный NEF30-WUg					1	PROMET
HLG1	Лампа сигнальная, зеленая, =220 В. С КЛ-11- Б -Л-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "
HLR1	Лампа сигнальная, красная, =220 В. С КЛ-11- Б -К-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "
HL Y1	Лампа сигнальная, желтая, =220 В. С КЛ-11- Б -Ж-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "
KCT1, KCC1, KL1, KL2	Реле Finder 55.34.9.220.0040					4	Finder
	Розетка Finder 94.74					4	Finder
PA1	Амперметр Э 42703 ____/5 А, диапазон измерения 0 ... ____ А					1	
R1, R2	Резистор С 5-35 В -16-10 кОм ±5%					2	Кермет
R3, R4	Резистор С 5-35 В -25-3,9 кОм ±5%					2	Кермет
SAC1, SAC2	Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-56-U-014					3	КЭАЗ
SBC1	Головка для кнопки 22 мм чёрная ZB4BA2					1	Systeme Electric
	Основа крепежная ZB4BZ009					1	Systeme Electric
	Блок контактный 1НО ZBE101					1	Systeme Electric
SBT1	Головка для кнопки 22 мм красная ZB4BA4					1	Systeme Electric
	Основа крепежная ZB4BZ009					1	Systeme Electric
	Блок контактный 1НО ZBE101					2	Systeme Electric
SF1-SF3	Выключатель автоматический С60Н-DC 2P, 2/С					3	Systeme Electric

						ТИ-004-2022.06	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		10

Яч.5(яч.6) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 1 и вариант 3)

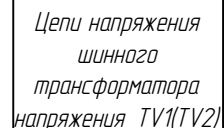


Защита и автоматика отходящей линии 1(2) с.ш.	
Цепи тока 3И0	
Измерение, ТИ, РПН либо резерв	Цепи тока
Технический (коммерческий) учёт	



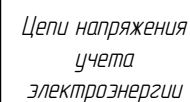
- Примечания:
- Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на устройства микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ -Р -А 2-12-02-11-11- ЭД -01 (ТРБН.656122.001-11.02 РЗ 1);
 - Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
 - Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1 и вариант №3));
 - двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2 и вариант №4));
 - Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу;
 - Обозначение номеров контактов выключателя Q4 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ -004-2022.19, ТИ -004-2022.20);
 - Рассмотрено применение выключателей с пружинно-моторными (ВВУ-СЭЩ -П-10, VF12-М-10) и электромагнитными (ВВУ-СЭЩ -Э-10) приводами;
 - Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
 - Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
 - Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ -строительным заводом и в данной схеме не показаны.

						ТИ -002-2022.07			
						Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6(10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненных с применением устройств серии КИТ -Р -А 2, КИТ -Р -А 3, КИТ -Р -А 4			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с пружинным или электромагнитным приводом	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Александрова						1	10
Пров.		Сельков							
Н. контр.						Защита и автоматика отходящей линии к ЭД 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная		ООО "НПП "КИТ" Санкт-Петербург 2023 год	
Утв.									



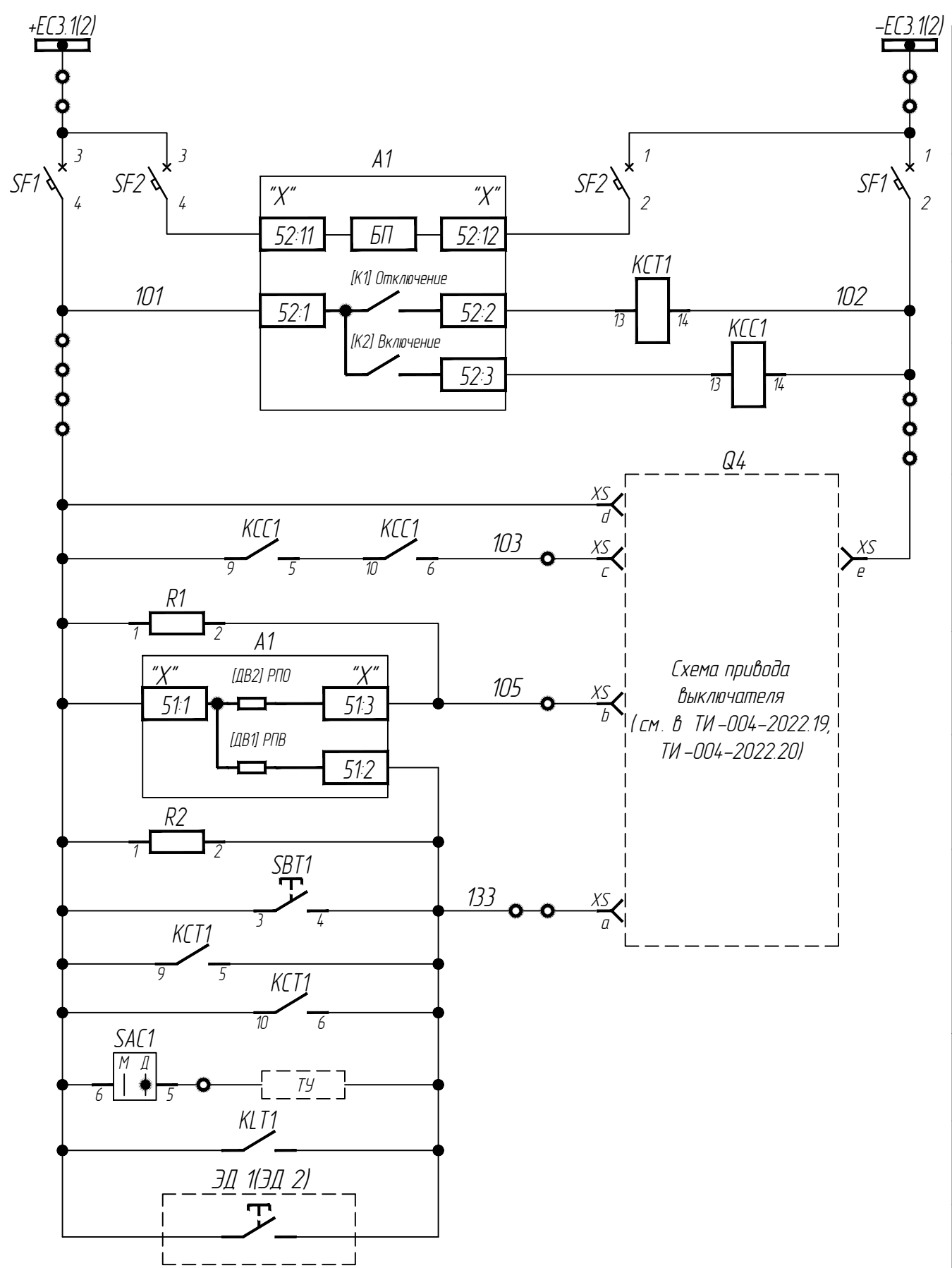
Измерение I_{30} для
защиты от
замыканий на землю

Заземление

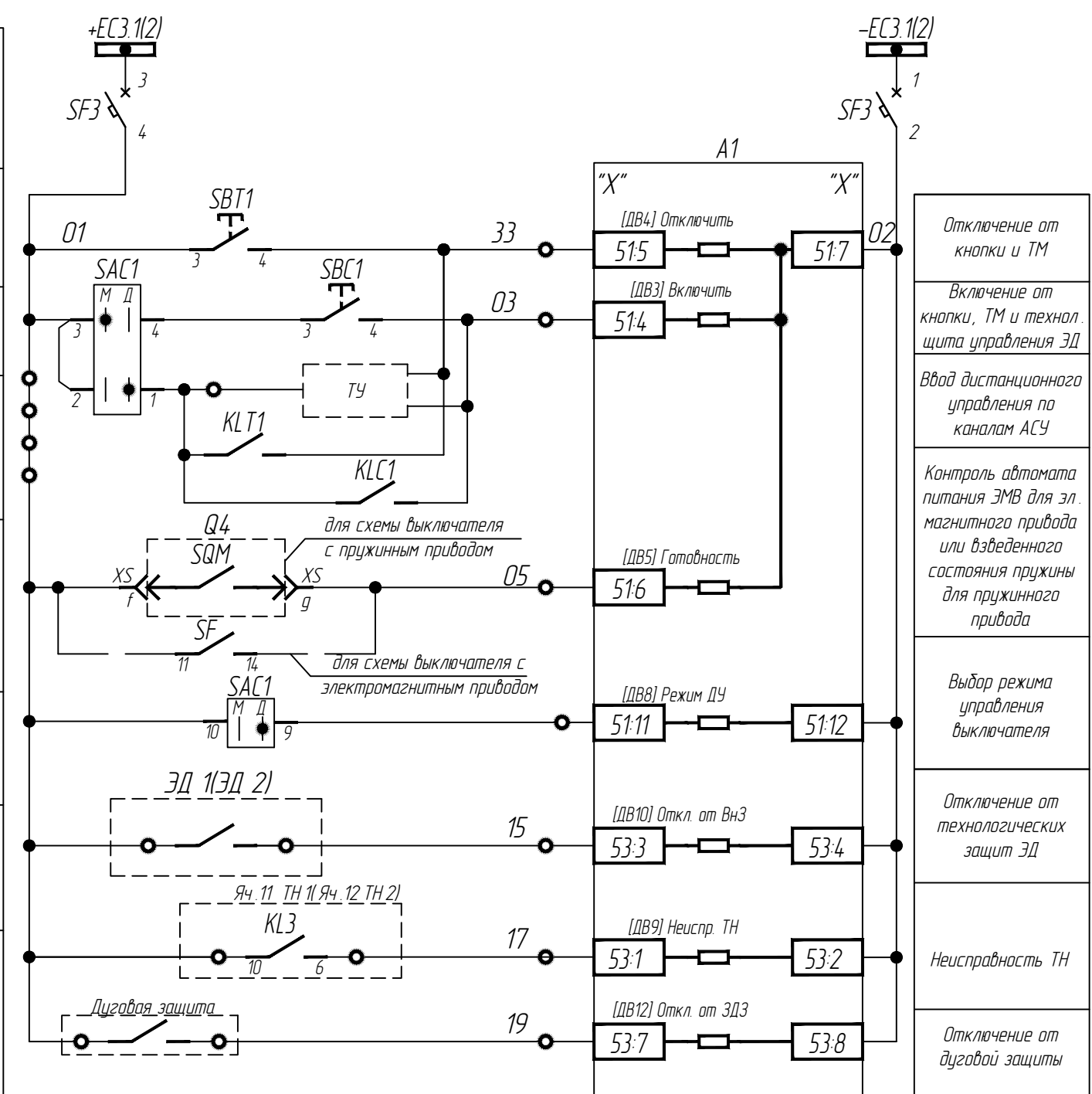


Ауст

Яч.5(яч.6) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи оперативного тока



Шинки оперативных цепей
Питание МПУ
Реле команды "Отключить"
Реле команды "Включить"
Цепи включения
РПО
РПВ
Цепи отключения
Отключение от ТМ
Отключение от технол. щита управления ЭД
Отключение по месту у ЭД

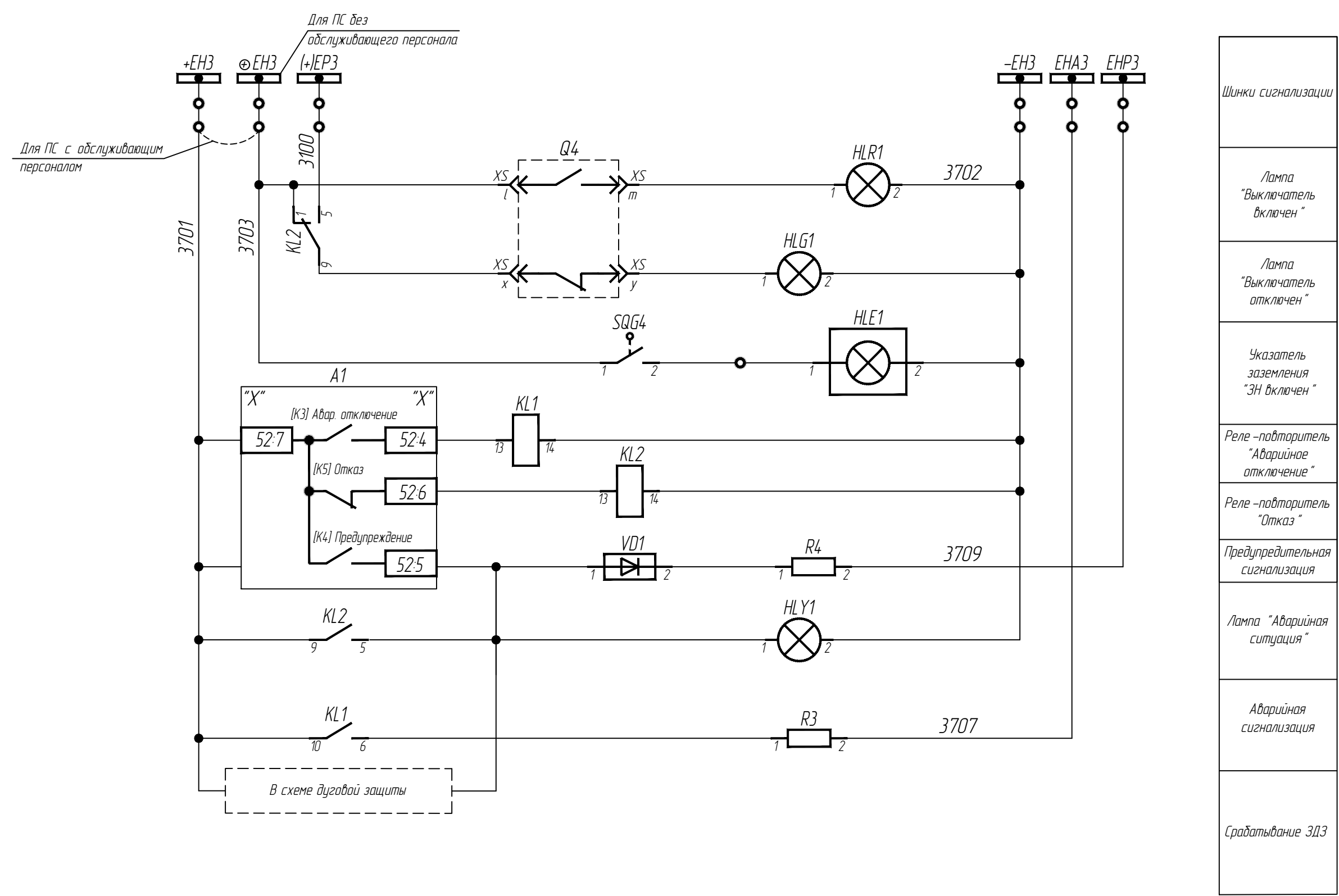


Отключение от кнопки и ТМ
Включение от кнопки, ТМ и технол. щита управления ЭД
Ввод дистанционного управления по каналам АСУ
Контроль автомата питания ЭМВ для эл. магнитного привода или взведенного состояния пружины для пружинного привода
Выбор режима управления выключателя
Отключение от технологических защит ЭД
Неисправность ТН
Отключение от дуговой защиты

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------

ТИ-004-2022.07

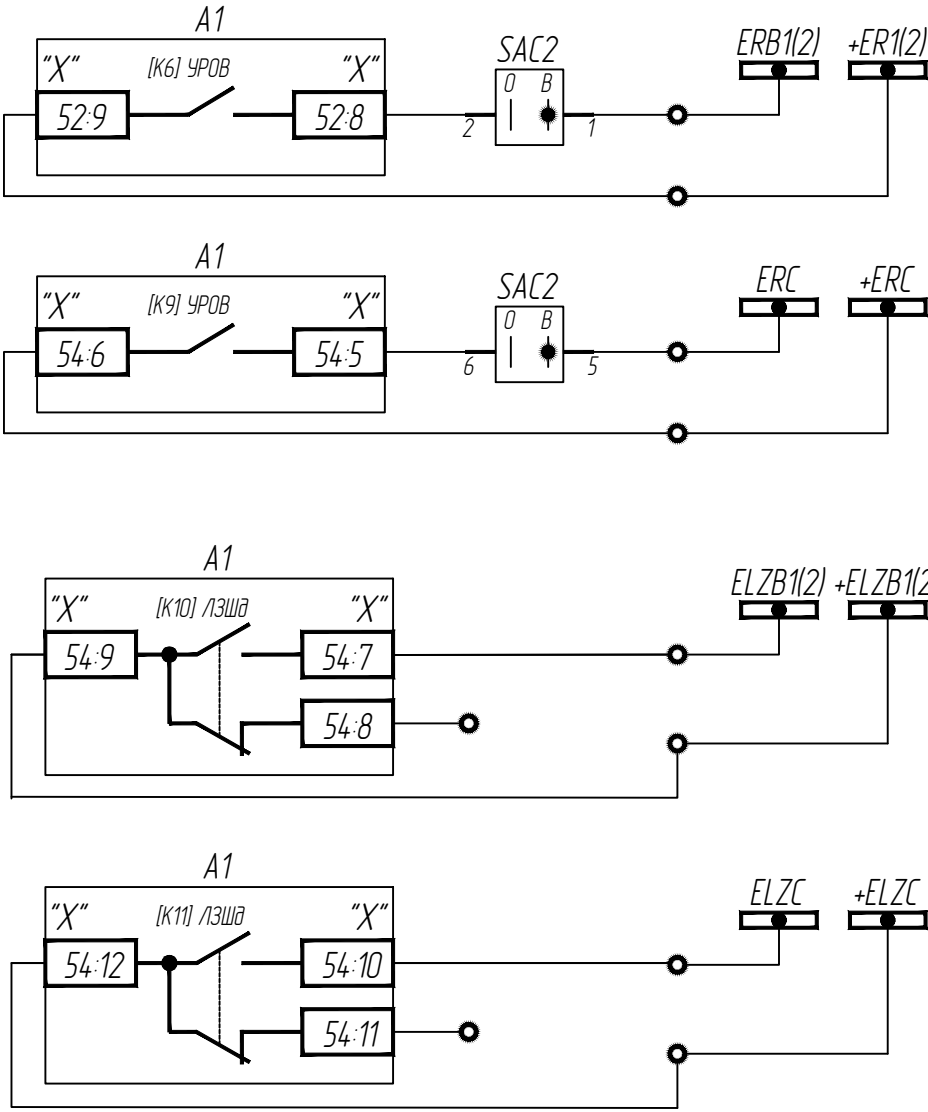


Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.07

Яч. 5(яч. 6) отходящей линии 6(10) кВ.
Выходные цепи (начало)



Отключение ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш.	Отключение от УРОВ ОЛ 6(10) кВ
Отключение СВ 6(10) кВ	
Блокировка ЛЗШ ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш	Блокировка ЛЗШ при к.з. на ОЛ 6(10) кВ
Блокировка ЛЗШ СВ 6(10) кВ	

Связь с АСУ

A1 X33 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

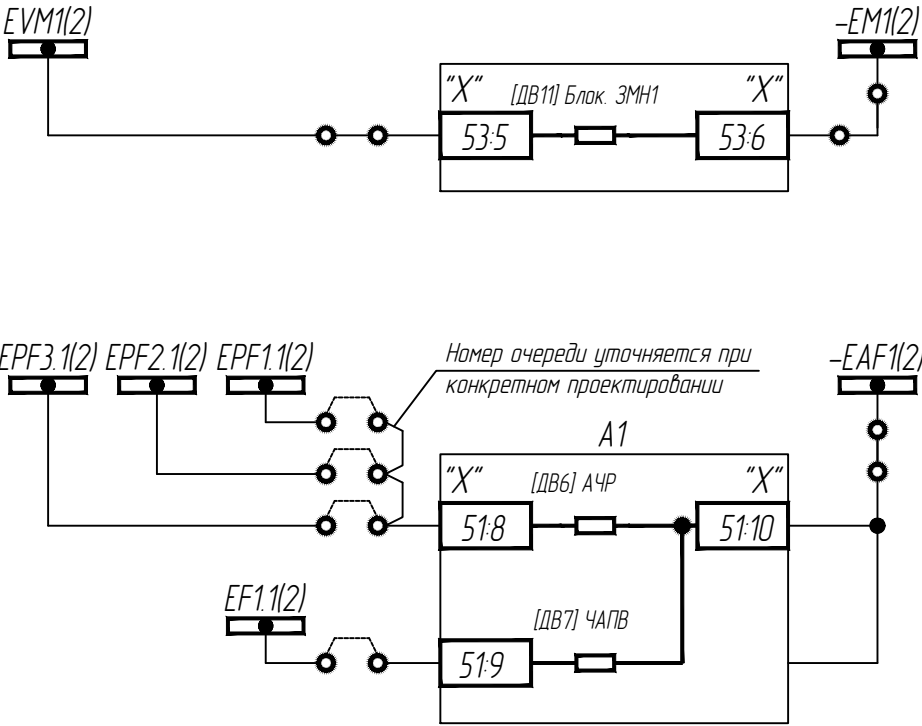
Связь с программой "KIT.Connect"

A1 X32 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

1PPS – Синхронизация времени

A1 X31 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)



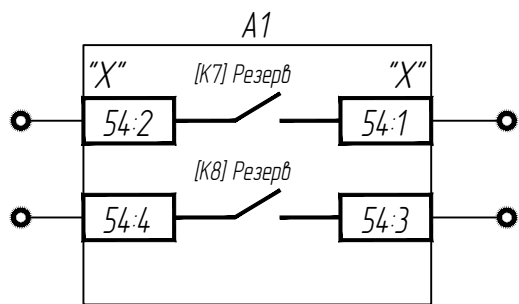
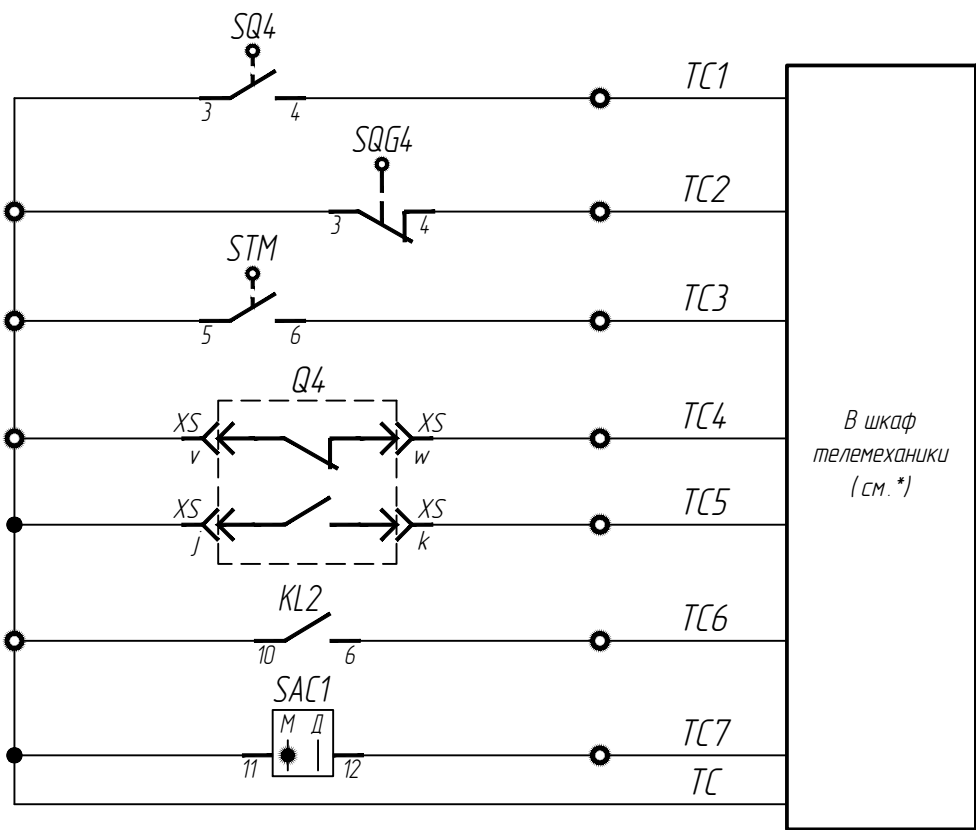
Блокировка индивидуальной ЗМН при неисправности цепей напряжения шинного ТН
Отключение от АЧР 1, 2, 3 очередь
Включение по ЧАПВ

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.07

Яч.5(яч.6) отходящей линии 6(10) кВ.
Выходные цепи (окончание)



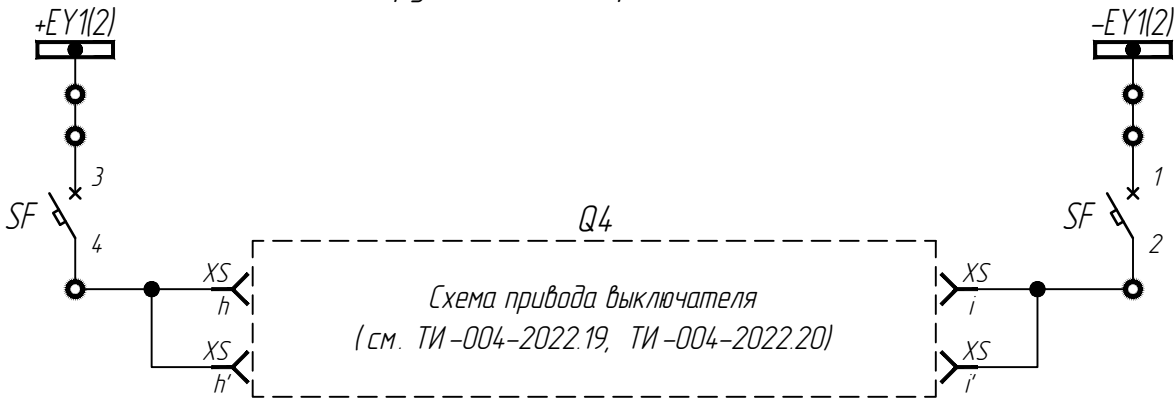
Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ
Введено местное управление
Общий "+"
Резерв

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

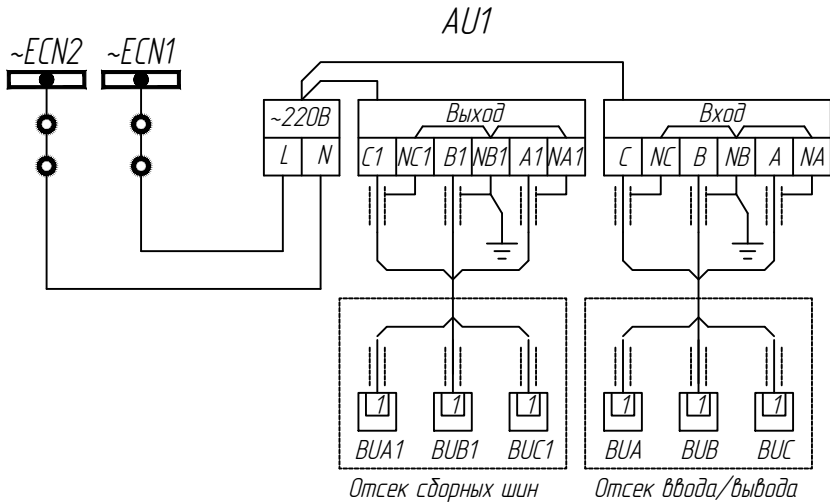
Положение выкатного элемента	ВП 19М21Б 421-67 У2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19М21Б 421-67 У2.17	
	SQ4	STM		SQG4	
Рабочее	- 	+ 	Отключен	+	
Контрольн.	+ 	- 	Включен	-	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Силовые цепи питания электродвигателя заводки пружины / электромагнита включения



Цепи сигнализатора напряжения



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

Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредительная сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] Вкл. от АВР	Сигнал отключения присоединения от АЧР	● АЧР внеш.	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ7] Откл. от ВНР	Сигнал включения присоединения от ЧАПВ	● ЧАПВ внеш.	К7 Выход	Назначаемый дискретный выход	–
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К8 Выход	Назначаемый дискретный выход	–
			К9 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ9] Неиспр. ТН	Неисправность измерительных цепей напр-я	● Неисправность ТН	К10 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего	
[ДВ10] Откл. от ВнЗ	Сигнал отключения от внешних защит с УРОВ	● Откл. от ВнЗ с УРОВ		присоединения в схему ЛЗШ	● ЛЗШд
		● Блок. ЗМН1	К11 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего	
[ДВ11] Блок. ЗМН1	Блокирование ЗМН1			присоединения в схему ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключение от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ			

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

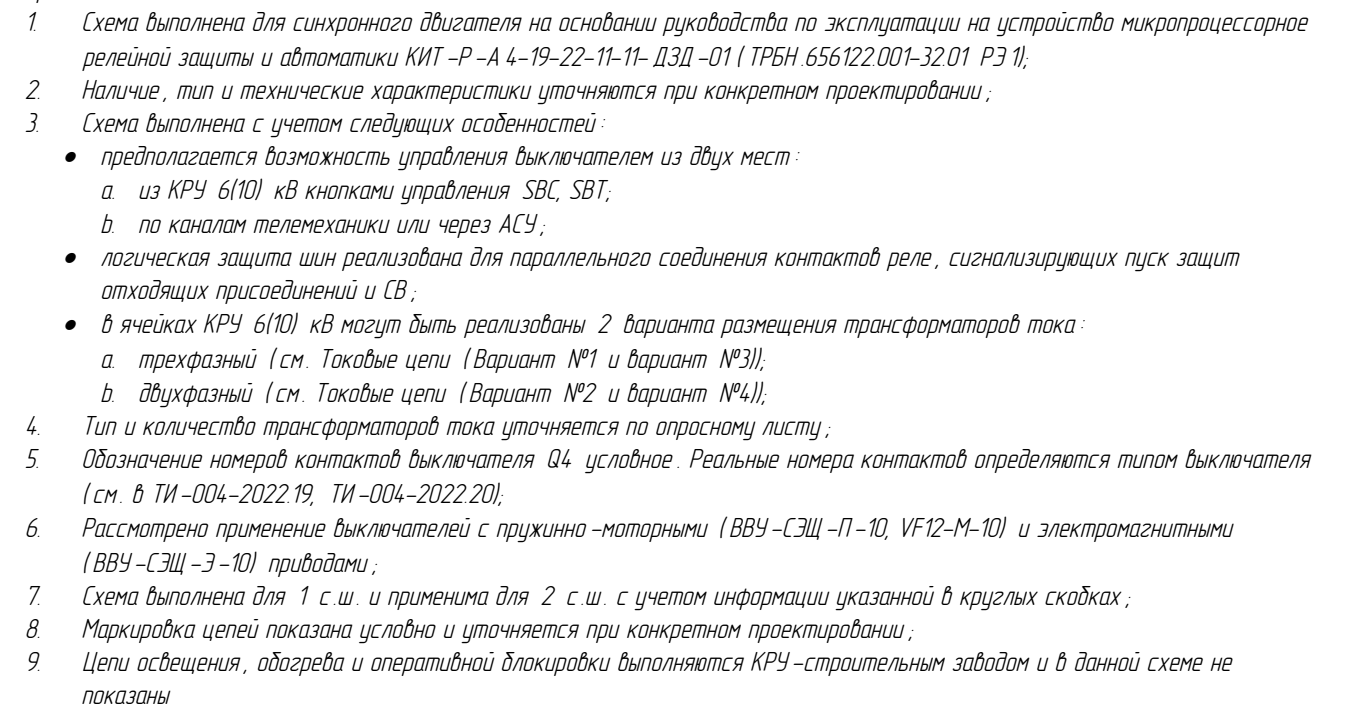
ТИ-004-2022.07	Лист
	8

				83
Поз. обозн.	Наименование	Кол	Примечание	
Яч.5 (Яч.6)	Ячейка отходящей линии 6(10) кВ	1		
A 1	Устройство микропроцессорное релейной защиты КИТ-Р-А 2-12-02-11-11- ЭД -01 ТРБН.656122.001-11	1	ООО "НПП "КИТ "	
AU1	Сигнализатор напряжения МСНС ЖК 6-20- ТУ 2 "Кулон "-ПИ	1	Энергосигнал	
HL E 1	Указатель заземления диодный NEF30-WUg	1	ПРОМЕТ	
HLG1	Лампа сигнальная, зеленая, =220 В. С КЛ-11- Б -Л -2-220	1	ЗАО "Протон -Импульс "	
HLR1	Лампа сигнальная, красная, =220 В. С КЛ-11- Б -К -2-220	1	ЗАО "Протон -Импульс "	
HL Y1	Лампа сигнальная, желтая, =220 В. С КЛ-11- Б -Ж -2-220	1	ЗАО "Протон -Импульс "	
KCT1, KCC1, KL1, KL2	Реле Finder 55.34.9.220.0040	4	Finder	
	Розетка Finder 94.74	4	Finder	
PA1	Амперметр Э 42703 ____/5 А, диапазон измерения 0 ... ____ А	1		
R1, R2	Резистор С 5-35 В -16-10 кОм ±5%	2	Кермет	
R3, R4	Резистор С 5-35 В -25-3,9 кОм ±5%	2	Кермет	
SAC1, SAC2	Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-56-U-014	2	КЭАЗ	
SBC1	Головка для кнопки 22 мм чёрная ZB4BA2	1	Systeme Electric	
	Основа крепежная ZB4BZ009	1	Systeme Electric	
	Блок контактный 1НО ZBE101	1	Systeme Electric	
SBT1	Головка для кнопки 22 мм красная ZB4BA4	1	Systeme Electric	
	Основа крепежная ZB4BZ009	1	Systeme Electric	
	Блок контактный 1НО ZBE101	2	Systeme Electric	

ТИ-004-2022.07

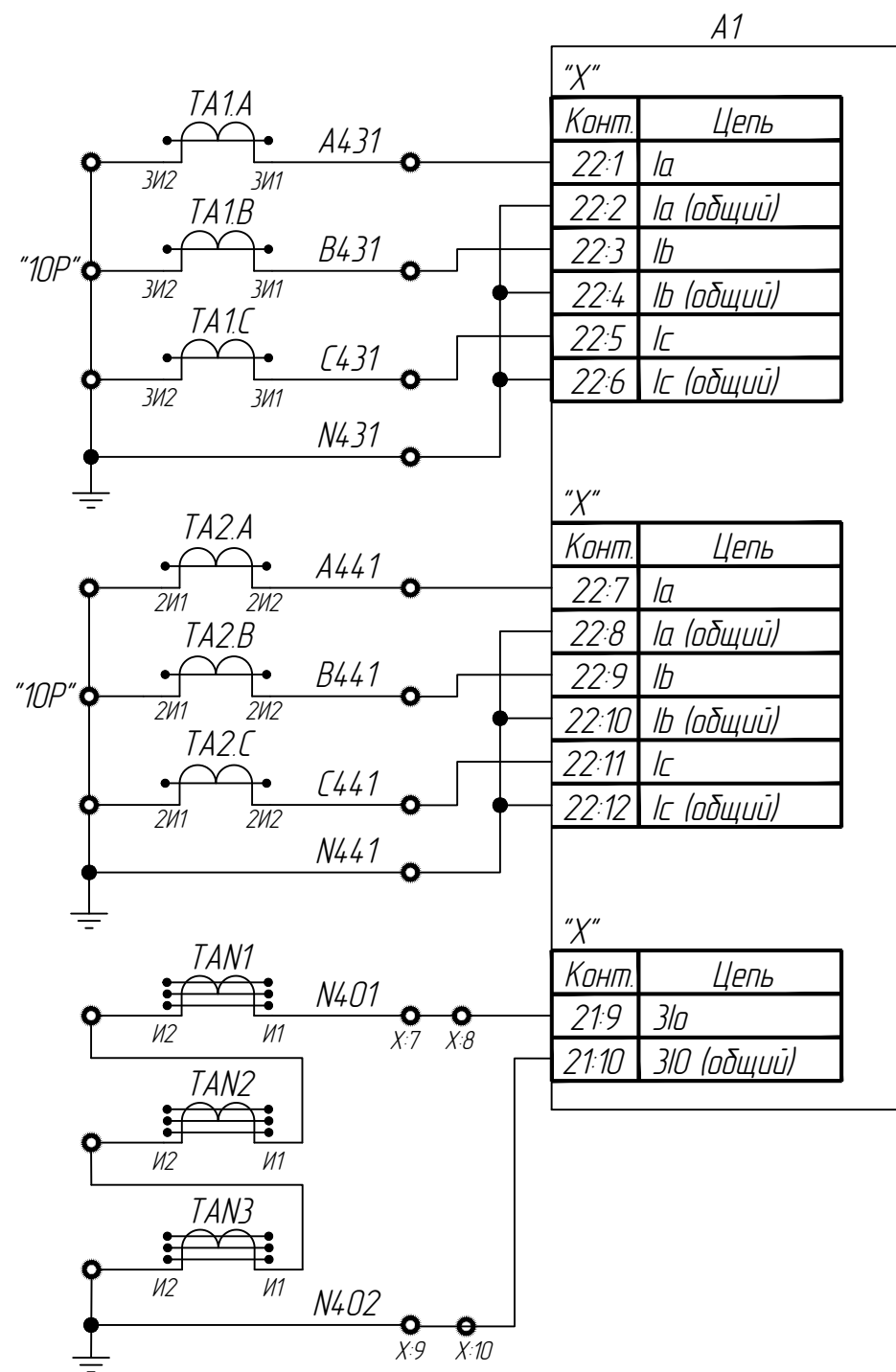
Лист

9



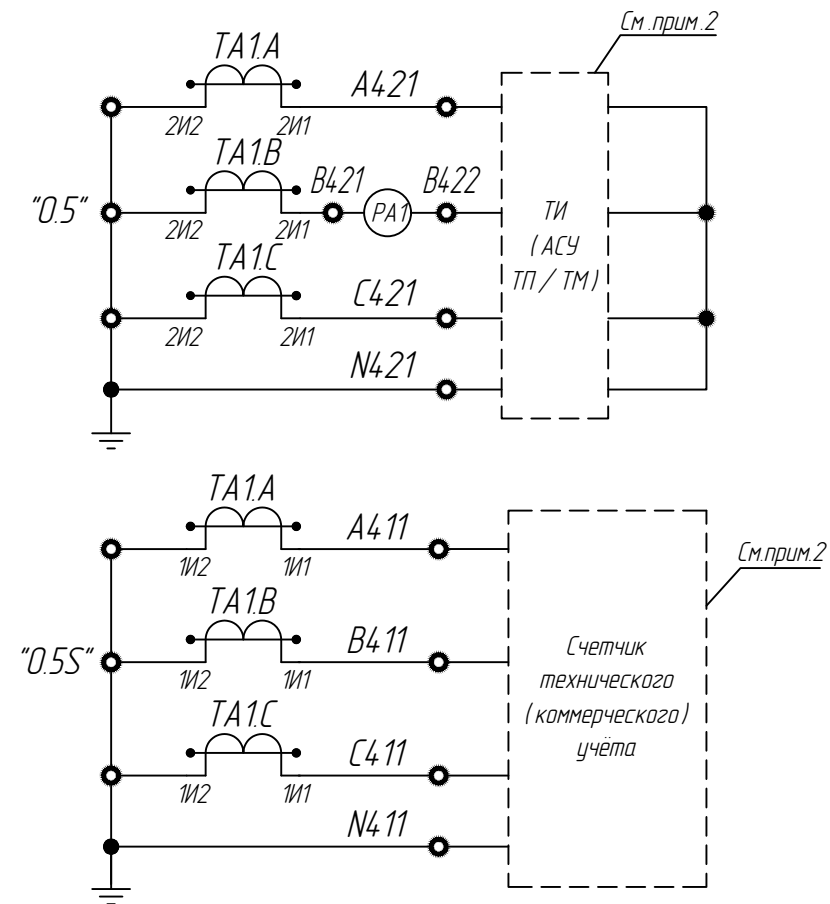
Формат А3

Яч. 3(яч.4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД.
Токовые цепи (Вариант 1 и вариант 3)



Дифференциальная
токовая защита
(ДЗД),
МТЗ и специальные
защиты

Цепи тока



Измерение, ТИ либо
резерв

Технический
(коммерческий)
учёт

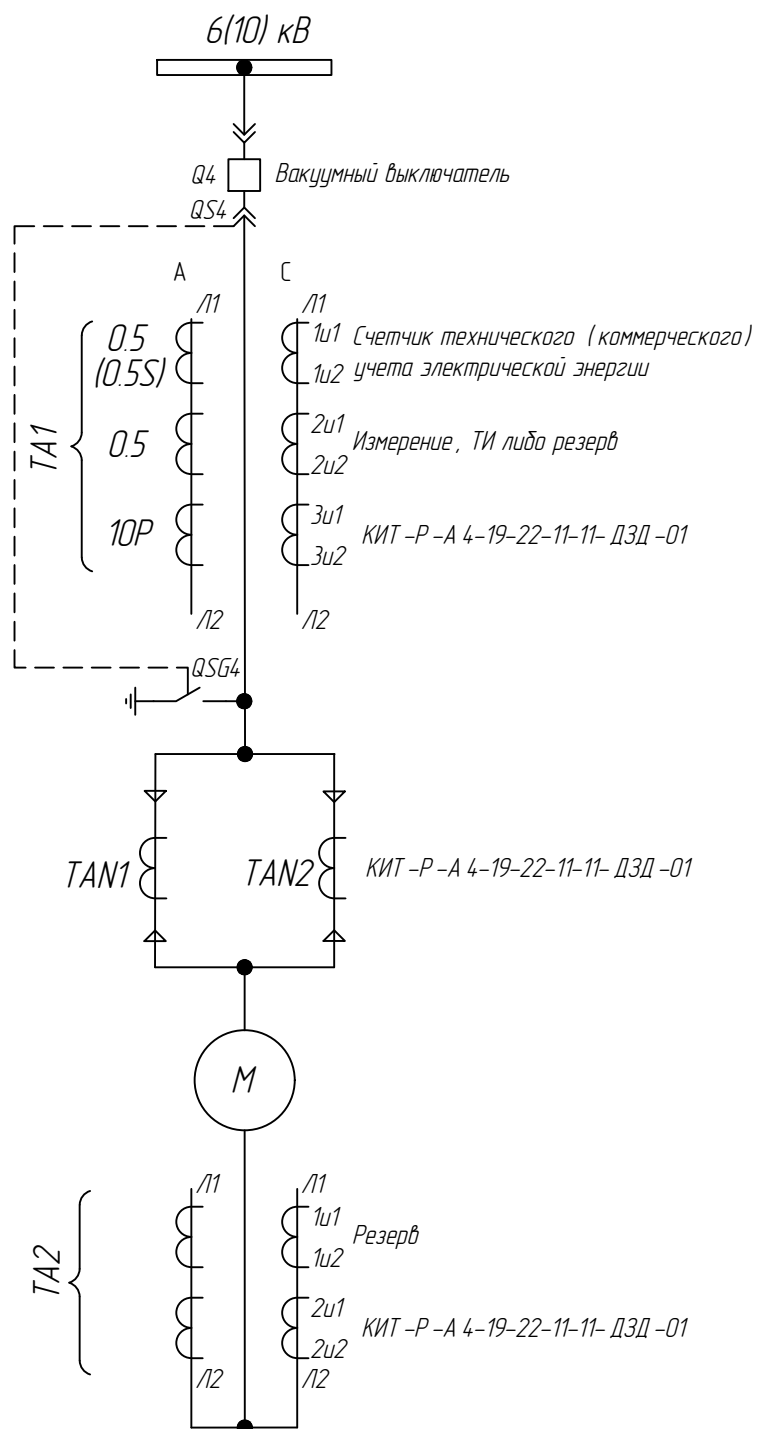
Цепи тока

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.08

Поясняющая схема



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

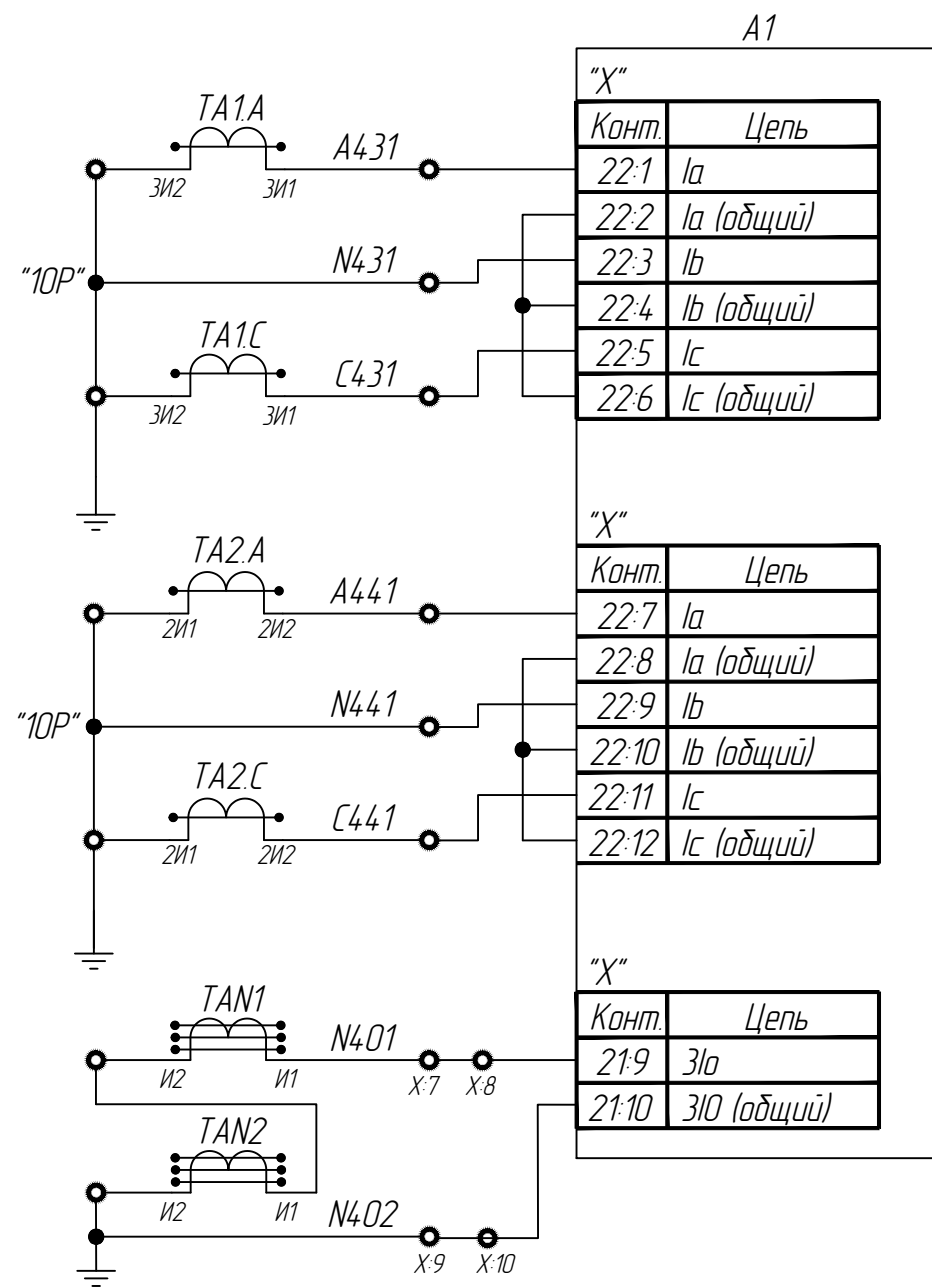
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

TW-004-2022.08

Auctm

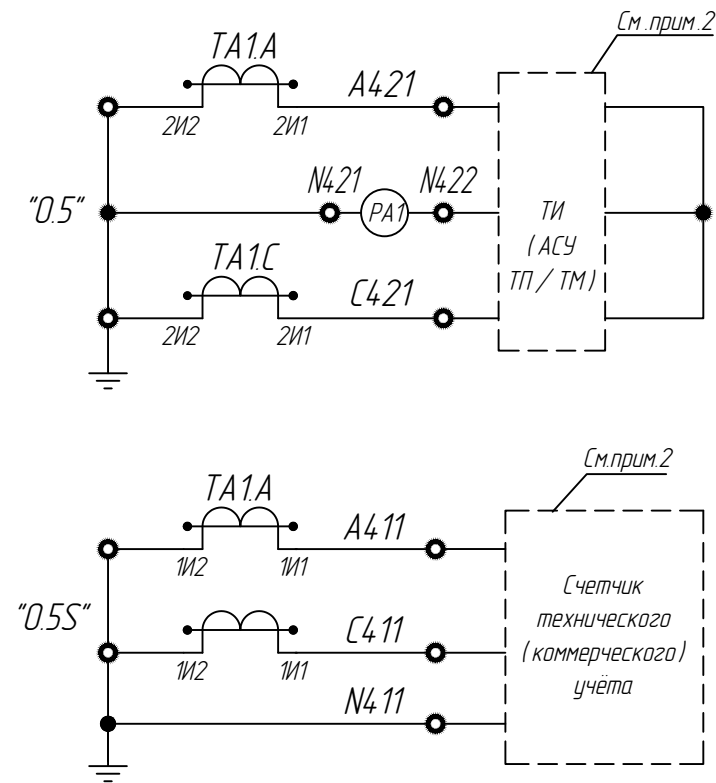
3

Яч. 3(яч.4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)



Дифференциальная
токовая защита
(ДЗД),
МТЗ и специальные
защиты

Цепи тока



Измерение, ТИ, РПН
либо резерв

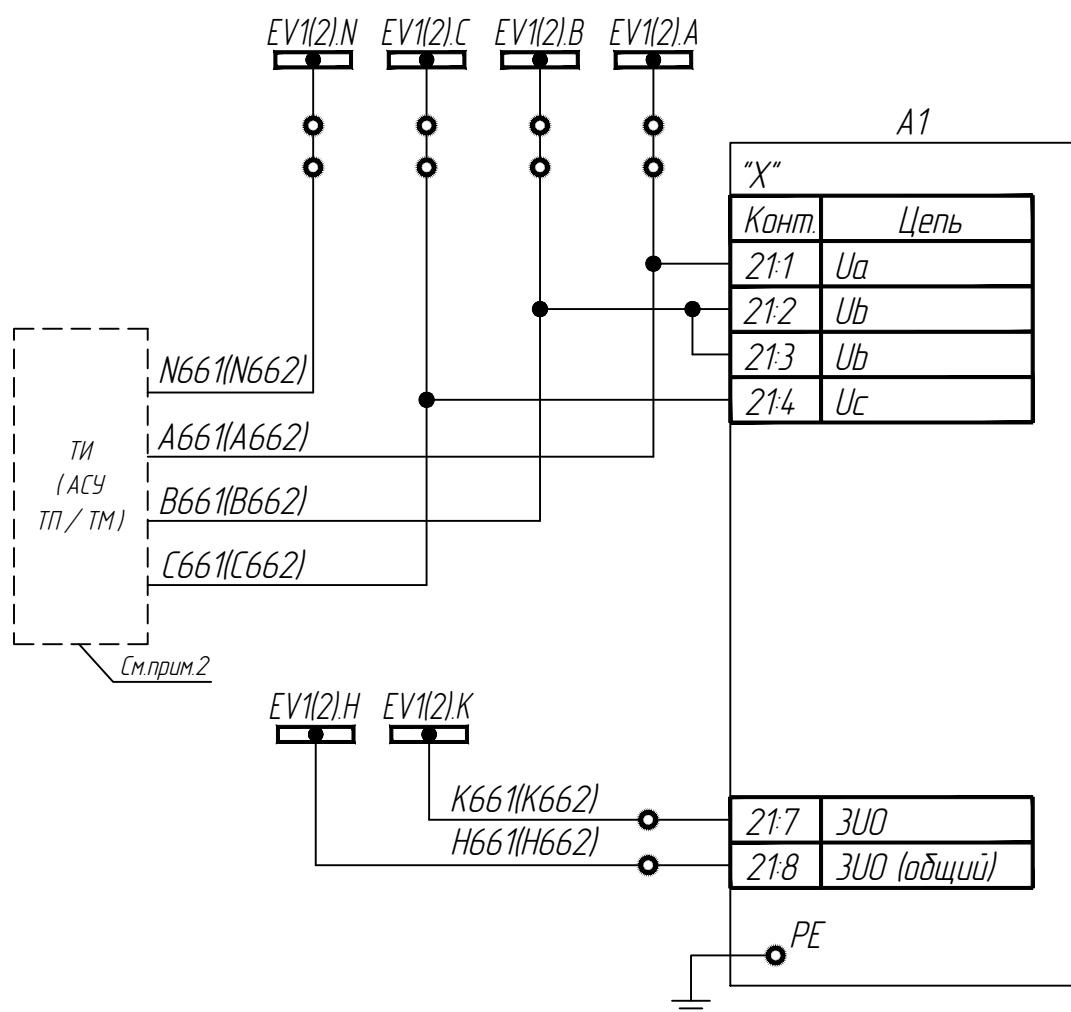
Технический
(коммерческий)
учёт

Цепи тока

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

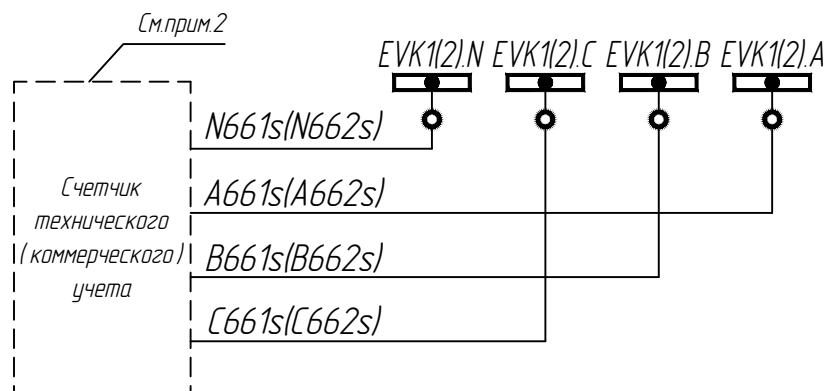
ТИ-004-2022.08



Цепи напряжения
шинного
трансформатора
напряжения TV1(TV2)

Измерение 3U0 для
защиты от
замыканий на землю

Заземление



Цепи напряжения
учета
электроэнергии

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

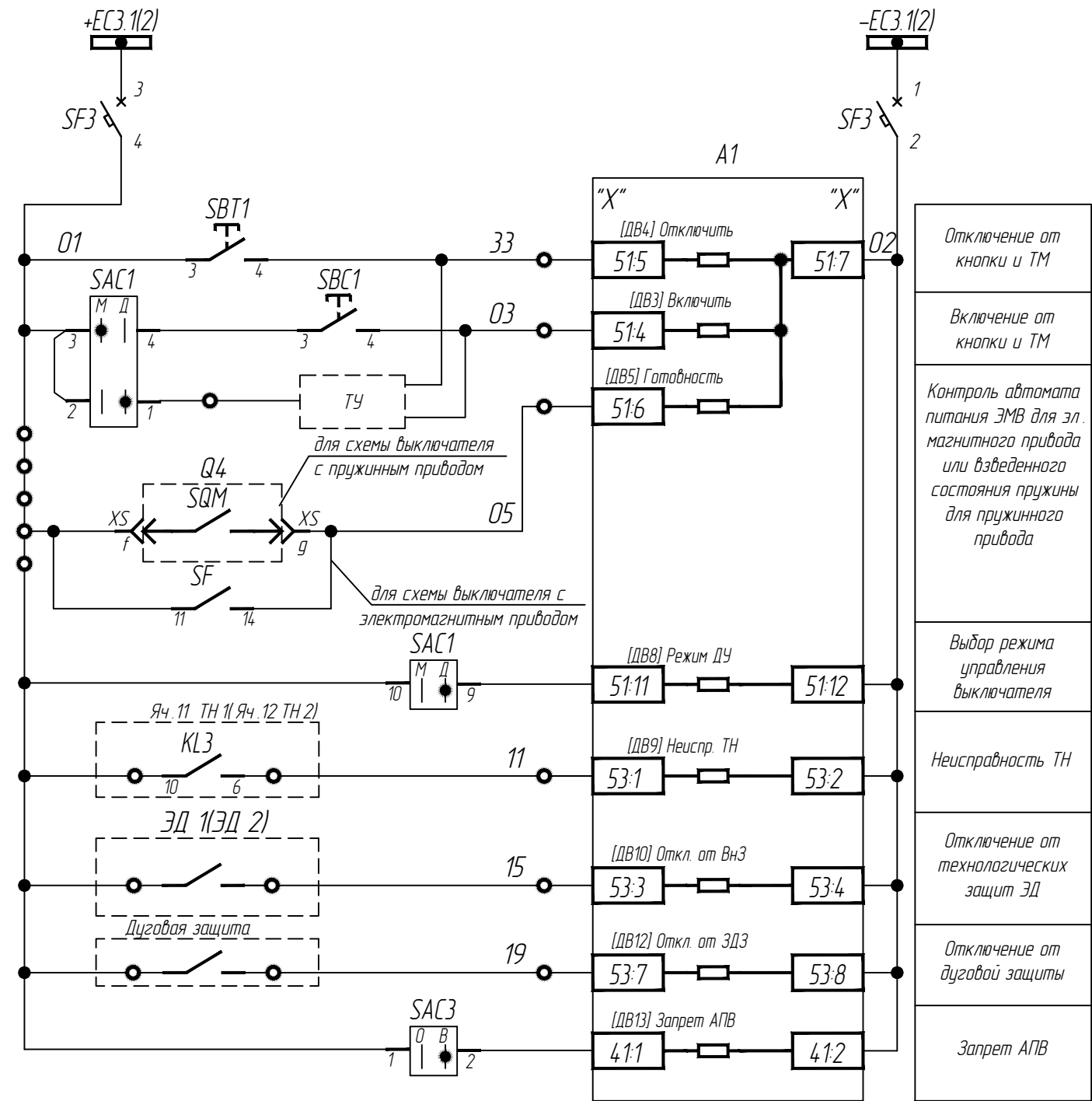
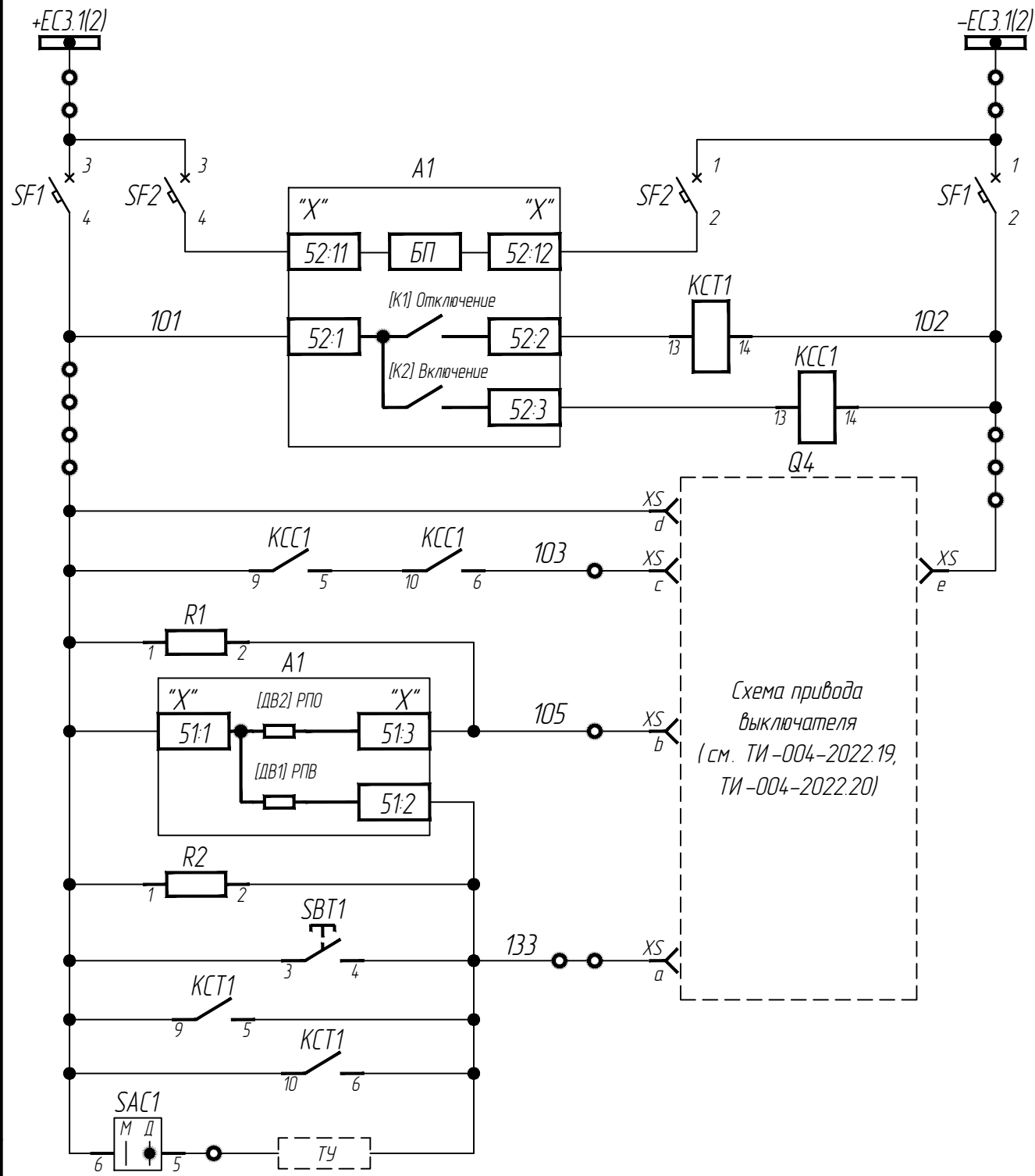
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.08

Лист 5

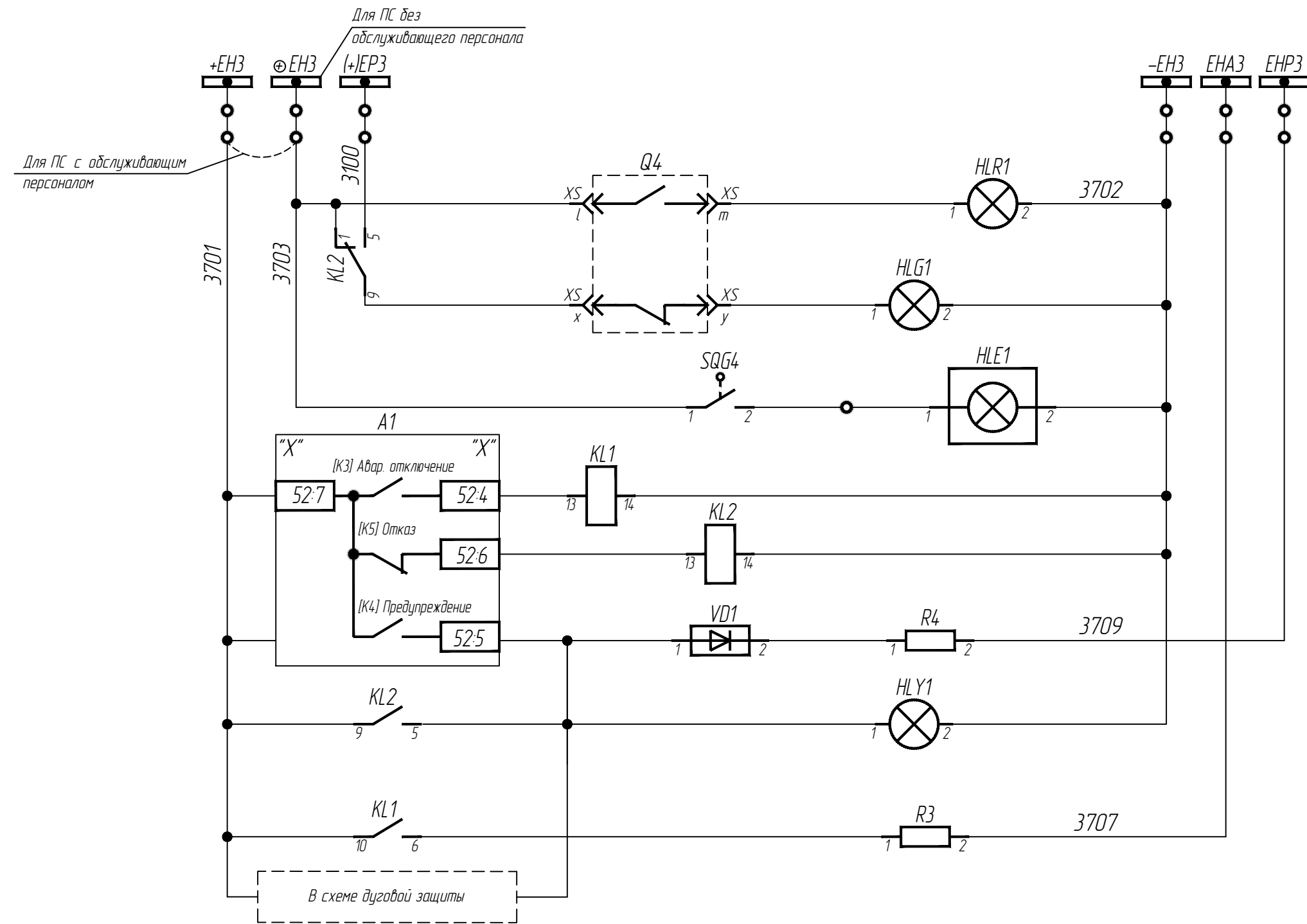
Формат А 4

Яч.3(яч.4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД. Цепи оперативного тока (начало)



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

Яч. 3(яч. 4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД.
Цепи сигнализации



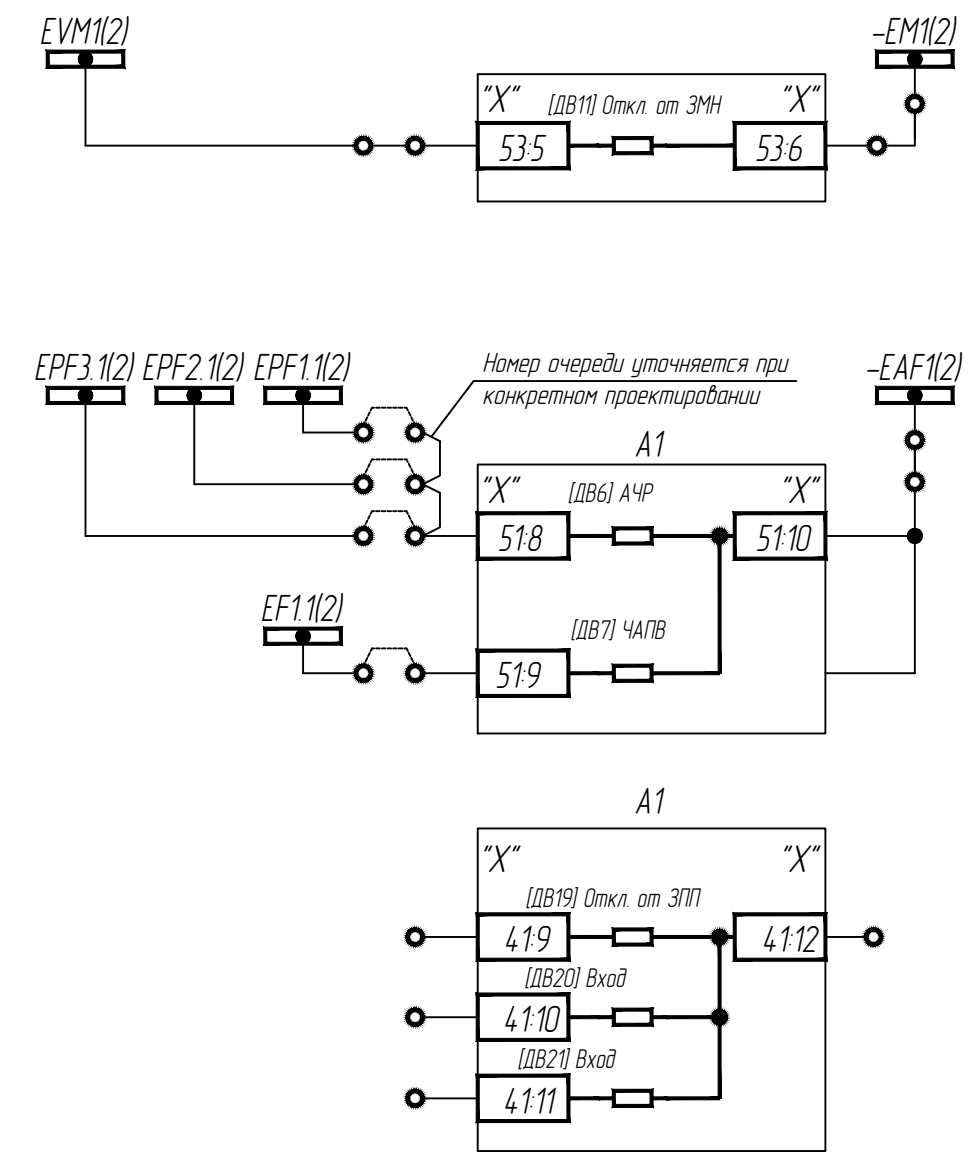
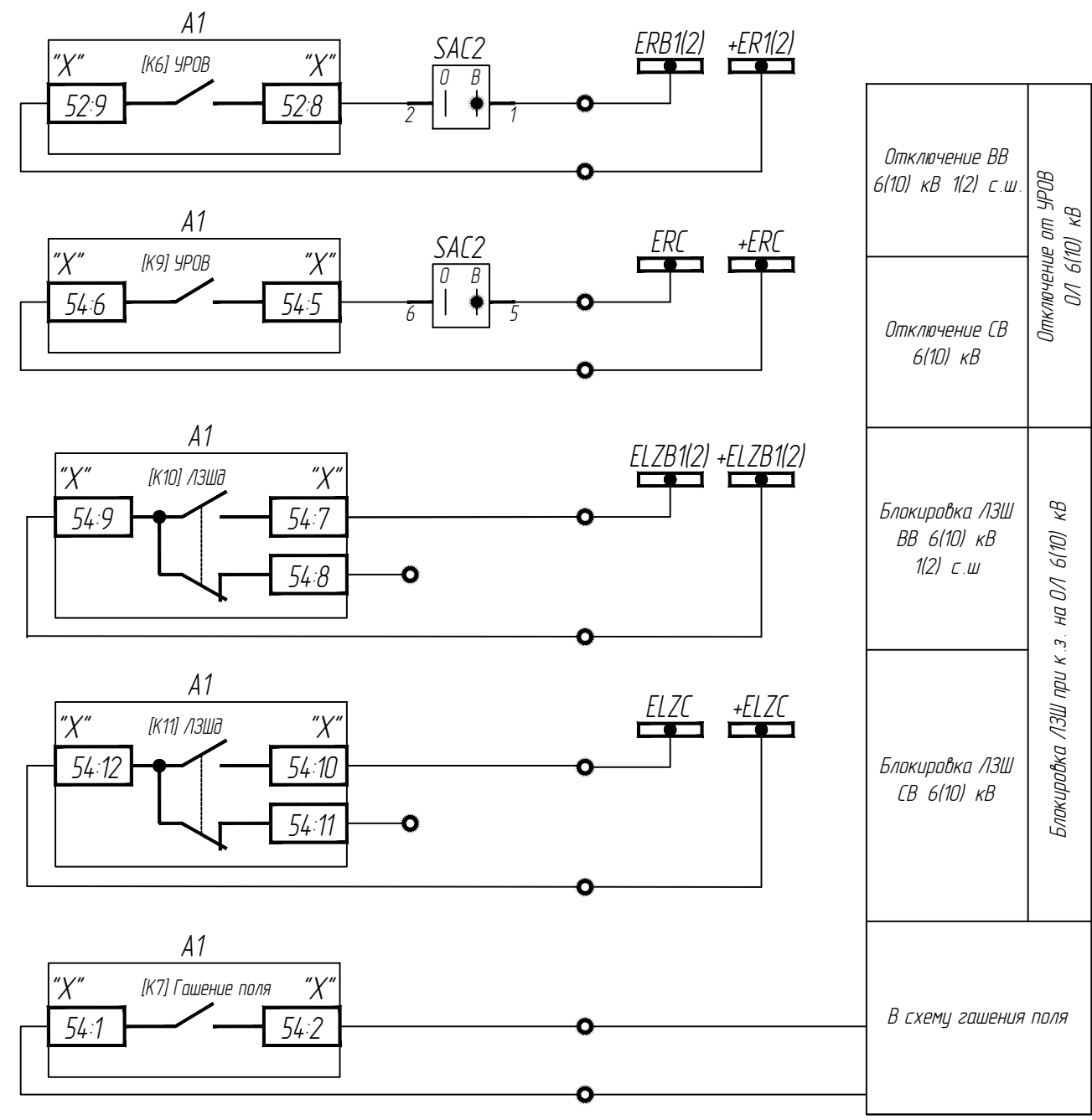
Шинки сигнализации
Лампа "Выключатель включен"
Лампа "Выключатель отключен"
Указатель заземления "ЗН включен"
Реле -повторитель "Аварийное отключение"
Реле -повторитель "Отказ"
Предупредительная сигнализация
Лампа "Аварийная ситуация"
Аварийная сигнализация
Срабатывание ЗДЗ

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.08

Яч. 3(яч. 4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД.
Цепи оперативного тока (окончание)



Отключение от групповой ЗМН
Отключение от АЧР 1, 2, 3 очередь
Включение по ЧАПВ
Отключение от защиты от потери питания
Резерв

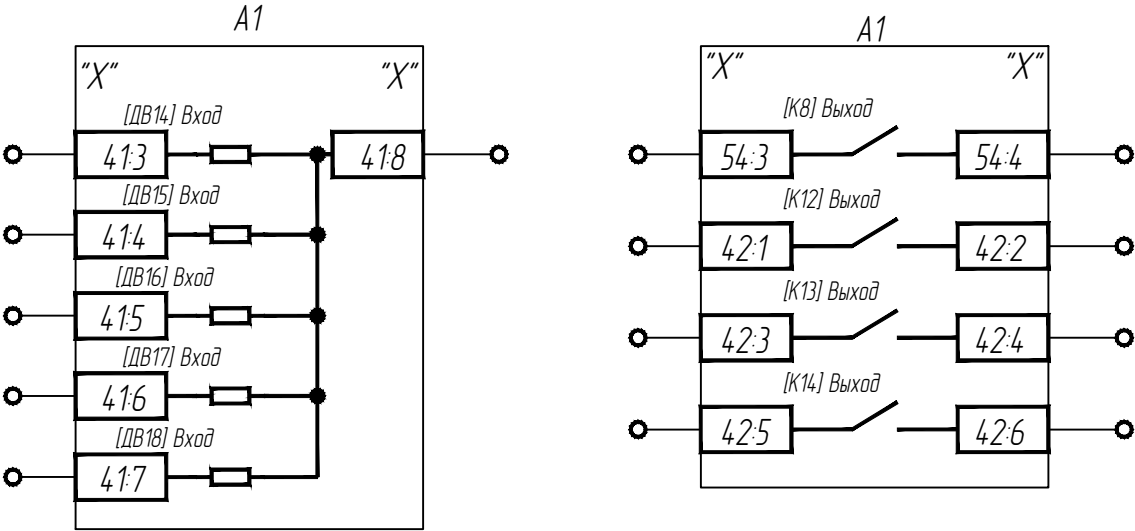
* - для 1 с. ш.
** - для 2 с. ш.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.08

Яч.3(яч.4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД.
Цепи выходные (начало)

Резервные дискретные входы и выходы



Связь с АСУ

X33 (RS-485)	
↺	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Связь с программой "KIT.Connect"

X32 (RS-485)	
↺	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

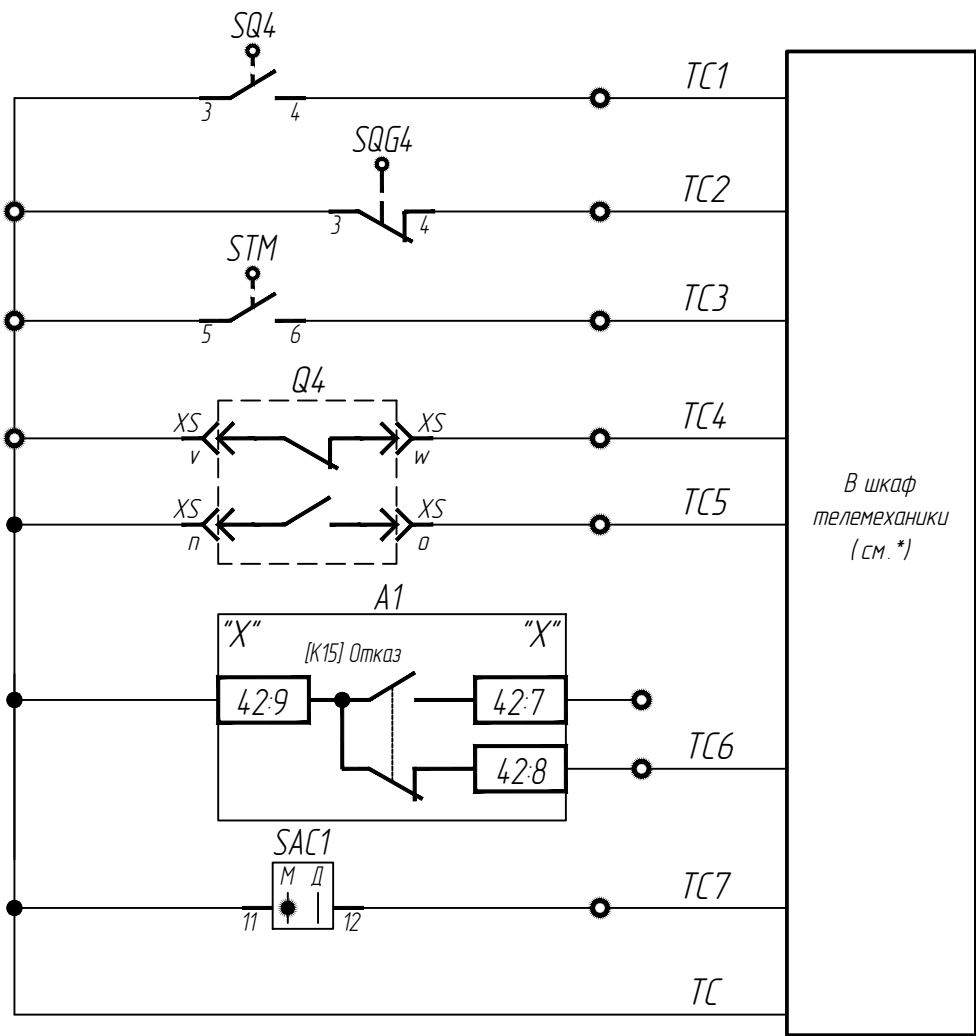
1PPS – Синхронизация времени

X31 (RS-485)	
↺	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Яч. 3(яч.4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД.
Цепи выходные (окончание)



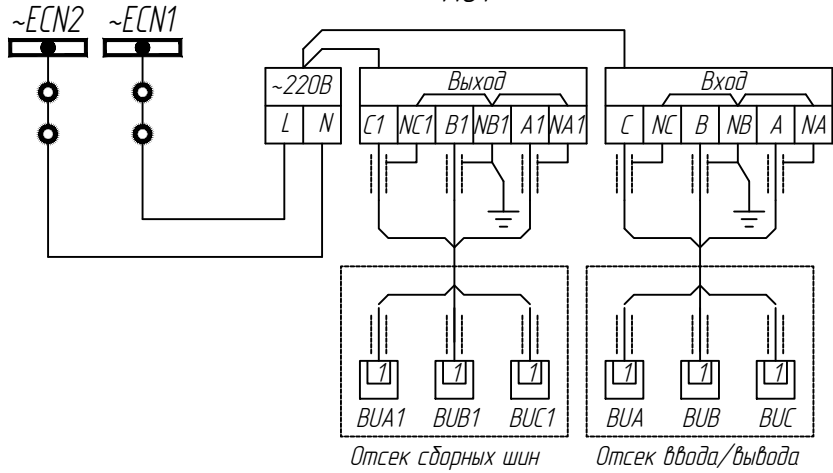
Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ
Введено местное управление
Общий "+"

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

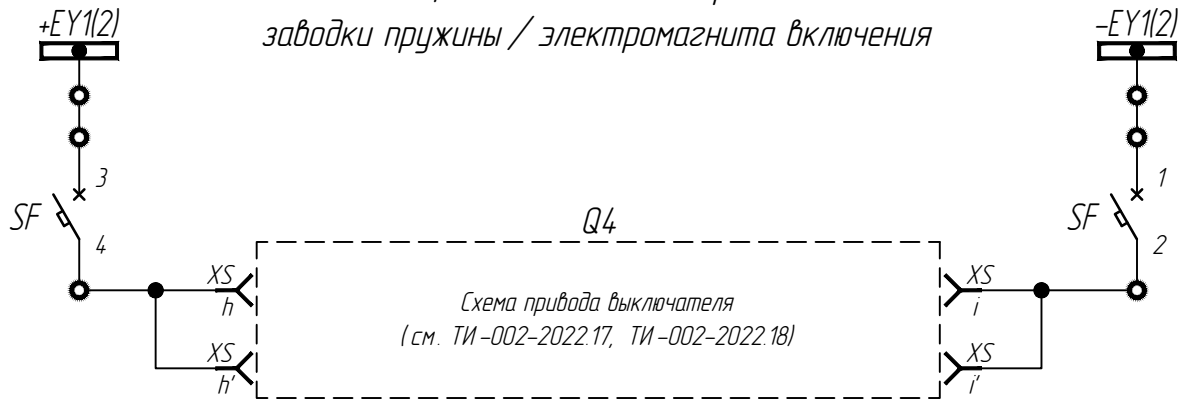
Положение выкатного элемента	ВП 19М21Б 421-67 У2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19М21Б 421-67 У2.17	
	SQ4	STM		SQG4	
Рабочее	- 	+ 	Отключен	+ 	
Контрольн.	+ 	- 	Включен	- 	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Цепи сигнализатора напряжения AU1



Силовые цепи питания электродвигателя заводки пружины / электромагнита включения

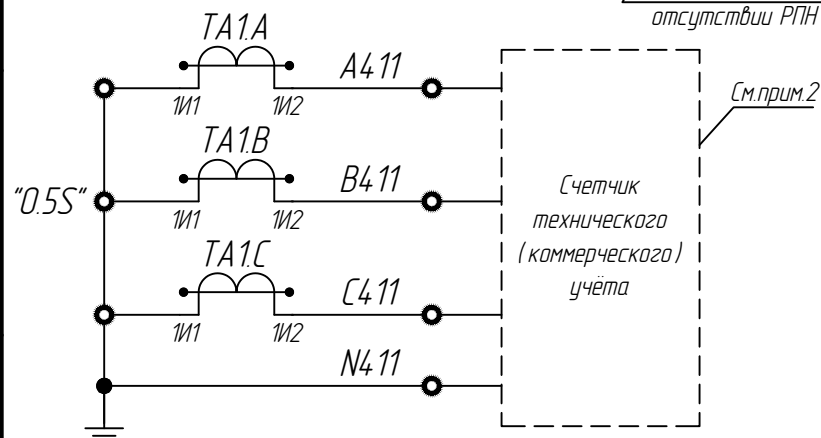
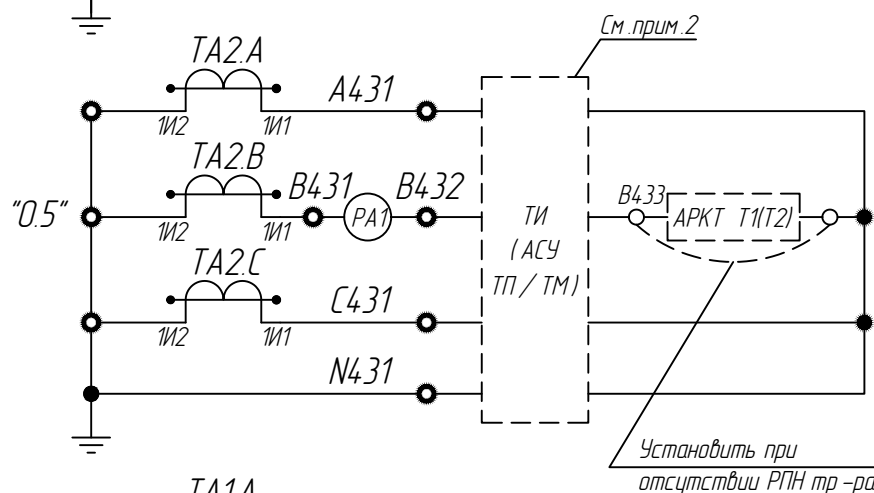
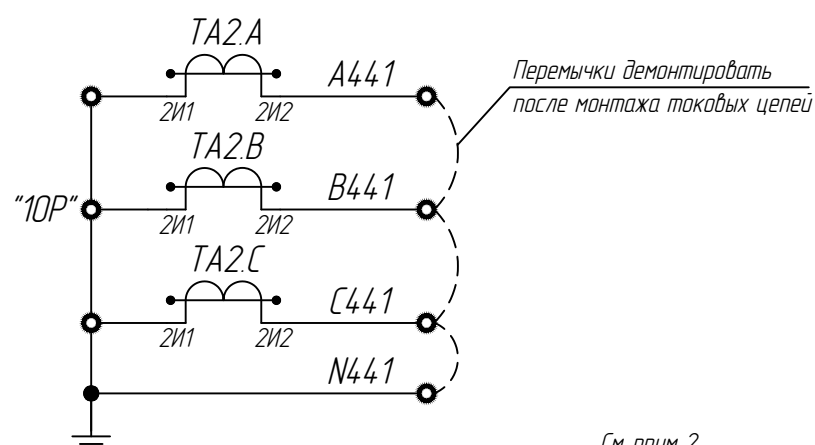
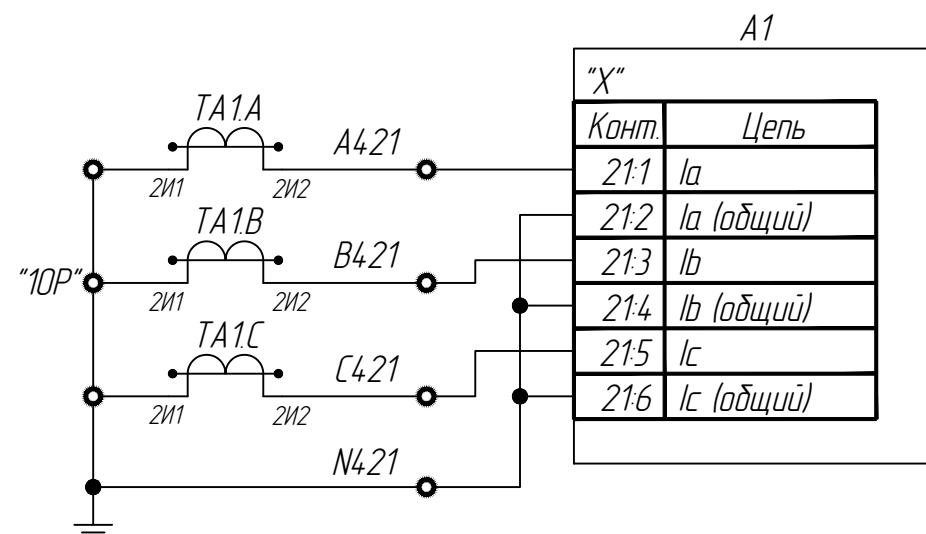


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

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

<i>Поз. обозн.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
SF1-SF3	Выключатель автоматический C60H-DC 2P, 2/C	3	Systeme Electric
SF	Автоматический выключатель	1	тип уточняется при конкретном проектировании
	Вспомогательный контакт	1	
STM, SQ4, SQG4	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3	
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact
TA1A- TA2.C	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	6	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 1)
(TA1A- TA2.C)	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	(4)	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 2)
Q4	Выключатель вакуумный с пружинным / электромагнитным приводом	1	тип см. в ТИ-004-2022.19/ ТИ-004-2022.20

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

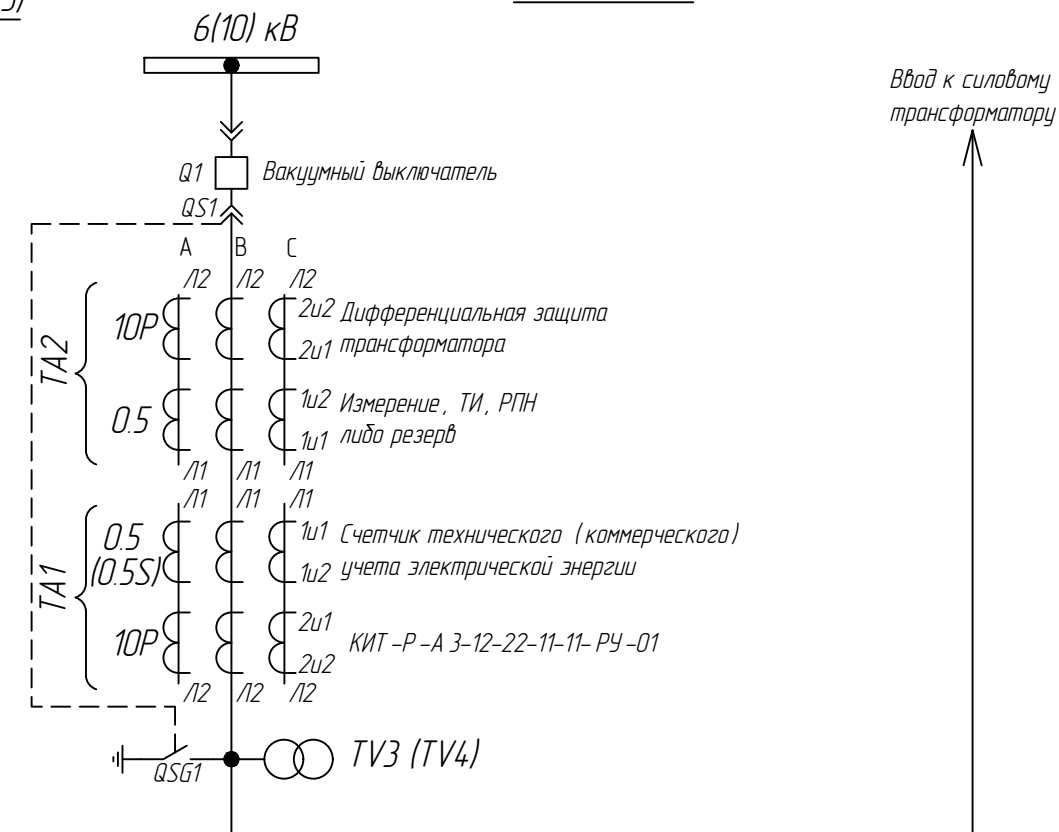


Заштита и
автоматика вввода
1(2) с.ш.

Дифференциальная
защита
трансформатора

Измерение, ТИ, РПН
либо резерв

Технический
(коммерческий)
учёт

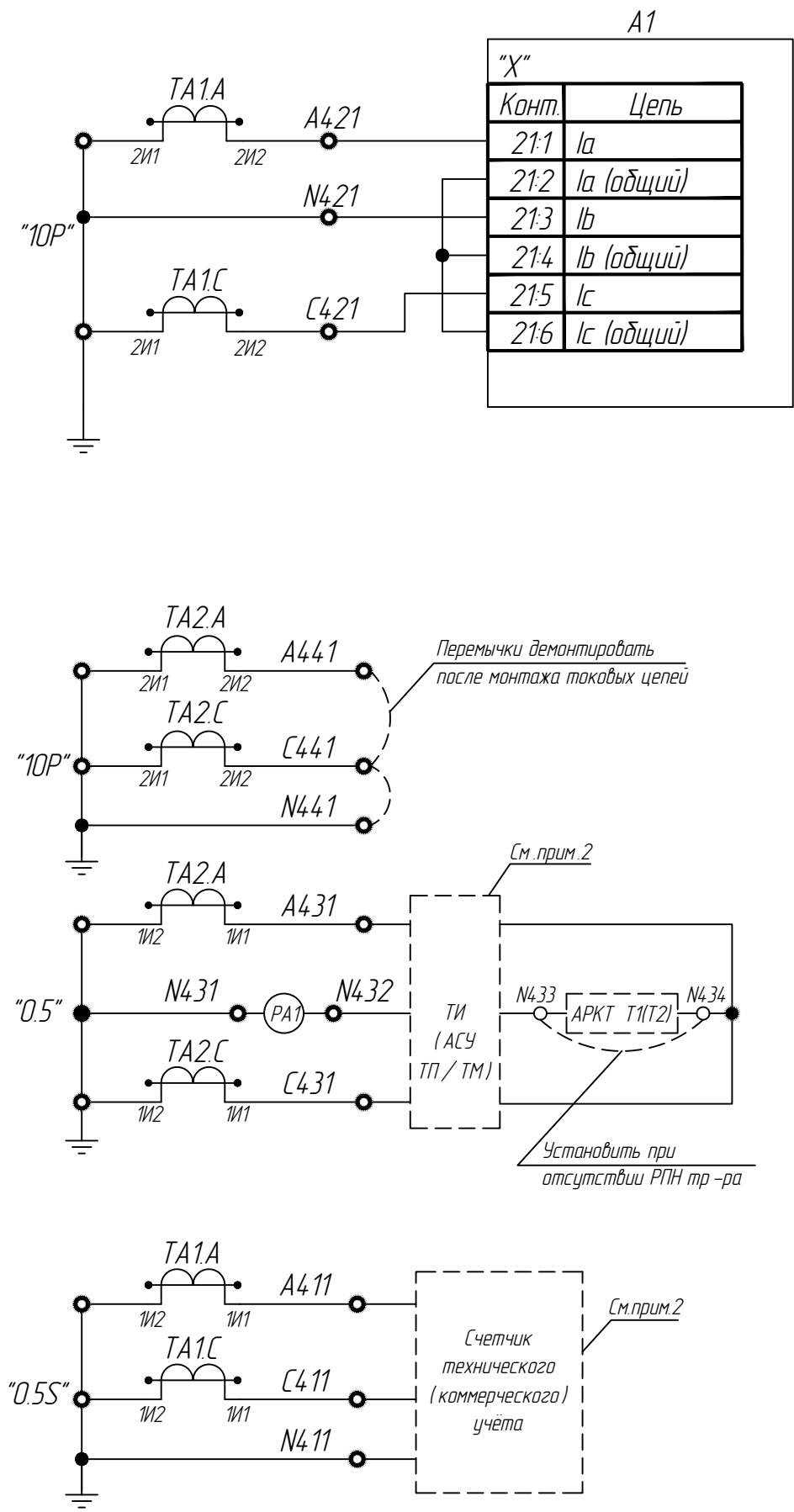


Примечания:

1. Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на установку микропроцессорное релейной защиты и автоматизации КИТ –Р –А 3-12-22-11-11- РУ –01 (ТРБН.656122.001-20.01 РЗ 1);
2. Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
3. Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - а. из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - б. по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - а. трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1, вариант №3));
 - б. двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2, вариант №4));
4. Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу;
5. Обозначение номеров контактов выключателя Q1 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ-002-2022.18);
6. Рассмотрено применение с вакуумными выключателями ВВ/TEL-10 (РГК "Таврида Электрик г. Москва) с электромагнитным приводом типа «магнитная защёлка»;
7. Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
8. Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
9. Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ –строительным заводом и в данной схеме не показаны

						ТИ-004-2022.09		
						Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6 (10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненные с применением устройств серии КИТ -Р-А 2, КИТ -Р-А 3		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Александрова				Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с электромагнитным приводом типа «магнитная защёлка»	Стадия	Лист
Пров.		Сельков						1
								14
Н. контр.						Защита и автоматика ввода 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная		ООО "НПП "КИТ" Санкт-Петербург 2023 год
Утв.								

Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)



A1	
"X"	
Конт.	Цепь
21:1	Ia
21:2	Ia (общий)
21:3	Ib
21:4	Ib (общий)
21:5	Ic
21:6	Ic (общий)

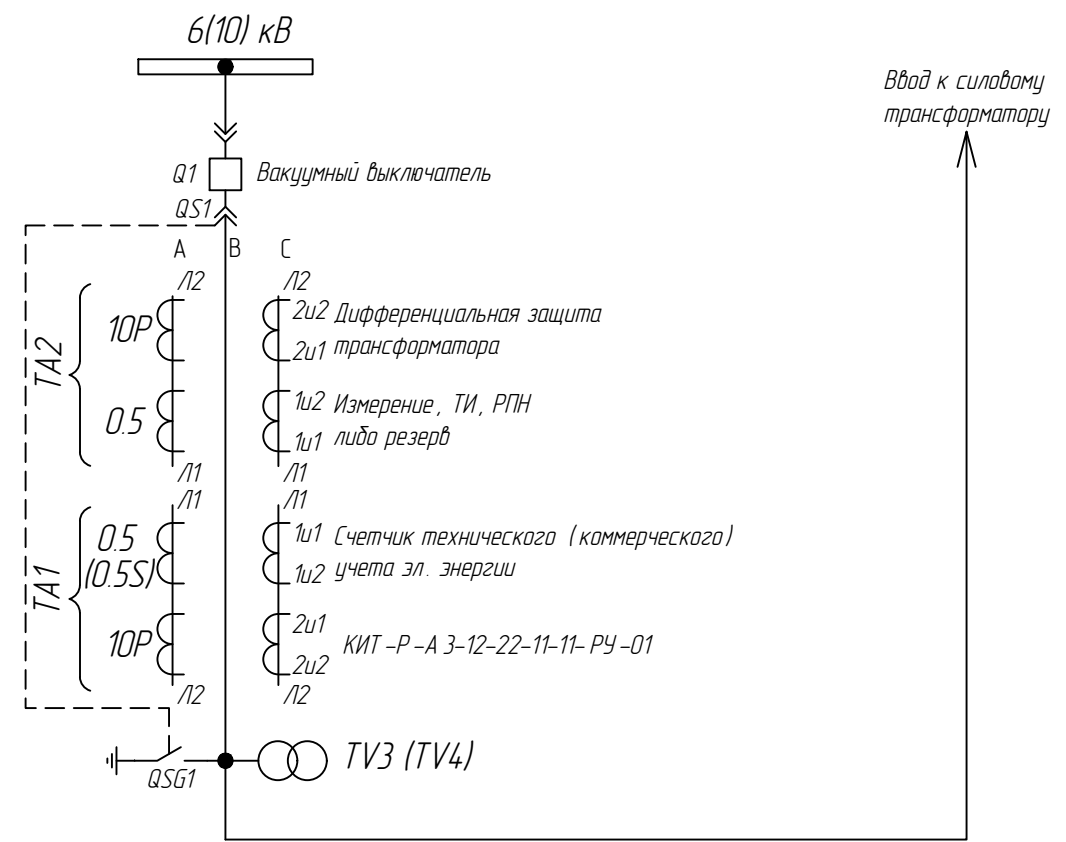
Цепи тока терминала ввода 1(2) с.ш.

Дифференциальная защита трансформатора

Измерение, ТИ, РПН либо резерв

Технический (коммерческий) учёт

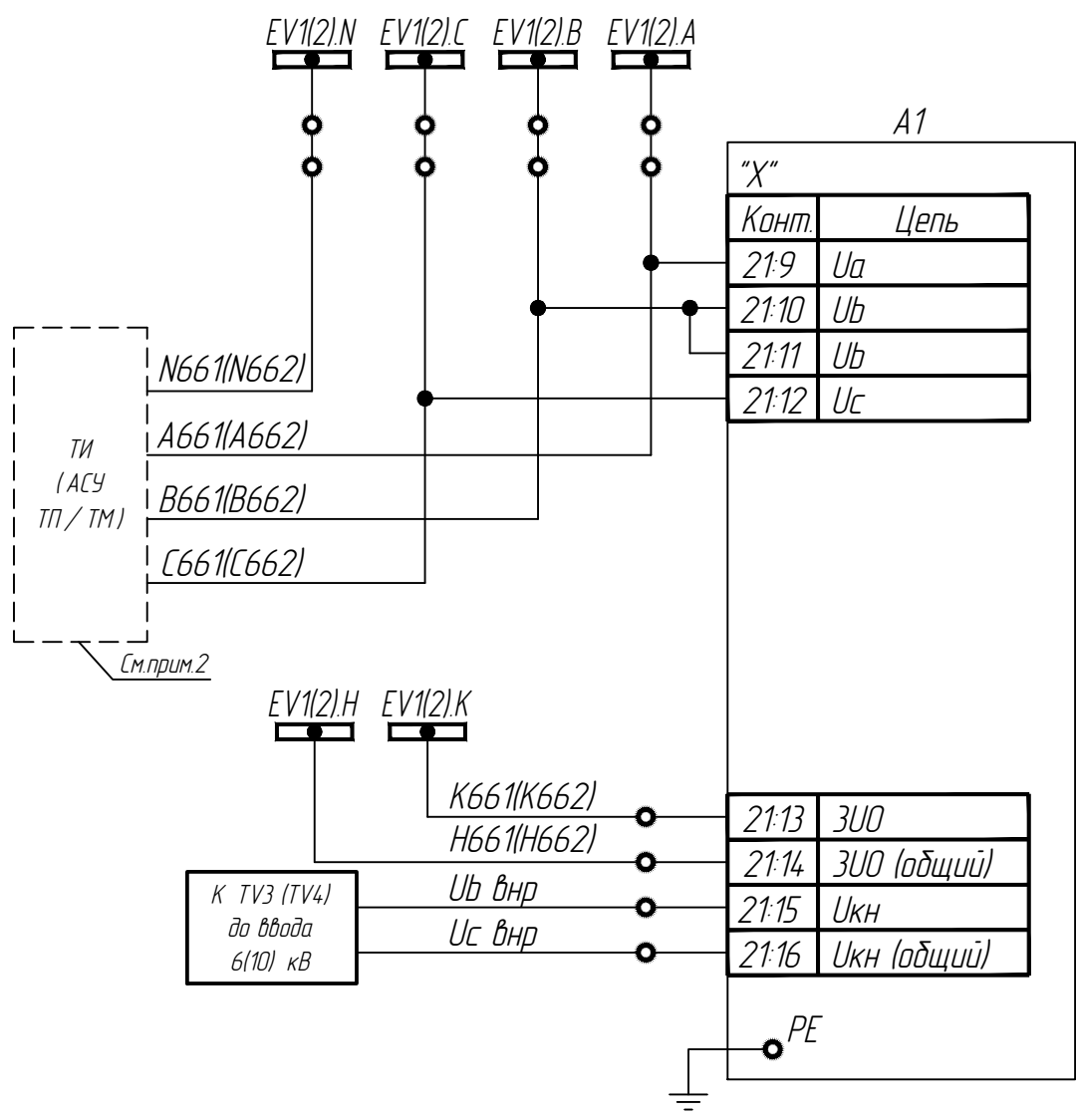
Цепи тока



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.09

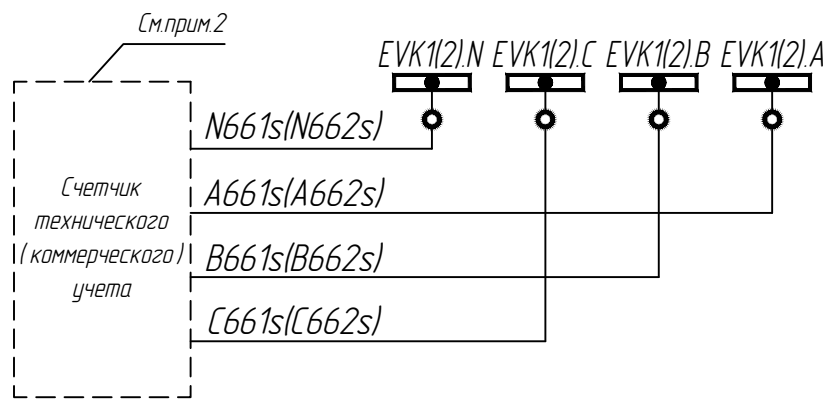


Цепи напряжения шинного трансформатора напряжения TV1(TV2)

Измерение $3U_0$ для защиты от замыканий на землю

Цепи напряжения ТН до вводного выключателя

Заземление

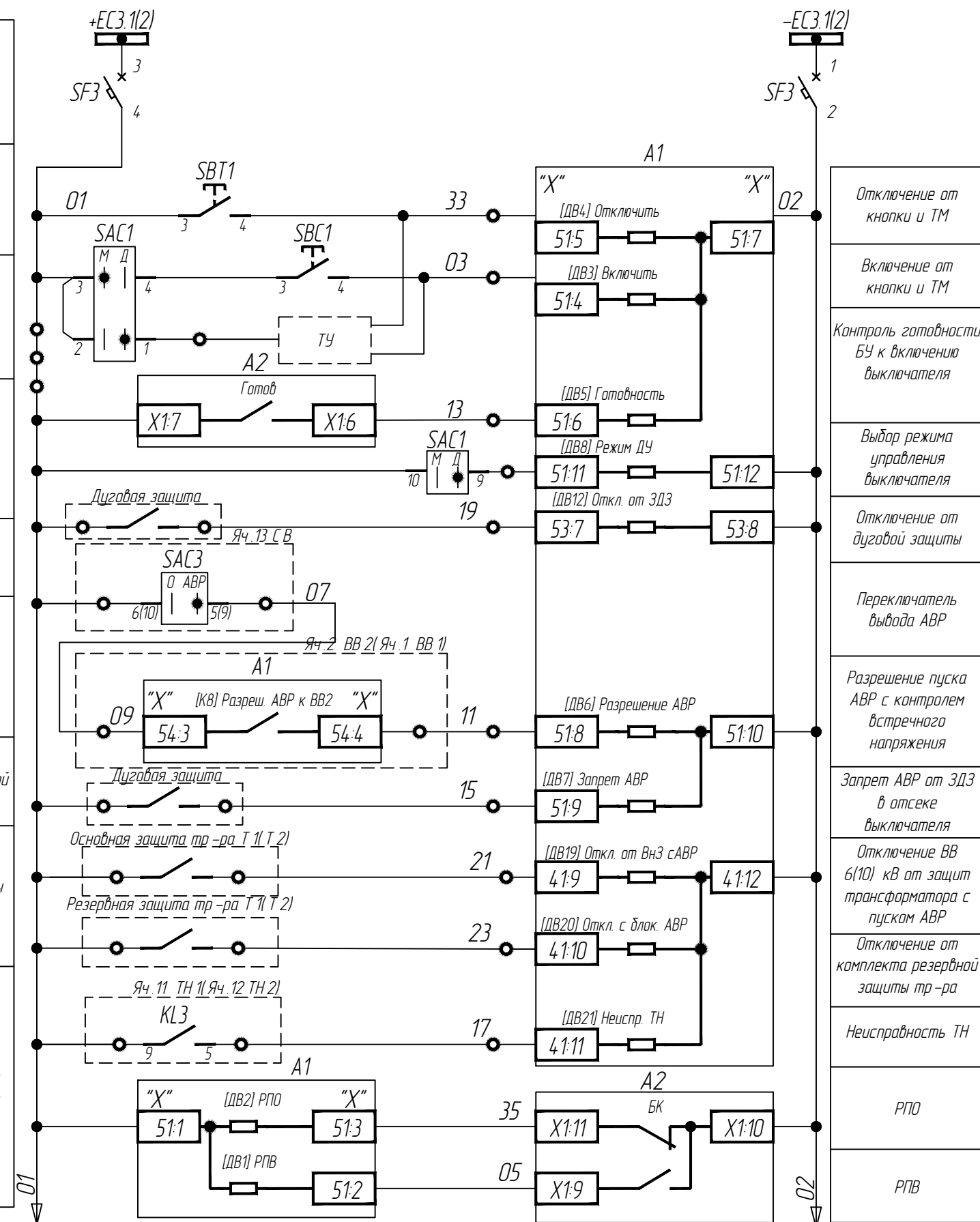
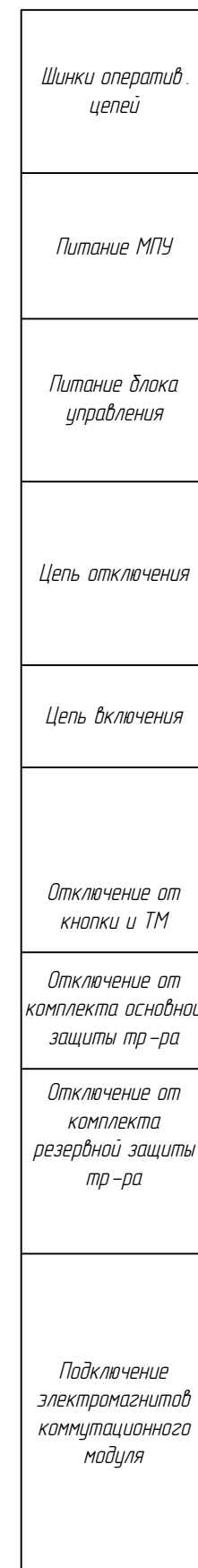
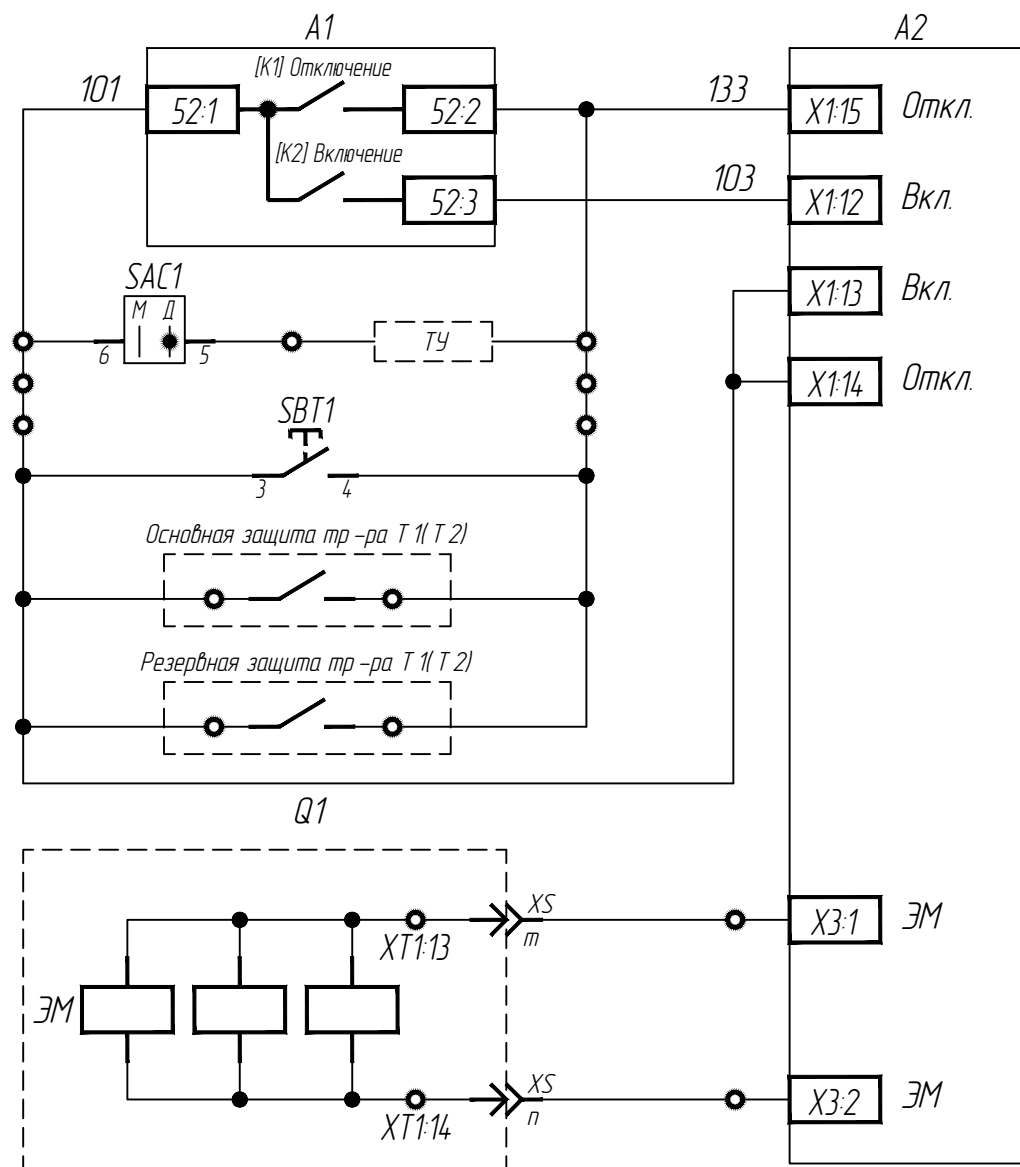
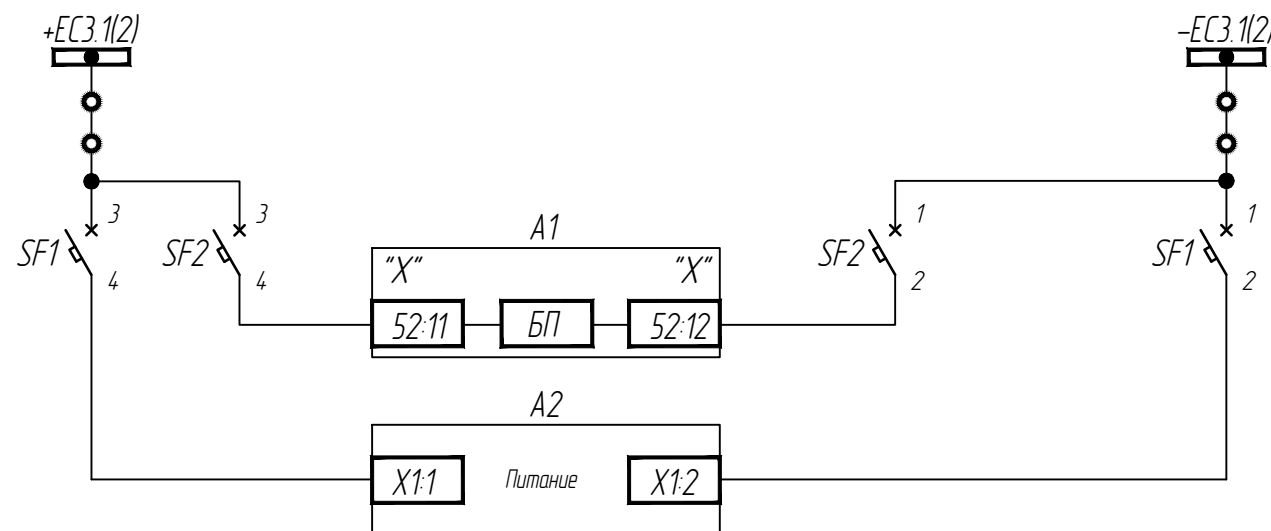


Цепи напряжения учета электроэнергии

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.09



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

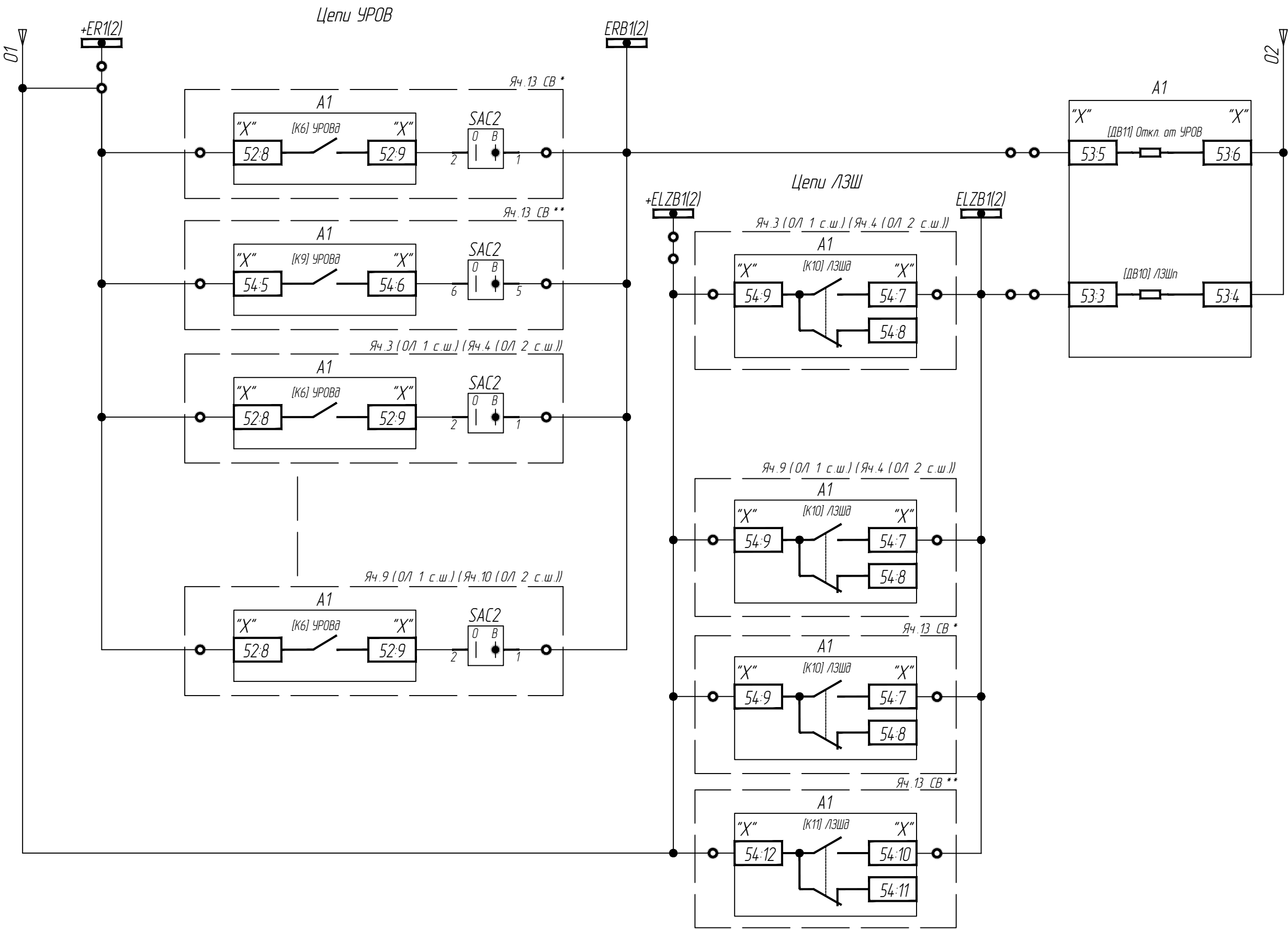
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.09

Лист

4

Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ.
Цепи оперативного тока (окончание)



Организация шин УРОВ 1(2) с.ш.

Отключение ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш. при отказе выкл. присоединения секции или СВ

Организация шин ЛЗШ 1(2) с.ш.

Блокировка ЛЗШ ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш. при к.з. на присоединении своей секции или на смежной с.ш.

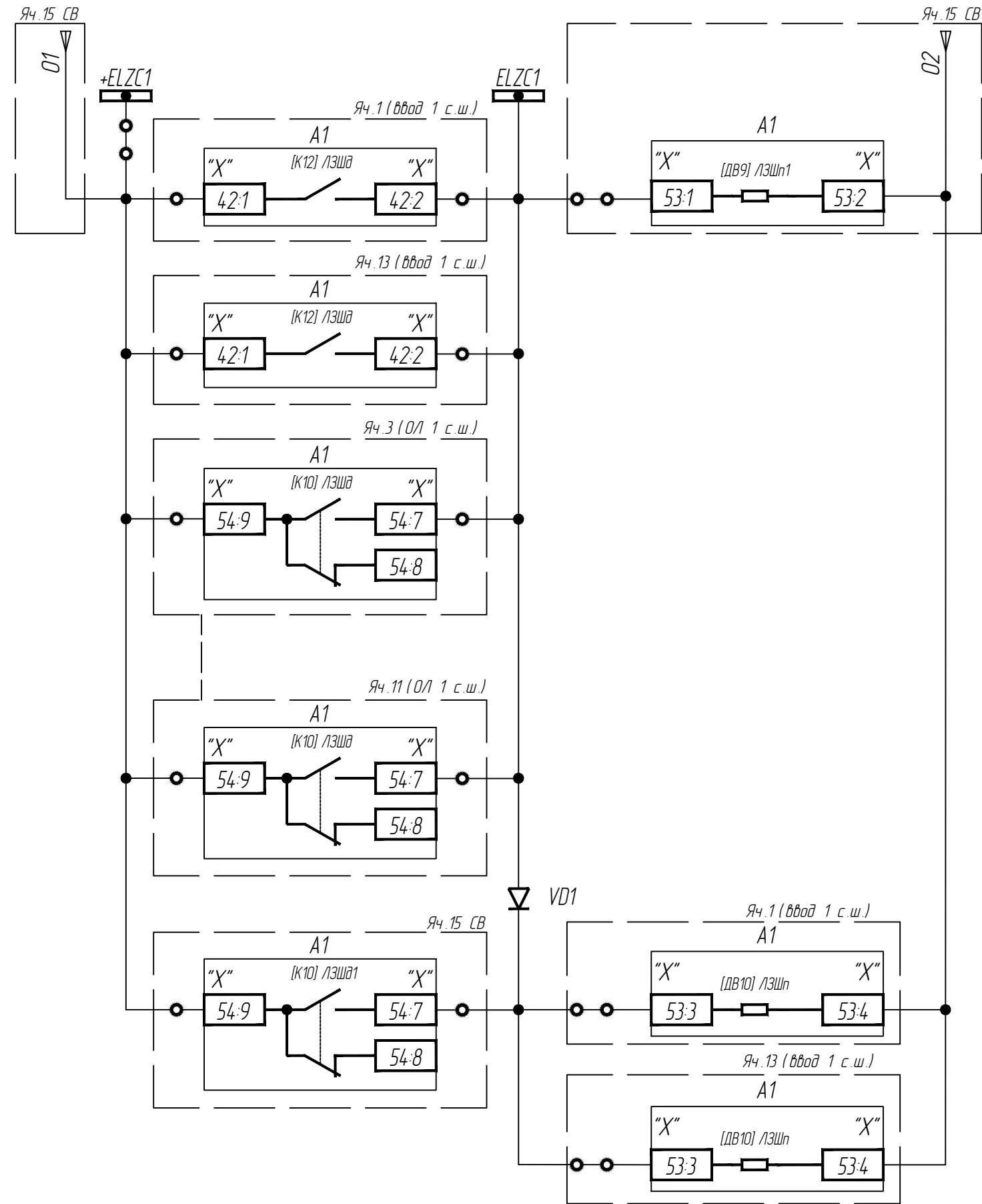
* - для 1 с.ш.
** - для 2 с.ш.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.09

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

Яч.1, яч.2(яч.13, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ. Цепи направленной ЛЗШ (для вариантов 3 и 4)



Организация шин ЛЗШ 1 с.ш.

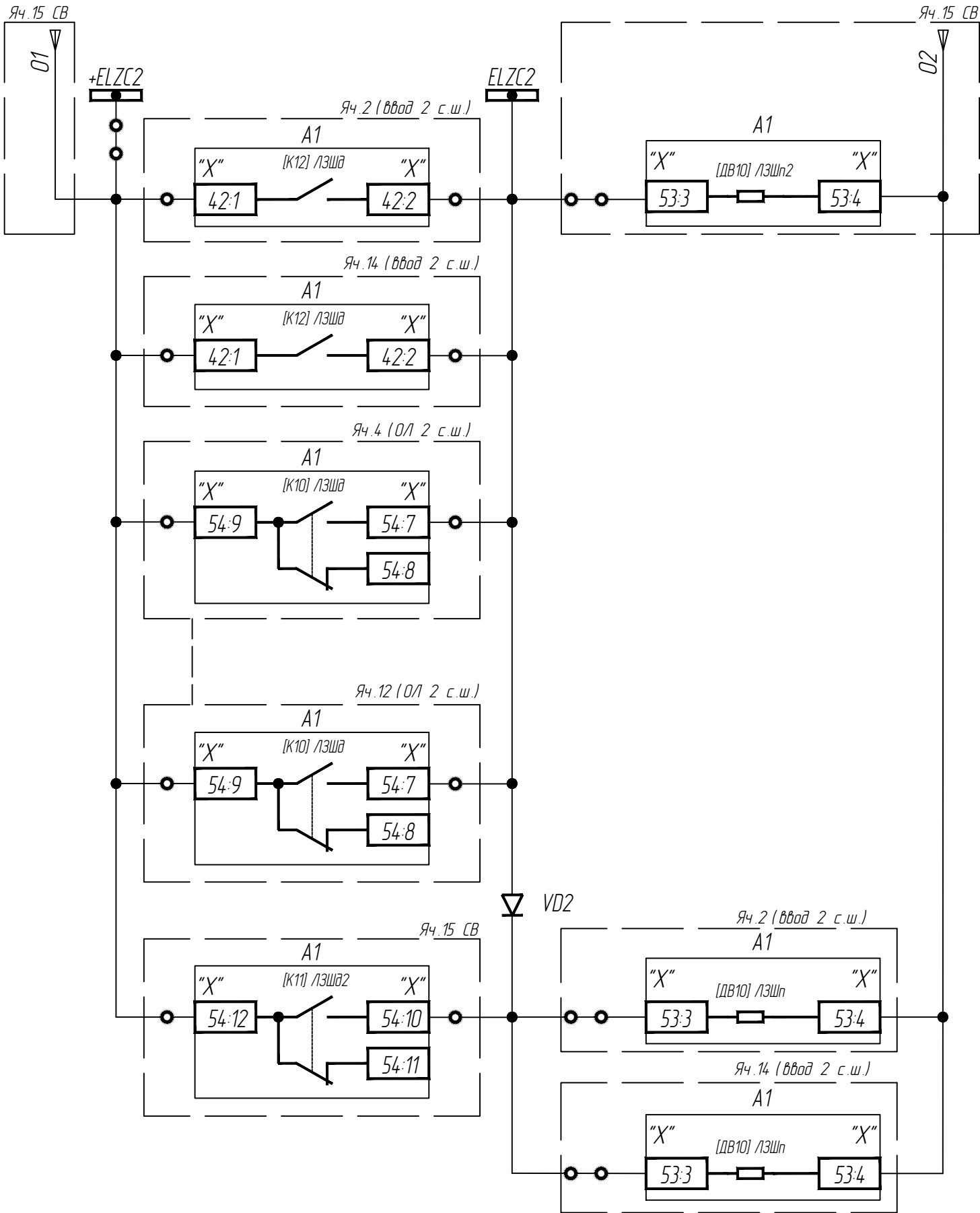
Блокировка ЛЗШ ВВ 6(10) кВ 1 с.ш. при к.з. на присоединении своей секции или на смежной с.ш.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.09

Лист
6



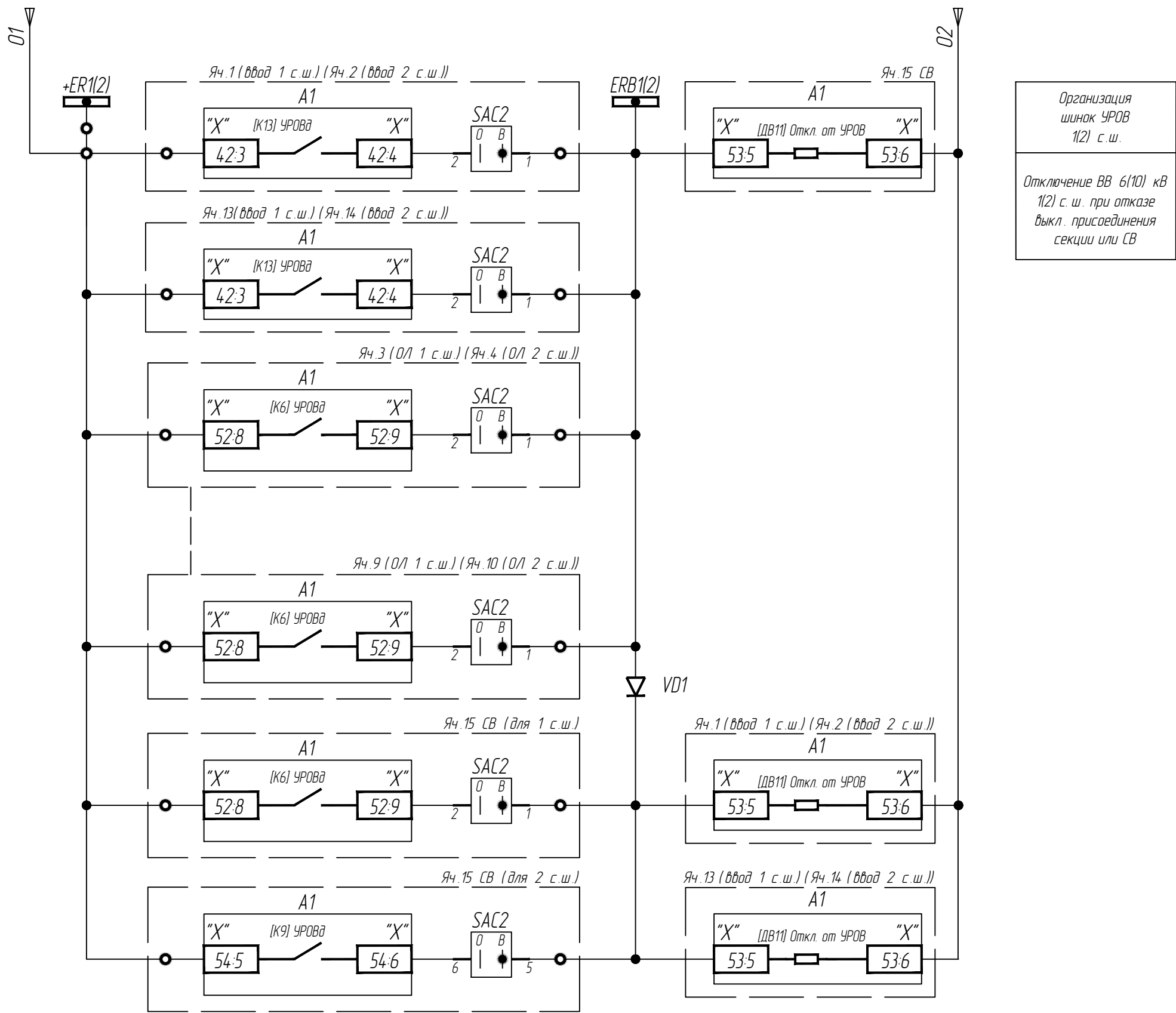
Организация
шинок ЛЗШ
2 с.ш.

Блокировка ЛЗШ
ВВ 6(10) кВ 2 с.ш.
при к.з. на присоединении
своей секции или
на смежной с.ш.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.09

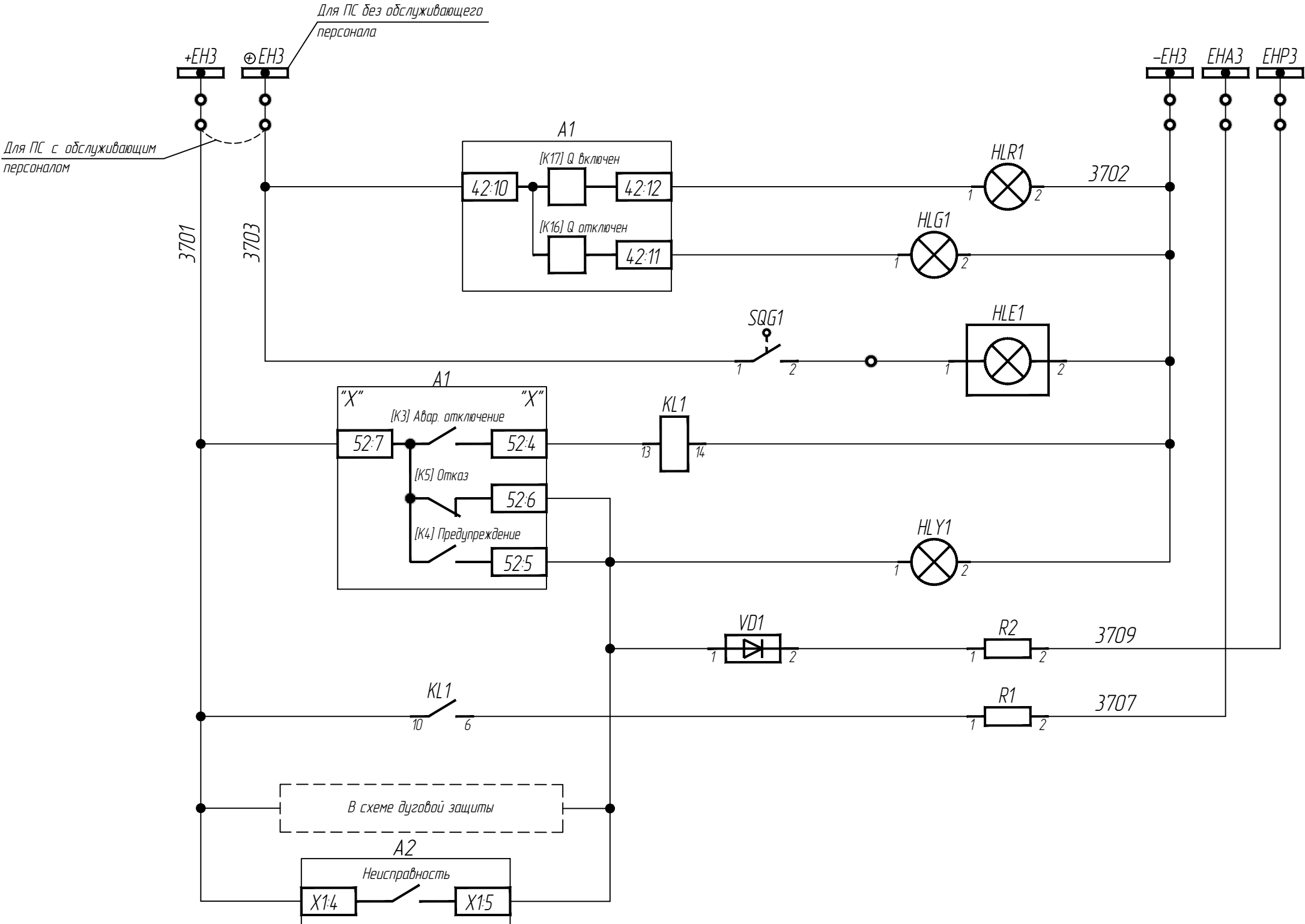


Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.09

Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ.
Цепи сигнализации



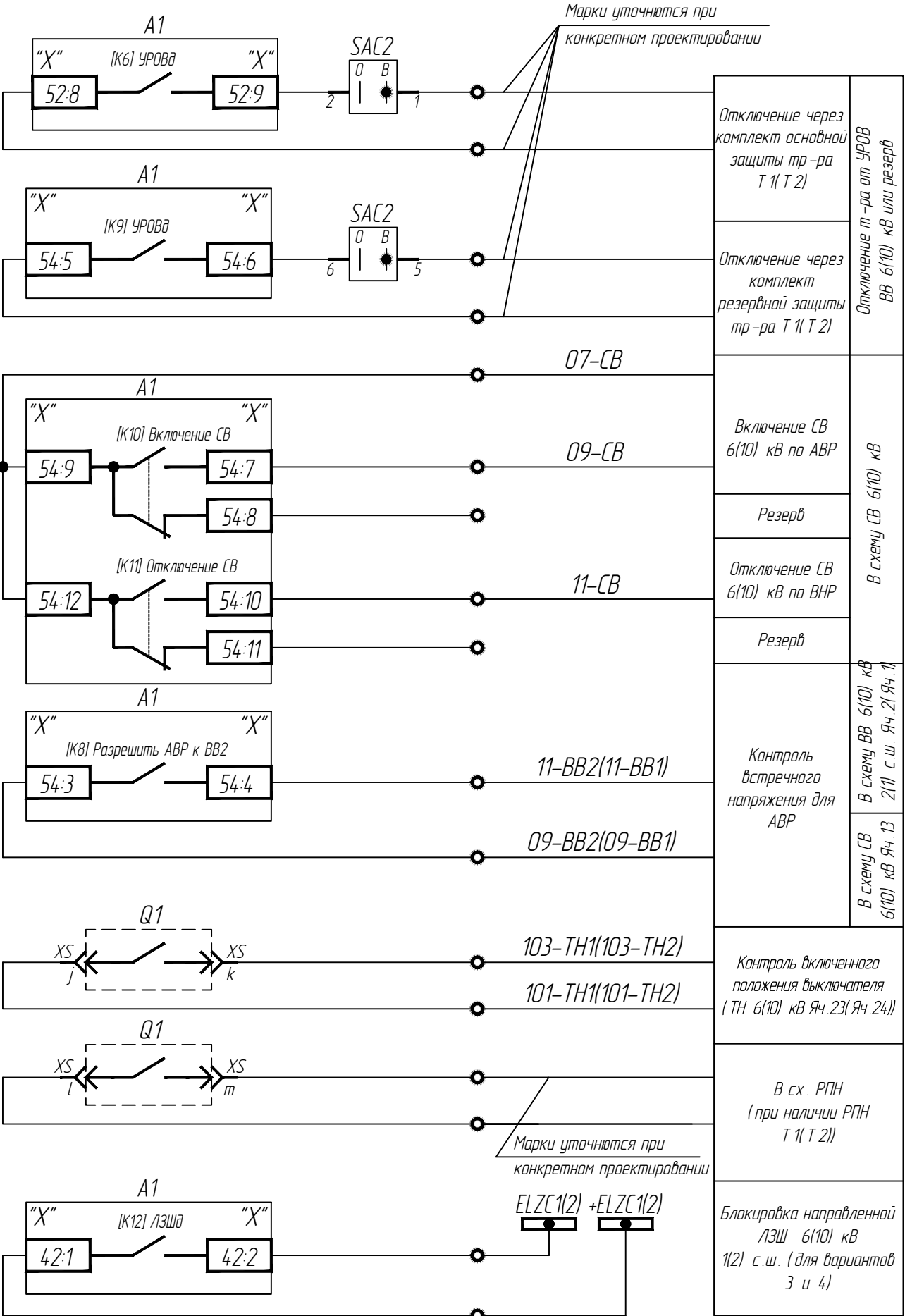
Шинки сигнализации
Лампа "Выключатель включен"
Лампа "Выключатель отключен"
Указатель заземления "ЗН включен"
Реле -повторитель "Аварийное отключение"
Реле -повторитель "Отказ устройства"
Лампа "Аварийная ситуация"
Предупредительная сигнализация
Аварийная сигнализация
Срабатывание ЗДЗ

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.09

Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ.
Цепи выходные (начало)



Цепи АСУ

Связь с АСУ

A1	
X34 (Ethernet)	
Цепь	
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	NC
5	NC
6	RX-
7	NC
8	NC

A1	
X35 (Ethernet)	
Цепь	
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	NC
5	NC
6	RX-
7	NC
8	NC

Связь с программой "KIT.Connect"

A1	
X33 (RS-485)	
Цепь	
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

A1	
X32 (RS-485)	
Цепь	
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

A1	
X31 (RS-485)	
Цепь	
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

1PPS – Синхронизация времени

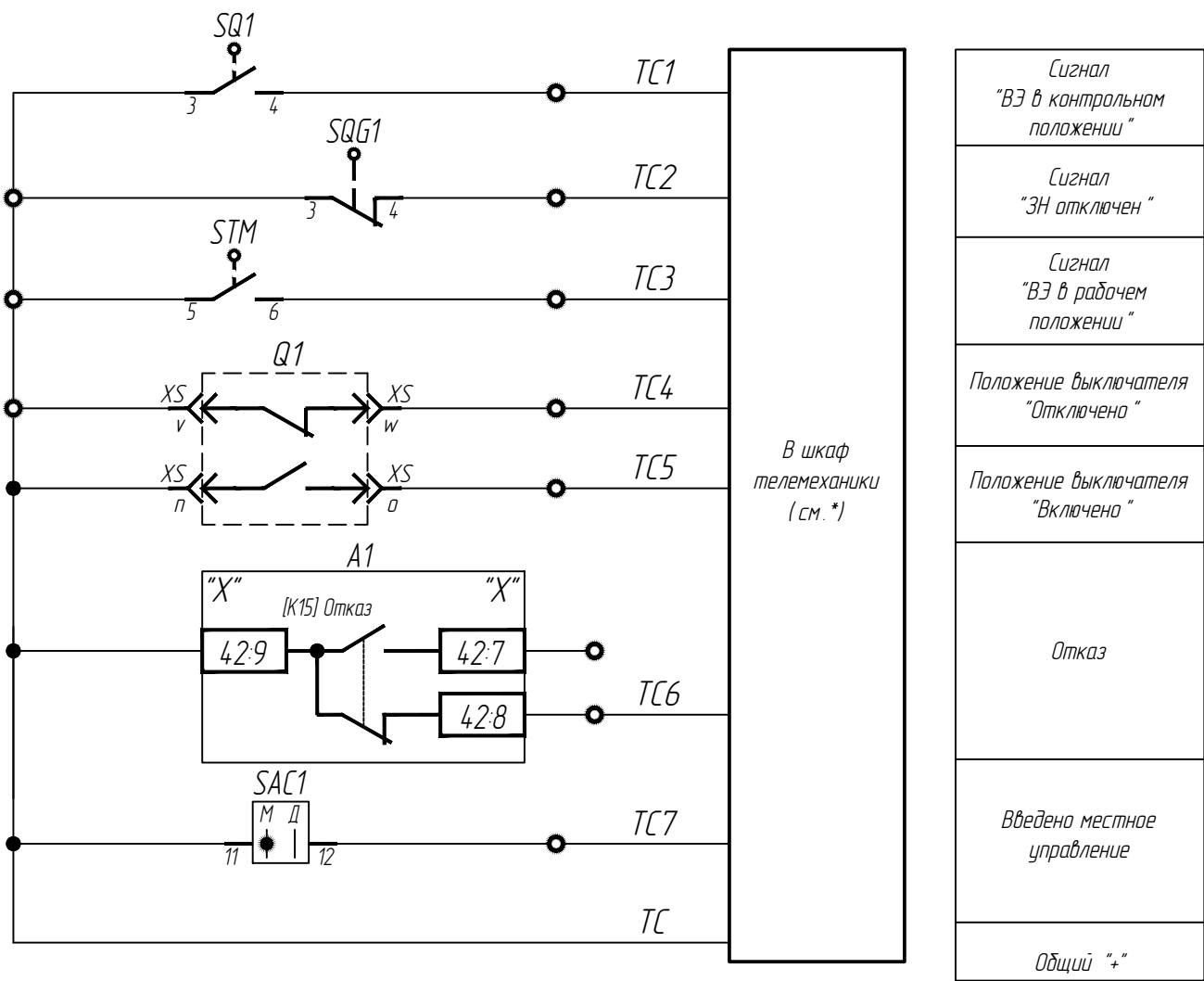
Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.09

Яч.1, яч.13(яч.2, яч.14) вводного выключателя 6(10) кВ.
Цепи выходные (окончание)

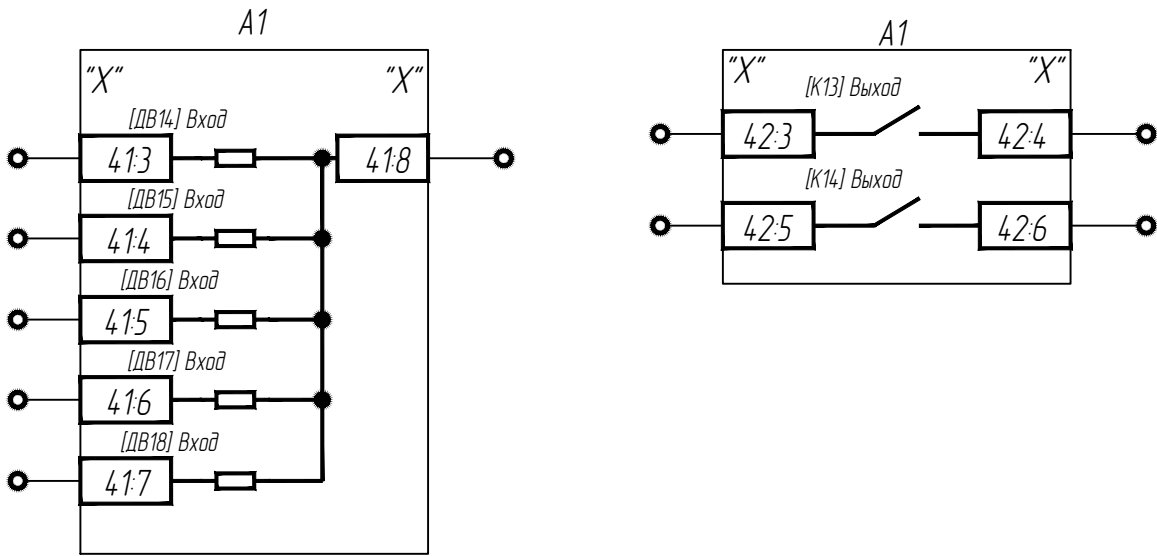


Диаграммы работы контактов путевых выключателей

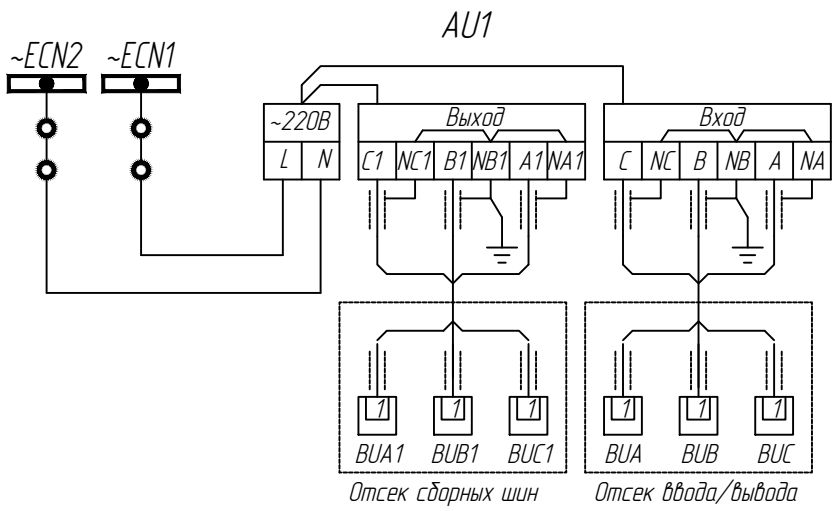
Положение выкатного элемента	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	
	SQ1	STM		SQG1	
Рабочее	- 	+ 	Отключен	+	
Контрольн.	+ 	- 	Включен	-	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Резервные дискретные входы и выходы



Цепи сигнализатора напряжения



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.09

Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредит. сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] Разрешение АВР	Сигнал разрешения АВР от смежной секции	● Разрешение АВР от ВВ2	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
	оперативный ввод и вывод АВР		К7 Пуск ЗДЗ	Пуск по току для ЗДЗ	ПО ЗДЗ>
[ДВ7] Запрет АВР	Блокирование АВР при срабатывании защит, не действующих на отключение выключателя	● Запрет АВР от защит	К8 Разр. АВР к ВВ2	Разрешение АВР смежной секции	● Разрешение АВР к ВВ2
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К9 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
			К10 Включение СВ	Включение СВ от функции АВР	● Включение СВ от АВР
[ДВ9] Откл. от ВнЗ с АВР	Пуск АВР от внешней защиты	● Откл. от ВнЗ с АВР	К11 Отключение СВ	Отключение СВ от функции ВНР	● Отключение СВ от ВНР
[ДВ10] ЛЗШп	Приемник ЛЗШ от нижестоящих защит	● ЛЗШп	К12 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ для ЛЗШ	● ПО ЛЗШ>
[ДВ11] Откл. от УРОВ	Отключение от УРОВ нижестоящих защит	● Отключение от УРОВ	К13 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключения от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ	К14 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ13] Откл. с блок. АВР	Отключение от защит с блокировкой АВР	● Отключение от ВнЗ с УРОВ	К15 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ14] Вход	Резервный дискретный вход	●	К16 Q отключен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. отключен
[ДВ15] Вход	Резервный дискретный вход	●	К17 Q включен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. включен
[ДВ16] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ17] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ18] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ19] Вход		●			
[ДВ20] Вход		●			
[ДВ21] Неиспр. ТН	Неисправность измерительных цепей ТН	● Неисправность ТН			

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

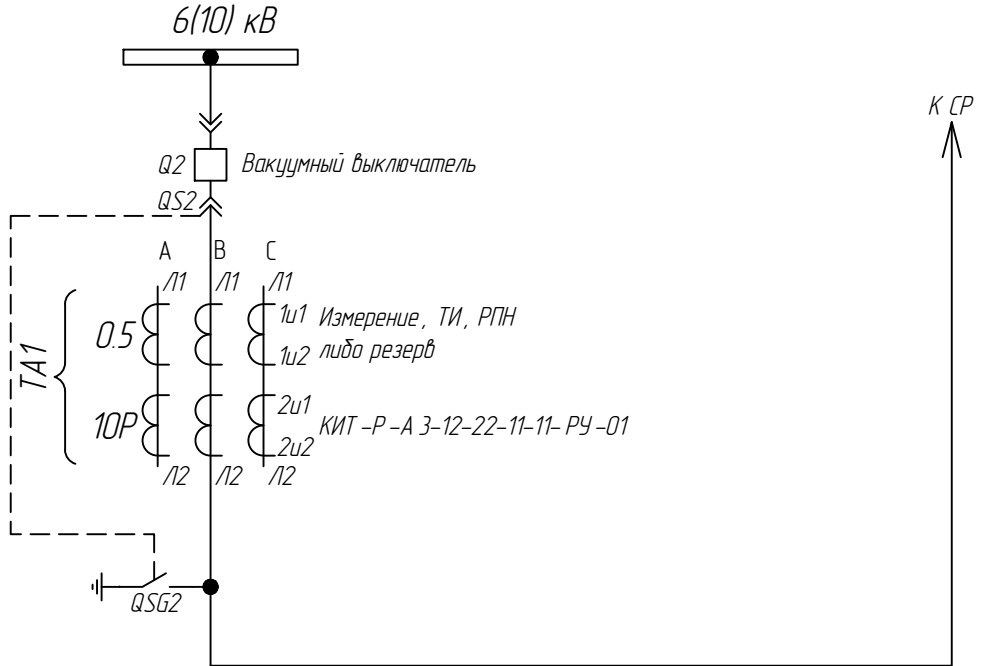
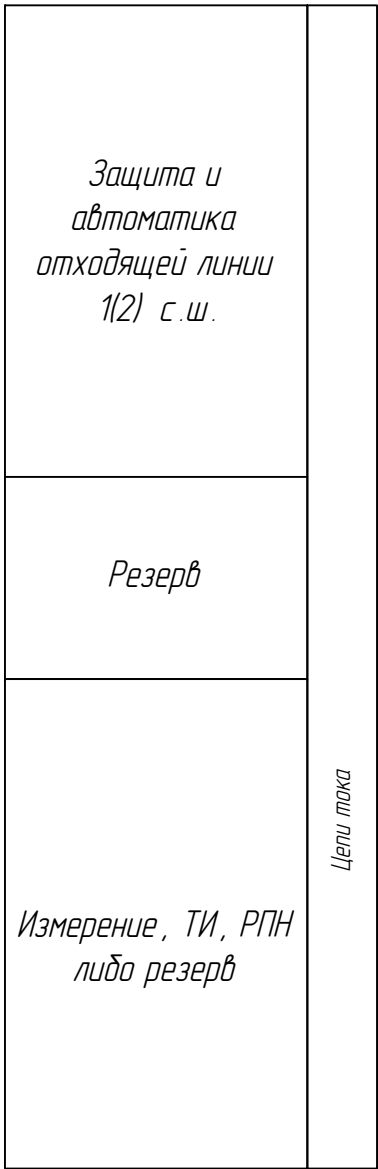
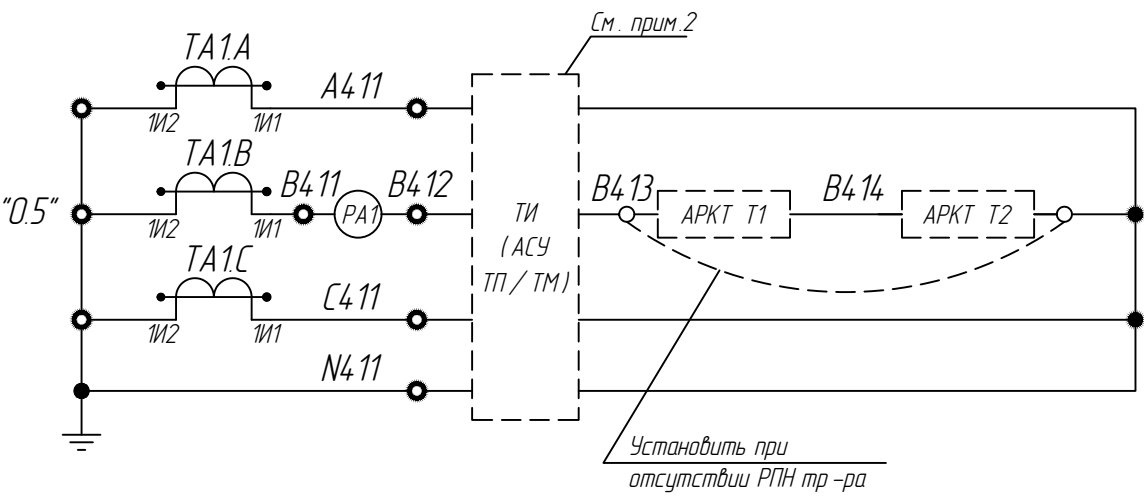
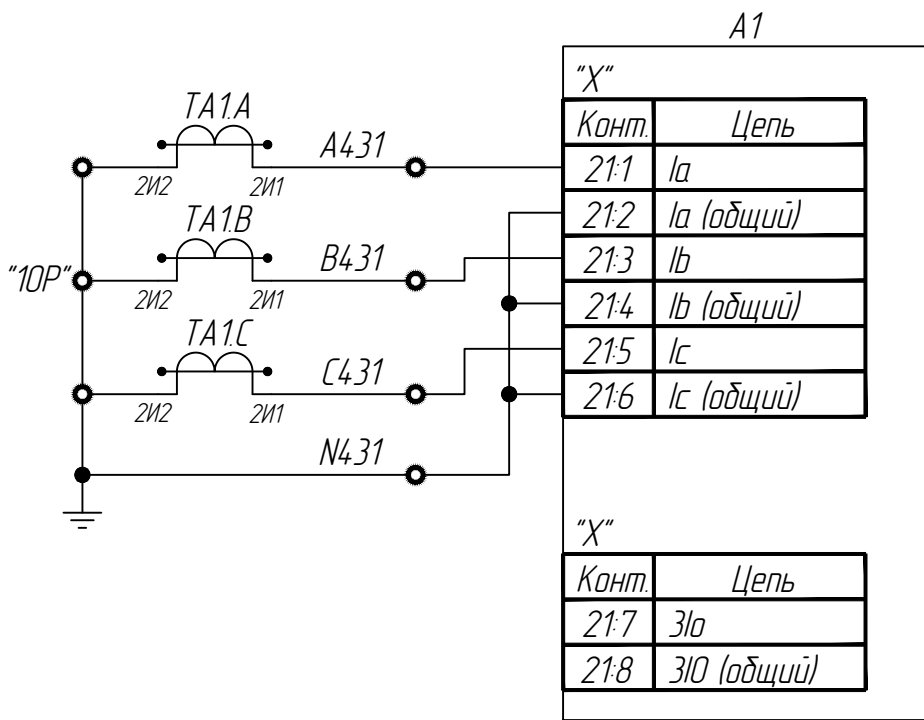
						110
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание			
Яч.1, яч.13	Ячейка вводного выключателя 6(10) кВ	1				
(Яч.2, яч.14)						
A 1	Устройство микропроцессорное релейной защиты КИТ-Р-А 3-12-22-11-11-РЧ-01 ТРБН.656122.001-20.01	1	ООО "НПП "КИТ"			
A 2	Модуль управления выключателем TER_CM_16_1	1	РГК "Таврида Электрик			
AU1	Сигнализатор напряжения МСНС ЖК 6-20-ТУ 2 "Кулон"-ПИ	1	Энергосигнал			
HLE1	Указатель заземления диодный NEF30-WUg	1	PROMET			
HLG1	Лампа сигнальная, зеленая, =220 В. С КЛ-11-Б-Л-2-220	1	ЗАО "Протон-Импульс"			
HLR1	Лампа сигнальная, красная, =220 В. С КЛ-11-Б-К-2-220	1	ЗАО "Протон-Импульс"			
HL Y1	Лампа сигнальная, желтая, =220 В. С КЛ-11-Б-Ж-2-220	1	ЗАО "Протон-Импульс"			
KL 1	Реле Finder 55.34.9.220.0040	1	Finder			
	Розетка Finder 94.74	1	Finder			
PA1	Амперметр Э 42703 ____/5 А, диапазон измерения 0 ... ____ А	1				
R1, R2	Резистор С 5-35 В-25-3,9 кОм ±5%	2	Кермет			
SAC1, SAC2	Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-56-U-014	2	КЭАЗ			
SBC1	Головка для кнопки 22 мм чёрная ZB4BA2	1	Systeme Electric			
	Основа крепежная ZB4BZ009	1	Systeme Electric			
	Блок контактный 1НО ZBE101	1	Systeme Electric			
SBT1	Головка для кнопки 22 мм красная ZB4BA4	1	Systeme Electric			
	Основа крепежная ZB4BZ009	1	Systeme Electric			
	Блок контактный 1НО ZBE101	2	Systeme Electric			
						Лист
Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата						ТИ-004-2022.09 13

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
SF1- SF3	Выключатель автоматический С60Н-DC 2P, 2/С	3	Systeme Electric
STM, SQ1, SQG1	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3	
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact
TA1A- TA2.C	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10 ____/5 А	6	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 1)
(TA1A- TA2.C)	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10 ____/5 А	(4)	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 2)
Q1	Выключатель вакуумный с электромагнитным приводом типа «магнитная защелка»	1	тип см. в ТИ-004-2022.18

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 14
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.09			

Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 1 и вариант 3))

Поясняющая схема



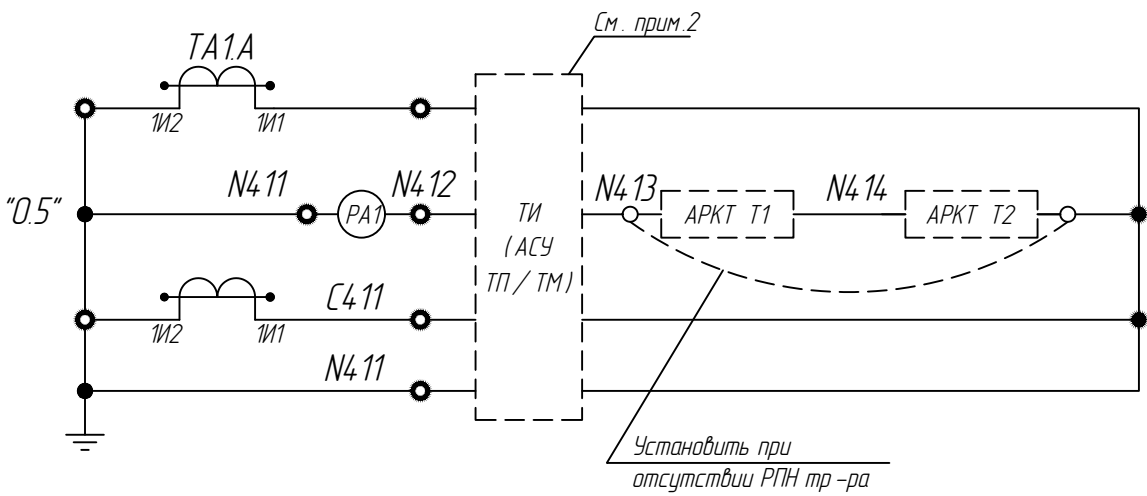
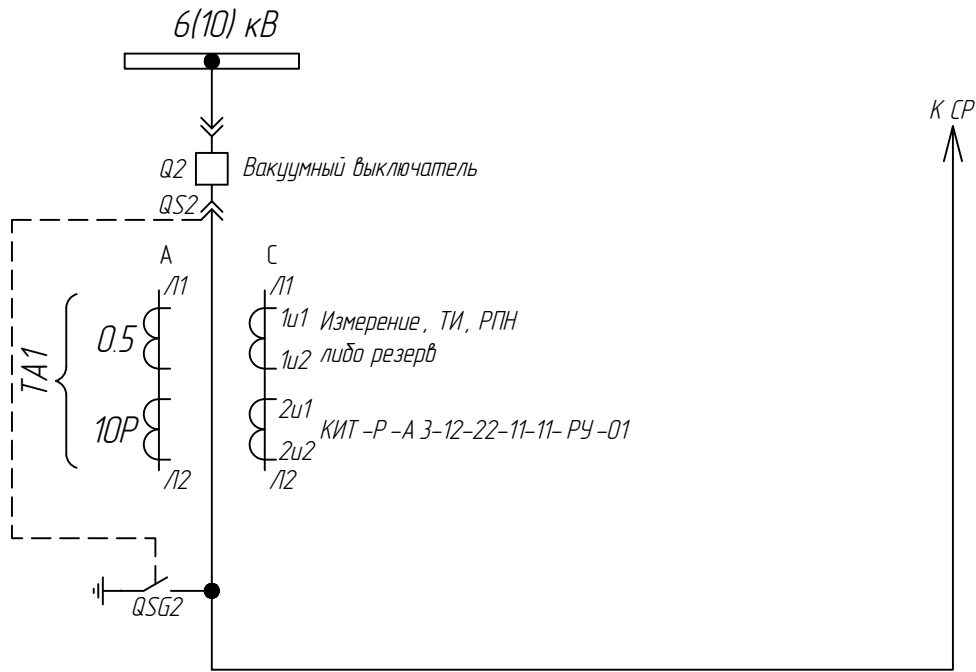
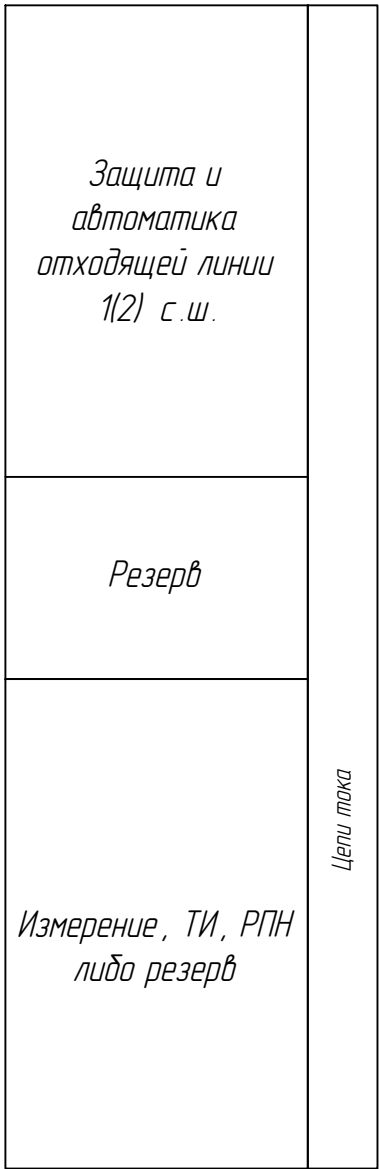
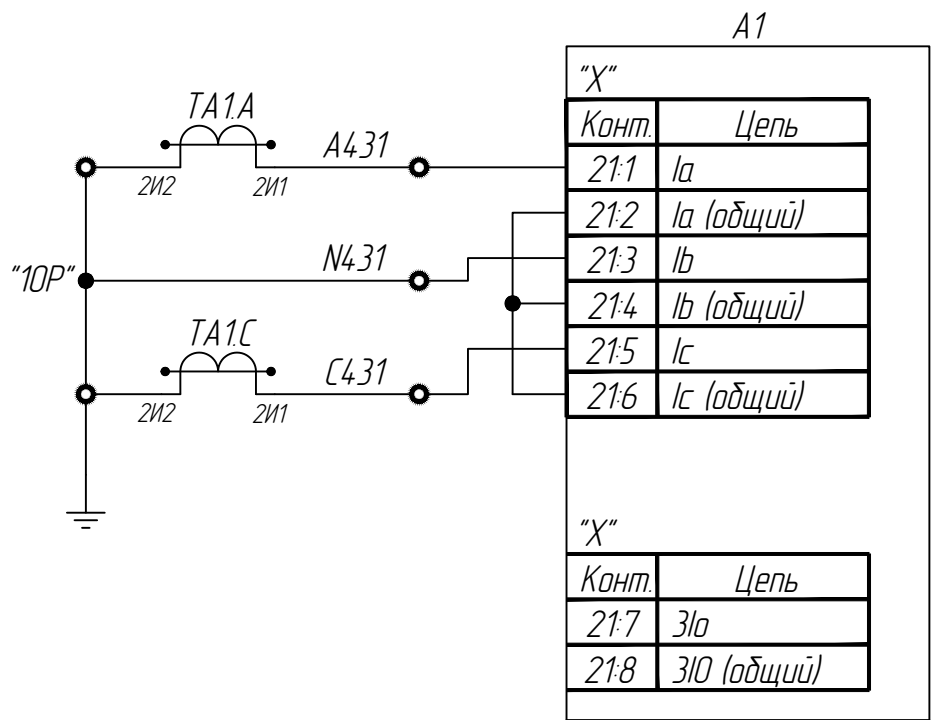
- Примечания:
1. Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматике КИТ -Р-А 3-12-22-11-11- РЧ-01 (ТРБН.656122.001-20.01 РЗ 1);
 2. Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
 3. Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - а. из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - б. по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - а. трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1 и вариант №3));
 - б. двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2 и вариант №4));
 4. Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу;
 5. Обозначение номеров контактов выключателя Q2 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ -004-2022.18);
 6. Рассмотрено применение с вакуумными выключателями ВВ/TEL-10 (РГК "Таврида Электрик з. Москва) с электромагнитным приводом типа «магнитная защелка»;
 7. Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
 8. Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
 9. Цепи освещения, обогрева и оперативной длакировки выполняются КРУ-строительным заводом и в данной схеме не показаны

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

						ТИ-004-2022.10		
						Принципиальные электрические схемы защиты и автоматике присоединений 6 (10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненные с применением устройств серии КИТ -Р-А 2, КИТ -Р-А 3, КИТ -Р-А 4		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с пружинным или электромагнитным приводом	Стадия	Лист
Разраб.		Александрова						Листов
Пров.		Сельков						1
								15
						Защита и автоматика секционного выключателя 6(10) кВ.		
Н. контр.						Схема электрическая принципиальная		
Утв.								

Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)

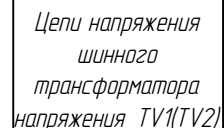
Поясняющая схема



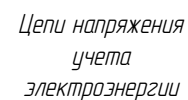
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.10

$$\overline{EV1(2).N} \quad \overline{EV1(2).C} \quad \overline{EV1(2).B} \quad \overline{EV1(2).A}$$

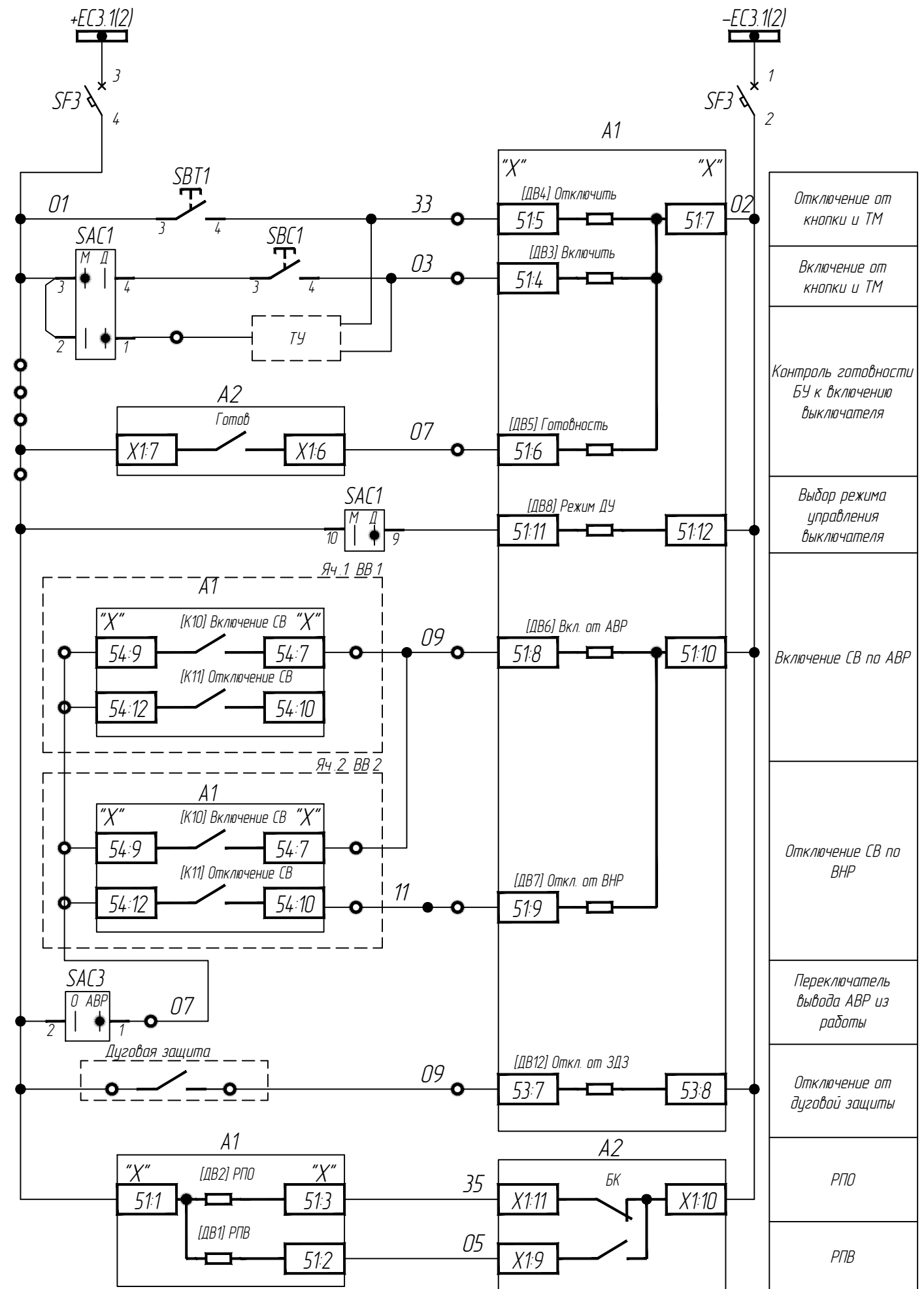
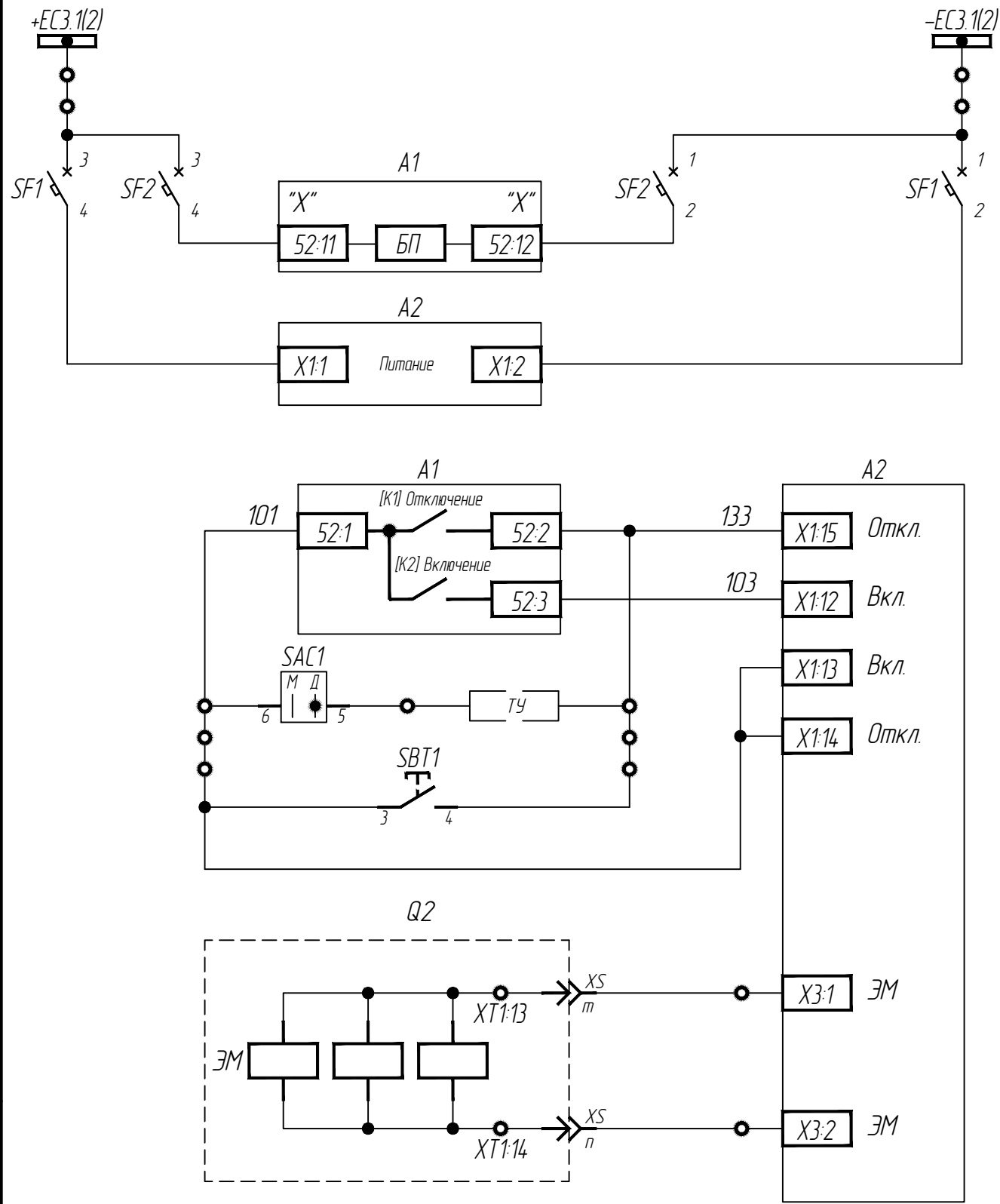


Заземление



TM-004-2022.10

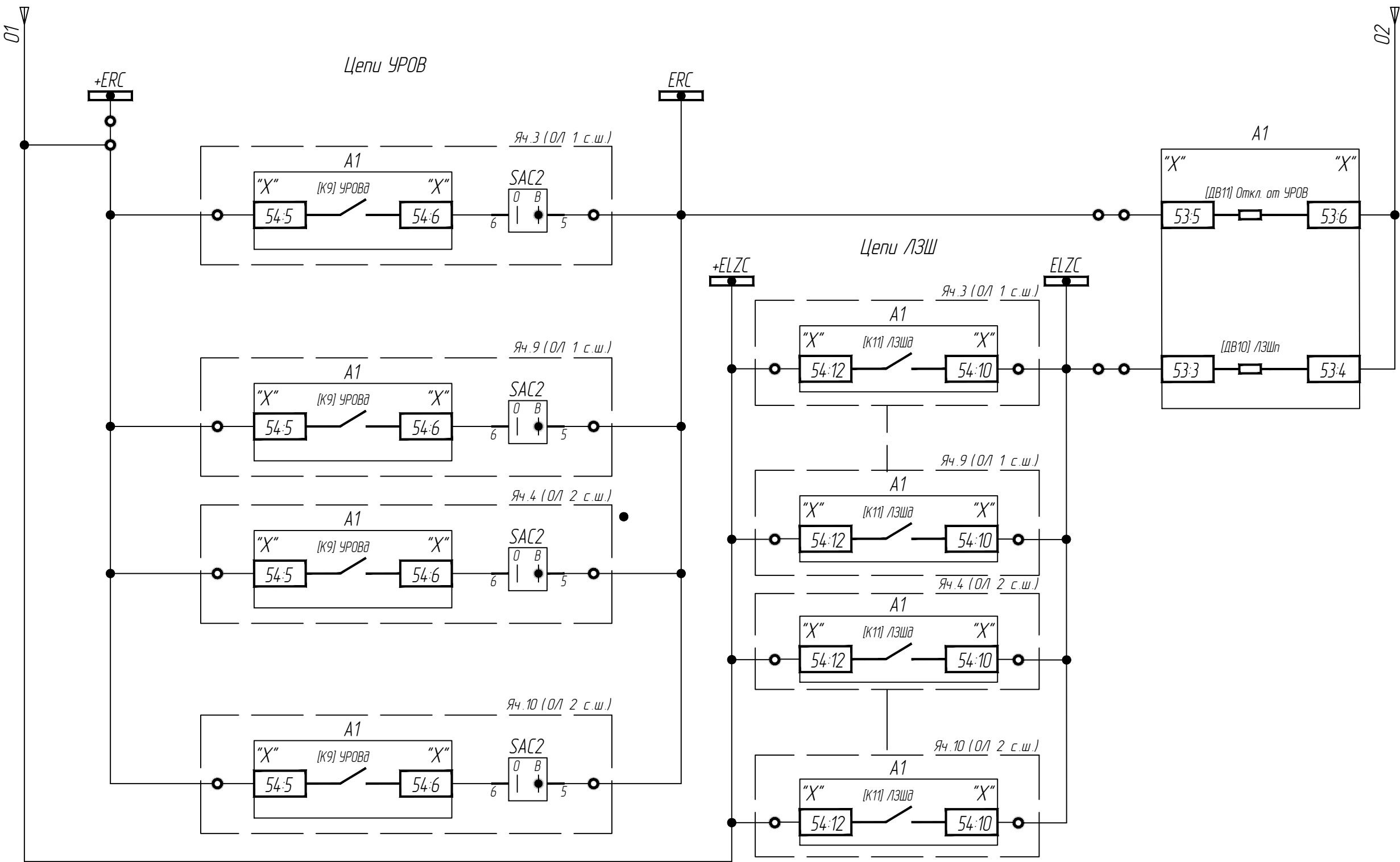
Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ. Цепи оперативного тока (начало)



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

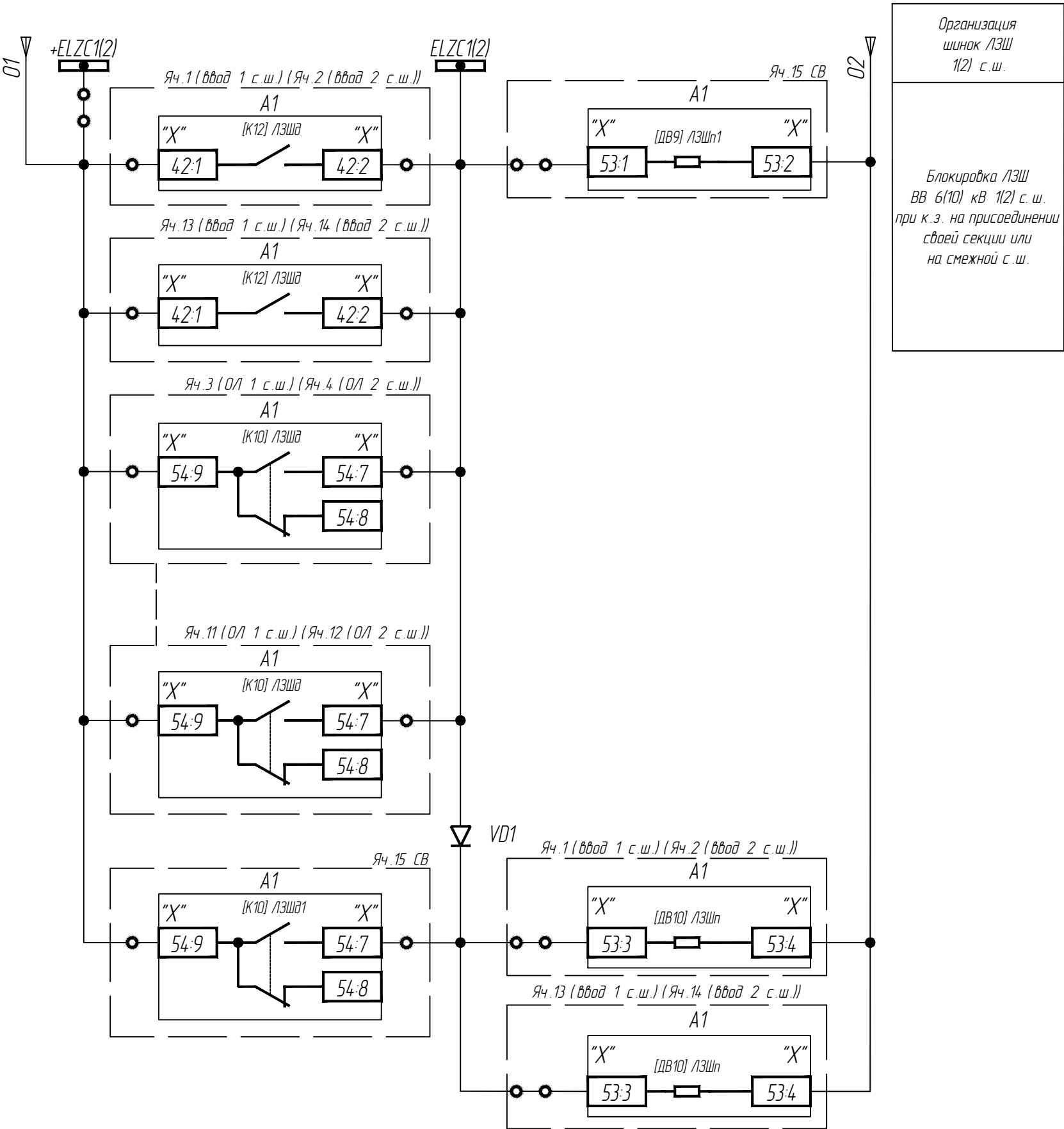
ТИ-004-2022.10



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.10

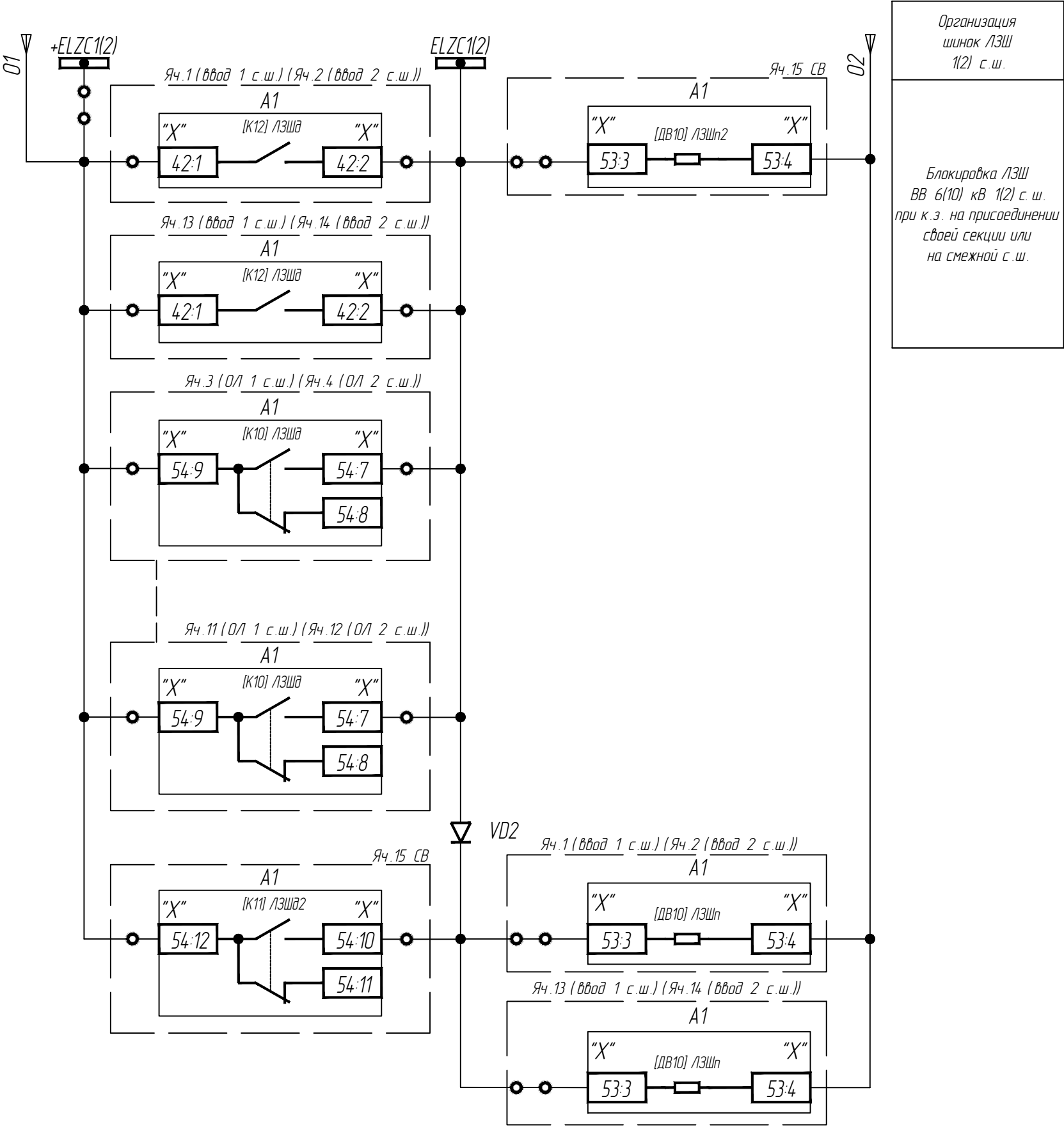


Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.10

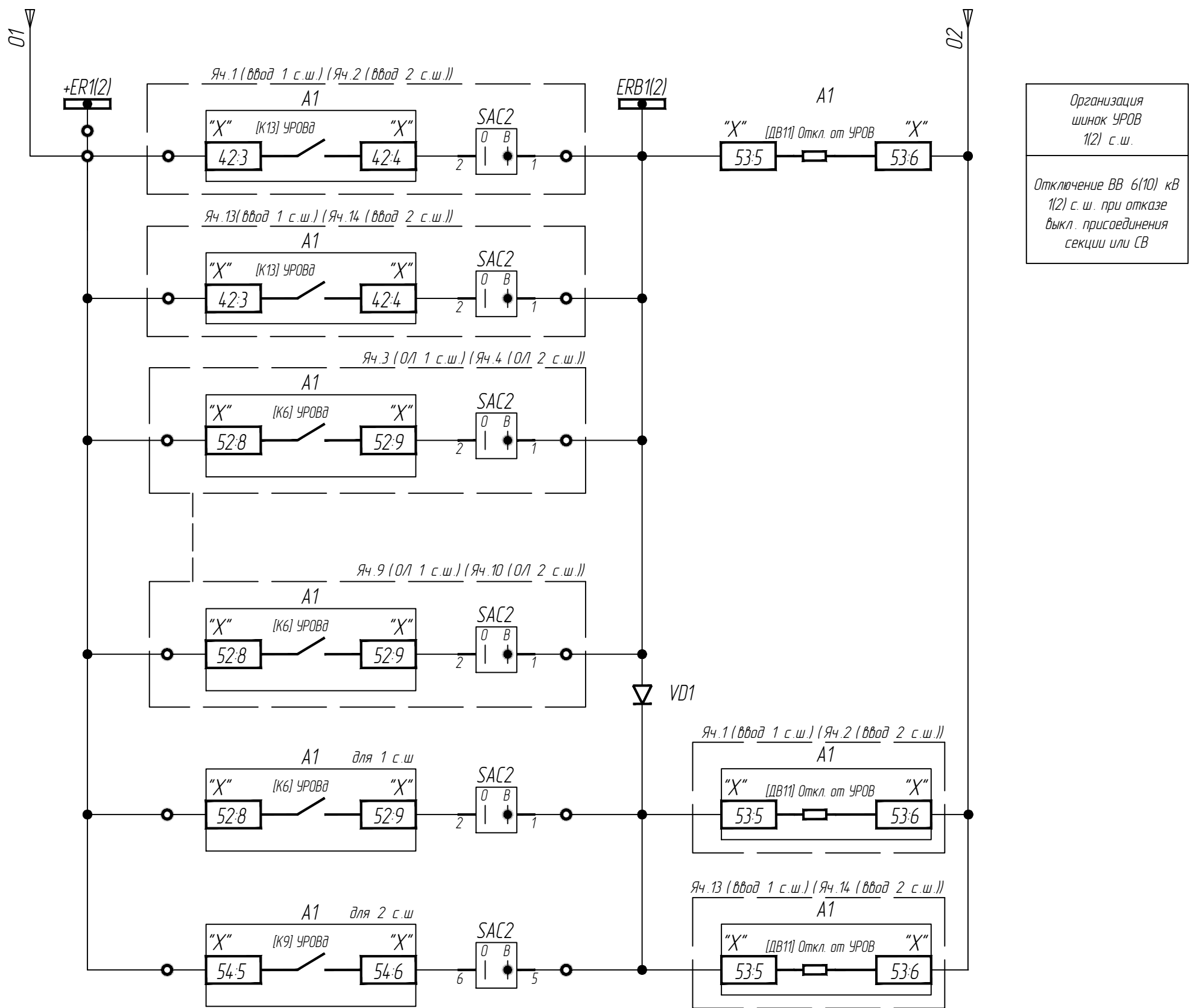
Лист
6



Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.10

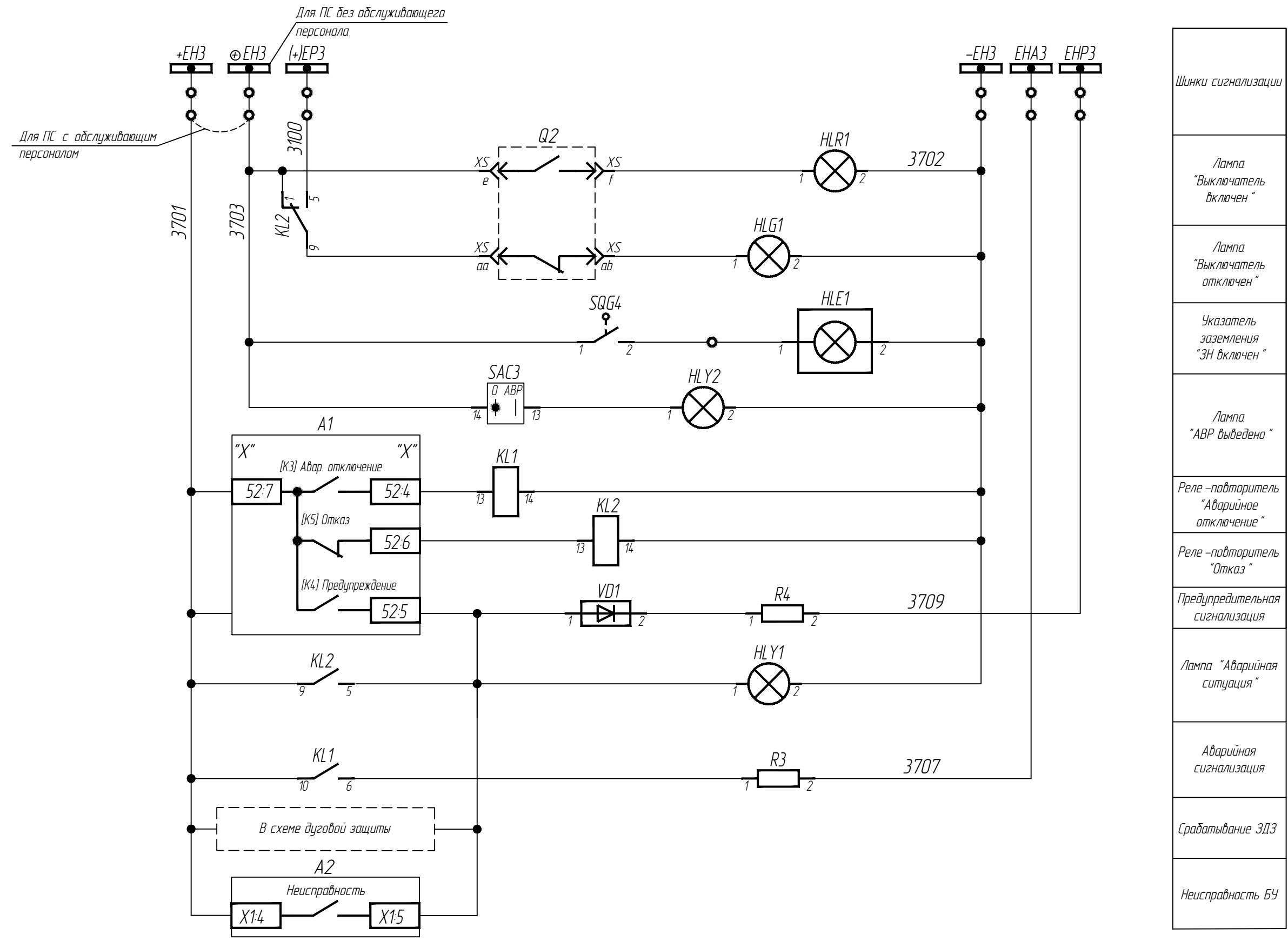


Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.10

Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Цепи сигнализации



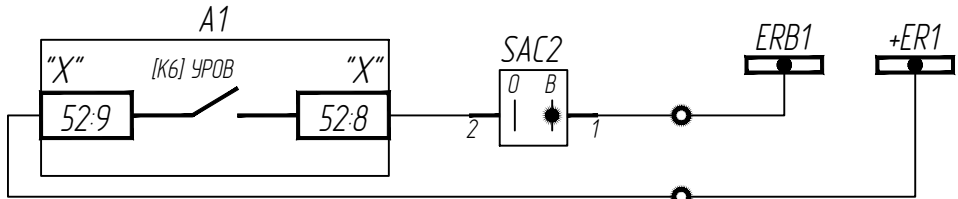
* - для 1 с.ш.
** - для 2 с.ш.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

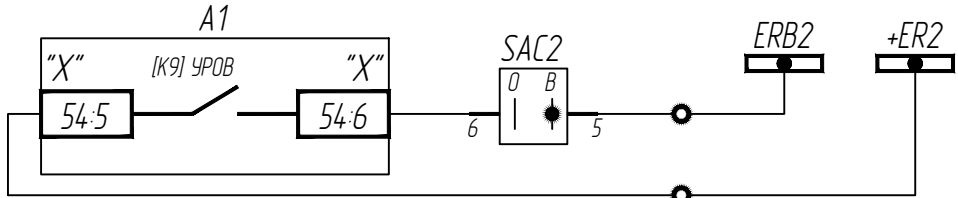
ТИ-004-2022.10

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

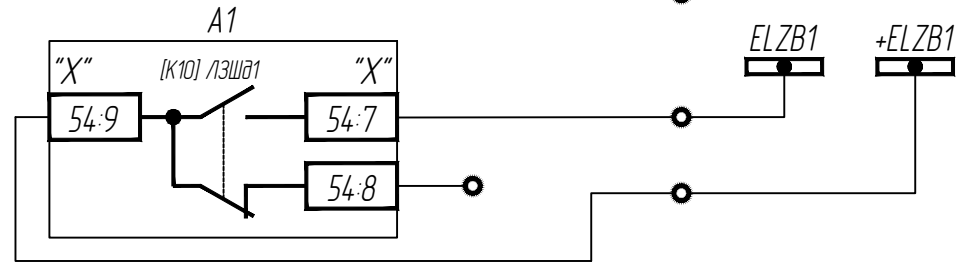
Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Цепи выходные (начало)



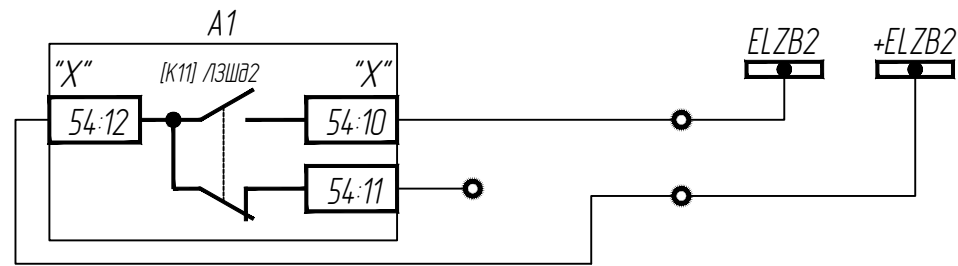
Отключение ввода
6(10) кВ 1 с.ш.
от УРОВ СВ



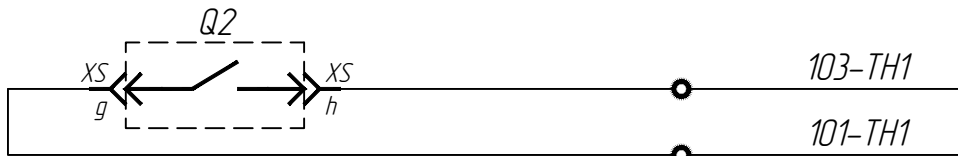
Отключение ввода
6(10) кВ 2 с.ш.
от УРОВ СВ



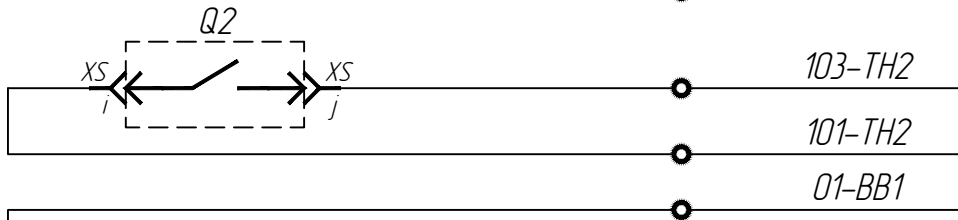
Блокировка /ЛЗШ ввода
6(10) кВ 1 с.ш.
при пуске МТЗ СВ



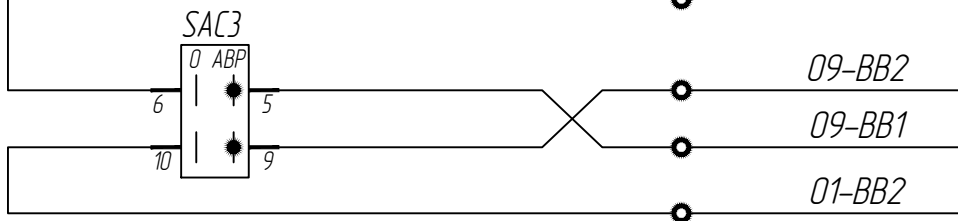
Блокировка /ЛЗШ ввода
6(10) кВ 2 с.ш.
при пуске МТЗ СВ



Контроль включенного
положения выключателя
(ТН 1 6(10) кВ Яч.11)



Контроль включенного
положения выключателя
(ТН 2 6(10) кВ Яч.12)



Выход АВР
(ВВ 1 6(10) кВ Яч.1)

Выход АВР
(ВВ 2 6(10) кВ Яч.2)

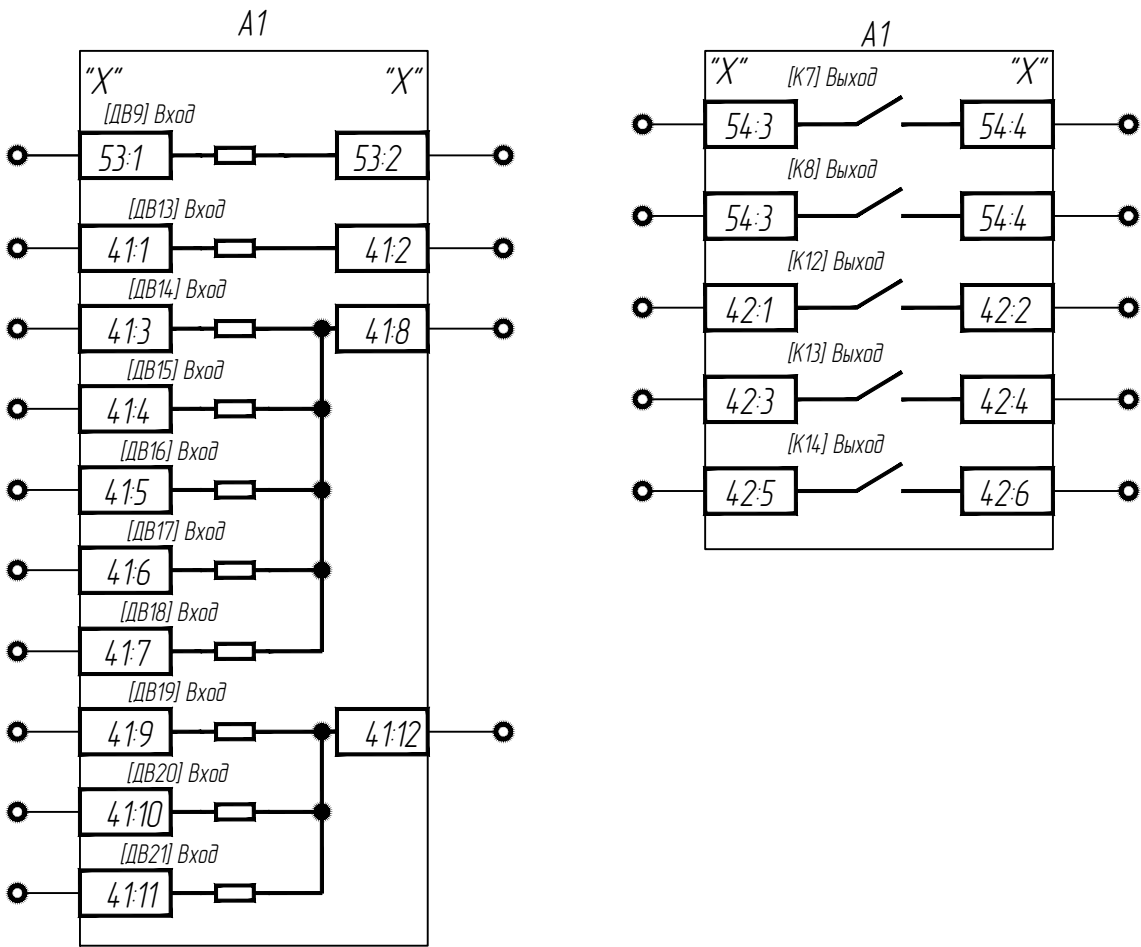
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.10

Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Цепи выходные (продолжение)

Резервные дискретные входы и выходы

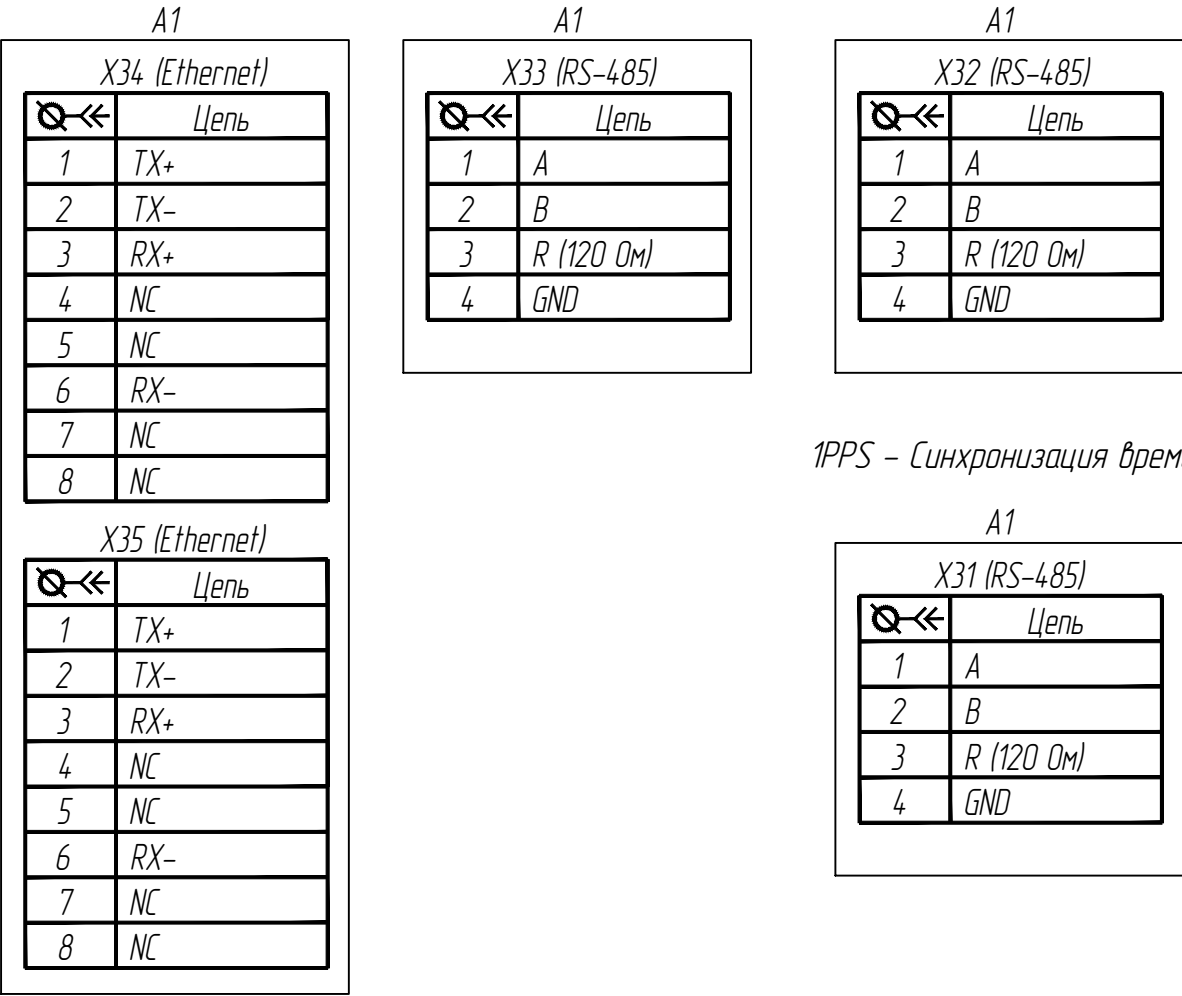


A1	
“X”	
Конт.	Цепь
21:9	Ua
21:10	Ub
21:11	Ub
21:12	Uc
21:13	3U0
21:14	3U0 (общий)

Цепи АСУ

Связь с АСУ

Связь с программой “KIT.Connect”

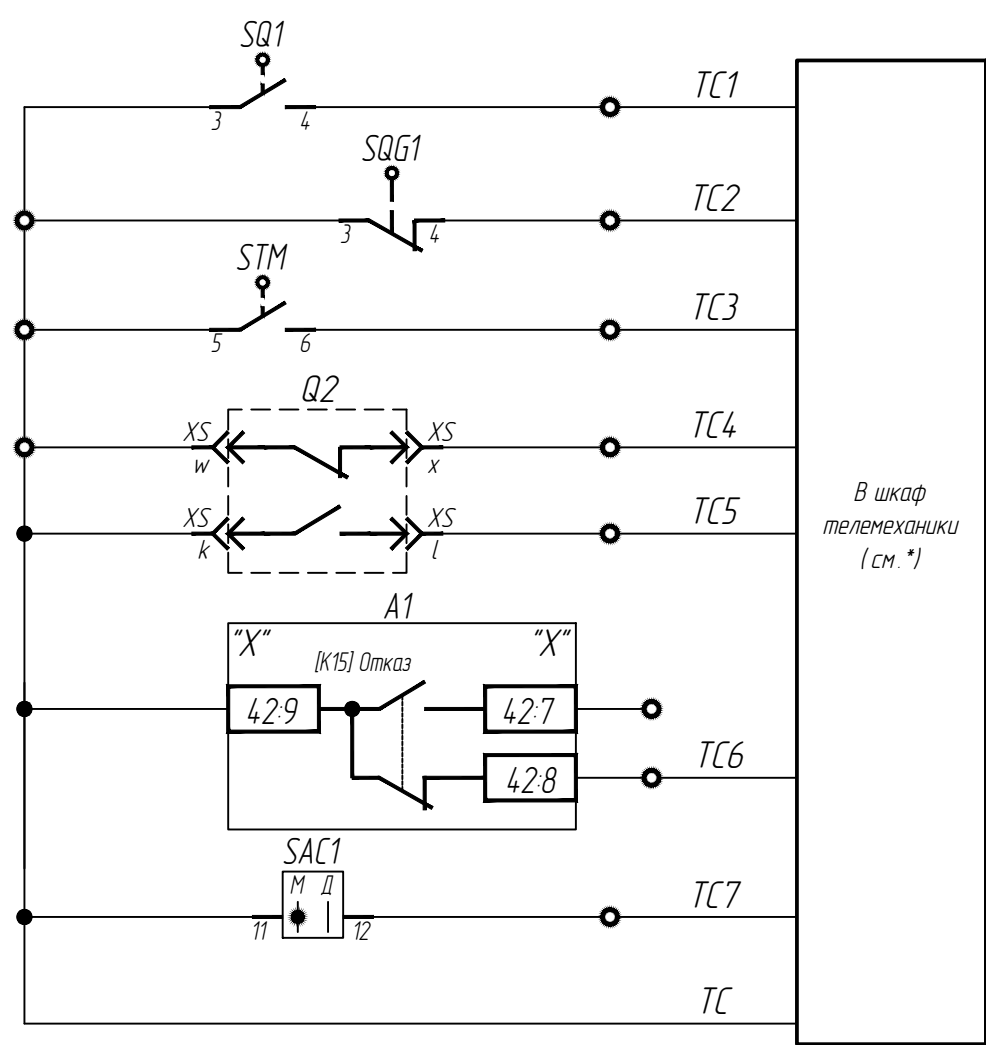


1PPS – Синхронизация времени

Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)

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

Яч.13, яч.15 секционного выключателя 6(10) кВ.
Цепи выходные (окончание)



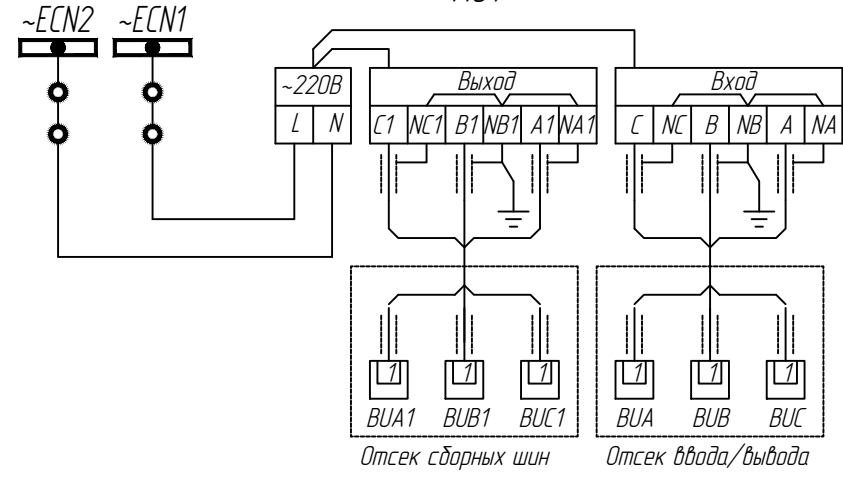
Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ
Введено местное управление
Общий "+"

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

Положение выкатного элемента	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	
	SQ2	STM		SQG2	
Рабочее	-	+	Отключен	+	
Контрольн.	+	-	Включен	-	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Цепи сигнализатора напряжения
AU1



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.10

Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредит. сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] Вкл. от АВР	Сигнал включения выключателя от АВР	● Включение от АВР	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ7] Откл. от ВНР	Сигнал отключения выключателя от ВНР	● Отключение от ВНР	К7 Пуск ЗДЗ	Пуск по току для ЗДЗ секции 1	● ПО ЗДЗ>
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К8 Пуск ЗДЗ	Пуск по току для ЗДЗ секции 2	● ПО ЗДЗ>
[ДВ9] Вход	Резервный дискретный вход	●	К9 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ10] ЛЗШп	Приемник ЛЗШ от нижестоящих защит секций 1 и 2	● ЛЗШп	К10 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего присоединения в схему ЛЗШ	● ПО ЛЗШ>
[ДВ11] Откл. от УРОВ	Отключение от УРОВ нижестоящих защит	● Отключение от УРОВ	К11 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего присоединения в схему ЛЗШ	● ПО ЛЗШ>
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключения от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ	К12 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ13] Вход	Резервный дискретный вход	●	К13 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ14] Вход	Резервный дискретный вход	●	К14 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ15] Вход	Резервный дискретный вход	●	К15 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ16] Вход	Резервный дискретный вход	●	К16 Q отключен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. отключен
[ДВ17] Вход	Резервный дискретный вход	●	К17 Q включен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. включен
[ДВ18] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ19] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ20] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ21] Вход	Резервный дискретный вход	●			

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

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

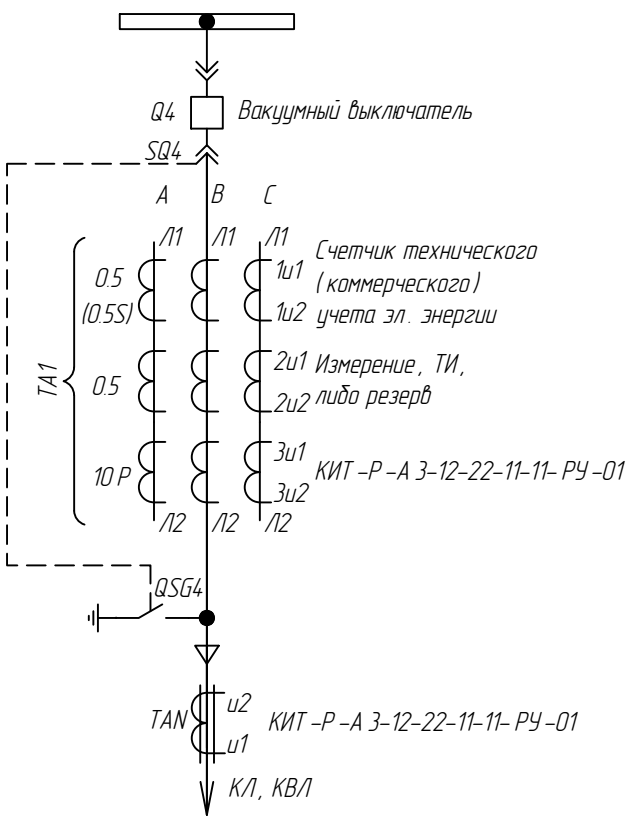
<i>Поз. обозн.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
SBT1	Головка для кнопки 22 мм красная ZB4BA4	1	Systeme Electric
	Основа крепежная ZB4BZ009	1	Systeme Electric
	Блок контактный 1НО ZBE101	2	Systeme Electric
SF1-SF3	Выключатель автоматический C60H-DC 2P, 2/C	3	Systeme Electric
SF	Автоматический выключатель	1	тип уточняется при конкретном проектировании
	Вспомогательный контакт	1	
STM, SQ2, SQG2	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3	
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact
TA1A-TA2C	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	3	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 1)
(TA1A, TA2C)	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	(2)	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 2)
Q2	Выключатель вакуумный с электромагнитным приводом типа "магнитная защелка"	1	тип см. в ТИ-00 ТИ-004-2022.18

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.10		Лист
								15

Яч. 7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 1 и вариант 3)

Поясняющая схема

6(10) кВ



Вакуумный выключатель
Q4
SQ4
A B C
Л1 Л1 Л1
0.5 (0.5S) 1u1
0.5 1u2
10 P 2u1
Л2 Л2 Л2
3u1
3u2
КИТ -Р-А 3-12-22-11-11-РЧ-01
TAN u2
u1
КИТ -Р-А 3-12-22-11-11-РЧ-01
К/Л, КВЛ

Примечания:

1. Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ -Р-А 3-12-22-11-11-РЧ-01 (ТРБН.656122.001-20.01 РЗ 1);
2. Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
3. Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - а. из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - б. по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - а. трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1 и вариант №3));
 - б. двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2 и вариант №4));
4. Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу;
5. Обозначение номеров контактов выключателя Q4 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ-004-2022.18);
6. Рассмотрено применение с вакуумными выключателями ВВ/TEL-10 (РГК "Таврида Электрик г. Москва) с электромагнитным приводом типа «магнитная защелка»;
7. Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
8. Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
9. Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ-строительным заводом и в данной схеме не показаны

ТИ-004-2022.11

Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6 (10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненные с применением устройств серии КИТ -Р-А 2, КИТ -Р-А 3, КИТ -Р-А 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с пружинным или электромагнитным приводом	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Александрова						1	11
Пров.		Сельков							
Н. контр.						Защита и автоматика отходящей линии 6(10) кВ.			
Утв.						Схема электрическая принципиальная			



ООО "НПП "КИТ"
Санкт-Петербург
2023 год

A1

Конт.	Цепь
21:1	Ia
21:2	Ia (общий)
21:3	Ib
21:4	Ib (общий)
21:5	Ic
21:6	Ic (общий)

Конт.	Цепь
21:7	3Io
21:8	3Io (общий)

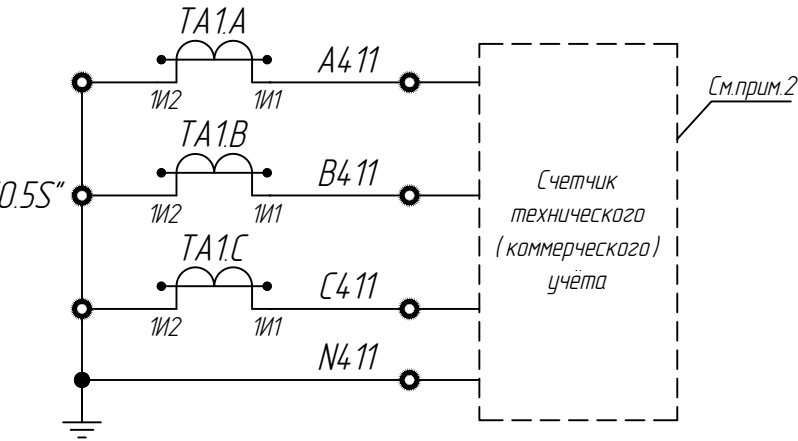
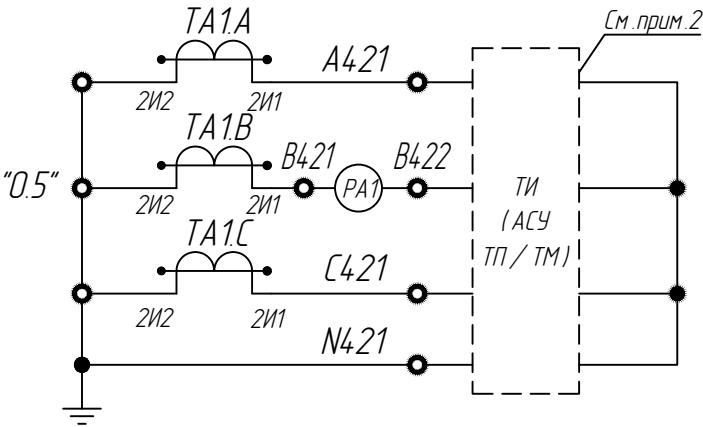
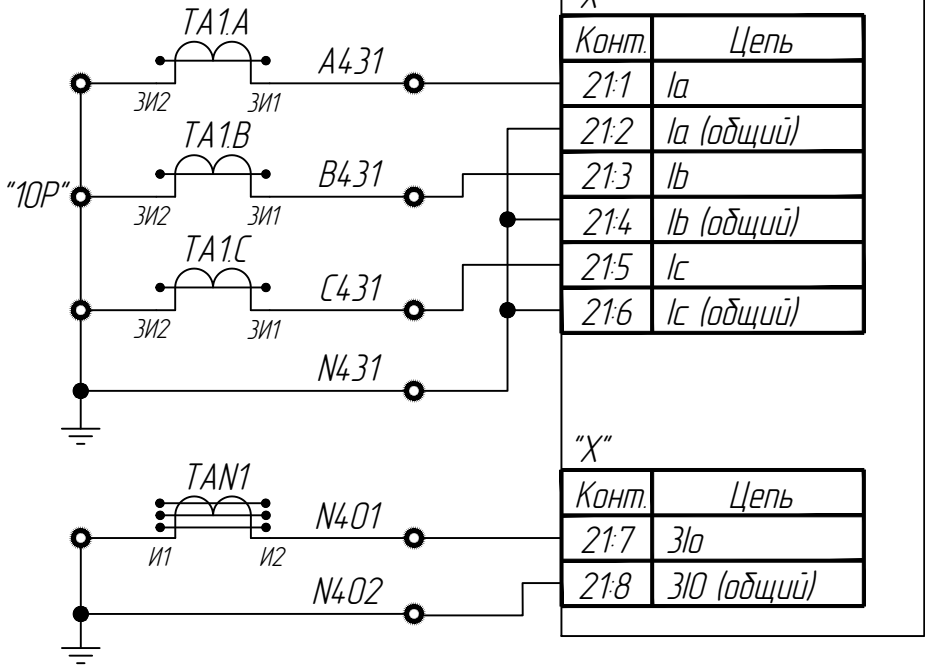
Защита и
автоматика
отходящей линии
1(2) с.ш.

Цепи тока 3Io

Измерение, ТИ либо
резерв

Технический
(коммерческий)
учёт

Цепи тока

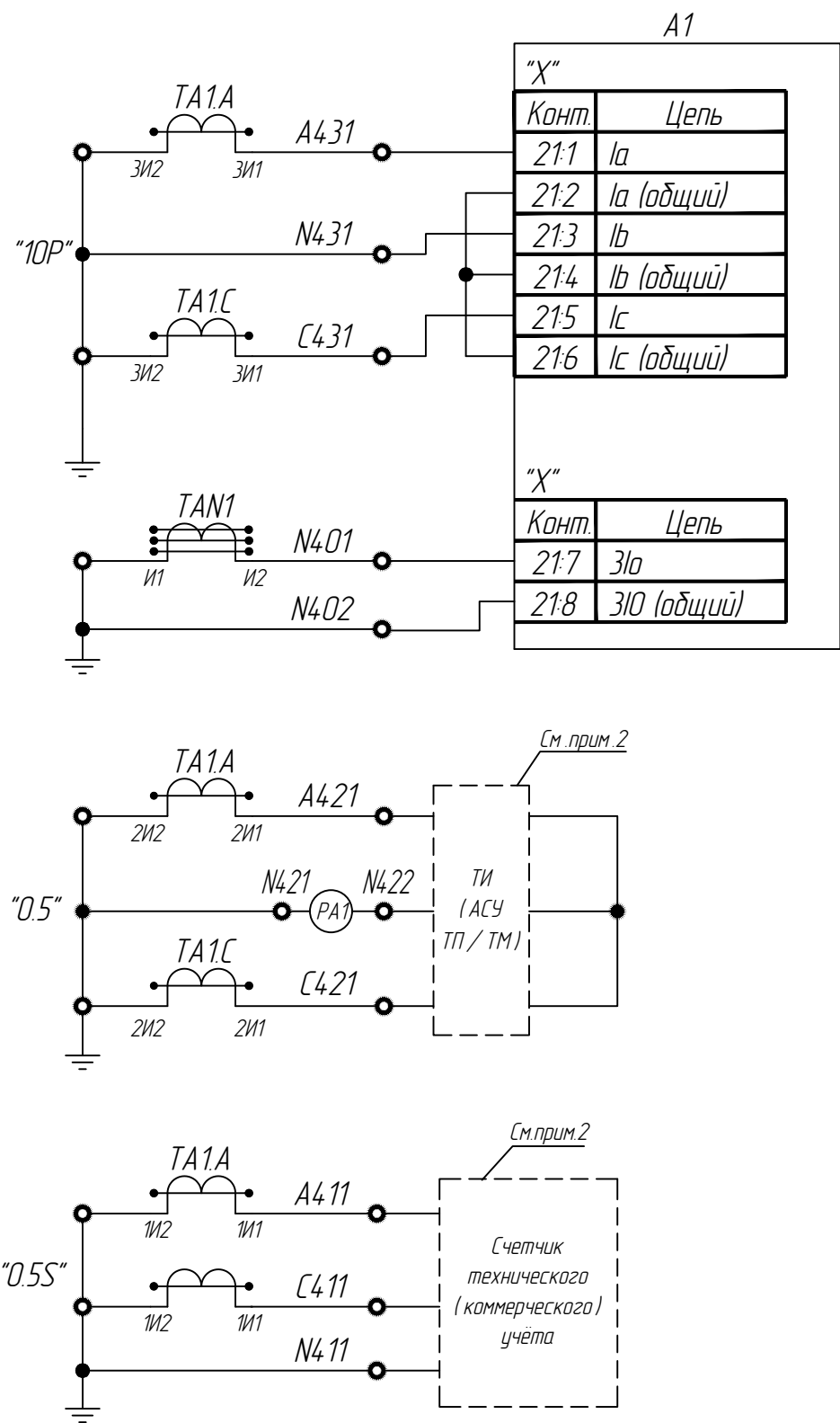


Взам. инв. №

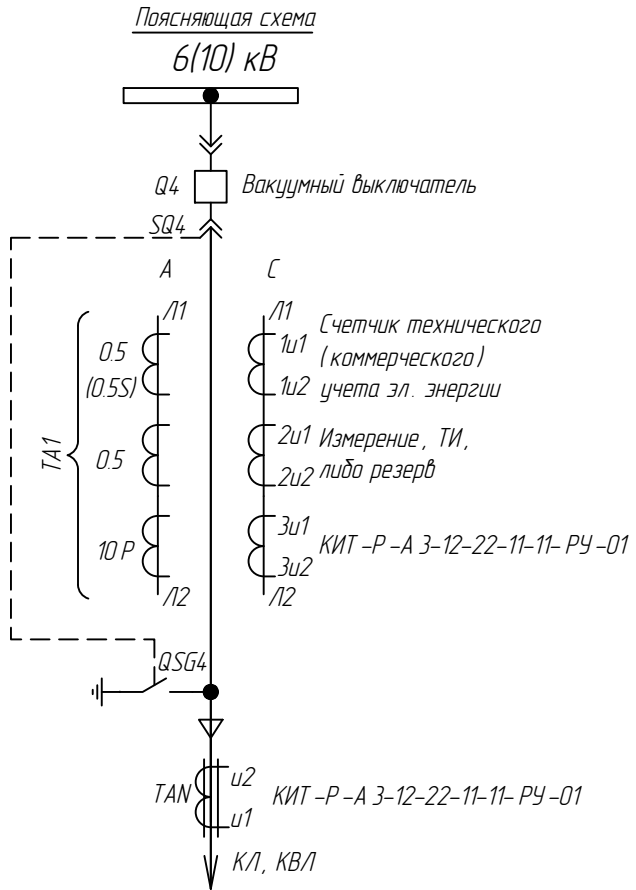
Подп. и дата

Инв. № подл.

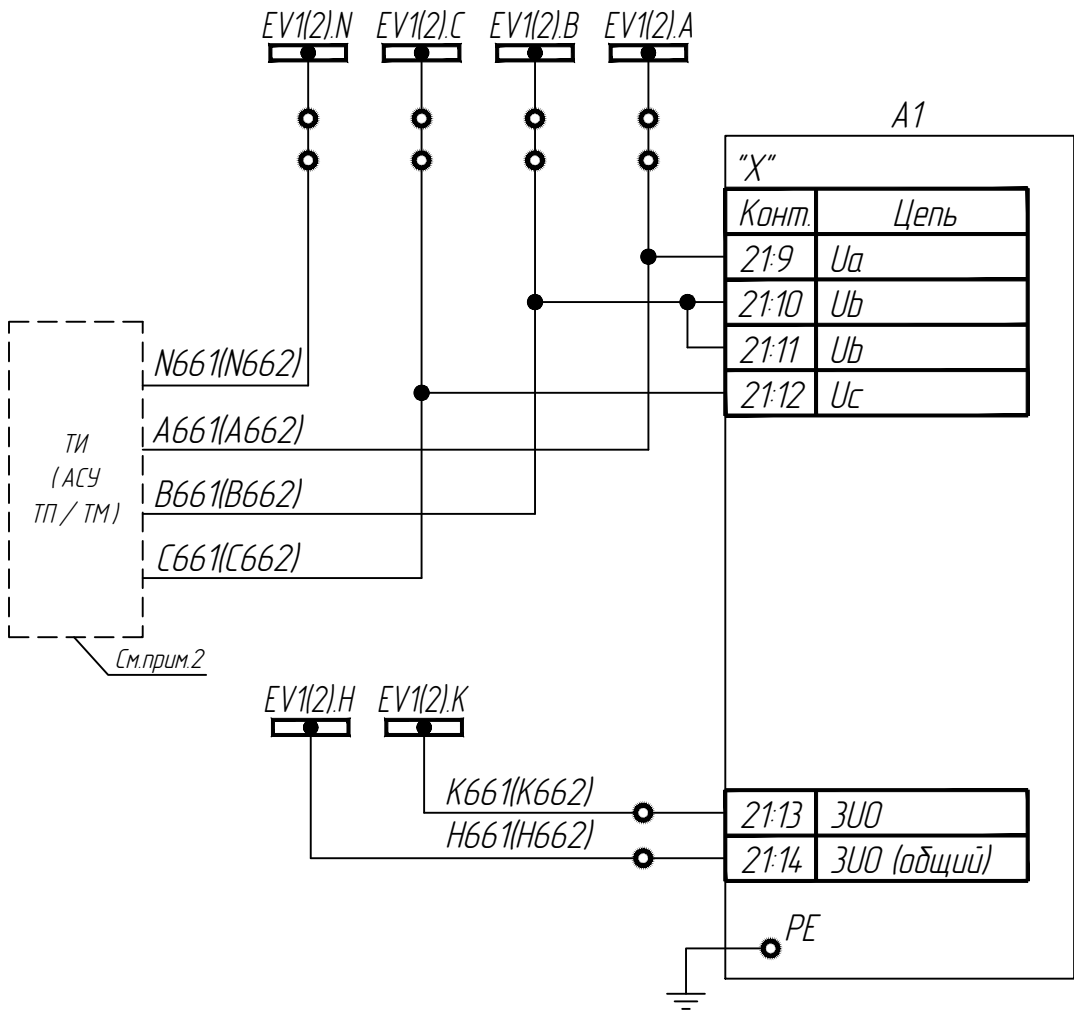
Яч. 7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)



Защита и автоматика отходящей линии 1(2) с.ш.	Цепи тока
Цепи тока 3Io	
Измерение, ТИ либо резерв	
Технический (коммерческий) учёт	



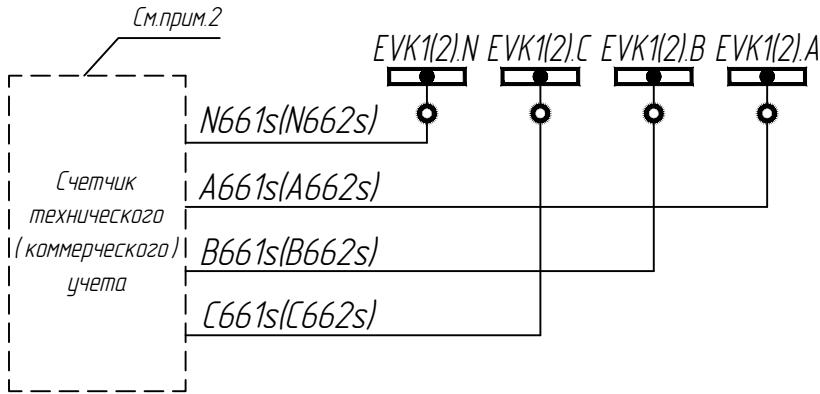
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



Цепи напряжения
шинного
трансформатора
напряжения TV1(TV2)

Измерение $3U_0$ для
защиты от
замыканий на землю

Заземление



Цепи напряжения
учета
электроэнергии

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

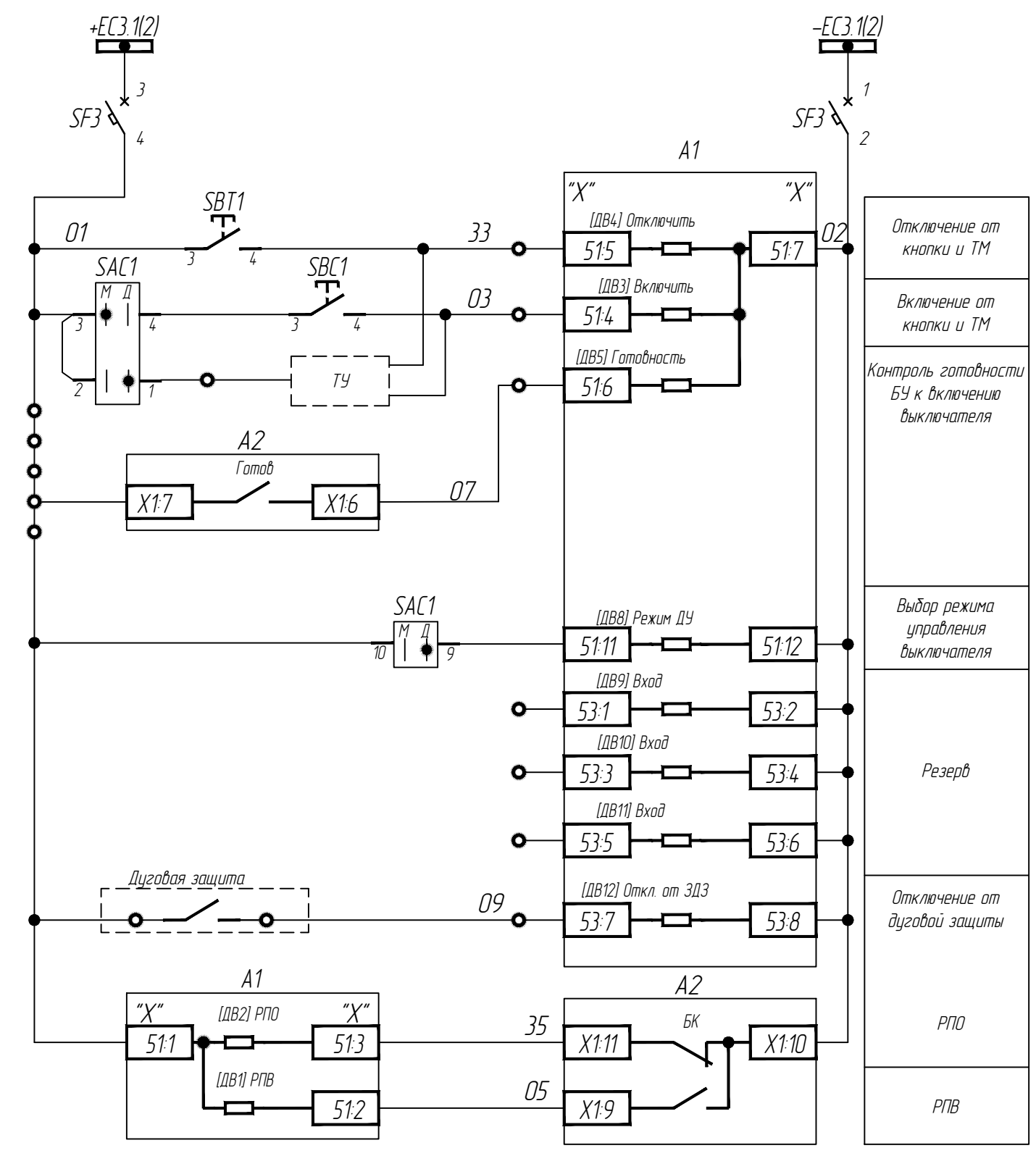
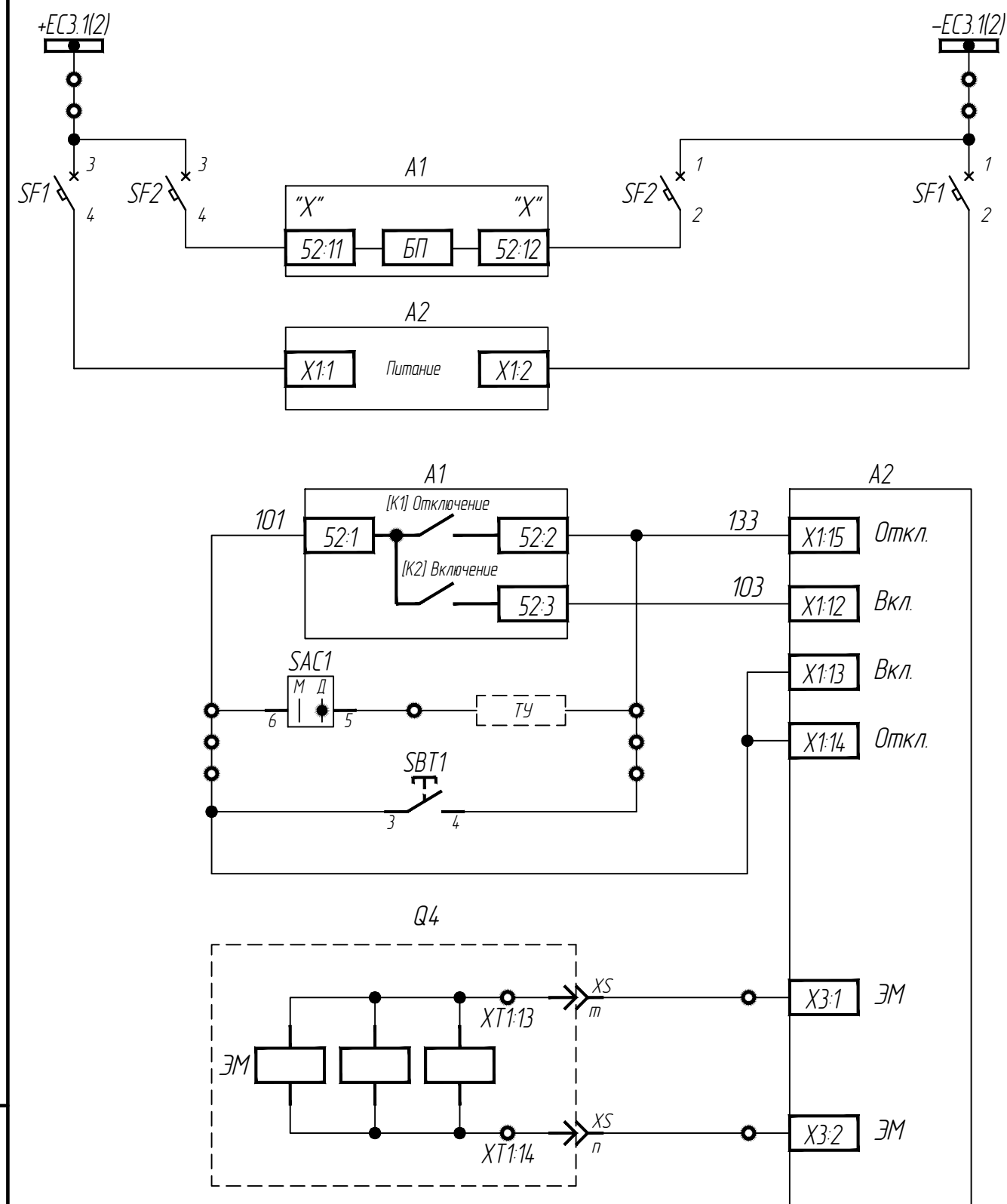
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.11

Лист

3

Яч.7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ. Цепи оперативного тока (начало)



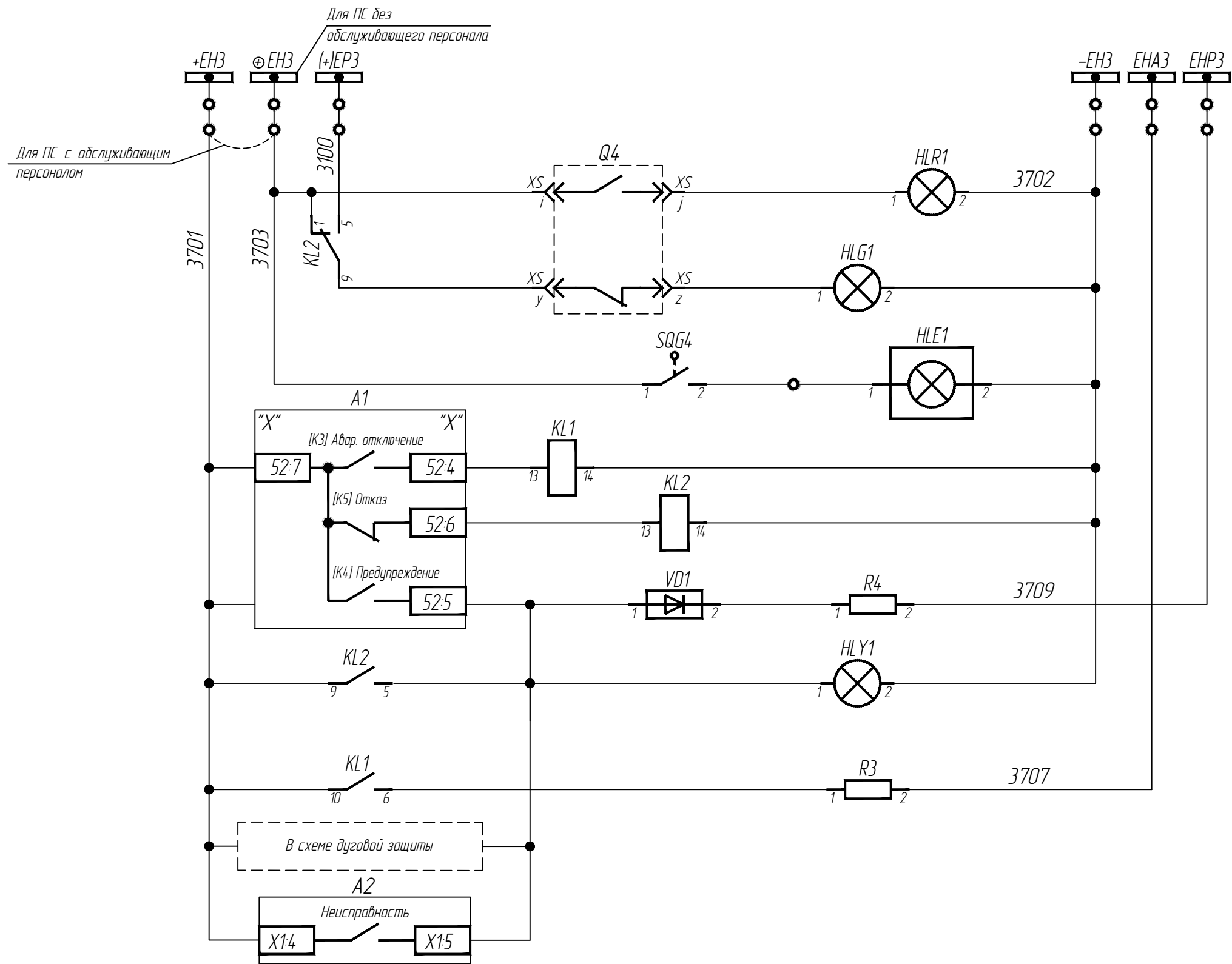
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.11

Лист
4

Яч. 7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи сигнализации



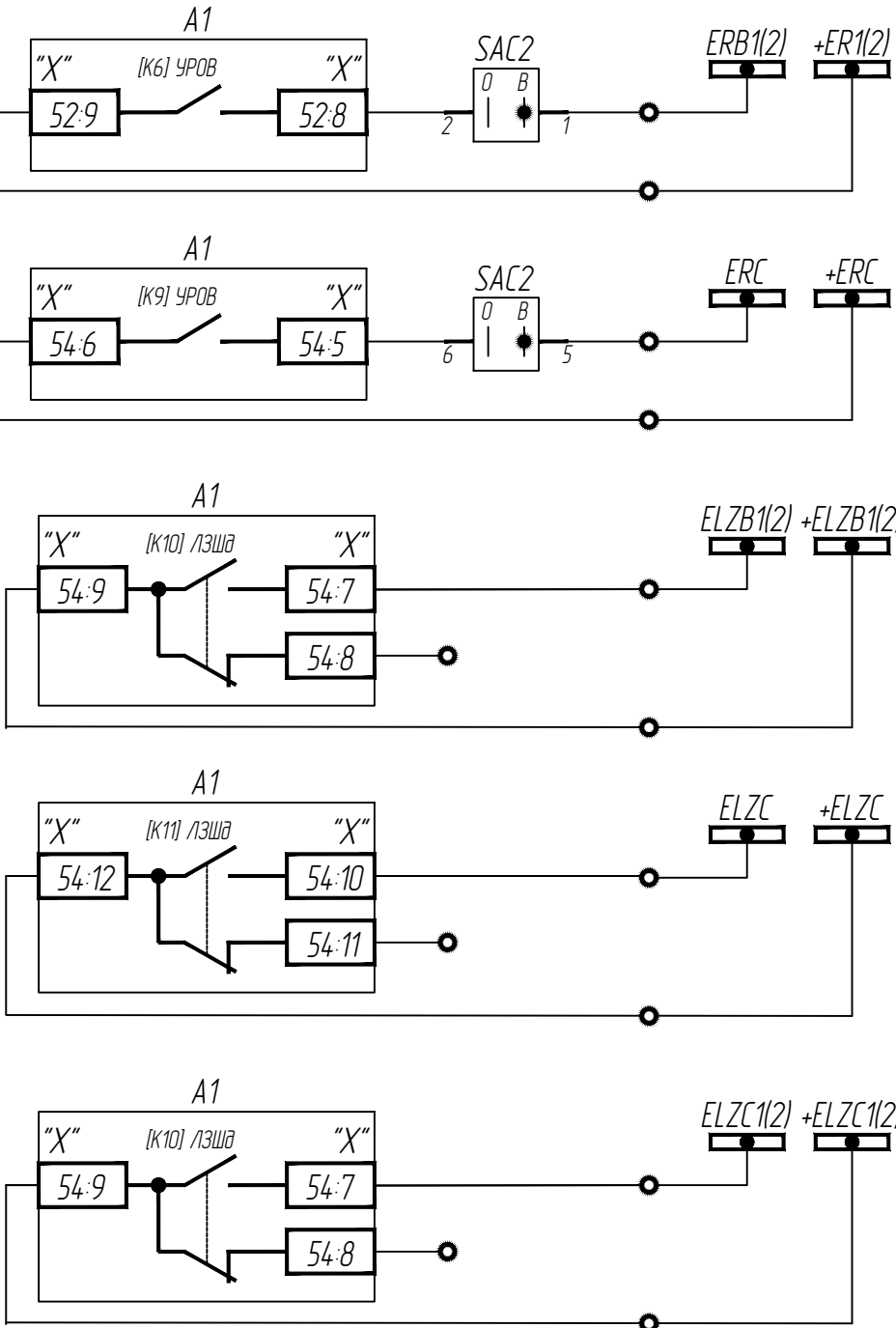
Шинки сигнализации
Лампа "Выключатель включен"
Лампа "Выключатель отключен"
Указатель заземления "ЗН включен"
Реле -повторитель "Аварийное отключение"
Реле -повторитель "Отказ"
Предупредительная сигнализация
Лампа "Аварийная ситуация"
Аварийная сигнализация
Срабатывание ЗДЗ
Неисправность БУ

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

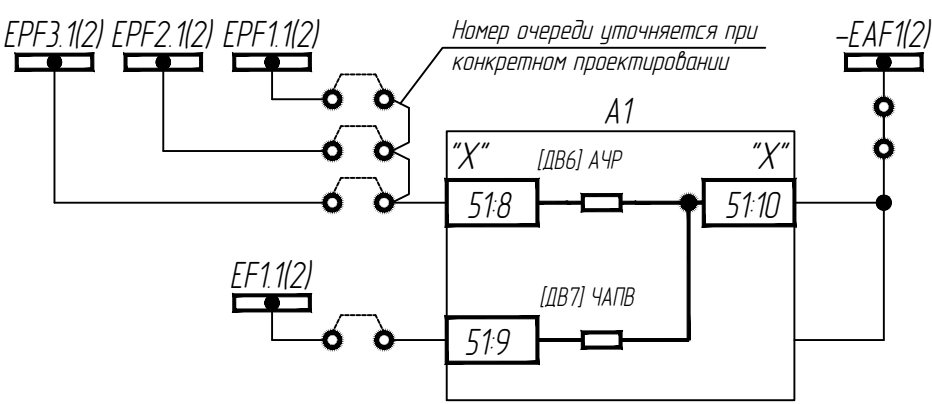
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.11

Яч. 7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи оперативного тока (окончание)



Отключение ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш.	Отключение от УРОВ ОЛ 6(10) кВ
Отключение СВ 6(10) кВ	
Блокировка ЛЗШ ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш.	Блокировка ЛЗШ при к.з. на ОЛ 6(10) кВ
Блокировка ЛЗШ СВ 6(10) кВ	
Блокировка направленной ЛЗШ 6(10) кВ 1(2) с.ш. (для вариантов 3 и 4)	



Отключение от АЧР 1, 2, 3 очередь
Включение по ЧАПВ

* - для 1 с.ш.
** - для 2 с.ш.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.11

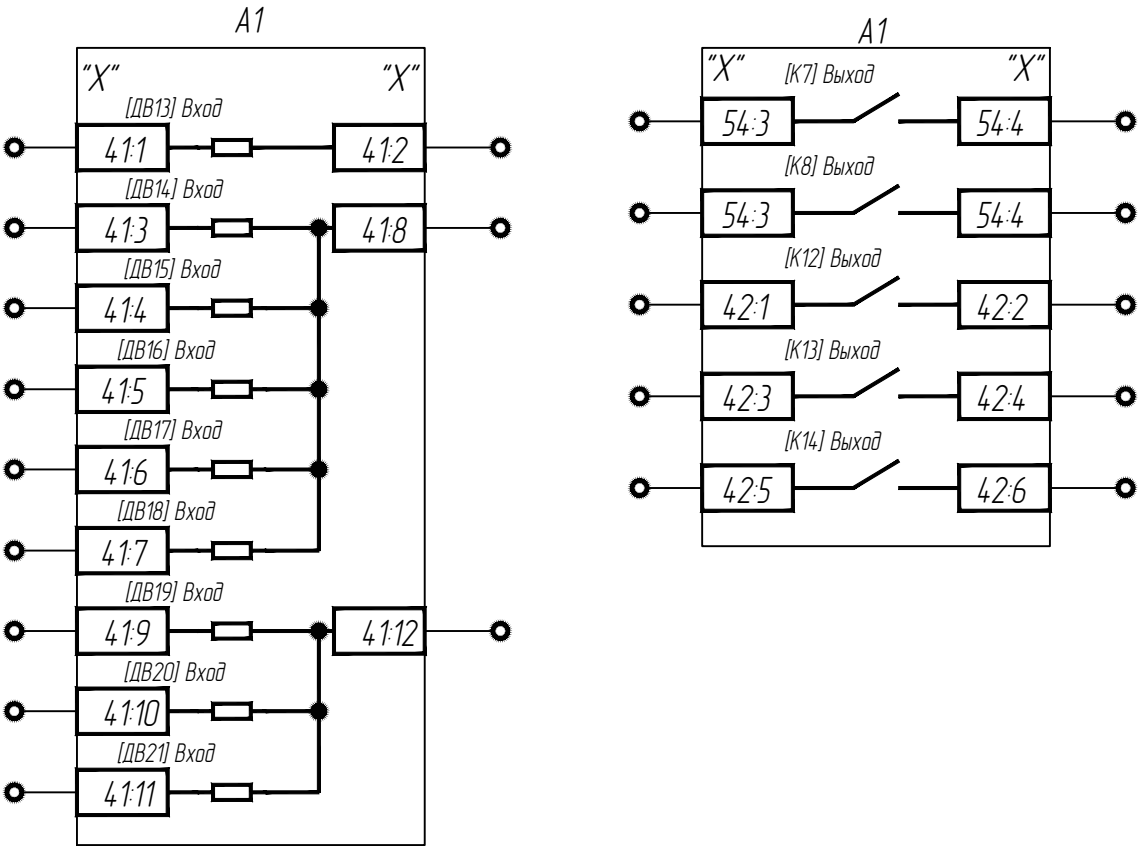
Яч. 7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи выходные (начало)

Цепи АСУ

Связь с АСУ

Связь с программой "KIT.Connect"

Резервные дискретные входы и выходы



X34 (Ethernet)	
↻	Цепь
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	NC
5	NC
6	RX-
7	NC
8	NC

X35 (Ethernet)	
↻	Цепь
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	NC
5	NC
6	RX-
7	NC
8	NC

X33 (RS-485)	
↻	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

X32 (RS-485)	
↻	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

1PPS – Синхронизация времени

X31 (RS-485)	
↻	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

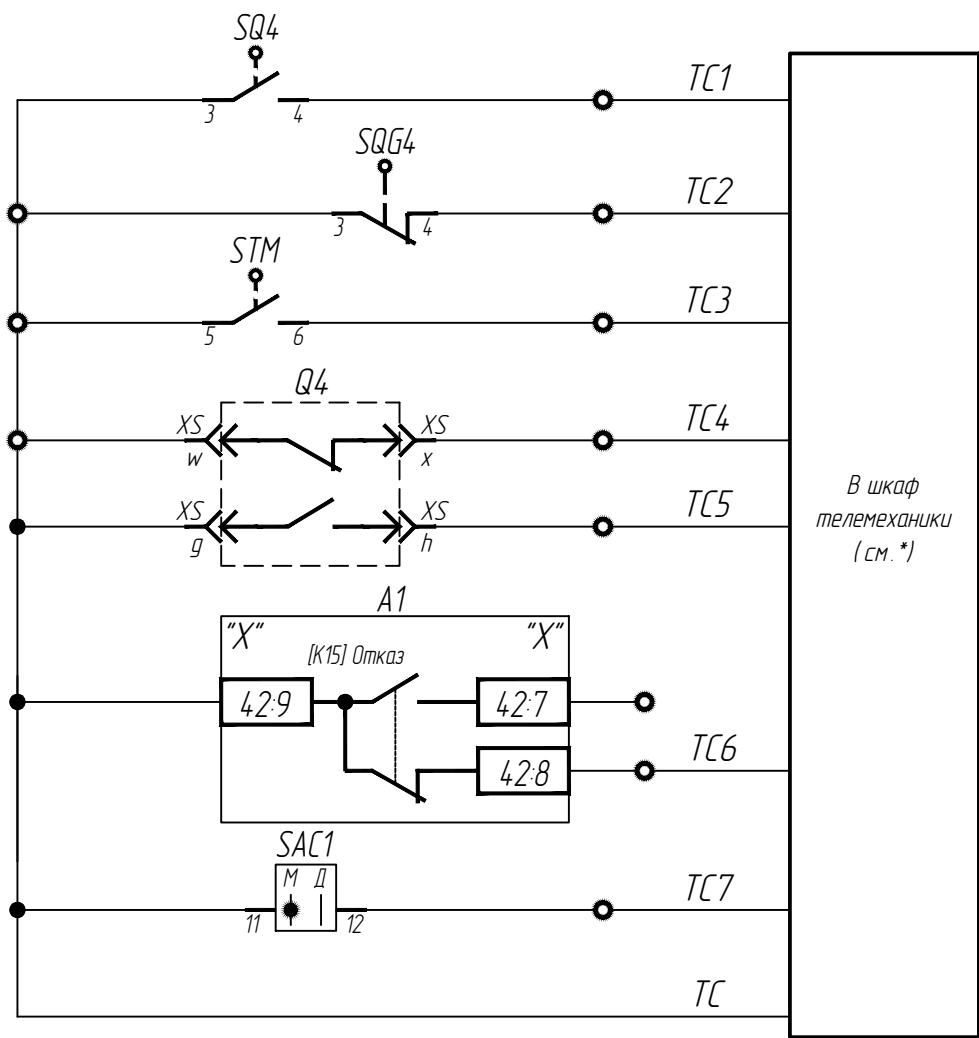
Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.11

Яч. 7(яч.8) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи выходные (окончание)



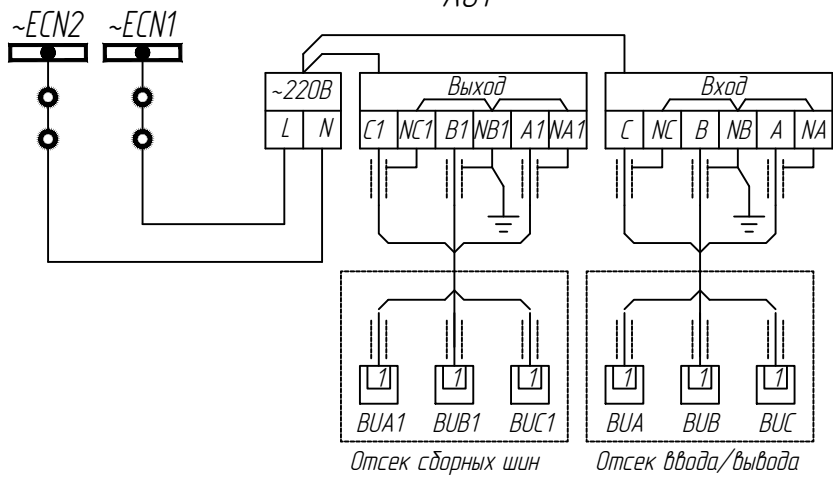
Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ
Введено местное управление
Общий "+"

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

Положение выкатного элемента	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	
	SQ4	STM		SQG4	
Рабочее	-	+	Отключен	+	
Контрольн.	+	-	Включен	-	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Цепи сигнализатора напряжения
AU1



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.11

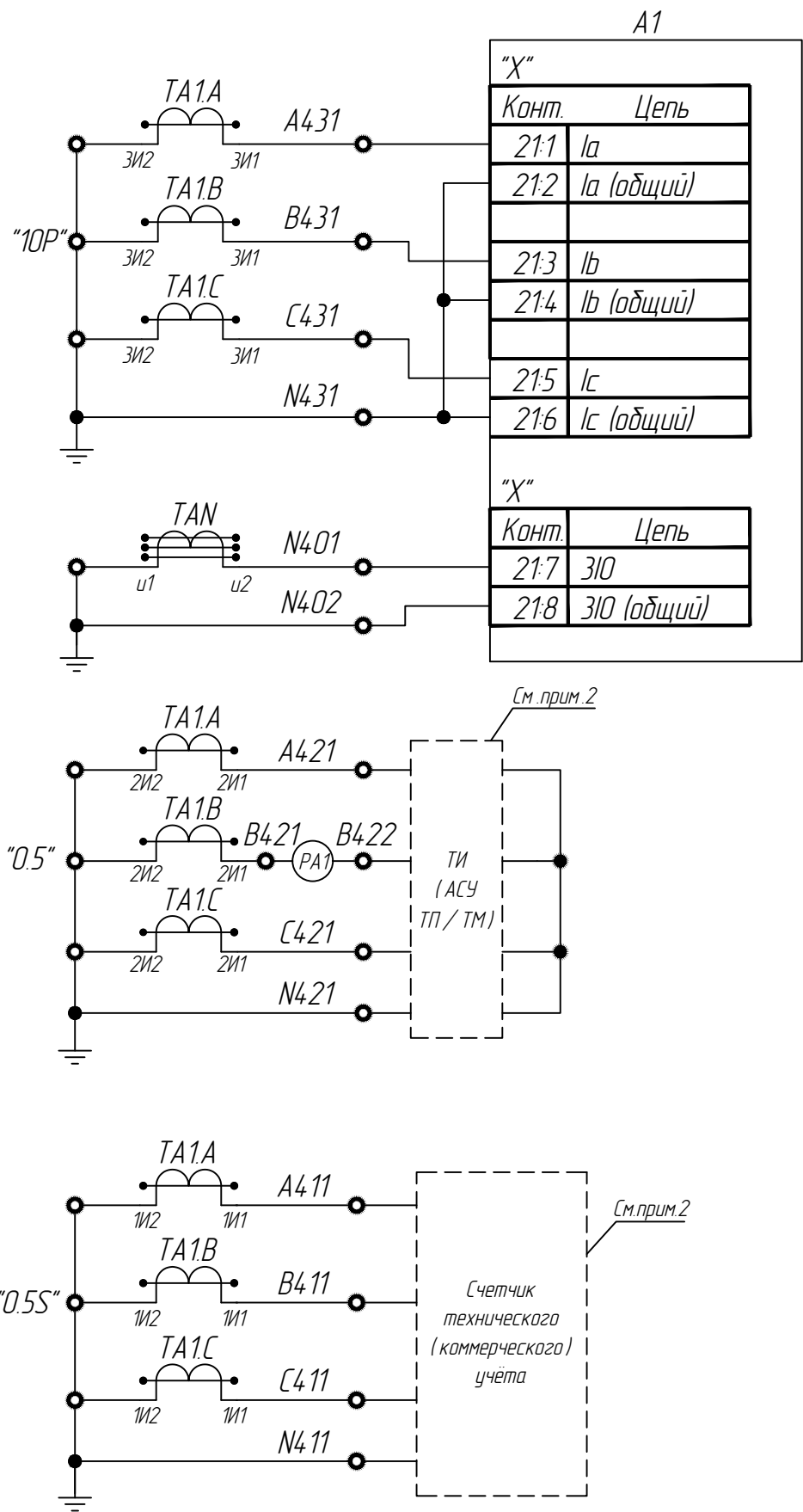
Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредит. сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] АЧР	Сигнал отключения присоединения от АЧР	● АЧР внеш.	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ7] ЧАПВ	Сигнал включения присоединения от ЧАПВ	● ЧАПВ внеш.	К7 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К8 Выход	Резервный дискретный выход	●
			К9 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ9] Вход	Резервный дискретный вход	●	К10 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего	● ЛЗШд
[ДВ10] Вход	Резервный дискретный вход	●		присоединения в схему ЛЗШ	
[ДВ11] Вход	Резервный дискретный вход	●	К11 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего	● ЛЗШд
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключения от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ		присоединения в схему ЛЗШ	
[ДВ13] Вход	Резервный дискретный вход	●	К12 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ14] Вход	Резервный дискретный вход	●	К13 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ15] Вход	Резервный дискретный вход	●	К14 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ16] Вход	Резервный дискретный вход	●	К15 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ17] Вход	Резервный дискретный вход	●	К16 Q отключен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. отключен
[ДВ18] Вход	Резервный дискретный вход	●	К17 Q включен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. включен
[ДВ19] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ20] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ21] Вход	Резервный дискретный вход	●			

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

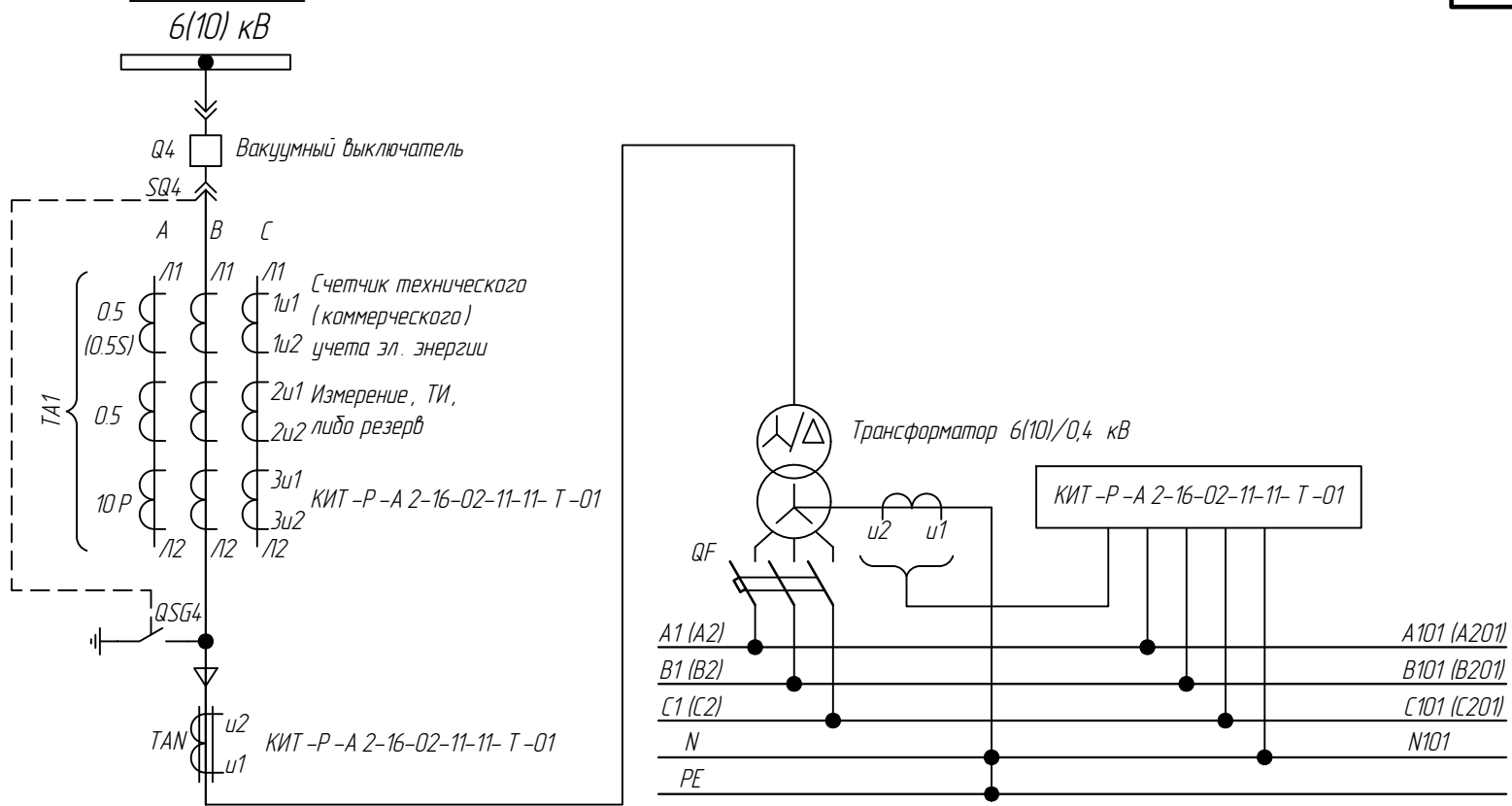
						136	
Поз. обозн.	Наименование					Кол.	Примечание
Яч.7 (яч.8)	Ячейка отходящей линии 6(10) кВ					1	
A 1	Устройство микропроцессорное релейной защиты КИТ-Р-А 3-12-22-11-11-РЧ-01 ТРБН.656122.001-20.01					1	ООО "НПП "КИТ"
A 2	Модуль управления выключателем TER_CM_16_1					1	РГК "Таврида Электрик "
AU1	Сигнализатор напряжения МСНС ЖК 6-20- ТУ 2 "Кулон "-ПИ					1	Энергосигнал
HLE1	Указатель заземления диодный NEF30-WUg					1	PROMET
HLG1	Лампа сигнальная, зеленая, =220 В. С КЛ-11-Б-Л-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "
HLR1	Лампа сигнальная, красная, =220 В. С КЛ-11-Б-К-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "
HL Y1	Лампа сигнальная, желтая, =220 В. С КЛ-11-Б-Ж-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "
KCT1, KCC1, KL1, KL2	Реле Finder 55.34.9.220.0040					4	Finder
	Розетка Finder 94.74					4	Finder
PA1	Амперметр Э42703 ____/5 А, диапазон измерения 0 ... ____ А					1	
R1, R2	Резистор С 5-35 В-16-10 кОм ±5%					2	Кермет
R3, R4	Резистор С 5-35 В-25-3,9 кОм ±5%					2	Кермет
SAC1, SAC2	Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-56-U-014					2	КЭАЗ
SBC1	Головка для кнопки 22 мм чёрная ZB4BA2					1	Systeme Electric
	Основа крепежная ZB4BZ009					1	Systeme Electric
	Блок контактный 1НО ZBE101					1	Systeme Electric
SBT1	Головка для кнопки 22 мм красная ZB4BA4					1	Systeme Electric
	Основа крепежная ZB4BZ009					1	Systeme Electric
	Блок контактный 1НО ZBE101					2	Systeme Electric
						ТИ-004-2022.11	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист	
						10	

Яч. 11(яч.12) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 1 и вариант 3)



Защита и автоматика отходящей линии 1(2) с.ш.	Цепи тока 310	
	Измерение, ТИ, РПН либо резерв	
Технический (коммерческий) учёт	Цепи тока	

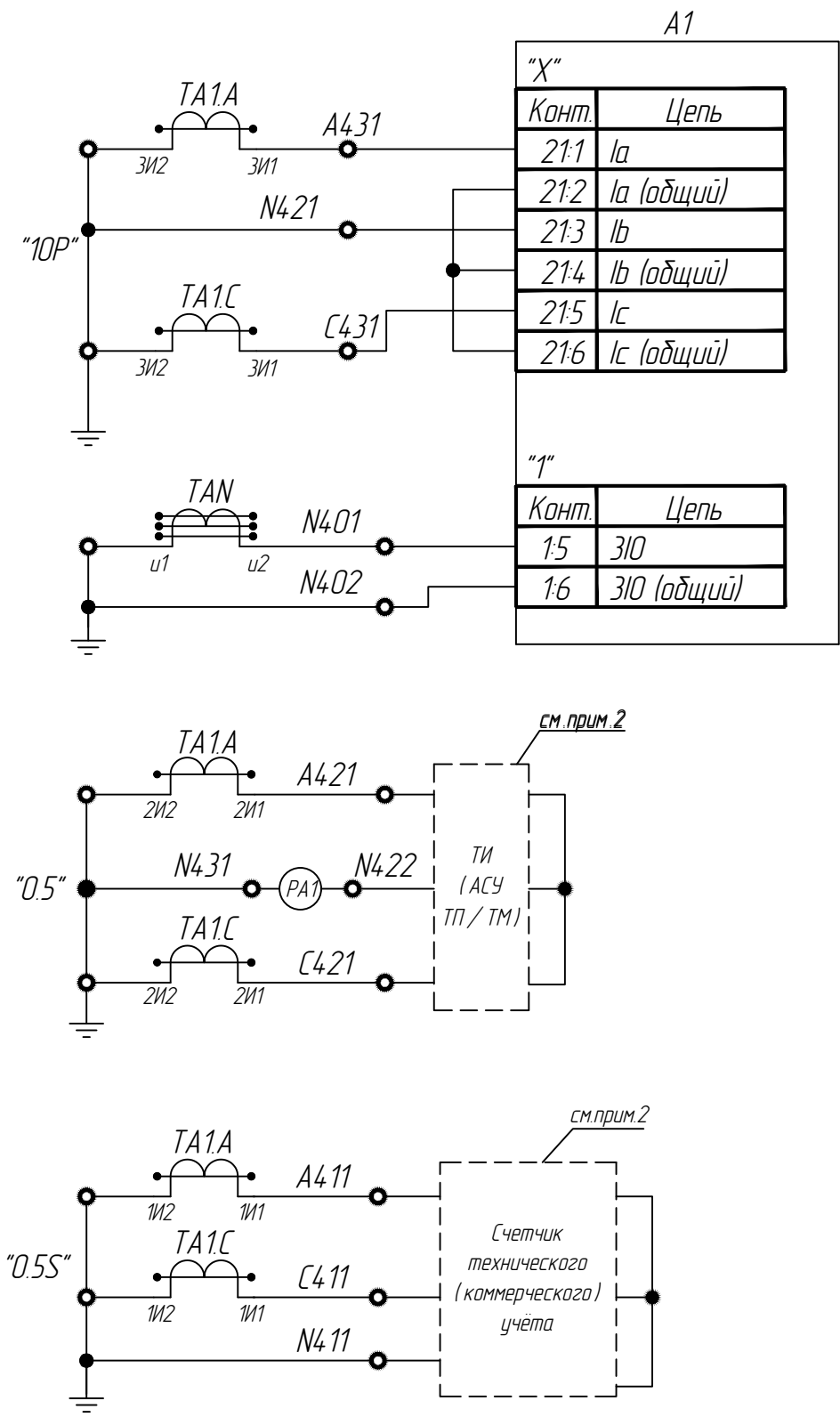
Поясняющая схема



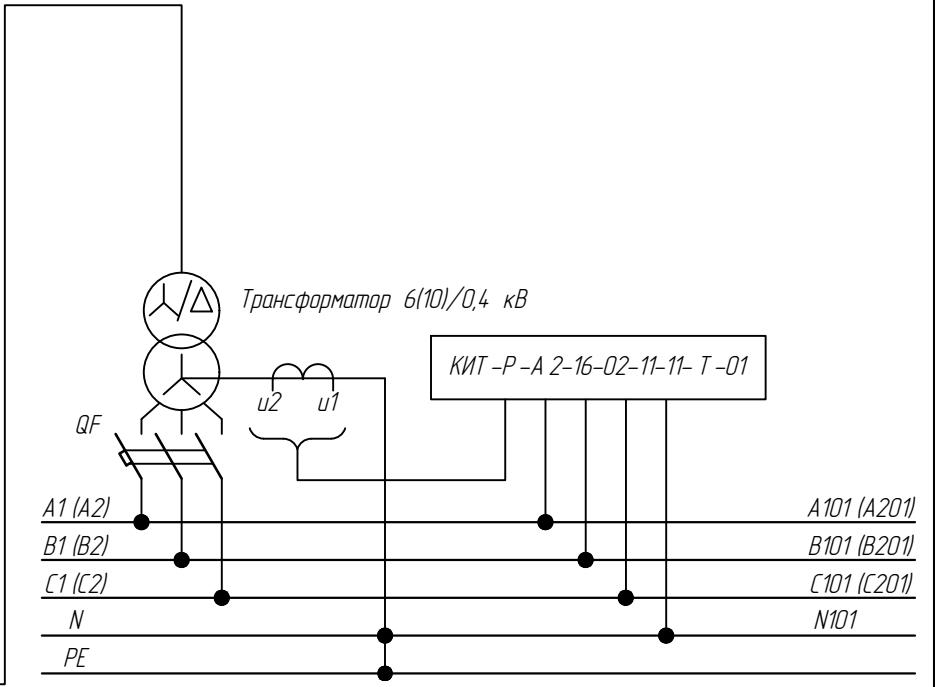
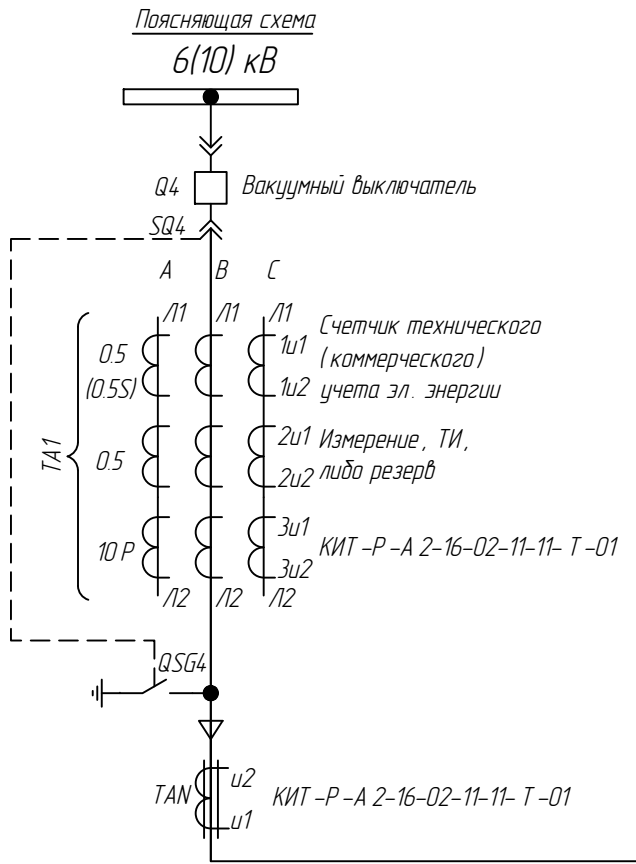
- Примечания:
- Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А 2-16-02-11-11-Т-01 (ТРБН.656122.001-14.01 РЭ 1);
- Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
 - Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1 и вариант №3));
 - двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2 и вариант №4));
 - Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу;
 - Обозначение номеров контактов выключателя Q4 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ-002-2022.16);
 - Рассмотрено применение с вакуумными выключателями ВВ/TEL-10 (РГК "Таврида Электрик з. Москва) с электромагнитным приводом типа «магнитная защёлка»;
 - Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
 - Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
 - Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ-строительным заводом и в данной схеме не показаны

ТИ-004-2022.12					
Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6(10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненных с применением устройств серии КИТ-Р-А 2, КИТ-Р-А 3, КИТ-Р-А 4					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Александрова				
Пров.	Сельков				
Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с электромагнитным приводом типа «магнитная защёлка»				Стадия	Лист
					9
Защита и автоматика отходящей линии к трансформатору 6(10)/0,4 кВ. Схема электрическая принципиальная				ООО "НПП "КИТ" Санкт-Петербург 2023 год	
				Формат А 3	

Яч.11(яч.12) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)



Защита и автоматика отходящей линии 1(2) с.ш.
Цепи тока 3IO
Измерение, ТИ, РПН либо резерв
Технический (коммерческий) учёт



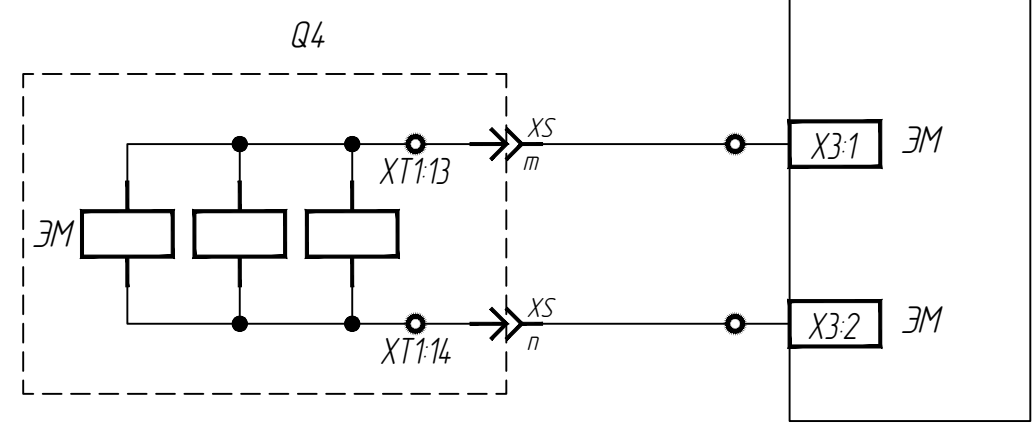
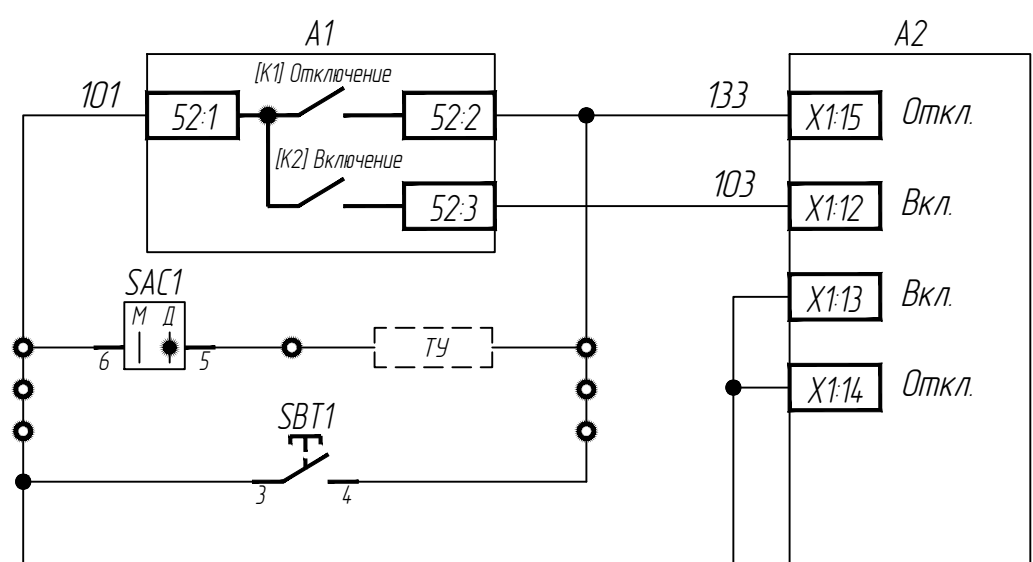
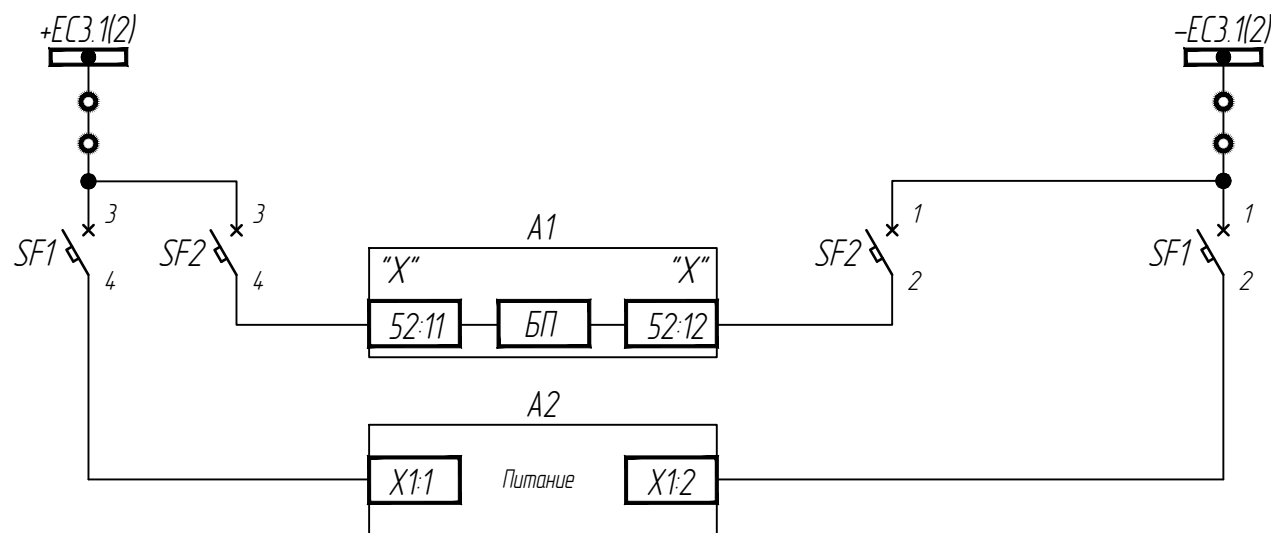
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

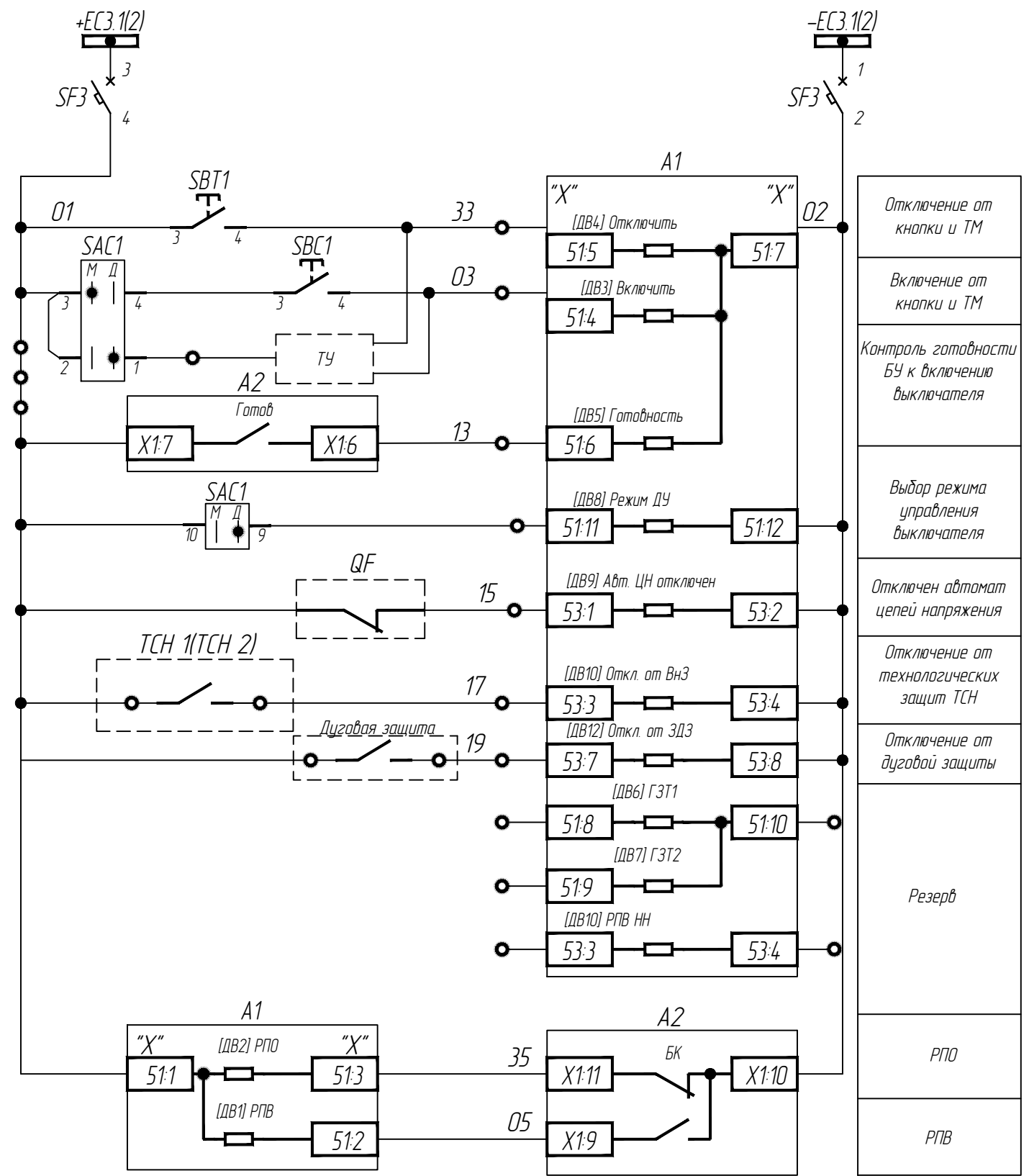
ТИ-004-2022.12

Лист
2

Яч. 11(яч. 12) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи оперативного тока



Шинки оператив. цепей
Питание МПУ
Питание блока управления
Цепь отключения
Цепь включения
Отключение от кнопки и ТМ
Подключение электромагнитов коммутационного модуля

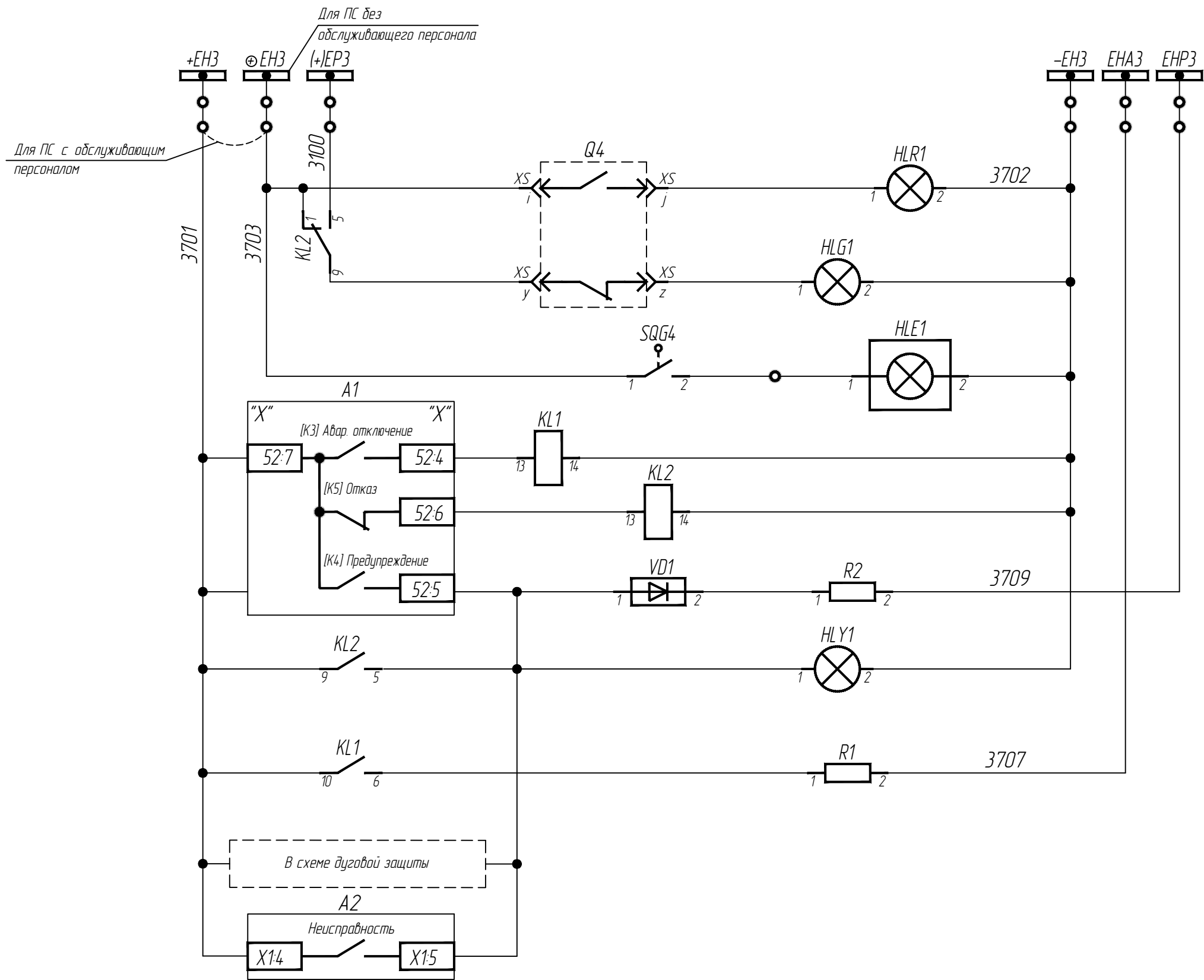


Отключение от кнопки и ТМ
Включение от кнопки и ТМ
Контроль готовности БУ к включению выключателя
Выбор режима управления выключателя
Отключен автомат цепей напряжения
Отключение от технологических защит ТСН
Отключение от дуговой защиты
Резерв
РПО
РПВ

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.12



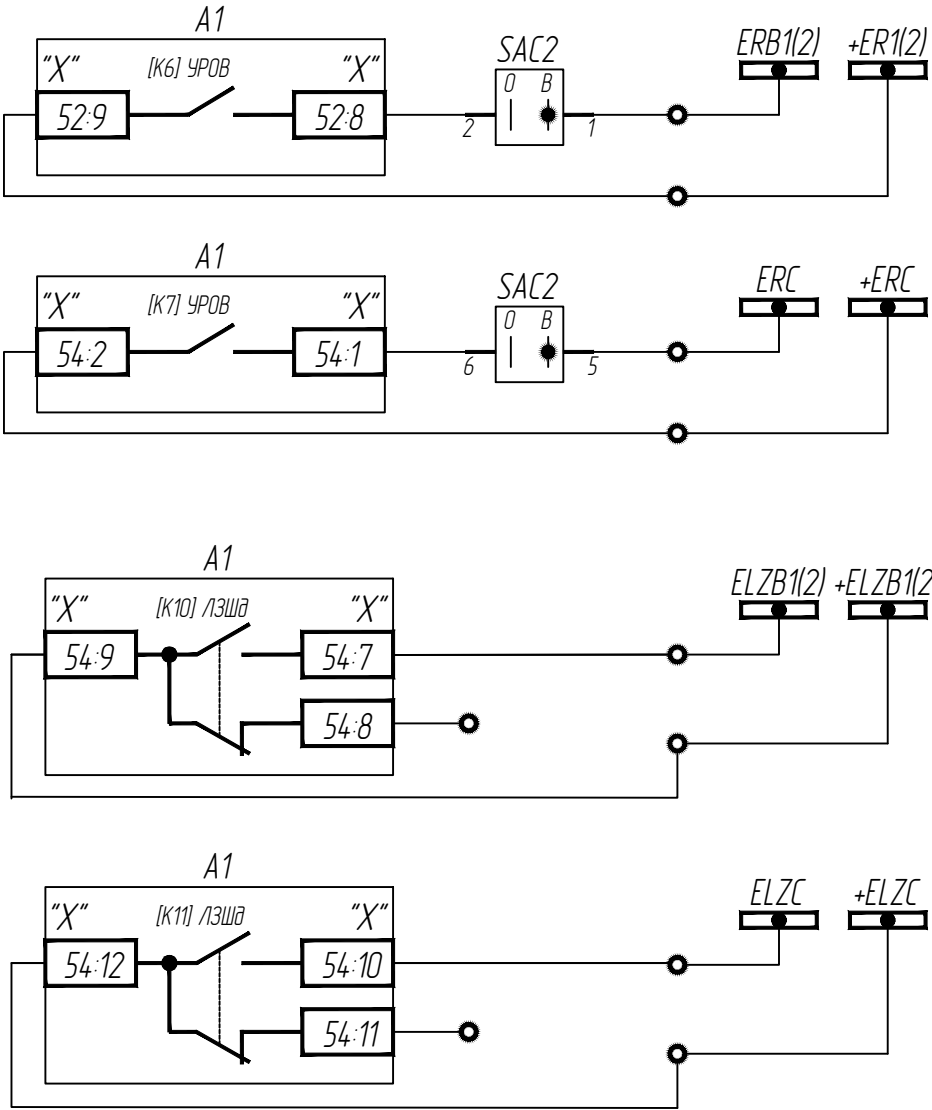
Шинки сигнализации
Лампа "Выключатель включен "
Лампа "Выключатель отключен "
Указатель заземления "ЗН включен "
Реле -повторитель "Аварийное отключение "
Реле -повторитель "Отказ "
Предупредительная сигнализация
Лампа "Аварийная ситуация "
Аварийная сигнализация
Срабатывание ЗДЗ
Неисправность БУ

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.12

Яч.11(яч.12) отходящей линии 6(10) кВ.
Выходные цепи (начало)



Отключение ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш.	Отключение от УРОВ ОЛ 6(10) кВ
Отключение СВ 6(10) кВ	
Блокировка /13Ш ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш	Блокировка /13Ш при к.з. на ОЛ 6(10) кВ
Блокировка /13Ш СВ 6(10) кВ	

Связь с АСУ

A1	
X33 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Связь с программой "KIT.Connect"

A1	
X32 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

1PPS – Синхронизация времени

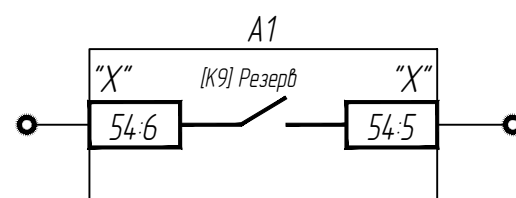
A1	
X31 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)

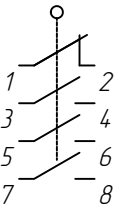
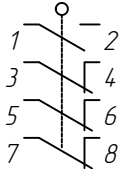
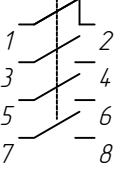
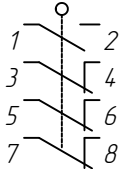
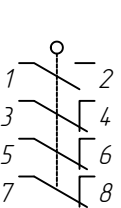
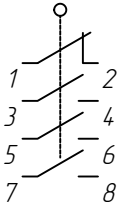
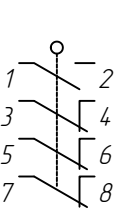
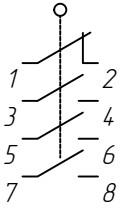
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.12



Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ
Введено местное управление
Общий "+"
Резерв

Положение выкатного элемента	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	
	SQ4			SQG4	
Рабочее	-		+		
Отключен	+		-		
Контрольн.	+		-		
Включен	-		+		

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредительная сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] Вкл. от АВР	Сигнал отключения присоединения от АЧР	● АЧР внеш.	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ7] Откл. от ВНР	Сигнал включения присоединения от ЧАПВ	● ЧАПВ внеш.	К7 Выход	Назначаемый дискретный выход	–
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К8 Выход	Назначаемый дискретный выход	–
			К9 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ9] Авт.ЦН отключен	Отключен автомат цепей напряжения измерительных цепей напряжения	● Авт.ЦН отключен	К10 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего присоединения в схему ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ10] РПВ НН	Реле положения выключателя стороны НН трансформатора – включено	● РПВ НН	К11 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего присоединения в схему ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ11] Резерв	Резервный дискретный вход	–			
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключение от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ			

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

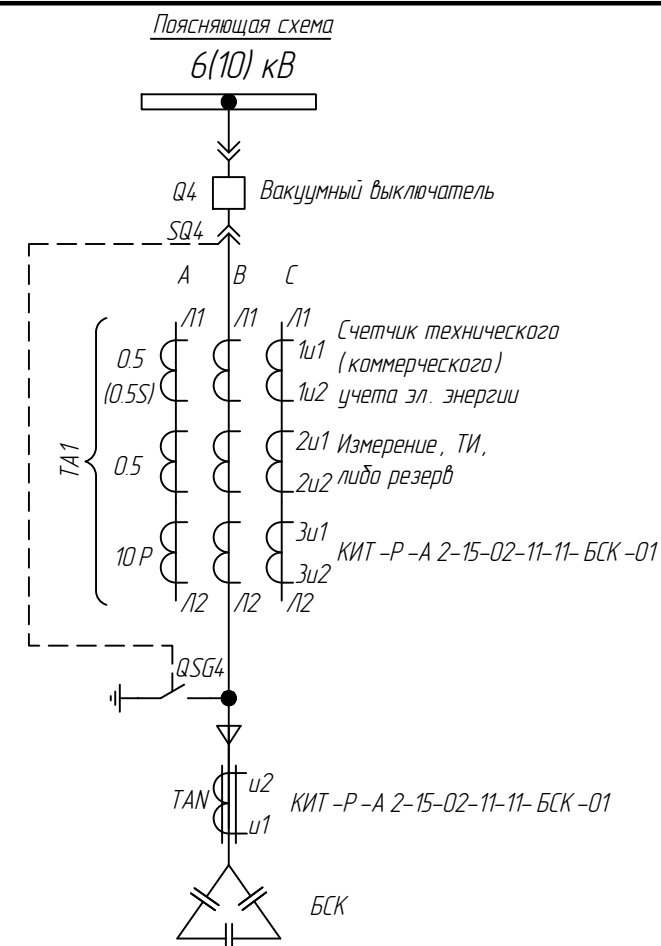
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.12

				145
Поз. обозн.	Наименование	Кол	Примечание	
Яч.11 (яч.12)	Ячейка отходящей линии 6(10) кВ	1		
A 1	Устройство микропроцессорное релейной защиты КИТ-Р-А 2-16-02-11-11- Т-01 ТРБН.656122.001-14	1	ООО "НПП "КИТ "	
A 2	Модуль управления выключателем TER_CM_16_ 1	1	РГК "Таврида Электрик	
AU1	Сигнализатор напряжения МСНС ЖК 6-20- ТУ 2 "Кулон "-ПИ	1	Энергосигнал	
HL E 1	Указатель заземления диодный NEF30-WUg	1	PROMET	
HLG1	Лампа сигнальная, зеленая, =220 В. С КЛ-11- Б -Л -2-220	1	ЗАО "Протон -Импульс "	
HLR1	Лампа сигнальная, красная, =220 В. С КЛ-11- Б -К -2-220	1	ЗАО "Протон -Импульс "	
HL Y1	Лампа сигнальная, желтая, =220 В. С КЛ-11- Б -Ж -2-220	1	ЗАО "Протон -Импульс "	
KL1, KL2	Реле Finder 55.34.9.220.0040	2	Finder	
	Розетка Finder 94.74	2	Finder	
PA1	Амперметр Э 42703 ____/5 А, диапазон измерения 0 ... ____ А	1		
R1, R2	Резистор С 5-35 В -25-3,9 кОм ±5%	2	Кермет	
SAC1, SAC2	Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-56-U-014	2	КЭАЗ	
SBC1	Головка для кнопки 22 мм чёрная ZB4BA2	1	Systeme Electric	
	Основа крепежная ZB4BZ009	1	Systeme Electric	
	Блок контактный 1НО ZBE101	1	Systeme Electric	
SBT1	Головка для кнопки 22 мм красная ZB4BA4	1	Systeme Electric	
	Основа крепежная ZB4BZ009	1	Systeme Electric	
	Блок контактный 1НО ZBE101	2	Systeme Electric	
ТИ -004-2022.12			Лист	
			8	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	
	Подп.	Дата		

<i>Поз. обозн.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
SF1-SF3	Выключатель автоматический C60H-DC 2P, 2/C	3	Systeme Electric
STM,SQ4 SQG4	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3	
TA1A- TA1C	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10 ____/5 А	3	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 1)
(TA1A, TA1C)	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10 ____/5 А	(2)	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 2)
TAN	Датчик тока трансформаторный нулевой последовательности ТЗ/В-СЭЩ-10	1	ОАО "Электроцит" г. Самара
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact
Q4	Выключатель вакуумный с электромагнитным приводом типа «магнитная защелка»	1	тип см. в ТИ-004-2022.18

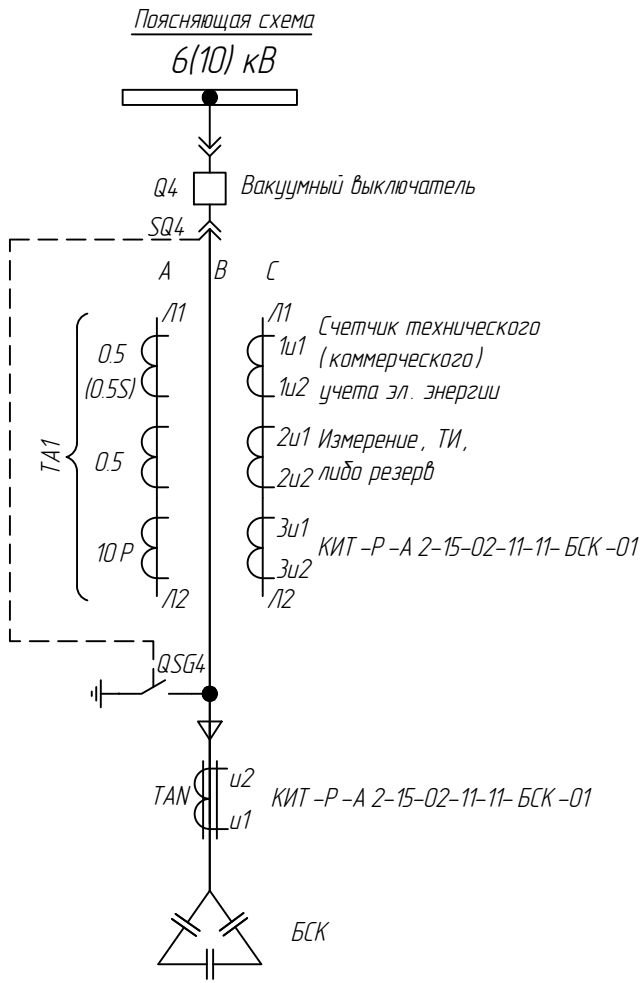
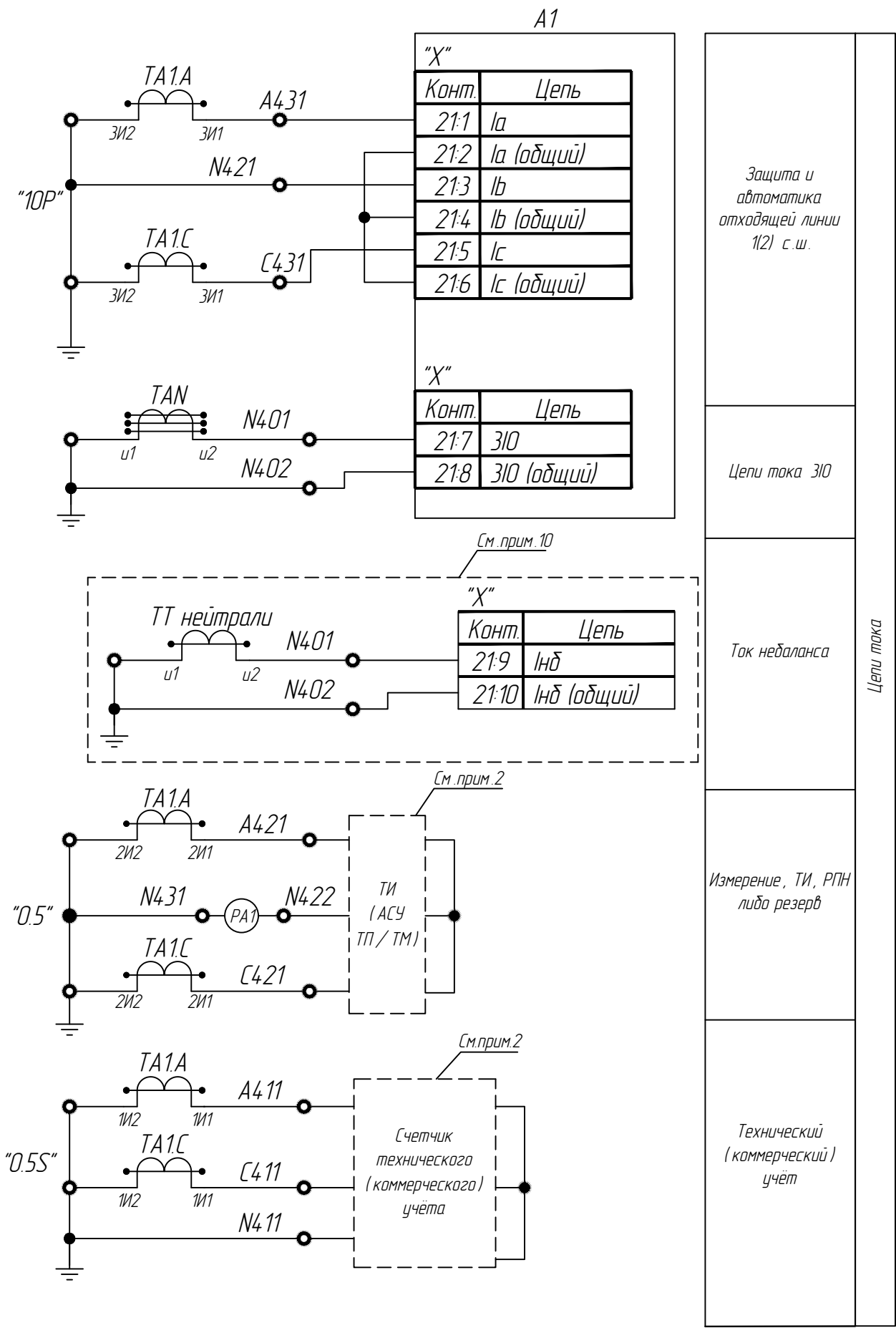
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.12		Лист
								9



1. Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А 2-15-02-11-11- БСК-01 (ТРБН 656122.001-13.01 РЗ 1);
2. Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
3. Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - а. из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - б. по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - а. трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1 и вариант №3));
 - б. двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2 и вариант №4));
4. Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опрасному листу;
5. Обозначение номеров контактов выключателя Q4 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ-002-2022.16);
6. Рассмотрено применение с вакуумными выключателями ВВ/TEL-10 (РГК "Таврида Электрик г. Москва) с электромагнитным приводом типа «магнитная защёлка»;
7. Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
8. Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
9. Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ-строительным заводом и в данной схеме не показаны;
10. Небалансная защита применяется в схеме соединения БСК "двойная звезда".

						ТИ-004-2022.13			
						Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6(10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненных с применением устройств серии КИТ-Р-А 2, КИТ-Р-А 3, КИТ-Р-А 4			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с электромагнитным приводом типа «магнитная защелка»	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Александрова						1	10
Проб.		Сельков							
Н. контр.						Защита и автоматика отходящей линии к БСК 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная		ООО "НПП "КИТ" Санкт-Петербург 2023 год	
Утв.									

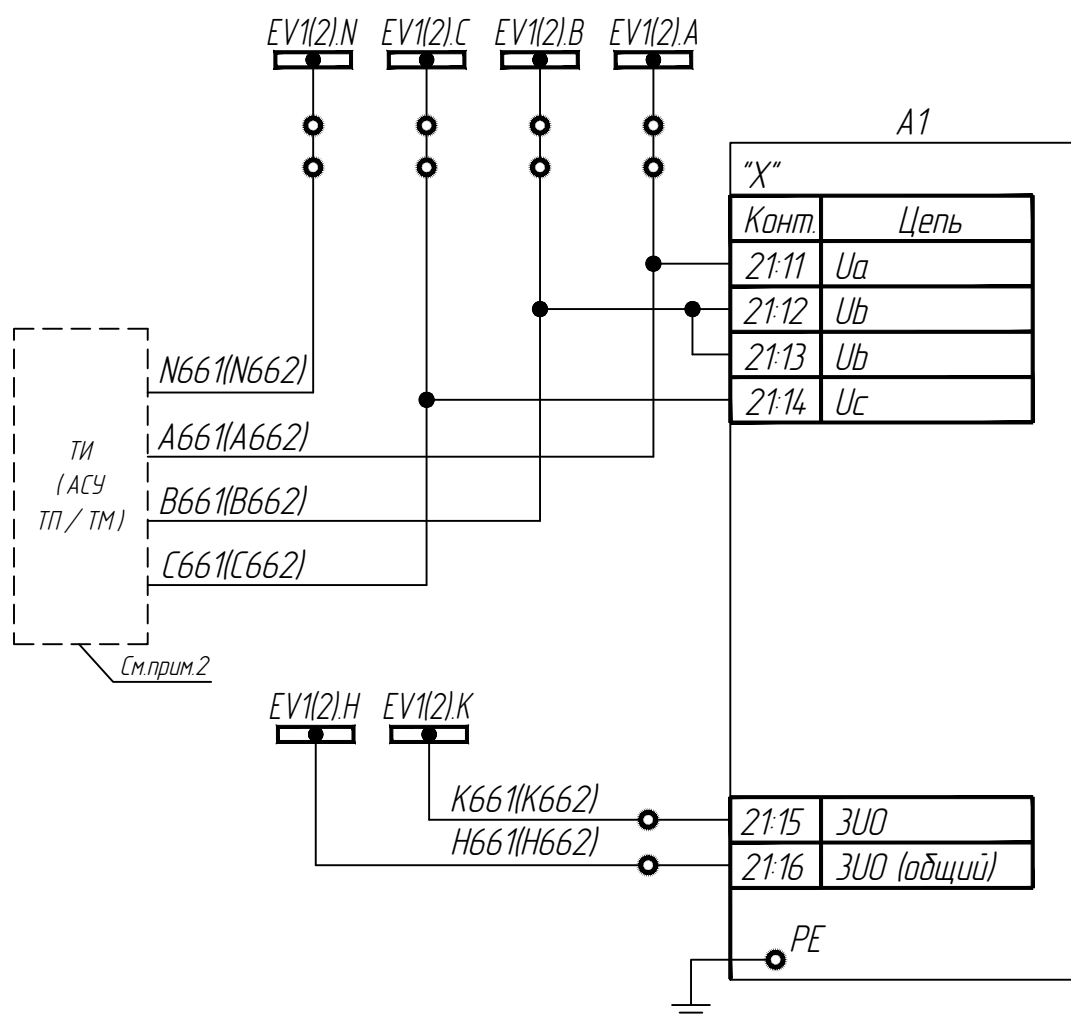
Яч.9(яч.10) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

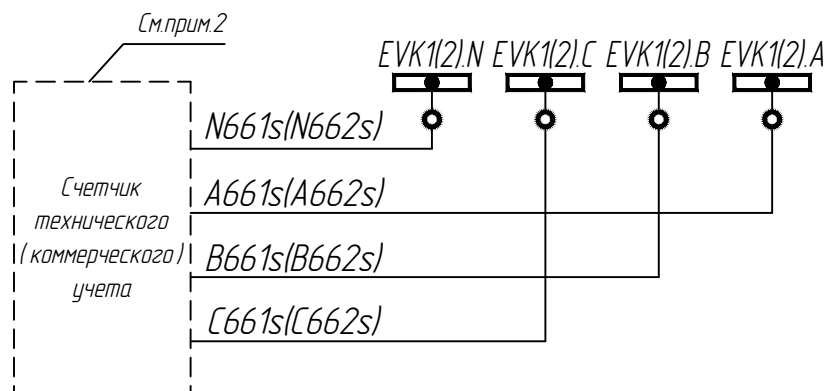
ТИ-004-2022.13



Цепи напряжения
шинного
трансформатора
напряжения TV1(TV2)

Измерение $3U_0$ для
защиты от
замыканий на землю

Заземление



Цепи напряжения
учета
электроэнергии

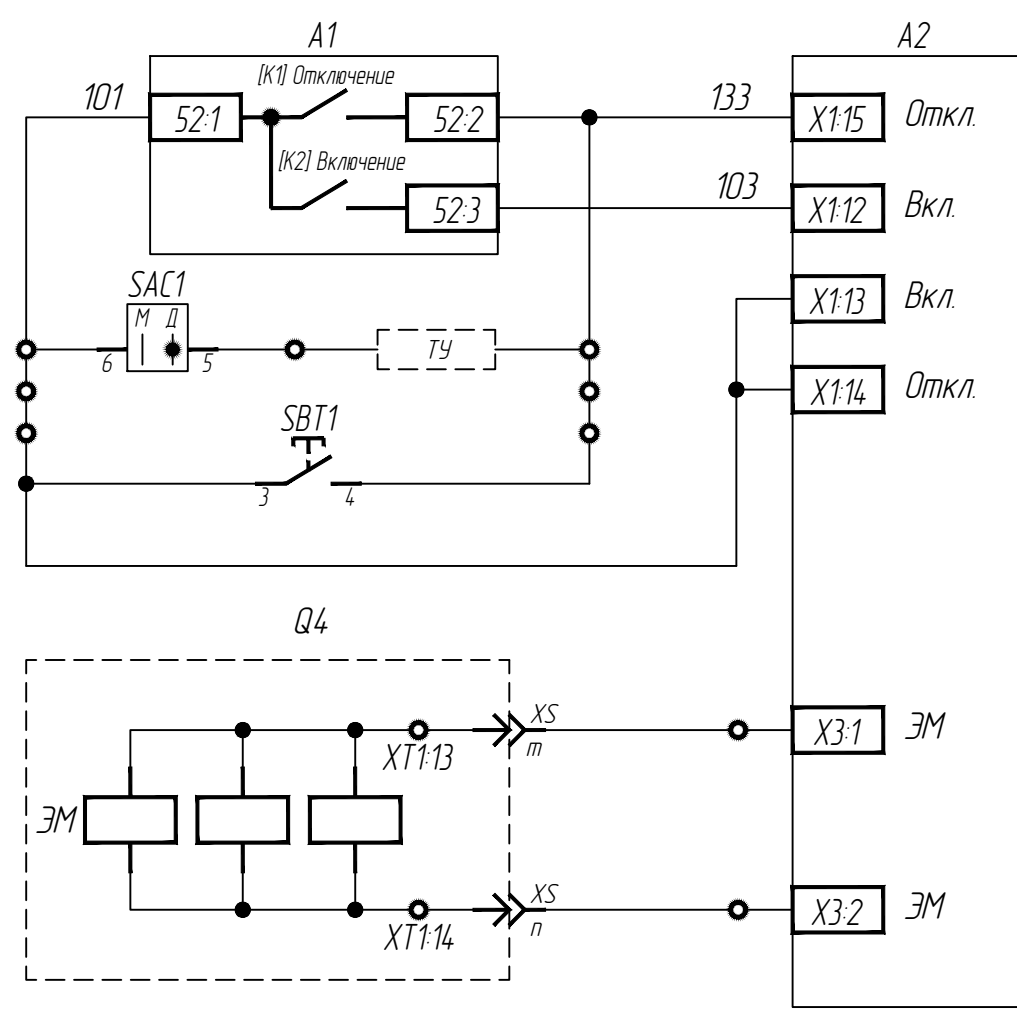
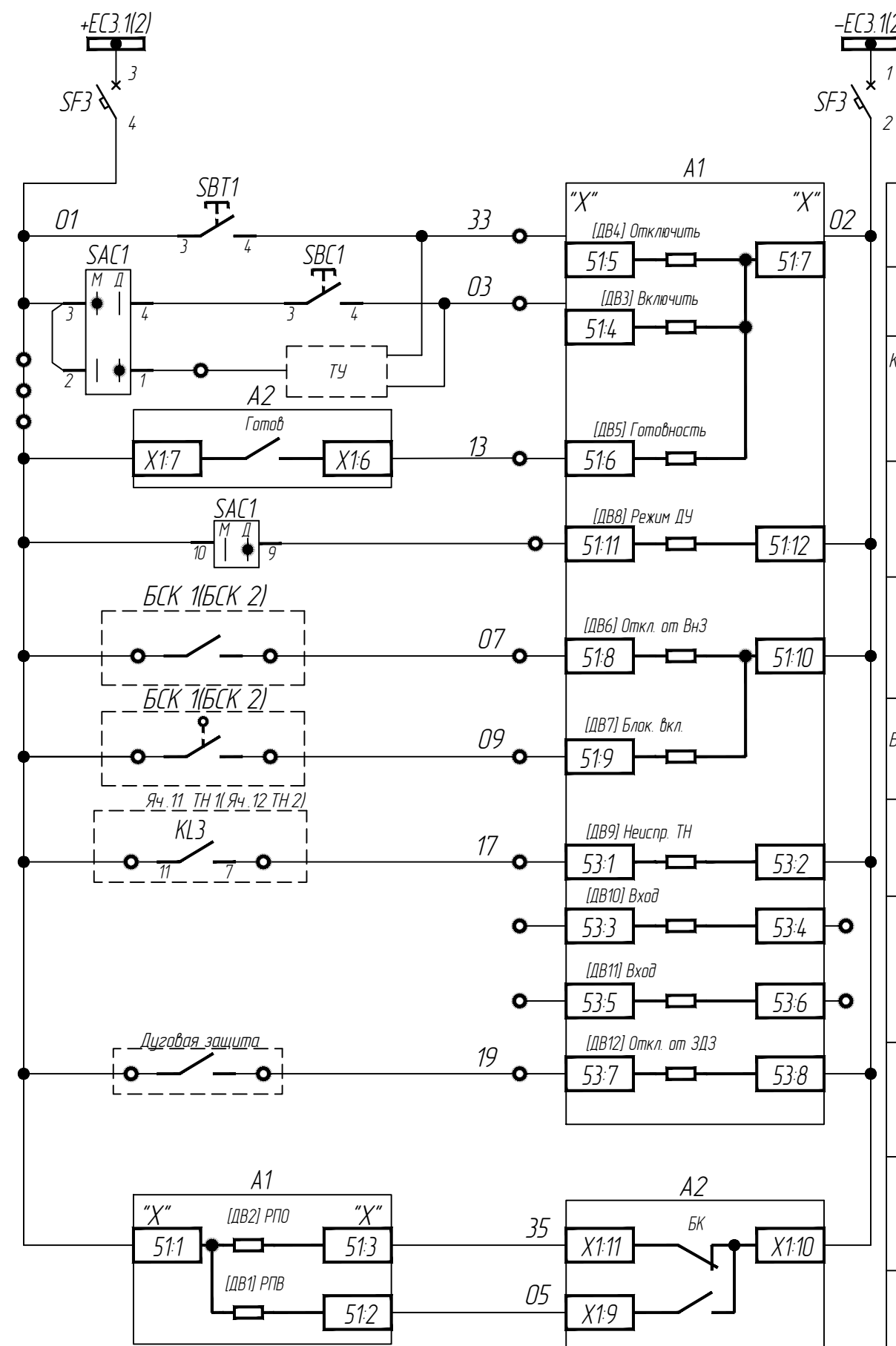
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.13

Лист 3

Формат А 4

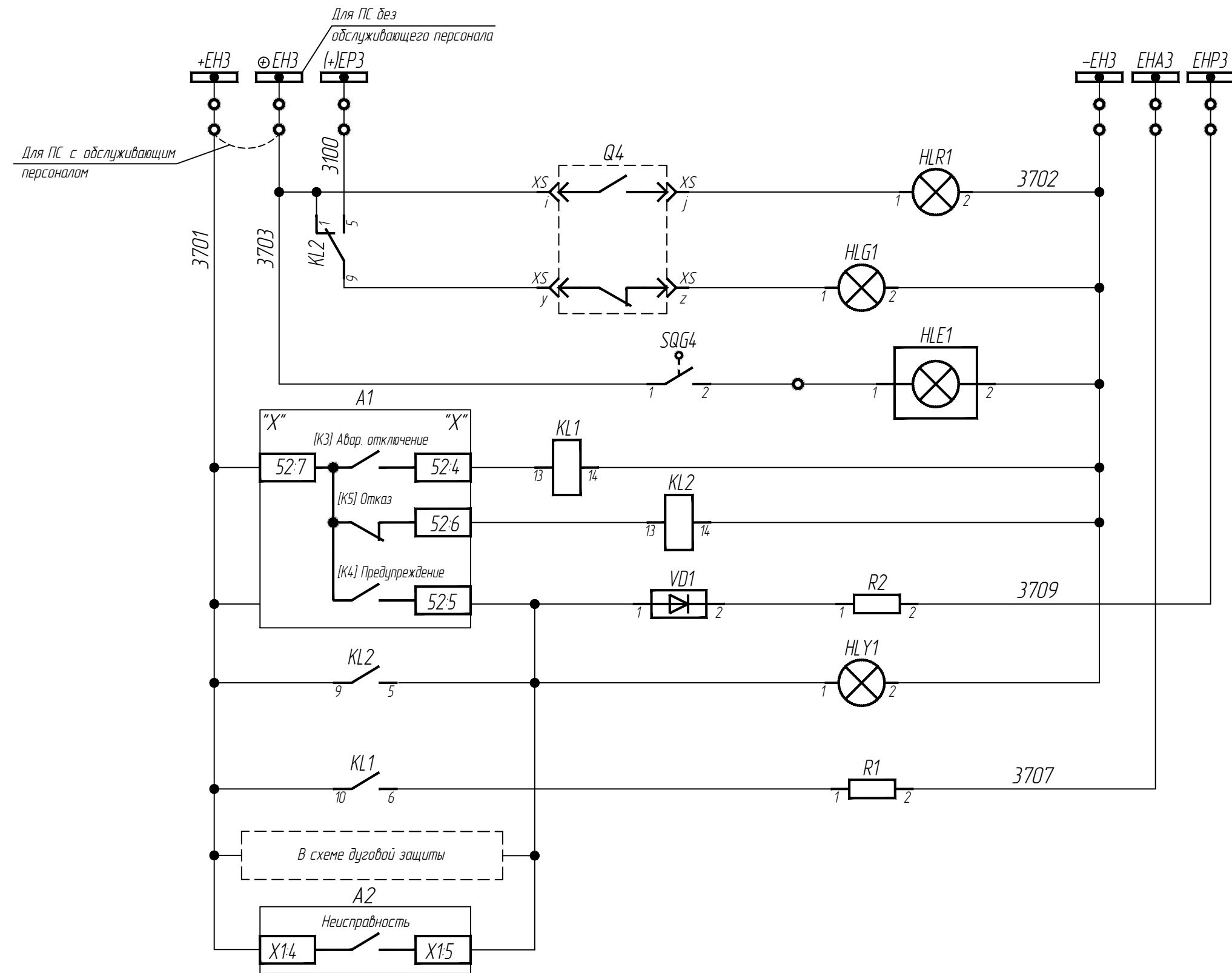


Шинки оператив. цепей
Питание МПУ
Питание блока управления
Цепь отключения
Цепь включения
Отключение от кнопки и ТМ
Подключение электромагнитов коммутационного модуля

Отключение от кнопки и ТМ
Включение от кнопки и ТМ
Контроль готовности БУ к включению выключателя
Выбор режима управления выключателя
Отключение от технологических защит БСК
Блокировка включения от БСК
Неисправность ТН
Резерв
Отключение от дуговой защиты
РПО
РПВ

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

Яч. 9(яч. 10) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи сигнализации



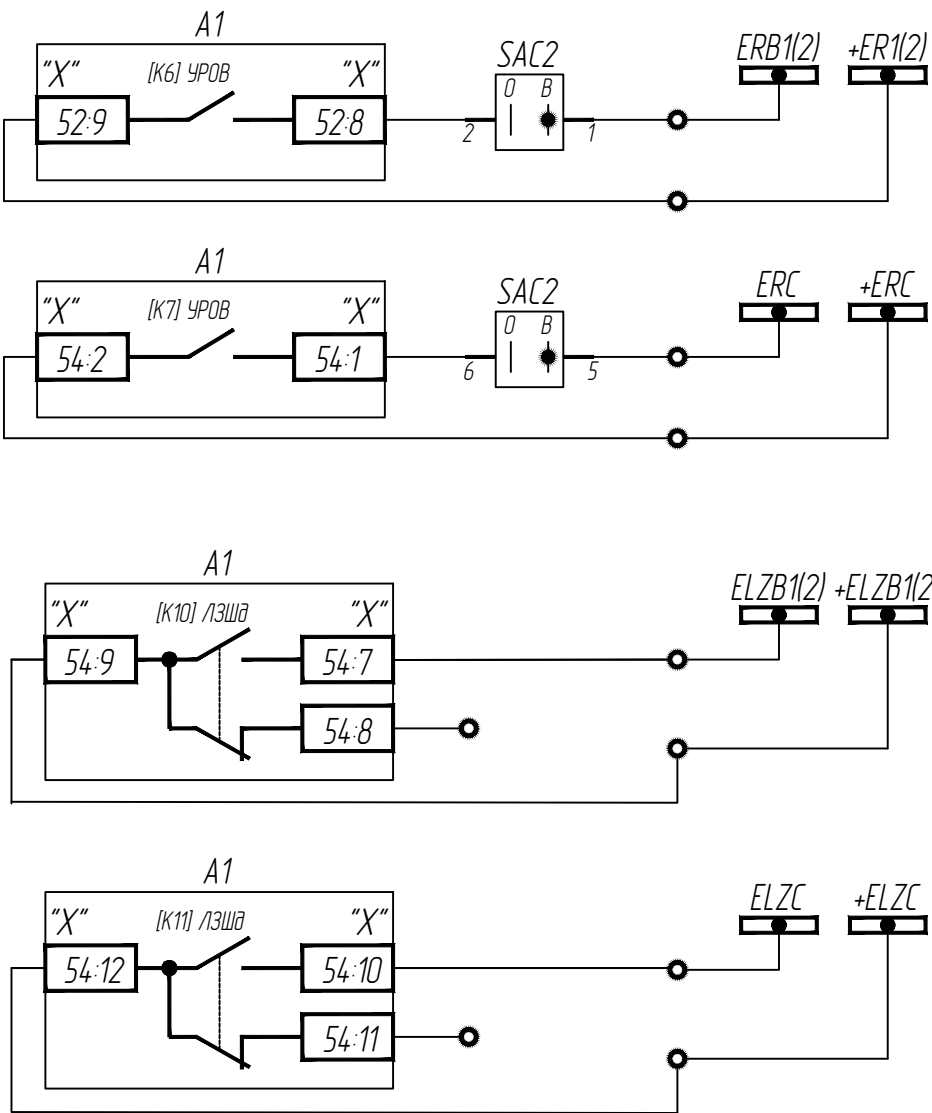
Шинки сигнализации
Лампа "Выключатель включен"
Лампа "Выключатель отключен"
Указатель заземления "ЗН включен"
Реле -повторитель "Аварийное отключение"
Реле -повторитель "Отказ"
Предупредительная сигнализация
Лампа "Аварийная ситуация"
Аварийная сигнализация
Срабатывание ЗДЗ
Неисправность БУ

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.13

Яч.9(яч.10) отходящей линии 6(10) кВ.
Выходные цепи (начало)



Отключение ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш	Отключение от УРОВ ОЛ 6(10) кВ
Отключение СВ 6(10) кВ	
Блокировка /13Ш ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш	Блокировка /13Ш при к.з. на ОЛ 6(10) кВ
Блокировка /13Ш СВ 6(10) кВ	

Связь с АСУ

A1	
X33 (RS-485)	
№	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Связь с программой "KIT.Connect"

A1	
X32 (RS-485)	
№	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

1PPS – Синхронизация времени

A1	
X31 (RS-485)	
№	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)

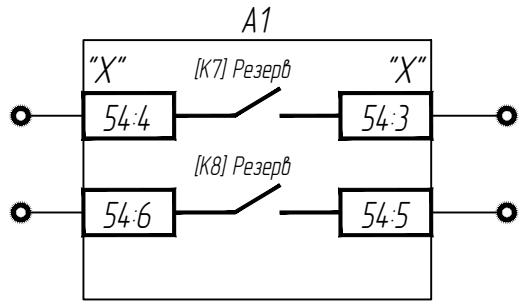
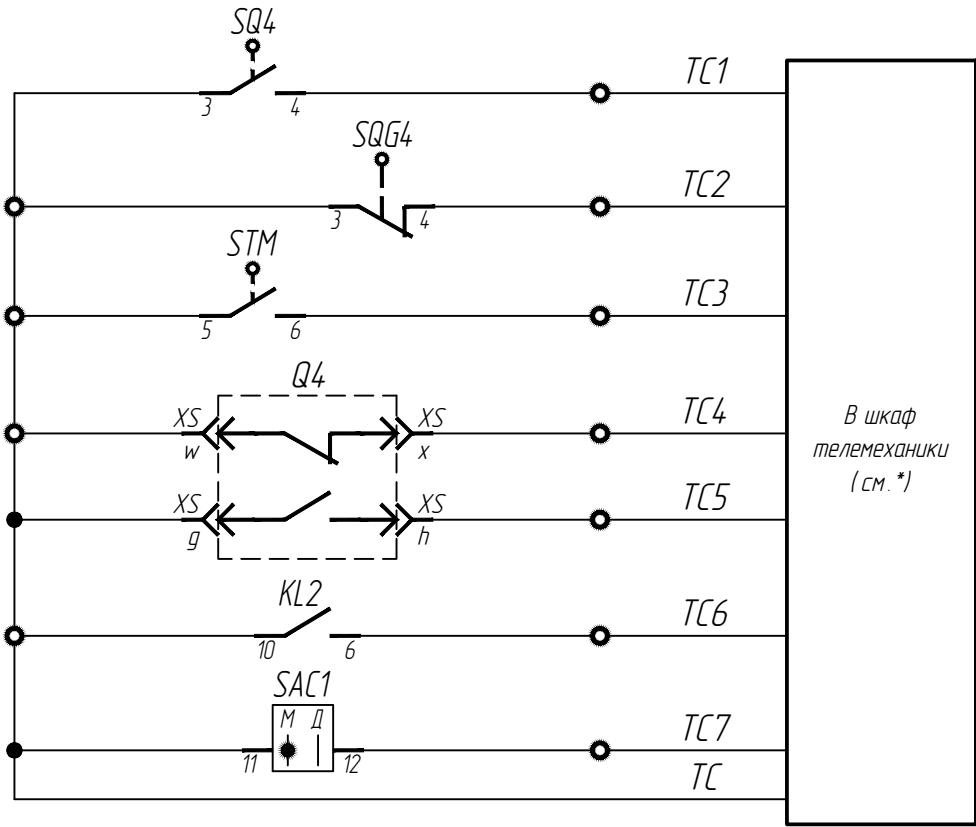
Изм. №	Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.13

Лист
6

Яч.9(яч.10) отходящей линии 6(10) кВ.
Выходные цепи (окончание)



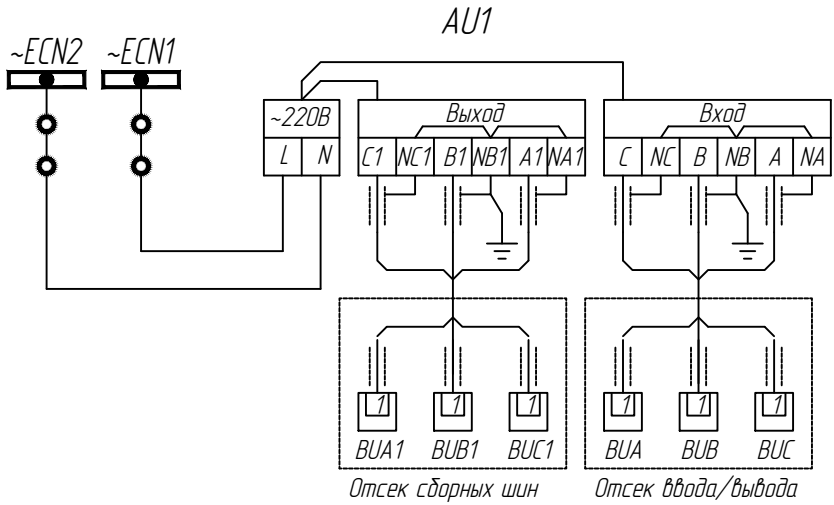
Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ
Введено местное управление
Общий "+"
Резерв

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

Положение выкатного элемента	ВП 19М21Б 421-67 У2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19М21Б 421-67 У2.17	
	SQ4	STM		SQG4	
Рабочее	- 	+ 	Отключен	+	
Контрольн.	+ 	- 	Включен	-	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Цепи сигнализатора напряжения



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

Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредительная сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] Внesh. защ.	Сигнал отключения от внешней защиты	● Внesh. защита на откл.	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ7] Блок. вкл.	Блокировка включения выключателя	● Блок. включения	К7 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К8 Выход	Резервный дискретный выход	–
			К9 Выход	Резервный дискретный выход	–
[ДВ9] Неиспр. ТН	Неисправность измерительных цепей напр-я	● Неисправность ТН	К10 ЛЗШд	Датчик ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ10] Резерв	Резервный дискретный вход		К11 ЛЗШд	Датчик ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ11] Резерв	Резервный дискретный вход	–			
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключения от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ			

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

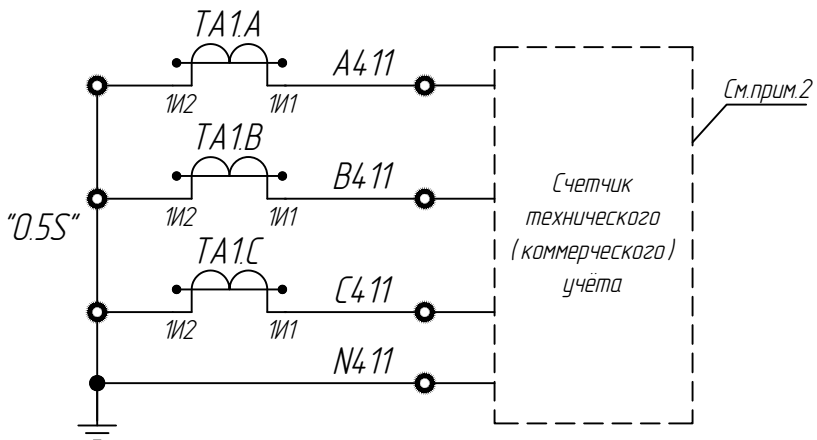
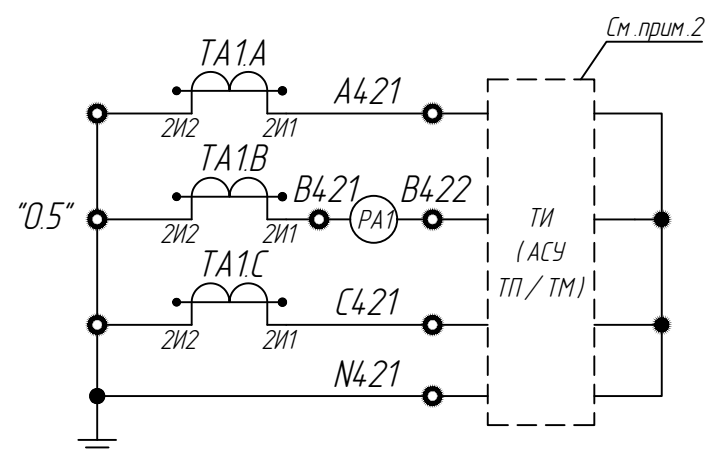
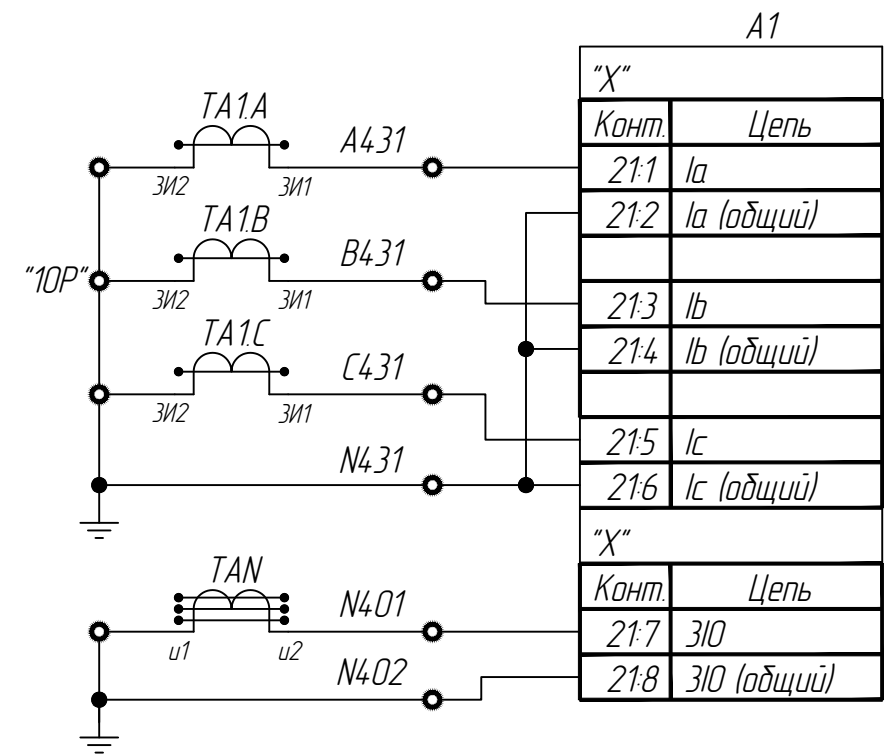
ТИ-004-2022.13

							155	
Поз. обозн.	Наименование					Кол	Примечание	
Яч.9 (яч.10)	Ячейка отходящей линии 6(10) кВ					1		
A 1	Устройство микропроцессорное релейной защиты КИТ-Р-А 2-15-02-11-11- БСК -01 ТРБН.656122.001-13					1	ООО "НПП "КИТ "	
A 2	Модуль управления выключателем TER_CM_16_ 1					1	РГК "Таврида Электрик	
AU1	Сигнализатор напряжения МСНС ЖК 6-20- ТУ 2 "Кулон "-ПИ					1	Энергосигнал	
HL E 1	Указатель заземления диодный NEF30-WUg					1	PROMET	
HLG1	Лампа сигнальная, зеленая, =220 В. С КЛ-11- Б -Л-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "	
HLR1	Лампа сигнальная, красная, =220 В. С КЛ-11- Б -К-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "	
HL Y1	Лампа сигнальная, желтая, =220 В. С КЛ-11- Б -Ж-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "	
KL1, KL2	Реле Finder 55.34.9.220.0040					2	Finder	
	Розетка Finder 94.74					2	Finder	
PA1	Амперметр Э 42703 ____/5 А, диапазон измерения 0 ... ____ А					1		
R1, R2	Резистор С 5-35 В -25-3,9 кОм ±5%					2	Кермет	
SAC1, SAC2	Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-56-U-014					2	КЭАЗ	
SBC1	Головка для кнопки 22 мм чёрная ZB4BA2					1	Systeme Electric	
	Основа крепежная ZB4BZ009					1	Systeme Electric	
	Блок контактный 1НО ZBE101					1	Systeme Electric	
SBT1	Головка для кнопки 22 мм красная ZB4BA4					1	Systeme Electric	
	Основа крепежная ZB4BZ009					1	Systeme Electric	
	Блок контактный 1НО ZBE101					2	Systeme Electric	
						ТИ -004-2022.13		Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			9

<i>Поз. обозн.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
SF1-SF3	Выключатель автоматический С60Н-DC 2P, 2/С	3	Systeme Electric
STM,SQ4 SQG4	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3	
TA1A- TA1C	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10 ____/5 А	3	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 1)
(TA1A, TA1C)	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10 ____/5 А	(2)	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 2)
TAN	Датчик тока трансформаторный нулевой последовательности ТЗ/В-СЭЩ-10	1	ОАО "Электроцит" г. Самара
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact
Q4	Выключатель вакуумный с электромагнитным приводом типа «магнитная защелка»	1	тип см. в ТИ-004-2022.18

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.13		Лист
								10

Яч.5(яч.6) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 1 и вариант 3)



Защита и автоматика отходящей линии 1(2) с.ш.

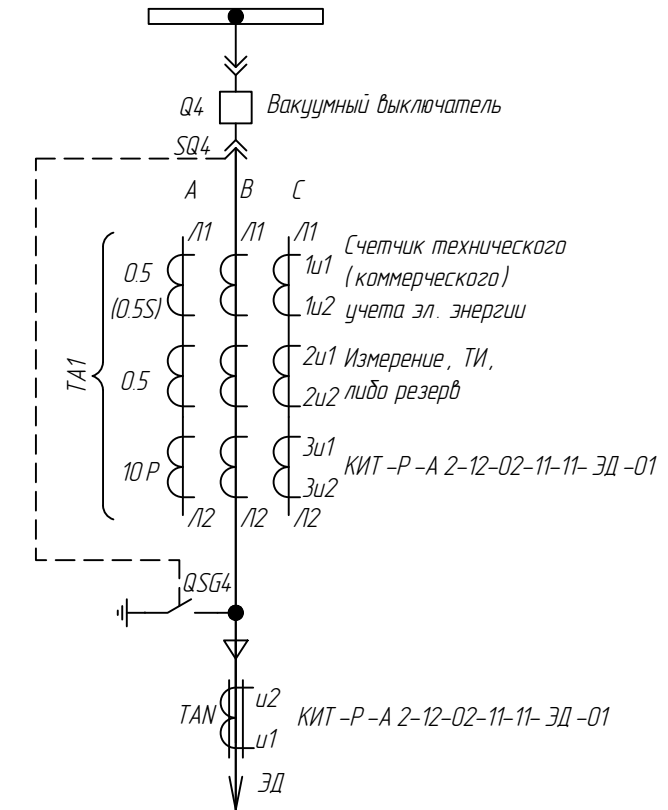
Цепи тока 3IO

Измерение, ТИ, РПН либо резерв

Технический (коммерческий) учёт

Цепи тока

Поясняющая схема
6(10) кВ



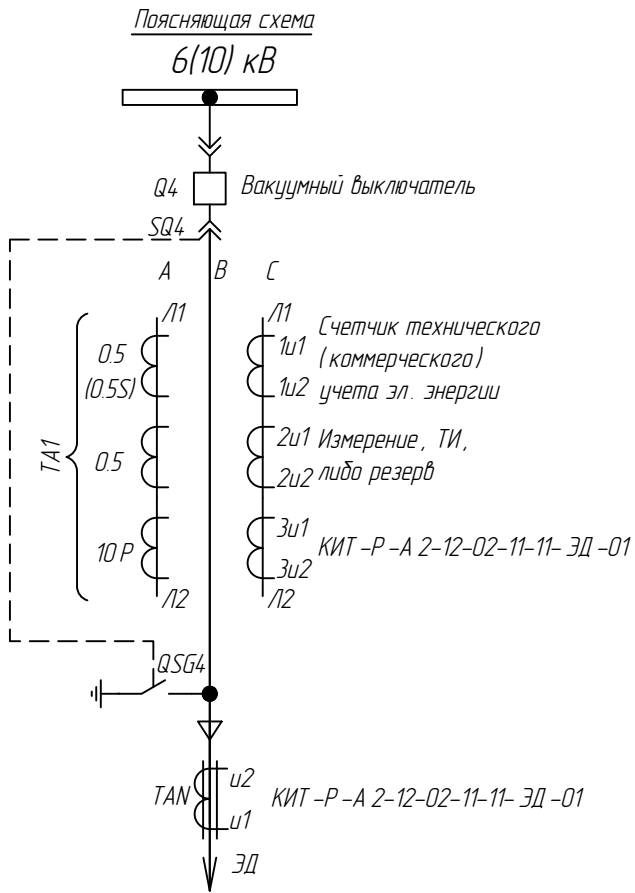
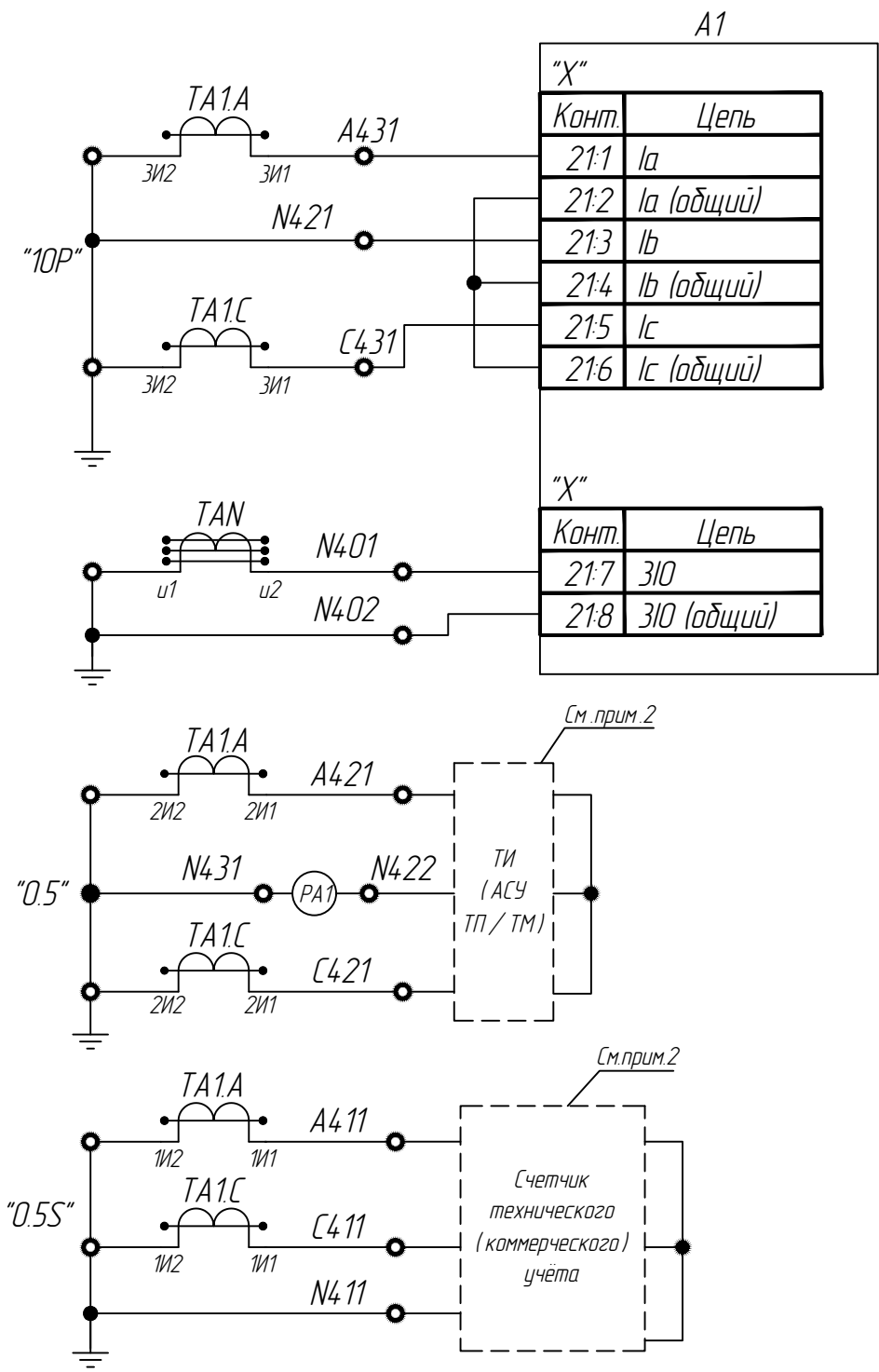
- Примечания:
1. Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на устройства микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ -Р -А 2-12-02-11-11- ЭД -01 (ТРБН.656122.001-11.02 РЗ 1);
 2. Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
 3. Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - а. из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - б. по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - а. трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1 и вариант №3));
 - б. двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2 и вариант №4));
 4. Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу;
 5. Обозначение номеров контактов выключателя Q4 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ -004-2022.18);
 6. Рассмотрено применение с вакуумными выключателями ВВ/TEL-10 (РГК "Таврида Электрик г. Москва) с электромагнитным приводом типа «магнитная защёлка»;
 7. Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
 8. Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
 9. Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ -строительным заводом и в данной схеме не показаны.

ТИ -004-2022.14

Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6(10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненных с применением устройств серии КИТ -Р -А 2, КИТ -Р -А 3, КИТ -Р -А 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с электромагнитным приводом типа «магнитная защёлка»	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Александрова							1	10
Пров.	Сельков								
Н. контр.						Защита и автоматика отходящей линии к ЭД 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная			
Утв.									

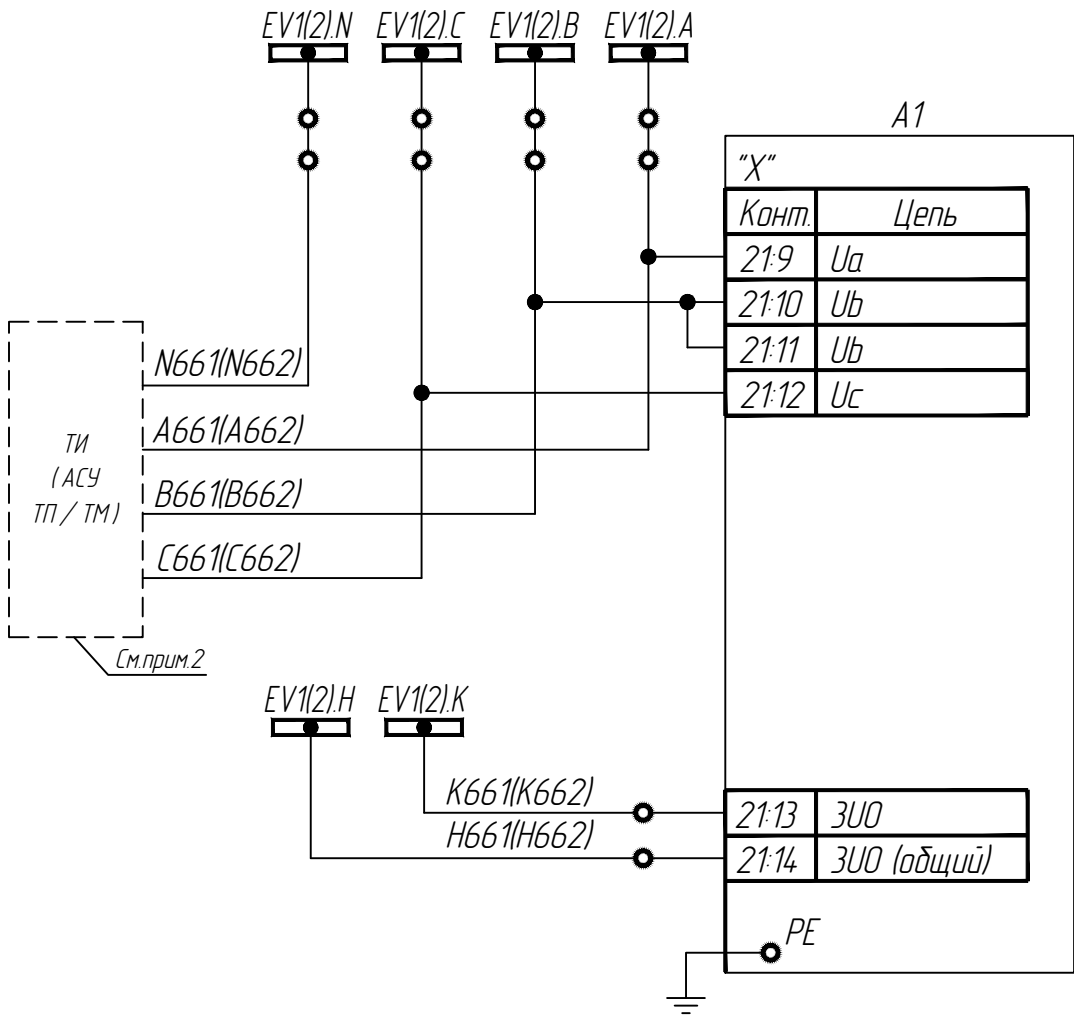
Яч.5(яч.6) отходящей линии 6(10) кВ.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

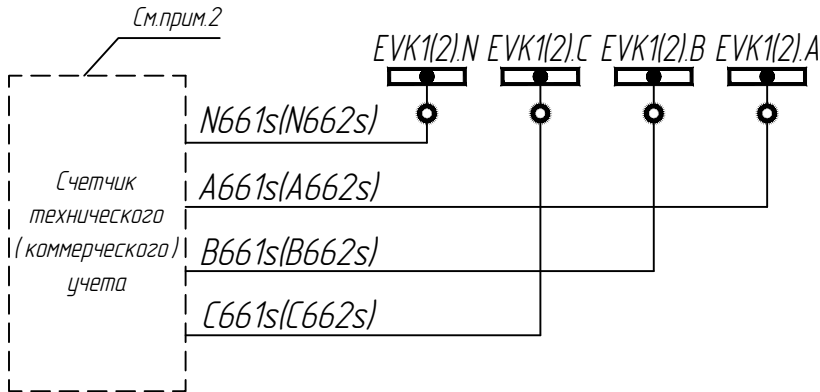
ТИ-004-2022.14



Цепи напряжения
шинного
трансформатора
напряжения TV1(TV2)

Измерение $3U_0$ для
защиты от
замыканий на землю

Заземление



Цепи напряжения
учета
электроэнергии

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

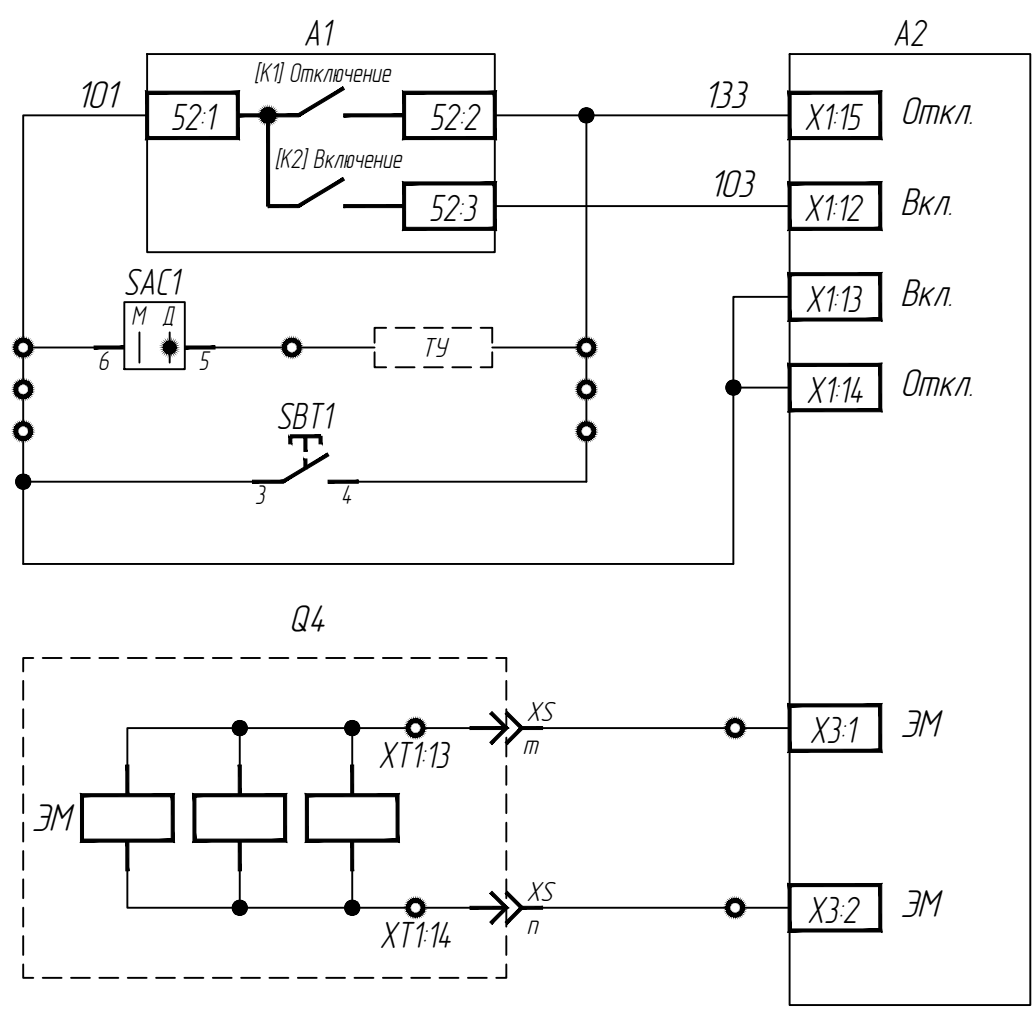
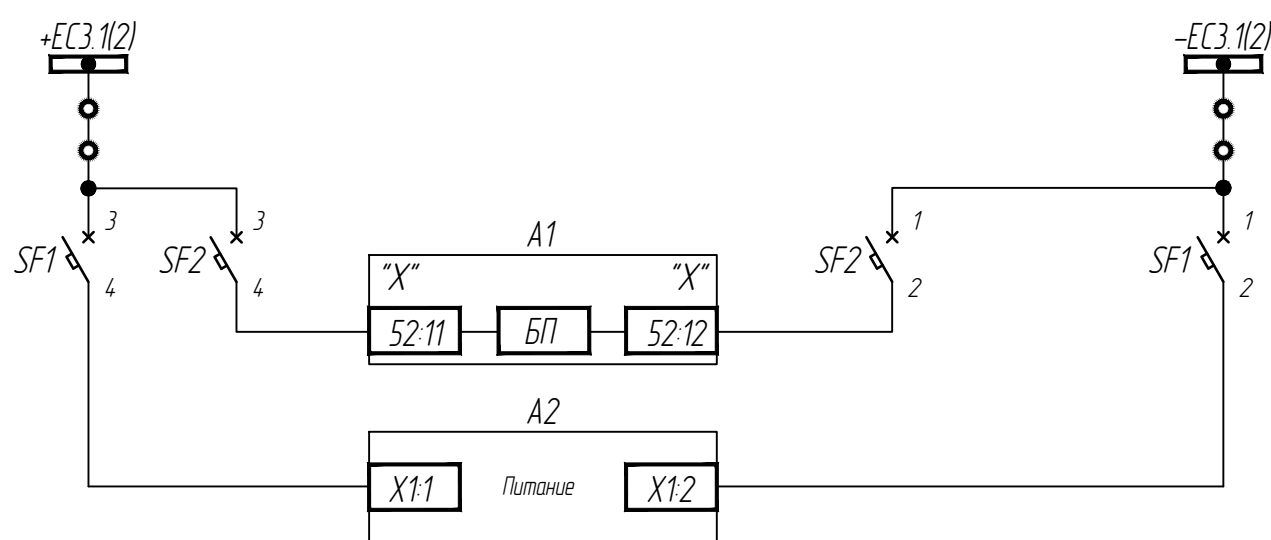
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.14

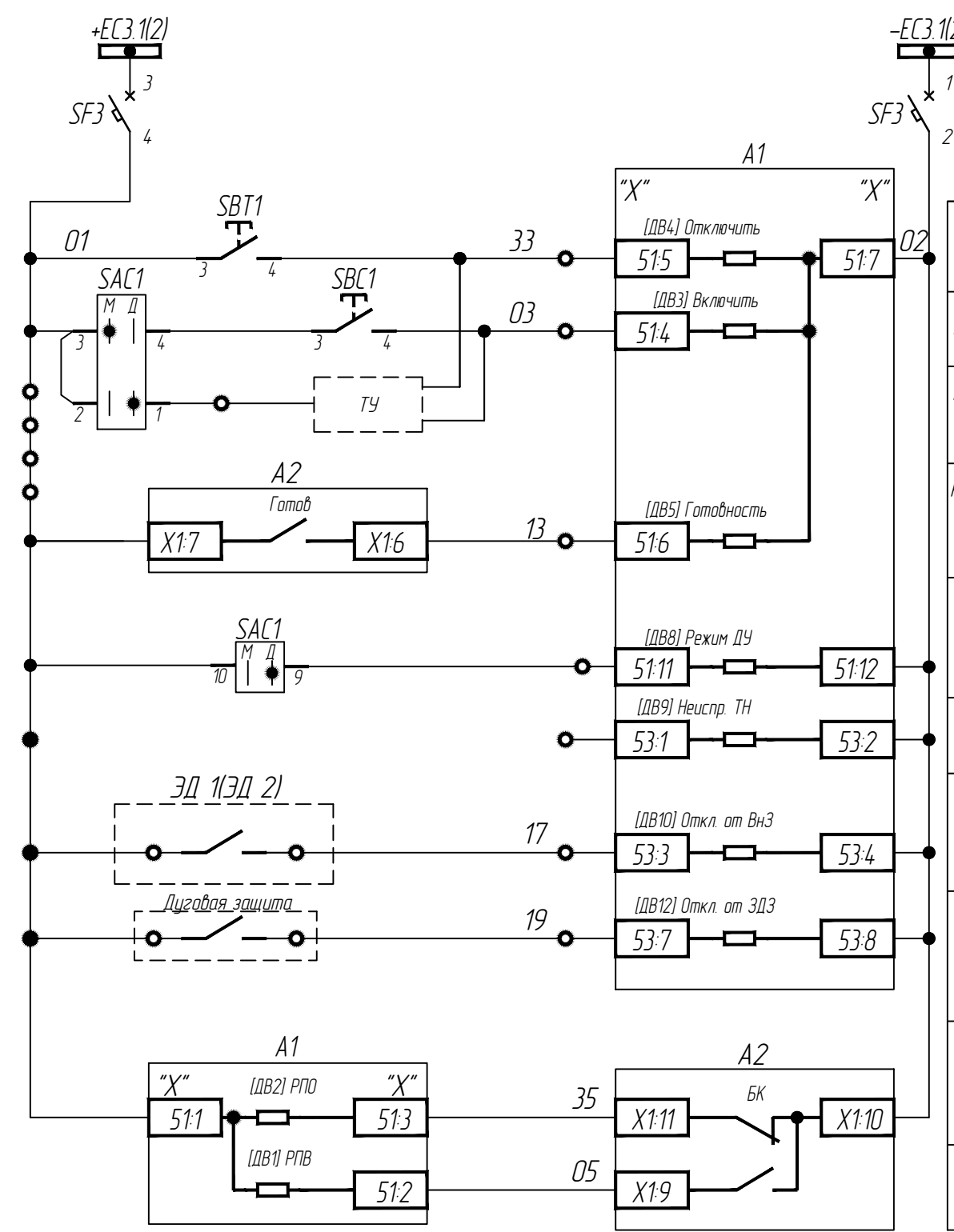
Лист

3

Яч.5(яч.6) отходящей линии 6(10) кВ.
Цепи оперативного тока



Шинки оператив. цепей
Питание МПУ
Питание блока управления
Цепь отключения
Цепь включения
Отключение от кнопки и ТМ
Подключение электромагнитов коммутационного модуля

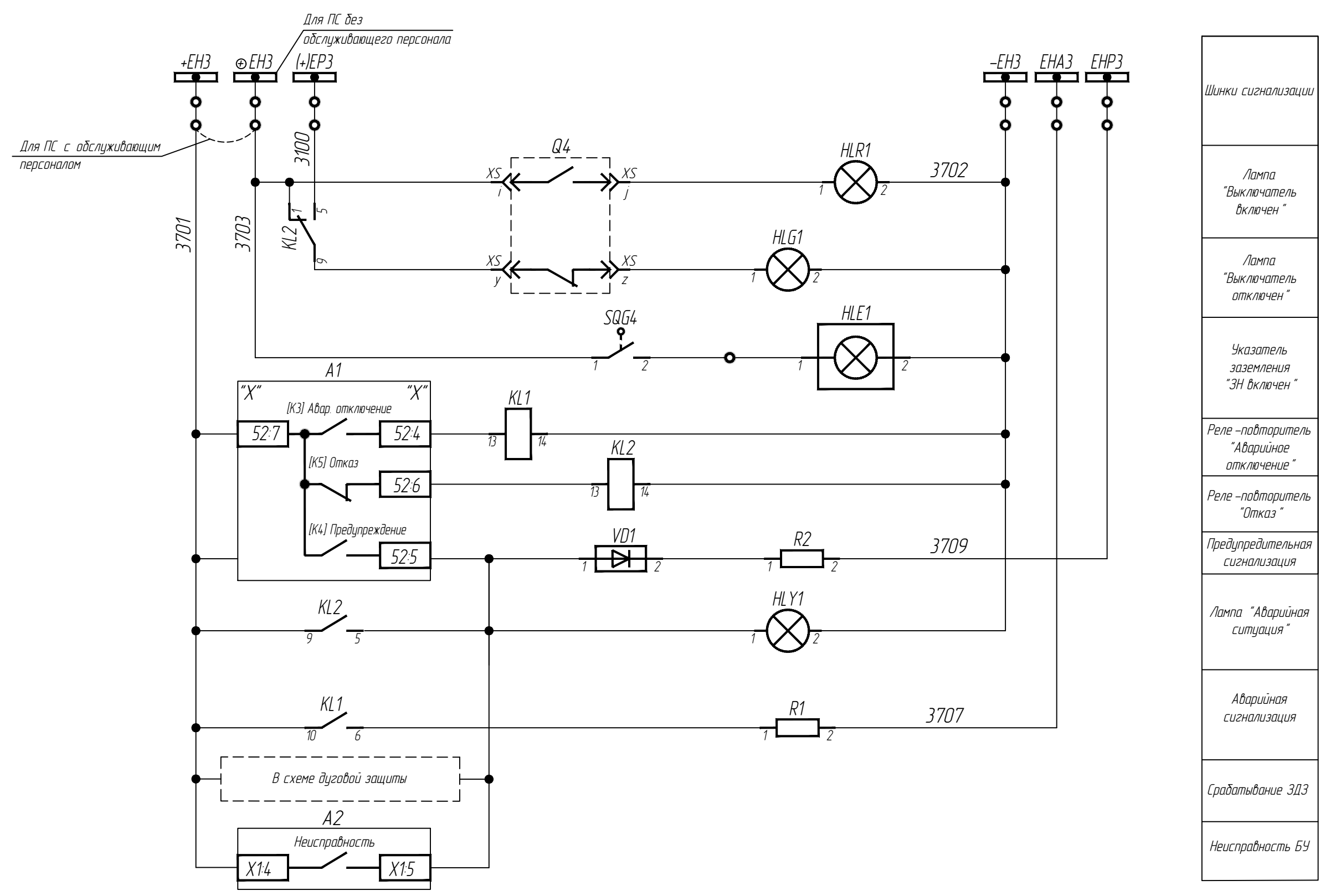


Отключение от кнопки и ТМ
Включение от кнопки, ТМ и технол. щита управления ЭД
Ввод дистанционного управления по каналам АСУ
Контроль готовности БУ к включению выключателя
Выбор режима управления выключателя
Резерв
Отключение от технологических защит ЭД
Отключение от дуговой защиты
РПО
РПВ

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.14

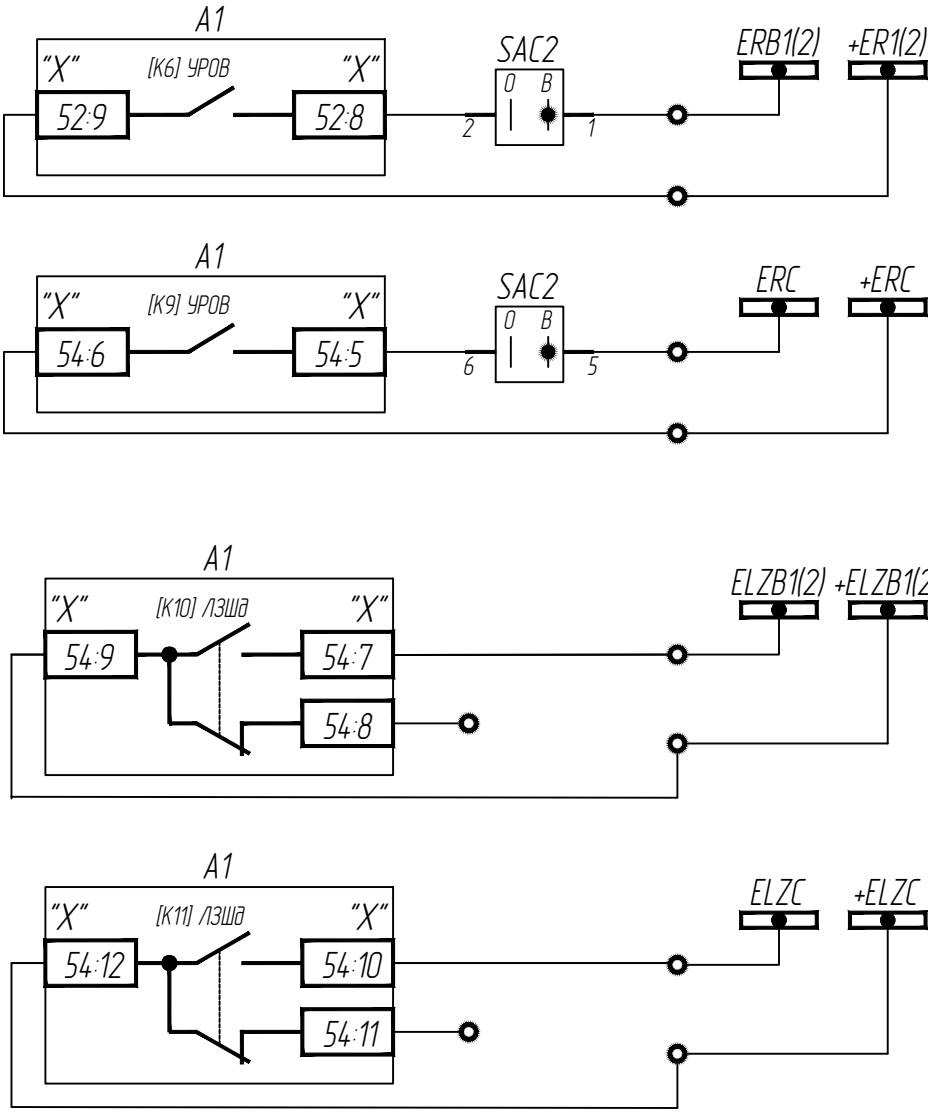


Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.14

Яч.5(яч.6) отходящей линии 6(10) кВ.
Выходные цепи (начало)



Отключение ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш.	Отключение от УРОВ ОЛ 6(10) кВ
Отключение СВ 6(10) кВ	
Блокировка ЛЗШ ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш	Блокировка ЛЗШ при к.з. на ОЛ 6(10) кВ
Блокировка ЛЗШ СВ 6(10) кВ	

Связь с АСУ

A1	
X33 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

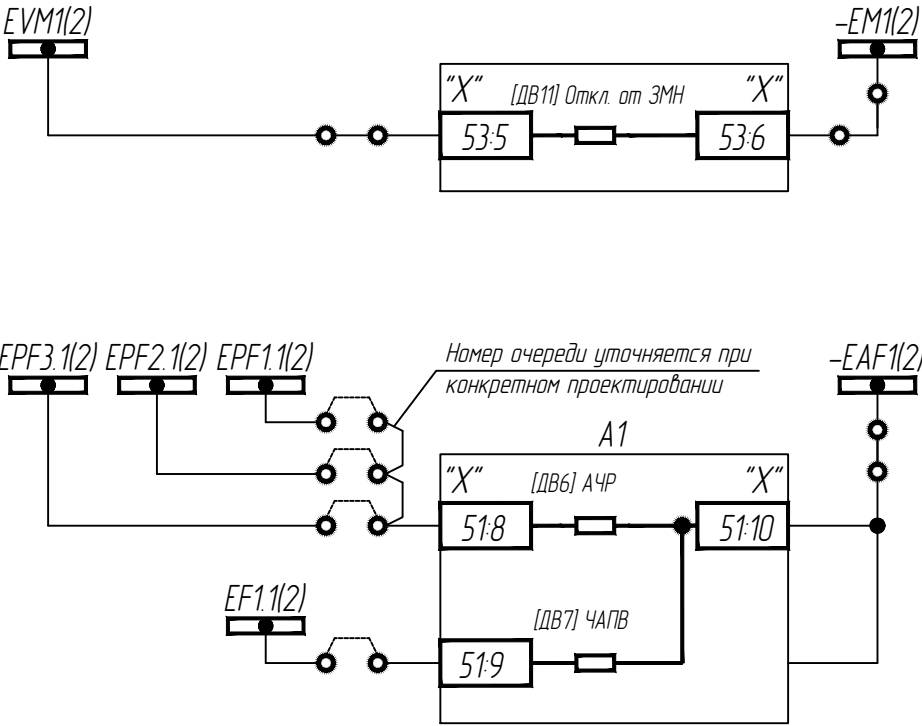
Связь с программой "KIT.Connect"

A1	
X32 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

1PPS - Синхронизация времени

A1	
X31 (RS-485)	
↔	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)



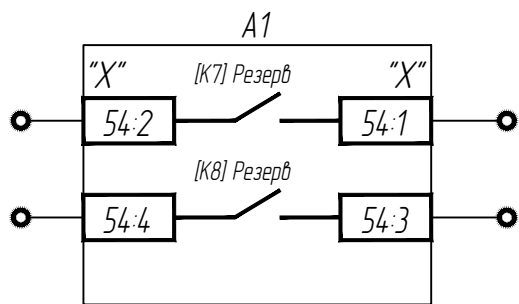
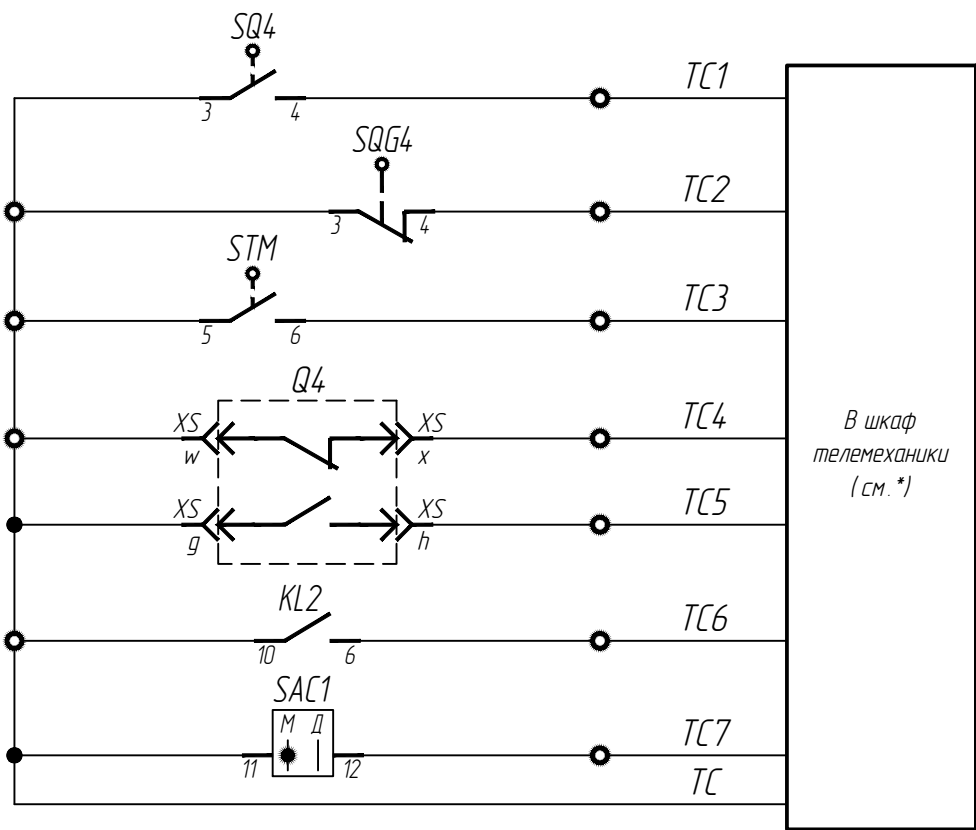
Блокировка индивидуальной ЗМН при неисправности цепей напряжения шинного ТН
Отключение от АЧР 1, 2, 3 очередь
Включение по ЧАПВ

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.14

Яч.5(яч.6) отходящей линии 6(10) кВ.
Выходные цепи (окончание)



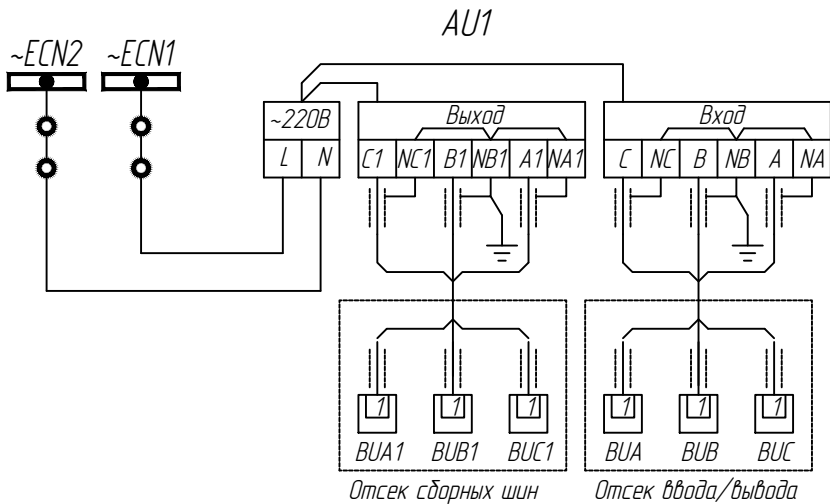
Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ
Введено местное управление
Общий "+"
Резерв

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

Положение выкатного элемента	ВП 19М21Б 421-67 У2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19М21Б 421-67 У2.17	
	SQ4	STM		SQG4	
Рабочее	- 	+ 	Отключен	+	
Контрольн.	+ 	- 	Включен	-	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Цепи сигнализатора напряжения



Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредительная сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] Вкл. от АВР	Сигнал отключения присоединения от АЧР	● АЧР внеш.	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ7] Откл. от ВНР	Сигнал включения присоединения от ЧАПВ	● ЧАПВ внеш.	К7 Выход	Назначаемый дискретный выход	–
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К8 Выход	Назначаемый дискретный выход	–
			К9 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ9] Неиспр. ТН	Неисправность измерительных цепей напр-я	● Неисправность ТН	К10 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего	
[ДВ10] Откл. от ВнЗ	Сигнал отключения от внешних защит с УРОВ	● Откл. от ВнЗ с УРОВ		присоединения в схему ЛЗШ	● ЛЗШд
		● Блок. ЗМН1	К11 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего	
[ДВ11] Блок. ЗМН1	Блокирование ЗМН1			присоединения в схему ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключение от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ			

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.14

							165
Поз. обозн.	Наименование					Кол	Примечание
Яч.5 (яч.6)	Ячейка отходящей линии 6(10) кВ					1	
A 1	Устройство микропроцессорное релейной защиты КИТ-Р-А 2-12-02-11-11-ЭД-01 ТРБН.656122.001-11					1	ООО "НПП "КИТ "
A 2	Модуль управления выключателем TER_CM_16_1					1	РГК "Таврида Электрик
AU1	Сигнализатор напряжения МСНС ЖК 6-20- ТУ 2 "Кулон "-ПИ					1	Энергосигнал
HL E 1	Указатель заземления диодный NEF30-WUg					1	PROMET
HLG1	Лампа сигнальная, зеленая, =220 В. С КЛ-11- Б -Л-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "
HLR1	Лампа сигнальная, красная, =220 В. С КЛ-11- Б -К-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "
HL Y1	Лампа сигнальная, желтая, =220 В. С КЛ-11- Б -Ж-2-220					1	ЗАО "Протон -Импульс "
KL1, KL2	Реле Finder 55.34.9.220.0040					2	Systeme Electric
	Розетка Finder 94.74					2	Systeme Electric
PA1	Амперметр Э 42703 ____/5 А, диапазон измерения 0 ... ____ А					1	
R1, R2	Резистор С 5-35 В -25-3,9 кОм ±5%					2	Кермет
SAC1, SAC2	Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-56-U-014					2	КЭАЗ
SBC1	Головка для кнопки 22 мм чёрная ZB4BA2					1	Systeme Electric
	Основа крепежная ZB4BZ009					1	Systeme Electric
	Блок контактный 1НО ZBE101					1	Systeme Electric
SBT1	Головка для кнопки 22 мм красная ZB4BA4					1	Systeme Electric
	Основа крепежная ZB4BZ009					1	Systeme Electric
	Блок контактный 1НО ZBE101					2	Systeme Electric
							Лист
ТИ-004-2022.14							9
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

<i>Поз. обозн.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
SF1-SF3	Выключатель автоматический С60Н-DC 2P, 2/С	3	Systeme Electric
STM,SQ4 SQG4	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3	
TA1A- TA1C	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	3	ОАО "Электрощит" г. Самара (Вариант 1)
(TA1A, TA1C)	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	(2)	ОАО "Электрощит" г. Самара (Вариант 2)
TAN	Датчик тока трансформаторный нулевой последовательности ТЗ/В -СЭЩ -10	1	ОАО "Электрощит" г. Самара
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact
Q4	Выключатель вакуумный с электромагнитным приводом типа «магнитная защелка»	1	тип см. в ТИ-004-2022.18

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.14		Лист
								10

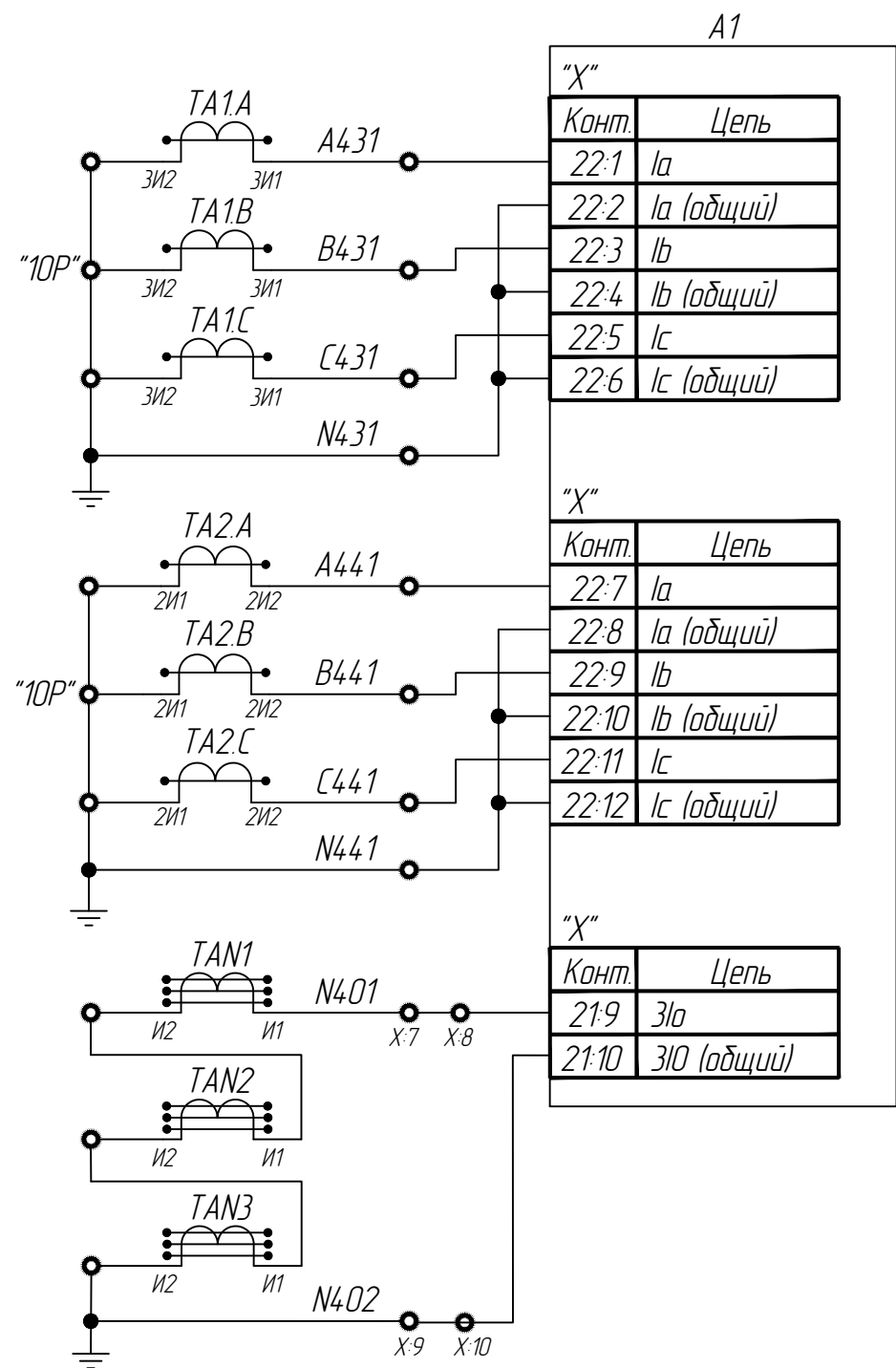


1. Схема выполнена для синхронного руководства по эксплуатации микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А 4-19-22-11-11-ДЗД-01 (ТРБН 656122.001-32.01 РЗ 1);
2. Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
3. Схема выполнена с учетом следующих особенностей:
 - предполагается возможность управления выключателем из двух мест:
 - а. из КРУ 6(10) кВ кнопками управления SBC, SBT;
 - б. по каналам телемеханики или через АСУ;
 - логическая защита шин реализована для параллельного соединения контактов реле, сигнализирующих пуск защит отходящих присоединений и СВ;
 - в ячейках КРУ 6(10) кВ могут быть реализованы 2 варианта размещения трансформаторов тока:
 - а. трехфазный (см. Токовые цепи (Вариант №1 и вариант №3));
 - б. двухфазный (см. Токовые цепи (Вариант №2 и вариант №4));
4. Тип и количество трансформаторов тока уточняется по опросному листу;
5. Обозначение номеров контактов выключателя Q4 условное. Реальные номера контактов определяются типом выключателя (см. в ТИ-004-2022.18);
6. Рассмотрено применение с вакуумными выключателями ВВ/TEL-10 (РГК "Табрида Электрик г. Москва) с электромагнитным приводом типа «магнитная защёлка»;
7. Схема выполнена для 1 с.ш. и применима для 2 с.ш. с учетом информации указанной в круглых скобках;
8. Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
9. Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ-строительным заводом и в данной схеме не показаны

						<i>ТИ-004-2022.15</i>			
						<i>Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6 (10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненные с применением устройств серии КИТ –Р –А 2, КИТ –Р –А 3, КИТ –Р –А 4</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Схемы КРУ 6(10) кВ с вакуумными выключателями с пружинным или электромагнитным приводом</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Александрова</i>						<i>1</i>	<i>13</i>
<i>Проб.</i>		<i>Сельков</i>							
<i>Н. контр.</i>						<i>Защита и автоматика отходящей линии 6(10) кВ к двигателю с дифзащитой.</i>		<i>ООО "НПП "КИТ" Санкт-Петербург 2023 год</i>	
<i>Утв.</i>						<i>Схема электрическая принципиальная</i>			

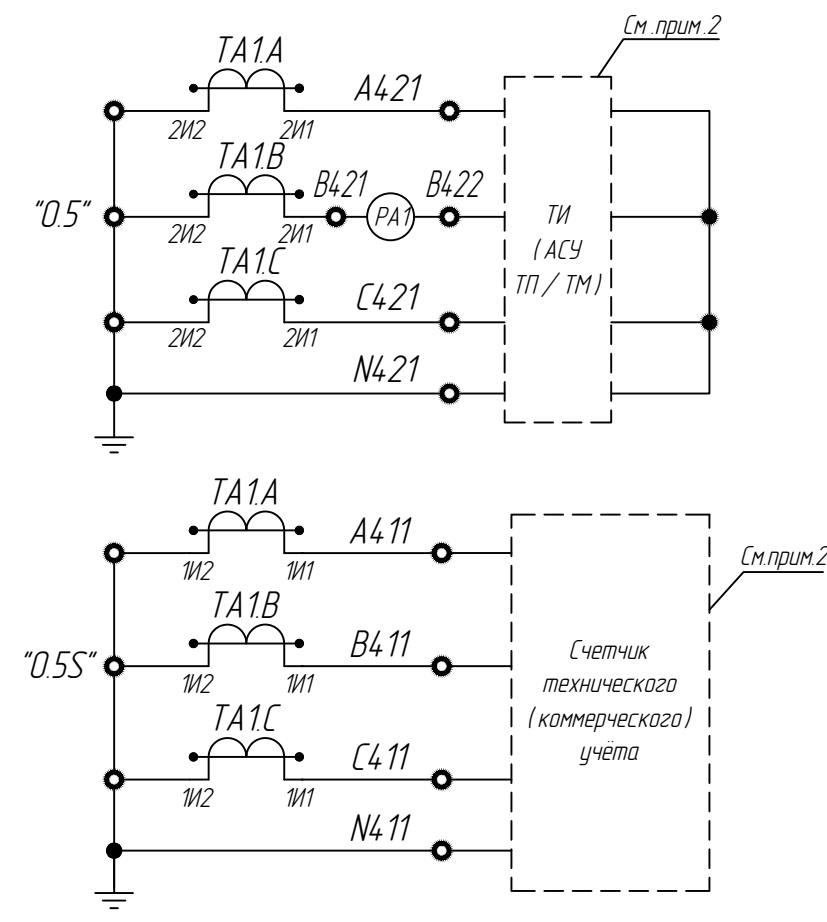
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Яч. 3(яч.4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД.
Токовые цепи (Вариант 1 и вариант 3)



Дифференциальная токовая защита (ДЗД), МТЗ и специальные защиты

Цепи тока



Измерение, ТИ либо резерв

Цепи тока

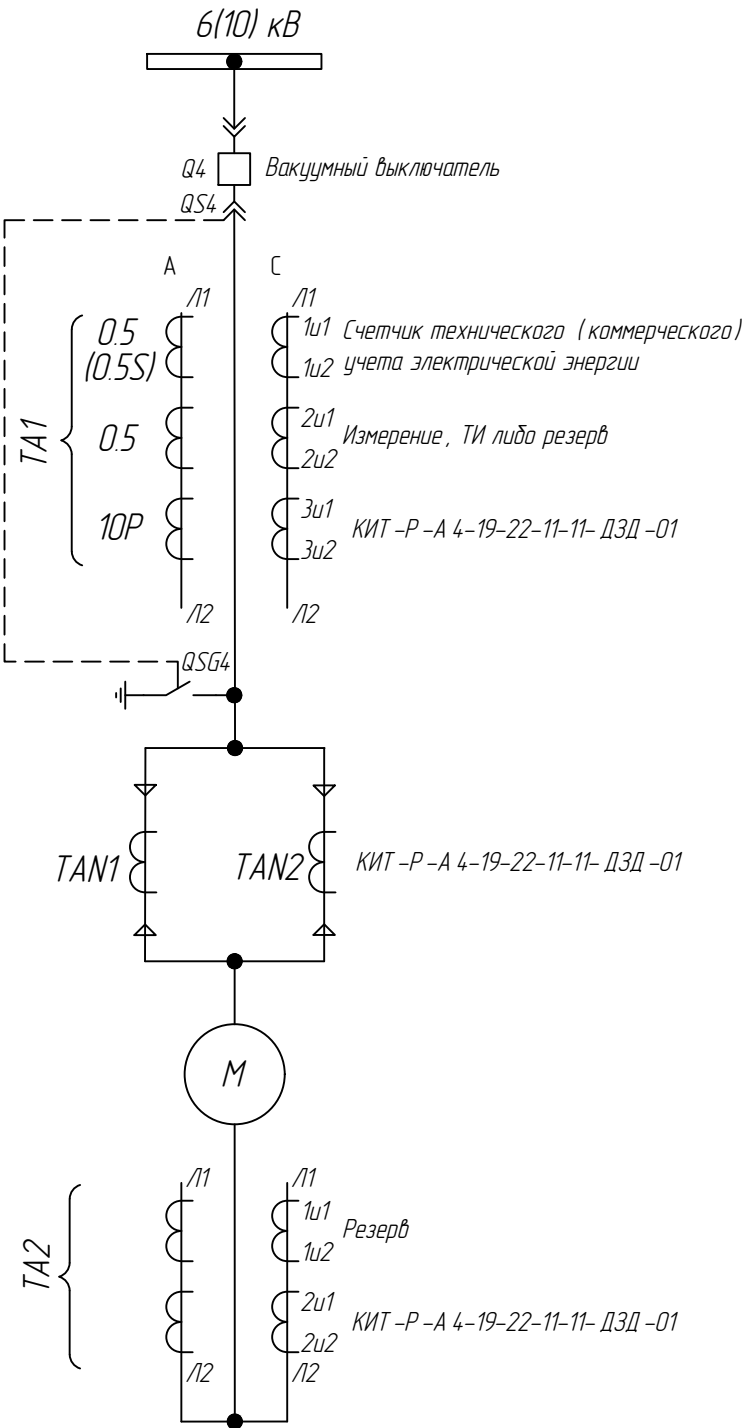
Технический (коммерческий) учёт

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.15

Поясняющая схема



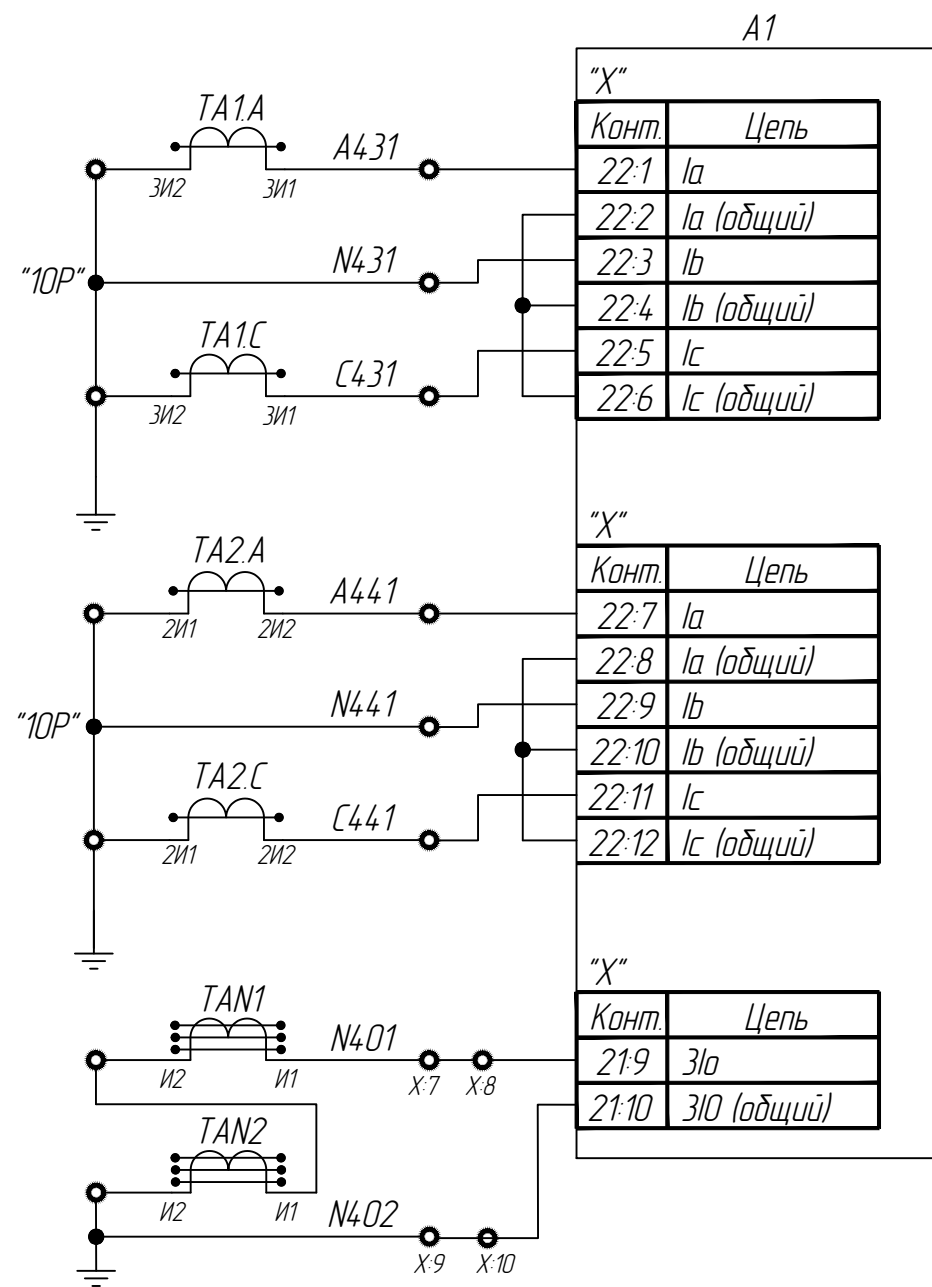
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.15

Лист

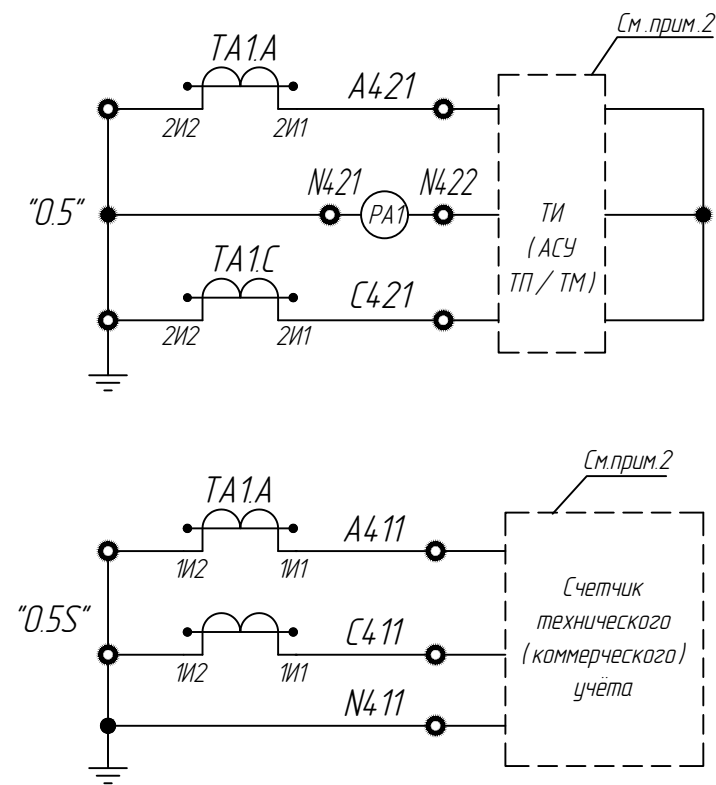
3

Яч. 3(яч.4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД.
Токовые цепи (Вариант 2 и вариант 4)



Дифференциальная
токовая защита
(ДЗД),
МТЗ и специальные
защиты

Цепи тока



Измерение, ТИ, РПН
либо резерв

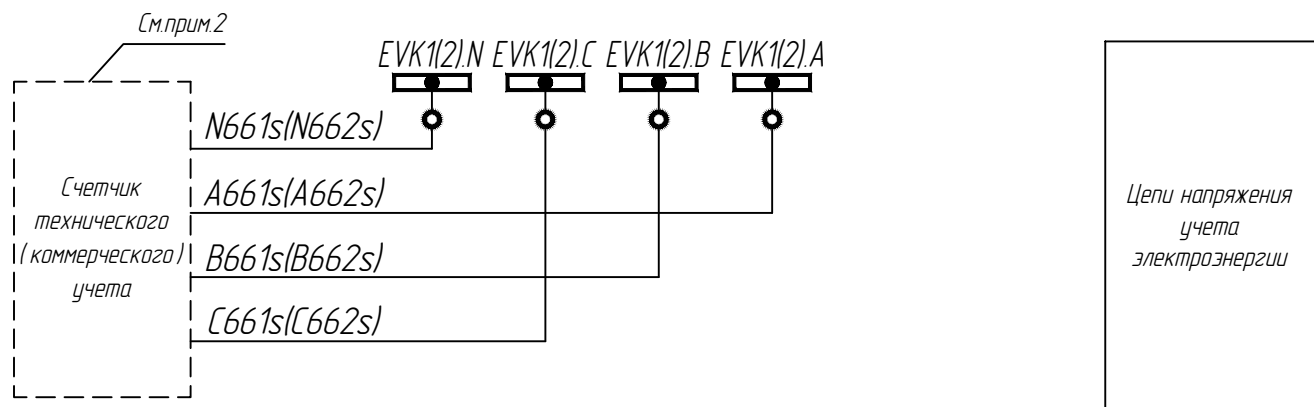
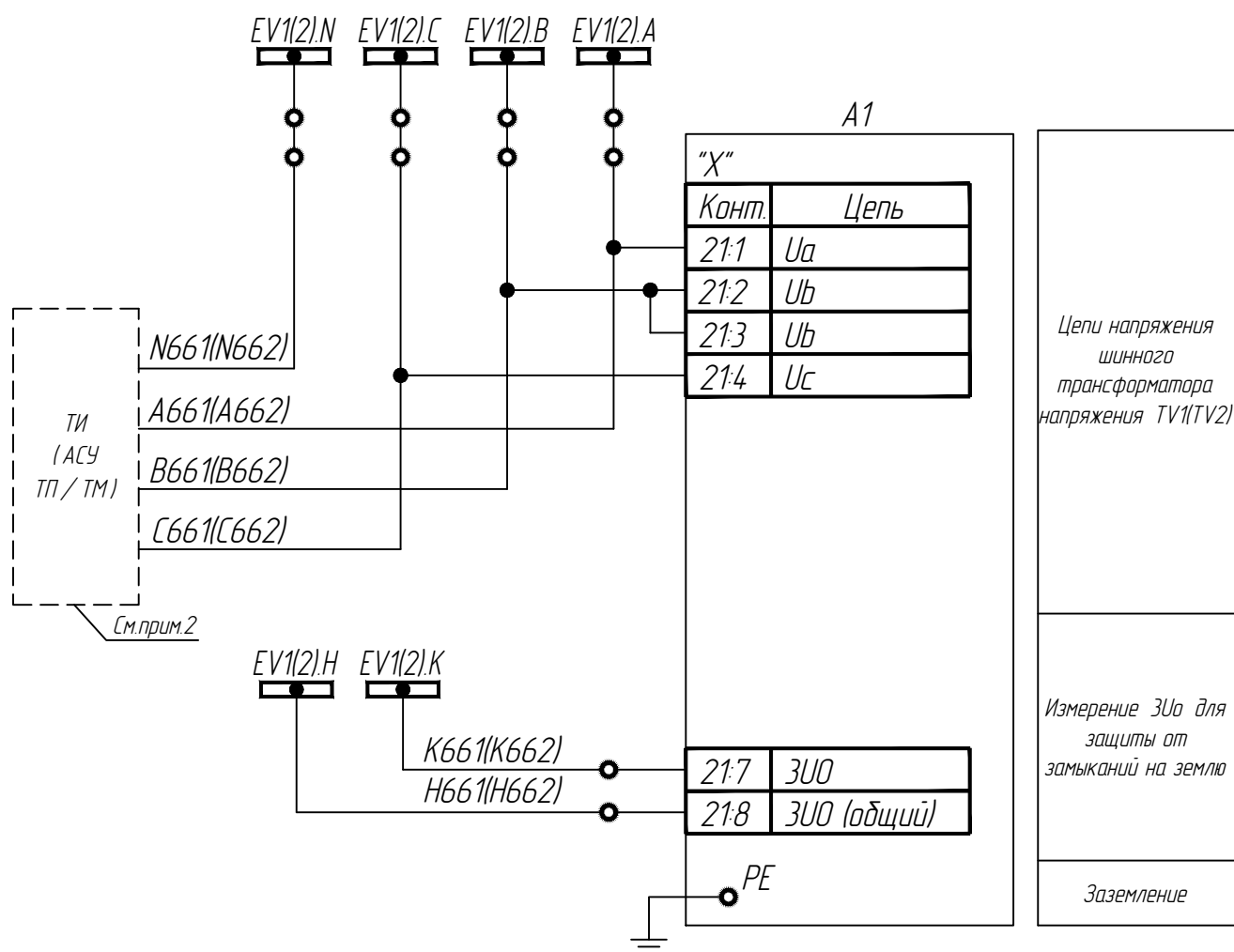
Технический
(коммерческий)
учёт

Цепи тока

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.15



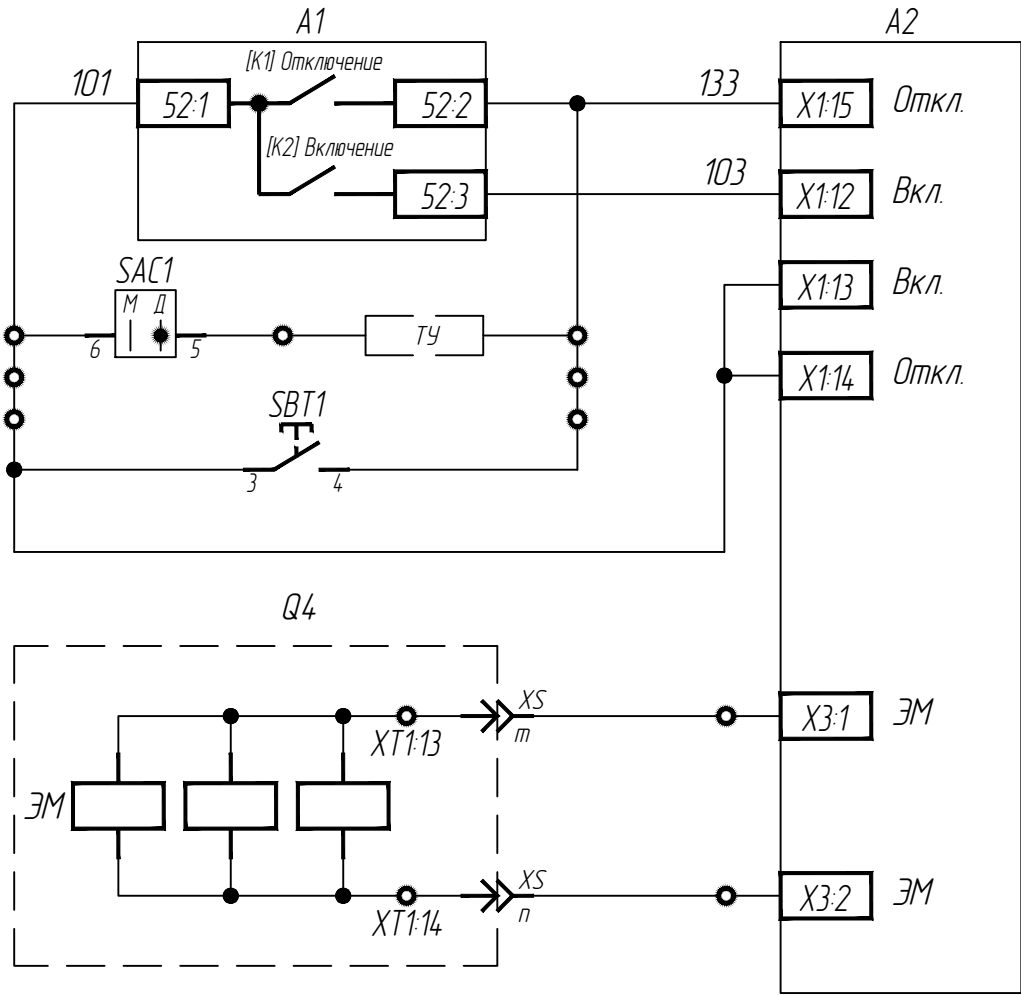
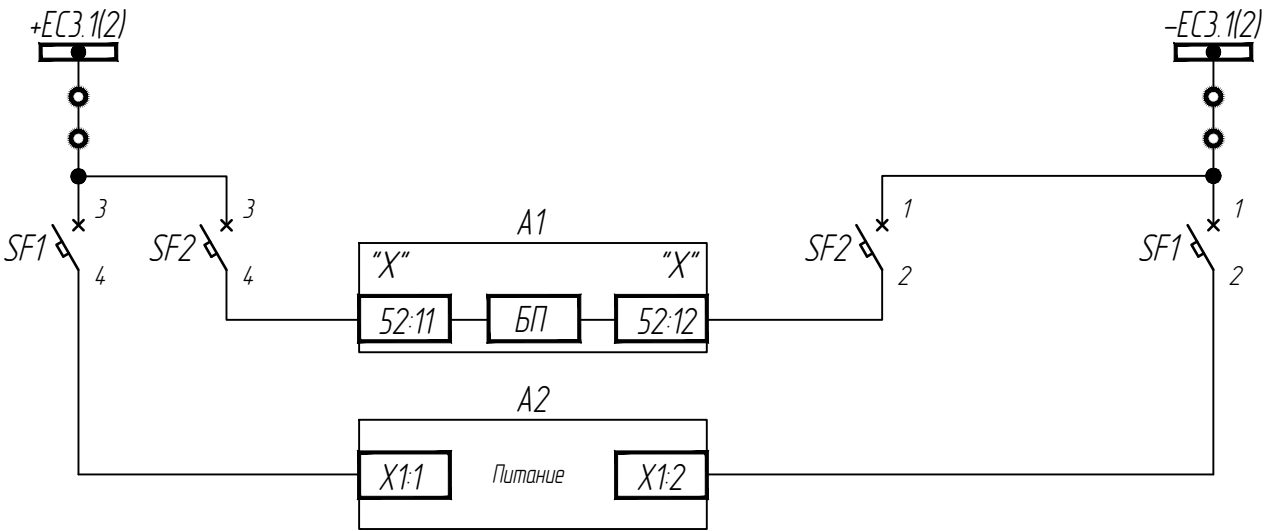
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

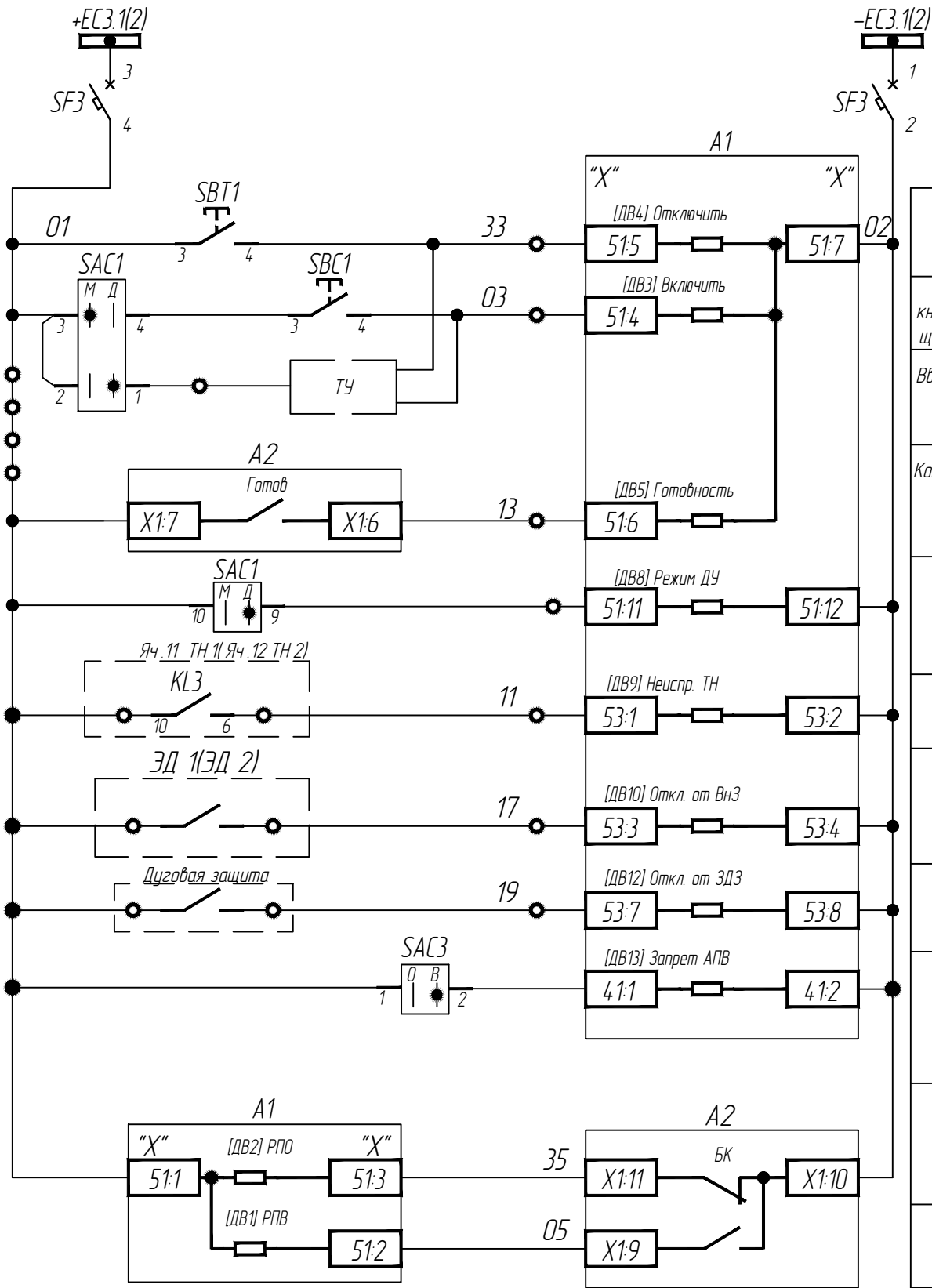
ТИ-004-2022.15

Лист 5

Формат А 4



Шинки оператив. цепей
Питание МПУ
Питание блока управления
Цепь отключения
Цепь включения
Отключение от кнопки и ТМ
Подключение электромагнитов коммутационного модуля

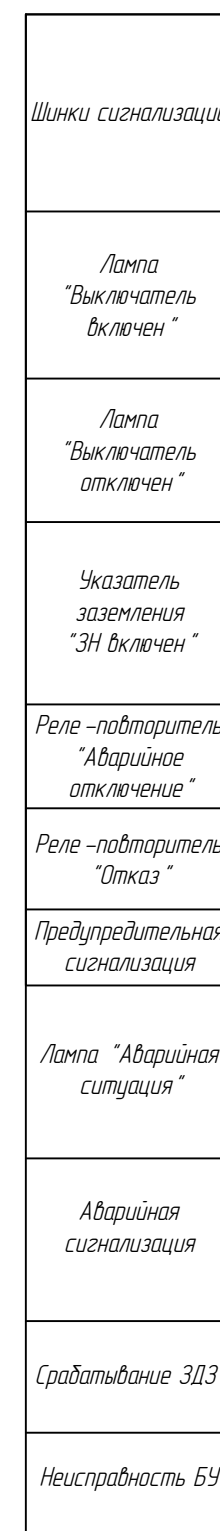


Отключение от кнопки и ТМ
Включение от кнопки, ТМ и технол. щита управления ЭД
Ввод дистанционного управления по каналам АСУ
Контроль готовности БУ к включению выключателя
Выбор режима управления выключателя
Резерв
Отключение от технологических защит ЭД
Отключение от дуговой защиты
Запрет АПВ
РПО
РПВ

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

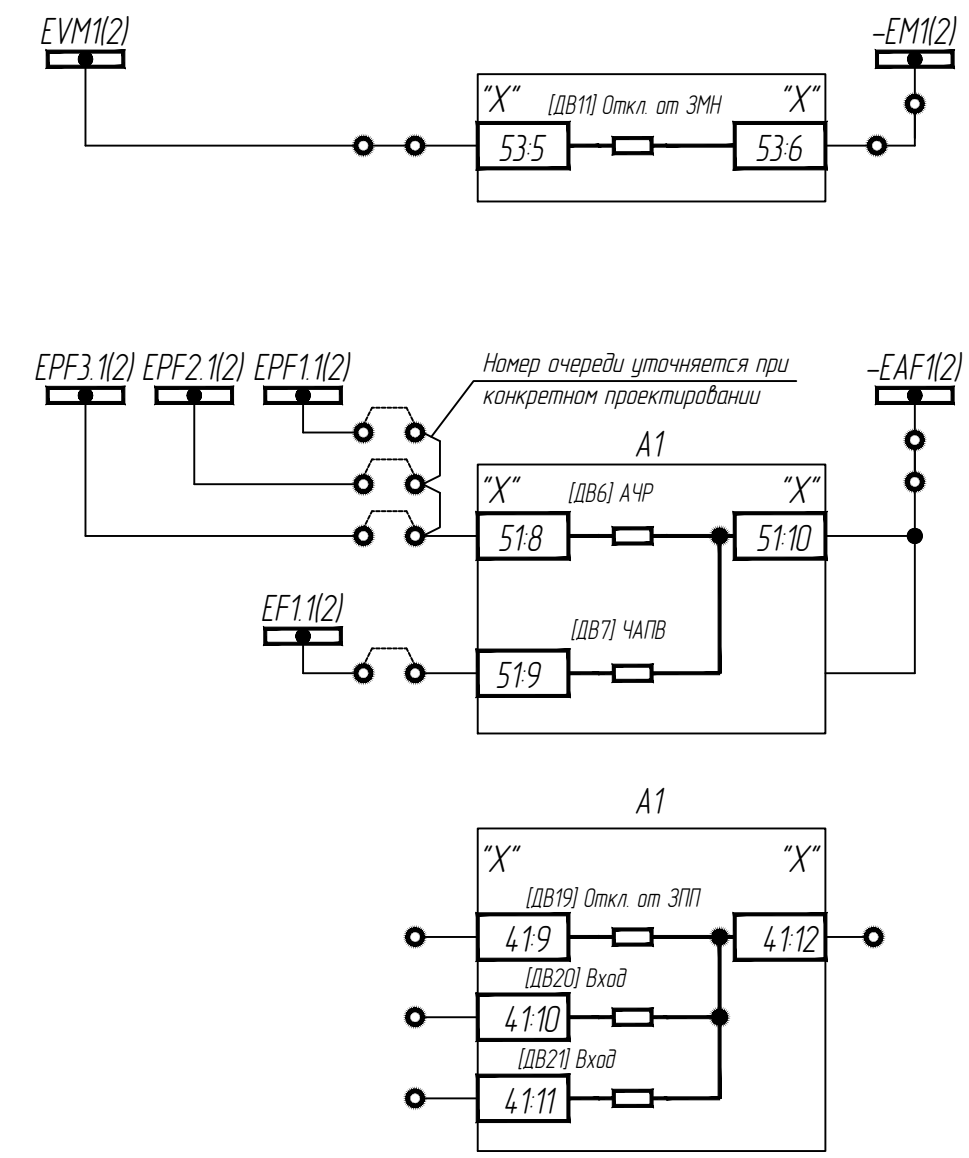
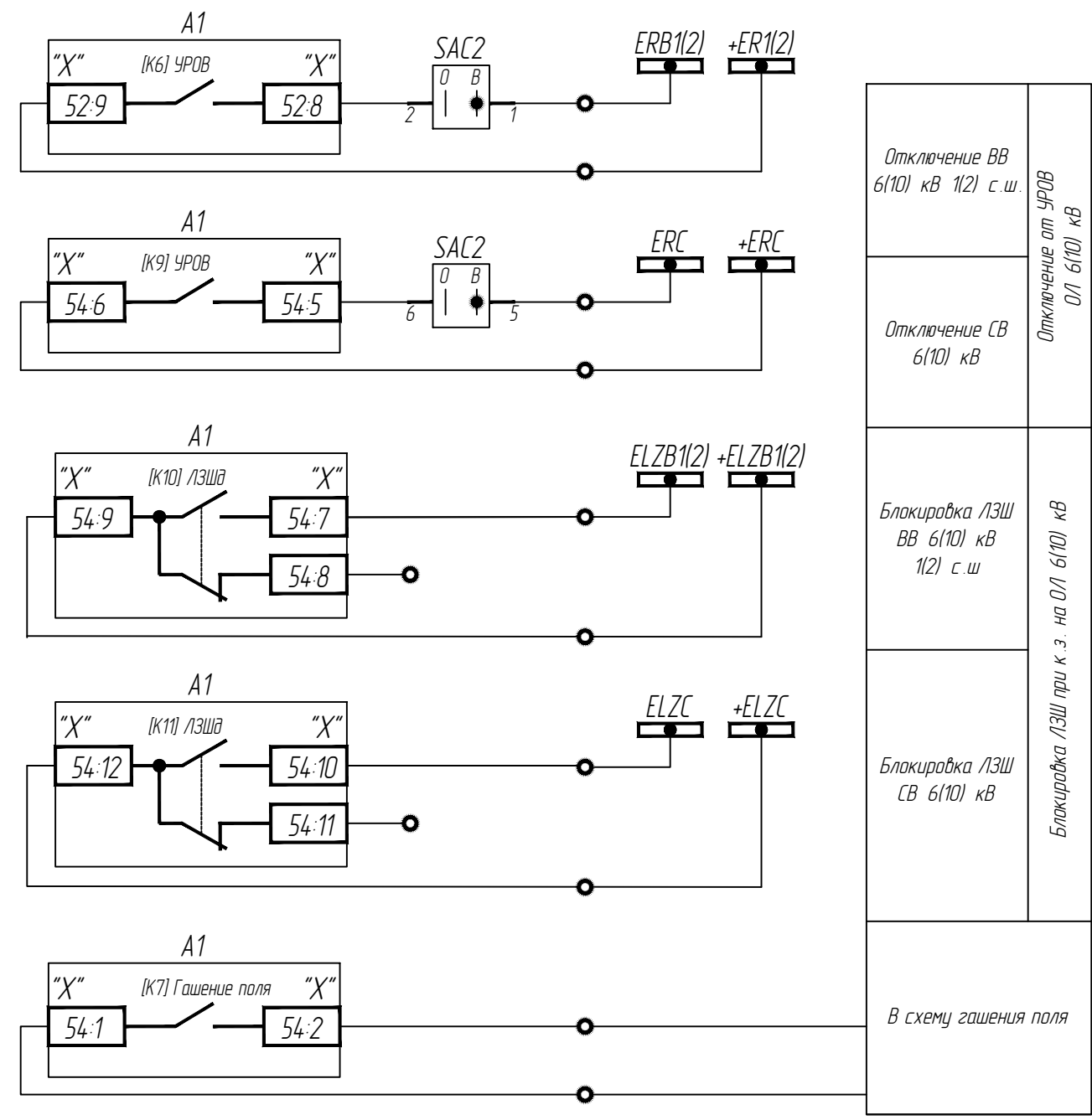
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.15



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Яч. 3(яч. 4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД.
Цепи оперативного тока (окончание)



Отключение от групповой ЗМН
Отключение от АЧР 1, 2, 3 очередь
Включение по ЧАПВ
Отключение от защиты от потери питания
Резерв

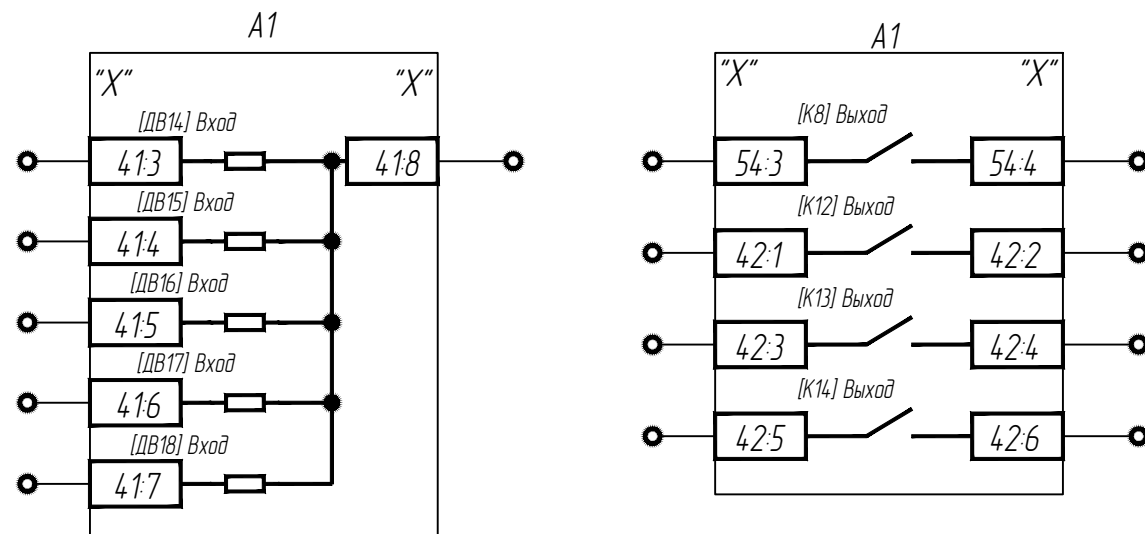
* - для 1 с.ш.
** - для 2 с.ш.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.15

Яч.3(яч.4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД.
Цепи выходные (начало)

Резервные дискретные входы и выходы



Связь с АСУ

A1	
X33 (RS-485)	
↺	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Связь с программой "KIT.Connect"

A1	
X32 (RS-485)	
↺	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

1PPS – Синхронизация времени

A1	
X31 (RS-485)	
↺	Цепь
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

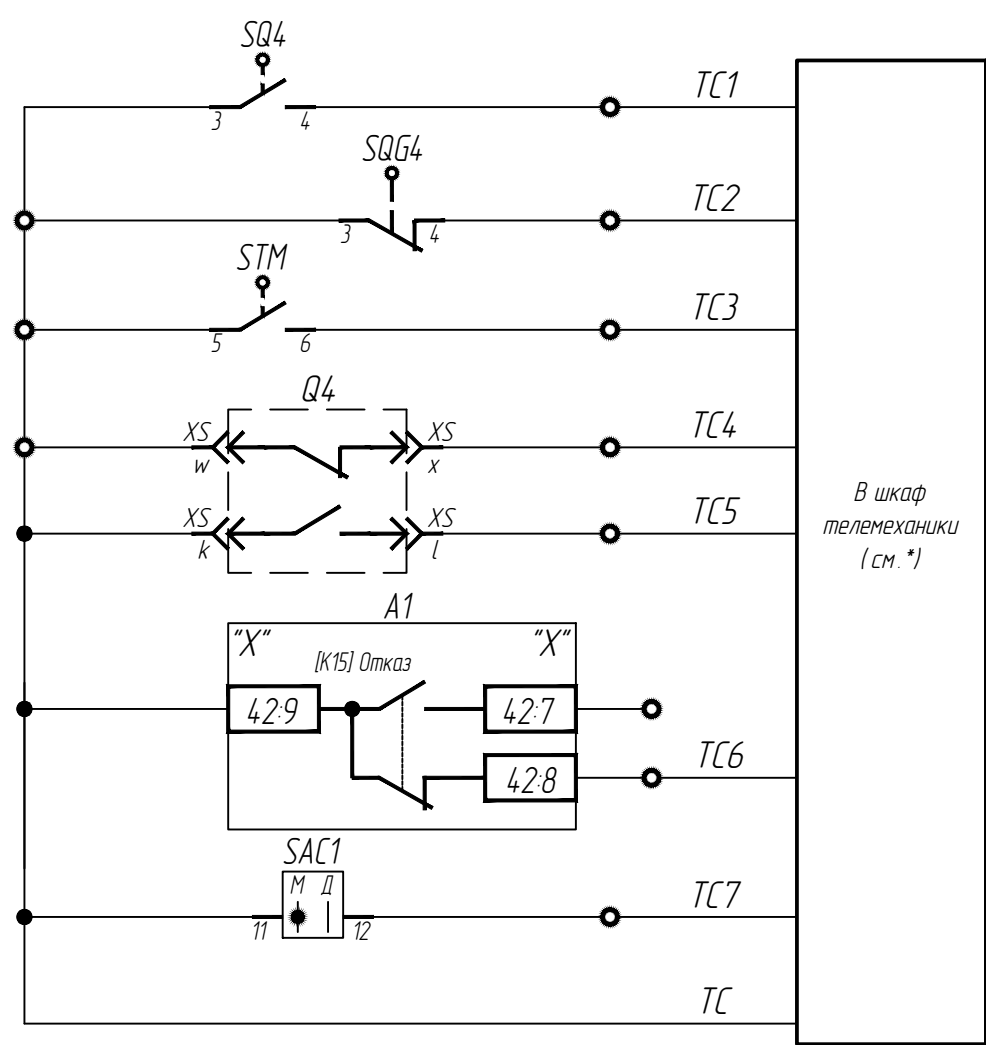
Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ)

Изм. №	Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.15

Яч. 3(яч.4) отходящей линии 6(10) кВ к ЭД.
Цепи выходные (окончание)



В шкаф телемеханики (см. *)

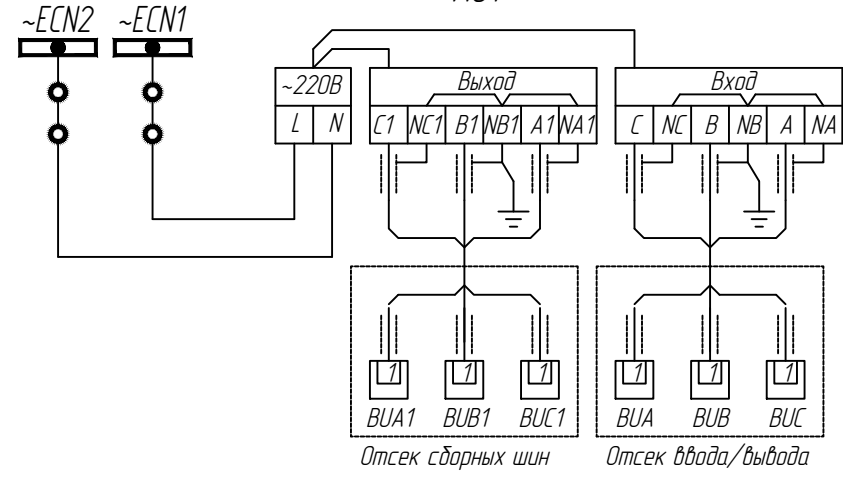
Сигнал "ВЗ в контрольном положении"
Сигнал "ЗН отключен"
Сигнал "ВЗ в рабочем положении"
Положение выключателя "Отключено"
Положение выключателя "Включено"
Отказ
Введено местное управление
Общий "+"

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

Положение выкатного элемента	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17		Положение заземл. ножа	ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	
	SQ4	STM		SQG4	
Рабочее	- 	+ 	Отключен	+	
Контрольн.	+ 	- 	Включен	-	

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

Цепи сигнализатора напряжения
AU1



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.15

Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ	К1 Отключение	Отключение выключателя	● Отключение выкл.
[ДВ2] РПО	Реле положения выключателя – отключено	● РПО	К2 Включение	Включение выключателя	● Включение выкл.
[ДВ3] Включить	Оперативное включение выключателя	● ВКЛЮЧЕНИЕ	К3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	● Аварийное отключение
[ДВ4] Отключить	Оперативное отключение выключателя	● ОТКЛЮЧЕНИЕ	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредит. сигнализация
[ДВ5] Готовность	Сигнал готовности привода к включению	● Готовность привода	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] АЧР	Сигнал отключения присоединения от АЧР	● АЧР внеш.	К6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ7] ЧАПВ	Сигнал включения присоединения от ЧАПВ	● ЧАПВ внеш.	К7 Гашение поля	Гашение поля	● Гашение поля
[ДВ8] Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателя	● Режим ДУ	К8 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ9] Неиспр. ТН	Неисправность измерительных цепей ТН	● Неисправность ТН	К9 УРОВд	Срабатывание УРОВ	● Срабатывание УРОВ
[ДВ10] Откл. от ВнЗ	Сигнал отключения от внешних защит без пуска АВР и УРОВ	● Откл. от ВнЗ без УРОВ	К10 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего присоединения в схему ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ11] Откл. от ЗМН	Сигнал отключения от групповой ЗМН	● Откл. от ЗМН	К11 ЛЗШд	Сигнал пуска МТЗ отходящего присоединения в схему ЛЗШ	● ЛЗШд
[ДВ12] Откл. от ЗДЗ	Сигнал отключения от ЗДЗ	● Отключение от ЗДЗ	К12 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ13] Запрет АПВ	Сигнал запрета АПВ	● Запрет АПВ	К13 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ14] Вход	Резервный дискретный вход	●	К14 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ15] Вход	Резервный дискретный вход	●	К15 Выход	Резервный дискретный выход	●
[ДВ16] Вход	Резервный дискретный вход	●	К16 Q отключен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. отключен
[ДВ17] Вход	Резервный дискретный вход	●	К17 Q включен	Сигнализация положения выключателя	● Выкл. включен
[ДВ18] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ19] Откл. от ЗПП	Отключение от ЗПП	● Отключение от ЗПП			
[ДВ20] Вход	Резервный дискретный вход	●			
[ДВ21] Вход	Резервный дискретный вход	●			

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

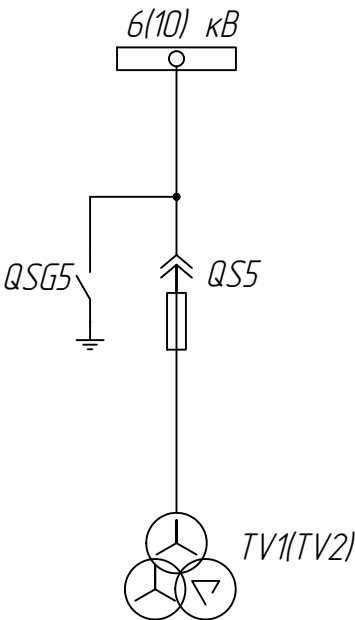
						178
Поз. обозн.	Наименование				Кол.	Примечание
Яч.3 (яч.4)	Ячейка отходящей линии 6(10) кВ к ЭД				1	
A 1	Устройство микропроцессорное релейной защиты КИТ -Р -А 4-19-22-11-11- ДЗД -01 ТРБН.656122.001-32				1	ООО "НПП "КИТ "
A 2	Модуль управления выключателем TER_CM_16_1				1	РГК "Таврида Электрик "
AU1	Сигнализатор напряжения МСНС ЖК 6-20- ТУ 2 "Кулон "-ПИ				1	Энергосигнал
HLE1	Указатель заземления диодный NEF30-WUg				1	PROMET
HLG1	Лампа сигнальная, зеленая, =220 В. С КЛ-11- Б -Л-2-220				1	ЗАО "Протон -Импульс "
HLR1	Лампа сигнальная, красная, =220 В. С КЛ-11- Б -К -2-220				1	ЗАО "Протон -Импульс "
HL Y1	Лампа сигнальная, желтая, =220 В. С КЛ-11- Б -Ж -2-220				1	ЗАО "Протон -Импульс "
KCT1, KCC1, KL1	Реле Finder 55.34.9.220.0040				3	Finder
	Розетка Finder 94.74				3	Finder
PA1	Амперметр Э 42703 ____/5 А, диапазон измерения 0 ... ____ А				1	
R1, R2	Резистор С 5-35 В -16-10 кОм ±5%				2	Кермет
R3, R4	Резистор С 5-35 В -25-3,9 кОм ±5%				2	Кермет
SAC1, SAC2	Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-56-U-014				2	КЭАЗ
SAC3	Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-91-U-014				1	КЭАЗ
SBC1	Головка для кнопки 22 мм чёрная ZB4BA2				1	Systeme Electric
	Основа крепежная ZB4BZ009				1	Systeme Electric
	Блок контактный 1НО ZBE101				1	Systeme Electric
						Лист
Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата						12
ТИ-004-2022.15						

<i>Поз. обозн.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
SBT1	Головка для кнопки 22 мм красная ZB4BA4	1	Systeme Electric
	Основа крепежная ZB4BZ009	1	Systeme Electric
	Блок контактный 1НО ZBE101	2	Systeme Electric
SF1-SF3	Выключатель автоматический C60H-DC 2P, 2/C	3	Systeme Electric
SF	Автоматический выключатель	1	тип уточняется при конкретном проектировании
	Вспомогательный контакт	1	
STM, SQ4, SQG4	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3	
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact
TA1A-TA2C	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	3	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 1)
(TA1A-TA2C)	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ -10 ____/5 А	(2)	ОАО "Электроцит" г. Самара (Вариант 2)
Q4	Выключатель вакуумный с электромагнитным приводом типа "магнитная защелка"	1	тип см. в ТИ-004-2022.18

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.15		Лист
								13

Яч.13, яч.15(яч.14, яч.16) трансформатора напряжения
6(10) кВ.
Поясняющая схема

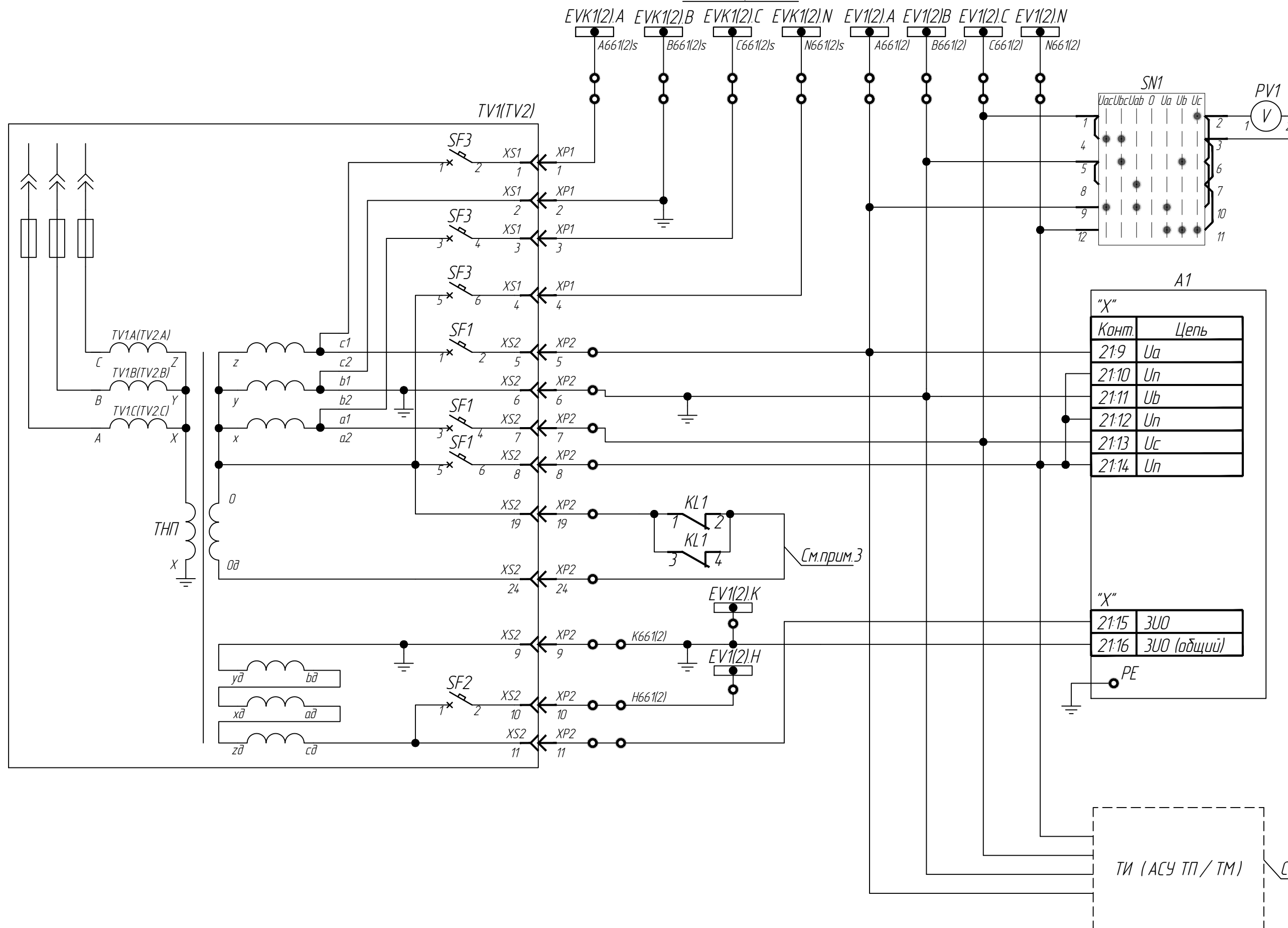
180



Примечания:

- 1. Схема выполнена на основании руководства по эксплуатации на на устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А 2-13-02-11-10- ТН-01 (ТРБН.656122.001-12.01 РЭ 1);
- 2. Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании;
- 3. При отсутствии в ТН трансформатора нулевой последовательности (ТНП), вторичные цепи защиты от феррорезонанса не используются;
- 4. Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании;
- 5. Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ-строительным заводом и в данной схеме не показаны.

Взам. инв. №	1. Схемы выполнены на основании руководств по эксплуатации на устройствах микропроцессорные релейной защиты и автоматики КИТ –Р –А 2–13–02–11–10– ТН –01 (ТРБН.656122.001–12.01 РЗ 1);									
	2. Наличие, тип и технические характеристики уточняются при конкретном проектировании ;									
Подп. и дата	3. При отсутствии в ТН трансформатора нулевой последовательности (ТНП), вторичные цепи защиты от феррорезонанса не используются ;									
	4. Маркировка цепей показана условно и уточняется при конкретном проектировании ;									
Инв. № подл.	5. Цепи освещения, обогрева и оперативной блокировки выполняются КРУ –строительным заводом и в данной схеме не показаны .									
							ТИ –004–2022.16			
							Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6(10) кВ			
							на постоянном оперативном токе, выполненных с применением			
							устройств серии КИТ –Р –А 2, КИТ –Р –А 3, КИТ –Р –А 4			
	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разраб.	Александрова					Схемы КРУ 6(10) кВ		Стадия	Лист	Листов
Пров.	Сельков								1	7
						Защита и автоматика трансформатора			ООО "НПП "КИТ " Санкт –Петербург 2023 год	
Н. контр.						напряжения 6(10) кВ . Схема электрическая				
Утв.						принципиальная				



Измерение
фазных и
линейных
напряжений

Измерение,
контроль фазных
и линейных
напряжений

Цепи защиты от
феррорезонанса

Контроль ЗУо

Заземление БМРЗ

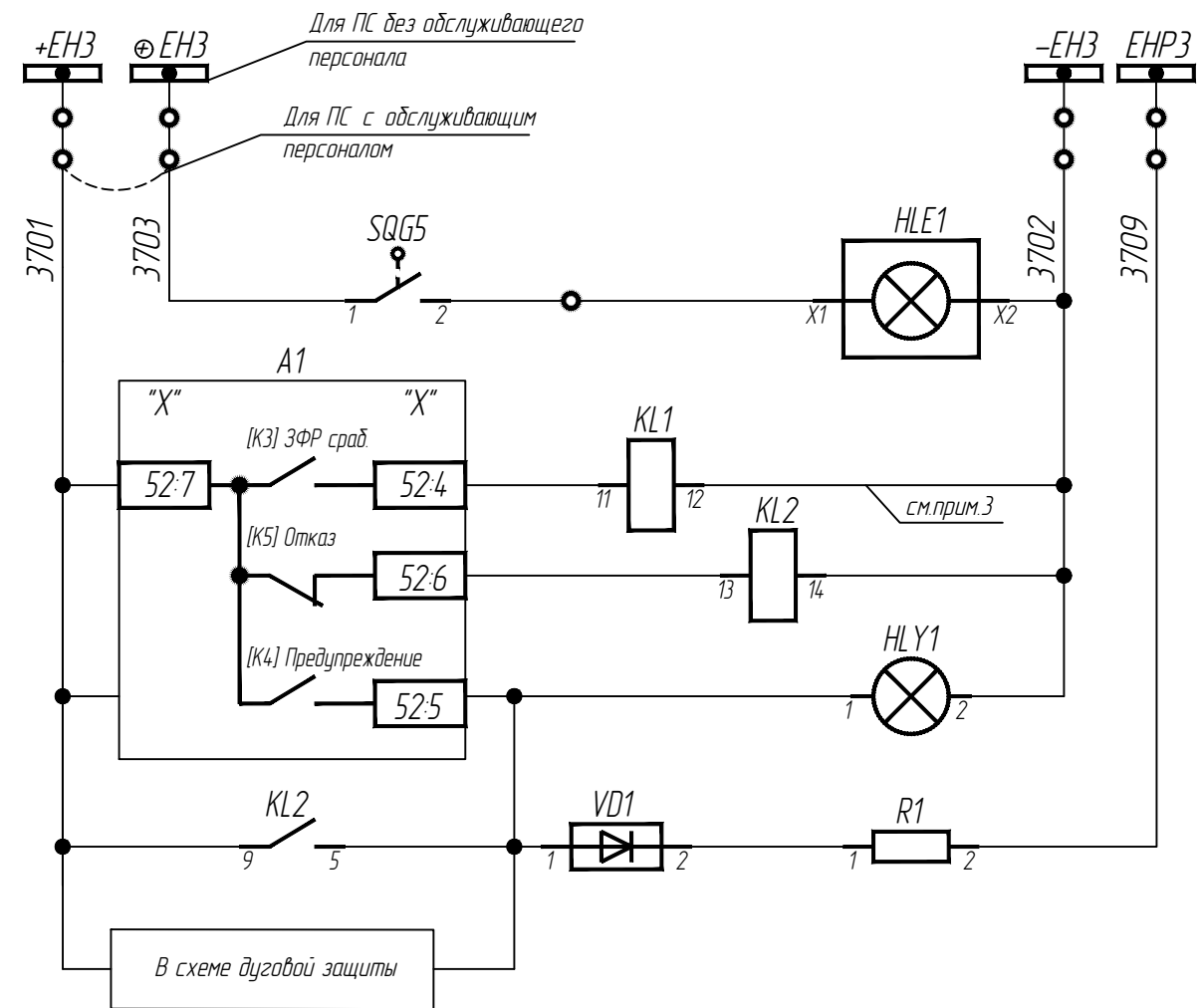
"X"	
Конт.	Цепь
21:9	Ua
21:10	Un
21:11	Ub
21:12	Un
21:13	Uc
21:14	Un

"X"	
21:15	ЗУО
21:16	ЗУО (одцусу)

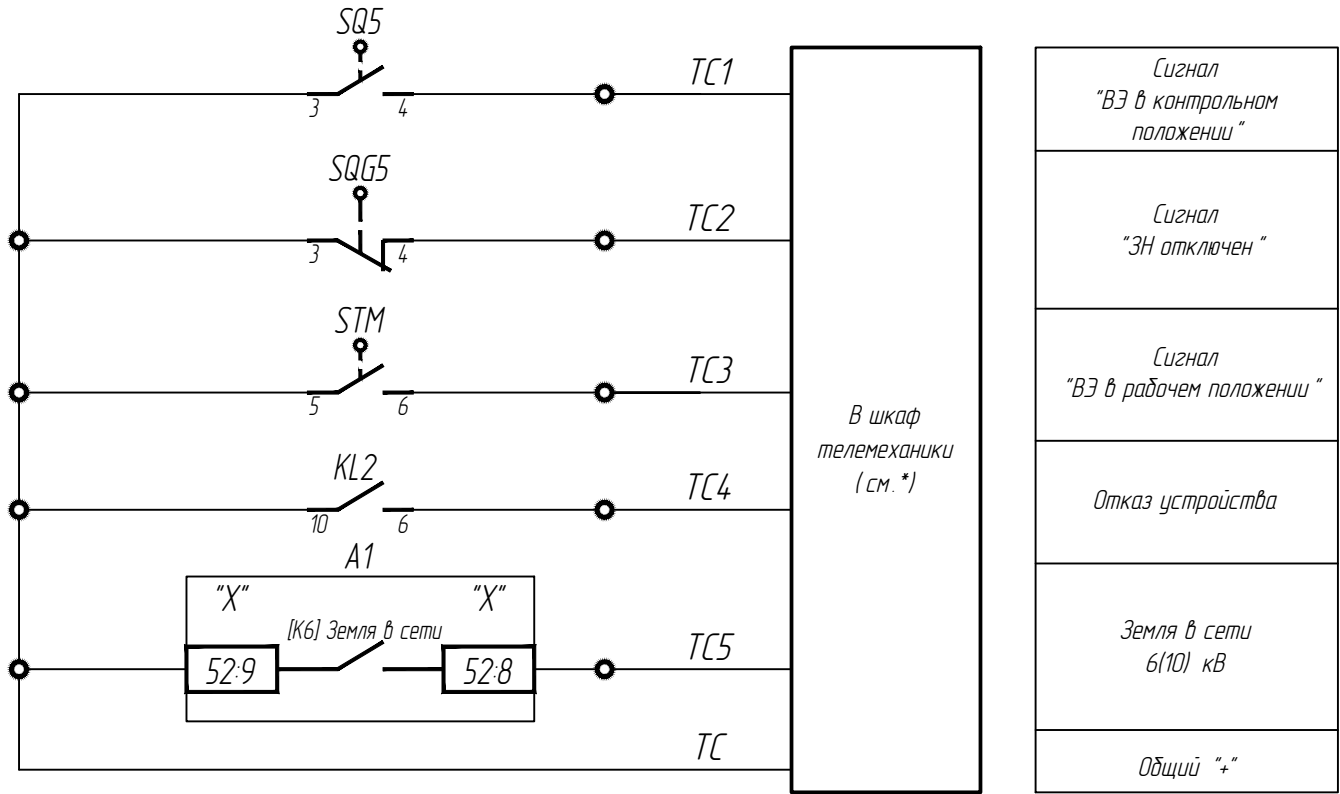
ТИ (АСУ ТП / ТМ)

См. прим. 2

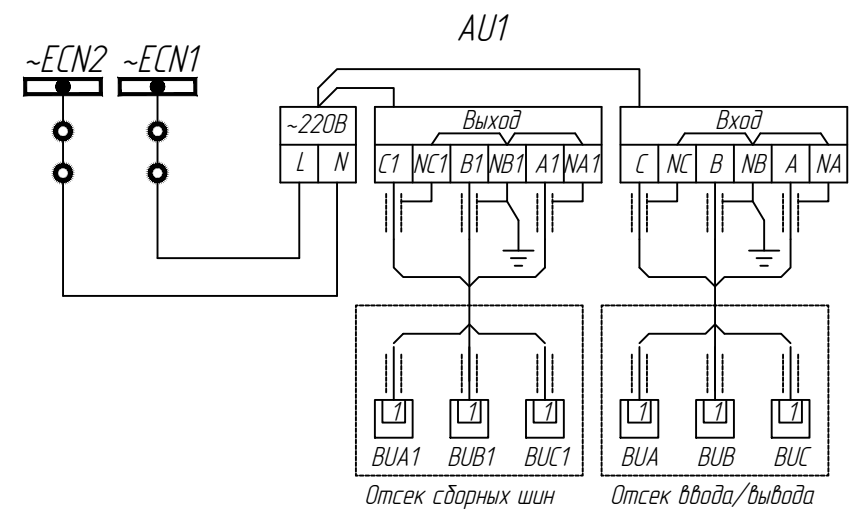
Яч.13, яч.15(яч.14, яч.16) трансформатора напряжения 6(10) кВ.
Цепи сигнализации



Шинки сигнализации
ЗН включен
Реле-повторитель сигнала "Защита от феррорезонанса"
Реле-повторитель "Отказ"
Лампа "Аварийная сигнализация"
Предупредительная сигнализация
Срабатывание ЗДЗ



Цепи сигнализатора напряжения



Связь с АСУ

A1	X33 (RS-485)
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Связь с программой "KIT.Connect"

A1	X32 (RS-485)
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

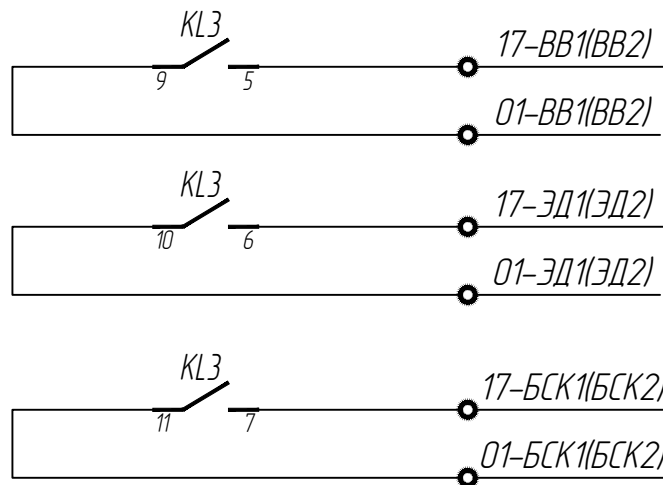
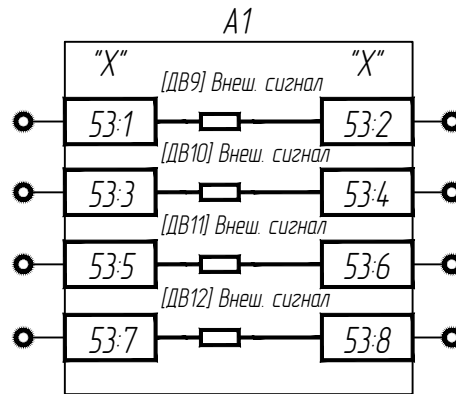
1PPS - Синхронизация времени

A1	X31 (RS-485)
1	A
2	B
3	R (120 Ом)
4	GND

Подключение устройства к системе АСУ или ПК (см. Руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЗ)

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.16



Неисправность измерительных цепей ТН	В схему ВВ 6(10) кВ 1(2) с.ш. Яч.1(Яч.2)
	В схему ОЛ к ЭД 6(10) кВ 1(2) с.ш. Яч.3(Яч.4)
	В схему ОЛ к БСК 6(10) кВ 1(2) с.ш. Яч.7(Яч.8)

Диаграммы работы контактов путевых выключателей

Положение выкатного элемента	ВП 19М 21Б 421-67 У 2.17				Положение заземл. ножа	ВП 19М 21Б 421-67 У 2.17			
	SQ5		STM			SQG5			
Рабочее	-		+		Отключен	+			
Контрольн.	+		-		Включен	-			

+ путевой выключатель в сработавшем положении (толкатель прижат)
- путевой выключатель в несработавшем положении (толкатель свободен)

* - Телесигналы для АСУ либо ТС, а так же марки цепей телесигнализации уточняются при конкретном проектировании

Конфигурирование терминала А1

Конфигурирование дискретных входов и выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу	Наименование	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
[ДВ1] РПВ ВВ	Реле положения выключателя – включено	● РПВ ВВ	К1 Неисправность ТН	Неисправность ТН	● Срабатывание КЦН
[ДВ2] РПВ СВ	Реле положения выключателя – отключено	● РПВ СВ	К2 Выход	Назначаемый дискретный выход	–
[ДВ3] Тел. ТН	Тележка ТН вкачена	● Неисправность ТН *	К3 Авар. откл.	Назначаемый дискретный выход	–
[ДВ4] Ав. ТН	Автомат ТН включен	● Неисправность ТН *	К4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	● Предупредительная сигнализация
[ДВ5] Ав. АЧР	Автомат АЧР включен	● Неисправность ТН *	К5 Отказ	Отказ устройства	● Отказ
[ДВ6] Ав. разомкн. тр-ка	Автомат разомкнутого тр-ка включен	● Неисправность ТН *	К6 Земля в сети	Земля в сети	● Срабатывание 3033
[ДВ7] Квитирование	Сброс сигнализации	● Сброс сигнализации	К7 АЧР1	Срабатывание АЧР 1	● Срабатывание АЧР 1
[ДВ8] Ав. счетчиков	Автомат счетчиков включен	● Неисправность ТН *	К8 АЧР2	Срабатывание АЧР 2	● Срабатывание АЧР 2
[ДВ9] Внesh. сигн.	Действие на предупредительную сигнализацию	● Внesh. предупред.	К9 ЧАПВ	Срабатывание ЧАПВ	● Срабатывание ЧАПВ 1
[ДВ10] Внesh. сигн.	Действие на предупредительную сигнализацию	● Внesh. предупред.			● Срабатывание ЧАПВ 2
[ДВ11] Внesh. сигн.	Действие на предупредительную сигнализацию	● Внesh. предупред.			● Срабатывание ЧАПВ 3
[ДВ12] Внesh. сигн.	Действие на предупредительную сигнализацию	● Внesh. предупред.	К10 АЧР3	Срабатывание АЧР 3	● Срабатывание АЧР3
			К11 Блок. ЗМН	Блокировка индивидуальной ЗМН	● Срабатывание КЦН

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.Кал. уч.Лист№ док.Подп.Дата

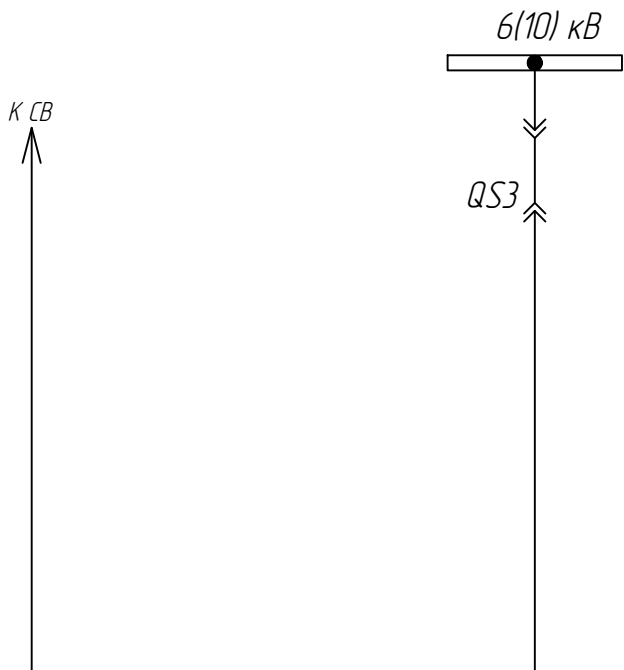
ТИ-004-2022.16

						186
Поз. обозн.	Наименование	Кол	Примечание			
Яч. 13, яч. 15 (яч. 14, яч. 16)	Ячейка трансформатора напряжения 6(10) кВ	1				
A1	Устройство микропроцессорное релейной защиты КИТ –Р –А 2-13-02-11-10- ТН-01 ТРБН.656122.001-12	1	ООО "НПП "КИТ "			
AU1	Сигнализатор напряжения МСНС ЖК 6-20- ТУ 2 "Кулон "–ПИ	1	ЭнергоСигнал			
HL E 1	Указатель заземления диодный NEF30-WUg	1	PROMET			
HL Y1	Лампа сигнальная, желтая, =220 В. С КЛ-11-Б-Ж-2-220	1	ЗАО "Протон –Импульс "			
KL1	Реле промежуточное РП 23 =220 В, П / П, ТУ 16-523.483-78	1	ЧЭАЗ			
KL2, KL3	Реле Finder 55.34.9.220.0040	2	Finder			
	Розетка Finder 94.74	2	Finder			
PV1	Вольтметр Ц 42703 _____	1				
R1	Резистор С 5-35 В -25-3,9 кОм ±5%	2	Кермет			
SF1, SF3	Автоматический выключатель iC60H 3P, 2/В	2	Systeme Electric			
	Вспомогательный контакт iOF	2				
SF2	Автоматический выключатель iC60H 1P, 2/В	1	Systeme Electric			
	Вспомогательный контакт iOF	1				
SF4,SF5	Выключатель автоматический C60H-DC 2P, 2/С	2	Systeme Electric			
SF6,SF7	Выключатель автоматический C60H-DC 2P, 2/С	2	Systeme Electric			
	Вспомогательный контакт OF	2				
SN1	Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-66-U-014	1	КЭАЗ			
STM,SQ5, SQG5	Выключатель путевой ВП 19 М 21Б 421-67 У 2.17	3				
TV1(TV2)	Трансформатор напряжения трехфазной антирезонансной группы	1				
VD1	Блок клеммный со встроенными элементами UT 2.5-MTD-DIO/L-R	1	Phoenix Contact			
				ТИ -004-2022.16		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист 7

Взам. инв. №

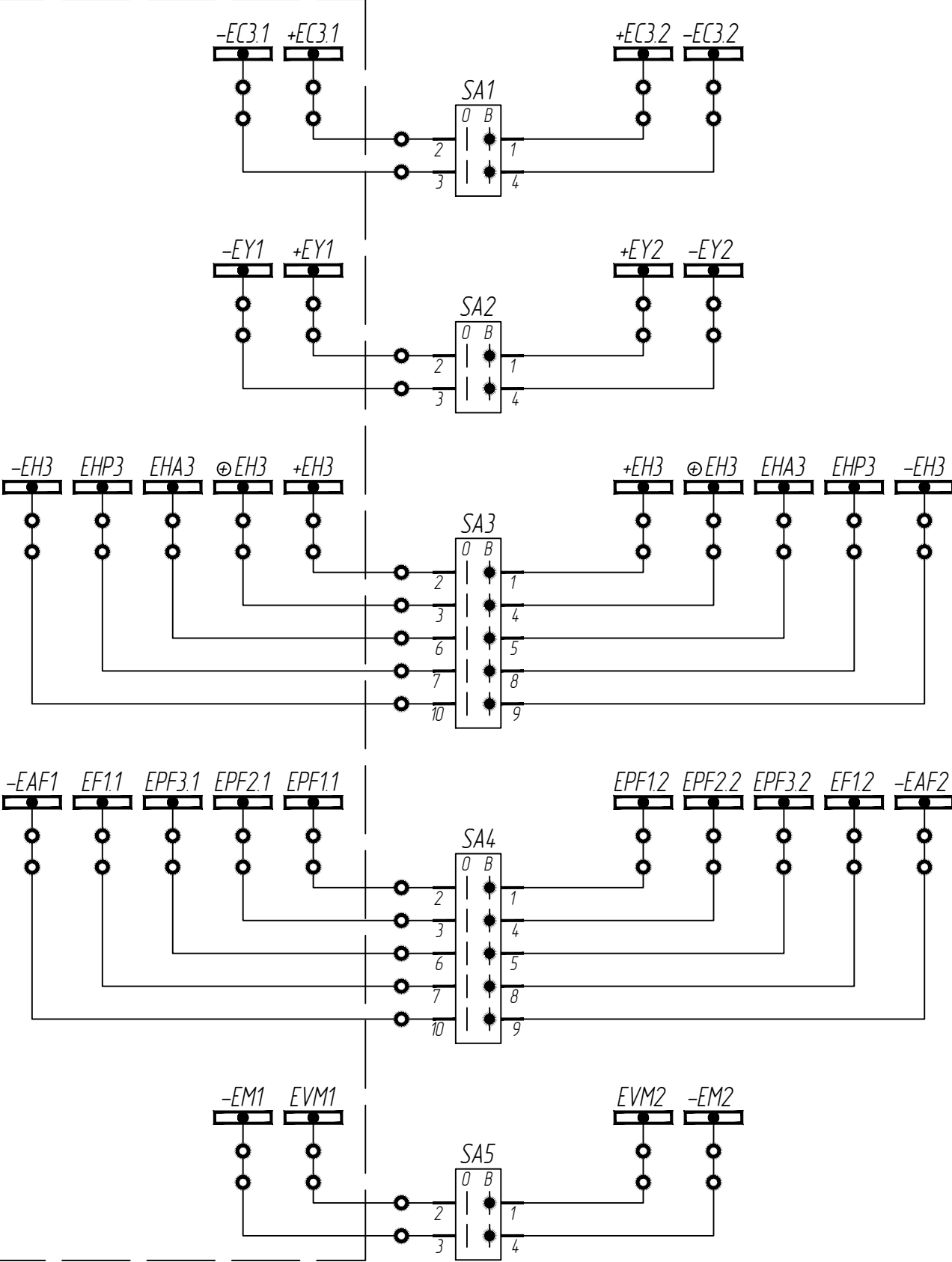
Подл. и дата

Инв. № подл.

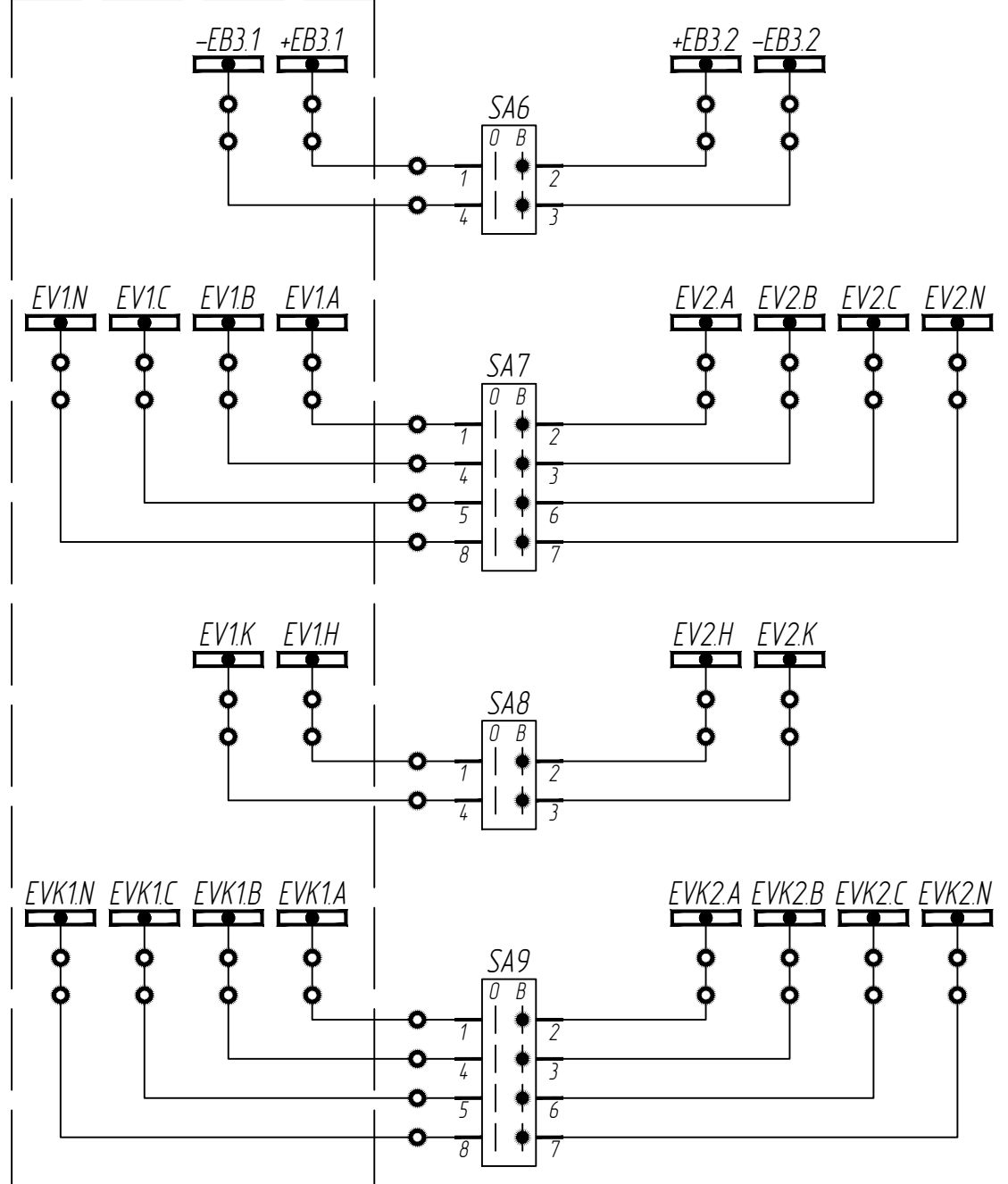


Инф. № подл.	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.17			
							Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6 (10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненные с применением устройств серии КИТ -Р -А 2, КИТ -Р -А 3, КИТ -Р -А 4			
Инф. № подл.	Разраб.	Александрова					Схемы КРУ 6(10) кВ	Стадия	Лист	Листов
	Пров.	Сельков							1	3
							Секционный разъединитель 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная		ООО "НПП "КИТ" Санкт -Петербург 2023 год	
	Н. контр.									
	Утв.									
Инф. № подл.	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.17			
							Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6 (10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненные с применением устройств серии КИТ -Р -А 2, КИТ -Р -А 3, КИТ -Р -А 4			
							Схемы КРУ 6(10) кВ			
							Секционный разъединитель 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная			
Инф. № подл.	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.17			
							Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6 (10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненные с применением устройств серии КИТ -Р -А 2, КИТ -Р -А 3, КИТ -Р -А 4			
Инф. № подл.	Разраб.	Александрова					Схемы КРУ 6(10) кВ	Стадия	Лист	Листов
	Пров.	Сельков							1	3
							Секционный разъединитель 6(10) кВ. Схема электрическая принципиальная		ООО "НПП "КИТ" Санкт -Петербург 2023 год	
	Н. контр.									
	Утв.									

1 секция шин



1 секция шин



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.17

<i>Поз. обозн.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол</i>	<i>Примечание</i>
<i>Яч. 16, яч. 18</i>	<i>Ячейка секционного разъединителя 6(10) кВ</i>	<i>1</i>	
<i>SA1, SA2</i>	<i>Переключатель пакетный OptiSwitch 4G25-92-U-014</i>	<i>2</i>	<i>КЭАЗ</i>
<i>SA3, SA4, SA7, SA9</i>	<i>Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-100-U-014</i>	<i>4</i>	<i>КЭАЗ</i>
<i>SA5, SA6, SA8</i>	<i>Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-92-U-014</i>	<i>3</i>	<i>КЭАЗ</i>
<i>SAD</i>	<i>Переключатель пакетный OptiSwitch 4G10-56-U-014</i>	<i>1</i>	<i>КЭАЗ</i>
<i>STM, SQ3</i>	<i>Выключатель пучевой ВП 19М21Б 421-67 У2.17</i>	<i>2</i>	

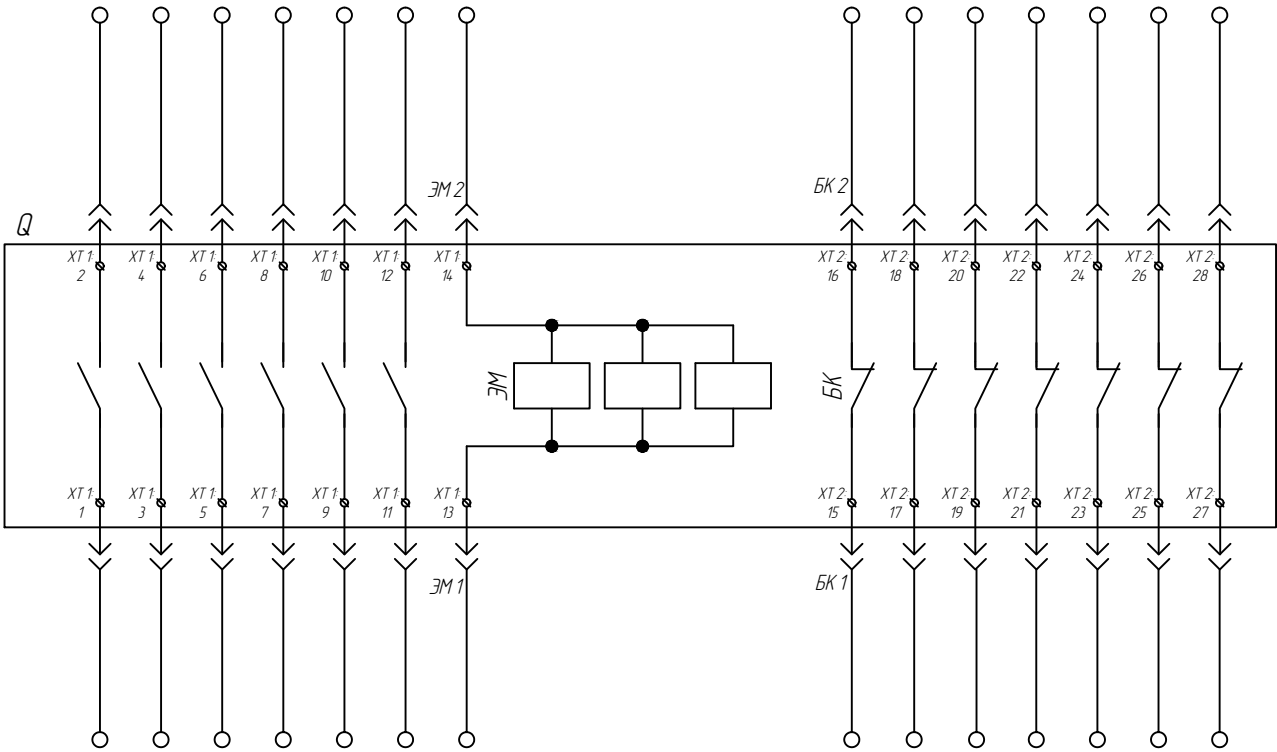
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 3
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-004-2022.17			

Таблица соответствия контактов выключателей с приводом типа "магнитная защелка"

Условное обозначение выключателя	Тип выключателя с приводом типа "магнитная защелка"						Примечание
	ВВ /TEL-10(20)	-	-	-	-	-	
XS-a	XT1:1						+ НО δ / κ
XS-b	XT1:2						- НО δ / κ
XS-c	XT1:3						+ НО δ / κ
XS-d	XT1:4						- НО δ / κ
XS-e	XT1:5						+ НО δ / κ
XS-f	XT1:6						- НО δ / κ
XS-g	XT1:7						+ НО δ / κ
XS-h	XT1:8						- НО δ / κ
XS-i	XT1:9						+ НО δ / κ
XS-j	XT1:10						- НО δ / κ
XS-k	XT1:11						+ НО δ / κ
XS-l	XT1:12						- НО δ / κ
XS-m	XT1:13						ЭМ1
XS-n	XT1:14						ЭМ2
XS-o	XT2:15						БК1
XS-p	XT2:16						БК2
XS-q	XT2:17						+ НЗ δ / κ
XS-r	XT2:18						- НЗ δ / κ
XS-s	XT2:19						+ НЗ δ / κ
XS-t	XT2:20						- НЗ δ / κ
XS-u	XT2:21						+ НЗ δ / κ
XS-v	XT2:22						- НЗ δ / κ
XS-w	XT2:23						+ НЗ δ / κ
XS-x	XT2:24						- НЗ δ / κ
XS-y	XT2:25						+ НЗ δ / κ
XS-z	XT2:26						- НЗ δ / κ
XS-aa	XT2:27						+ НЗ δ / κ
XS-ab	XT2:28						- НЗ δ / κ

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								ТИ-004-2022.18		
			Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6(10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненных с применением устройств серии КИТ -Р-А 2, КИТ -Р-А 3, КИТ -Р-А 4						Стадия	Лист	Листов	
			Разраб.		Александрова				Соответствие контактов вторичных цепей выключателей с электромагнитным приводом типа "магнитная защелка"			1
Пров.		Сельков										
Н. контр.						Схема электрическая принципиальная			ООО "НПП "КИТ" Санкт-Петербург 2023 год			
Утв.												

Вакуумный выключатель типа ВВ/TEL-10



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

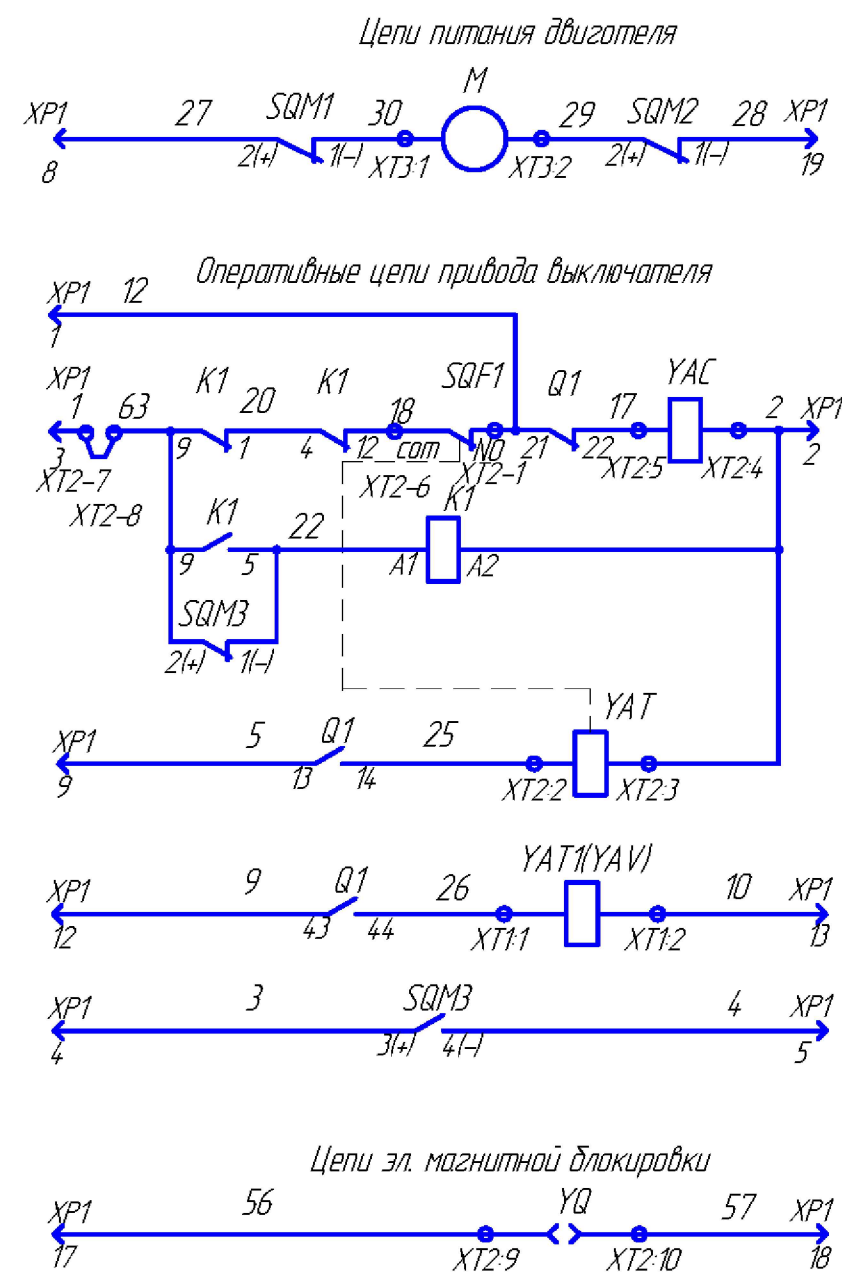
Данная схема на выполнена на основании руководства по эксплуатации "Вакуумный выключатель ВВ/TEL-10" Версия 2.1 "Таврида Электрик".

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.18

Лист
2

Вакуумный выключатель типа ВВУ-СЭЩ-П-10



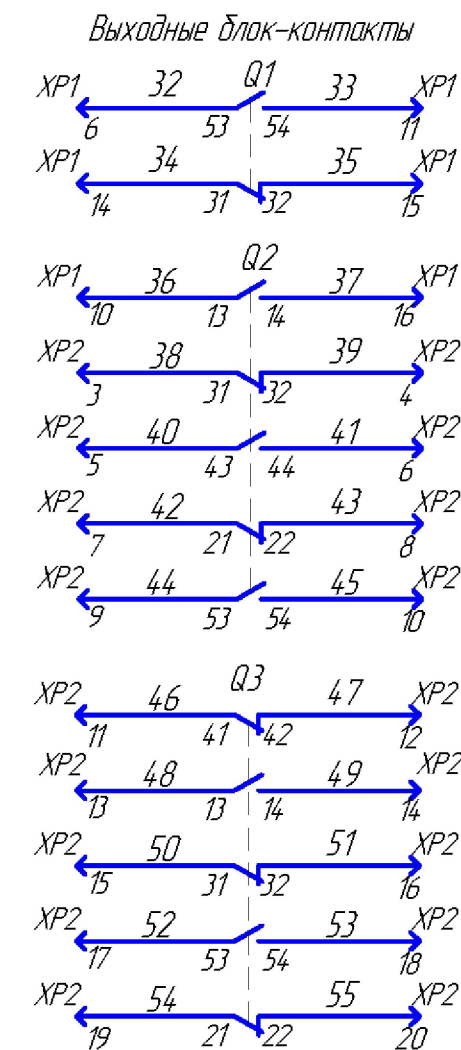
Двигатель
заводки
пружины
выключателя

Эл.магнит
включения

Реле
блокировки
от повторного
включения

Эл.магнит
отключения

Пружина привода
заведена



Данная схема на выполнена на основании технической информации ТИ-093-2010 "Выключатели вакуумные серии ВВУ-СЭЩ-10" версия 1.14 ЗАО "ГК "Электроцит"-ТМ Самара".

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-004-2022.19

Таблица соответствия контактов выключателей с электромагнитным приводом (начало)			
Условное обозначение выключателя	Тип выключателя с электромагнитным приводом		
	ВВУ -СЭЩ -З-10	VL-KEM/kz	Примечание
XS-a	XP19	XO-A 5	+ ЭМО, РПВ
XS-b	XP114	XO-A 6	РПО
XS-c	XP13	XO-A 3	+ ЭМВ
XS-d	XP11	н/и	+ Реле блокировки от многокр. вкл.
XS-e	XP12	XO-A 4	- Одщий цепи упр. привода
XS-h	XP18	н/и	+ Питание 1 ЭМВ
XS-i	XP119	н/и	- Питание 1 ЭМВ
XS-h'	XP113	н/и	+ Питание 2 ЭМВ
XS-i'	XP120	н/и	- Питание 2 ЭМВ
XS-j	XP16	XO-A 7	+ НО δ/κ
XS-k	XP111	XO-A 8	- НО δ/κ
XS-l	XP21	XO-A 9	+ НО δ/κ
XS-m	XP22	XO-A 10	- НО δ/κ
XS-n	XP25	XO-A 11	+ НО δ/κ
XS-o	XP26	XO-A 12	- НО δ/κ
XS-p	XP29	XO-A 13	+ НО δ/κ
XS-q	XP210	XO-A 14	- НО δ/κ
XS-r	XP213	XO-A 15	+ НО δ/κ
XS-s	XP214	XO-A 16	- НО δ/κ
XS-t	XP217	XO-B 1	+ НО δ/κ
XS-u	XP218	XO-B 2	- НО δ/κ

Таблица соответствия контактов выключателей с электромагнитным приводом (окончание)			
Условное обозначение выключателя	Тип выключателя с электромагнитным приводом		
	ВВУ -СЭЩ -З-10	VL-KEM/kz	Примечание
XS-v	XP23	XO-B 13	+ НЗ δ/κ
XS-w	XP24	XO-B 14	- НЗ δ/κ
XS-x	XP27	XO-B 15	+ НЗ δ/κ
XS-y	XP28	XO-B 16	- НЗ δ/κ
XS-z	XP211	XOC1	+ НЗ δ/κ
XS-aa	XP212	XOC2	- НЗ δ/κ
XS-ab	XP215	XOC3	+ НЗ δ/κ
XS-a c	XP216	XOC4	- НЗ δ/κ
XS-ad	XP219	XOC5	+ НЗ δ/κ
XS-ae	XP220	XOC6	- НЗ δ/κ

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

						ТИ -004-2022.20		
						Принципиальные электрические схемы защиты и автоматики присоединений 6(10) кВ на постоянном оперативном токе, выполненных с применением устройств серии КИТ -Р -А 2, КИТ -Р -А 3, КИТ -Р -А 4		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			
Разраб.		Александрова				Соответствие контактов вторичных цепей выключателей с электромагнитным приводом	Стадия	Лист
Пров.		Сельков						Листов
								1 3
						Схема электрическая принципиальная		ООО "НПП "КИТ " Санкт -Петербург 2023 год
Н. контр.								
Утв.								

