ТОО "Renaissance Power"
ГСЛ №07700 от 08.02.2023г.

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Рабочий проект электроснабжение складов временного хранения и фабрики по производству бумаги, расположенного по адресу: Алматинская область, Илийский район, Жетыгенский сельский округ, автотрасса Алматы-Жетыген 41 километр, участок №202А

Релейная защита и автоматика
03-2023-РЗА

г. Алматы - 2023 г.

формат А3

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	1 лист
2	Шкаф ячейки ввода 10кВ. Схемы РЗА.	10 листов
3	Шкаф ячейки СВ 10кВ. Схемы РЗА.	10 листов
4	Шкаф отходящей линии 10кВ. Схемы РЗА.	7 листов

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК от 20 марта 2015г. №230	Правила устройства электроустановок.	
СН РК 4.04-07-2013	Электротехнические устройства.	
	Прилагаемые документы	
03-2023-ТКЗ	Расчет токов короткого замыкания и выбор уставок РЗА	4 листа
03-2023-СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 лист
03-2023-ОЛ	Опросный лист на отходящую ячейку 10кВ	1 лист

Согласовано:

ГИП		08.23
Разработал		08.23

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, и других норм, действующих на территории РК и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий"

Главный инженер проекта

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработ.		Абдибулаев			04.23
Проверил		Байтурбаев			04.23

03-2023-РЗА

Электроснабжение складов временного хранения и фабрики по производству бумаги, расположенного по адресу: Алматинская область, Илийский район, Жетыгенский со,автотрасса Алматы-Жетыген 41 км, участок №202А

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
РП	1.1	2

Общие данные

ТОО "Renaissance Power"
ГСЛ №07700 от 08.02.2023г.
г.Алматы

формат А3

Общие данные, назначение устройств РЗиА и их основные функции.

1.1. Общие данные.

ПС №61А "Жетиген".

На подстанции ПС-61А "Жетиген", согласно ТУ № 32.2-4440 от 20.12.2022г выполнить замену в вводной ячейке Т-1 и в ячейке СВ-10кВ 1-2 секции маслянного выключателя на вакуумный выключатель адаптированный к существующему оборудованию ячейки тип КЗ-02У1 ЗАВН, г.Толбухин, Болгария..

В связи с этим требуется запроектировать ячейки 10кВ оснащенные современными микропроцессорными устройствами РЗА, для защиты сборных шин и оборудования ячеек ПС. Ячейки выбраны с вакуумными выключателями ВВ TEL-10 (Таврида Электрик) с комплектом адаптации TER_VCB15_HD1_RF и с терминалами защит на вводе и СВ-10кВ РС-83 АВ2 и на отходящих фидерах РС-83 А2.0 на постоянном оперативном токе (=220В). Данный тип терминалов оснащен комбинированным блоком питания, источником которого являются трансформаторы тока. Схемы релейной защиты и автоматики отходящих ячеек разработаны согласно типовых заводских решений, за основу применены вторичные схемы РЗА конструкторской разработки ТОО ПФ "Электросервис", с учетом требований технических условий и норм ПУЭ РК.

Основные функции устройств РЗиА

Устройства релейной защиты, автоматики, измерений ячеек предназначены для защиты секции шин, ввода рабочего питания и управления вакуумным выключателем. Устройства РЗиА выполняют следующие основные функции:

- местное и дистанционное управление выключателем;
- сигнализацию положения органов ячейки;
- сигнализацию о неисправности установленного оборудования;
- дуговую защиту ячейки (ЗДЗ-10кВ);
- устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ-10кВ);
- логическую защиту шин (ЛЗШ-10кВ);
- коммерческий учёт электроэнергии;
- контроль тока присоединения как непосредственно визуальный, так и с помощью устройств рза.

Устройства РЗиА выходах РП-10кВ, предназначены для эксплуатации в районах с умеренным климатом в условиях, предусмотренных для климатического исполнения «У» и категории размещения «2» по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Состав и размещение устройств РЗиА.

Внутри релейного отсека расположено промежуточное реле, преобразователь тока и напряжения; на лицевой стороне двери расположены: терминал защиты и управления РЗА, РС83-АВ2 кнопка включения освещения отсека трансформаторов тока и присоединений, приборы измерений и коммерческого учёта, а также указатель напряжения. Световые фильтры в ячейке расположены следующим образом: 1 - в отсеке трансформаторов тока и присоединений; 2 - в отсеке выкатного элемента; 3 - в отсеке главных шин.

Назначение и работа устройств РЗиА.

Терминал защиты и управления РС83-АВ2, предназначен для управления выключателем и построения следующих защит:

- максимальная токовая защита.
- токовая отсечка;
- защита от замыканий на землю;
- защита от не симметричной нагрузки фаз;
- логическая защита шин;
- автоматическое повторное включение выключателя после его отключения по защитам;

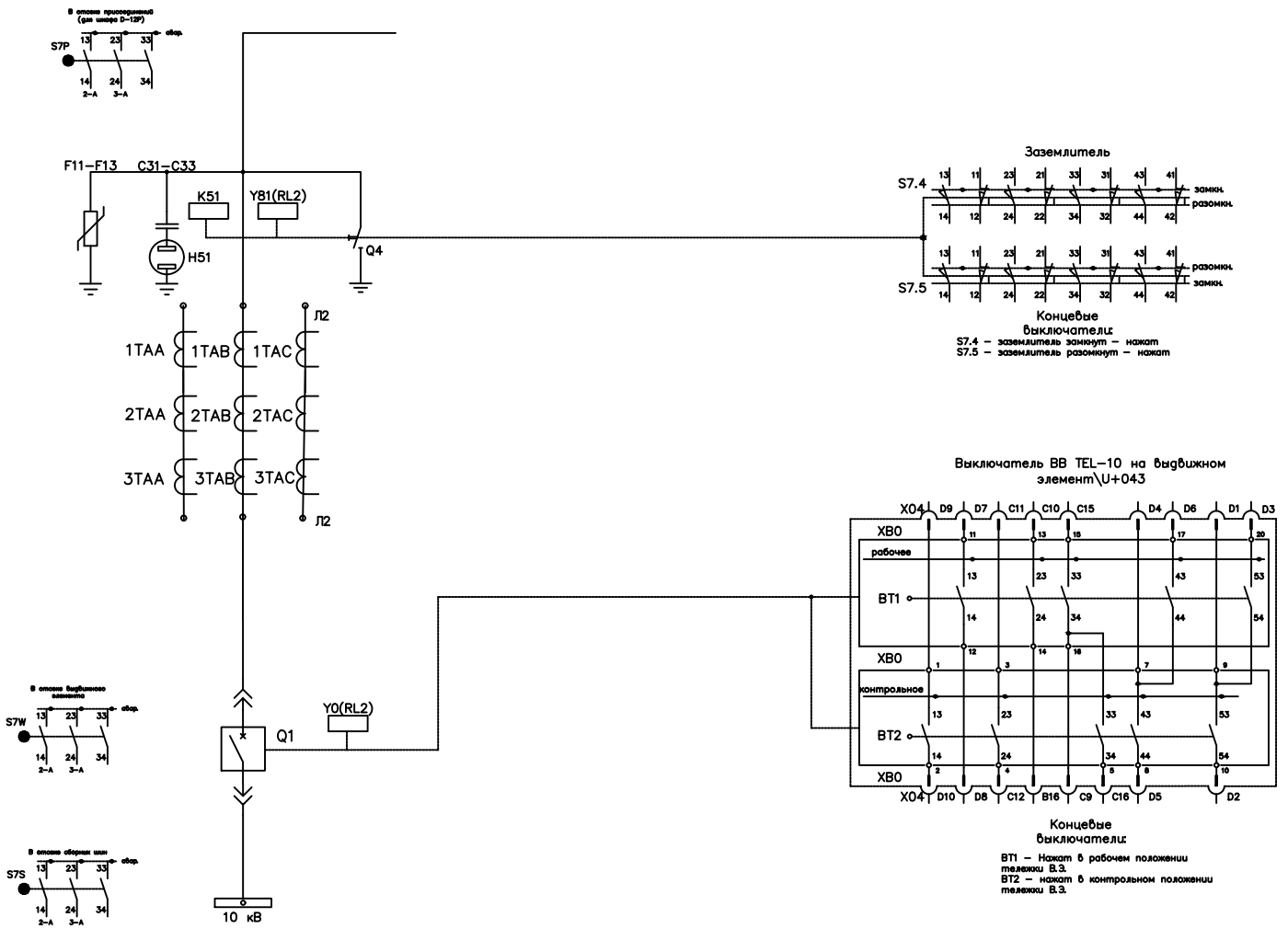
устройство резервирования отключения выключателя..

Согласовано:		
ГИП	08.23	
Разработал	08.23	

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

Первичные цепи

Пояснительная схема



* Трансформатор тока нулевой последовательности поставляется по отдельному заказу

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработ.		Абдибулаев			04.23
Проверил		Байтурбаев			04.23

03-2023-РЗА

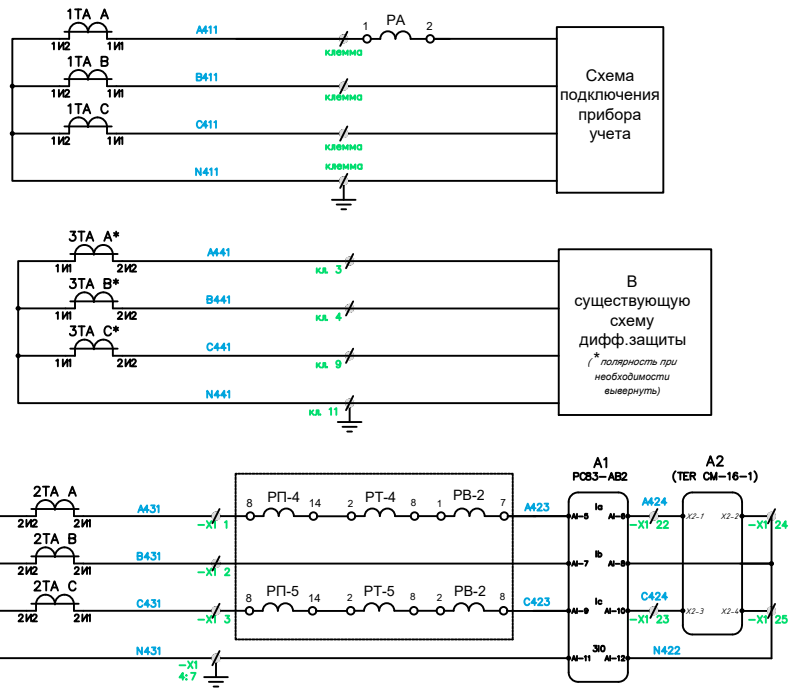
Электроснабжение складов временного хранения и фабрики по производству бумаги, расположенного по адресу: Алматинская область, Илийский район, Жетыгенский со,автотрасса Алматы-Жетыген 41 км, участок №202А

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
РП	2.1	10

Шкаф ячейки ввода 10кВ Т-1. Схемы РЗА.

ТОО "Renaissance Power" ГСЛ №07700 от 08.02.2023г. г.Алматы

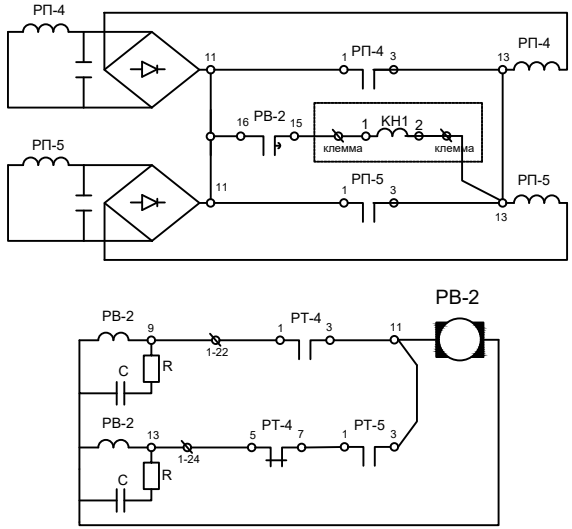


Токовые цепи учета

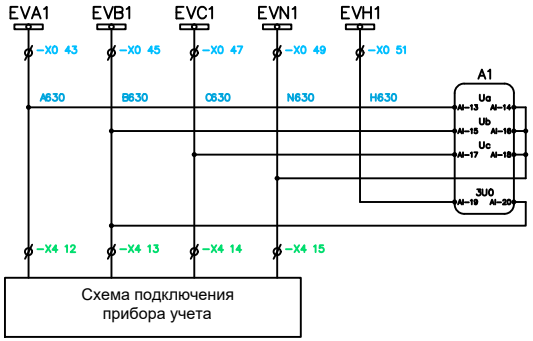
Токовые цепи дифферен-циальной защиты трансформатора

Максимальная токовая защита и питание блока управления BB/TEL

Токовые цепи



Оперативные цепи защиты схемы дешунтирования.



Цепи напряжения устройства защиты

Цепи напряжения прибора учета

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 2.2

Согласовано: ГИП 08.23; Н. контр. 08.23

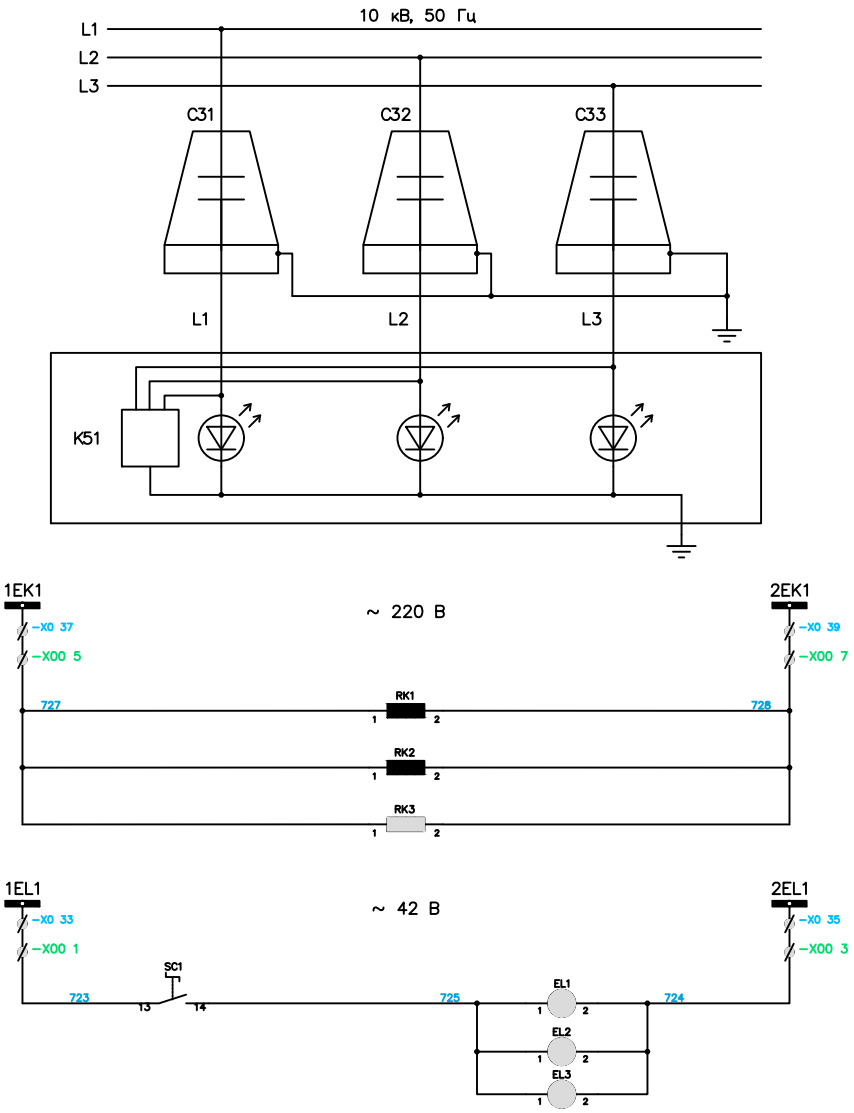
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

формат А3

Цепи напряжения, освещения и обогрева



Индикатор напряжения
Шинки обогрева
Релейный отсек
Аппаратный отсек
Отсек присоединений

Шинки освещения
Релейный отсек
Отсек выключателя
Отсек присоединений
Шинки напряжения

Согласовано:

ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

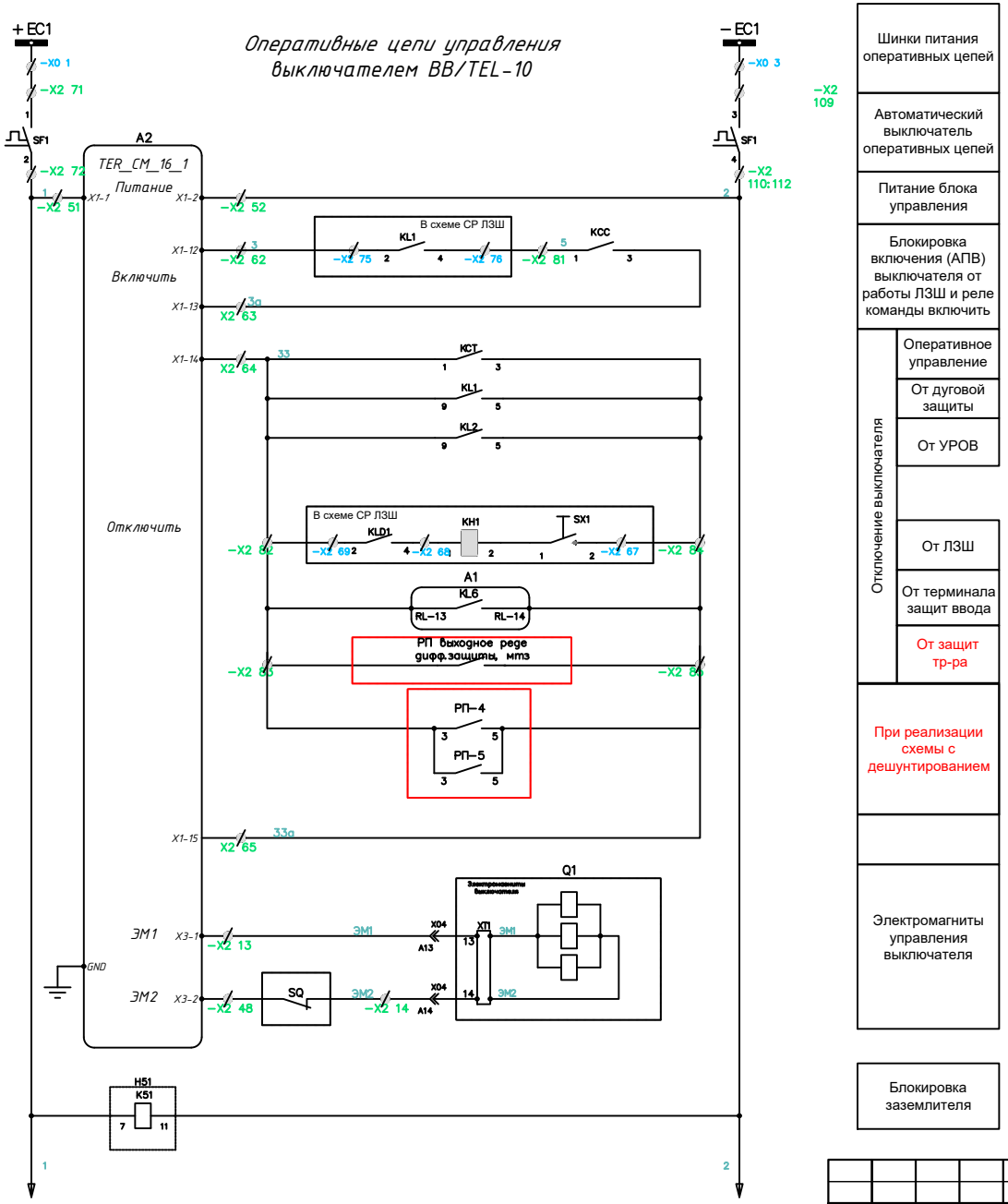
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 2.3

формат А3



Шинки питания оперативных цепей	
Автоматический выключатель оперативных цепей	
Питание блока управления	
Блокировка включения (АПВ) выключателя от работы ЛЗШ и реле команды включить	
Отключение выключателя	Оперативное управление
	От дуговой защиты
	От УРОВ
	От ЛЗШ
	От терминала защит ввода
	От защит тр-ра
При реализации схемы с дешунтированием	
Электромагниты управления выключателя	
Блокировка заземлителя	

Согласовано:

ГИП	Н. контр.	
08.23	08.23	

Взам. инв. №

Подп. и дата

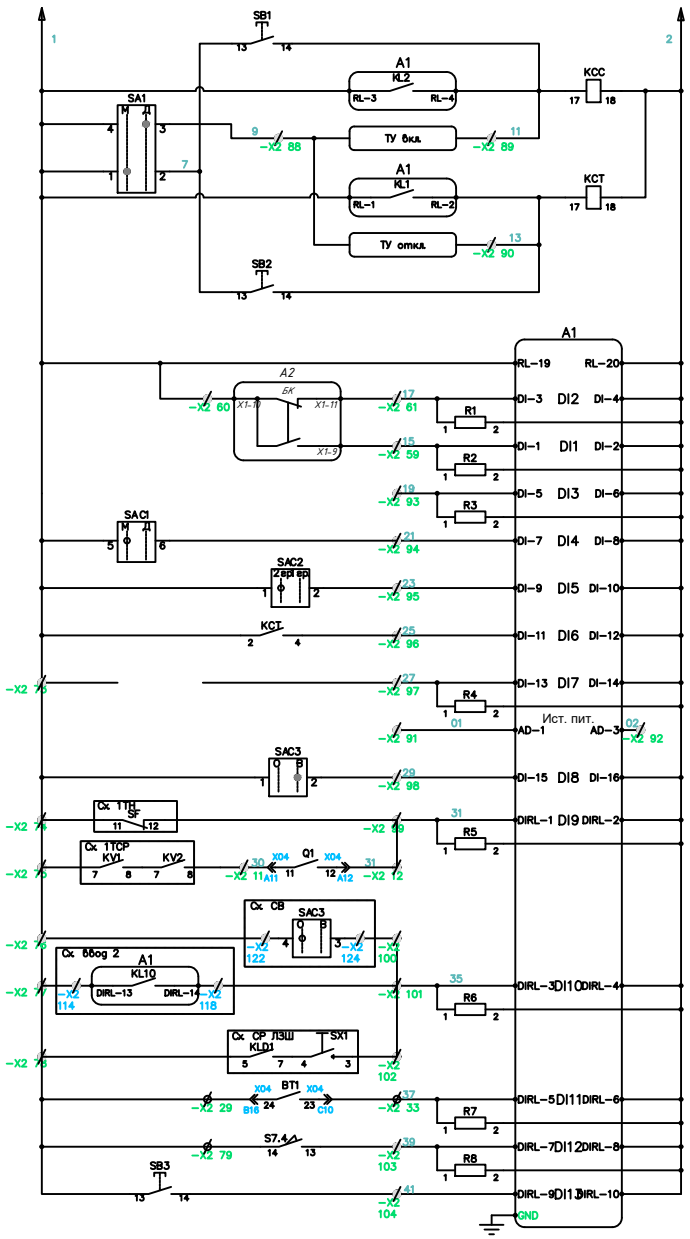
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

03-2023-РЗА

Лист 2.4

формат А3



Включение выключателя	Включение выключателя кнопкой
	По локальной сети и через терминал
	По телеуправлению
Отключение выключателя	По локальной сети и через терминал
	По телеуправлению
	Отключение выключателя кнопкой
Питание А1	
РПО	
РПВ	
РЕЗЕРВ	
Режим управления выключателем "МЕСТНОЕ"	
Переключение групп уставок	
Фиксация команды отключения	
РЕЗЕРВ	
Внутренний источник питания =220 В	
Ввод-вывод АПВ	
Разрешение работы логики обрыва цепей напряжения для блокировки АВР (ЗМН2) при наличии напряжения на ТСР и при отключении автомата цепей напряжения ТН	
Блок. работы АВР ручная	
Блок. работы АВР (ЗМН2) при отсут. напряжения на "чужой" с.ш. (работа ЗМН1)	
Блок. работы АВР (ЗМН2) после работы ЛЗШ	
Положение выдвижного элемента «рабочее»-контакт замкнут	
Положение заземлителя «включен»-контакт замкнут	
Сброс индикации	

Цепи защиты и автоматики шкафа ввода 10 кВ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 2.5

Согласовано: ГИП 08.23; Н. контр. 08.23

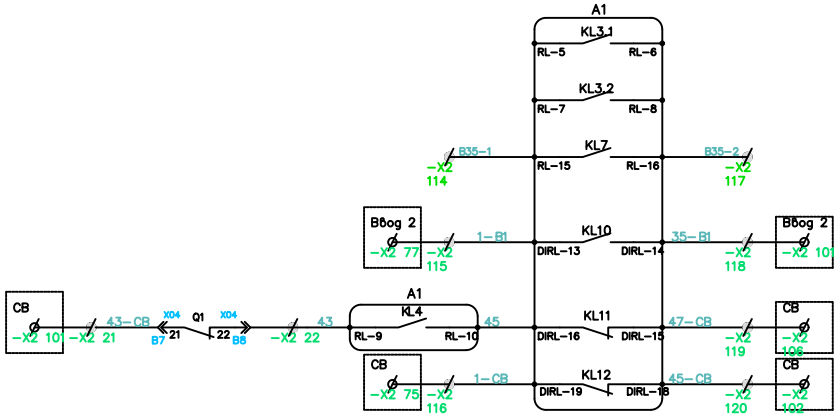
Взам. инв. №

Подп. и дата

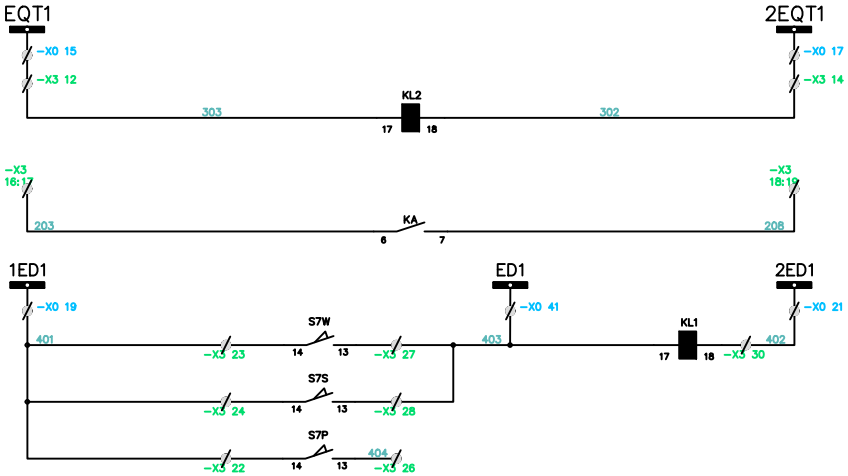
Инв. № подл.

формат А3

Цепи ЛЗШ-10кВ, УРОВ-10кВ



Выход ЛЗШ
Выход УРОВ
Блокировка работы АВР "чужого" ввода при работе своей ЗМН1 (отсутствие напряжения)
В сх. включения СВ 10 кВ по АВР (ЗМН)
Блокировка включения СВ при отсутствии напряжения на "своей" с.ш. (работа ЗМН1)



УРОВ	
ЛЗШ	
Дуговая защита	В шкафах линий 1 сш, 1ТН, СВ
	В отсеке выдвижного элемента
	В отсеке сборных шин
	В отсеке присоединений

Согласовано:

ГИП	08.23
Н. контр.	08.23

Взам. инв. №

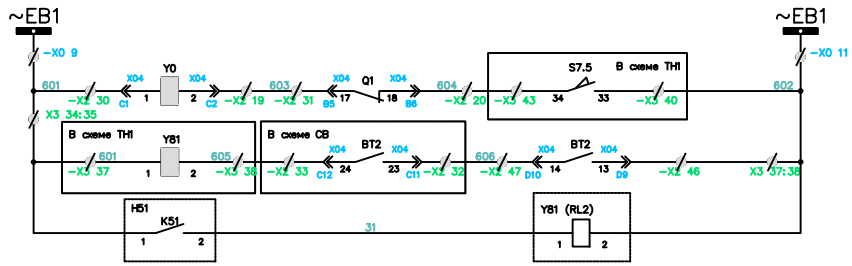
Подп. и дата

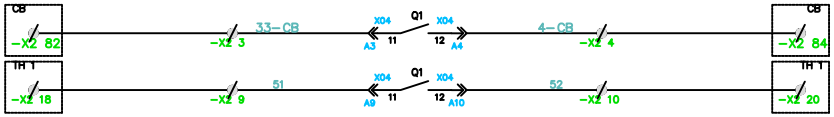
Инв. № подл.

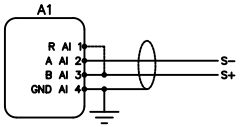
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 2.6

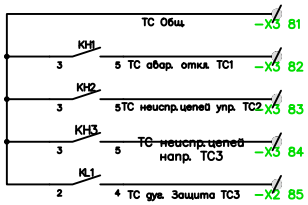
формат А3

Цепи блокировок, контакты используемые во внешних схемах









Шинки оперативной блокировки
Цепи оперативной блокировки
Контакты для внешних схем
RS-485
Цепи SCADA

Примечание: 1. Экран кабеля RS-485 (витая пара) заземляется в одной точке, возле конвертора RS-485/RS232.
2. На последнем устройстве необходимо соединить клеммы 2 и 4.

Согласовано:		
ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

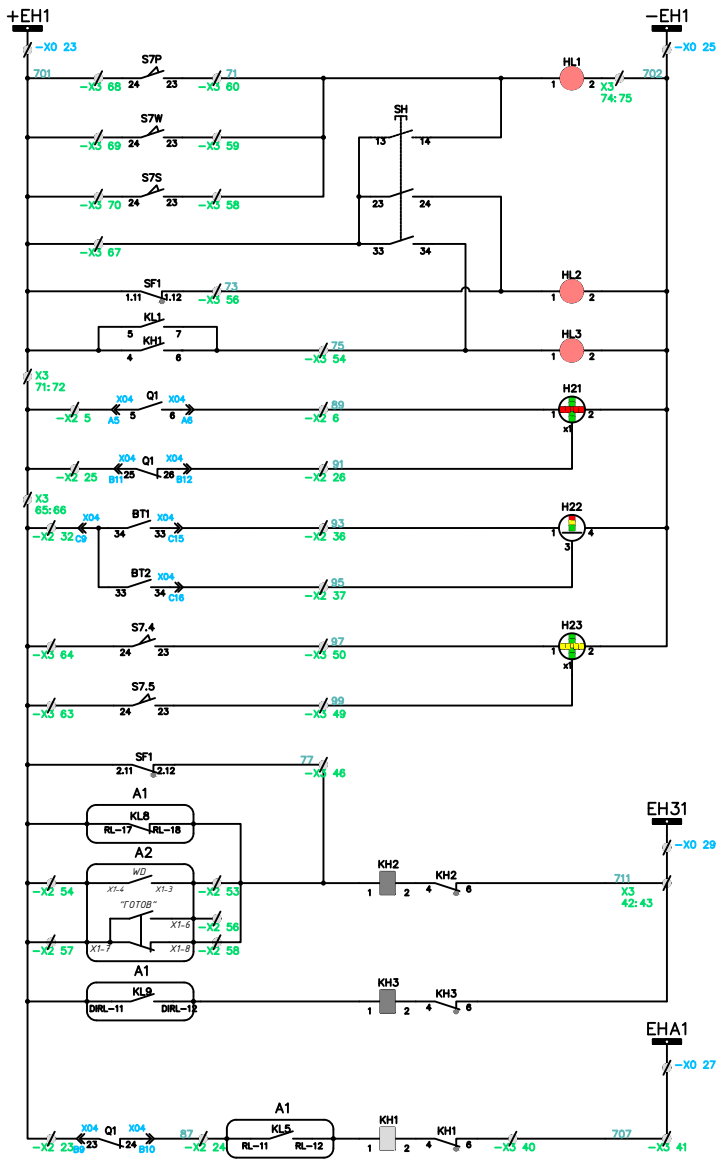
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 2.7

формат А3

Цепи сигнализации



Шинки сигнализации	
Сигнализация срабатывания клапанов дуговой защиты (резерв)	
Проба ламп	
Лампа автомат отключен	
Лампа «Авария»	
Сигнализация положения Выключатель	включен
	отключен
Сигнализация положения Вык. элемент	рабочее
	контрольное
Сигнализация положения Заземлитель	замкнут
	разомкнут
Предупредительная сигнализация с выдержкой времени. Неисправности цепей защиты и управления выключателем. Неисправность/неготовность блока управления выключателем	
Неисправность цепей напряжения	
Аварийная сигнализация	

Согласовано:

ГИП	Н. контр.	08.23
		08.23

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

03-2023-РЗА

Лист 2.8

формат А3

Назначение дискретных входов и выходов терминала

РС83–АВ2 для защиты и автоматики ввода 10 кВ		
Обозначение	Назначение функции	Примечание
	Входные цепи устройства	
DI–1	РПВ	
DI–2	РПО	
DI–3	РЕЗЕРВ	
DI–4	Режим управления "МЕСТНОЕ"	
DI–5	Переключение групп уставок	
DI–6	Фиксация команды "ОТКЛЮЧИТЬ"	
DI–7	Фиксация работы защит трансформатора	
DI–8	Ввод–вывод АПВ	
DI–9	Разрешение работы логики обрыва цепей напряжения	
DI–10	Блокировка работы АВР	
DI–11	Положение выдвижного элемента «рабочее»– контакт замкнут	
DI–12	Положение заземлителя «включен»– контакт замкнут	
DI–13	Сброс индикации	
	Выходные цепи устройства	
RL–1	Отключение выключателя (дистанционно и от защит)	Изменить нельзя
RL–2	Включение выключателя (дистанционно и от АПВ)	Изменить нельзя
RL–3.1	ЛЗШ	
RL–3.2	ЛЗШ	
RL–4	Включение СВ по АВР (ЗМН1)	
RL–5	Аварийное отключение выключателя	
RL–6	Отключение выключателя от защит	
RL–7	УРОВ	
RL–8	Неисправность МП устройства	
RL–9	Неисправность цепей напряжения	
RL–10	Блокировка работы АВР "чужого" ввода при работе своей ЗМН1	
RL–11	Аварийное отключение выключателя (повтор KL–5)	
RL–12	Блокировка работы СВ при отсутствии напряжения на "своей" с.ш.	

Согласовано:

ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Перечень элементов схемы

Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
Q1	Выключатель вакуумный	ВВ/TEL-10	1	(согласно опросного листа)
Y0	Электромагнит блокировочный	= 220 В	1	
X04	Разъем выкатного элемента		1	
F11, F12, F13	Ограничитель перенапряжения	ОПН/TEL	3	
A1	Устройство защиты РС83-АВ2	356 02 121111	1	РЗА СИСТЕМЗ
A2	Блок управления	TER-CM-16-1	1	
SF1	Выключатель автоматический с блок-контактом (2р)		1	
SAC1	Переключатель коммутационный		1	
SAC2	Переключатель коммутационный		1	
SAC3	Переключатель коммутационный		1	
KL1-KL2	Промежуточное реле	ПЭ-40-20-42	2	Релсис
KL3	Промежуточное реле	ПЭ-45-20-32	2	Релсис
KCC-KCT	Промежуточное реле	ПЭ-40-20-42	2	Релсис
SB1	Кнопка	NEF30-KzX	1	1но, зеленая
SB2	Кнопка	NEF30-KcX	1	1но, красная
KA	Токовое реле (номинал по опросному листу)	РС-40М	1	РЗА СИСТЕМЗ
KH1	Указательное реле	РЭУ-11-21	1	=0,15 А
KH2	Указательное реле	РЭУ-11-21	1	=0,15 А
RK1-RK3	Обогреватель	PTC	3	светодиодная
KA1, KA2	Токовое реле промежуточное для дешунтирования	РП-361	2	
EL1, EL2, EL3	Лампа освещения	~ 220 В	3	светодиодная
SC1	Переключатель		1	
SB3	Кнопка	NEF30-KsX	1	1но, чёрная
H21, H23	Указатель положения	NEF30WP	2	= 230 В
H22	Указатель положения	NEF30WPW	1	= 230 В
R1	Резистор	С5-35В-25	1	10 кОм
H51	Указатель напряжения с емкостными датчиками	CPI-VI-3P/R	1	
HL1-HL3	Лампа индикаторная	220 В	3	
SH	Кнопка	NEF30-Kg2X	1	3но, желтая
Q4	Заземлитель	UWE-12	1	
Y81(RL2)	Блокировка электромагнитная	RL2	1	=220 В
S7P, S7W, S7S	Выключатель концевой		3	Тип определяет завод-изготовитель
S7.4, S7.5	Выключатель концевой		2	
BT1, BT2	Выключатель концевой		2	
	Провод ПуГВ 1*1,5, черный		0,05	км (для монтажных работ)
	Провод ПуГВ 1*2,5, черный		0,05	км (для монтажных работ)
X0, X1, X2, X3	Клеммник	WAGO 2.5	4	
X4	Клеммник измерительный		1	3-х ф.
	Счетчик измерительный трехфазный		1	(согласно опросного листа)
*- дополнительный комплект тр-ров тока поставляется по отдельному заказу.				

Примечание:

1. Типы и параметры оборудования уточняются при заказе в соответствии с опросным листом и дополнительными сведениями.
2. Завод-изготовитель оставляет за собой право замены компонентов вспомогательных цепей на аналогичные другого производителя, кроме согласованного терминала защит в опросных листах.
3. Межячеечные шлейфа поставляются в комплекте с ячейкой и должны иметь достаточную для соединения с соседней ячейкой.

Согласовано:

ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

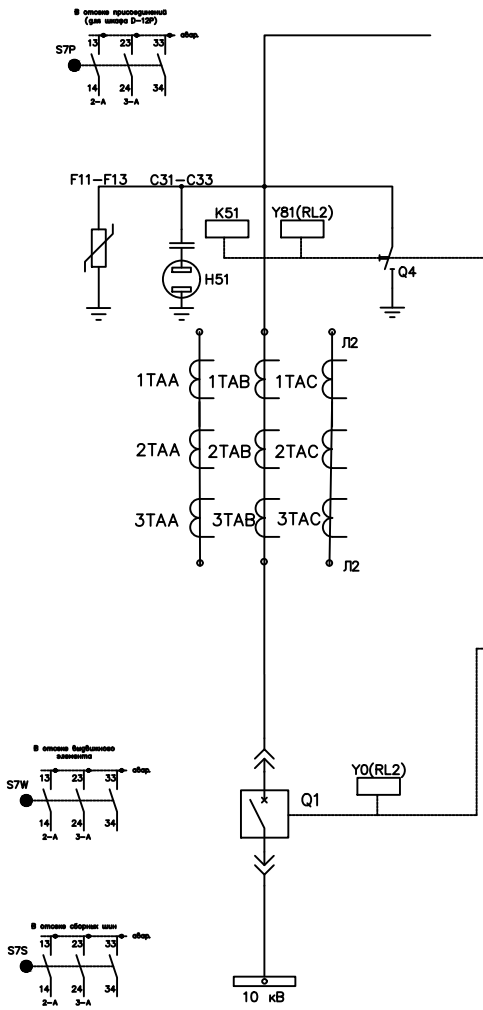
Подп. и дата

Инв. № подл.

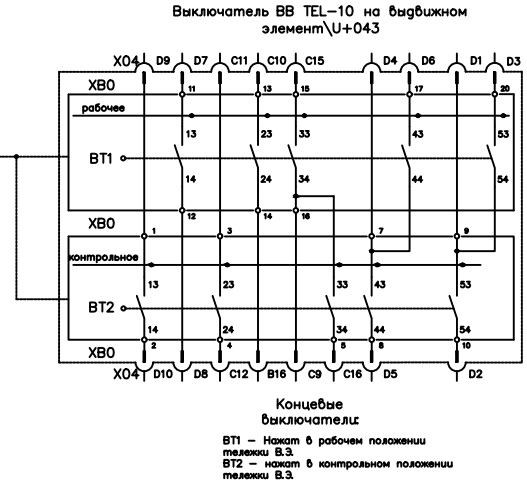
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 2.10

формат А3

Первичные цепи



Пояснительная схема



* Трансформатор тока нулевой последовательности поставляется по отдельному заказу

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА		
						Электроснабжение складов временного хранения и фабрики по производству бумаги, расположенного по адресу: Алматинская область, Илийский район, Жетыгенский со,автотрасса Алматы-Жетыген 41 км, участок №202А		
						Релейная защита и автоматика	Стадия: РП	Лист: 3.1 / Листов: 10
Разработ.		Абибулаев			04.23			
Проверил		Байтурбаев			04.23	Шкаф ячейки СВ-10кВ. Схемы РЗА.	ТОО "Renaissance Power" ГСЛ №07700 от 08.02.2023г. г.Алматы	

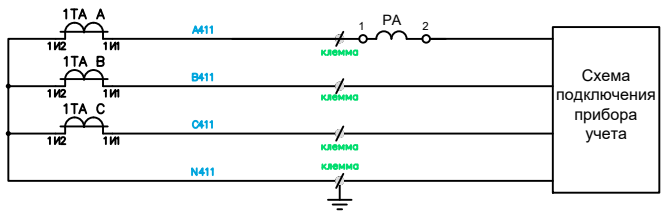
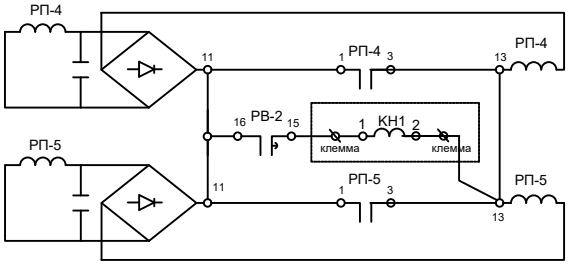


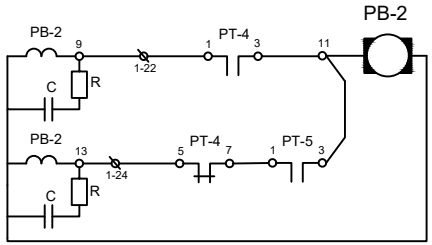
Схема подключения прибора учета

Токовые цепи учета

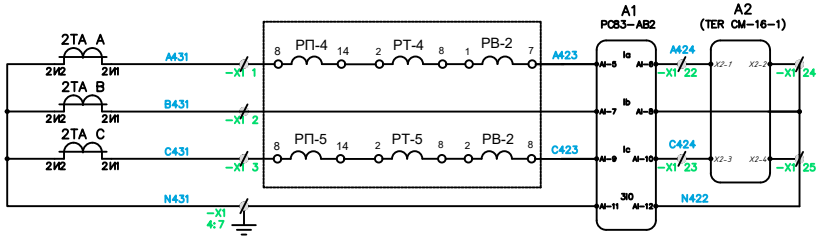
Максимальная токовая защита и питание блока управления ВВ/TEL

Токовые цепи





Оперативные цепи защиты схемы дешунтирования.



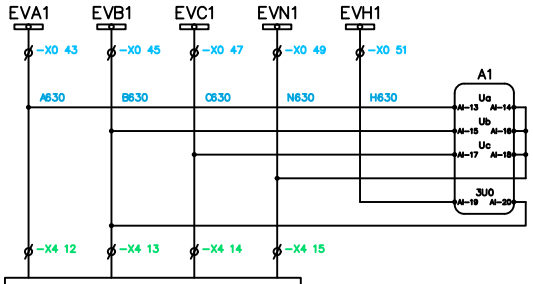


Схема подключения прибора учета

Цепи напряжения устройства защиты

Цепи напряжения прибора учета

Согласовано:		
ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

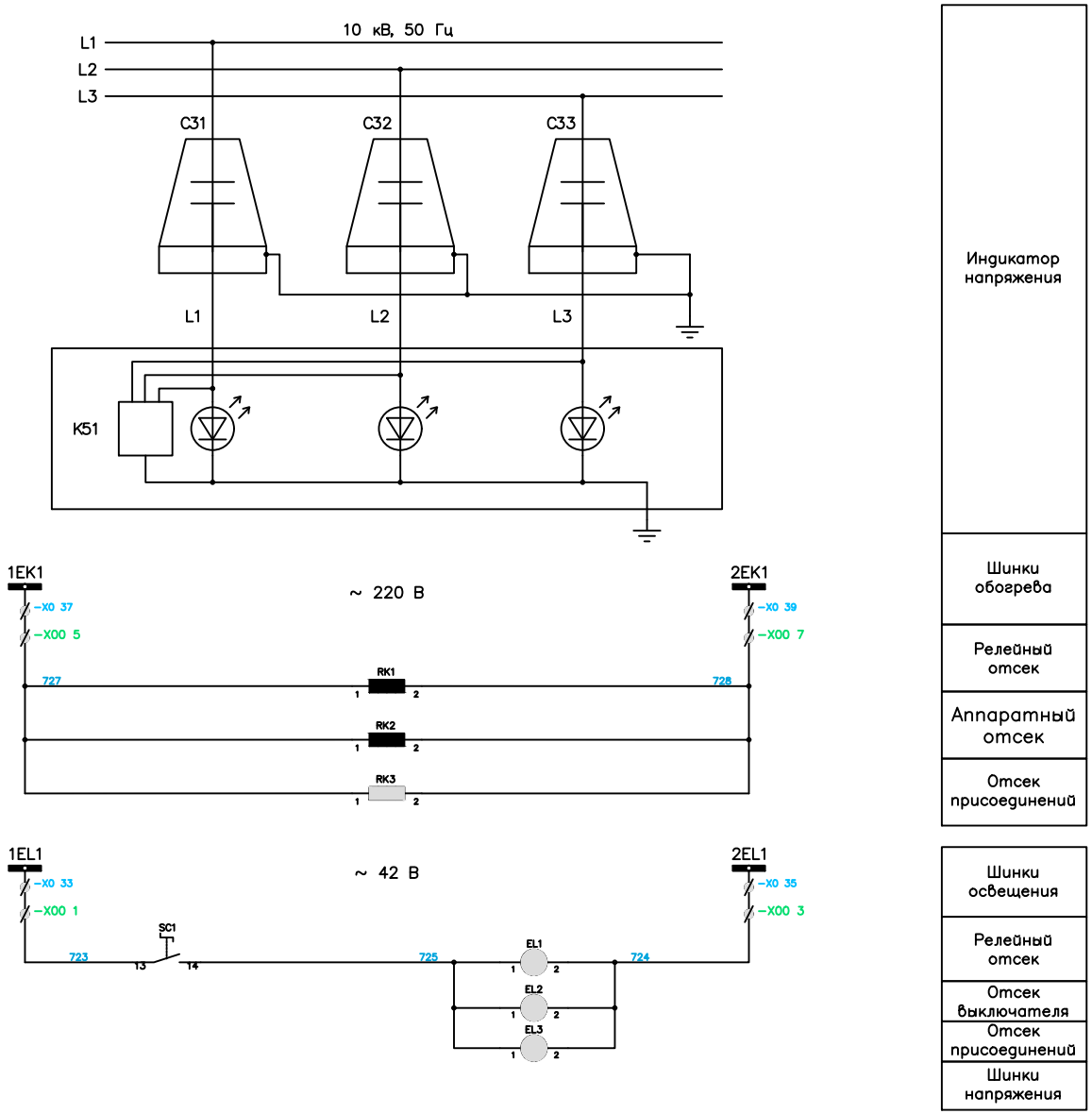
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 3.2

формат А3

Цепи напряжения, освещения и обогрева



Индикатор напряжения
Шинки обогрева
Релейный отсек
Аппаратный отсек
Отсек присоединений

Шинки освещения
Релейный отсек
Отсек выключателя
Отсек присоединений
Шинки напряжения

Согласовано:

ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

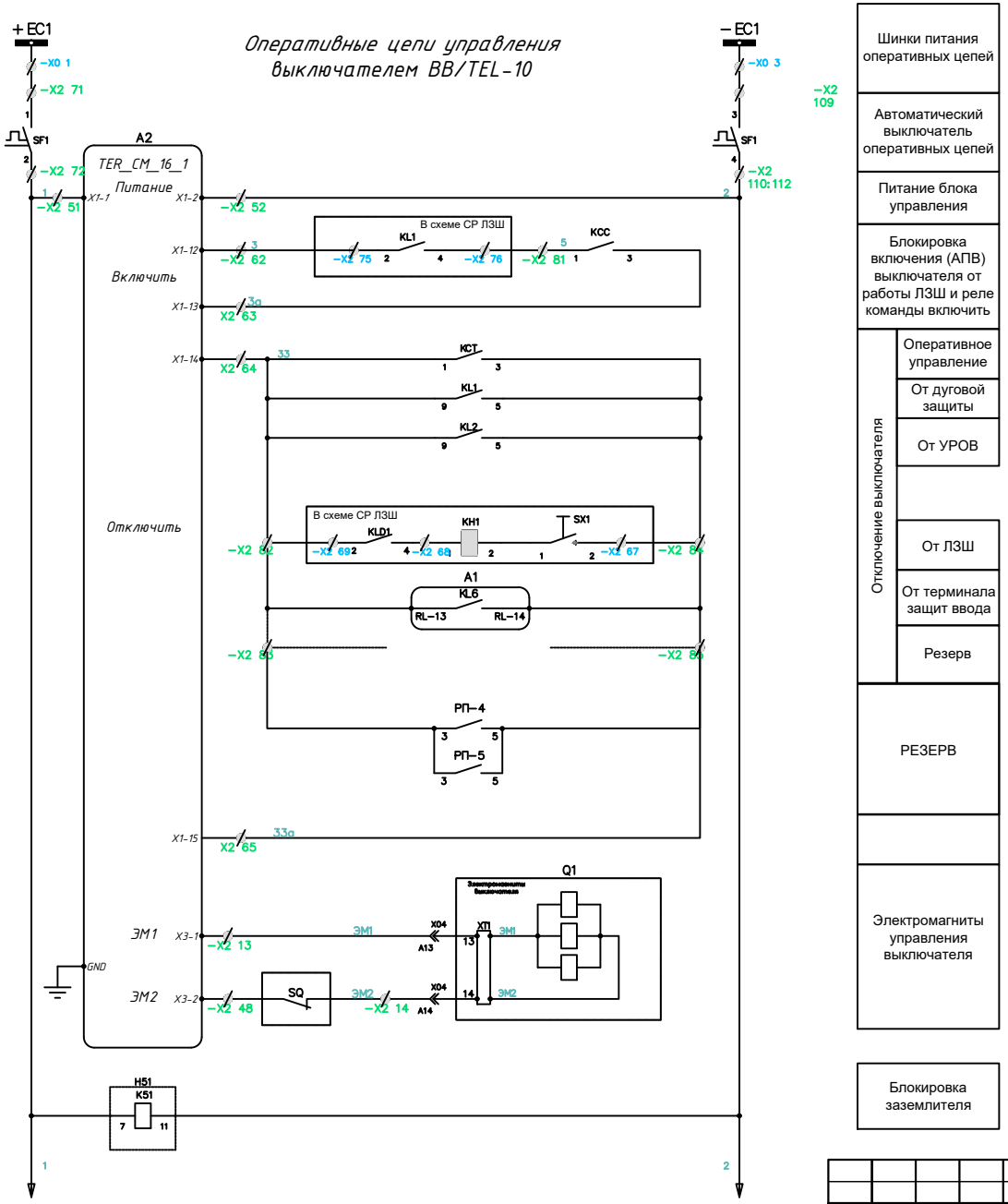
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подп.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 3.3

формат А3



Шинки питания оперативных цепей	
Автоматический выключатель оперативных цепей	
Питание блока управления	
Блокировка включения (АПВ) выключателя от работы ЛЗШ и реле команды включить	
Отключение выключателя	Оперативное управление
	От дуговой защиты
	От УРОВ
	От ЛЗШ
	От терминала защит ввода
	Резерв
РЕЗЕРВ	
Электромагниты управления выключателя	
Блокировка заземлителя	

Согласовано:

ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

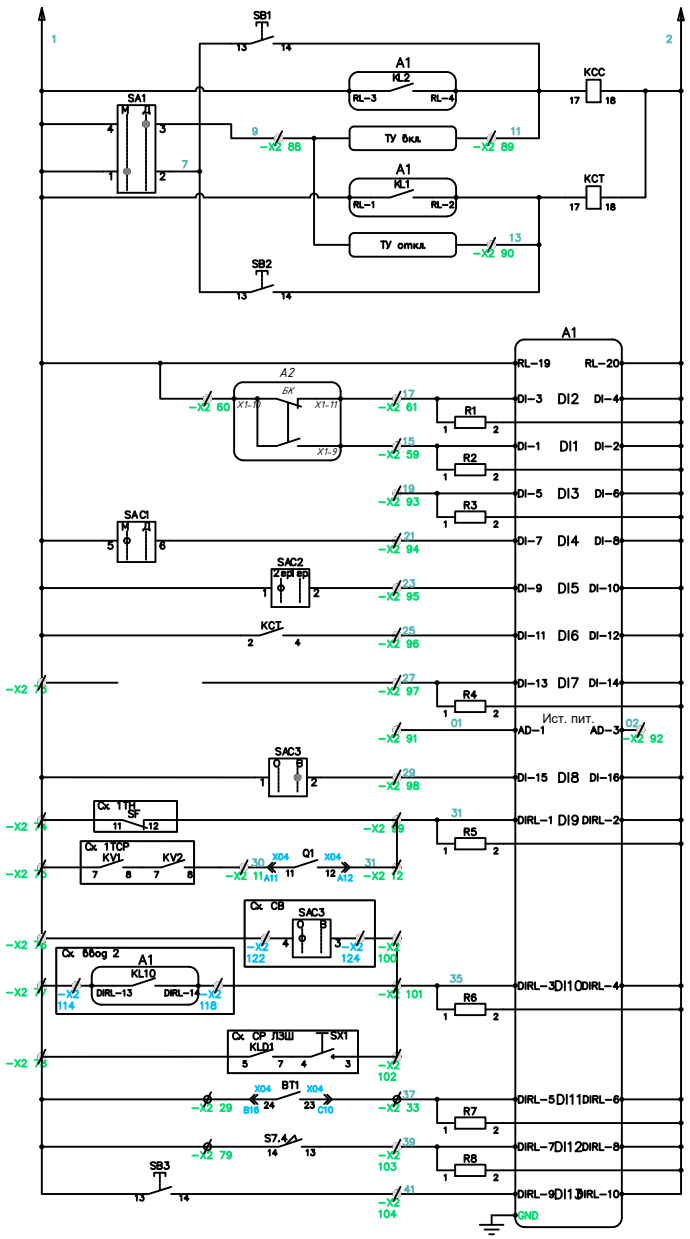
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 3.4

формат А3



Включение выключателя	Включение выключателя кнопкой
	По локальной сети и через терминал
	По телеуправлению
Отключение выключателя	По локальной сети и через терминал
	По телеуправлению
	Отключение выключателя кнопкой
Питание А1	
РПО	
РПВ	
РЕЗЕРВ	
Режим управления выключателем "МЕСТНОЕ"	
Переключение групп уставок	
Фиксация команды отключения	
РЕЗЕРВ	
Внутренний источник питания =220 В	
Ввод-вывод АПВ	
Разрешение работы логики обрыва цепей напряжения для блокировки АВР (ЗМН2) при наличии напряжения на ТСР и при отключении автомата цепей напряжения ТН	
Блок. работы АВР ручная	
Блок. работы АВР (ЗМН2) при отсут. напряжения на "чужой" с.ш. (работа ЗМН1)	
Блок. работы АВР (ЗМН2) после работы ЛЗШ	
Положение выдвижного элемента «рабочее»-контакт замкнут	
Положение заземлителя «включен»-контакт замкнут	
Сброс индикации	

Цепи защиты и автоматики шкафа СВ 10 кВ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 3.5

Согласовано: ГИП 08.23; Н. контр. 08.23

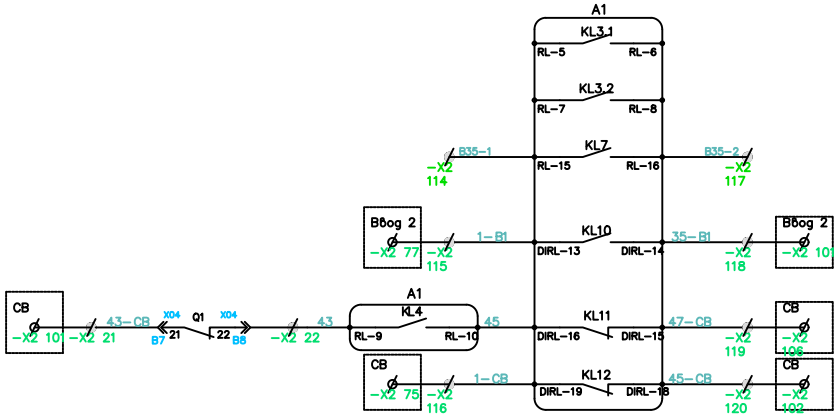
Взам. инв. №

Подп. и дата

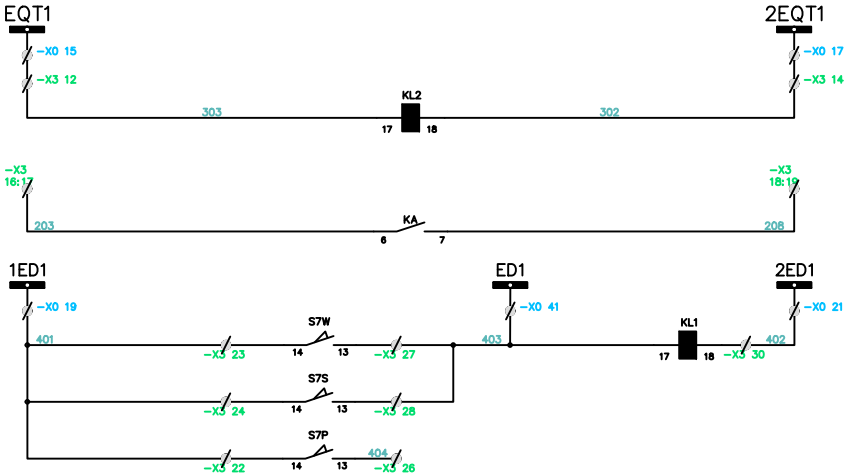
Инв. № подл.

формат А3

Цепи ЛЗШ-10кВ, УРОВ-10кВ



Выход ЛЗШ
Выход УРОВ
Блокировка работы АВР "чужого" ввода при работе своей ЗМН1 (отсутствие напряжения)
В сх. включения СВ 10 кВ по АВР (ЗМН)
Блокировка включения СВ при отсутствии напряжения на "своей" с.ш. (работа ЗМН1)



УРОВ	
ЛЗШ	
Дуговая защита	В шкафах линий 1 сш, 1ТН, СВ
	В отсеке выдвижного элемента
	В отсеке сборных шин
	В отсеке присоединений

Согласовано:

ГИП	08.23
Н. контр.	08.23

Взам. инв. №

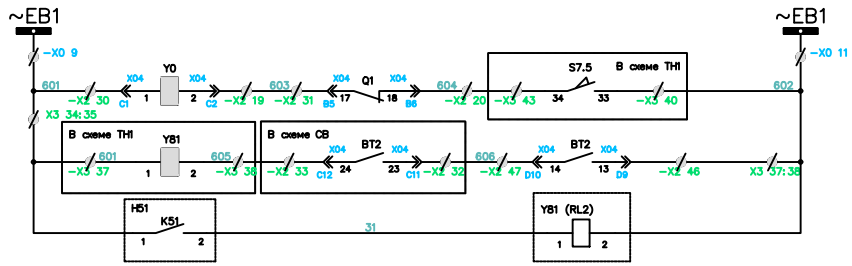
Подп. и дата

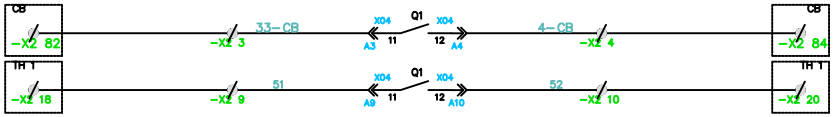
Инв. № подл.

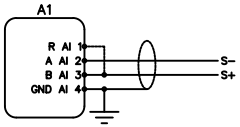
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 3.6

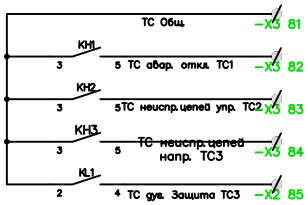
формат А3

Цепи блокировок, контакты используемые во внешних схемах









Шинки оперативной блокировки
Цепи оперативной блокировки
Контакты для внешних схем
RS-485
Цепи SCADA

Примечание: 1. Экран кабеля RS-485 (витая пара) заземляется в одной точке, возле конвертора RS-485/RS232.
2. На последнем устройстве необходимо соединить клеммы 2 и 4.

Согласовано:		
ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

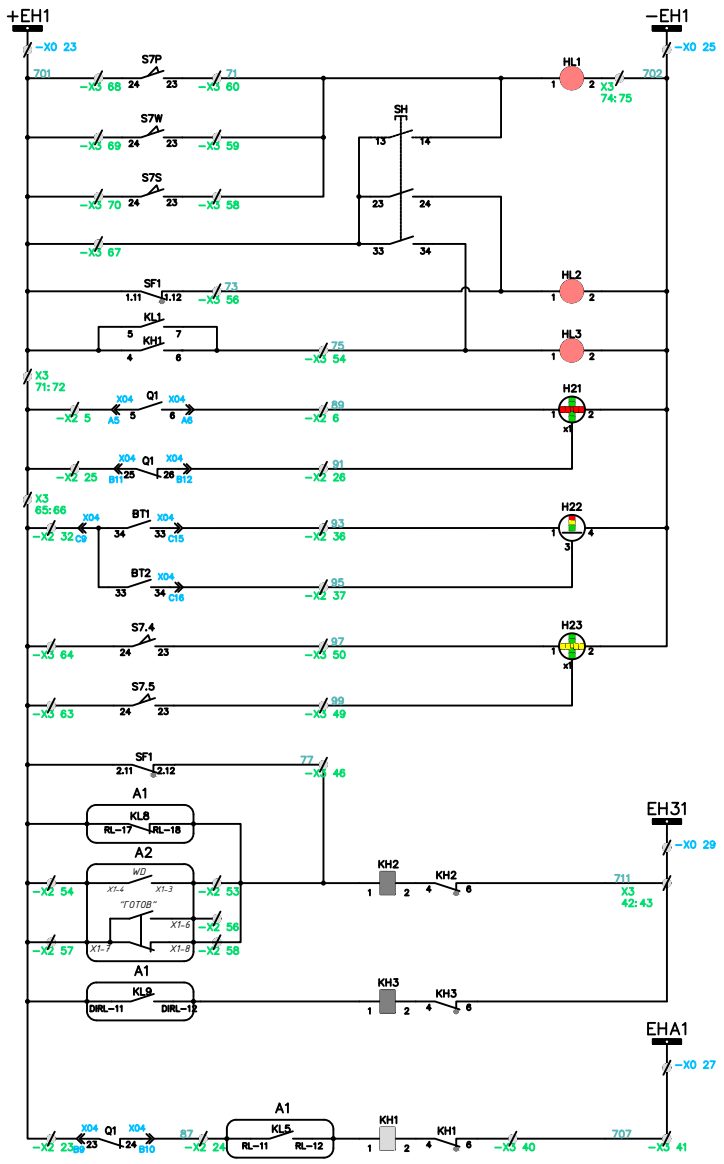
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 3.7

формат А3

Цепи сигнализации



Шинки сигнализации	
Сигнализация срабатывания клапанов дуговой защиты (резерв)	
Проба ламп	
Лампа автомат отключен	
Лампа «Авария»	
Сигнализация положения Выключатель	включен
	отключен
Сигнализация положения Вык. элемент	рабочее
	контрольное
Сигнализация положения Заземлитель	замкнут
	разомкнут
Предупредительная сигнализация с выдержкой времени. Неисправности цепей защиты и управления выключателем. Неисправность/неготовность блока управления выключателем	
Неисправность цепей напряжения	
Аварийная сигнализация	

Согласовано:

ГИП	Н. контр.	08.23
		08.23

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

03-2023-РЗА

Лист 3.8

формат А3

Назначение дискретных входов и выходов терминала

РС83–АВ2 для защиты и автоматики ввода 10 кВ		
Обозначение	Назначение функции	Примечание
	Входные цепи устройства	
DI–1	РПВ	
DI–2	РПО	
DI–3	РЕЗЕРВ	
DI–4	Режим управления "МЕСТНОЕ"	
DI–5	Переключение групп уставок	
DI–6	Фиксация команды "ОТКЛЮЧИТЬ"	
DI–7	Фиксация работы защит трансформатора	
DI–8	Ввод–вывод АПВ	
DI–9	Разрешение работы логики обрыва цепей напряжения	
DI–10	Блокировка работы АВР	
DI–11	Положение выдвижного элемента «рабочее»– контакт замкнут	
DI–12	Положение заземлителя «включен»– контакт замкнут	
DI–13	Сброс индикации	
	Выходные цепи устройства	
RL–1	Отключение выключателя (дистанционно и от защит)	Изменить нельзя
RL–2	Включение выключателя (дистанционно и от АПВ)	Изменить нельзя
RL–3.1	ЛЗШ	
RL–3.2	ЛЗШ	
RL–4	Включение СВ по АВР (ЗМН1)	
RL–5	Аварийное отключение выключателя	
RL–6	Отключение выключателя от защит	
RL–7	УРОВ	
RL–8	Неисправность МП устройства	
RL–9	Неисправность цепей напряжения	
RL–10	Блокировка работы АВР "чужого" ввода при работе своей ЗМН1	
RL–11	Аварийное отключение выключателя (повтор KL–5)	
RL–12	Блокировка работы СВ при отсутствии напряжения на "своей" с.ш.	

Согласовано:

ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Перечень элементов схемы

Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
Q1	Выключатель вакуумный	ВВ/TEL-10	1	(согласно опросному листу)
Y0	Электромагнит блокировочный	= 220 В	1	
X04	Разъем выкатного элемента		1	
F11, F12, F13	Ограничитель перенапряжения	ОПН/TEL	3	
A1	Устройство защиты РС83-АВ2	356 02 121111	1	РЗА СИСТЕМЗ
A2	Блок управления	TER-CM-16-1	1	
SF1	Выключатель автоматический с блок-контактом (2р)		1	
SAC1	Переключатель коммутационный		1	
SAC2	Переключатель коммутационный		1	
SAC3	Переключатель коммутационный		1	
KL1-KL2	Промежуточное реле	ПЭ-40-20-42	2	Релсис
KL3	Промежуточное реле	ПЭ-45-20-32	2	Релсис
KCC-KCT	Промежуточное реле	ПЭ-40-20-42	2	Релсис
SB1	Кнопка	NEF30-KzX	1	1но, зеленая
SB2	Кнопка	NEF30-KcX	1	1но, красная
KA	Токовое реле (номинал по опросному листу)	PC-40M	1	РЗА СИСТЕМЗ
KH1	Указательное реле	РЭУ-11-21	1	0,15 А
KH2	Указательное реле	РЭУ-11-21	1	0,15 А
RK1-RK3	Обогреватель	PTC	3	светодиодная
KA1, KA2	Токовое реле промежуточное для дешунтирования	РП-361	2	
EL1, EL2, EL3	Лампа освещения	~ 220 В	3	светодиодная
SC1	Переключатель		1	
SB3	Кнопка	NEF30-KsX	1	1но, чёрная
H21, H23	Указатель положения	NEF30WP	2	= 230 В
H22	Указатель положения	NEF30WPW	1	= 230 В
R1	Резистор	С5-35В-25	1	10 кОм
H51	Указатель напряжения с емкостными датчиками	CPI-VI-3P/R	1	
HL1-HL3	Лампа индикаторная	=220 В	3	
SH	Кнопка	NEF30-Kg2X	1	3но, желтая
Q4	Заземлитель	UWE-12	1	
Y81(RL2)	Блокировка электромагнитная	RL2	1	=220 В
S7P, S7W, S7S	Выключатель концевой		3	Тип определяет завод-изготовитель
S7.4, S7.5	Выключатель концевой		2	
BT1, BT2	Выключатель концевой		2	
	Провод ПуГВ 1*1,5, черный		0,05	км (для монтажных работ)
	Провод ПуГВ 1*2,5, черный		0,05	км (для монтажных работ)
X0, X1, X2, X3	Клеммник	WAGO 2.5	4	
X4	Клеммник измерительный		1	3-х ф.
	Счетчик измерительный трехфазный		1	(согласно опросному листу)
*- дополнительный комплект тр-ров тока поставляется по отдельному заказу.				

Примечание:

1. Типы и параметры оборудования уточняются при заказе в соответствии с опросным листом и дополнительными сведениями.
2. Завод-изготовитель оставляет за собой право замены компонентов вспомогательных цепей на аналогичные другого производителя, кроме согласованного терминала защит в опросных листах.
3. Межячеечные шлейфа поставляются в комплекте с ячейкой и должны иметь достаточную для соединения с соседней ячейкой.

Согласовано:

ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

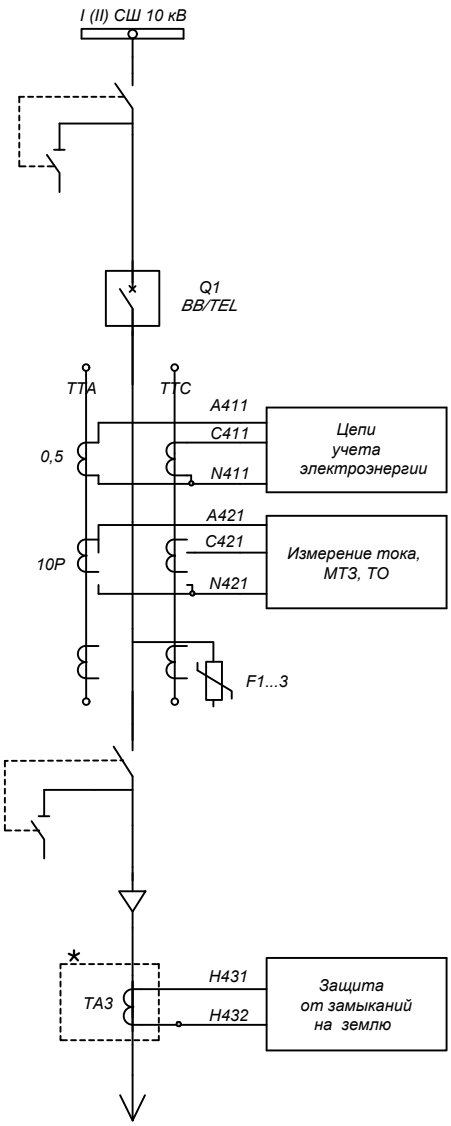
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 3.10

формат А3

Пояснительная схема



Выключатель BB/TEL
Терминал РЗА РС83-А2.0

Согласовано:		
ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

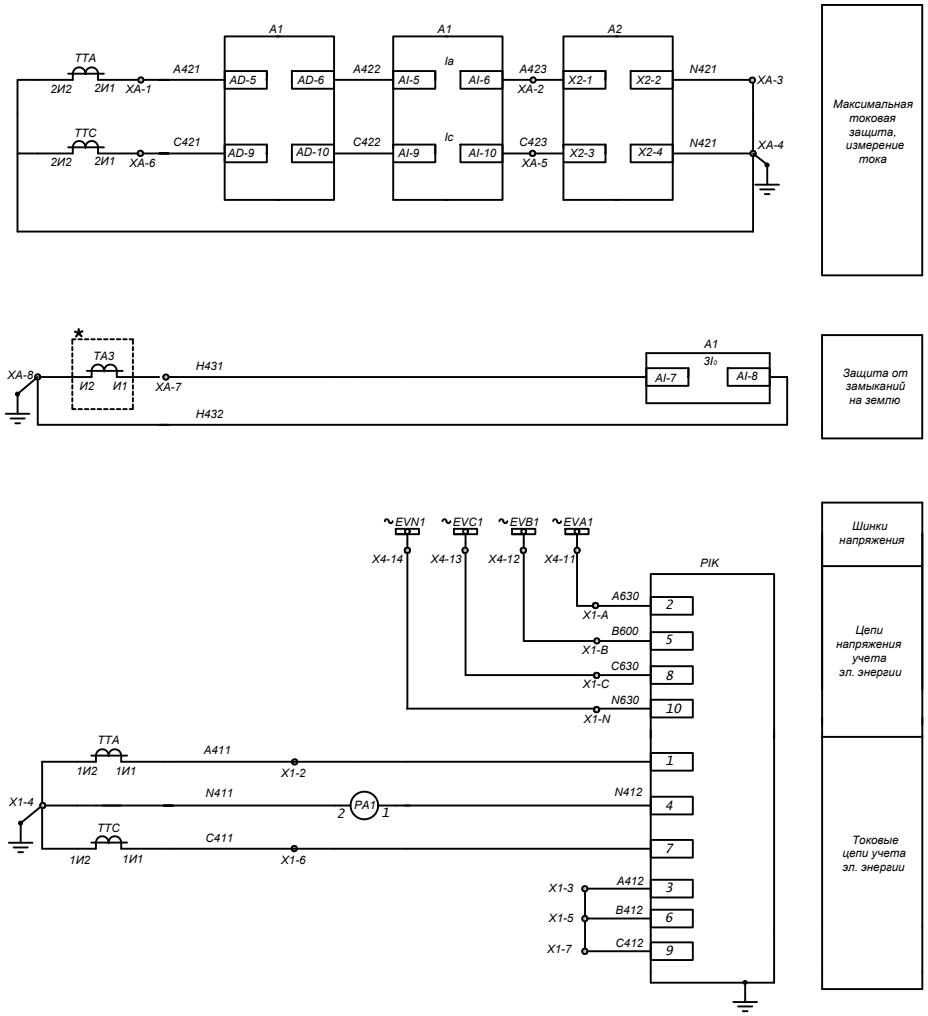
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработ.		Абибулаев			04.23
Проверил		Байтурбаев			04.23

03-2023-РЗА

Электроснабжение складов временного хранения и фабрики по производству бумаги, расположенного по адресу: Алматинская область, Илийский район, Жетыгенский со,автотрасса Алматы-Жетыген 41 км, участок №202А

Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
	РП	4.1	7
Шкаф отходящей линии 10кВ. Схемы РЗА.	ТОО "Renaissance Power" ГСЛ №07700 от 08.02.2023г. г.Алматы		

Токовые цепи защиты и учета
Цепи напряжения учета



★ - Примечание - Трансформатор тока нулевой последовательности ТА3 устанавливается в шкафах с отходящими кабельными линиями

Согласовано:		
ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

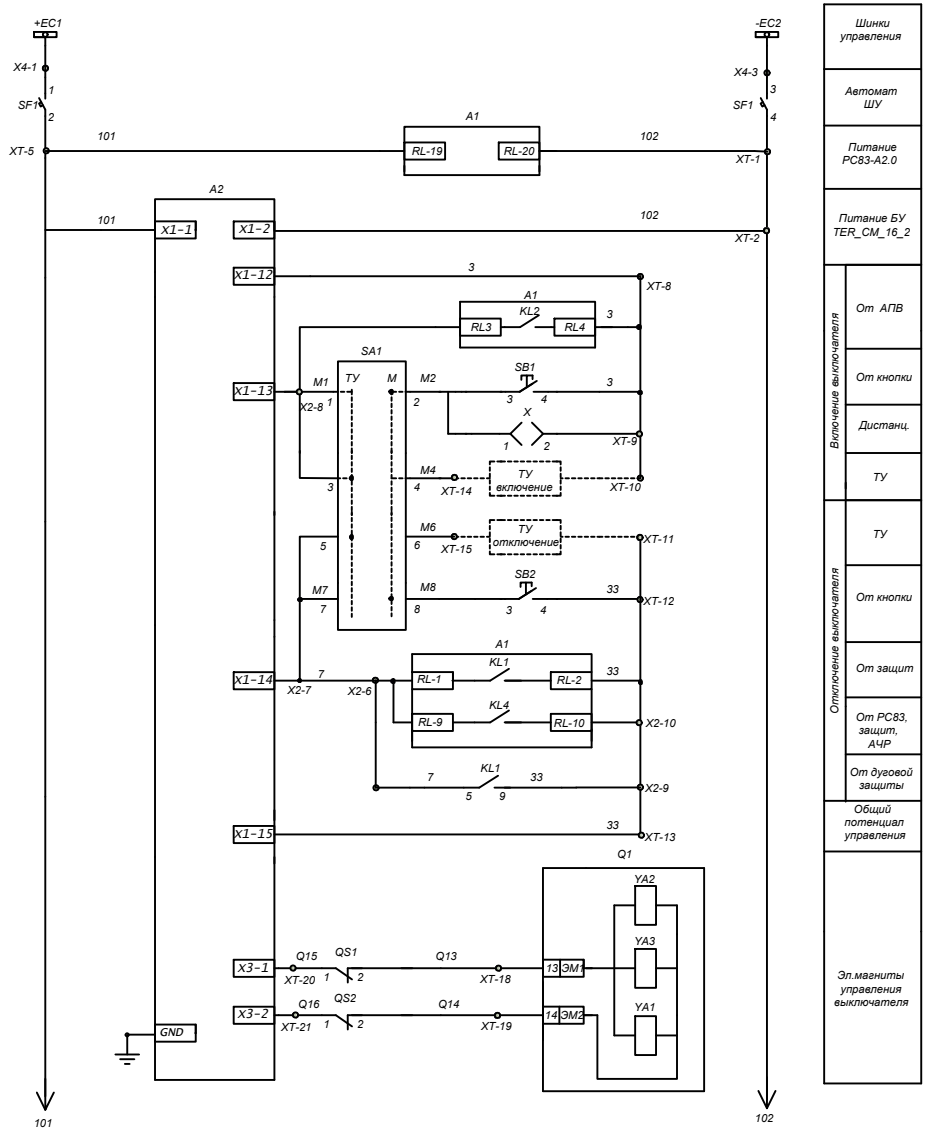
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 4.2

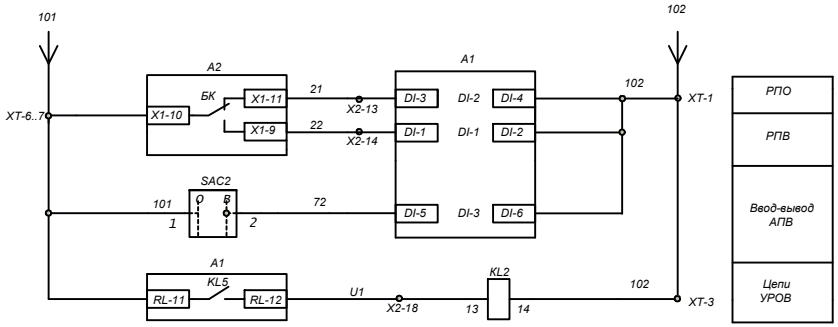
формат А3

Оперативные цепи управления выключателем



Шинки управления	
Автомат ШУ	
Питание РС83-А2.0	
Питание БУ TER_CM_16_2	
Включение выключателя	От АПВ
	От кнопки
	Дистанц.
	ТУ
Отключение выключателя	ТУ
	От кнопки
	От защит
	От РС83, защит, АЧР
	От дуговой защиты
Общий потенциал управления	
Эл.магниты управления выключателя	

Оперативные цепи управления выключателем, цепи АПВ, УРОВ



РПО
РПВ
Ввод-вывод АПВ
Цепи УРОВ

Согласовано:		
ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

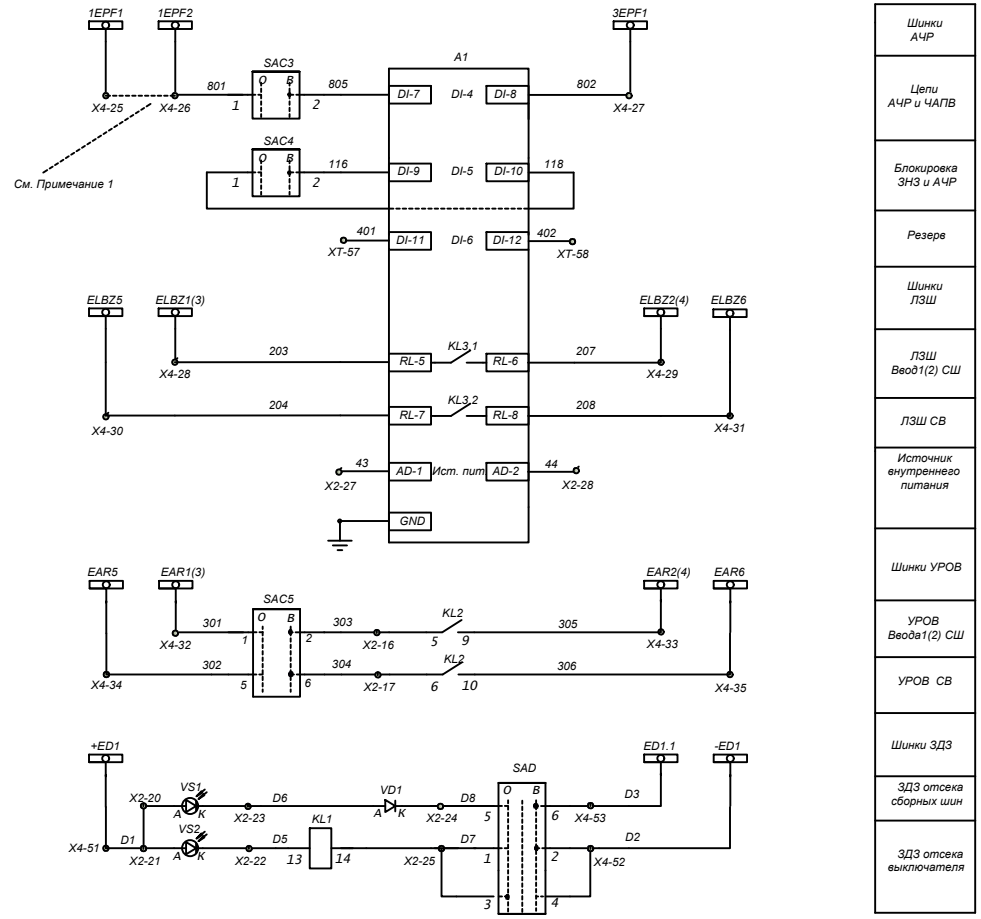
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

03-2023-РЗА

Лист 4.3

формат А3

Цепи АЧР, ЛЗШ, УРОВ, ЗДЗ



Шинки АЧР
Цепи АЧР и ЧАПВ
Блокировка ЗНЗ и АЧР
Резерв
Шинки ЛЗШ
ЛЗШ Ввод1(2) СШ
ЛЗШ СВ
Источник внутреннего питания
Шинки УРОВ
УРОВ Ввода1(2) СШ
УРОВ СВ
Шинки ЗДЗ
ЗДЗ отсека сборных шин
ЗДЗ отсека выключателя

Примечание 1: Необходимость ввода под определенную очередь АЧР/ЧАПВ определяет энергосистема

Согласовано:

ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

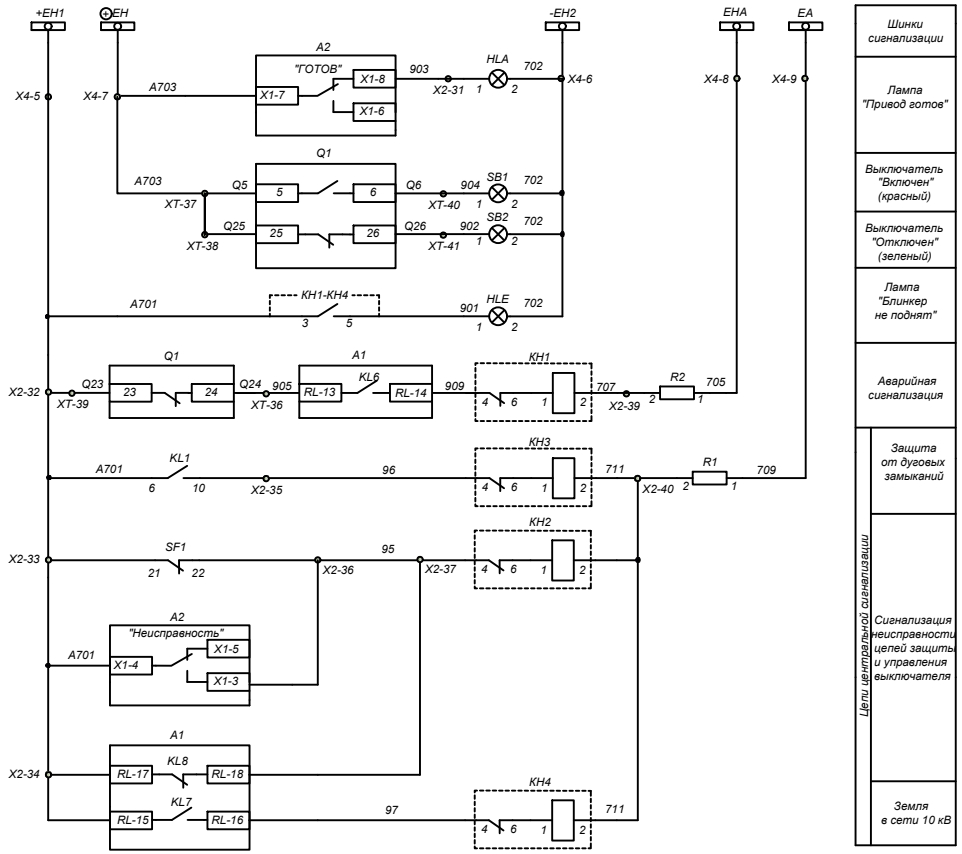
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

03-2023-РЗА

Лист 4.4

формат А3

Цепи сигнализации



Шинки сигнализации
Лампа "Привод готов"
Выключатель "Включен" (красный)
Выключатель "Отключен" (зеленый)
Лампа "Блинкер не поднят"
Аварийная сигнализация
Цепи центральной сигнализации: Защита от дуговых замыканий
Цепи центральной сигнализации: Сигнализация неисправности цепей защиты и управления выключателя
Цепи центральной сигнализации: Земля в сети 10 кВ

Согласовано:

ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

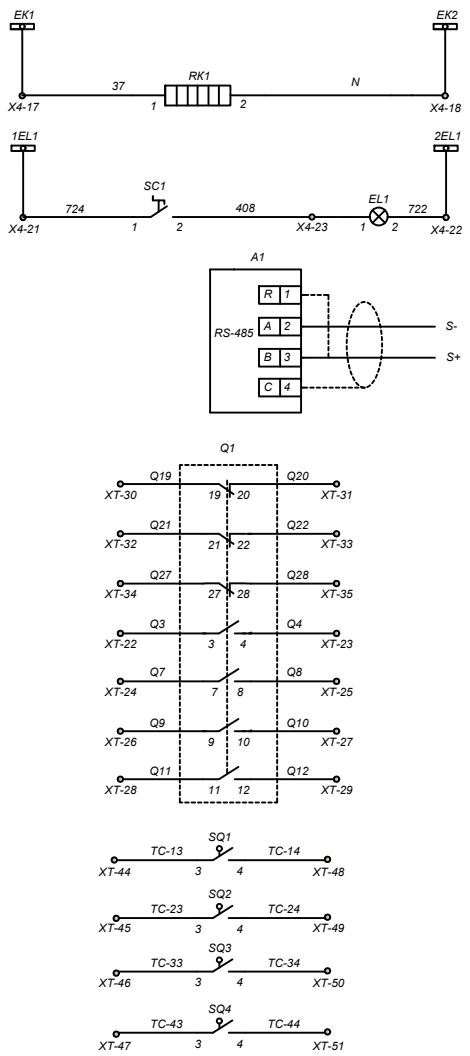
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

03-2023-РЗА

Лист 4.5

формат А3

Цепи освещения, RS-485, SCADA, концевых выключателей



Шинки освещения	
Обогреватель	
Шинки освещения	
Цепи освещения	
RS-485	
Резервные контакты выключателя	
Концевой выключатель	ШР-10 кВ
	ЛР-10 кВ
	ЗН-10 кВ в стор. ВВ
	ЗН-10 кВ в стор. линии

Согласовано:

ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

03-2023-РЗА

Лист 4.6

формат А3

РС83 А2.0 для защиты и автоматики линий 10 кВ		
Обозначение	Назначение функции	Примечание
Назначение входных цепей		
DI1	Включенное положение выключателя (РПВ)	Изменить нельзя
DI2	Отключенное положение выключателя (РПО)	Изменить нельзя
DI3	Ввод- вывод АПВ	Свободно назначаемый
DI4	Ввод- вывод АЧР и ЧАПВ	Свободно назначаемый
DI5	Блокировка ЗНЗ и АЧР	Свободно назначаемый
DI6	Резерв	Свободно назначаемый
Назначение входных цепей		
KL1	Реле "Отключить"	
KL2	Реле "Включить"	
KL3.1	ЛЗШ Ввода1	
KL3.2	ЛЗШ СВ	
KL4	Отключение по лок.сети, от защит, АЧР	
KL5	УРОВ	
KL6	Аварийная сигнализация	
KL7	Земля в сети 10 кВ	
KL8	Предупредительная сигнализация	

Назначение дискретных входов и выходов.

Спецификация оборудования			
Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Q1	Выключатель ВВ-TEL-10/20-1000	1	"ПМ Самара" (согласно опросного листа)
TTA, TTC	Трансформатор тока Ктт=400/5	2	(согласно опросного листа)
TA3	Трансформатор тока	1	(согласно опросного листа)
F1...F3	Ограничитель перенапряжения	3	
PIK1	Счетчик трехфазный	1	(согласно опросного листа)
PA1	Амперметр Э42702, вторичный ток 0-5 А	1	(согласно опросного листа)
SF1	Выключатель автоматический 2А, 2 полюсный	1	
RK1	630 Ом, 160 Вт		
KL1, KL2	Реле промежуточное MY-4, 220VDC	2	
X	Розетка наружного исполнения	1	
SA1, SAC2...5, SAD	Переключатель ASW304L	2	
SB1	Кнопка-лампа ABLF-22, 220 VDC (включение)	1	Красная
SB2	Кнопка-лампа ABLF-22, 220 VDC (отключение)	1	Зеленая
HLA, HLE	Арматура светосигнальная AD-22, 220VDC	1	Желтая
KH1, KH2, KH3,KH4	Реле указательное, 220VDC, 0,16 А	3	
EL1	Лампа освещения	2	
XA	Клеммник измерительный	10	
XT	Клеммник проходной	60	
X4	Клеммник проходной 4-х контактный	55	
X1	Клеммник учета ИКП TDM ELECTRIK	1	
SC1	Выключатель настенный	1	
R1, R2	Сопротивление 300 Ом, 25 Вт	2	
SQ1...SQ4	Концевые выключатели	4	
QS1,QS2	Электромеханическая блокировка ТШАГ	2	

Провод ПуГВ 1*1,5, черный	0,05	км	(для монтажных работ)
Провод ПуГВ 1*2,5, черный	0,05	км	(для монтажных работ)

Примечание:

1. Типы и параметры оборудования уточняются при заказе в соответствии с опросным листом и дополнительными сведениями.
2. Завод-изготовитель оставляет за собой право замены компонентов вспомогательных цепей на аналогичные другого производителя, кроме согласованного терминала защит в опросных листах.
3. Трансформаторы тока комплектуются согласно опросному листу.
4. Межячеечные шлейфа поставляются в комплекте с ячейкой и должны иметь достаточную для соединения с соседней ячейкой.
5.

Согласовано:

ГИП	Н. контр.	
08.23	08.23	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-РЗА	Лист 4.7

формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
	Кабель контрольный	КВВГнг 10*1,5			м	150		на ПС-61А
	Кабель контрольный	КВВГнг 7*4			м	150		
	Кабель контрольный	КВВГнг 5*2,5			м	100		

Согласовано:

ГИП		08.23
Н. контр.		08.23

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработ.	Абибулаев				04.23
Проверил	Байтурбаев				04.23

03-2023-СО

Электроснабжение складов временного хранения и фабрики по производству бумаги, расположенного по адресу: Алматинская область, Илийский район, Жетыгенский со,автотрасса Алматы-Жетыген 41 км, участок №202А

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
РП	5	1

ТОО "Renaissance Power"
ГСЛ №07700 от 08.02.2023г.
г.Алматы

Формат А3

Расчет токов короткого замыкания и выбор уставок устройств РЗА.

Расчёты токов короткого замыкания (КЗ) выполнены с целью определения уровня токов в рассматриваемом районе на перспективу до 2030 года, получения исходных данных для предварительного выбора оборудования с соответствующей токам КЗ отключающей способностью, а также разработки мероприятий по ограничению токов короткого замыкания

Расчет токов КЗ произведен на основании существующей схемы электрических соединений сетей 500-220-110-35-10 кВ Алматинской области.

В проекте определены начальные значения периодической слагающей полного тока К.З. (сверхпереходной ток) как основной расчетной величины для выбора параметров устройств релейной защиты и автоматики.

Ниже приведены основные исходные условия расчета:

- Расчеты проведены при номинальных коэффициентах трансформации на подстанциях.
- Реактансы прямой и обратной последовательностей приняты равными.
- Трехфазная сеть принимается симметричной.
- Нейтрали трансформаторов подстанций 110 кВ и станционных элементов приняты заземленными наглухо.
- Реактансы системы на шинах 110 кВ прилегающего района сэквивалентированы по отчетной схеме АО "АЖК".
- Насыщение стали электрических машин отсутствует.
- Не учитывается сдвиг по фазе ЭДС различных источников питания входящих в расчетную схему.
- Генераторы в схемах замещения учтены сверхпереходным сопротивлением X"d, трансформаторы- индуктивным сопротивлением. Линии электропередачи 220, 500 кВ протяженностью более 150 км учтены как собственными продольными и взаимными сопротивлениями, так и поперечными (емкостными), продольное сопротивление учитывалось как активной так и реактивной составляющими .
- При расчете принято, что все линии оснащены грозозащитными тросами.

Для расчета токов при несимметричных коротких замыканиях использовался метод симметричных составляющих.

Расчеты токов короткого замыкания выполнялись по программе ПК БРИЗ «АРМ СРЗА» г. Новосибирск.

Параметры схемы замещения рассчитаны с использованием «Справочника по проектированию электрических сетей» под ред. Д.Л. Файбисовича. М., Изд-во ЭНАС 2009г.

Токи короткого замыкания рассчитаны согласно ГОСТ Р 52735-2007 «Короткие замыкания в электроустановках.

Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжения свыше 1 кВ» и Руководящих указаний по релейной защите «Расчет токов короткого замыкания для релейной защиты и системной автоматики в сетях 110-750кВ Выпуск 11. Москва «Энергия» 1979год.

Сопротивления всех элементов сети выражены в именованных единицах.

Согласовано:		
ГИП		08.23
Н. контр.		08.23

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-ТКЗ		
						Электроснабжение складов временного хранения и фабрики по производству бумаги, расположенного по адресу: Алматинская область, Илийский район, Жетыгенский со,автотрасса Алматы-Жетыген 41 км, участок №202А		
						Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
							РП	6	4
Разработ.		Абдибулаев			04.23	Расчет токов короткого замыкания и выбор уставок РЗА	ТОО "Renaissance Power" ГСЛ №07700 от 08.02.2023г. г.Алматы		
Проверил		Байтурбаев			04.23				

Формат А3

Расчёт токов коротких замыканий

Расчёт уставок устройств РЗА присоединений 110/10кВ ПС №61А «Жетыген»

Общие указания.

Расчет токов КЗ и уставок УРЗА сети 10кВ выполняется в связи с выполнением требований **ТУ №32.2-4440 от 20.12.2022г**.

Расчет токов короткого замыкания произведен в объеме, достаточном для выбора уставок защит присоединений 10кВ **ПС№61А**

Расчёт токов короткого замыкания произведен в именованных единицах, значения приведены к напряжению 10,5кВ.

Параметры оборудования

1.Шины 110/10кВ **ПС №61А «Жетыген»**

Параметр	Режим максимальный	Режим минимальный
Ток 3-х фазного КЗ на шинах 10кВ (I_{3} кз), А.	4478	4200
Сопротивление системы на шинах 10кВ ($X_{сис.}$), Ом.	1,3	1,4

2. Сопротивления ЛЭП-10кВ до расчётных точек.

Участок ЛЭП		Тип провода, (кабеля)	Удельное сопротивление провода (кабеля), ом/км	Длина, км	Сопротивление линии, Ом.
от	до				
Шины 10кВ ПС61А	Проект ТП	АСБ-120	0,27	2,3	0,6
		СИП-95	0,51	0,7	0,3

3.Нагрузочные характеристики ЛЭП-10кВ:

Параметр	Режим работы	Токи нагрузки, А	Примечание
Максимальный допустимый ток нагрузки	По возможности кабеля	310	АСБ-120

4. Силовые трансформаторы ТП-2500кВА-10/0,4кВ *(Самый близкий и самый мощный)*

Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Параметры
Номинальная мощность	$S_{ном.тр}$	кВА	2500
Номинальное напряжение ВН	$U_{ном.вн.}$	В	10500
Номинальное напряжение НН	$U_{ном.нн.}$	В	400
Номинальный ток стороны ВН	$I_{ном.}$	А	137,6
Номинальный ток стороны НН	$I_{ном.нн.}$	А	3612
Напряжение КЗ	$U_{кз}$	%	6,0
Индуктивное сопротивление	$X_{тр}$	Ом	2,4

Расчёт токов короткого замыкания.

Расчёты токов коротких замыканий выполнены на основании приведённых выше технических данных оборудования.

Таблица токов короткого замыкания.

№ точки	Точка К.З.	Режим работы системы	Сопротивление КЗ, Ом	Ток 3-х фазного к.з.	Ток 2-х фазного к.з.
К1	Шины РУ-10кВ ПС№61А	Макс.	1,3	4479	
		Мин.	1,4	4200	3633
К2	Шины РУ-10кВ Проект ТП	Макс.	2,3	2601	
		Мин.	2,4	2504	2166
К3	Шины РУ-0,4кВ Проект ТП	Макс.	4,7	1282	
		Мин.	4,8	1258	1088

Расчёт уставок устройств РЗА.

Расчёт уставок устройств РЗА присоединений 10кВ **ПС61А** произведен в соответсвии с действующими нормативными документами.

Принятые уставки присоединений 10кВ приведены в расчетной схеме сети 10кВ и сведены в итоговой таблице.

Расчёт уставок устройств РЗА

Коэффициент трансформации трансформаторов тока
-с максимальной мощностью нагрузки

$I_{раб.макс.}$=222 А.

- с предельно допустимым коэффициентом термической стойкости при протекании через ТТ максимально-возможного тока к.з.

I(3)кз макс = 4479 А.

Принятый по условиям релейной защиты коэффициент трансформации трансформаторов тока:

$$К_{тт} \geq 400/5$$

Установленный коэффициент трансформации трансформаторов тока:

$К_{тт} \geq 400/5$

Максимальная токовая отсечка (МТО).

Уставка МТО выбирается по условиям:

- обеспечения чувствительности при двухфазном к.з. на шинах РУ-10кВ проектируемого ТП в минимальном режиме:

$$I_{сз} \geq \frac{I_{к.з.мин.}}{k_ч} \leq \frac{3633}{1,5} \leq 2422\text{ А, где}$$

$I_{к.з.мин.} = 3633А$ - минимальный фазный ток при 2-х фазном к.з. на шинах ПС61А 10кВ.

$K_ч = 1,5$ - коэффициент чувствительности.

Обеспечения отстройки от максимального тока при трёхфазном к.з. на шинах РУ-0,4кВ:

$$I_{сз} \geq k_{отс} \times I_{к.з.макс} = 1,6 \times 1282 \geq 1800\text{А, где}$$

$I_{к.з.макс} = 1282А$ - максимальный фазный ток при трёхфазном к.з. на шинах 0,4кВ Проект ТП.

$K_ч = 1,6$ - коэффициент отстройки.

Обеспечения отстройки от максимального тока при трёхфазном к.з. в конце линии:

$$I_{сз} \geq k_{отс} \times I_{к.з.макс} = 1,2 \times 2601 \geq 3000\text{А, где}$$

$I_{к.з.макс.} = 2601А$ - максимальный фазный ток при трёхфазном к.з. на шинах 10кВ.

$K_ч = 1,2$ - коэффициент отстройки.

- отстройки от бросков тока намагничивания силовых трансформаторов ТП

$$I_{сз} \geq k_{отс} \times I_{номтр.} = 5 \times 400 \geq 2000\text{А, где}$$

$I_{номтр.} 400А$ - номинальный ток силовых трансформаторов ТП.

$k_{отс} = 5,0$ - коэффициент отстройки.

Максимальная токовая защита (МТЗ).

Уставка МТЗ по току выбирается по условиям:

- отстройка от тока максимальной нагрузки:

$$I_{сз} \geq \frac{k_н \times k_{сзн}}{k_в} \times I_{раб_{max}} = \frac{1,2 \times 1,3}{0,95} \times 222 = 350\text{ А, где}$$

$k_н = 1,2$ - коэффициент надёжности.

$k_{сзн} = 1,3$ - коэффициент самозапуска.

$k_{возв} = 0,95$ - коэффициент возврата МП реле тока.

$I_{раб.макс.} = 222$А – номинальный ток нагрузки.

- Обеспечения чувствительности при двухфазном к.з. на шинах в конце линий:

$$I_{сз} \geq \frac{I_{к.з.мин.}}{k_ч} \leq \frac{2166}{1,5} \leq 1500\text{ А, где}$$

Согласовано:		
ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	03-2023-ТКЗ	Лист 6.3

формат А3

$I_{к.з.мин.} = 2166$А – минимальный фазный ток при 2-х фазном к.з. на шинах в конце линий Проект ТП

$k_ч = 1{,}5$ - коэффициент чувствительности.

Обеспечения чувствительности при двухфазном к.з. на шинах 0,4кВ:

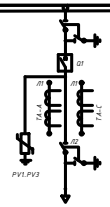
$$I_{сз} \geq \frac{I_{к.з.мин.}}{k_ч} \leq \frac{1088}{1{,}2} \leq 800\,\text{А, где}$$

$I_{к.з.мин.} = 1088$А – минимальный фазный ток при 2-х фазном к.з. на шинах 0,4кВ.

$k_ч = 1{,}2$ - коэффициент чувствительности.

Уставки устройств РЗА ячеек Проект. Фидер 10кВ

Присоединение	$К_{тт}$	МТО		МТЗ	
		$I_{со}$,А	$t_{со}$,сек	$I_{сз}$,А	$t_{сз}$,сек
ПС №61А Фидер-10кВ	400/5	3000	0	400	0,5

Nп/п	Запрашиваемые данные			__1__-СЕКЦИЯ
1	Порядковый номер ячейки			место установки согласовать с Илийским РЭС
2	Назначение шкафа			Отходящая линия
3,4,5	Номинальный ток сборных шин, (А)	Номинальное напряжение, (кВ) 10	Схема главных соединений	
6	Вид оперативного тока вспомогательных цепей, (В)			
	Постоянный =220В +			
7	Номенклатурное обозначение шкафа			КЗ-02У1
8	Тип высоковольтного оборудования и параметры			ВВ TEL-10
9	Ограничители перенапряжения			ОПН-РТ/TEL 10/11,5
10	Коэффициент трансформации и номинальный ток трансформаторов тока, (А)	ТОЛ-10		400\5
11	Параметры привода	Блок управления серии		
		Электромагнит включения, (В)		=220В
		Электромагнит отключения, (В)		=220В
		Катушка расцепитель тока, (А)		5А
12	Количество и сечение силового кабеля			
13	Кол-во т-ров тока нулевой последовательности			
14	Измерительный преобразователь			
15	Измерительные приборы	Тип и кол-во		Амперметр ЭА0700
		Приборы учета		Альфа 1805RL-P4G-DW4
16	Тип микропроцессорного устройства			РС83-А2.0
17	Защита от междуфазных к.з. и перегрузка	Отсечка		+
		МТЗ		+
		Перегрузка		
	Защита от замыкания на землю	Трансформаторы тока нулевой последовательности		-
18	Автоматика	АПВ		
		АВР		
		АЧР		

Примечания:
1. Подключение токовых цепей осуществить проводом сечением 2,5 мм²
2. Принять маркировку(s) в соответствии с номером секции.
3. Принять маркировку (n) в соответствии с номером шкафа.
4. Ячейки укомплектовать межячеечным шлейфом достаточной длины, провода жил жгута выполнить сечением 2,5 мм² и опресовать наконечниками.
5. Вакуумный выключатель выбрать с токовыи расцепителями на 5 Ампер.

Согласовано с Ил. РЭС АО АЖК _____

Согласовано с УТК АО АЖК _____

Согласовано с УРЗиА АО АЖК _____

Согласовано:

ГИП	08.23	
Н. контр.	08.23	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработ.	Абдибулаев				04.23
Проверил	Байтурбаев				04.23

03-2023-ОЛ

Электроснабжение складов временного хранения и фабрики по производству бумаги, расположенного по адресу: Алматинская область, Илийский район, Жетыгенский со,автотрасса Алматы-Жетыген 41 км, участок №202А

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
РП	7	1

Опросный лист на отходящую ячейку 10кВ

ТОО "Renaissance Power" ГСЛ №07700 от 08.02.2023г. г.Алматы

Формат А3