ООО «Таврида Электрик СПб»

192029, г. Санкт-Петербург, пер.Ногина д.4 к.2
Тел.\факс (812)337-23-61, E-mail: info@spb.tavrida.ru

ПС-26 35/6 КВ. МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЛИТЕЛЬНО ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ И ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ НА МИКРОПРОЦЕССОРНУЮ (Г. ЗАПОЛЯРНЫЙ): 1 ЭТАП

Объект строительства

ПС-26

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Релейная защита

Основной комплект рабочих чертежей

1071988/07/2021-021-РЗ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2021

ООО «Таврида Электрик СПб»

192029, г. Санкт-Петербург, пер.Ногина д.4 к.2
Тел.\факс (812)337-23-61, E-mail: info@spb.tavrida.ru

ПС-26 35/6 КВ. МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЛИТЕЛЬНО ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ И ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ НА МИКРОПРОЦЕССОРНУЮ (Г. ЗАПОЛЯРНЫЙ): 1 ЭТАП

Объект строительства

ПС-26

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Релейная защита

Основной комплект рабочих чертежей

1071988/07/2021-021-РЗ

Директор: С.А. Васильев

ГИП: Ю.В. Кабакин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2021

ООО НПП «Микропроцессорные технологии»
Член саморегулируемых организаций:
Ассоциация строительных организаций Новосибирской области (СРО-С-284-21062017);
Ассоциация проектных организаций строительного Комплекса «Партнерство проектировщиков» (СРО-П-207-14032019)

ПС-26 35/6 КВ. МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЛИТЕЛЬНО ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ И ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ НА МИКРОПРОЦЕССОРНУЮ (Г. ЗАПОЛЯРНЫЙ): 1 ЭТАП

Объект строительства

ПС-26

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Релейная защита

Основной комплект рабочих чертежей

1071988/07/2021-021-РЗ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2021

ООО НПП «Микропроцессорные технологии»
Член саморегулируемых организаций:
Ассоциация строительных организаций Новосибирской области (СРО-С-284-21062017);
Ассоциация проектных организаций строительного Комплекса «Партнерство проектировщиков» (СРО-П-207-14032019)

ПС-26 35/6 КВ. МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЛИТЕЛЬНО ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ И ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ НА МИКРОПРОЦЕССОРНУЮ (Г. ЗАПОЛЯРНЫЙ): 1 ЭТАП

Объект строительства

ПС-26

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Релейная защита

Основной комплект рабочих чертежей

1071988/07/2021-021-РЗ

Руководитель бюро комплексного инжиниринга: Д.С. Демидов

ГИП: А.Г. Морозов

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2021

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема распределения по ТТ и ТН устройств ИТС	
3	План ОПУ	
4.1...4.37	ОПУ. Шкаф №1 защит и автоматики трансформатора Т-1	
5.1...5.37	ОПУ. Шкаф №3 защит и автоматики трансформатора Т-2	
6.1...6.16	ОПУ. Шкаф №5 центральной сигнализации	
7.1...7.15	ОПУ. Шкаф №2 организации цепей постоянного тока	
8.1...8.3	КРУ-6 кВ. Ячейка секционного выключателя	
9.1...9.7	КРУ-6 кВ. Ячейка отходящей линии	
10.1...10.7	КРУ-6 кВ. Ячейка трансформатора напряжения	
11.1...11.2	КРУ-6 кВ. Ячейка секционного разъединителя	
12.1...12.2	КРУ-6 кВ. Ячейка вводного выключателя	
13.1...13.14	ОПУ. Шкаф №4 защит и автоматики СВ 6 кВ	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Шифр	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
1071988/07/2021-021-РЗ.КЗ1	Карты заказа шкафа ШТ-МТ	
1071988/07/2021-021-РЗ.КЗ2	Карты заказа шкафа ШЦС-МТ	
1071988/07/2021-021-РЗ.КЗ3	Карты заказа шкафа ШОТ-МТ	
1071988/07/2021-021-РЗ.КЗ4	Карты заказа шкафа ШСВ-МТ	
1071988/07/2021-021-РЗ.СО1	Спецификация шкафного оборудования	
1071988/07/2021-021-РЗ.СО2	Спецификация оборудования и материалов КРУ-6 кВ	
1071988/07/2021-021-РЗ.РР	Расчет уставок РЗиА присоединений 6 кВ	
1071988/07/2021-021-РЗ.ВДР	Ведомость демонтажных работ	
1071988/07/2021-021-РЗ.ПНР	Программа пусконаладочных работ	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Шифр	Наименование	Примечание
1071988/07/2021-023-УА	Схемы электрические монтажные (вторичные соединения)	
1071988/07/2021-027-УА	Кабельное хозяйство	

Общие указания:

1. Рабочие чертежи основного комплекта выполнены в соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СП, СНиП) и правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и предусматривают технические решения, обеспечивающие безопасность при соблюдении правил технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭ).
2. Работы должны выполнятся на подстанции с оформлением наряда-допуска или распоряжения.
3. Работы выполняются внутри подстанции с действующим оборудованием и кабельными линиями находящимися под напряжением.
4. На объекте необходимо провести мероприятия по пусконалодочным работам согласно:
   - Объем и нормы испытаний электрооборудования, 6-е издание. СО 34.45-51.300-97, РД 34.45-51.300-97 (Общие требования).
   - Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ. РД 153-34.3-35.613-00 (п.п. 2.2.2)
   - Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации на объектах электросетевого комплекса. СТО 34.01-4.1-002-2017 (п.п. 6.1.1.2)

Руководитель бюро комплексного инжиниринга: Д.С. Демидов

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ		
						ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап		
Разраб.		Николаев			09.21	Релейная защита	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Демидов			09.21		Р	1	1
Т.контр.									
Н.контр.		Кузнецова			09.21	Общие данные	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
Утв.									

Формат А3

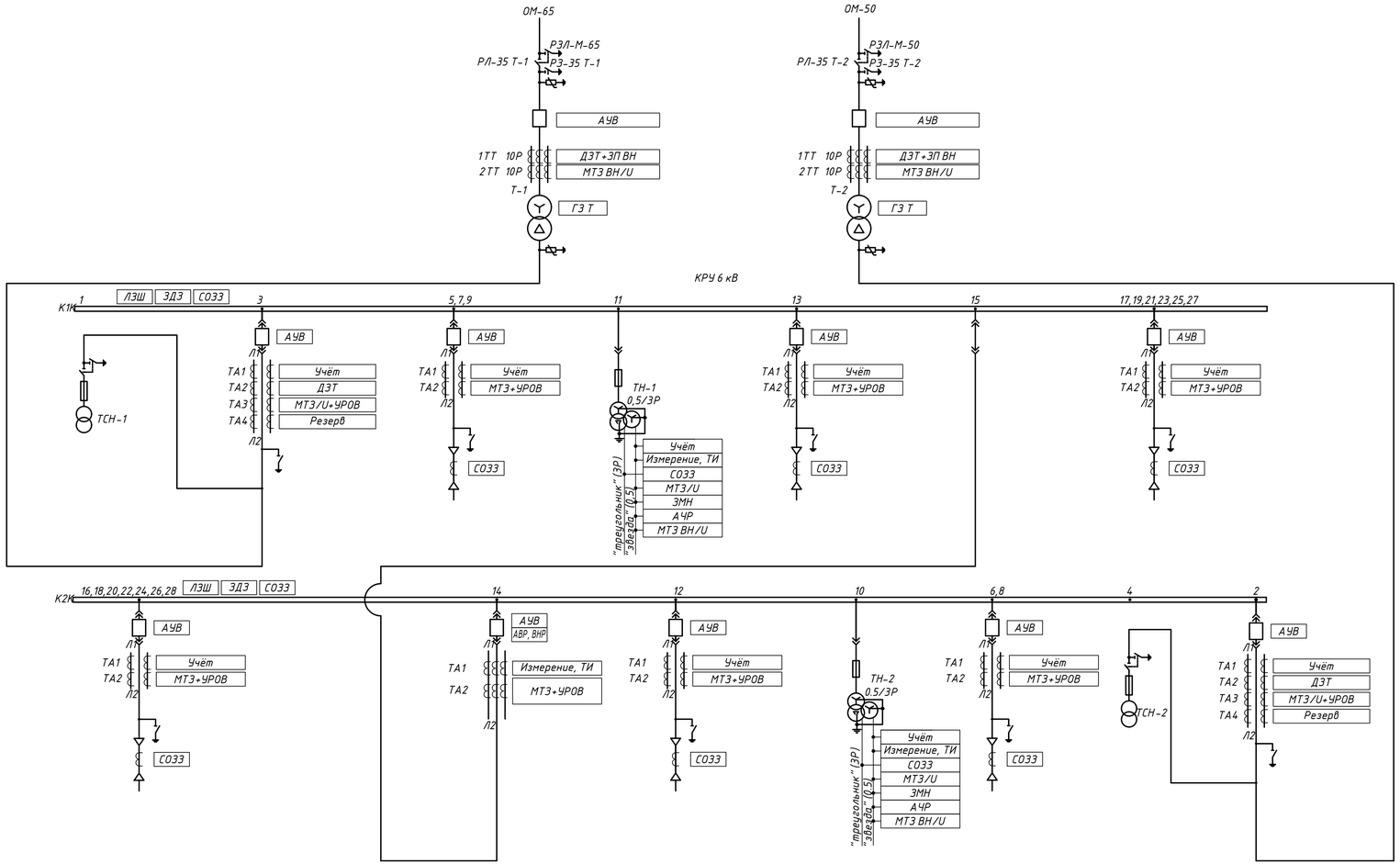


Таблица 1 - Условные обозначения

№ п/п	Обозначение	Наименование устройств (функции)
1	Учёт	Учёт электроэнергии
2	Измерение	Измерительные приборы
3	ТИ	Преобразователи для телеизмерений
4	ДЗТ	Дифференциальная защита трансформатора
5	ЗП ВН	Защита от перегрузки стороны высшего напряжения трансформатора
6	ГЗ Т	Газовая защита трансформатора
7	МТЗ ВН/U	Максимальная токовая защита с пуском по напряжению стороны ВН
8	УРОВ	Устройство резервирования при отказе выключателя
9	АУВ	Автоматика и управление выключателем
10	ТАПВ	Трёхфазное АПВ
11	МТЗ/U	Максимальная токовая защита с пуском по напряжению
12	ЛЗШ	Логическая зашита шин
13	ЗДЗ	Зашита шин от дуговых замыканий
14	СОЗЗ	Сигнализация однофазных замыканий на землю
15	МТЗ	Максимальная токовая защита
16	ЗМН	Защита минимального напряжения
17	АЧР	Автоматическая частотная разгрузка
18	АВР	Автоматический ввод резерва
19	ВНР	Восстановление нормального режима

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Николаев			09.21
Пров.		Демидов			09.21
Т.контр.					
Н.контр.		Кузнецова			09.21
Утв.					

1071988/07/2021-021-РЗ

ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап

Релейная защита

Стадия	Лист	Листов
Р	2	1

Схема распределения по ТТ и ТН устройств ИТС

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

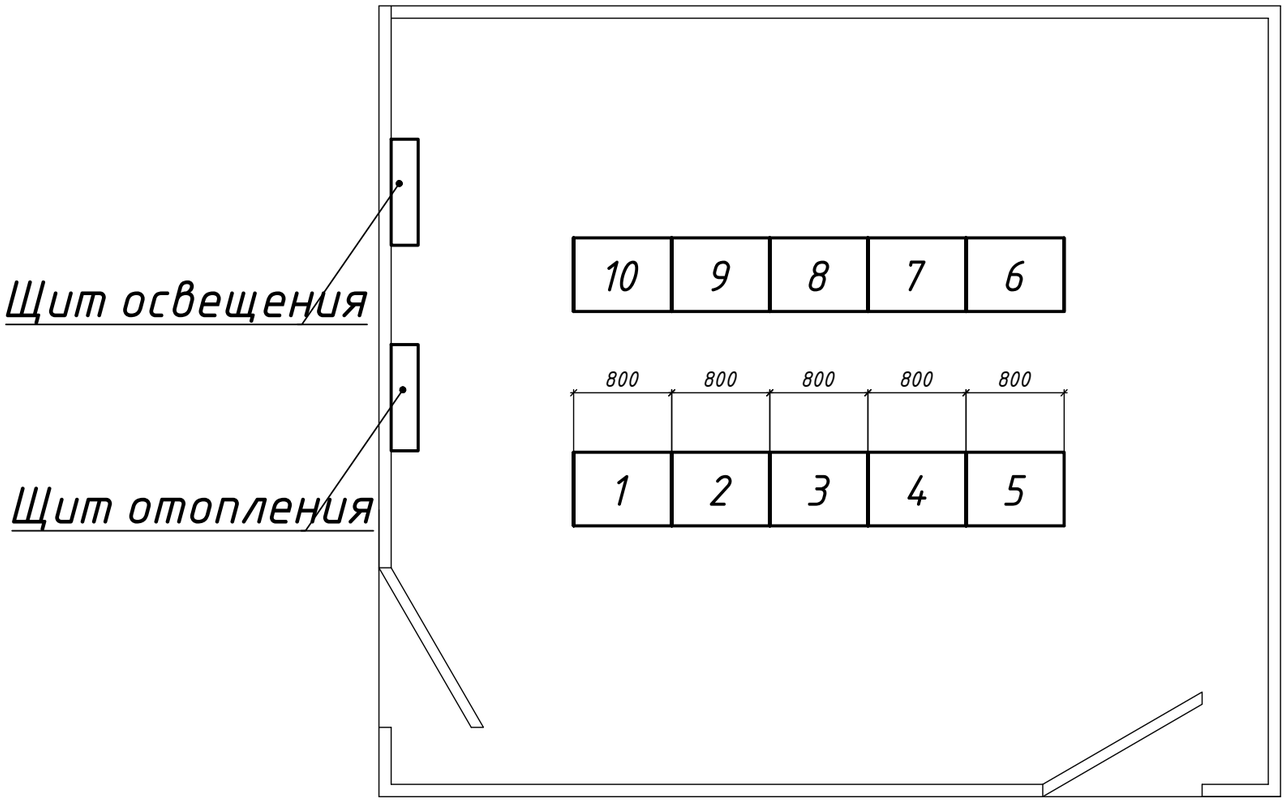
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Формат А3х3

Обозначение на схеме	Наименование	Количество
1	Шкаф защит и автоматики трансформатора Т-1	1
2	Шкаф организации цепей постоянного тока	1
3	Шкаф защит и автоматики трансформатора Т-2	1
4	Шкаф защит и автоматики СВ 6 кВ	1
5	Шкаф центральной сигнализации	1
6	Панель АВР ~220В С.Н.	1
7	Панель учета СН	1
8	Блоки питания, контроль изоляции (Резерв)	1
9	АЧР (Резерв)	1
10	Панель дистанционного управления ячейками	1



Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Николаев			09.21
Пров.		Демидов			09.21
Т.контр.					
Н.контр.		Кузнецова			09.21
Утв.					

1071988/07/2021-021-РЗ

ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап

Релейная защита

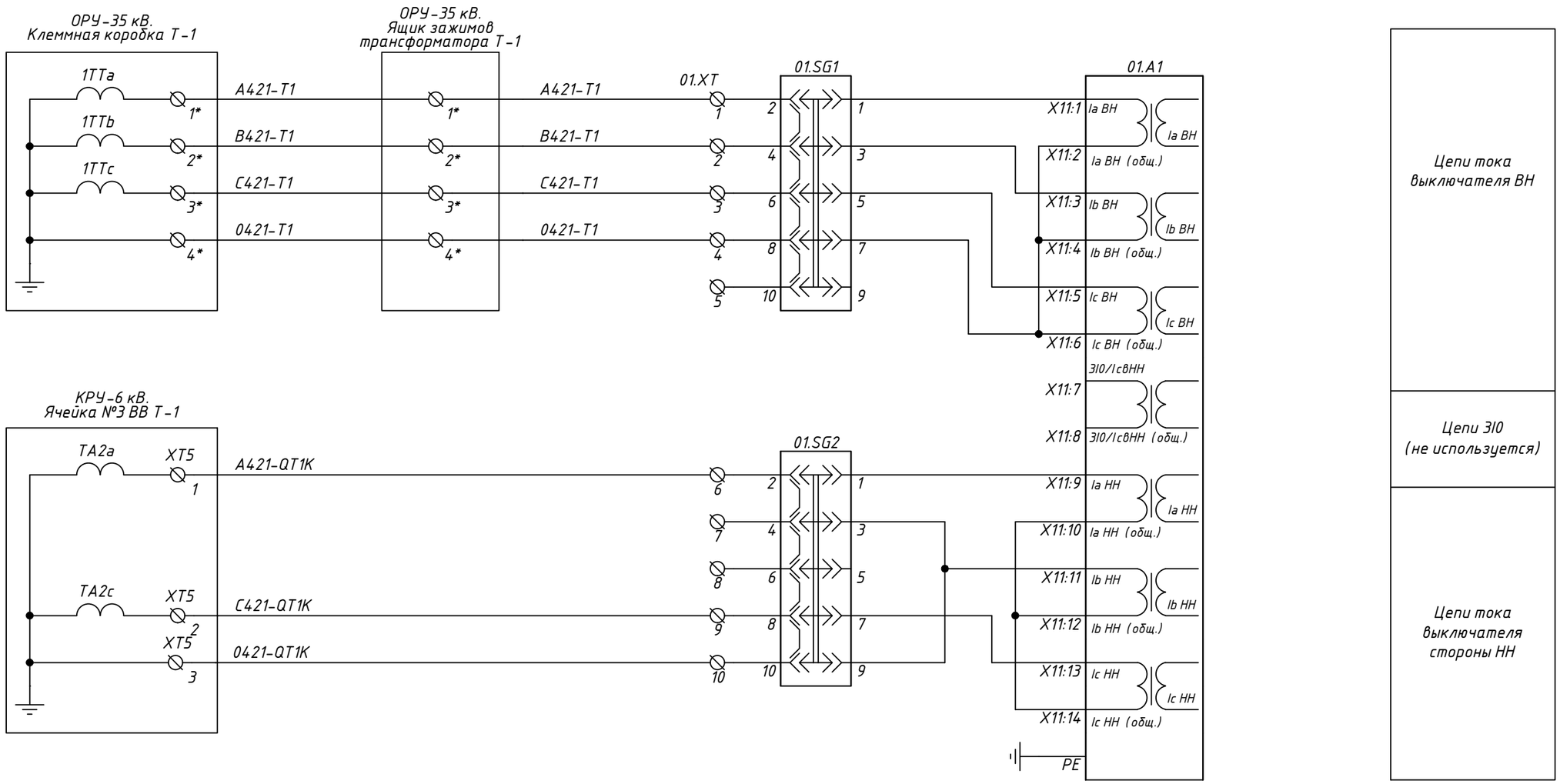
Стадия	Лист	Листов
Р	3	1

План ОПУ

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Токовые цепи.



Примечания:

1. Дискретные входы и выходы могут быть переназначены в программном обеспечении KIWI ;
2. Клеммы указанные со * уточняются по месту.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Николаев			09.21
Пров.		Демидов			09.21
Н. контр.		Кузнецова			09.21
Утв.					

1071988/07/2021-021-РЗ

ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап

Релейная защита

Стадия	Лист	Листов
Р	4.1	37

ОПУ. Шкаф №1 защит и автоматики трансформатора Т-1

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

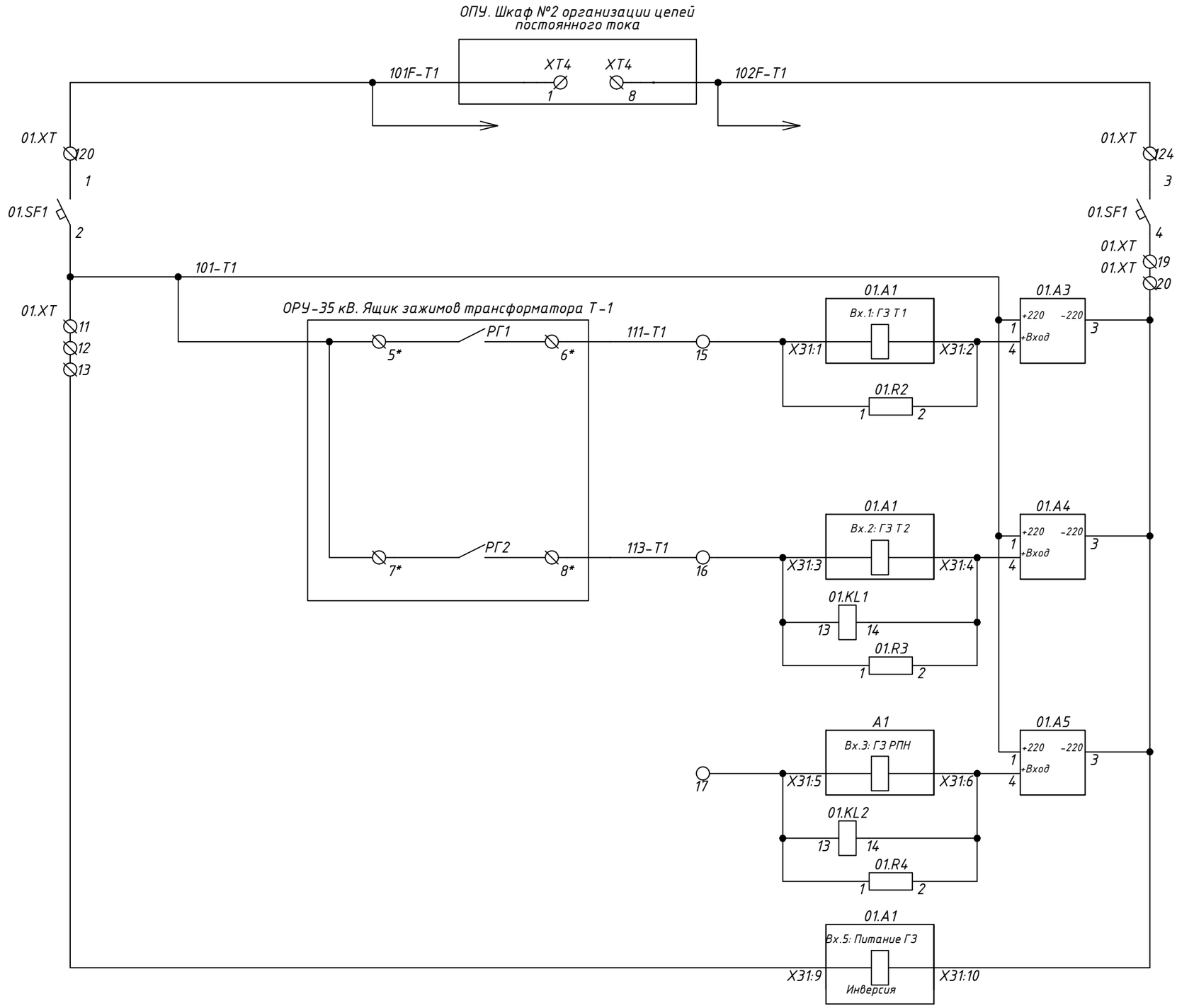
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Оперативные цепи (начало).



Автомат питания оперативных цепей комплекта
Сигналальная ступень ГЗ бака трансформатора
Отключающая ступень ГЗ бака трансформатора
Отключающая ступень ГЗ отсека РПН (резерв)
Контроль питания

Взам. инв. N

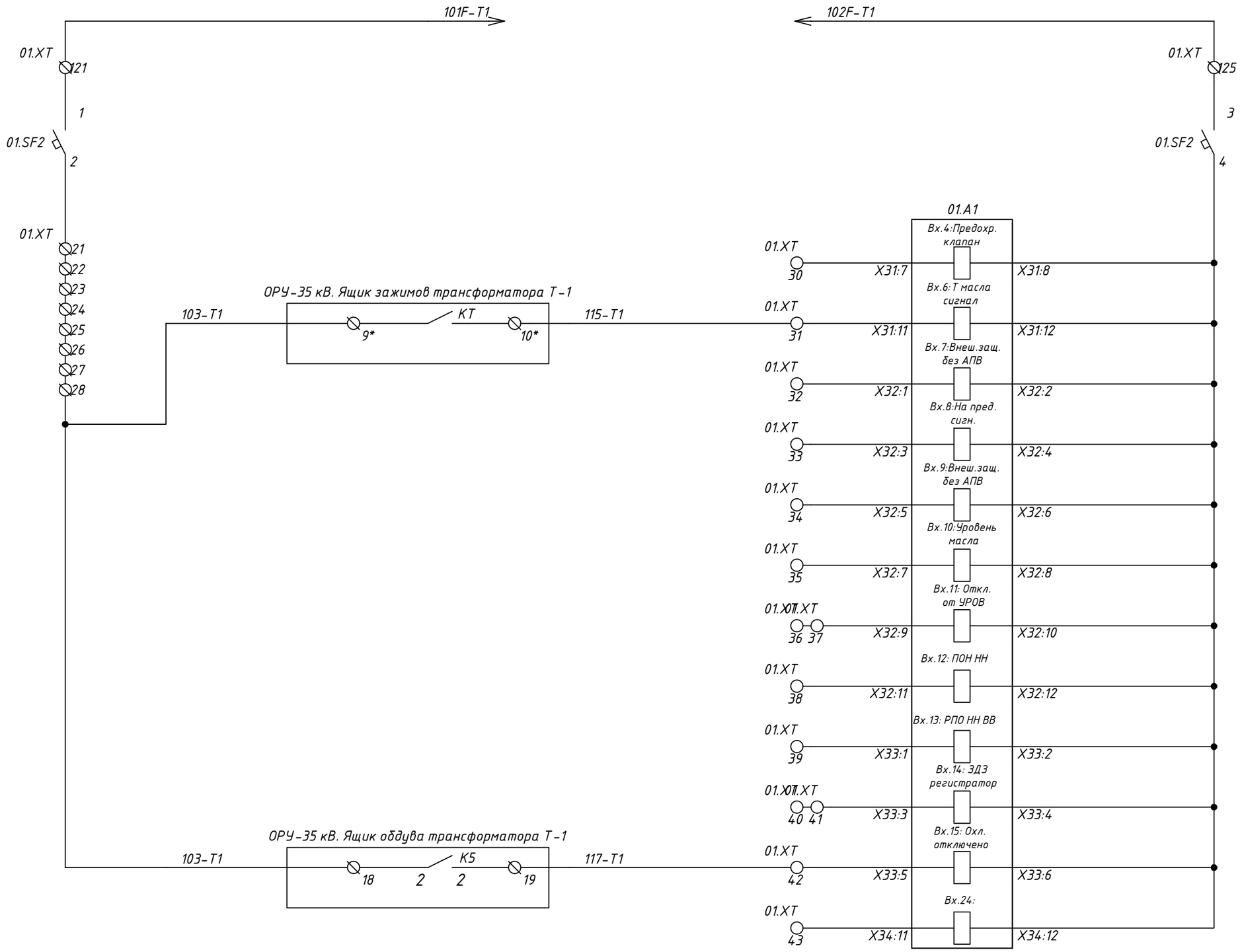
Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.2

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Оперативные цепи (продолжение)



Автомат питания оперативных цепей комплекта
Работа предохранительного клапана
Предупредительный сигнал температуры масла
Аварийный сигнал температуры масла
Предупредительный сигнал температуры обмоток
Аварийный сигнал температуры обмоток
Контроль уровня масла трансформатора
Сигнал отключения от УРОВ стороны ввода НН
Пуск по напряжению МТЗ ВН, МТЗ НН
Ускорение МТЗ НН при включении ввода НН
Прием сигнала от регистратора ЗДЗ
Охлаждение отключено
Назначаемый вход

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

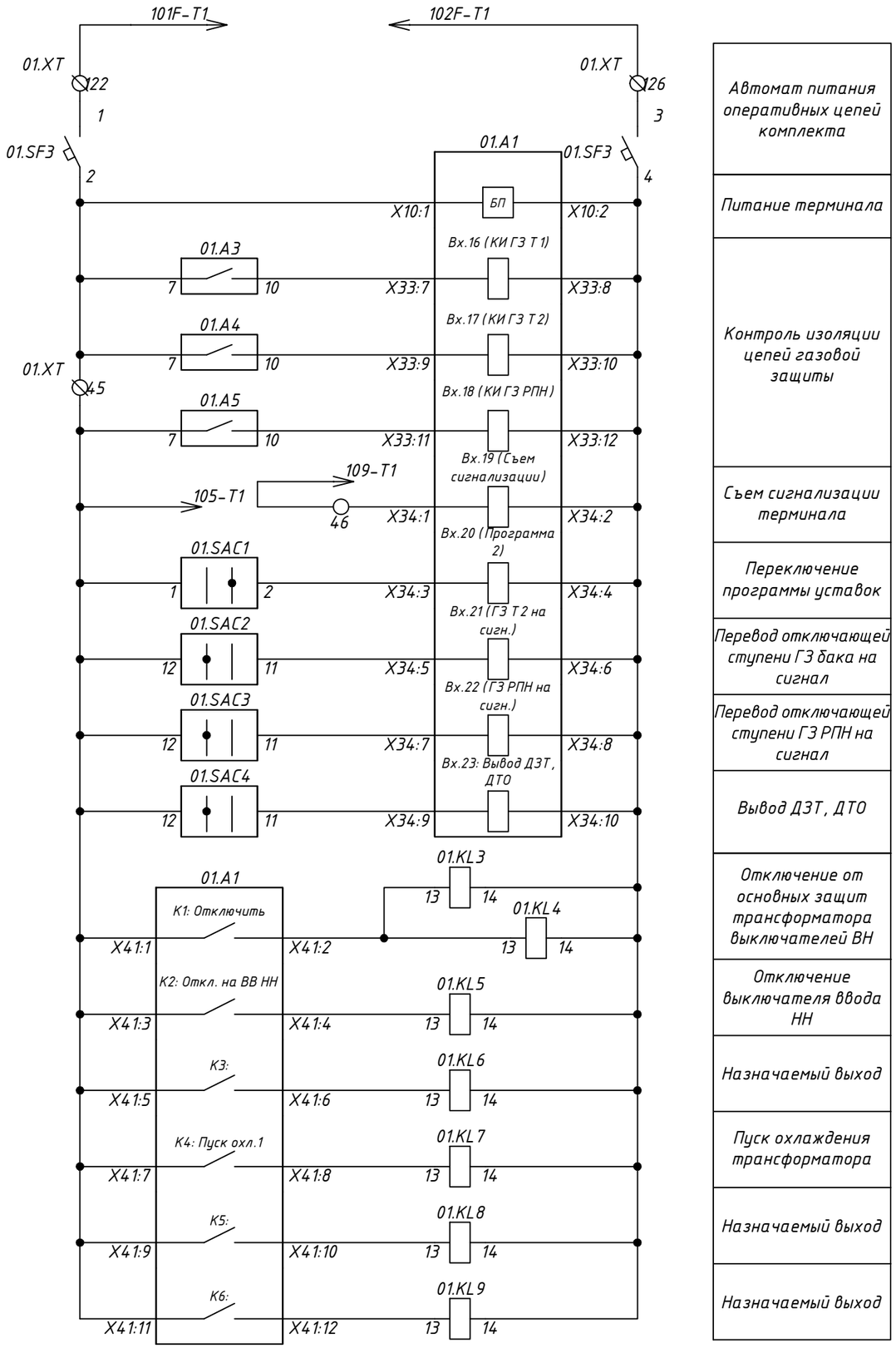
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 4.3

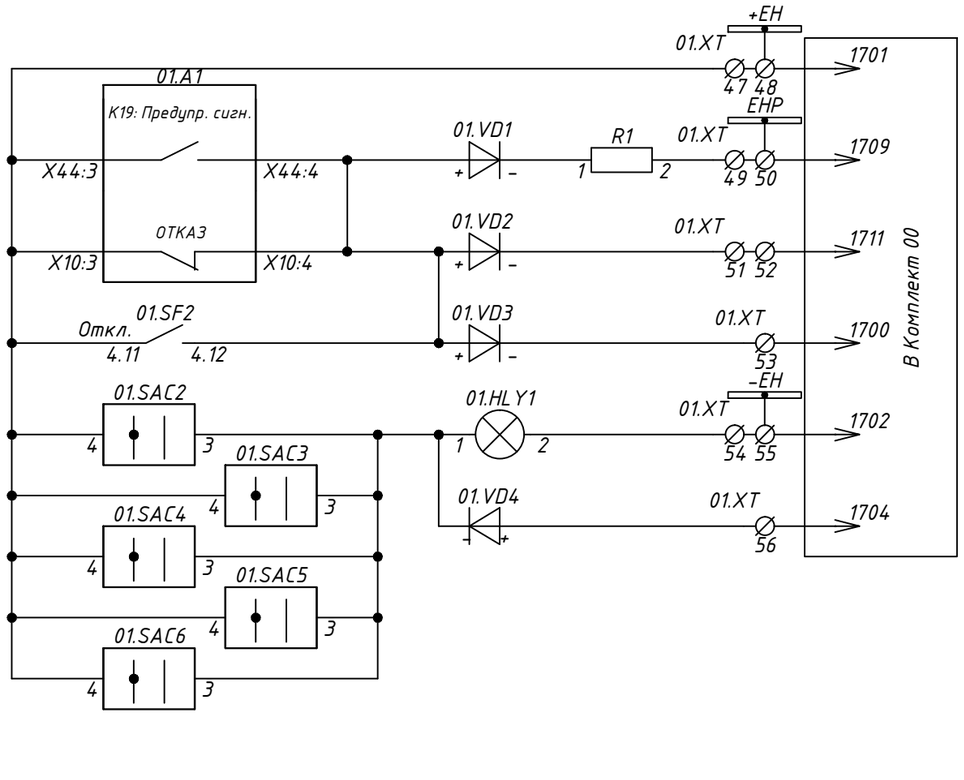
Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Оперативные цепи (окончание).



Автомат питания оперативных цепей комплекта
Питание терминала
Контроль изоляции цепей газовой защиты
Съем сигнализации терминала
Переключение программы уставок
Перевод отключающей ступени ГЗ бака на сигнал
Перевод отключающей ступени ГЗ РПН на сигнал
Вывод ДЗТ, ДТО
Отключение от основных защит трансформатора выключателей ВН
Отключение выключателя ввода НН
Назначаемый выход
Пуск охлаждения трансформатора
Назначаемый выход
Назначаемый выход

Цепи сигнализации



Предупредительная сигнализация
На табло "Монтажная единица"
Общешкафная лампа "Вызов"
Лампа "Действие на отключение комплекта выведено"

Взам. инв. N

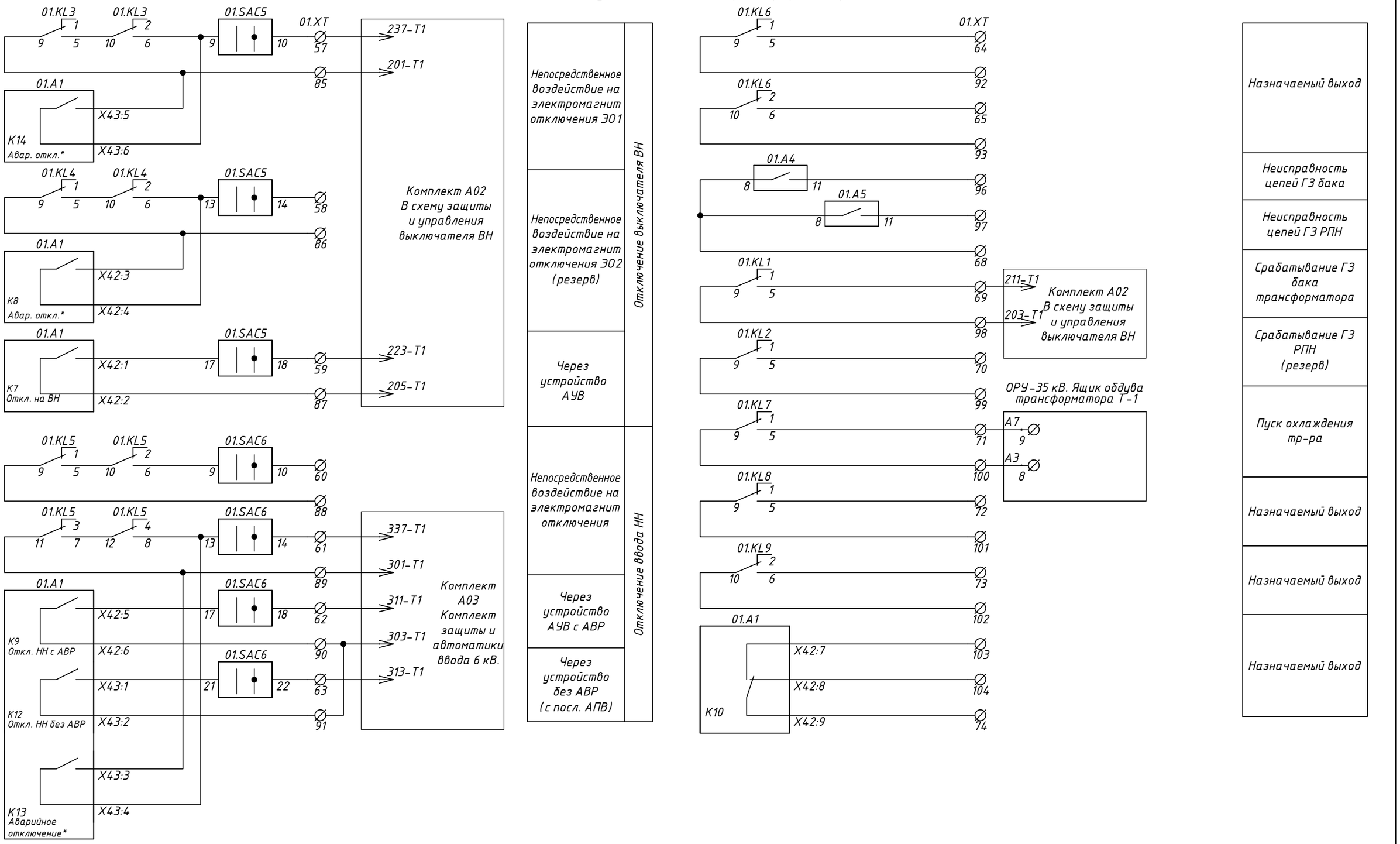
Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.4

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Выходные цепи (начало).

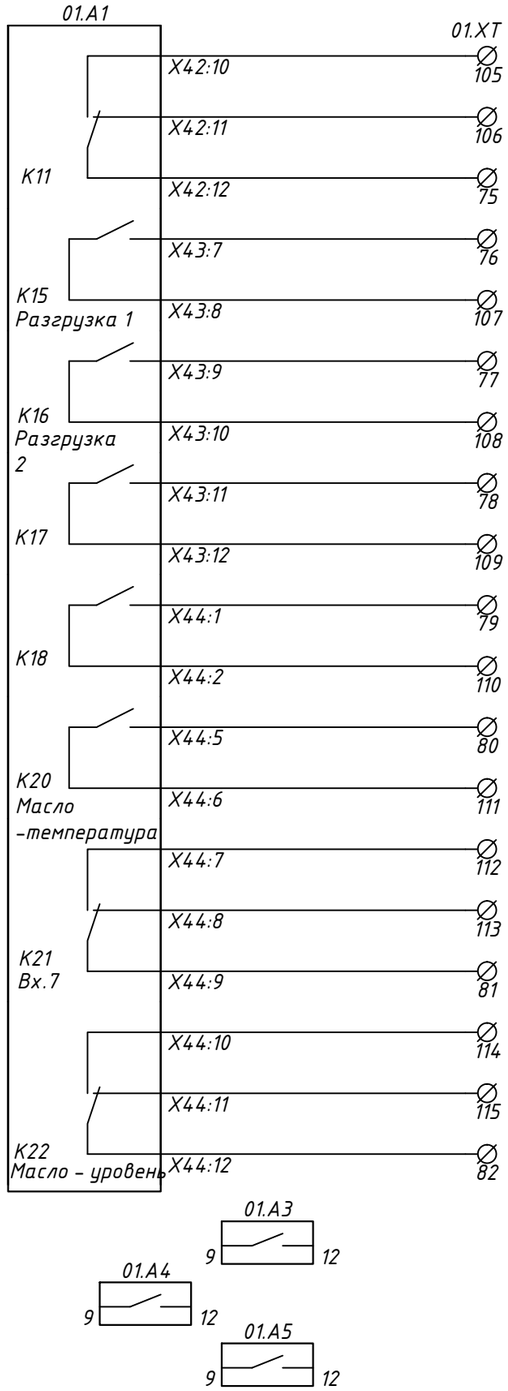


Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

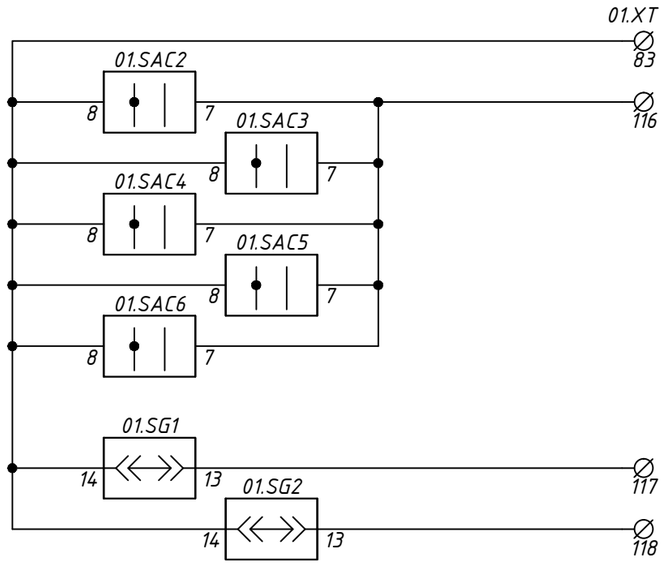
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.5

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Выходные цепи (окончание).



Назначаемый выход
Разгрузка трансформатора по стороне НН. 1 очередь.
Разгрузка трансформатора по стороне НН. 2 очередь.
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Температура верхних слоев масла – сигнал
Температура верхних слоев масла – отключение
Уровень масла в баке минимальный (максимальный)
"Контроль изоляции цепей газовой защиты"



"Действие на отключение комплекта выведено"
"Контроль положения испытательных блоков"

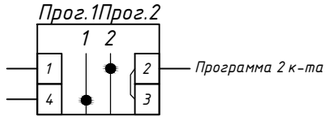
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

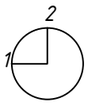
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.6

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Общие схемы переключателей комплекта .

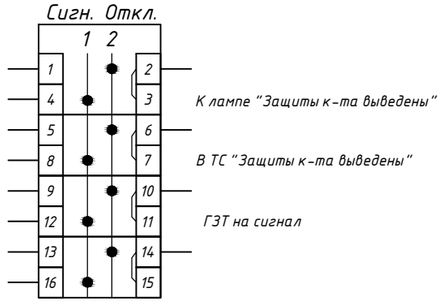
"Программа уставок"

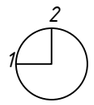




01.SAC1
-003-

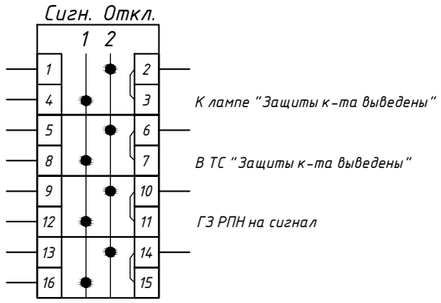
"Режим работы ГЗТ"

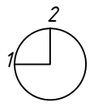




01.SAC2
-003-

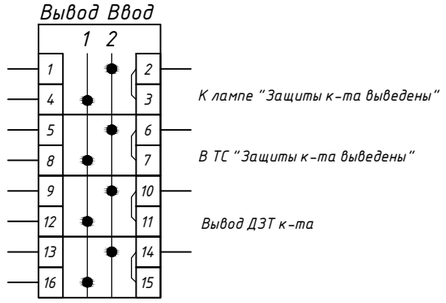
"Режим работы ГЗ РПН"

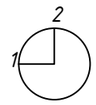




01.SAC3
-003-

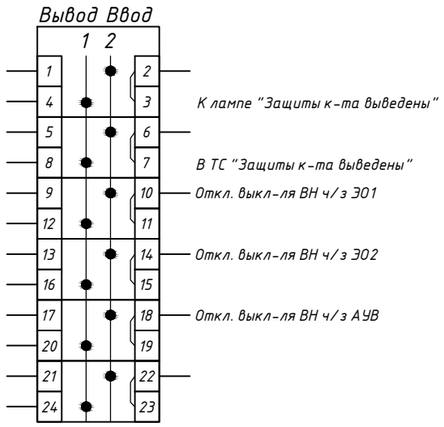
"ДЗТ"

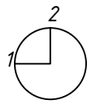




01.SAC4
-003-

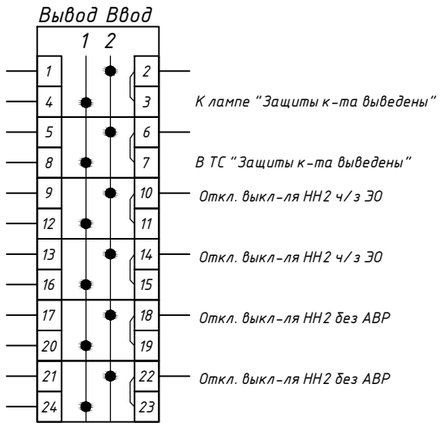
"Действие комплекта на выкл. ВН"

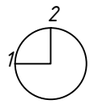




01.SAC5
-003-

"Действие комплекта на выкл. НН"





01.SAC6
-003-

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.7

Формат А3

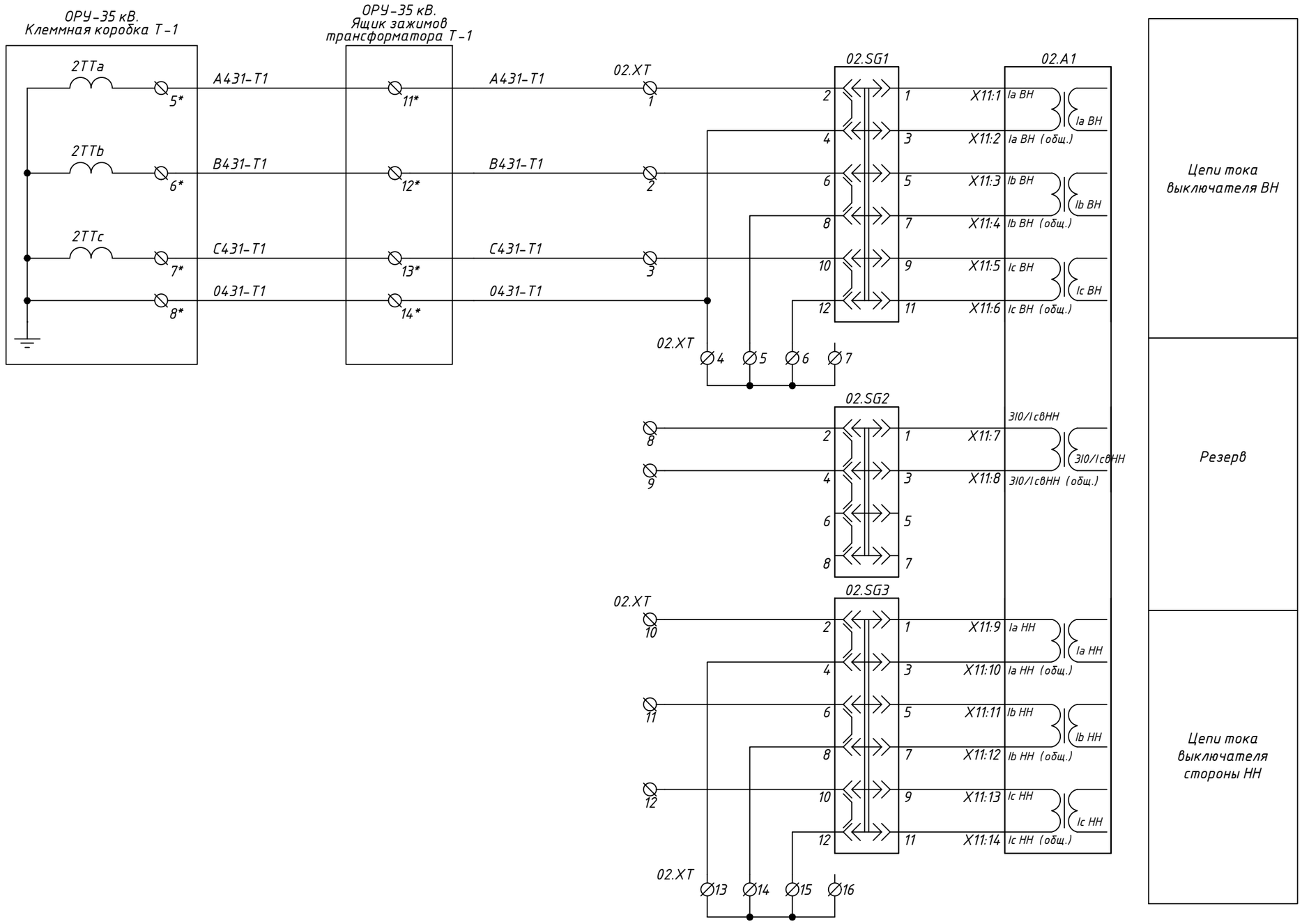
А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Перечень элементов

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты и автоматики	1	НПП "Микропроцессорные
	АЛТЕЙ-УЗТ-220-00-00-ПС		технологии"
A2	Пульт управления ПУ-Алтей	1	НПП "Микропроцессорные
			технологии"
HL Y1	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	1	Meyertec
KL1...KL9	Реле промежуточное R4N-2014-23-1220-WTLD 7A, 4CO 220VDC, арт. 860620	9	Relpol
	Цоколь GZT4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN35, арт. 856050	9	Relpol
	Фиксатор G4 1052, арт. 2613925	9	Relpol
R1	Резистор 3,9кОм, 25Вт, 5%, арт. С5-35В-25 3,9кОм	1	ОАО "Кермет"
SAC1	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-01.003FU9.08	1	ElKey
SAC2...SAC4	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-04.003FU9.08	3	ElKey
SAC5,SAC6	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-06.003FU9.08	2	ElKey
SG1,SG2	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	2	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	2	Phoenix Contact
	штекерная перемычка FBS 5-8, арт. 3030310	2	Phoenix Contact
VD1... VD4	Клеммник с возможностью установки картриджа, 2,5 мм.кв, (серый); AVK 2.5F, арт. 324929;	4	Klemsan
	Картридж (с диодом) для клемм AVK2.5F/CF; AVK SKTD, арт. 498859		
XT	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WGO1, арт. 370592	10	Klemsan
XT	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	94	Klemsan
XT	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	22	Klemsan
	Дополнительно для исполнений с автоматами цепей питания		
SF1...SF3	Автоматический выключатель PL7-C2/2-DC, Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	3	"Eaton"
SF2.1	Блок-контакт ZP-NHK, 2перекл, арт. 248437	1	"Eaton"
	Дополнительно для исполнений с контролем изоляции цепей газовой защиты		
A3...A5	Реле контроля изоляции Флокс	3	НПП "Микропроцессорные
			технологии"
R2...R4	Резистор из комплекта поставки Флокс, 3,3кОм, 25Вт	3	Входит в комплект поставки Флокс

Взам. инв. N

Подп. и дата

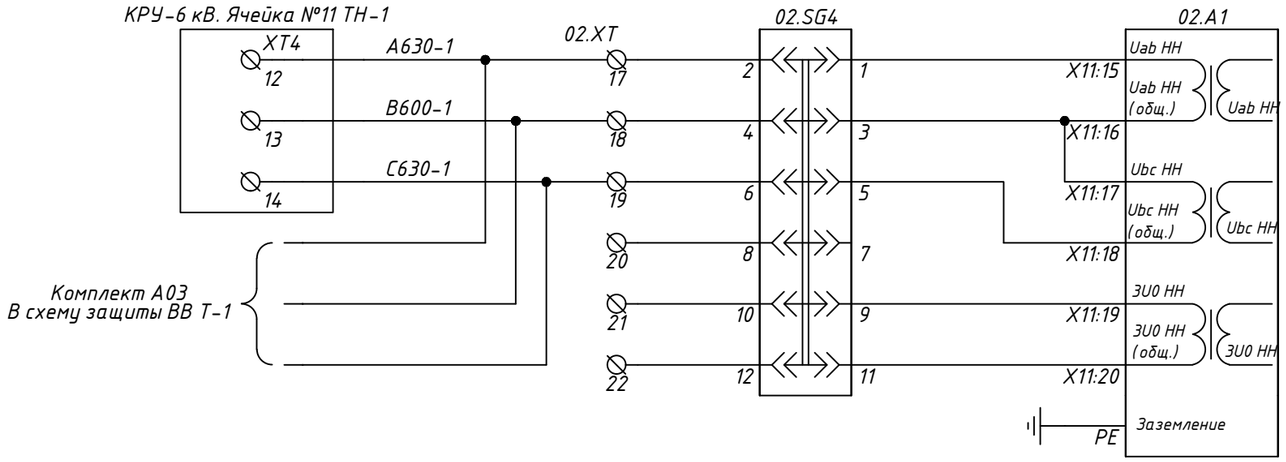
Инв. N подл.



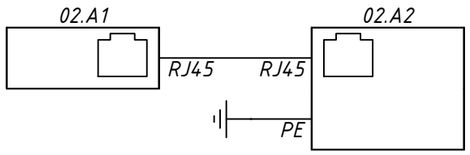
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.9

Формат А3



Цепи напряжения стороны НН



Примечания:

1. Токовые цепи трансформаторов тока комплекта выполнены с возможностью последовательного включения в токовые цепи других устройств. Заземление токовых цепей производится на ближайшей сборке зажимов;
2. При вводе шкафа в работу необходимо настроить токовые реле КА1-КА3 в соответствии с номинальным током электромагнитов;
3. Дискретные входы и выходы могут быть переназначены в программном обеспечении KIWI;
4. Клеммы указанные со * уточняются по месту.

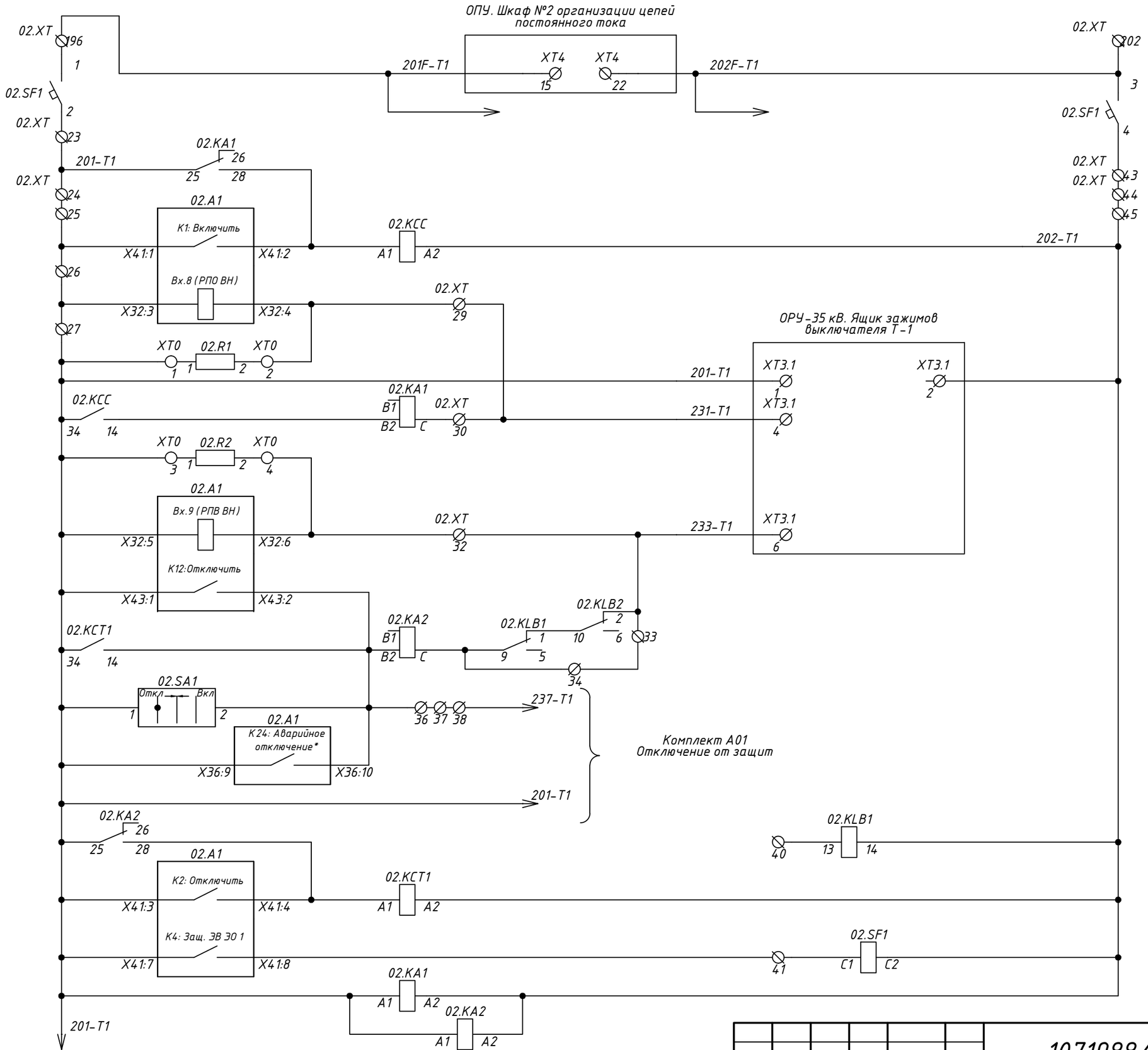
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.10

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

А02 – Комплект резервной защиты двухобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН. Цепи управления выключателем (начало)

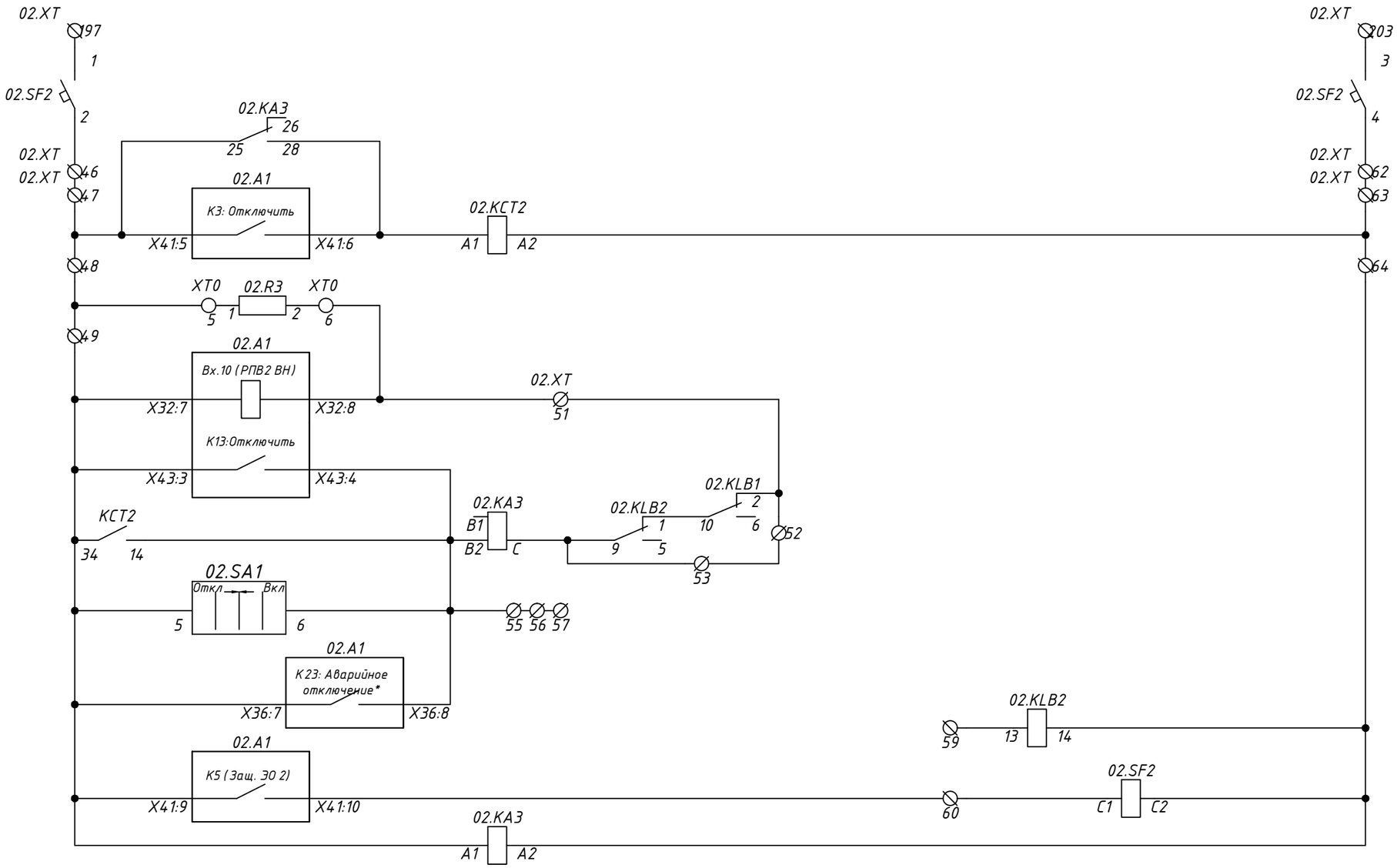


Автомат питания цепей управления выключателем
Реле-повторитель команды "Включить"
Цепи включения и реле "РПО"
Цепи отключения через ЭО1 и реле "РПВ"
Отключение от ключа управления и внешних защит
Реле блокировки при критическом давлении элегаза
Реле-повторитель команды "Отключить"
Питание реле контроля тока

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.11

Формат А3



Автомат питания цепей управления выключателем
Реле-повторитель команды "Отключить"
Цепи отключения через ЭО2 и реле "РПВ 2"
Отключение от внешних защит
Реле блокировки при критическом давлении элегаза
Защита ЭО2 от длительного протекания тока. Независимый расцепитель
Питание реле контроля тока

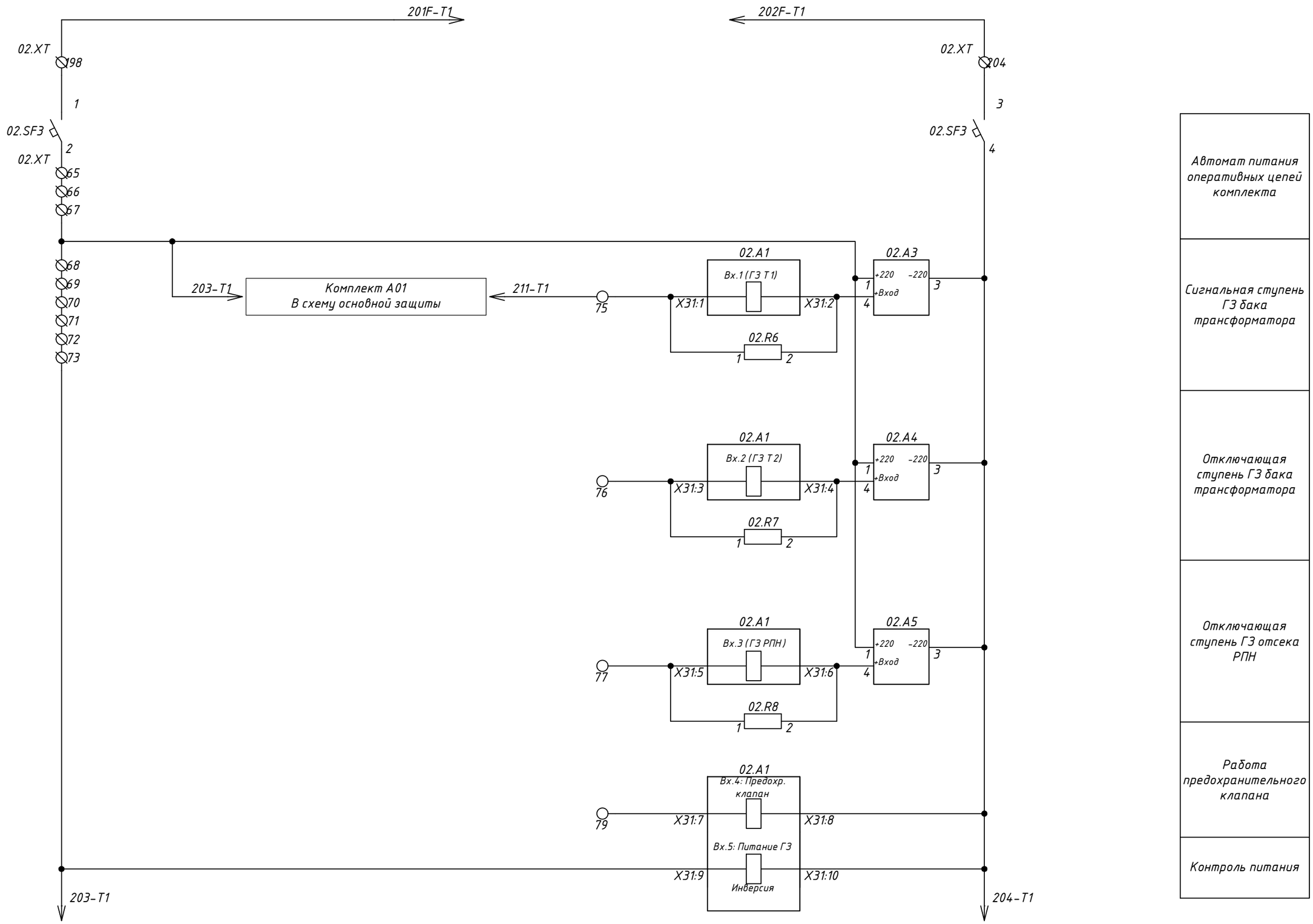
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.12

Формат А3



Автомат питания оперативных цепей комплекта
Сигнальная ступень ГЗ бака трансформатора
Отключающая ступень ГЗ бака трансформатора
Отключающая ступень ГЗ отсека РПН
Работа предохранительного клапана
Контроль питания

Взам. инв. N

Подп. и дата

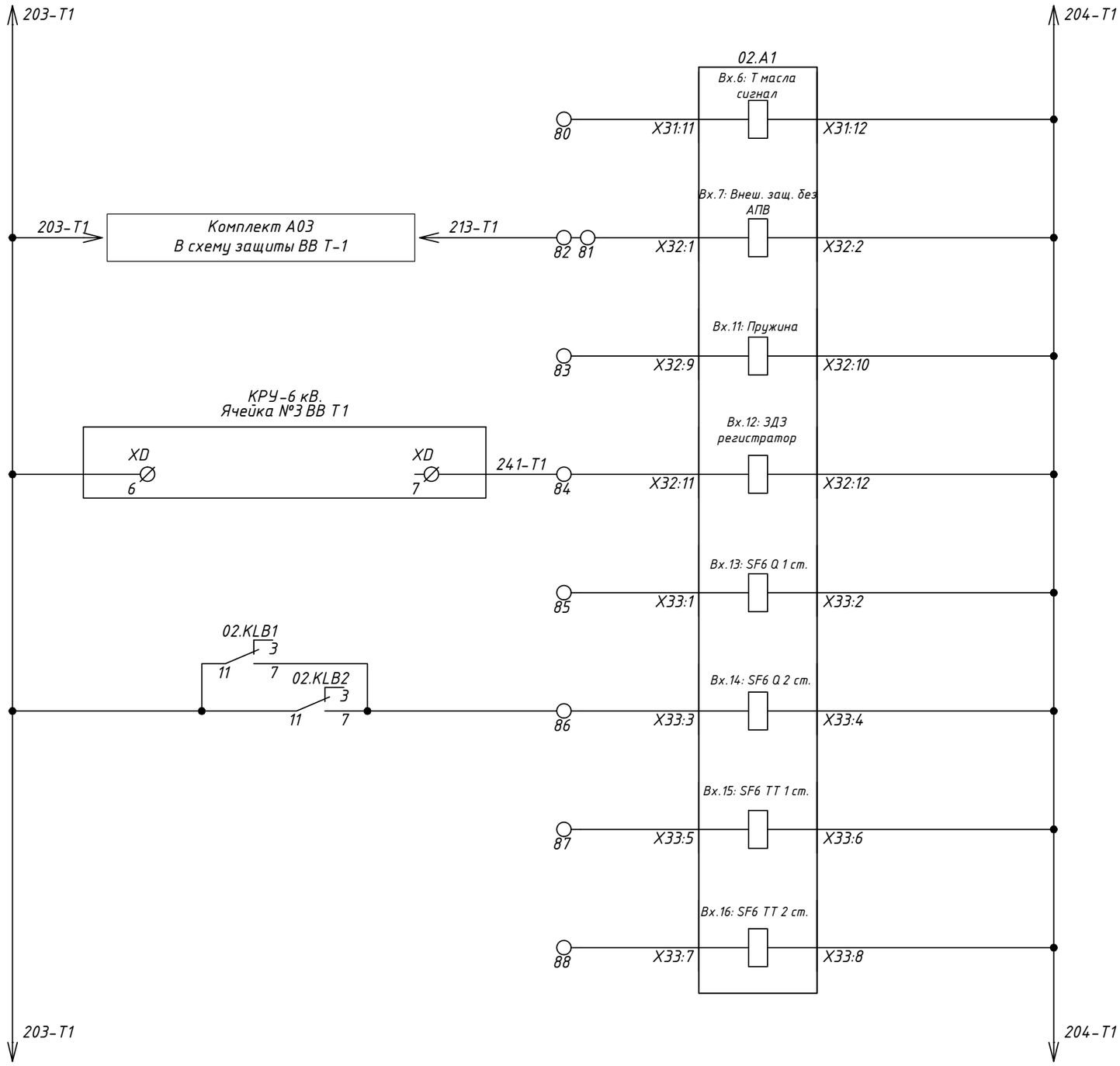
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 4.13

Формат А3



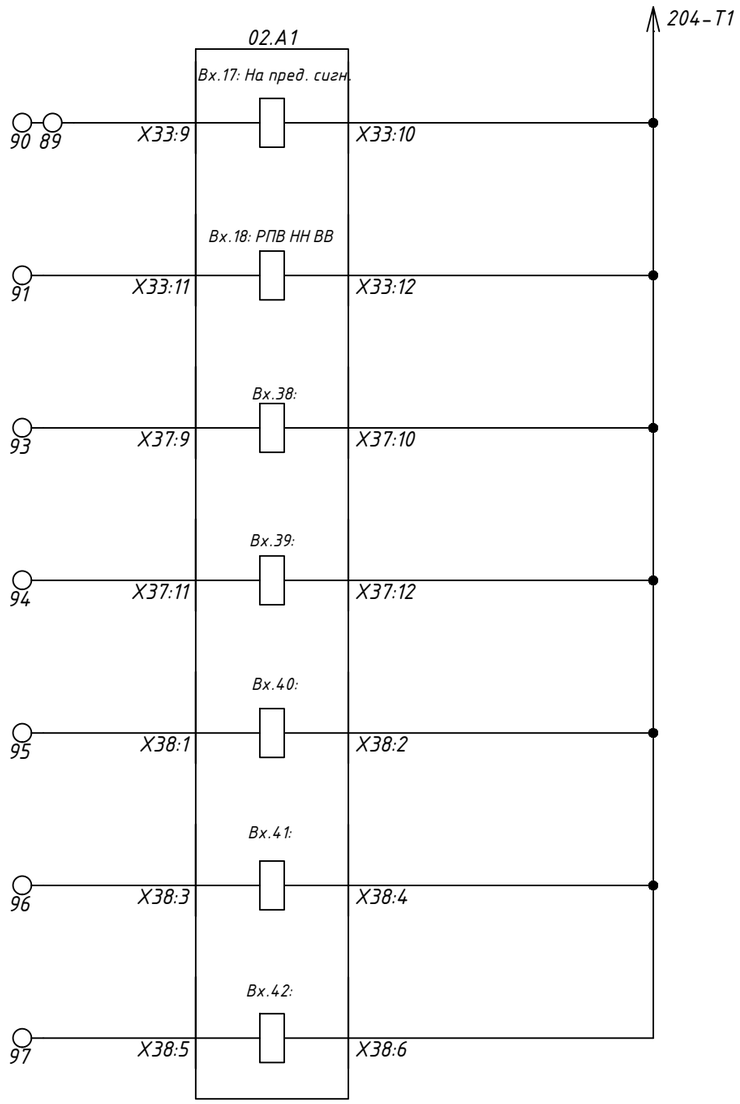
Предупредительный сигнал температуры масла и обмоток
Отключение от УРОВ
Не взведены пружины привода. Неисправность в системе завода пружин. Отключен автомат питания двигателя
Отключение от ЗДЗ с внутренним контролем по току
Контроль элегаза выключателя (предупр. ступень)
Контроль элегаза выключателя (аварийная ступень)
Контроль элегаза трансформаторов тока (предупр. ступень)
Контроль элегаза трансформаторов тока (аварийная ступень)

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.14



Внешний сигнал на предупредительную сигнализацию
Контроль РПВ НН
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход

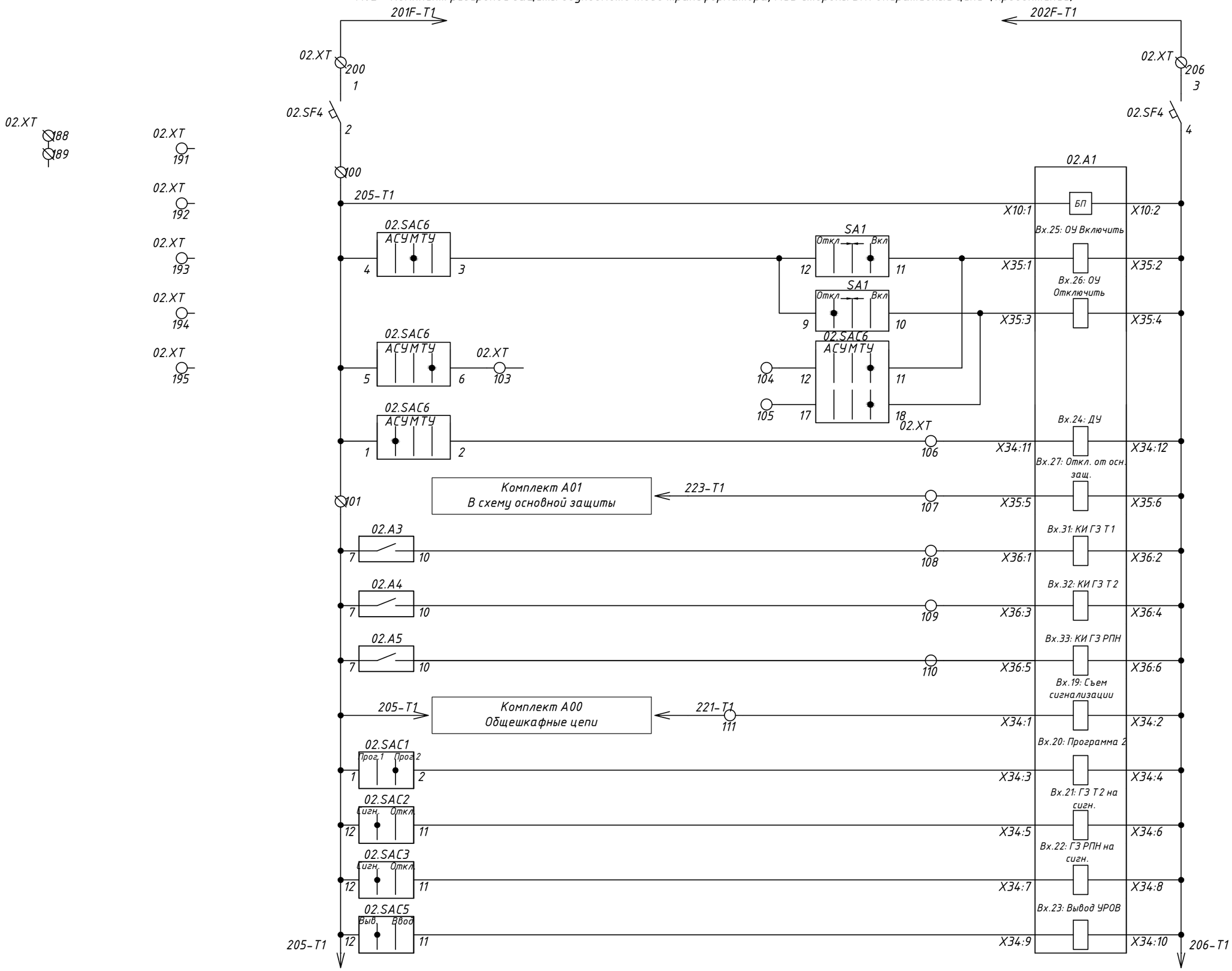
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.15

A02 – Комплект резервной защиты двухобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН. Оперативные цепи (продолжение)



Автомат питания оперативных цепей комплекта
Питание терминала A1
Включение выключателя
Отключение выключателя
Управление выключателем по ТУ
Управление по АСУ
Сигнал отключения от комплекта основных защит
Контроль изоляции цепей газовой защиты
Съем сигнализации терминала A1
Переключение программы уставок
Перевод отключающей ступени ГЗ бака на сигнал
Перевод отключающей ступени ГЗ РПН на сигнал
Вывод УРОВ

Взам. инв. N

Подп. и дата

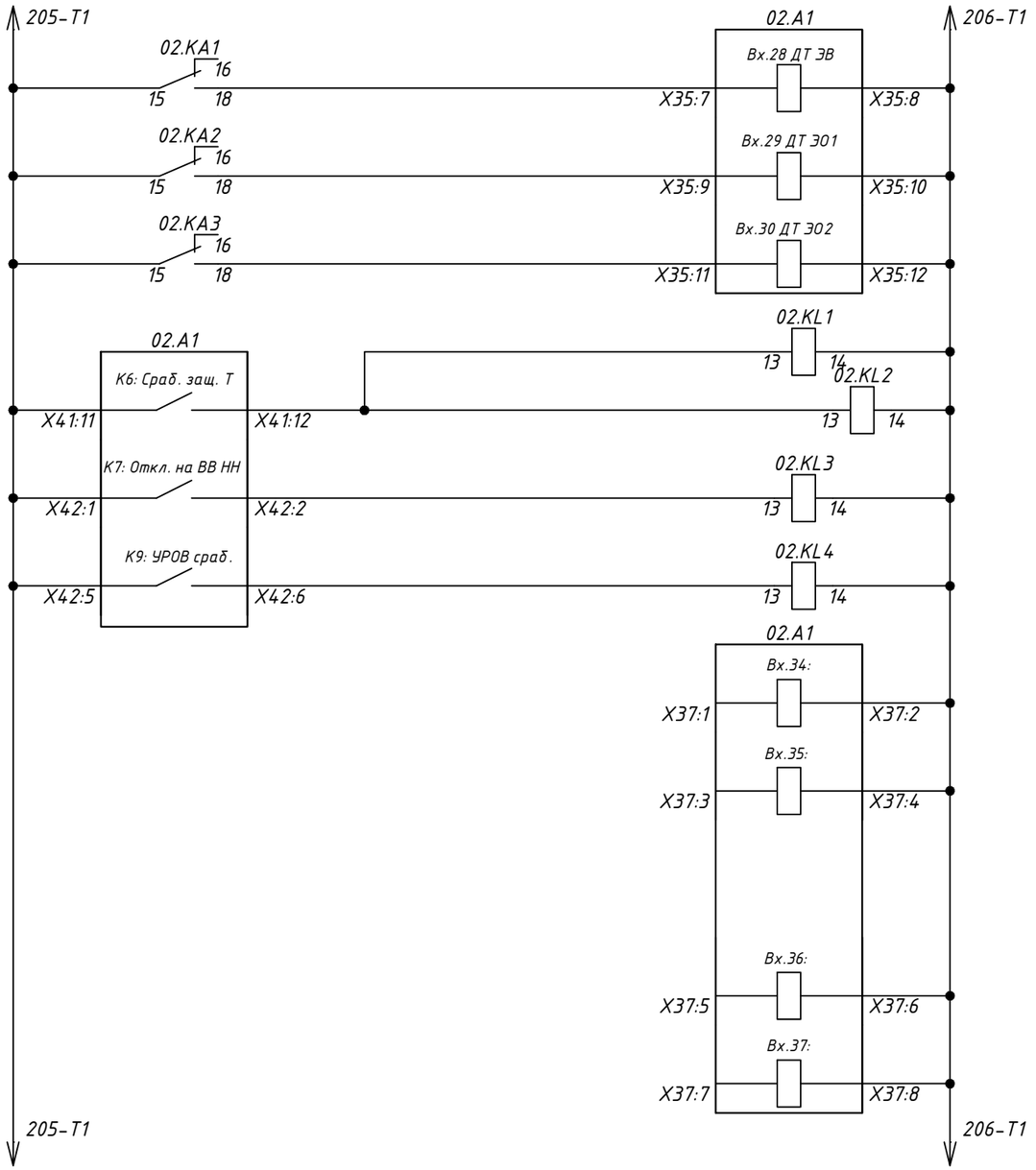
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

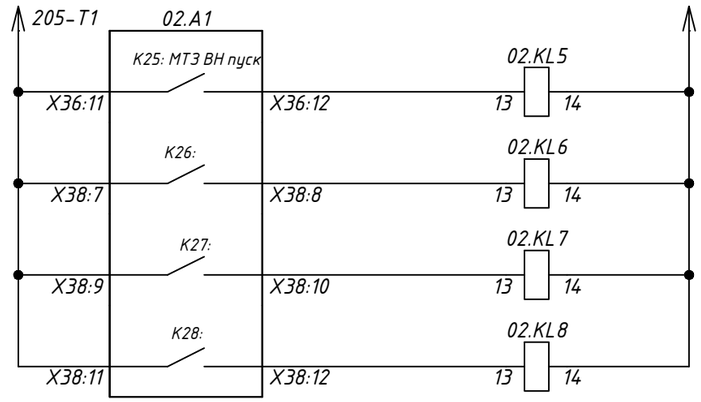
1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 4.16

Формат А3



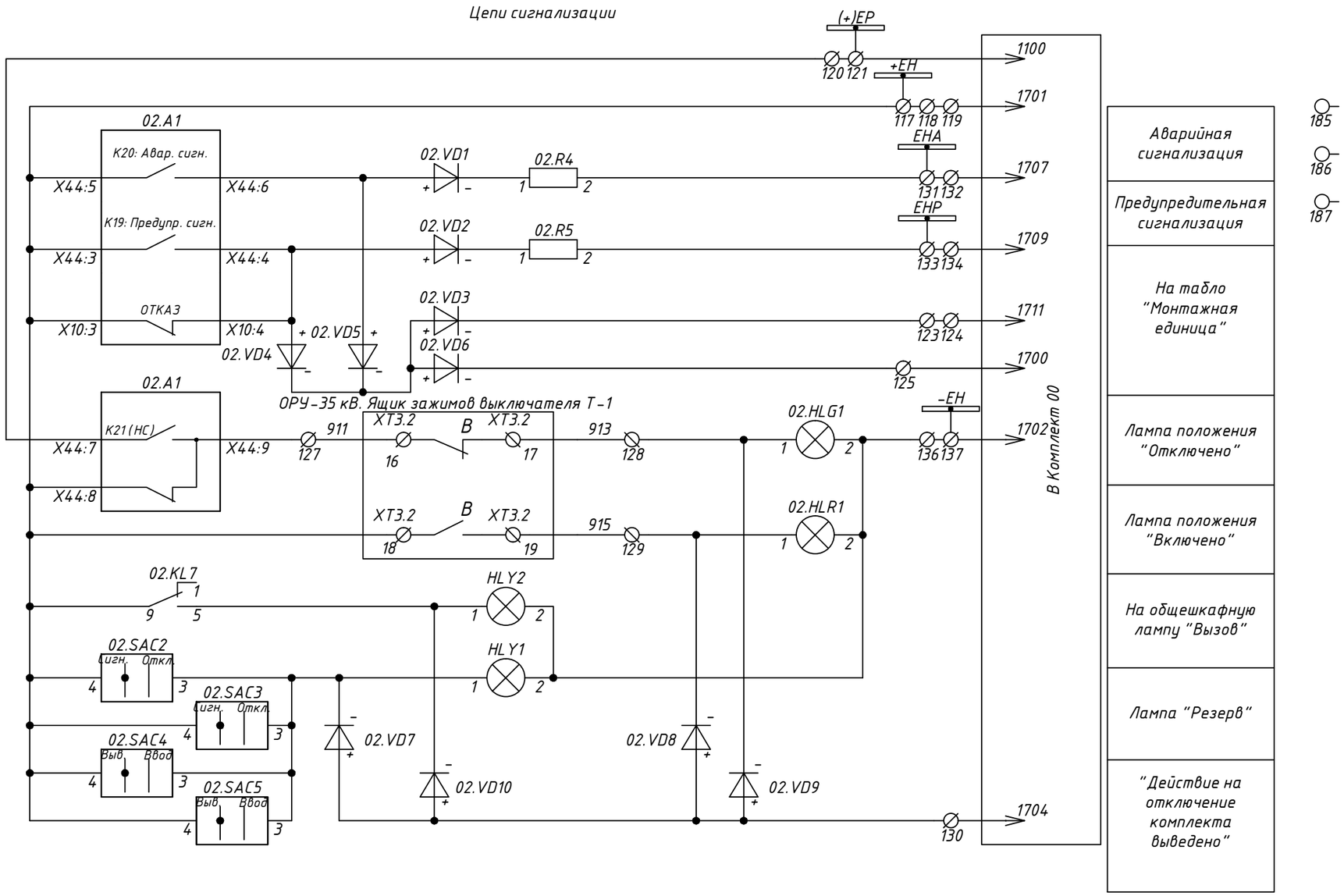
Контроль длительности протекания токов электромагнитов управления выключателем.
Реле-повторители отключения от защит трансформатора
~~Отключение от защит трансформатора ввода ННI~~
Реле-повторитель УРОВ
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход



МТЗ ВН пуск
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.17



Взам. инв. N

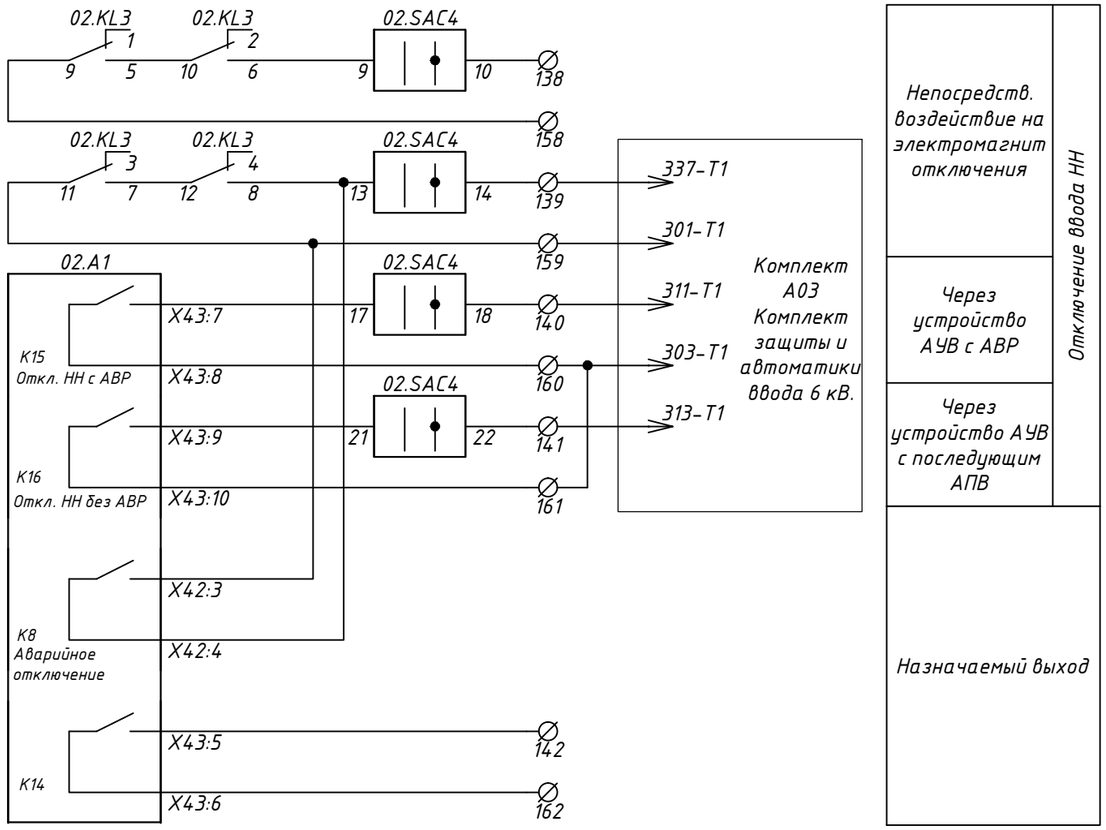
Подп. и дата

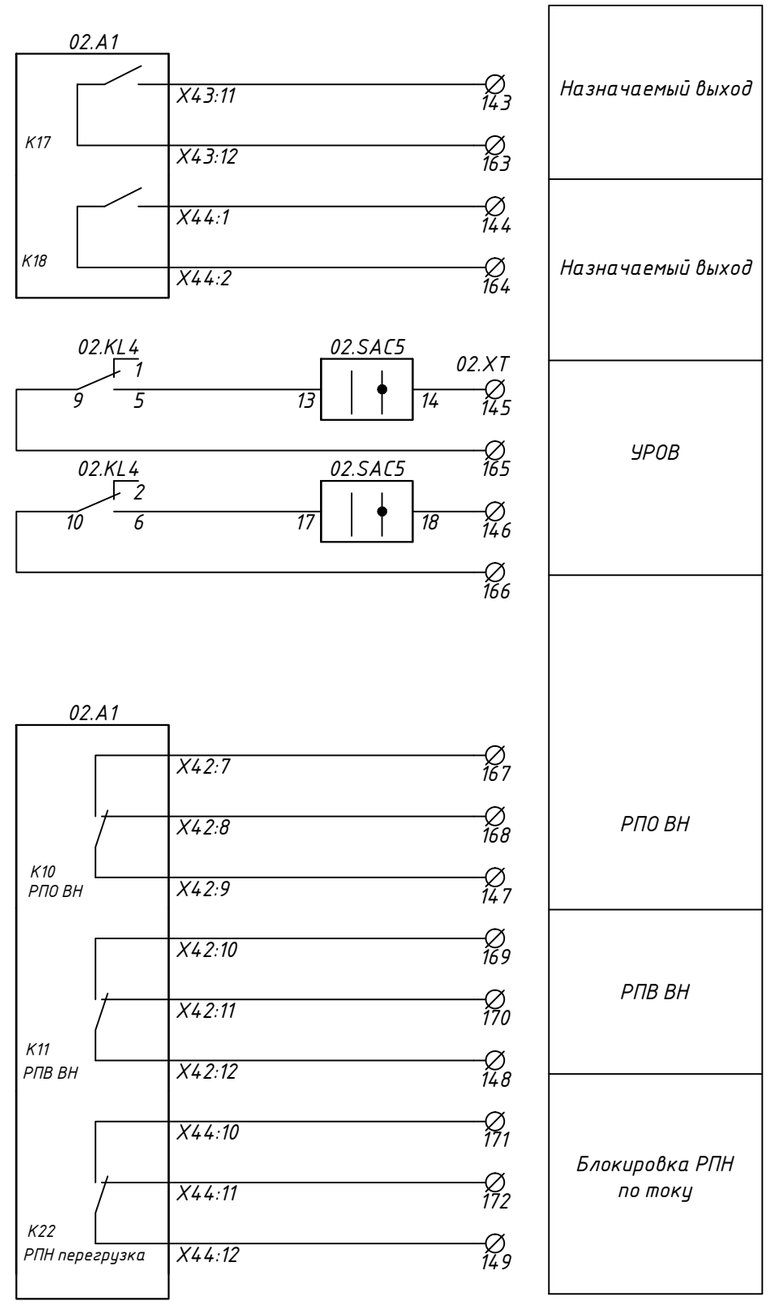
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.18

Формат А3

А02 – Комплект резервной защиты двухобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН. Выходные цепи (начало)

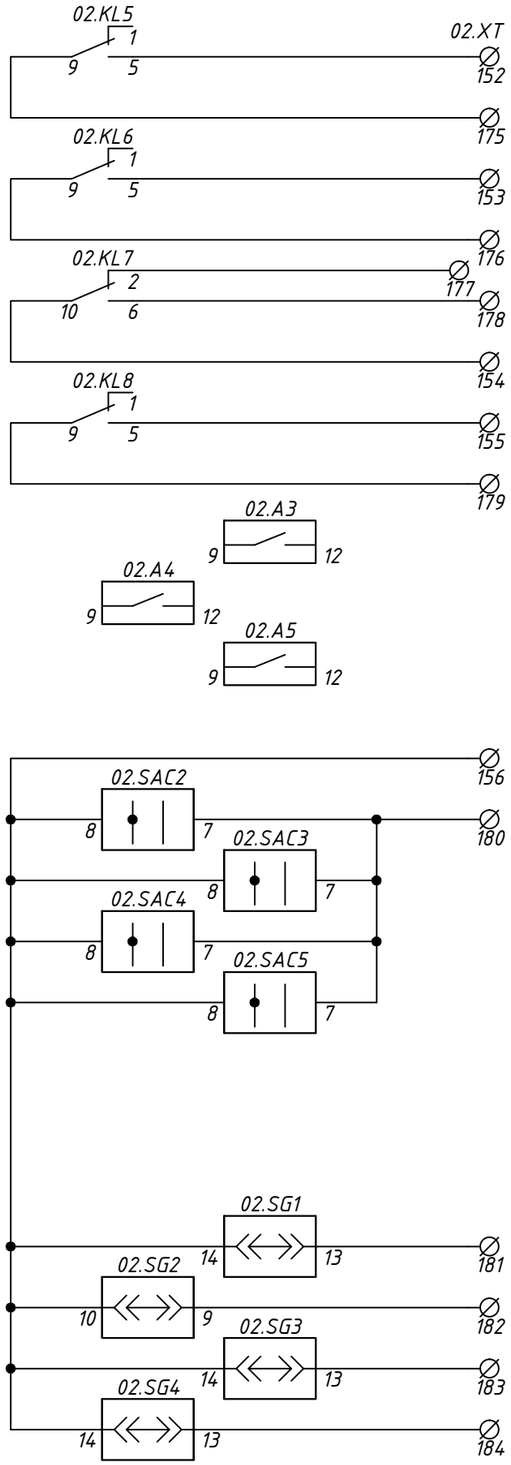




Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.19

Формат А3



Пуск по току для ЗДЗ
Резерв
Резерв
Резерв
"Контроль изоляции цепей газовой защиты"
"Действие на отключение комплекта выведено"
"Контроль положения испытательных блоков"

Взам. инв. N

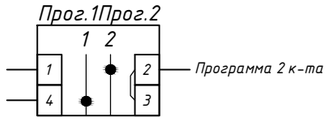
Подп. и дата

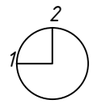
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.20

Комплект резервной защиты двухобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН. Общие схемы переключателей комплекта (начало)

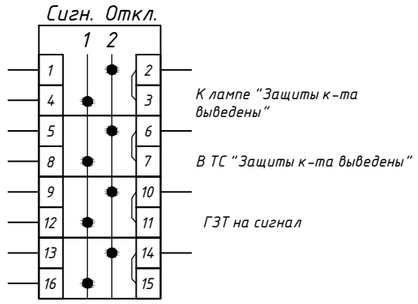
"Программа уставок"

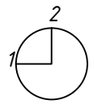




02.SAC1
-003-

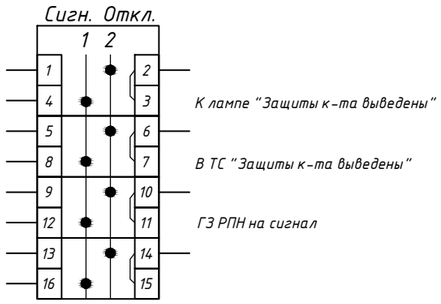
"Режим работы ГЗТ"

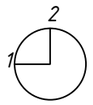




02.SAC2
-003-

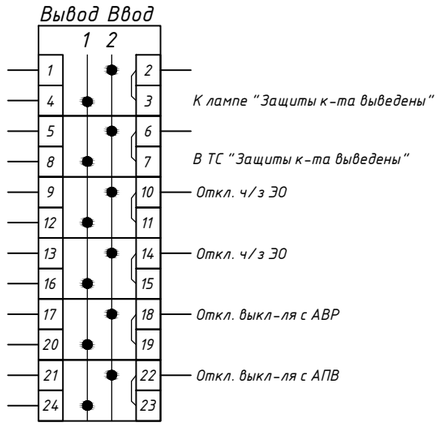
"Режим работы ГЗ РПН"

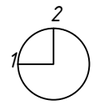




SAC3
-003-

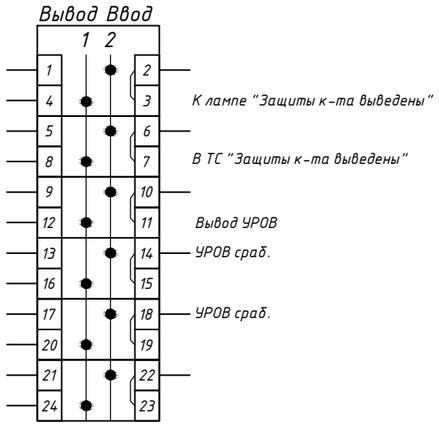
"Действтие комплекта на выкл. НН"

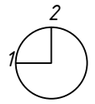




SAC4
-003-

"УРОВ"





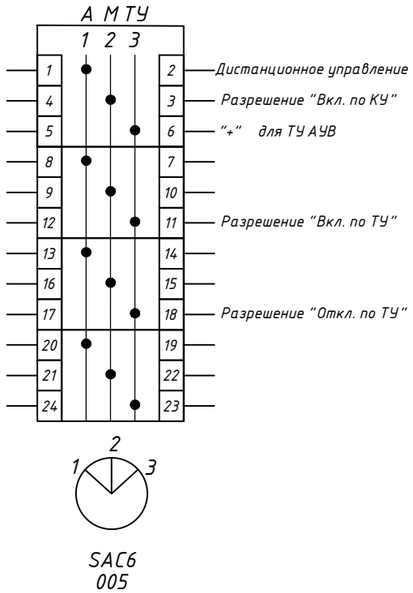
02.SAC5
-003-

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

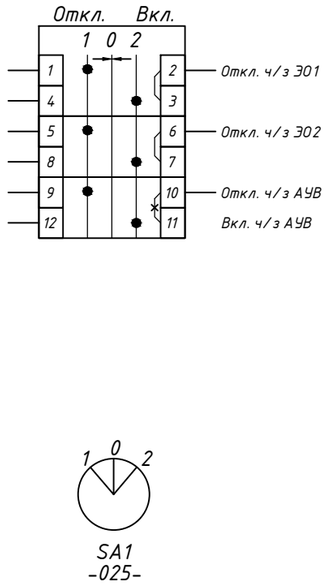
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.21

Формат А3

"Режим управления выкл-ля ВН"



"Управление выкл. ВН"



╳ – перемычку убрать

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.22

Комплект резервной защиты двухобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН. Перечень элементов

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты и автоматики АЛТЕЙ-УЗТ-220-01-00-ПС	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A2	Пульт управления Алтей-ПУ	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
HLG1	Сигнальная лампа, зеленая, ~/= 220 В, арт. MT22-S33	1	Meyertec
HLR1	Сигнальная лампа, красная, ~/= 220 В, арт. MT22-S34	1	Meyertec
HLY1, HLY2	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	2	Meyertec
KA1...KA3	Реле контроля тока,однофазное CM-SRS.22, 24-220 В AC/DC, арт. 1SVR730840R0500	3	ABB
KL1...KL8	Реле промежуточное R4N-2014-23-1220-WTLD 7A, 4CO 220VDC, арт. 860620	10	Relpol
KLB1, KLB2	Цоколь GZT4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN35, арт. 856050	10	Relpol
	Фиксатор G4 1052, арт. 2613925	10	Relpol
KCC,KCT1,KCT2	Силовое реле 62.31.9.220.4800 для DC нагрузок с магнитным гашением дуги 1НО 16А (250В AC1), 1НО 12А (220В DC1); катушка (=220В DC) AgSnO2, арт. 623192204800	3	Finder
	Модуль индикации и защиты 99.02.9.220.60 с функцией ограничения напряжения срабатывания и отпускания катушек реле (Umin=0,6Un) для реле с питанием 220В DC, арт. 9902922060	3	Finder
	Розетка 92.03.SMA для реле 62.31, 62.32, 62.33 и модулей 99.02, 86.30 с раздельными контактами; с металлическим фиксатором; винтовые зажимы; синяя; 16А, арт. 9203SMA	3	Finder
R1...R3	Резистор керамический KVS10A, 10Вт, 15кОм 5%, арт. KVS10AJB-RD-15k 15 кОм	3	Vitrohm
R4,R5	Резистор 3,9 кОм, 25 Вт, 5% арт. С5-35В-25Вт 3,9 кОм	2	Кермет
SAC1	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-01.003FU9.08	1	ElKey
SAC2, SAC3	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-04.003FU9.08	2	ElKey
SAC4...SAC5	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-06.003FU9.08	2	ElKey
SG1,SG3	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	2	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	2	Phoenix Contact
	штекерная перемычка FBS 2-8, арт. 3030284	6	Phoenix Contact
SG4	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	1	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	1	Phoenix Contact
SG2	Контрольная колодка - FAME 6/4+1, арт. 3074100	1	
	Рабочий штекер - FAME-WP 4+1, арт. 3074120	1	
	штекерная перемычка FBS 4-8, арт. 3030307	1	

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
VD1...VD10	Клеммник с возможностью установки картриджа, 2,5 мм.кв, (серый); AVK 2.5F, арт. 324929;	10	Klemsan
	Картридж (с диодом) для клемм AVK2.5F/CF; AVK SKTD, арт. 498859	0	
XT	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	49	Klemsan
XT0	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	6	Klemsan
XT	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WG01, арт. 370592	22	Klemsan
XT	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	135	Klemsan
Дополнительно для исполнений с автоматами цепей питания			
SF1...SF4	PL7-C2/2-DC, Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	4	Eaton
SF1.1, SF2.1	Независимый расцепитель ZP-ASA/230, арт. 248439	2	Eaton

Дополнительно для исполнений с контролем изоляции цепей газовой защиты			
A3...A5	Реле контроля изоляции Флокс	3	НПП "Микропроцессорные технологии"
R6...R8	Резистор из комплекта поставки Флокс, 3,3кОм, 25Вт	3	Входит в комплект поставки Флокс
Дополнительно для исполнений с ключом управления выключателем ВН			
SA1	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-03.025FU3.12S6	1	ElKey
SAC6	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-04.005FU4.09	1	ElKey

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

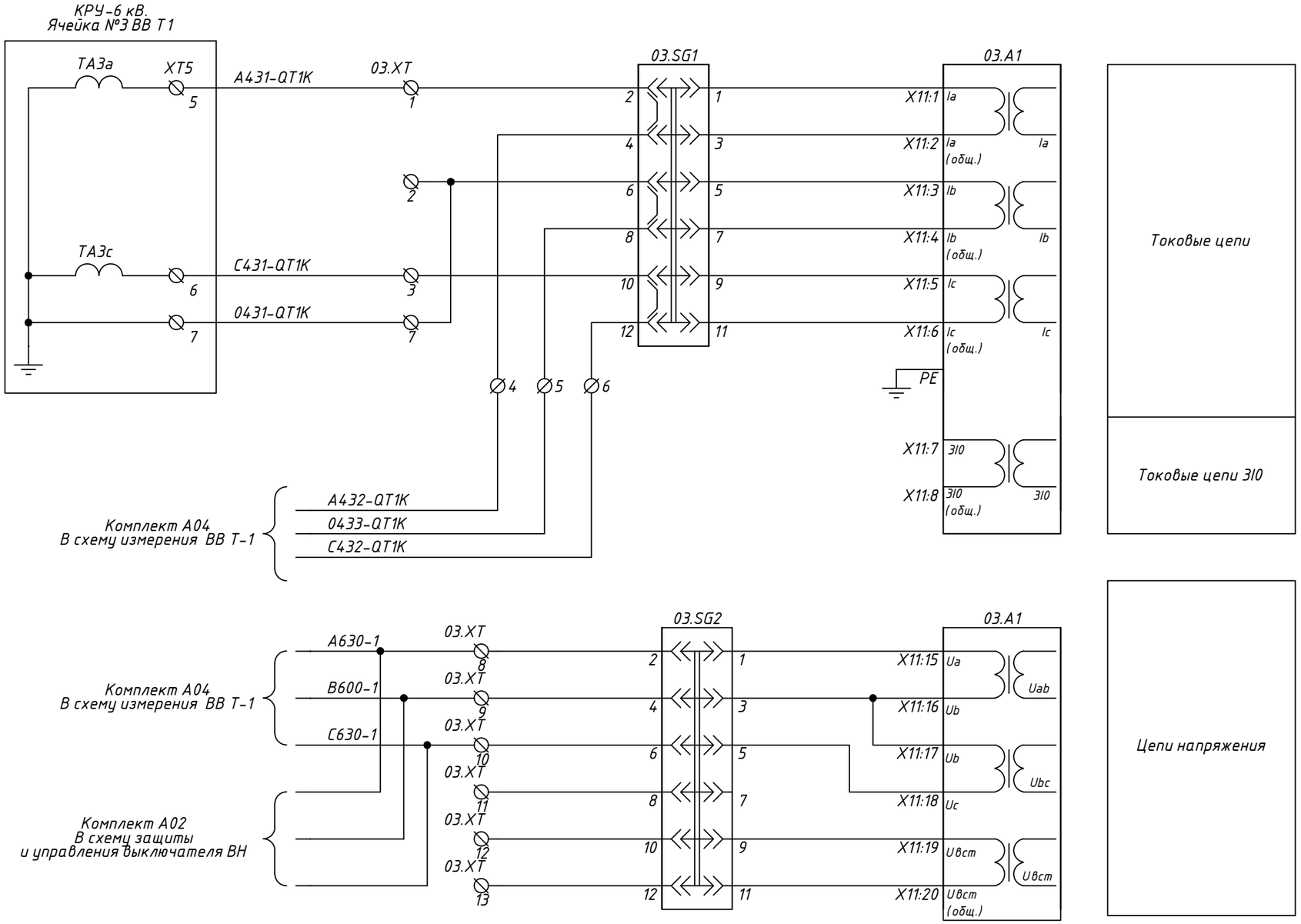
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 4.23

Формат А3

А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Токовые цепи и цепи напряжения



Примечания:

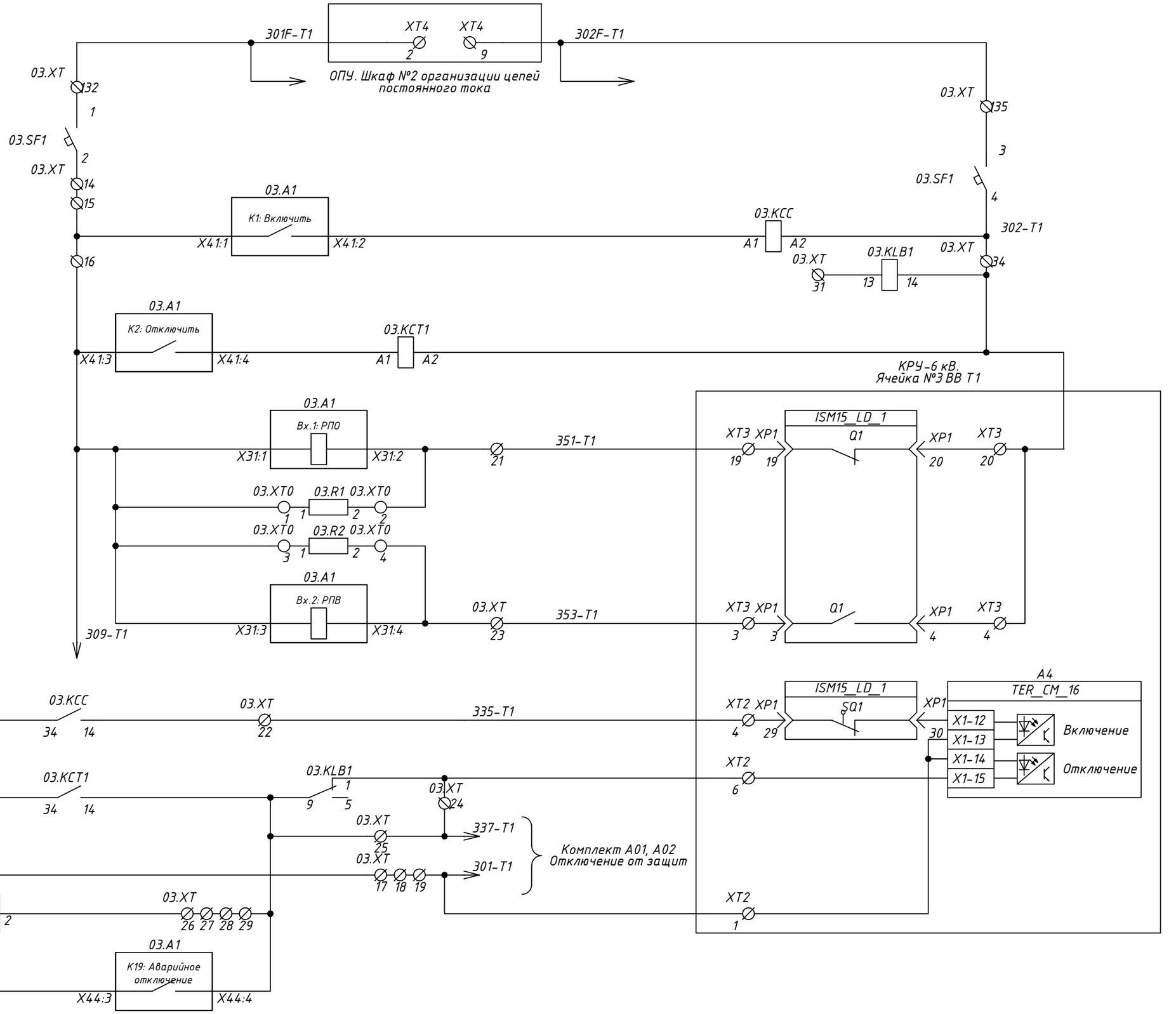
1. Токовые цепи трансформаторов тока комплекта выполнены с возможностью последовательного включения в токовые цепи
других устройств. Заземление токовых цепей производится на ближайшей сборке зажимов;
2. Дискретные входы и выходы могут быть переназначены в программном обеспечении KIWI ;
3. Клеммы указанные со * уточняются по месту.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.24

Формат А3

А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Цепи управления выключателем (начало).



Автомат питания цепей управления выключателем

Реле-повторитель команды "Включить"

Реле-повторитель команды "Отключить"

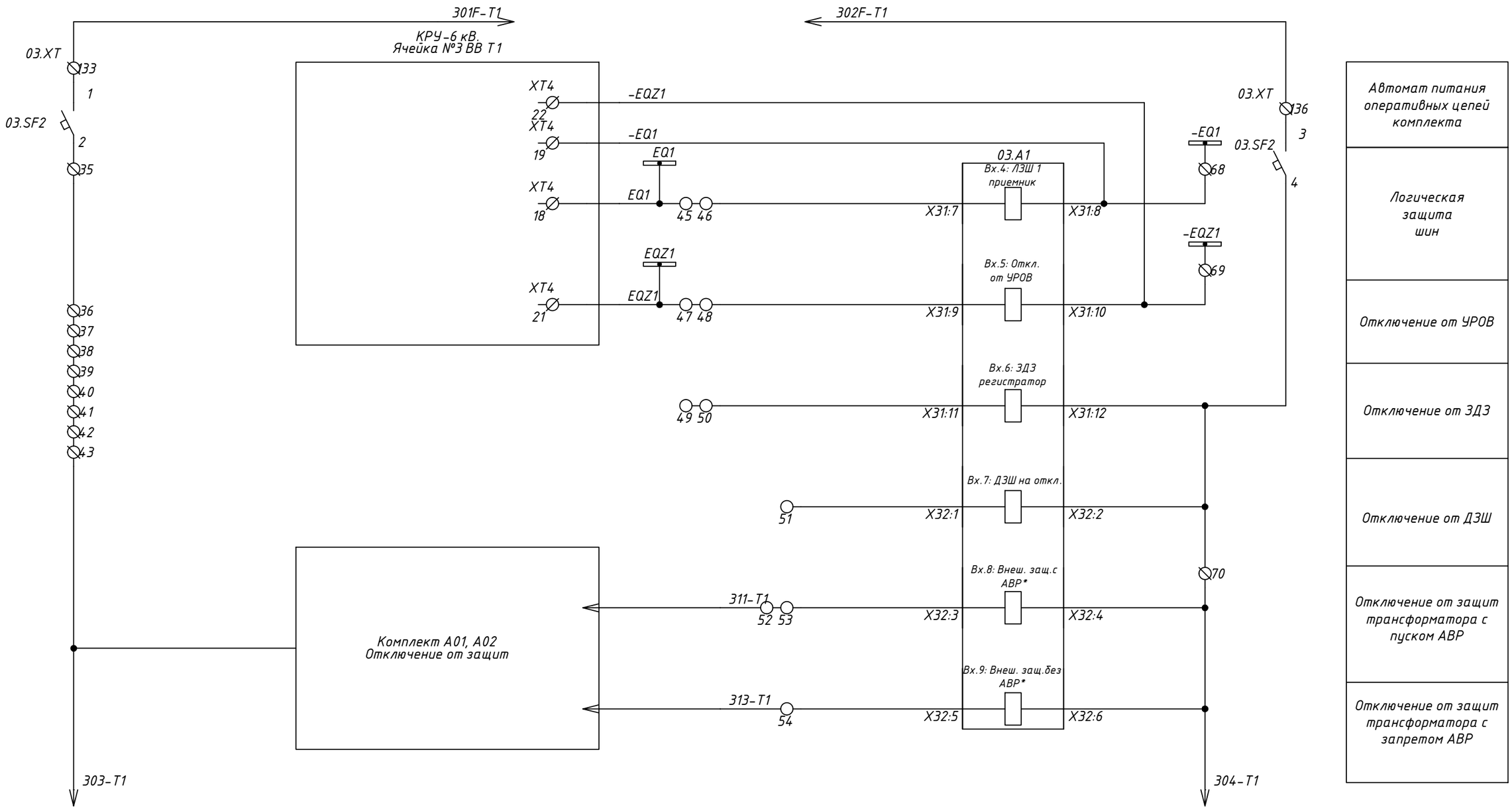
РПО и РПВ

Включение и отключение выключателя

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.25

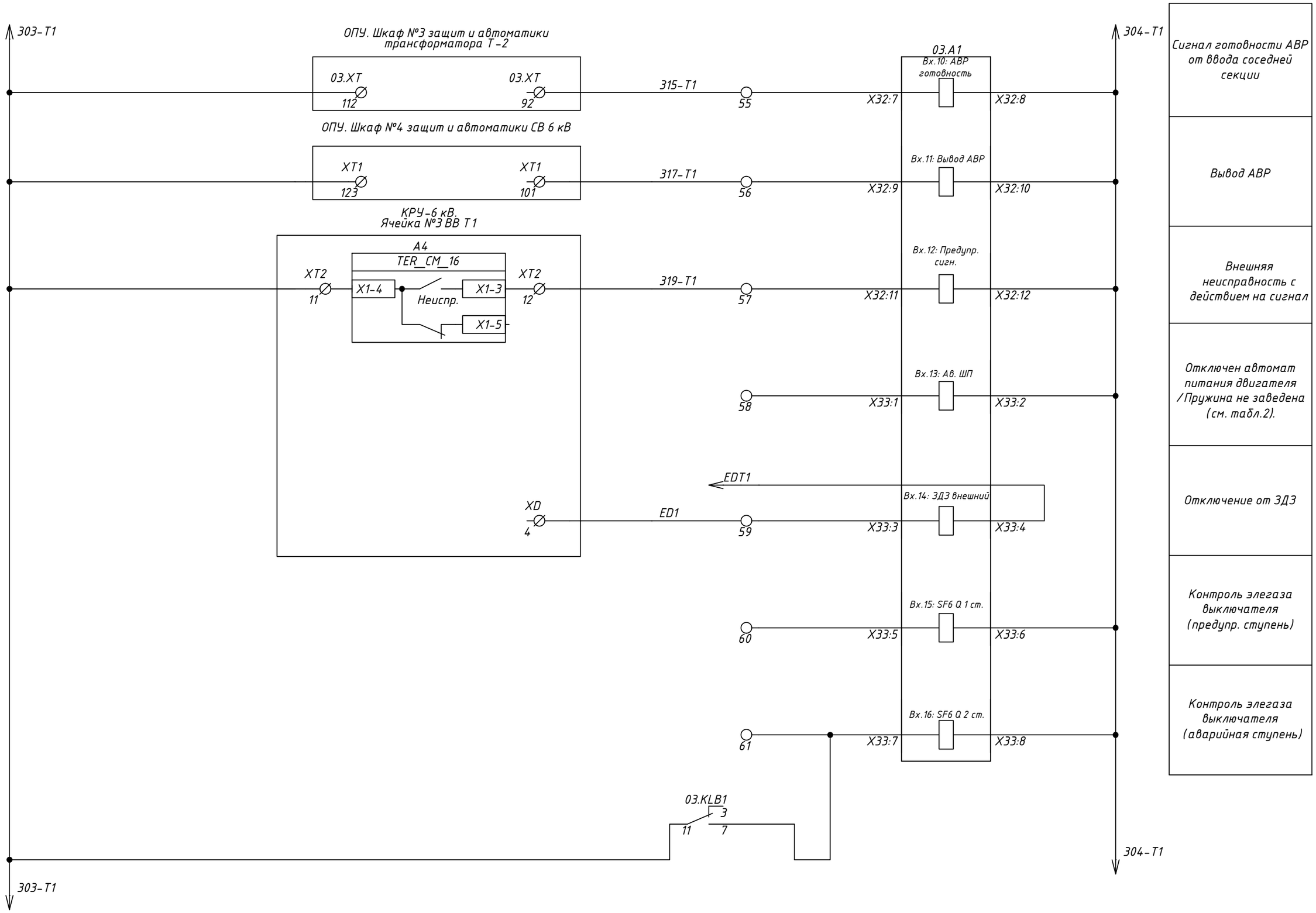
Формат А3



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.26

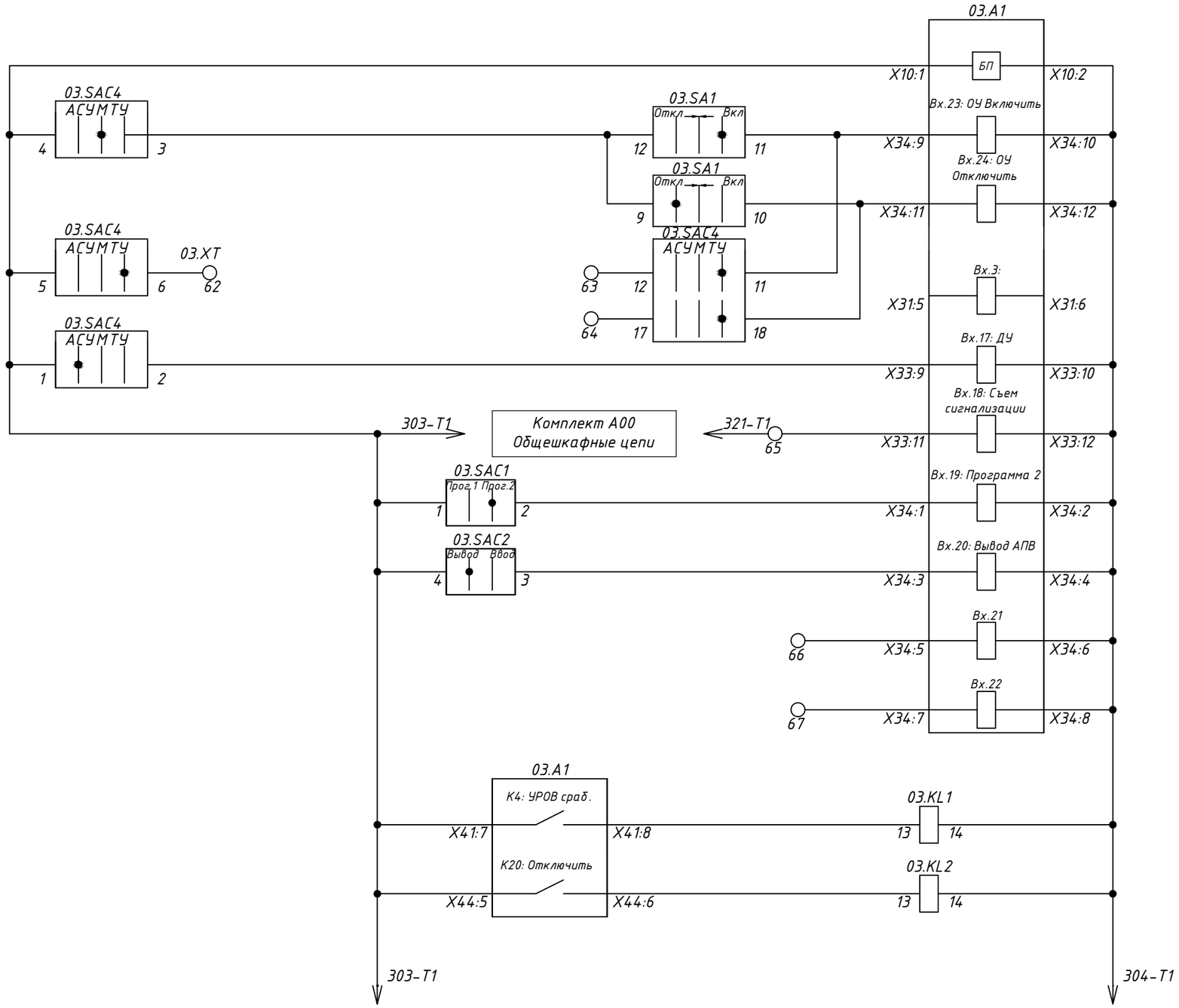
Формат А3



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.27

Формат А3



Питание терминала
Включение выключателя
Отключение выключателя
Управление выключателем по ТУ
Управление по АСУ
Съем сигнализации
Переключение программы уставок
Вывод АПВ
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Реле-повторитель сигнала срабатывания УРОВ
Реле-повторитель сигнала отключения

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

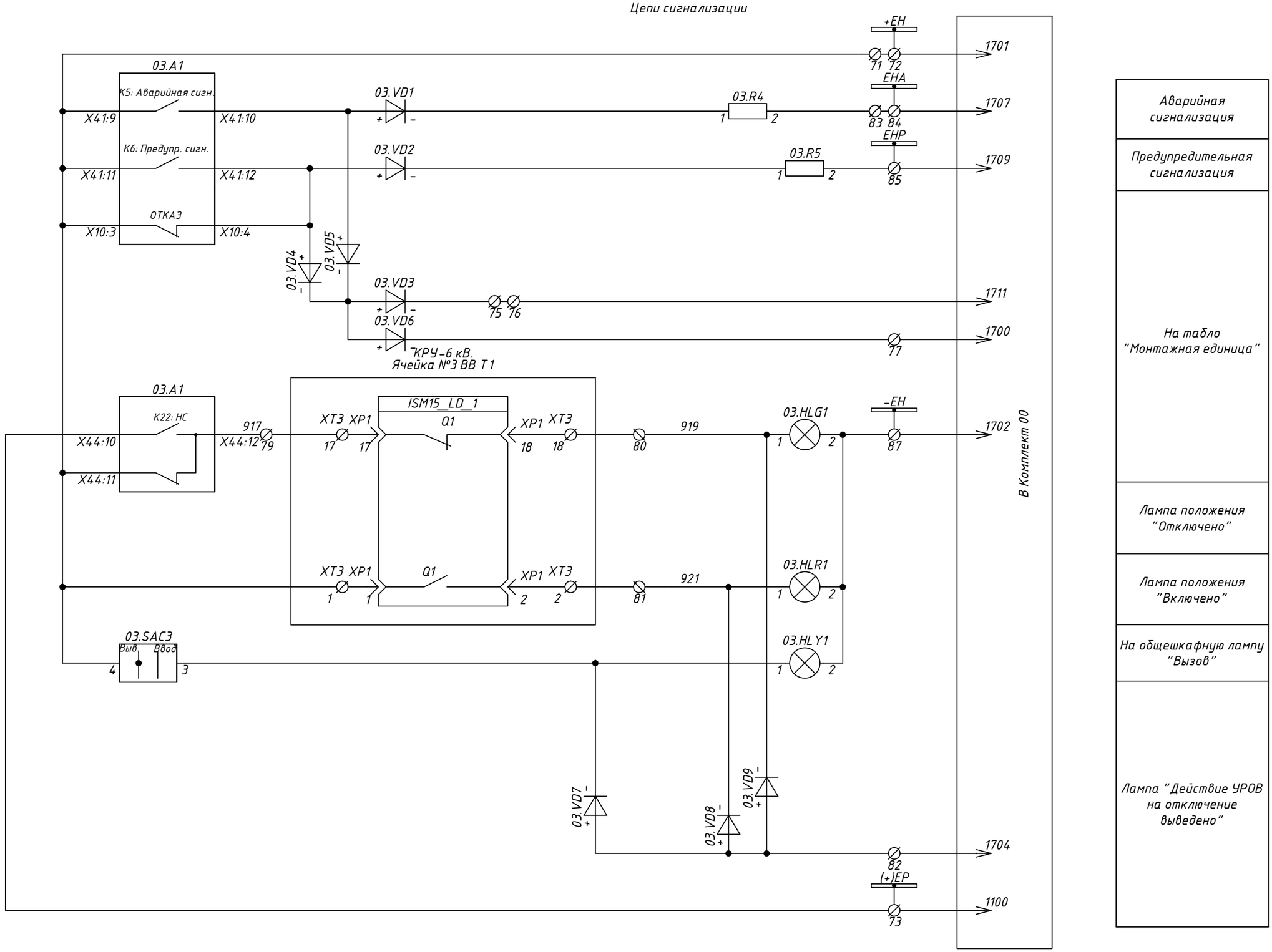
1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 4.28

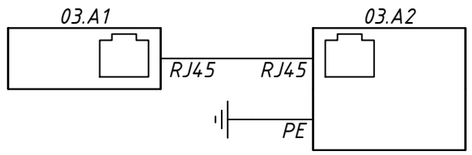
Формат А3

А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Оперативные цепи (окончание).

Цепи сигнализации



Аварийная сигнализация
Предупредительная сигнализация
На табло "Монтажная единица"
Лампа положения "Отключено"
Лампа положения "Включено"
На общешкафную лампу "Вызов"
Лампа "Действие УРОВ на отключение выведено"



Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

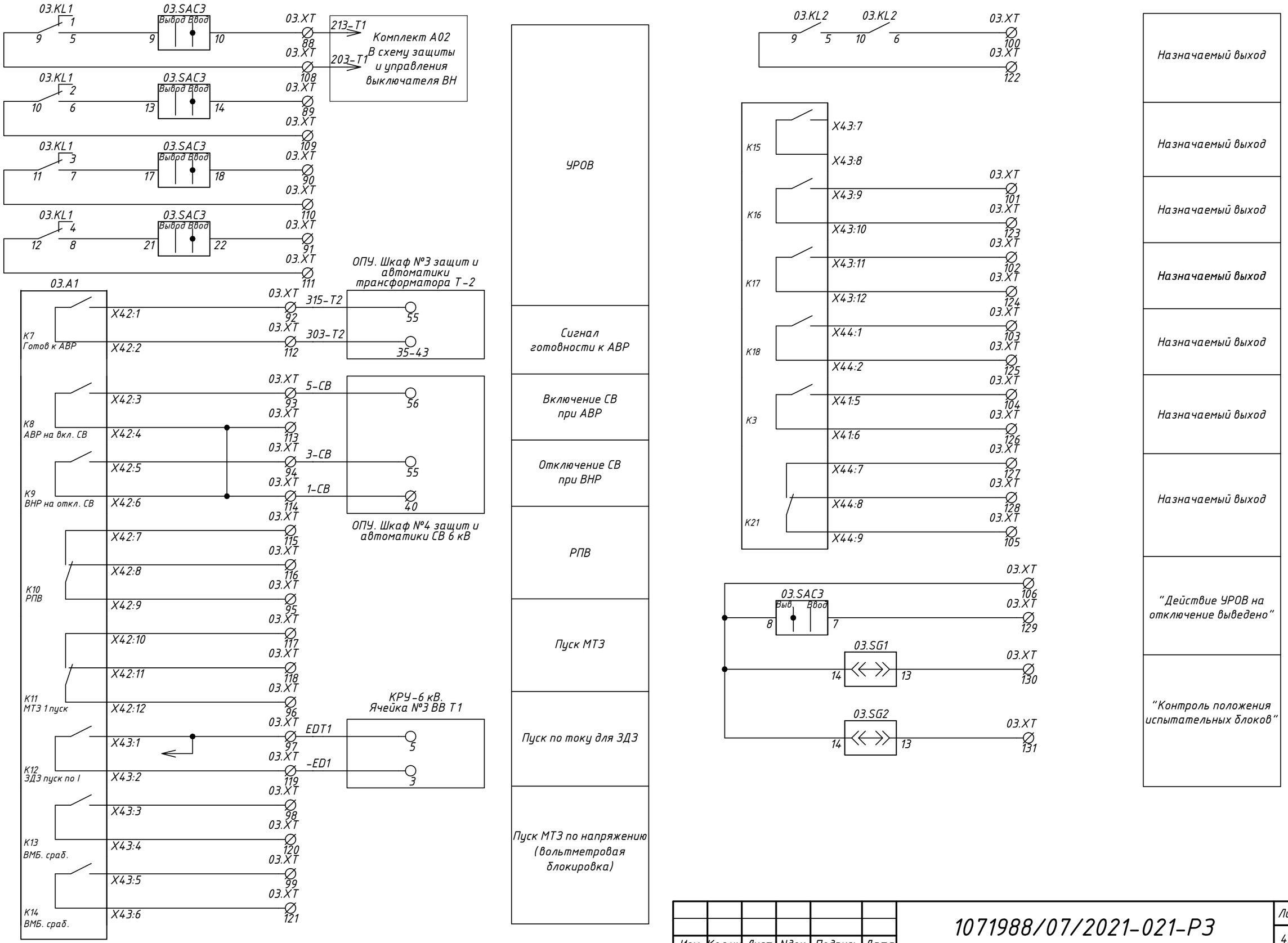
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 4.29

Формат А3

А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Выходные цепи (начало).



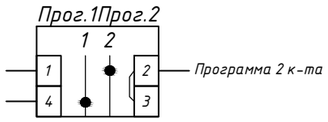
Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

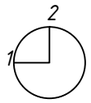
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.30

Формат А3

А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Общие схемы переключателей комплекта.

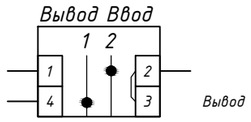
"Программа уставок"

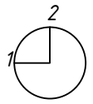




03.SAC1
-003-

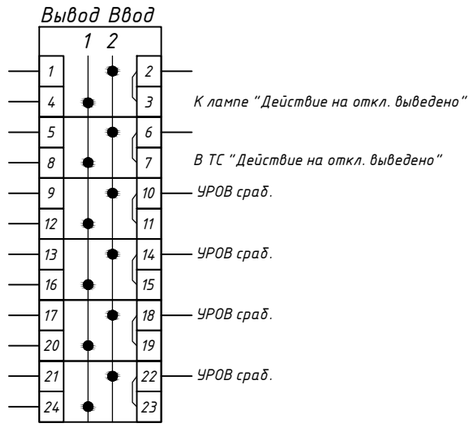
"АПВ"

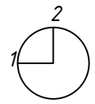




03.SAC2
-003-

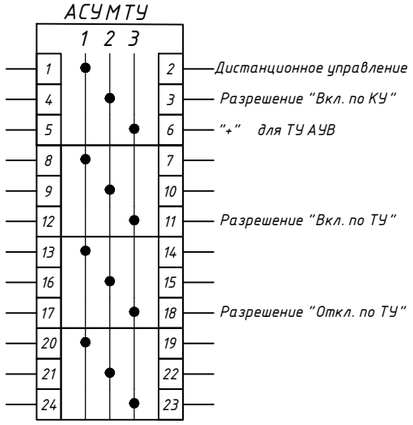
"УРОВ"

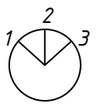




03.SAC3
-003-

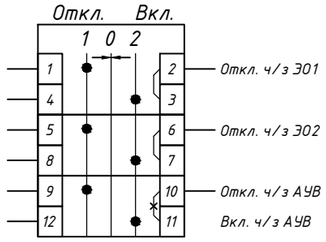
"Режим управления выкл-ля"

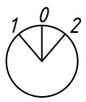




03.SAC4
005

"Управление выкл."





03.SA1
-025-

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.31

Формат А3

А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Перечень элементов (начало)

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты и автоматики	1	НПП "Микропроцессорные
	АЛТЕЙ-БЗП-220-00-00-ПС		технологии"
A2	Пульт управления ПУ-Алтей	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
HLG1	Сигнальная лампа, зеленая, ~/= 220 В, арт. MT22-S33	1	Meyertec
HLR1	Сигнальная лампа, красная, ~/= 220 В, арт. MT22-S34	1	Meyertec
HLY1	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	1	Meyertec
KCC,KCT1	Силовое реле 62.31.9.220.4800 для DC нагрузок с магнитным гашением дуги 1НО 16А (250В AC1), 1НО 12А (220В DC1); катушка (=220В DC) AgSnO2, арт. 623192204800	2	Finder
	Модуль индикации и защиты 99.02.9.220.60 с функцией ограничения напряжения срабатывания и отпускания катушек реле (Umin=0,6Un) для реле с питанием 220В DC, арт. 9902922060	2	Finder
	Розетка 92.03.SMA для реле 62.31, 62.32, 62.33 и модулей 99.02, 86.30 с раздельными контактами; с металлическим фиксатором; винтовые зажимы; синяя; 16А, арт. 9203SMA	2	Finder
KL1,KL2	Реле промежуточное R4N-2014-23-1220-WTLD 7A, 4CO 220VDC, арт 860620	3	Relpol
KLB1	Цоколь GZT4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN35, арт. 856050	3	Relpol
	Фиксатор G4 1052, арт. 2613925	3	Relpol
R1...R2	Резистор керамический KVS10A, 10Вт, 15кОм 5%, арт. KVS10AJB-RD-15k	2	Vitrohm
R4,R5	Резистор 3,9кОм, 25Вт, 5%, арт. C5-35B-25 3,9 кОм	2	Кермет
SAC1,SAC2	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-01.003FU9.08	2	ElKey
SAC3	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-06.003FU9.08	1	ElKey
03.SG1	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	1	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	1	Phoenix Contact
	штекерная перемычка FBS 2-8, арт. 3030284	3	Phoenix Contact
03.SG2	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	1	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	1	Phoenix Contact
03.VD1...03.VD9	Клеммник с возможностью установки картриджа, 2,5 мм.кв, (серый); AVK 2.5F, арт. 324929;	9	Klemsan
	Картридж (с диодом) для клемм AVK2.5F/CF; AVK SKTD, арт. 498859		
XT	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WGO1, арт. 370592	13	Klemsan
XT	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	99	Klemsan
XT	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	24	Klemsan
XT0	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	4	Klemsan

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
Дополнительно для исполнений с автоматами цепей питания			
SF1...SF2	PL7-C2/2-DC, Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. C, арт. 264896	2	Eaton
Дополнительно для исполнений с ключом управления выключателем			
SA1	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-03.025FU3.12S6	1	ElKey
SAC4	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-04.005FU4.09	1	ElKey

Взам. инв. N

Подп. и дата

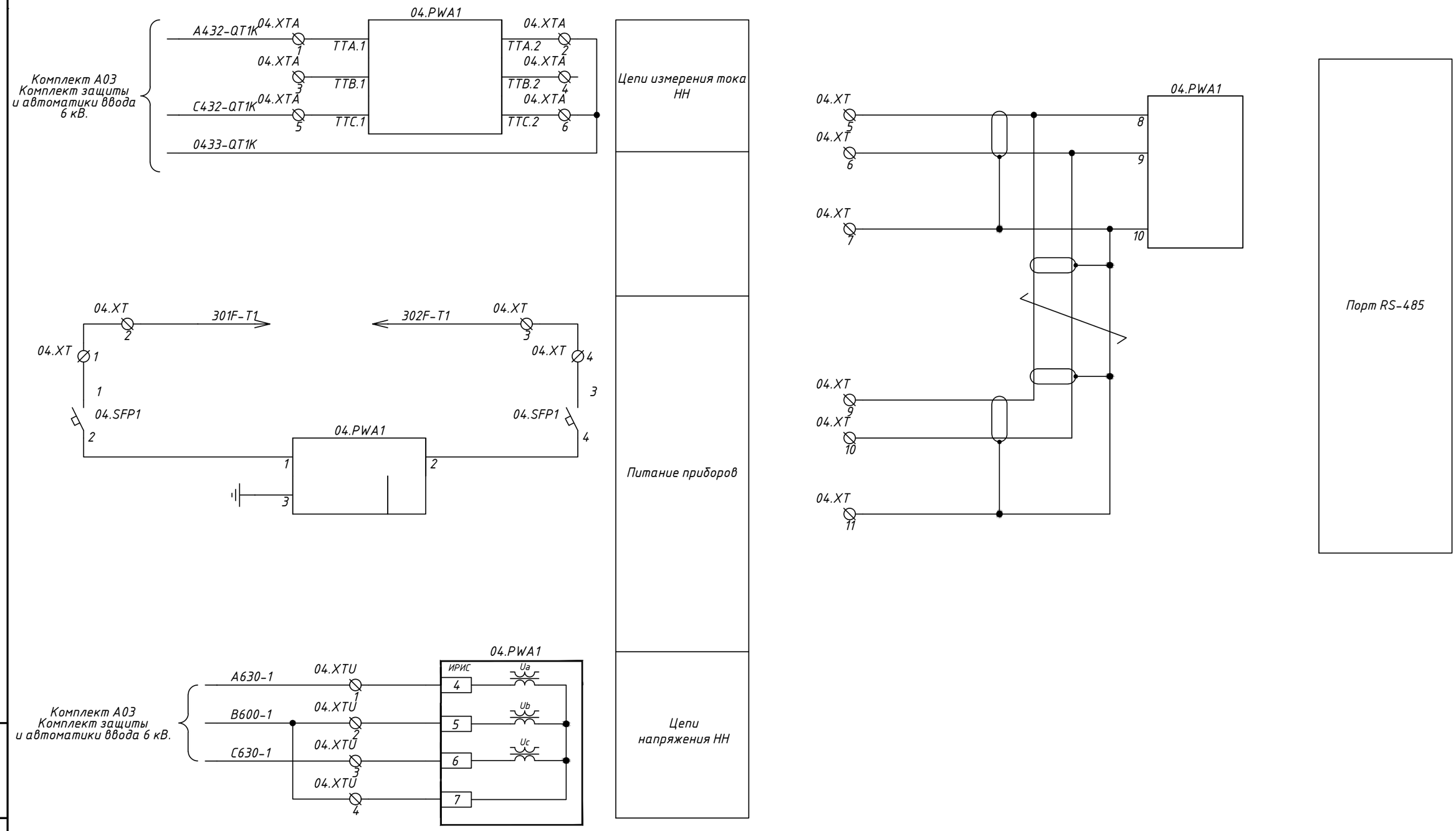
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 4.32

Формат А3



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.33

Формат А3

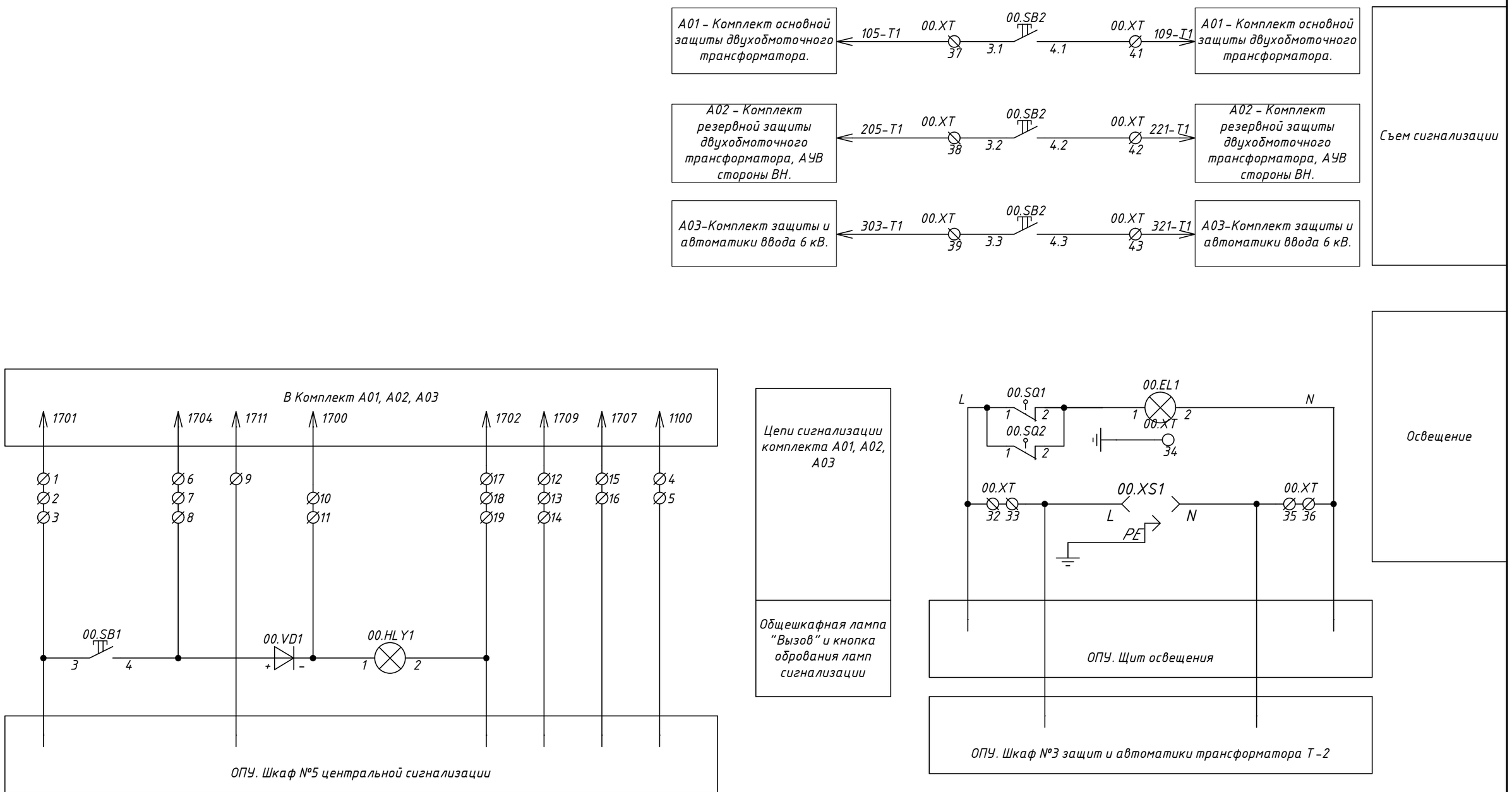
Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
PWA1	Многофункциональный измерительный прибор ИРИС-МИ-96-100V-5A-220V-RS-11	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
SFP1	PL7-C2/2-DC, Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	1	"Eaton"
XTA, XTU	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WG01, арт. 370592	10	Klemsan
XT	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	12	Klemsan

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Шкаф основной и резервной защиты двухбмоточного трансформатора , АУВ стороны ВН. Монтажная единица 00 (начало).

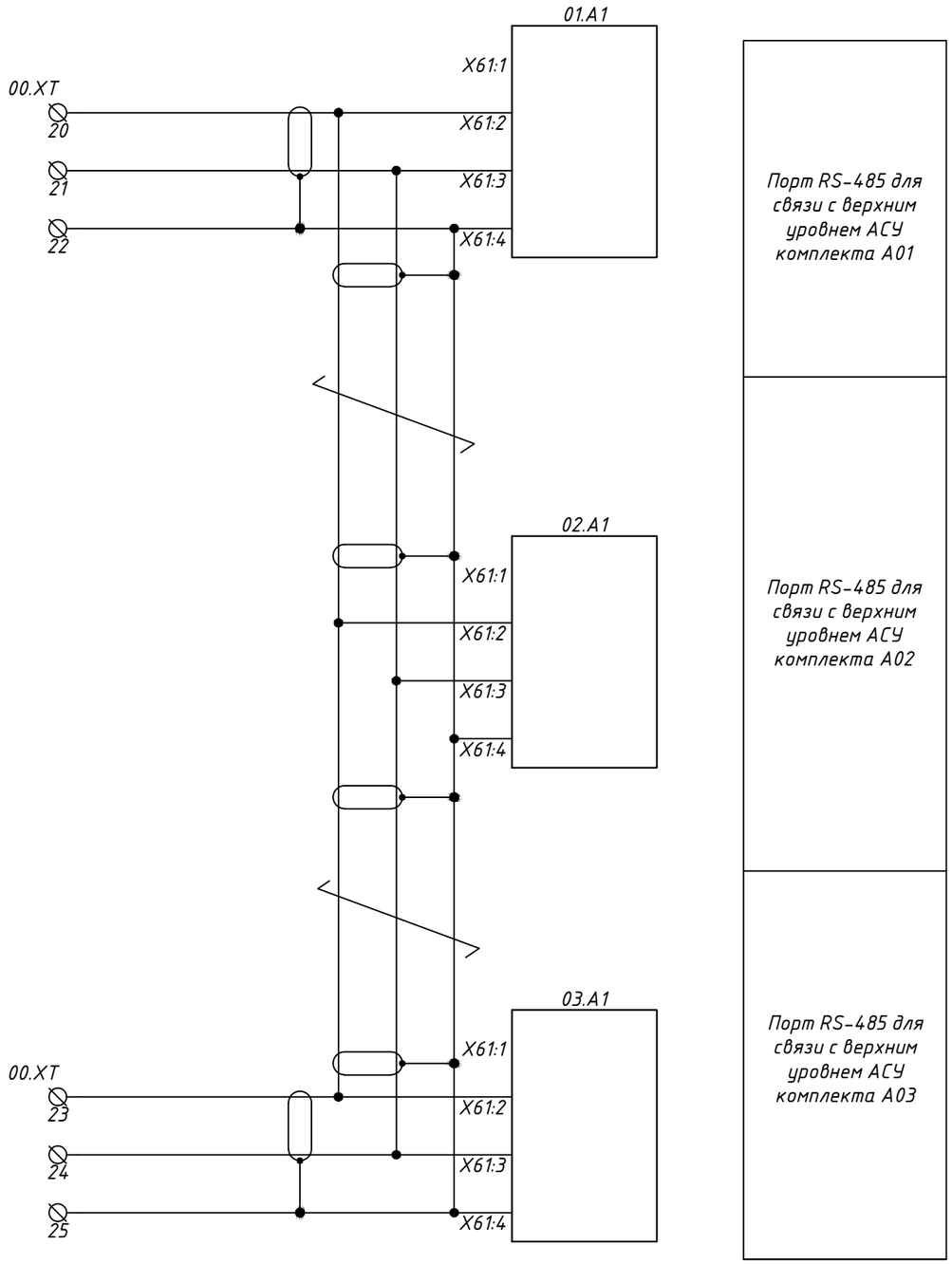


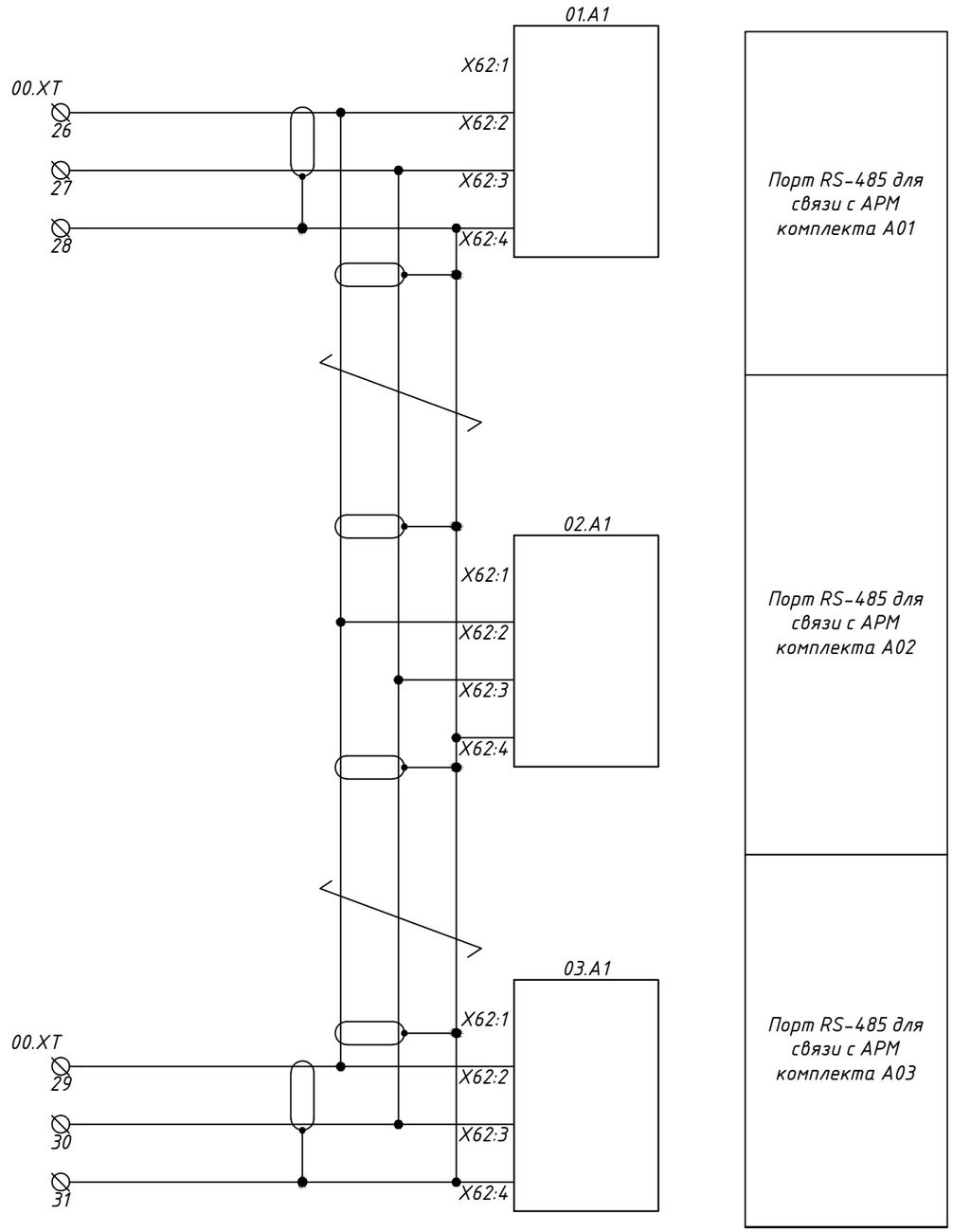
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.35

Формат А3

Шкаф основной и резервной защиты двухбмоточного трансформатора , АУВ стороны ВН. Монтажная единица 00 (продолжение).





Примечание:
1. Если устройство А1 является оконечным в линии связи, то необходимо использовать терминальный резистор данного устройства, соединив клеммы X61:1 (R), X61:2 (A) и/или X62:1 (R), X62:2 (A)

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

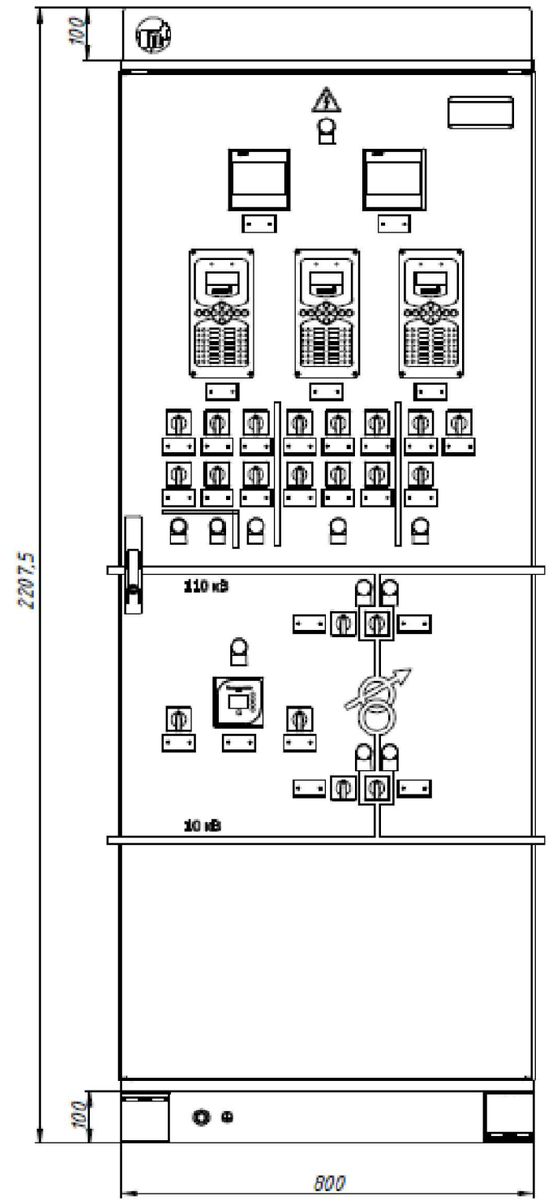
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 4.36

Формат А3

Шкаф основной и резервной защиты двухбмоточного трансформатора , АУВ стороны ВН. Монтажная единица 00 (окончание).

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A01	Комплект основной защиты двухбмоточного трансформатора 1071988/07/2021-021-РЗ	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A02	Комплект резервной защиты двухбмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН МТ.РЗТ.12.22.13.02	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A03	Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ МТ.КВВ.12.07.11.00	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A04	Комплект измерений МТ.ИЗМ.12.00.10.00	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
EL1	Светодиодный светильник NEL-P-7-4K-LED, арт. 4607136 94590 6	1	Navigator
HL Y1	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	1	Meyertec
SB1, SB2	K1; НО Контактный блок, арт. 800300	4	Klemsan
	DYB - S/B; Кнопки управления - без фиксации, арт. 800405	2	Klemsan
	KA; Монтажный адаптер, арт. 800303	2	Klemsan
SQ1, SQ2	Концевой выключатель двери, арт. kz8111	2	Ruichi
VD1	Клеммник с возможностью установки картриджа, 2,5 мм.кв, (серый); AVK 2.5F, арт. 324929;	1	Klemsan
	Картридж (с диодом) для клемм AVK2.5F/CF; AVK SKTD, арт. 498859		
	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	42	Klemsan
	Клеммник на DIN-рейку 4 мм.кв., (земля); AVK2,5/4TK, арт. 334450	1	Klemsan
XS1	Розетка электрическая на DIN рейку, 16А OptiDin, арт. PA10/16-502Д-УХЛ4	1	КЭАЗ

Пример расположения оборудования



1 Расположение оборудования уточняется заводом изготовителем.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

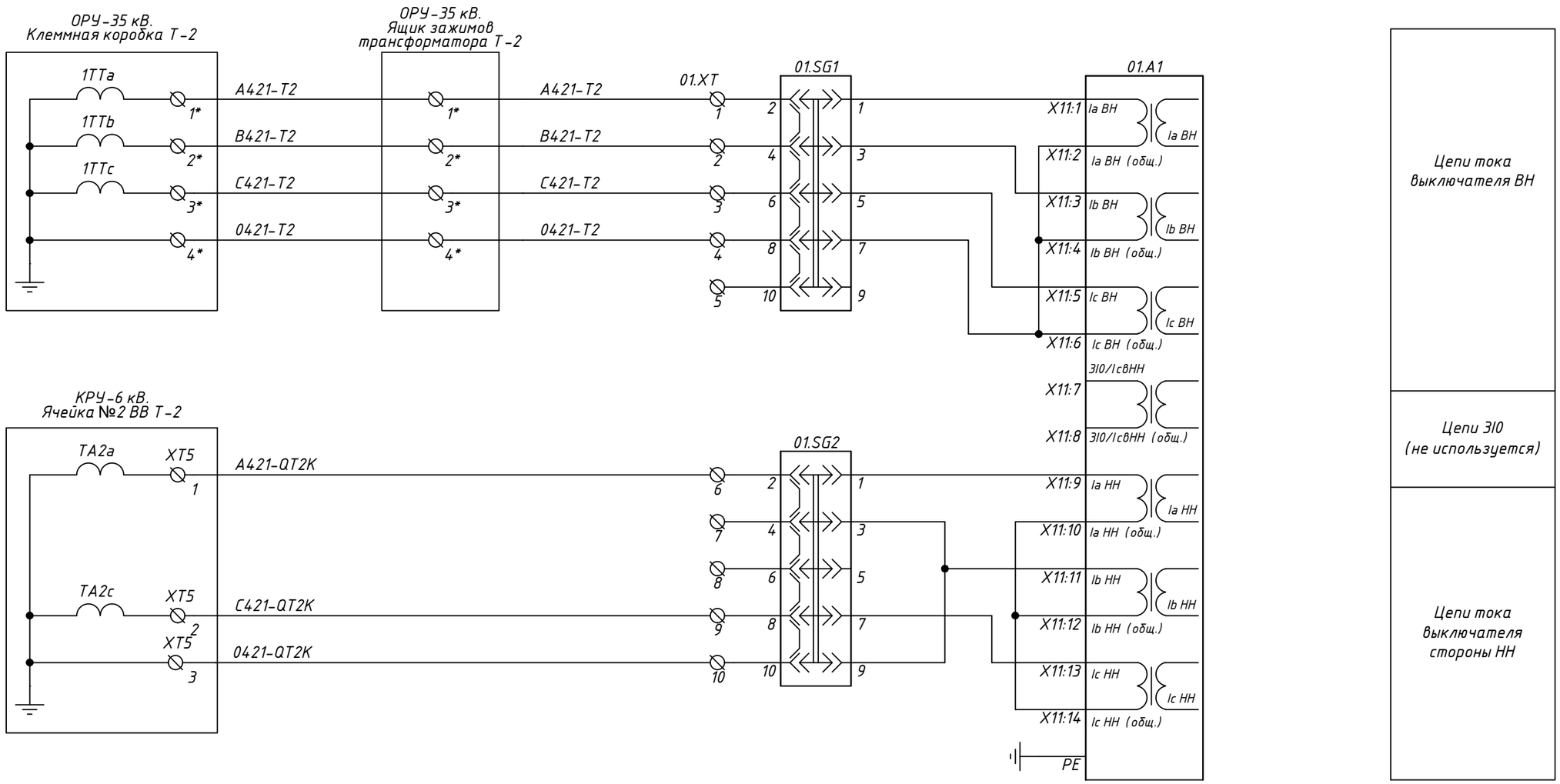
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 4.37

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Токовые цепи.



Примечания:

1. Дискретные входы и выходы могут быть переназначены в программном обеспечении KIWI ;
2. Клеммы указанные со * уточняются по месту.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Николаев			09.21
Пров.		Демидов			09.21
Н. контр.		Кузнецова			09.21
Утв.					

1071988/07/2021-021-РЗ

ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап

Релейная защита

Стадия	Лист	Листов
Р	5.1	37

ОПУ. Шкаф №3 защит и автоматики трансформатора Т-2

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

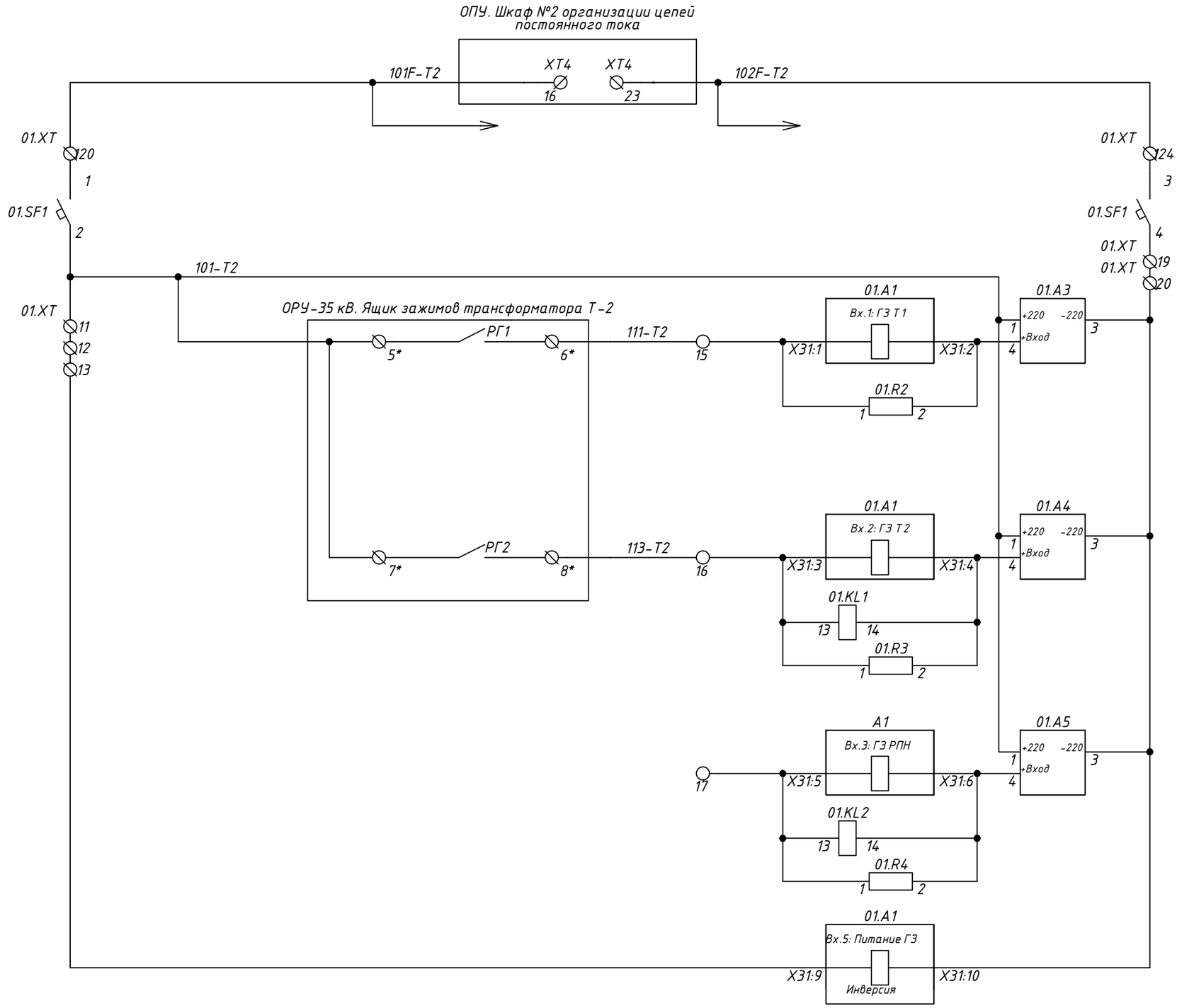
Взам. инв. N

Подп. и дата

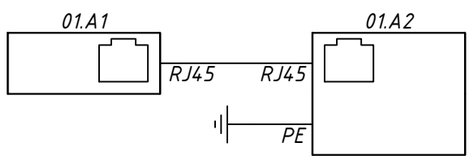
Инв. N подл.

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Оперативные цепи (начало).



Автомат питания оперативных цепей комплекта
Сигналальная ступень ГЗ бака трансформатора
Отключающая ступень ГЗ бака трансформатора
Отключающая ступень ГЗ отсека РПН (резерв)
Контроль питания



Взам. инв. N

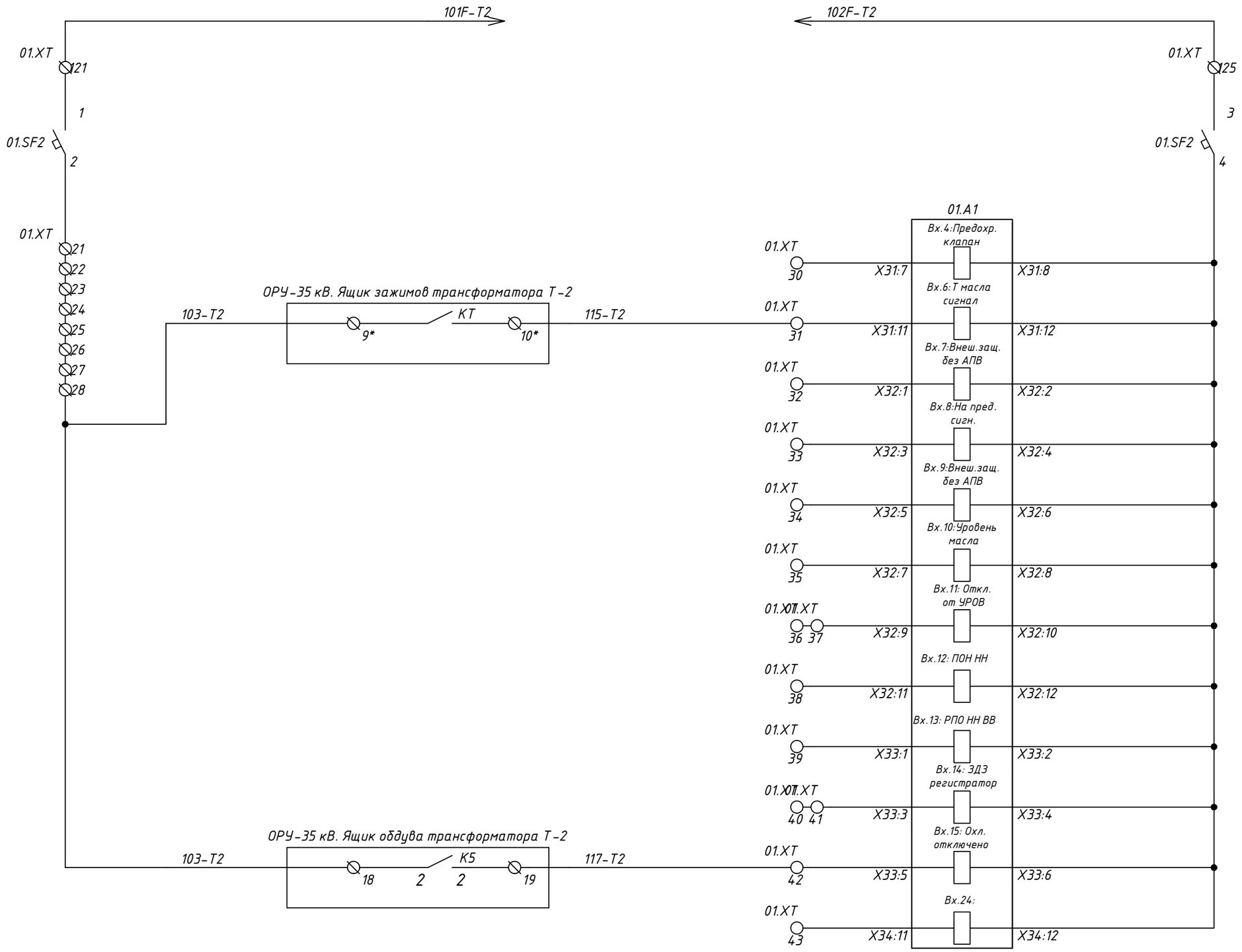
Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.2

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Оперативные цепи (продолжение)



Автомат питания оперативных цепей комплекта
Работа предохранительного клапана
Предупредительный сигнал температуры масла
Аварийный сигнал температуры масла
Предупредительный сигнал температуры обмоток
Аварийный сигнал температуры обмоток
Контроль уровня масла трансформатора
Сигнал отключения от УРОВ стороны ввода НН
Пуск по напряжению МТЗ ВН, МТЗ НН
Ускорение МТЗ НН при включении ввода НН
Прием сигнала от регистратора ЗДЗ
Охлаждение отключено
Назначаемый вход

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

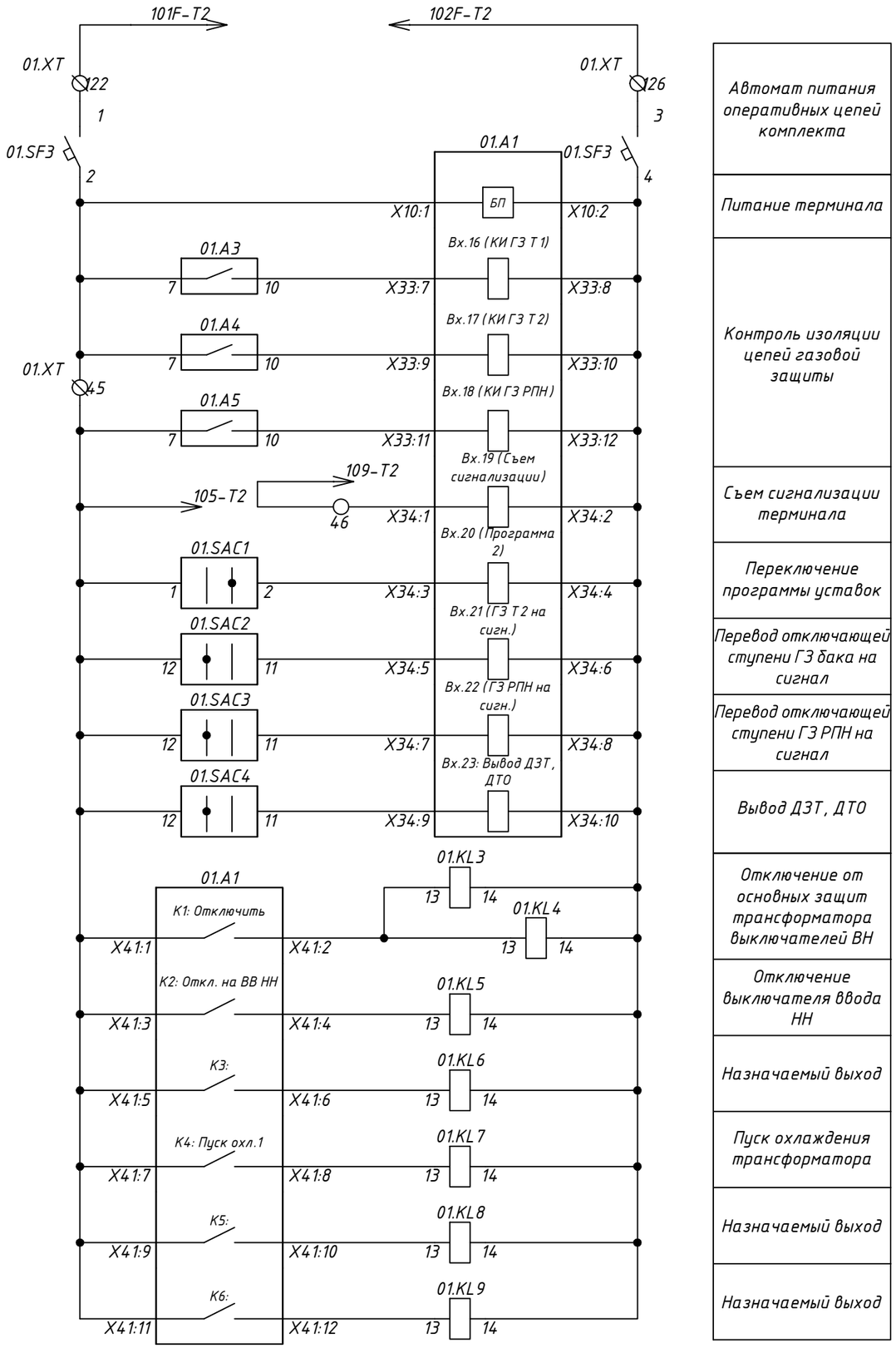
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 5.3

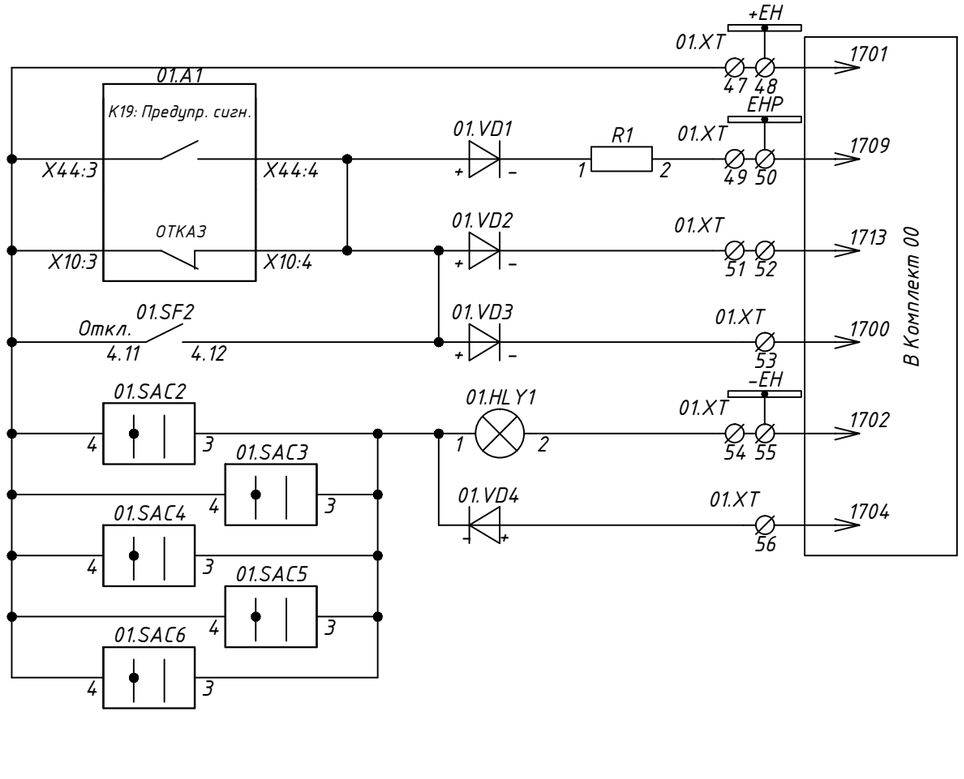
Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Оперативные цепи (окончание).



Автомат питания оперативных цепей комплекта	
Питание терминала	
Контроль изоляции цепей газовой защиты	
Съем сигнализации терминала	
Переключение программы уставок	
Перевод отключающей ступени ГЗ бака на сигнал	
Перевод отключающей ступени ГЗ РПН на сигнал	
Вывод ДЗТ, ДТО	
Отключение от основных защит трансформатора выключателей ВН	
Отключение выключателя ввода НН	
Назначаемый выход	
Пуск охлаждения трансформатора	
Назначаемый выход	
Назначаемый выход	

Цепи сигнализации



Предупредительная сигнализация
На табло "Монтажная единица"
Общешкафная лампа "Вызов"
Лампа "Действие на отключение комплекта выведено"

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.4

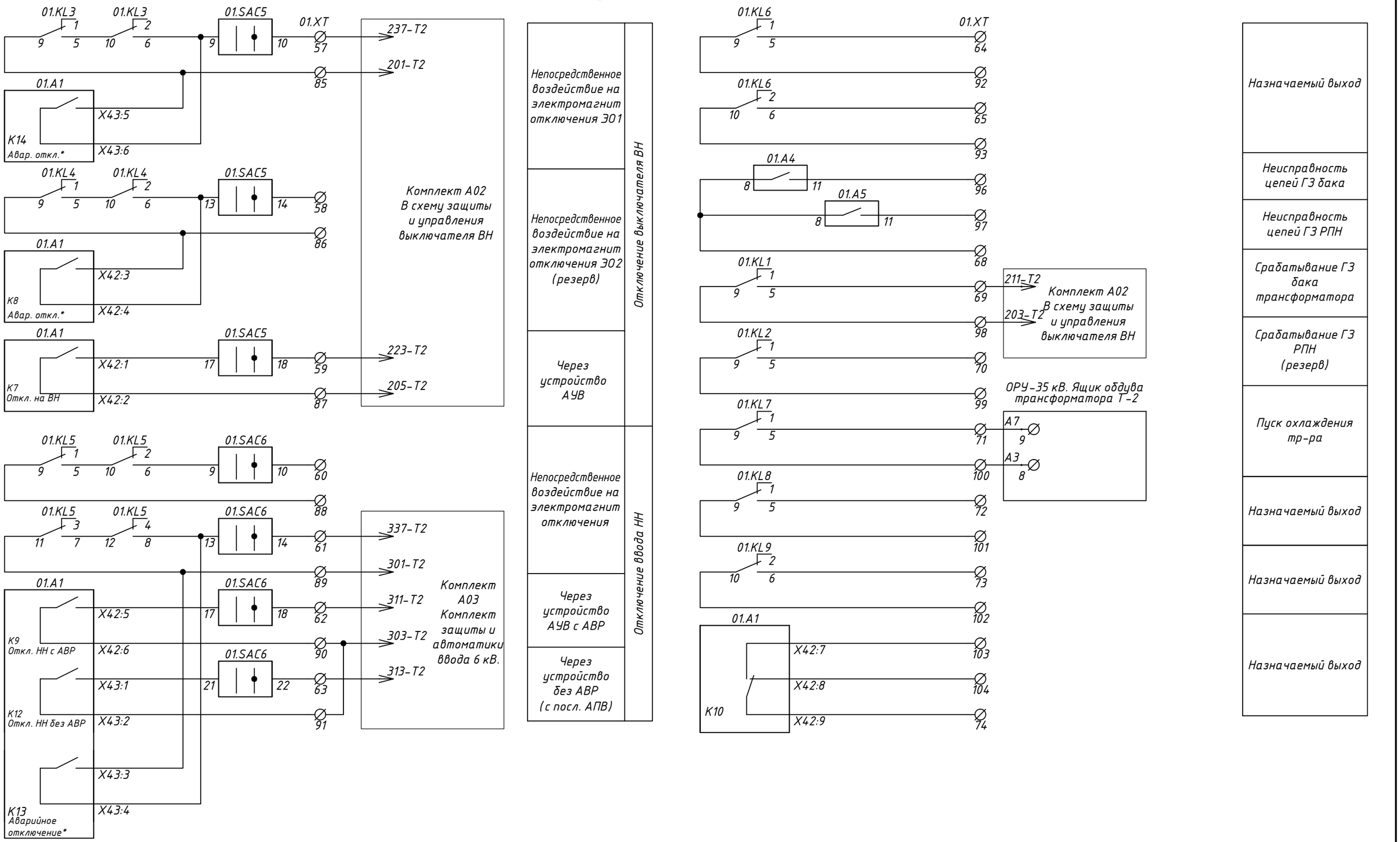
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Выходные цепи (начало).

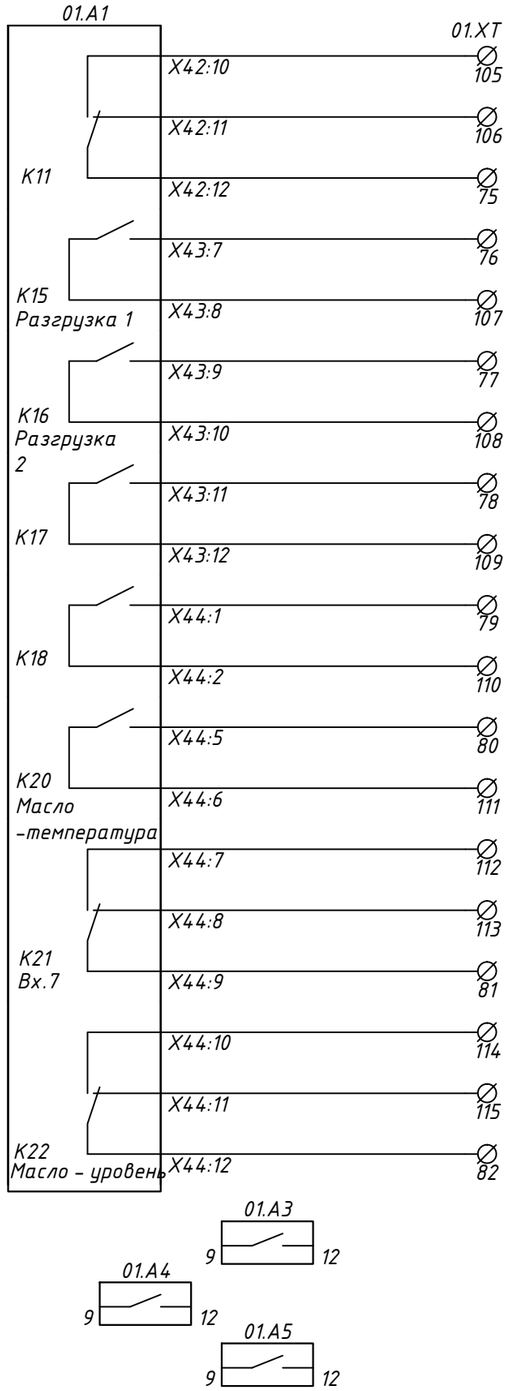


Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

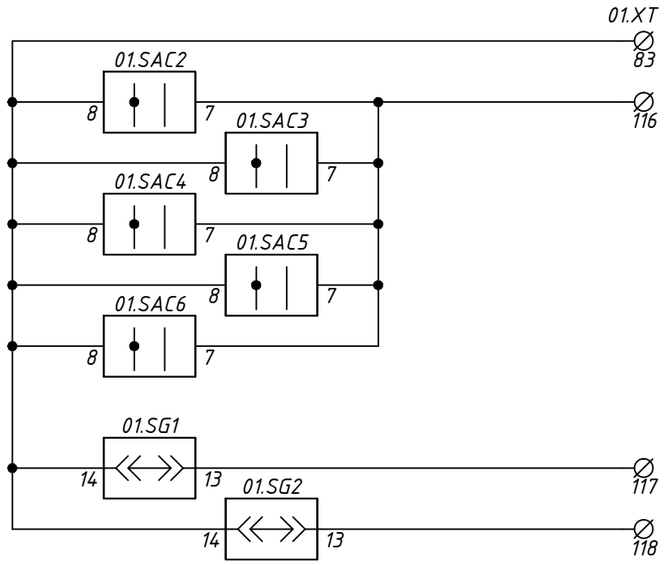
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.5

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Выходные цепи (окончание).



Назначаемый выход	
Разгрузка трансформатора по стороне НН. 1 очередь.	
Разгрузка трансформатора по стороне НН. 2 очередь.	
Назначаемый выход	
Назначаемый выход	
Температура верхних слоев масла – сигнал	
Температура верхних слоев масла – отключение	
Уровень масла в баке минимальный (максимальный)	
"Контроль изоляции цепей газовой защиты"	



"Действие на отключение комплекта выведено"
"Контроль положения испытательных блоков"

Взам. инв. N

Подп. и дата

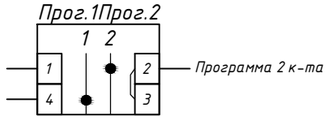
Инв. N подл.

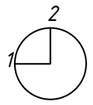
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.6

Формат А3

А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Общие схемы переключателей комплекта .

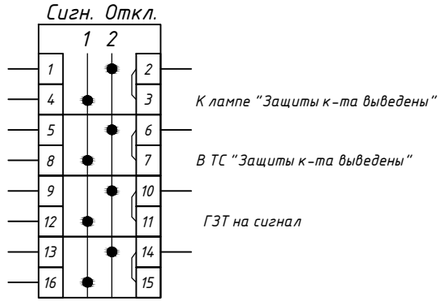
"Программа уставок"

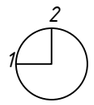




01.SAC1
-003-

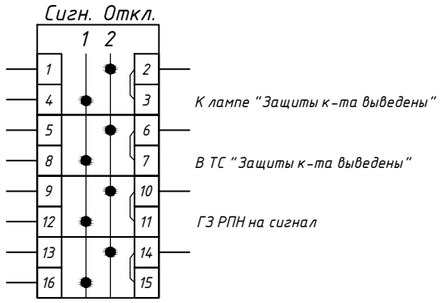
"Режим работы ГЗТ"

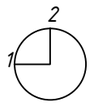




01.SAC2
-003-

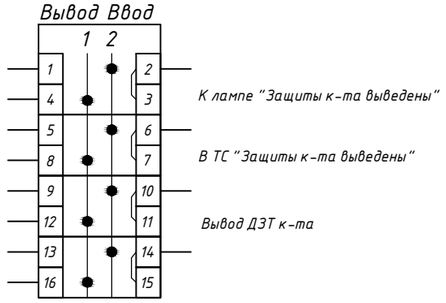
"Режим работы ГЗ РПН"

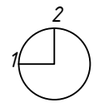




01.SAC3
-003-

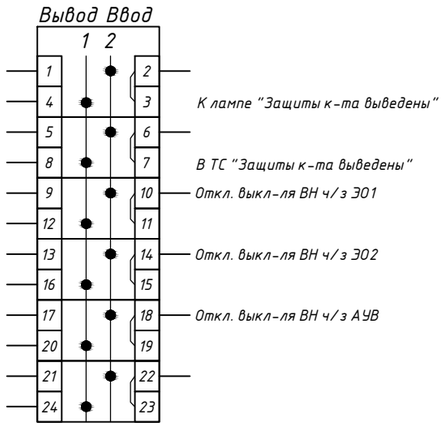
"ДЗТ"

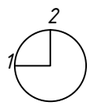




01.SAC4
-003-

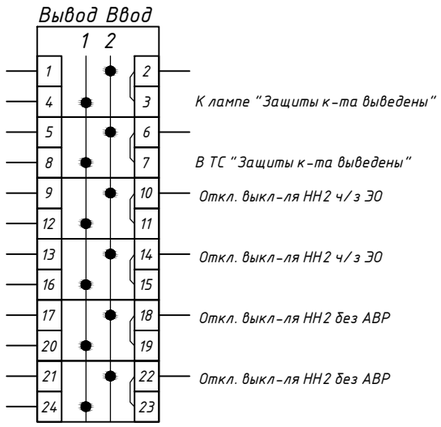
"Действие комплекта на выкл. ВН"

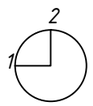




01.SAC5
-003-

"Действие комплекта на выкл. НН"





01.SAC6
-003-

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.7

Формат А3

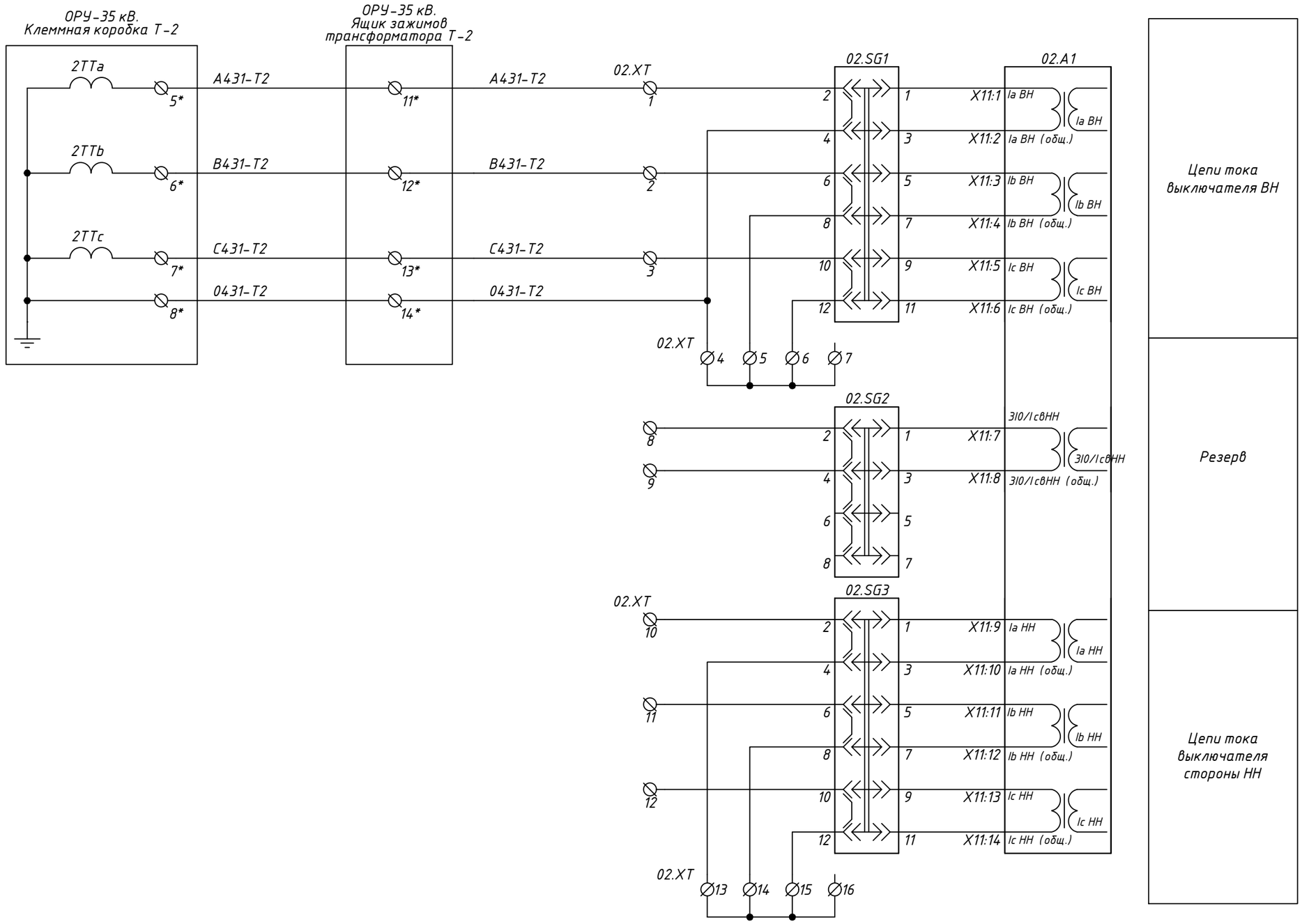
А01 – Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора . Перечень элементов

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты и автоматики	1	НПП "Микропроцессорные
	АЛТЕЙ-УЗТ-220-00-00-ПС		технологии"
A2	Пульт управления ПУ-Алтей	1	НПП "Микропроцессорные
			технологии"
HL Y1	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	1	Meyertec
KL1...KL9	Реле промежуточное R4N-2014-23-1220-WTLD 7A, 4CO 220VDC, арт. 860620	9	Relpol
	Цоколь GZT4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN35, арт. 856050	9	Relpol
	Фиксатор G4 1052, арт. 2613925	9	Relpol
R1	Резистор 3,9кОм, 25Вт, 5%, арт. С5-35В-25 3,9кОм	1	ОАО "Кермет"
SAC1	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-01.003FU9.08	1	ElKey
SAC2...SAC4	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-04.003FU9.08	3	ElKey
SAC5,SAC6	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-06.003FU9.08	2	ElKey
SG1,SG2	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	2	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	2	Phoenix Contact
	штекерная перемычка FBS 5-8, арт. 3030310	2	Phoenix Contact
VD1...VD4	Клеммник с возможностью установки картриджа, 2,5 мм.кв, (серый); AVK 2.5F, арт. 324929;	4	Klemsan
	Картридж (с диодом) для клемм AVK2.5F/CF; AVK SKTD, арт. 498859		
XT	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WGO1, арт. 370592	10	Klemsan
XT	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	94	Klemsan
XT	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	22	Klemsan
	Дополнительно для исполнений с автоматами цепей питания		
SF1...SF3	Автоматический выключатель PL7-C2/2-DC, Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	3	"Eaton"
SF2.1	Блок-контакт ZP-NHK, 2перекл, арт. 248437	1	"Eaton"
	Дополнительно для исполнений с контролем изоляции цепей газовой защиты		
A3...A5	Реле контроля изоляции Флокс	3	НПП "Микропроцессорные
			технологии"
R2...R4	Резистор из комплекта поставки Флокс, 3,3кОм, 25Вт	3	Входит в комплект поставки Флокс

Взам. инв. N

Подп. и дата

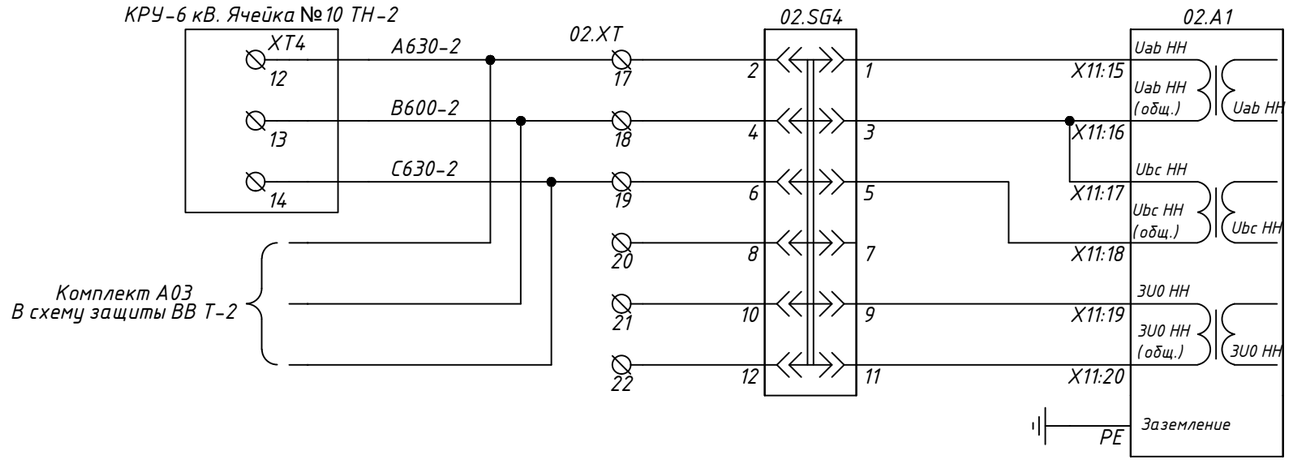
Инв. N подл.



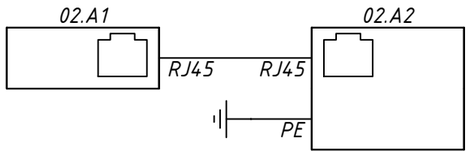
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.9

Формат А3



Цепи напряжения стороны НН



Примечания:

1. Токовые цепи трансформаторов тока комплекта выполнены с возможностью последовательного включения в токовые цепи других устройств. Заземление токовых цепей производится на ближайшей сборке зажимов;
2. При вводе шкафа в работу необходимо настроить токовые реле КА1-КА3 в соответствии с номинальным током электромагнитов;
3. Дискретные входы и выходы могут быть переназначены в программном обеспечении KIWI;
4. Клеммы указанные со * уточняются по месту.

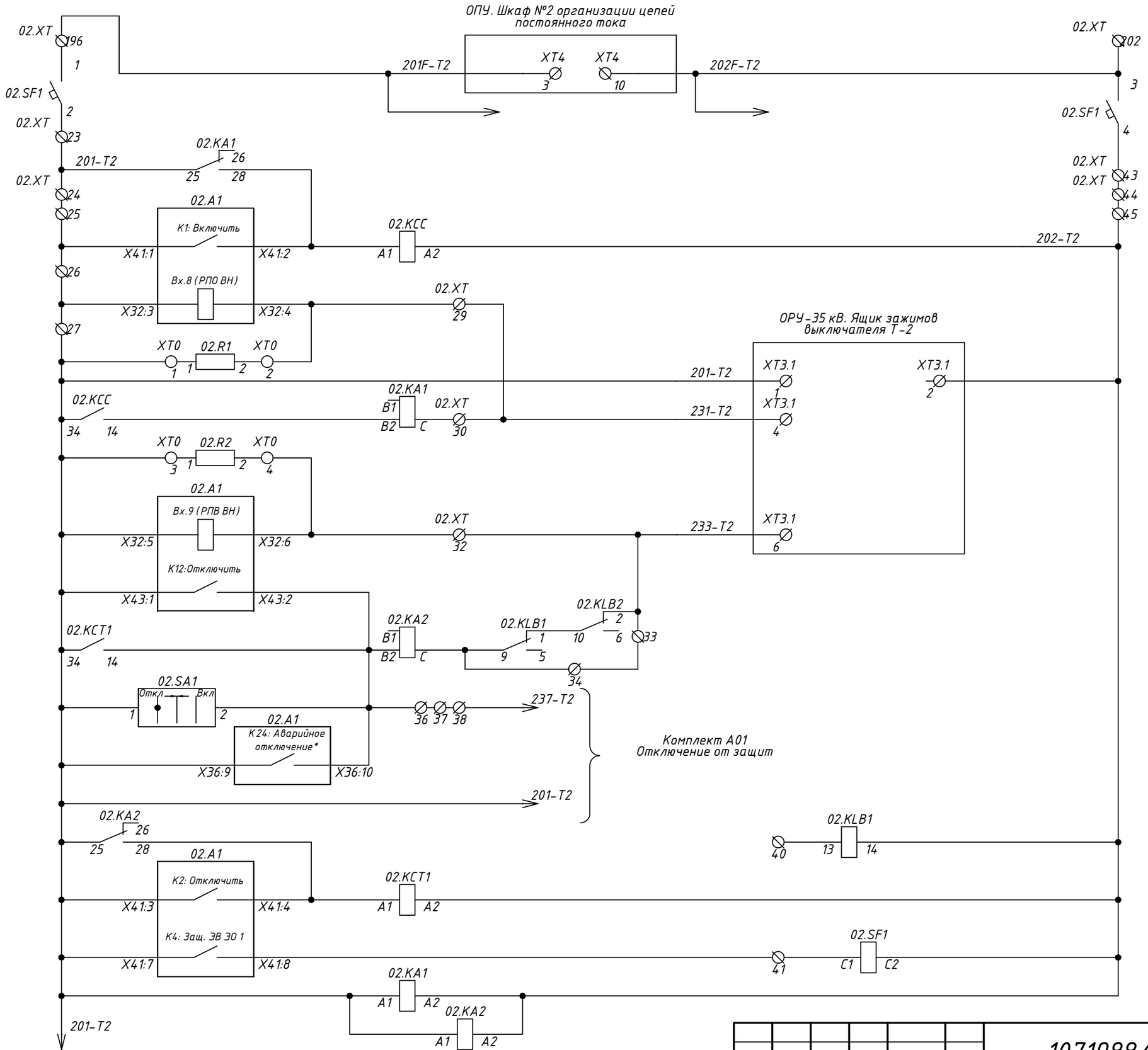
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.10

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

А02 - Комплект резервной защиты двухобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН. Цепи управления выключателем (начало)



Автомат питания цепей управления выключателем
Реле-повторитель команды "Включить"
Цепи включения и реле "РПО"
Цепи отключения через ЭО1 и реле "РПВ"
Отключение от ключа управления и внешних защит
Реле блокировки при критическом давлении элегаза
Реле-повторитель команды "Отключить"
Питание реле контроля тока

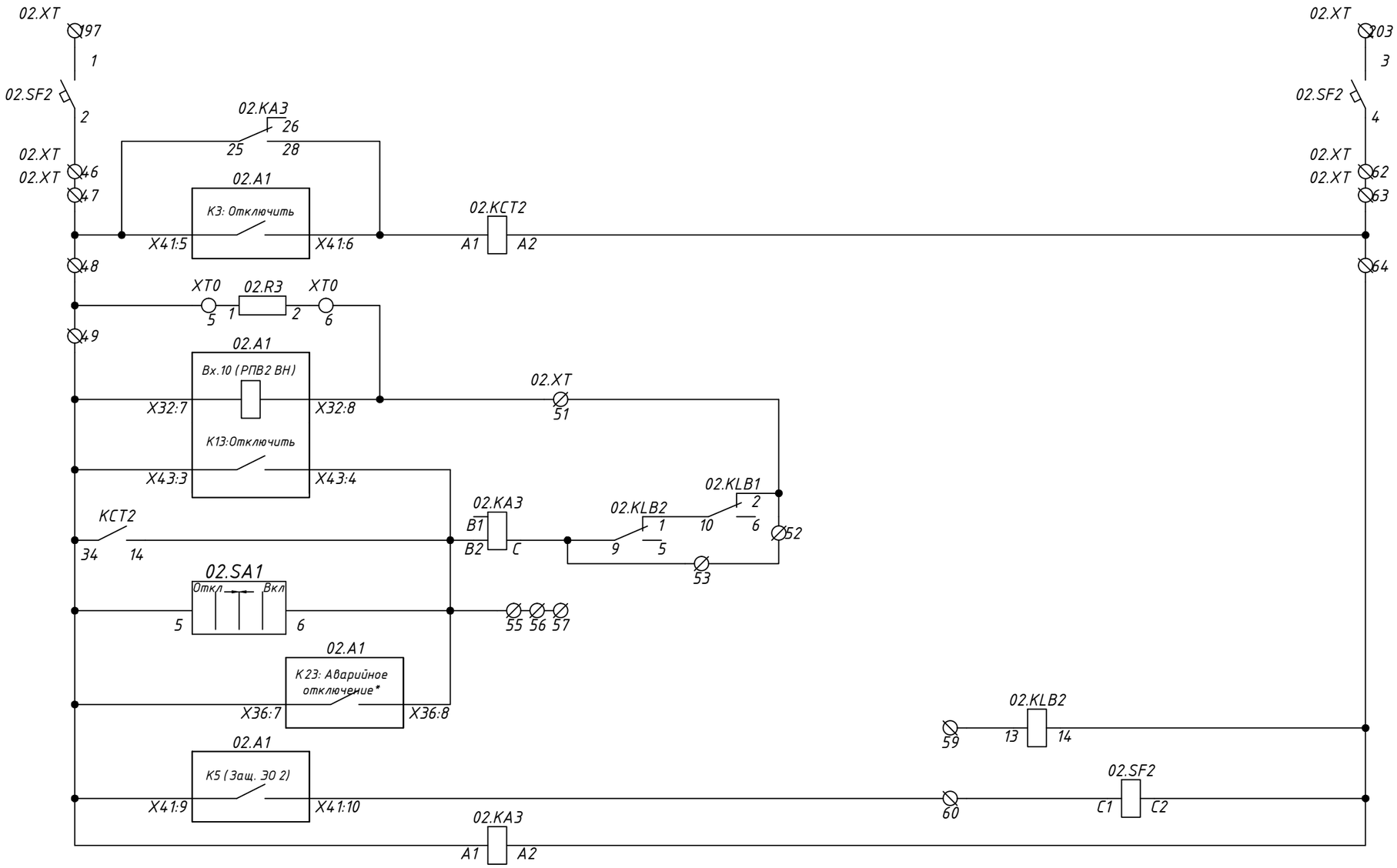
Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 5.11

Формат А3



Автомат питания цепей управления выключателем
Реле-повторитель команды "Отключить"
Цепи отключения через ЭО2 и реле "РПВ 2"
Отключение от внешних защит
Реле блокировки при критическом давлении элегаза
Защита ЭО2 от длительного протекания тока. Независимый расцепитель
Питание реле контроля тока

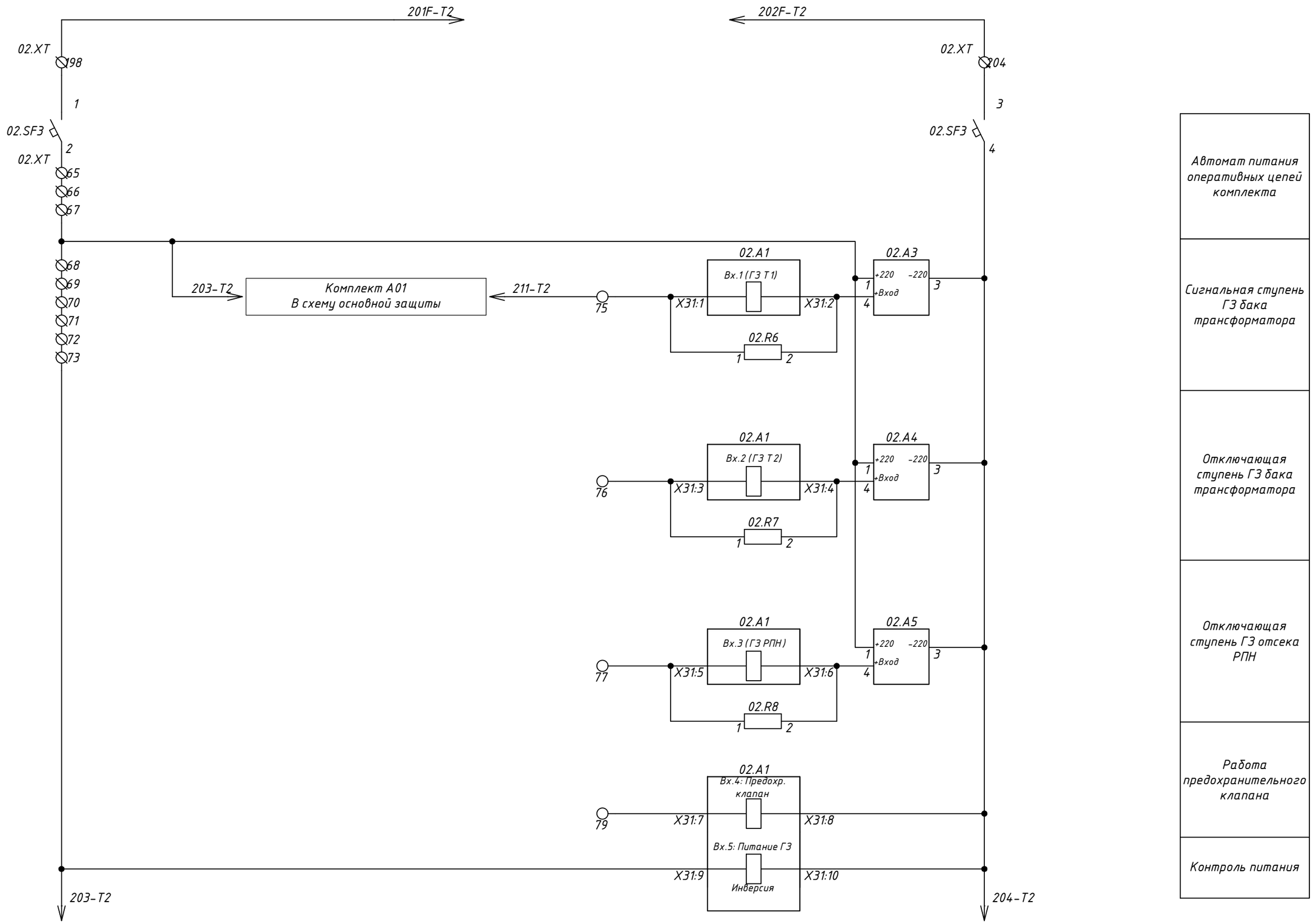
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.12

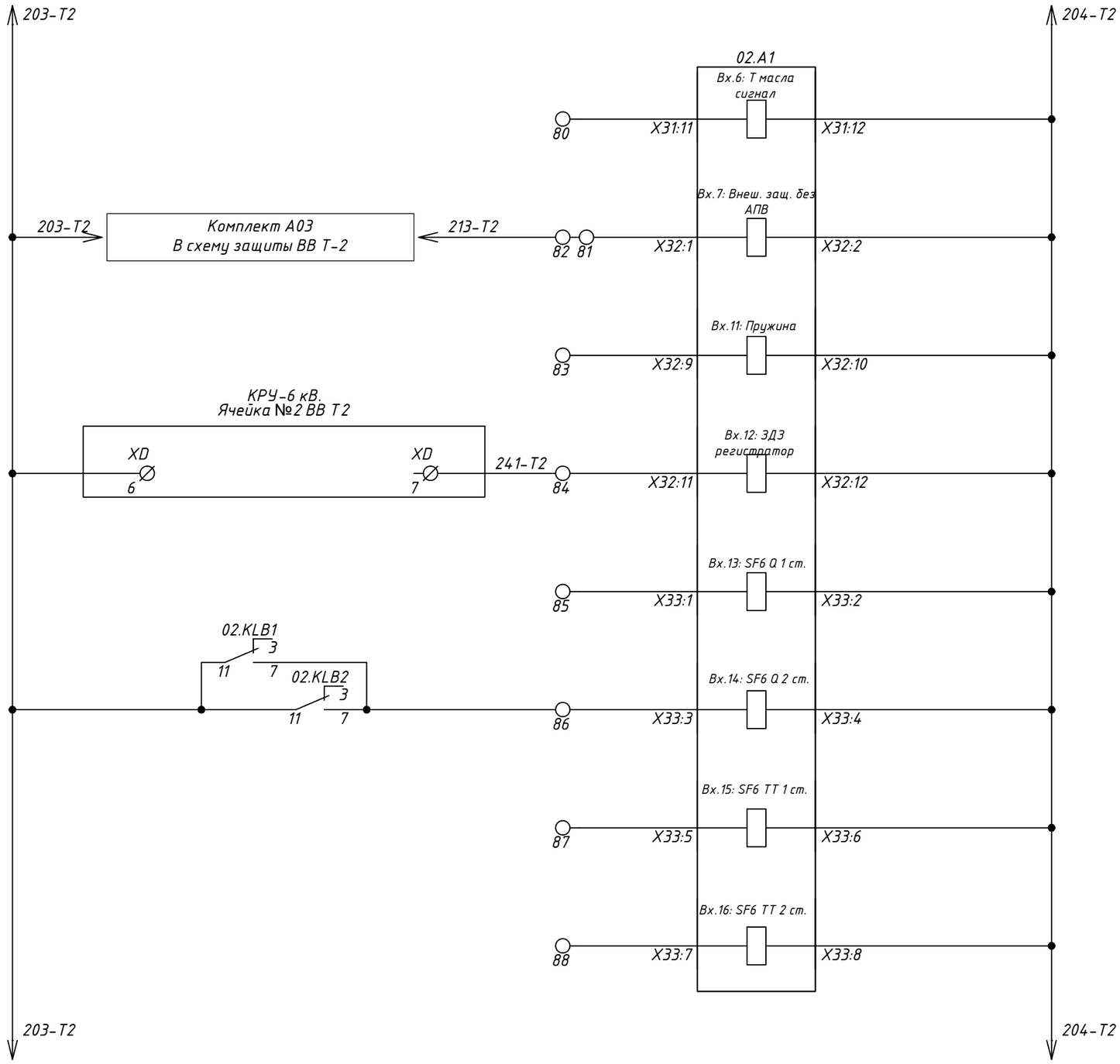
Формат А3



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.13

Формат А3



Предупредительный сигнал температуры масла и обмоток
Отключение от УРОВ
Не взведены пружины привода. Неисправность в системе завода пружин. Отключен автомат питания двигателя
Отключение от ЗДЗ с внутренним контролем по току
Контроль элегаза выключателя (предупр. ступень)
Контроль элегаза выключателя (аварийная ступень)
Контроль элегаза трансформаторов тока (предупр. ступень)
Контроль элегаза трансформаторов тока (аварийная ступень)

Взам. инв. N

Подп. и дата

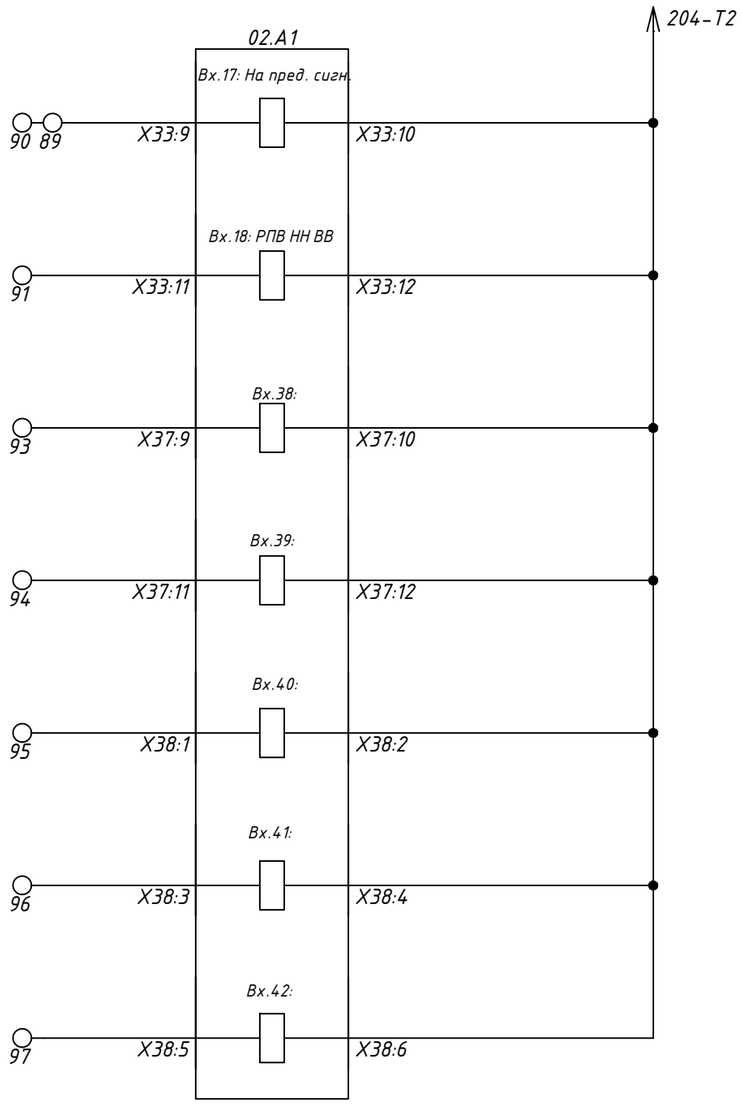
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 5.14

Формат А3



Внешний сигнал на предупредительную сигнализацию
Контроль РПВ НН
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход

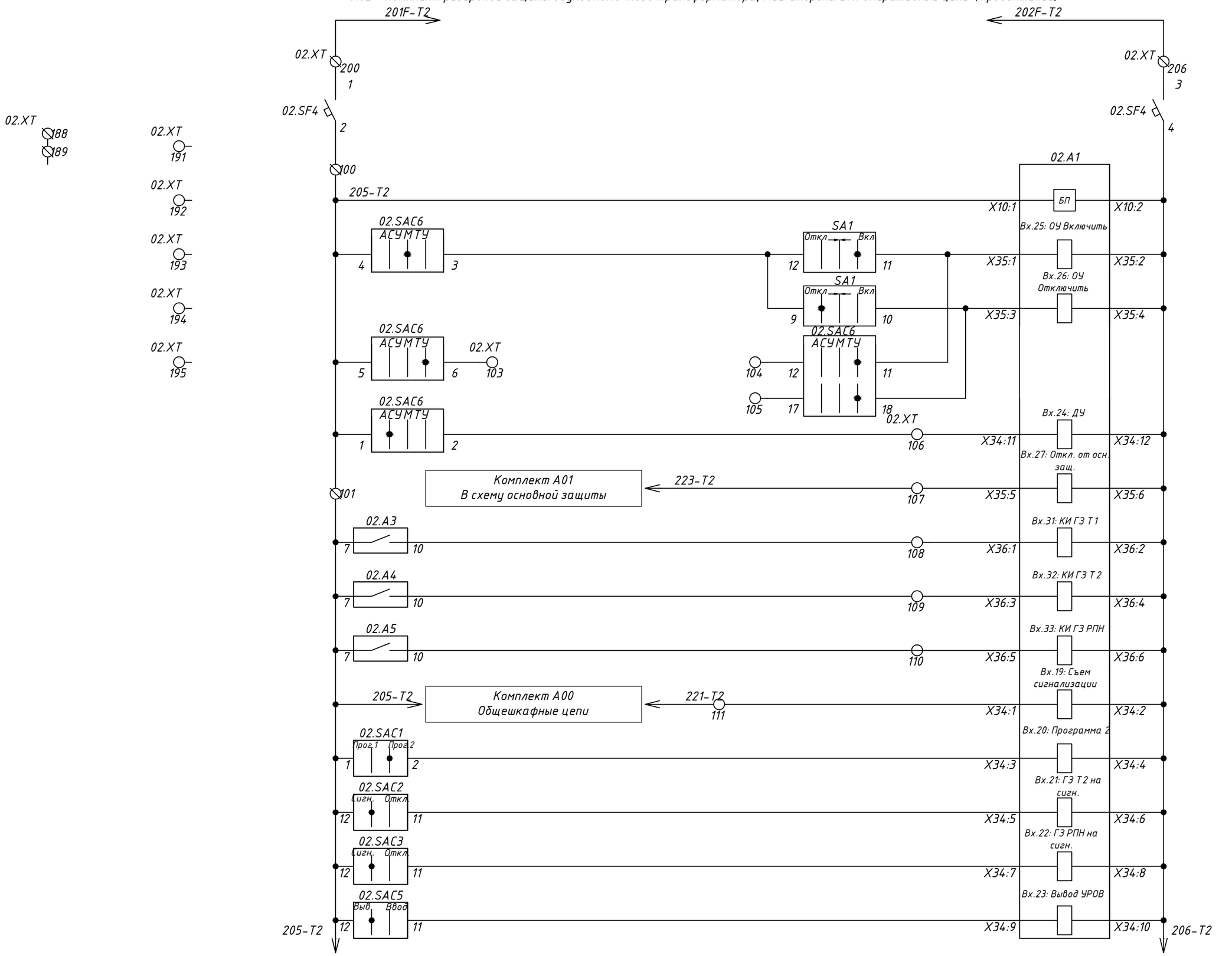
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.15

A02 – Комплект резервной защиты двухобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН. Оперативные цепи (продолжение)



Автомат питания оперативных цепей комплекта
Питание терминала A1
Включение выключателя
Отключение выключателя
Управление выключателем по ТУ
Управление по АСУ
Сигнал отключения от комплекта основных защит
Контроль изоляции цепей газовой защиты
Съем сигнализации терминала A1
Переключение программы уставок
Перевод отключающей ступени ГЗ бака на сигнал
Перевод отключающей ступени ГЗ РПН на сигнал
Вывод УРОВ

Взам. инв. N

Подп. и дата

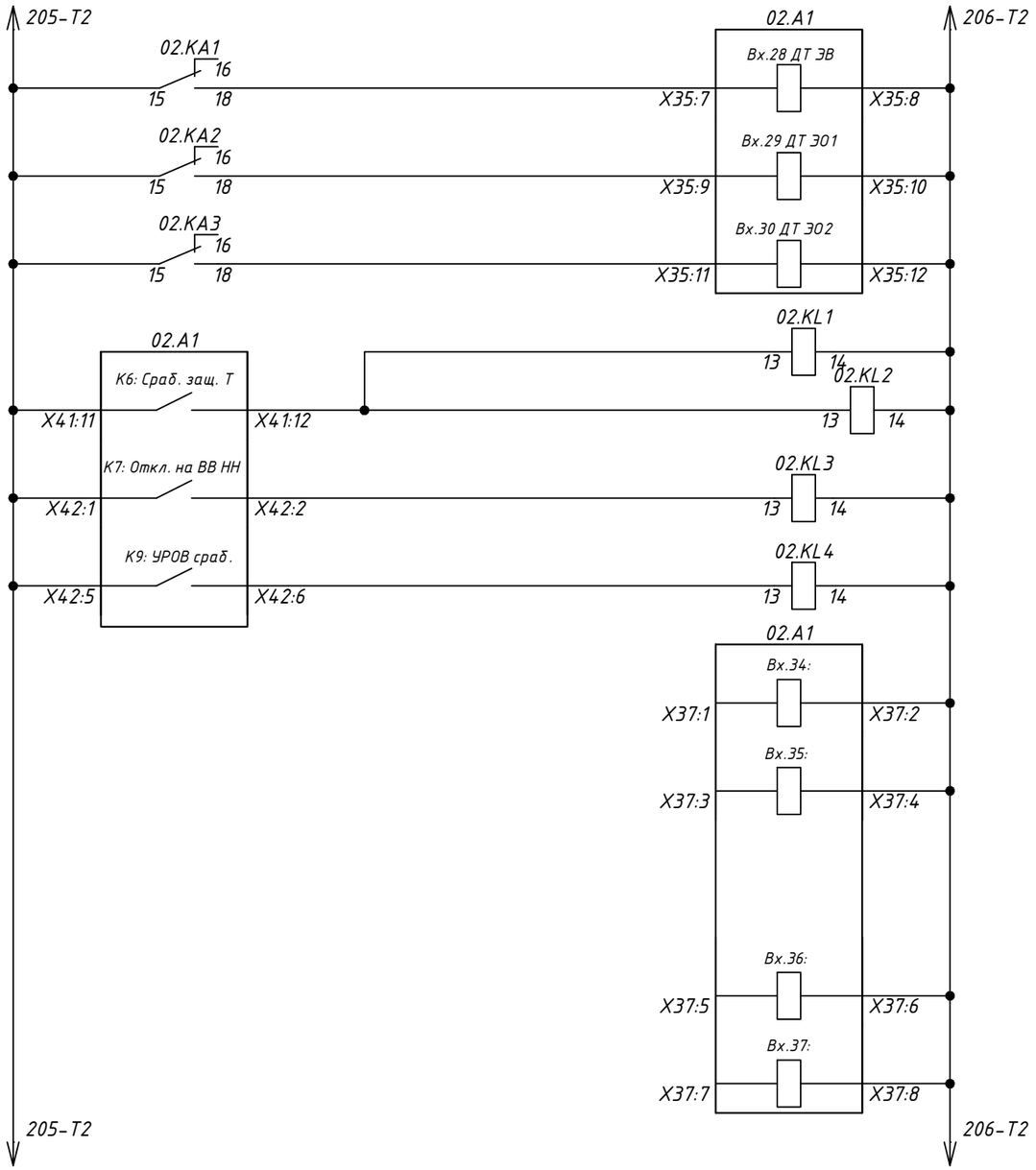
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

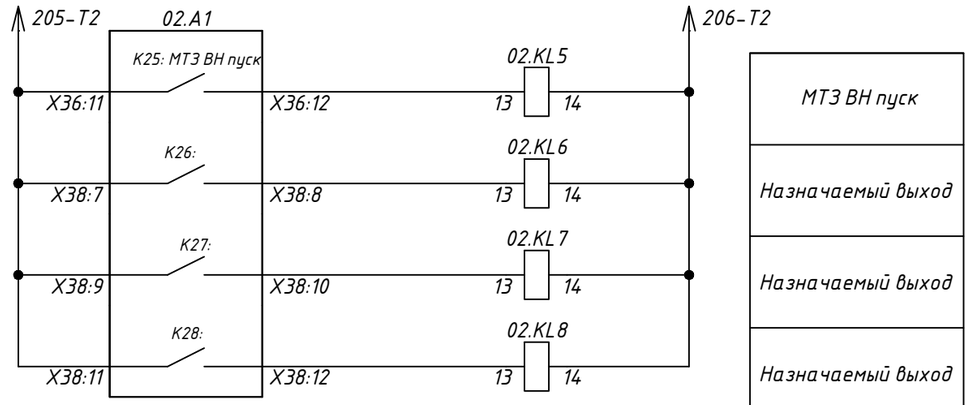
1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 5.16

Формат А3



Контроль длительности протекания токов электромагнитов управления выключателем.
Реле-повторители отключения от защит трансформатора
~~Отключение от защит трансформатора ввода НН~~
Реле-повторитель УРОВ
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход



МТЗ ВН пуск
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход

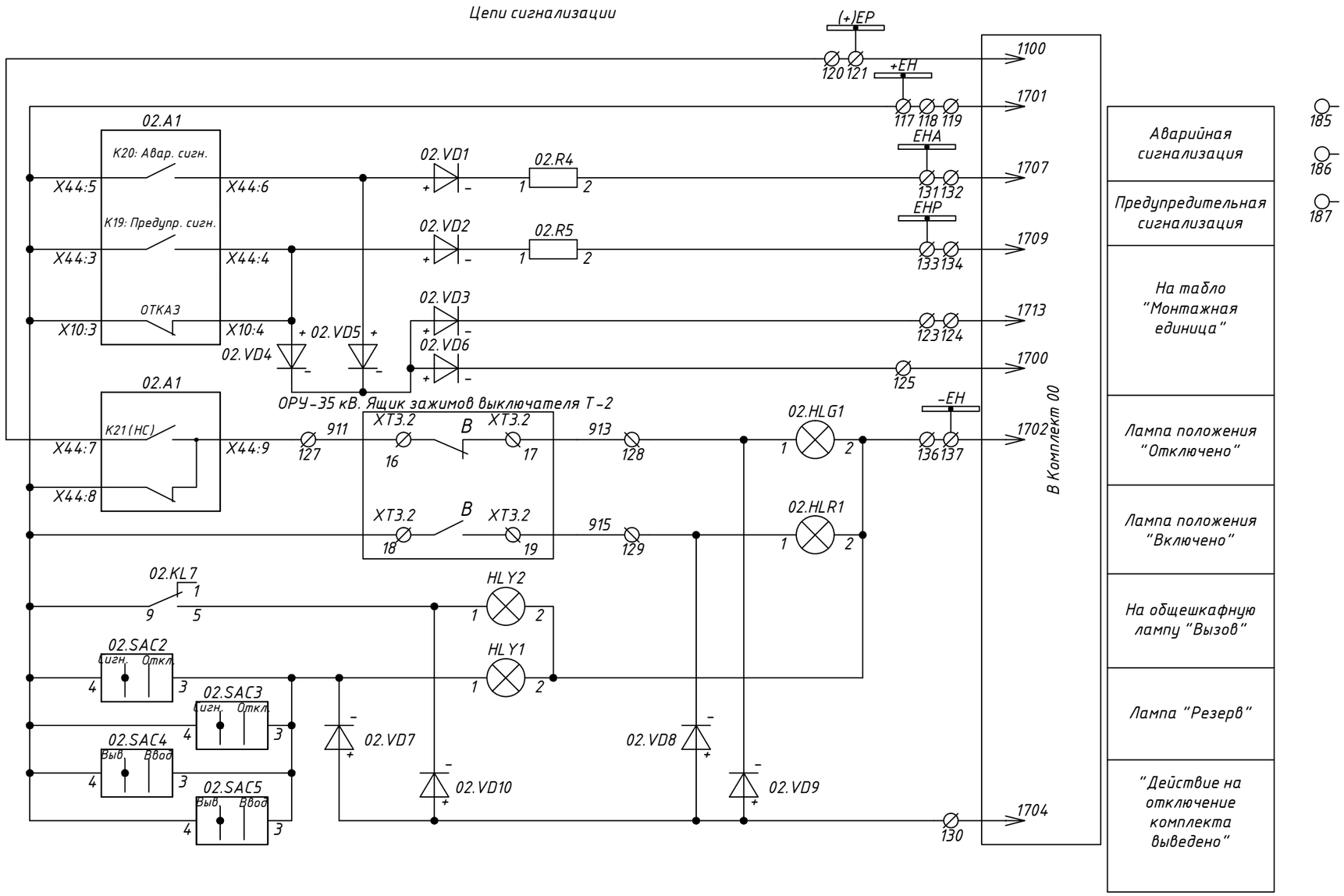
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.17

Формат А3

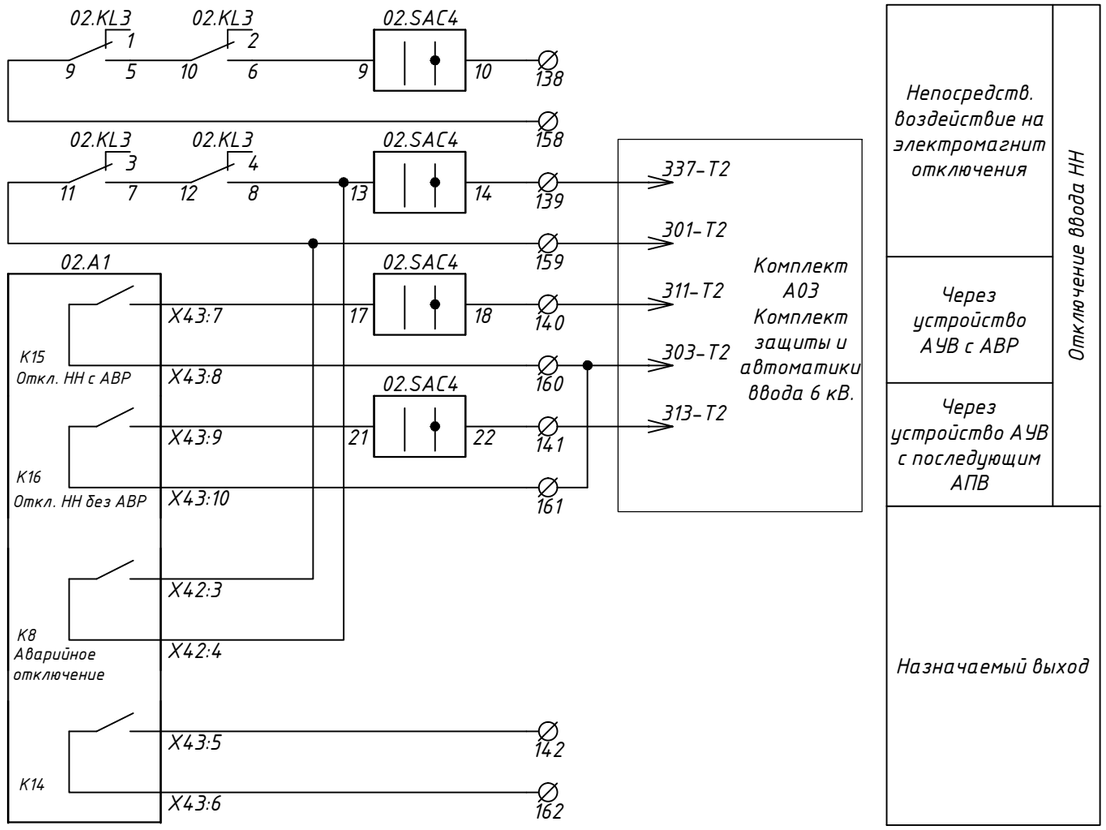


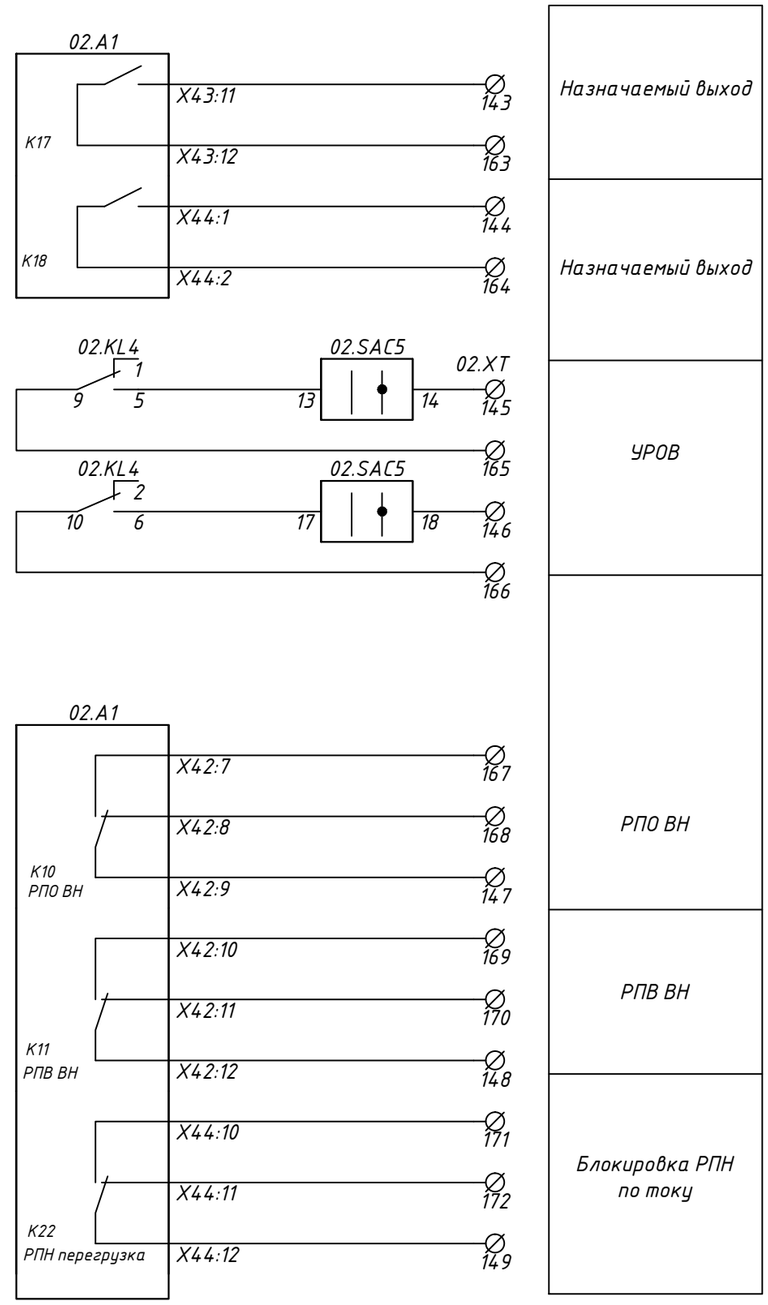
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.18

Формат А3

А02 – Комплект резервной защиты двухобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН. Выходные цепи (начало)

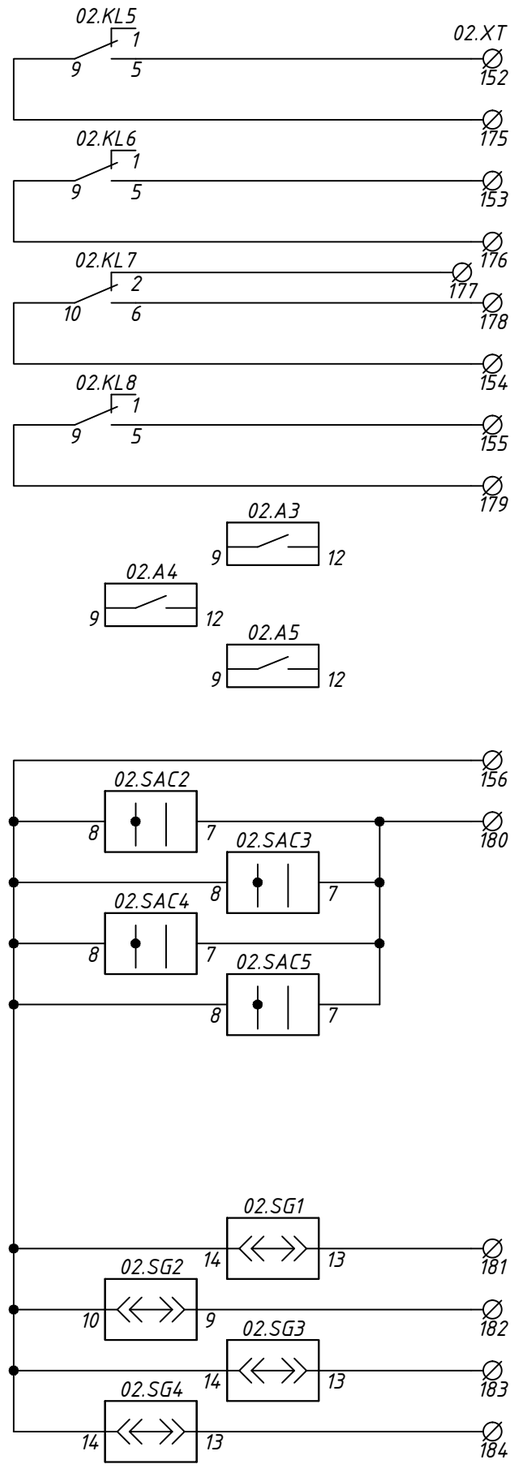




Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.19

Формат А3



Пуск по току для ЗДЗ
Резерв
Резерв
Резерв
"Контроль изоляции цепей газовой защиты"
"Действие на отключение комплекта выведено"
"Контроль положения испытательных блоков"

Взам. инв. N

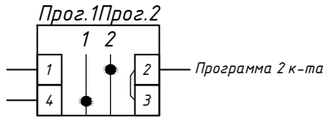
Подп. и дата

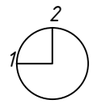
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.20

Комплект резервной защиты двухобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН. Общие схемы переключателей комплекта (начало)

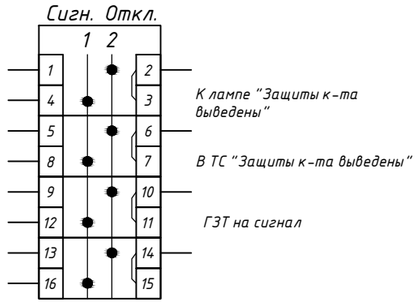
"Программа уставок"

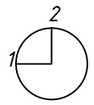




02.SAC1
-003-

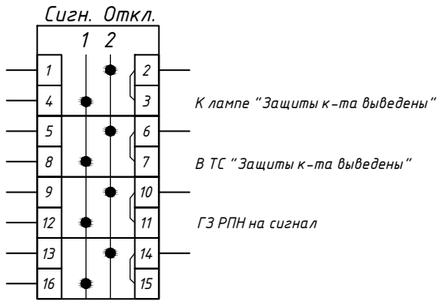
"Режим работы ГЗТ"

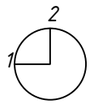




02.SAC2
-003-

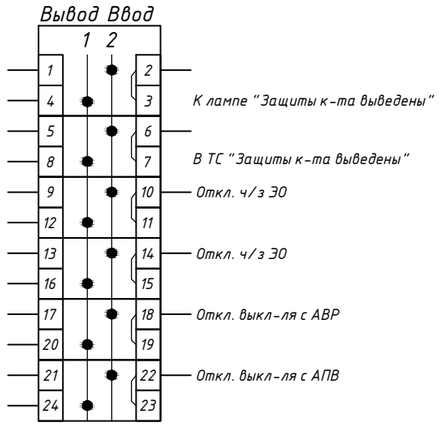
"Режим работы ГЗ РПН"

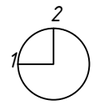




SAC3
-003-

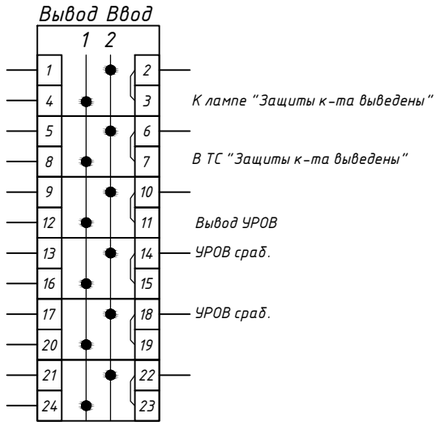
"Действтие комплекта на выкл. НН"

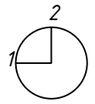




SAC4
-003-

"УРОВ"





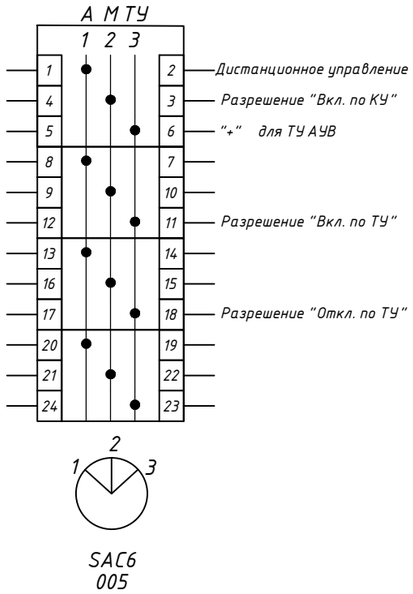
02.SAC5
-003-

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

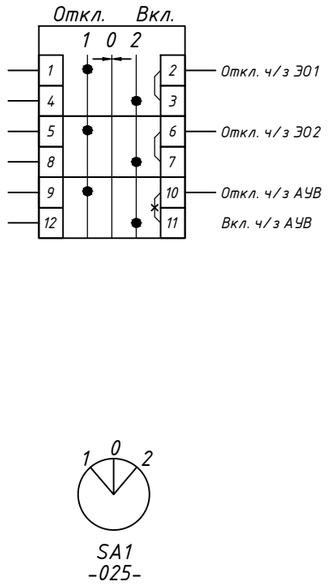
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.21

Формат А3

"Режим управления выкл-ля ВН"



"Управление выкл. ВН"



╳ – перемычку убрать

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.22

Комплект резервной защиты двухобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН. Перечень элементов

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты и автоматики АЛТЕЙ-УЗТ-220-01-00-ПС	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A2	Пульт управления Алтей-ПУ	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
HLG1	Сигнальная лампа, зеленая, ~/= 220 В, арт. MT22-S33	1	Meyertec
HLR1	Сигнальная лампа, красная, ~/= 220 В, арт. MT22-S34	1	Meyertec
HLY1, HLY2	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	2	Meyertec
KA1...KA3	Реле контроля тока,однофазное CM-SRS.22, 24-220 В AC/DC, арт. 1SVR730840R0500	3	ABB
KL1...KL8	Реле промежуточное R4N-2014-23-1220-WTLD 7A, 4CO 220VDC, арт. 860620	10	Relpol
KLB1, KLB2	Цоколь GZT4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN35, арт. 856050	10	Relpol
	Фиксатор G4 1052, арт. 2613925	10	Relpol
KCC,KCT2,KCT2	Силовое реле 62.31.9.220.4800 для DC нагрузок с магнитным гашением дуги 1НО 16А (250В AC1), 1НО 12А (220В DC1); катушка (=220В DC) AgSnO2, арт. 623192204800	3	Finder
	Модуль индикации и защиты 99.02.9.220.60 с функцией ограничения напряжения срабатывания и отпускания катушек реле (Umin=0,6Un) для реле с питанием 220В DC, арт. 9902922060	3	Finder
	Розетка 92.03.SMA для реле 62.31, 62.32, 62.33 и модулей 99.02, 86.30 с раздельными контактами; с металлическим фиксатором; винтовые зажимы; синяя; 16А, арт. 9203SMA	3	Finder
R1...R3	Резистор керамический KVS10A, 10Вт, 15кОм 5%, арт. KVS10AJB-RD-15k 15 кОм	3	Vitrohm
R4,R5	Резистор 3,9 кОм, 25 Вт, 5% арт. С5-35В-25Вт 3,9 кОм	2	Кермет
SAC1	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-01.003FU9.08	1	ElKey
SAC2, SAC3	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-04.003FU9.08	2	ElKey
SAC4...SAC5	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-06.003FU9.08	2	ElKey
SG1,SG3	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	2	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	2	Phoenix Contact
	штекерная перемычка FBS 2-8, арт. 3030284	6	Phoenix Contact
SG4	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	1	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	1	Phoenix Contact
SG2	Контрольная колодка - FAME 6/4+1, арт. 3074100	1	
	Рабочий штекер - FAME-WP 4+1, арт. 3074120	1	
	штекерная перемычка FBS 4-8, арт. 3030307	1	

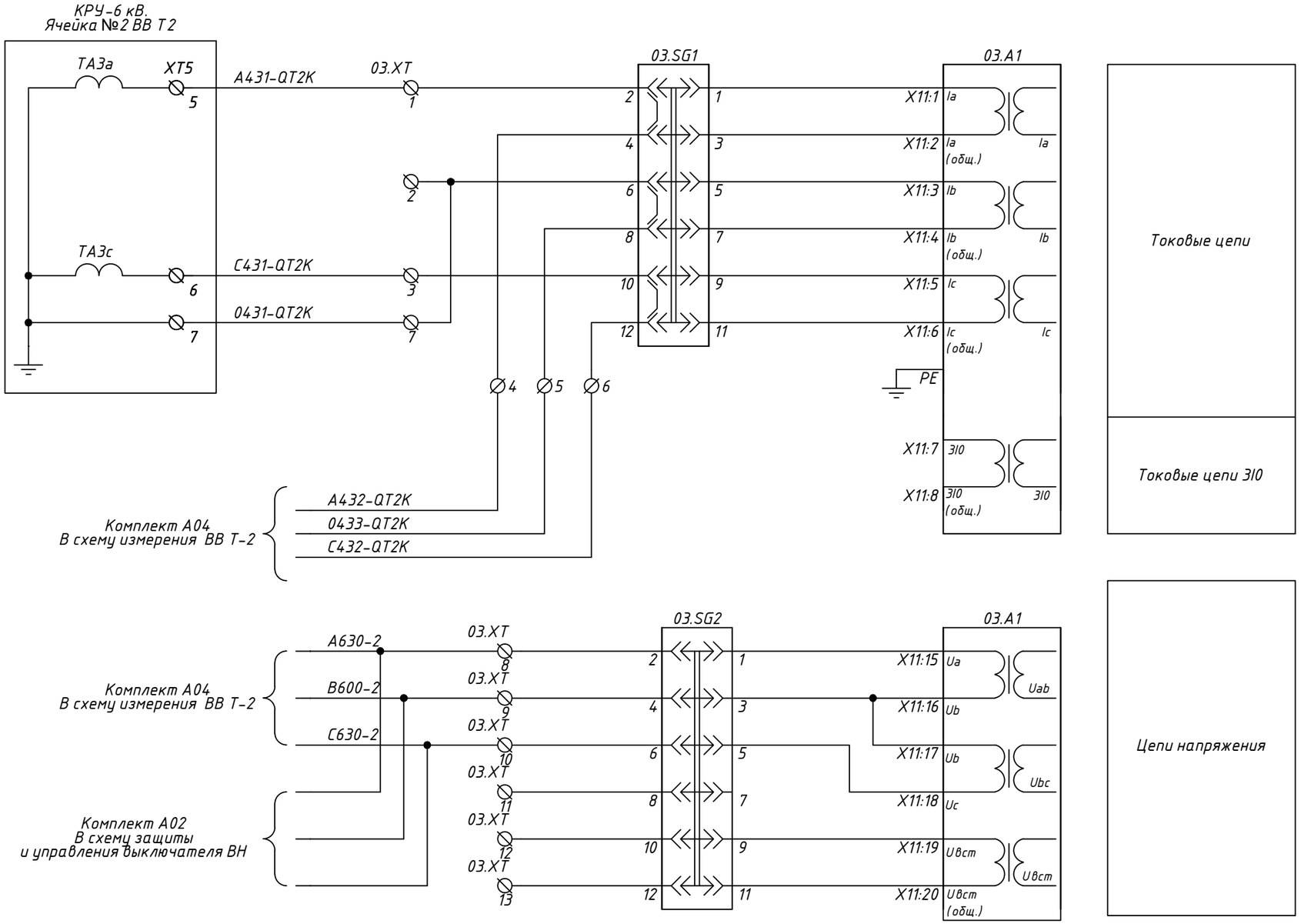
Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
VD1...VD10	Клеммник с возможностью установки картриджа, 2,5 мм.кв, (серый); AVK 2.5F, арт. 324929;	10	Klemsan
	Картридж (с диодом) для клемм AVK2.5F/CF; AVK SKTD, арт. 498859	0	
XT	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	49	Klemsan
XT0	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	6	Klemsan
XT	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WG01, арт. 370592	22	Klemsan
XT	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	135	Klemsan
Дополнительно для исполнений с автоматами цепей питания			
SF1...SF4	PL7-C2/2-DC, Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	4	Eaton
SF1.1, SF2.1	Независимый расцепитель ZP-ASA/230, арт. 248439	2	Eaton
Дополнительно для исполнений с контролем изоляции цепей газовой защиты			
A3...A5	Реле контроля изоляции Флокс	3	НПП "Микропроцессорные технологии"
R6...R8	Резистор из комплекта поставки Флокс, 3,3кОм, 25Вт	3	Входит в комплект поставки Флокс
Дополнительно для исполнений с ключом управления выключателем ВН			
SA1	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-03.025FU3.12S6	1	ElKey
SAC6	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-04.005FU4.09	1	ElKey

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Токовые цепи и цепи напряжения



Примечания:

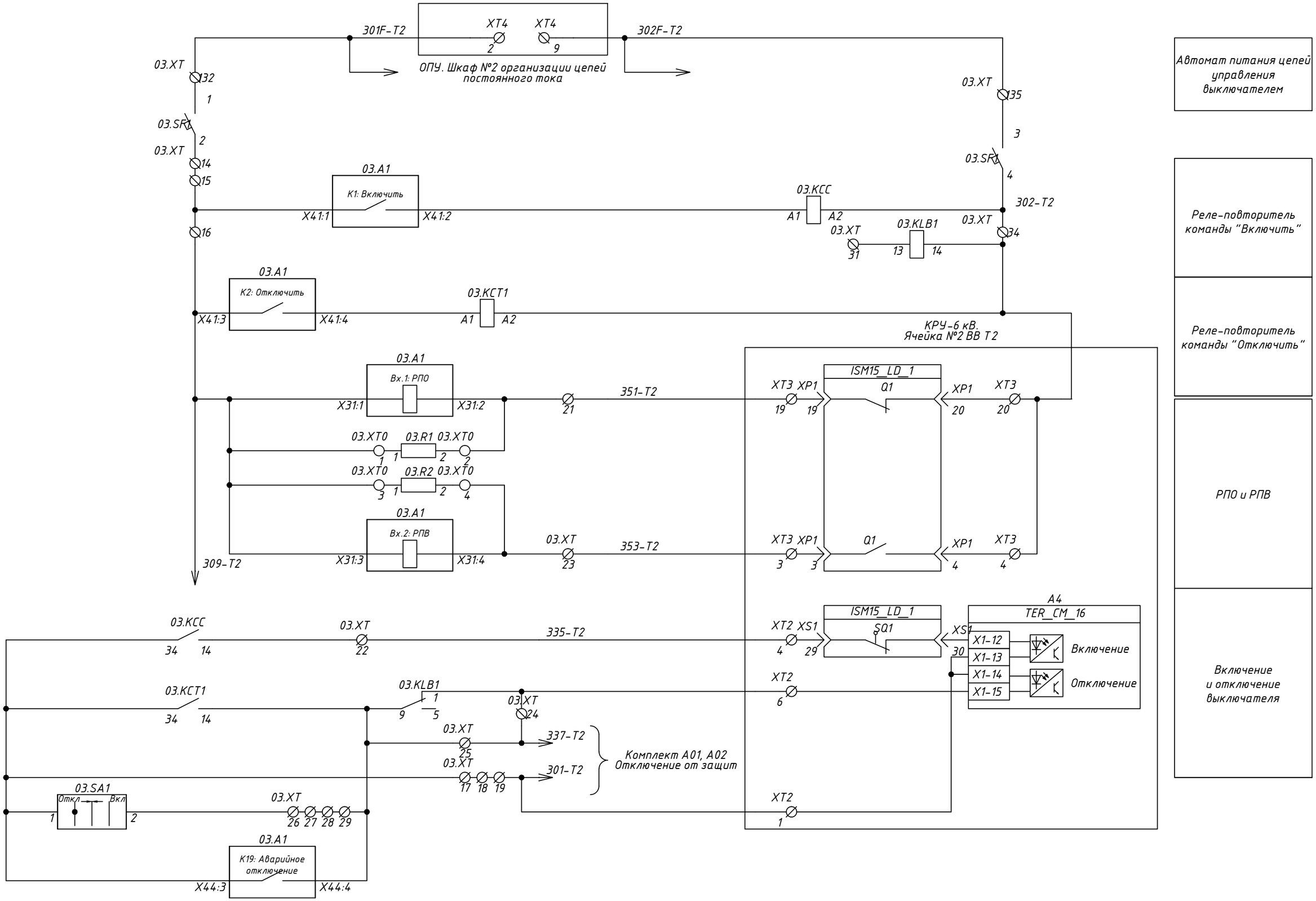
1. Токовые цепи трансформаторов тока комплекта выполнены с возможностью последовательного включения в токовые цепи
других устройств. Заземление токовых цепей производится на ближайшей сборке зажимов;
2. Дискретные входы и выходы могут быть переназначены в программном обеспечении KIWI ;
3. Клеммы указанные со * уточняются по месту.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.24

Формат А3

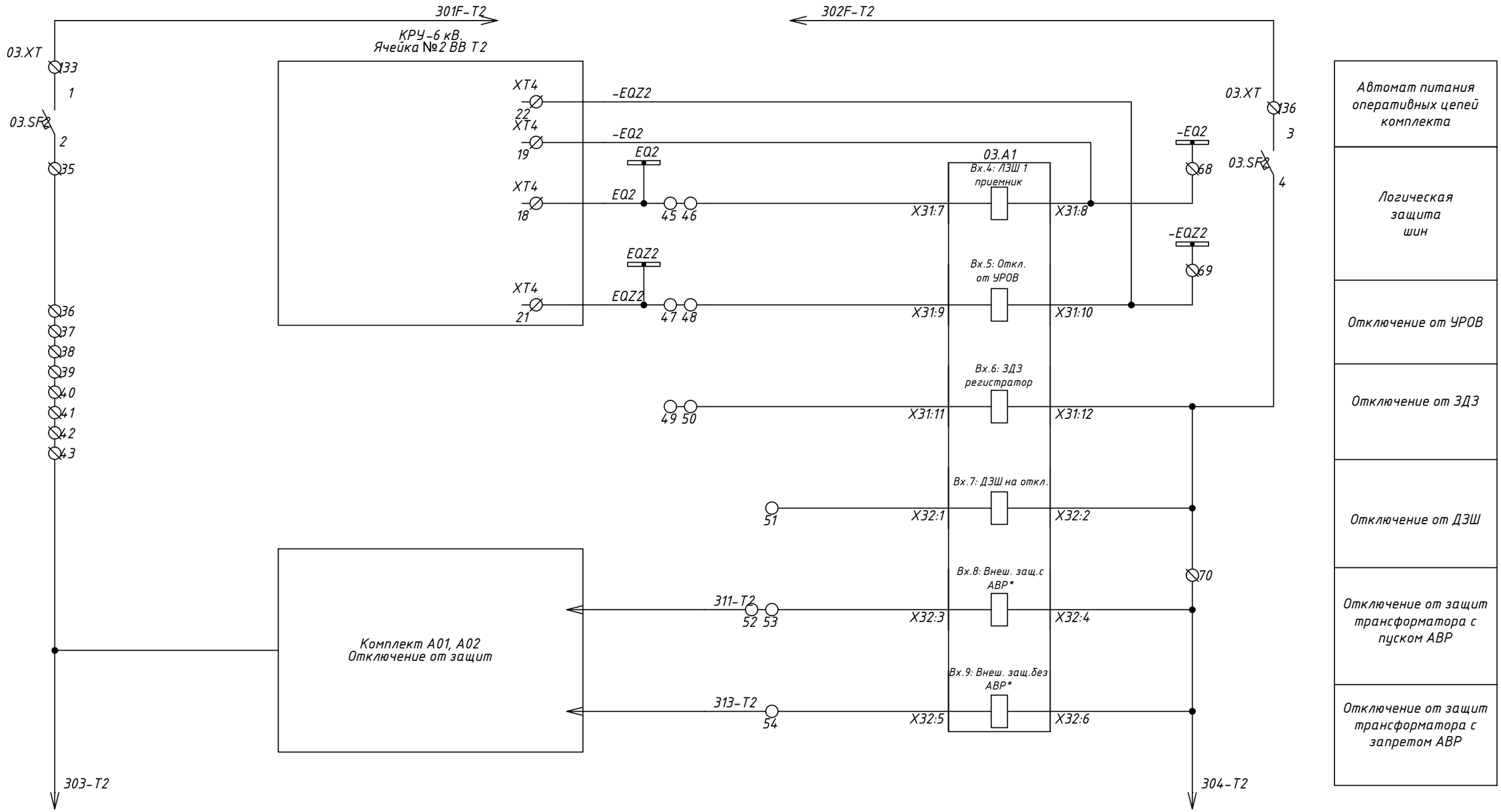
А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Цепи управления выключателем (начало).



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.25

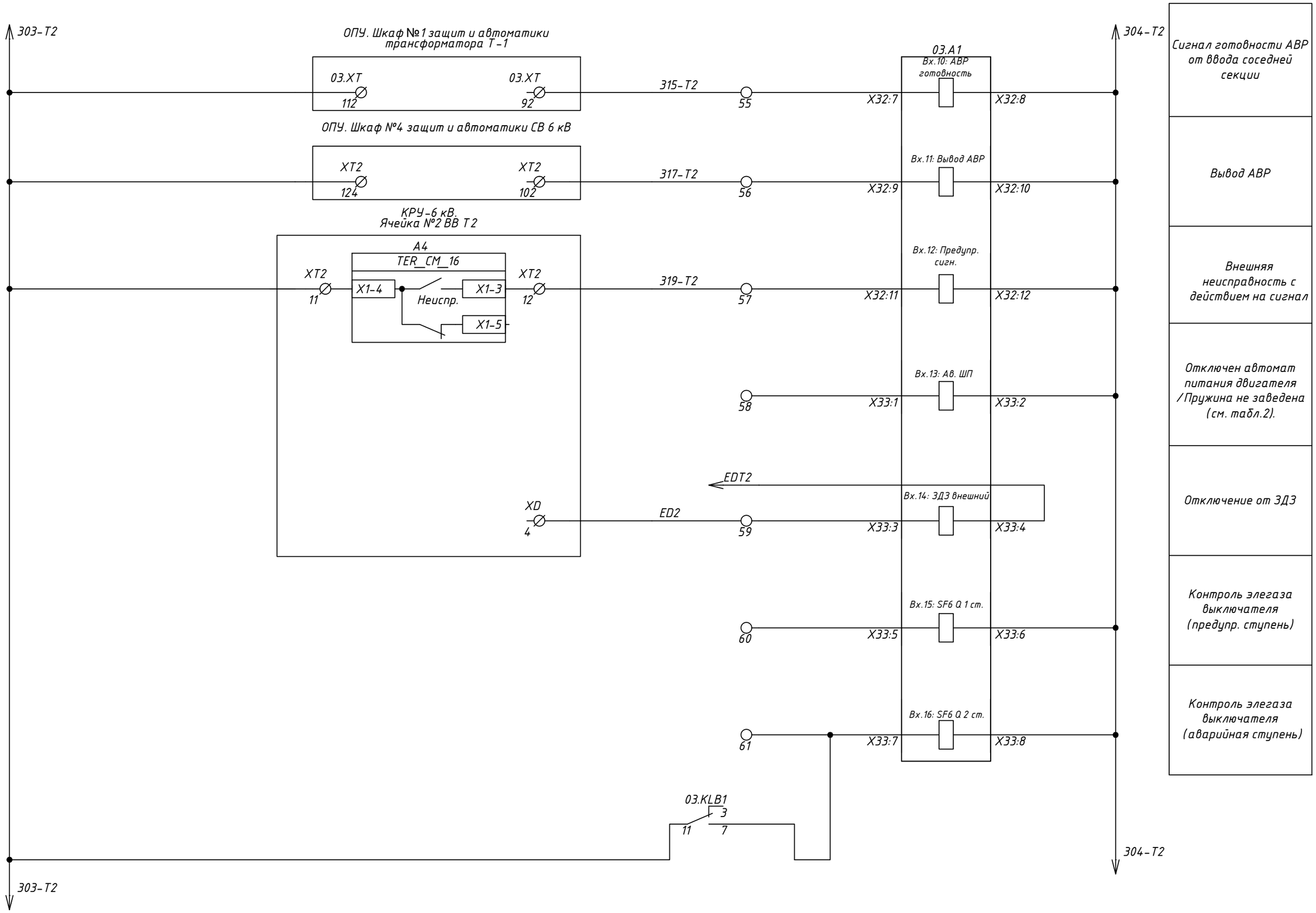
Формат А3



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.26

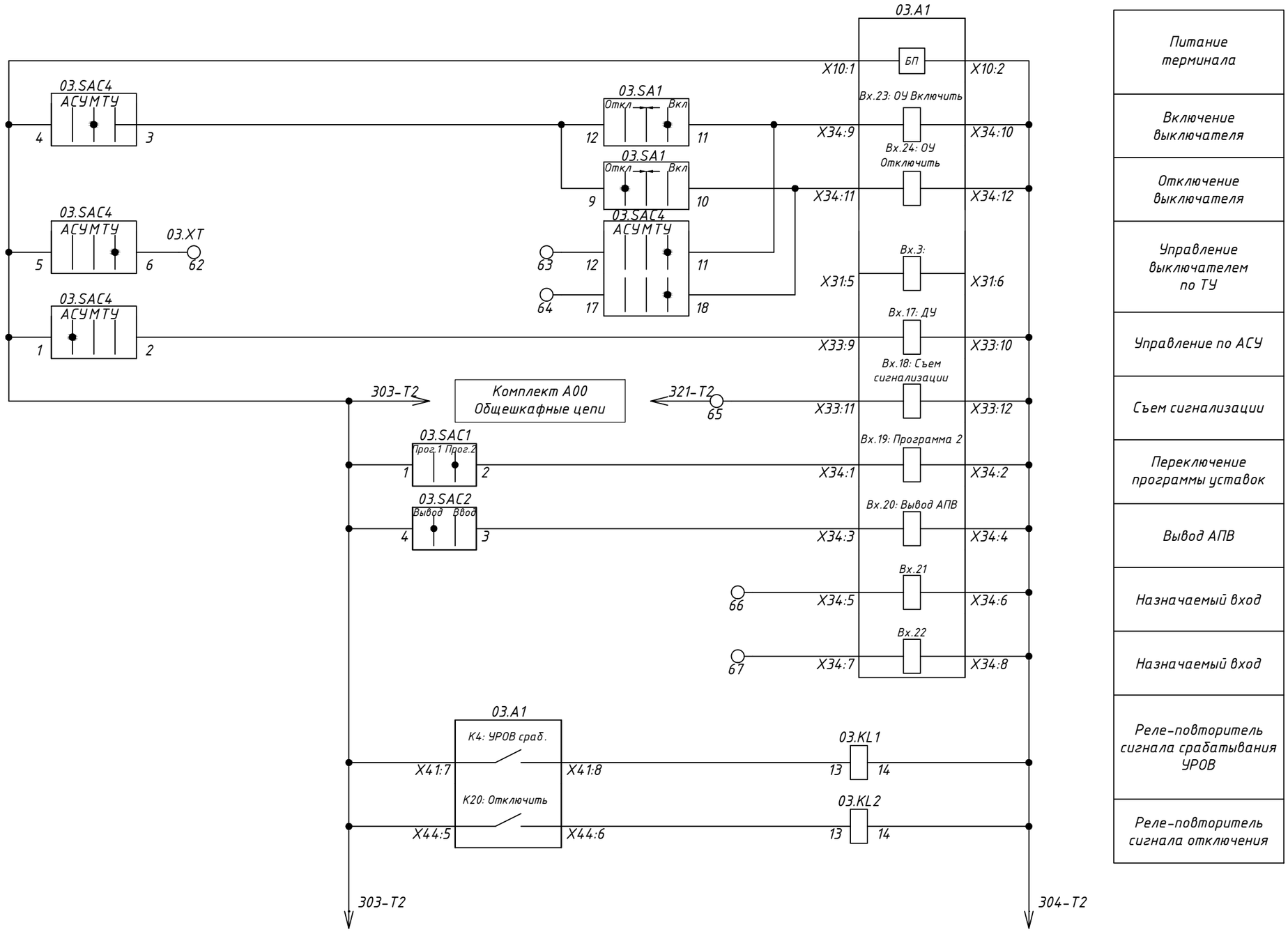
Формат А3



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.27

Формат А3



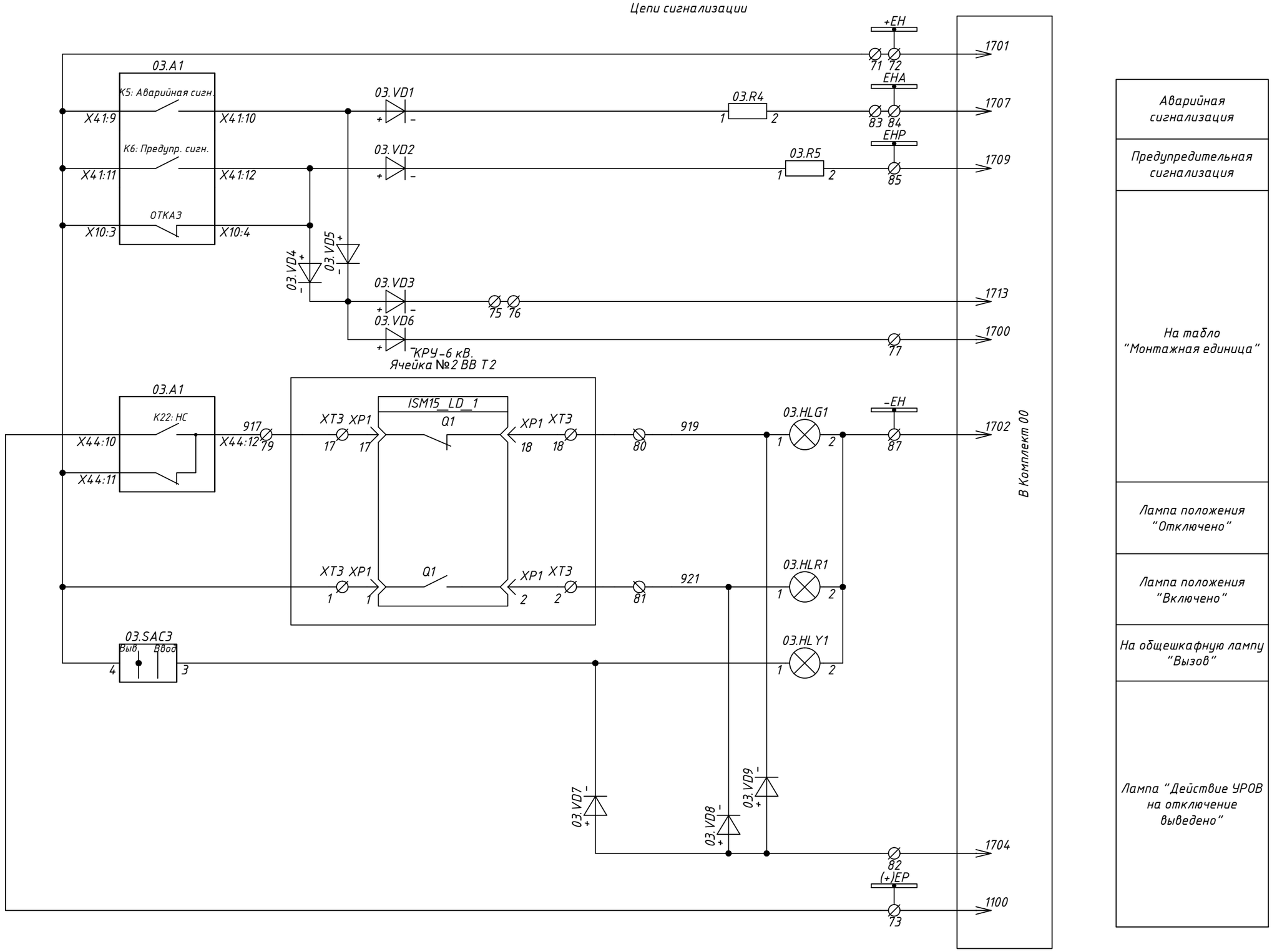
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.28

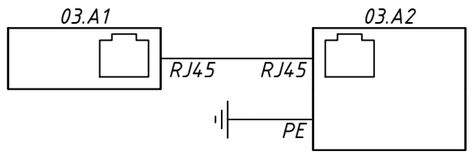
Формат А3

А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Оперативные цепи (окончание).

Цепи сигнализации



Аварийная сигнализация
Предупредительная сигнализация
На табло "Монтажная единица"
Лампа положения "Отключено"
Лампа положения "Включено"
На общешкафную лампу "Вызов"
Лампа "Действие УРОВ на отключение выведено"



Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

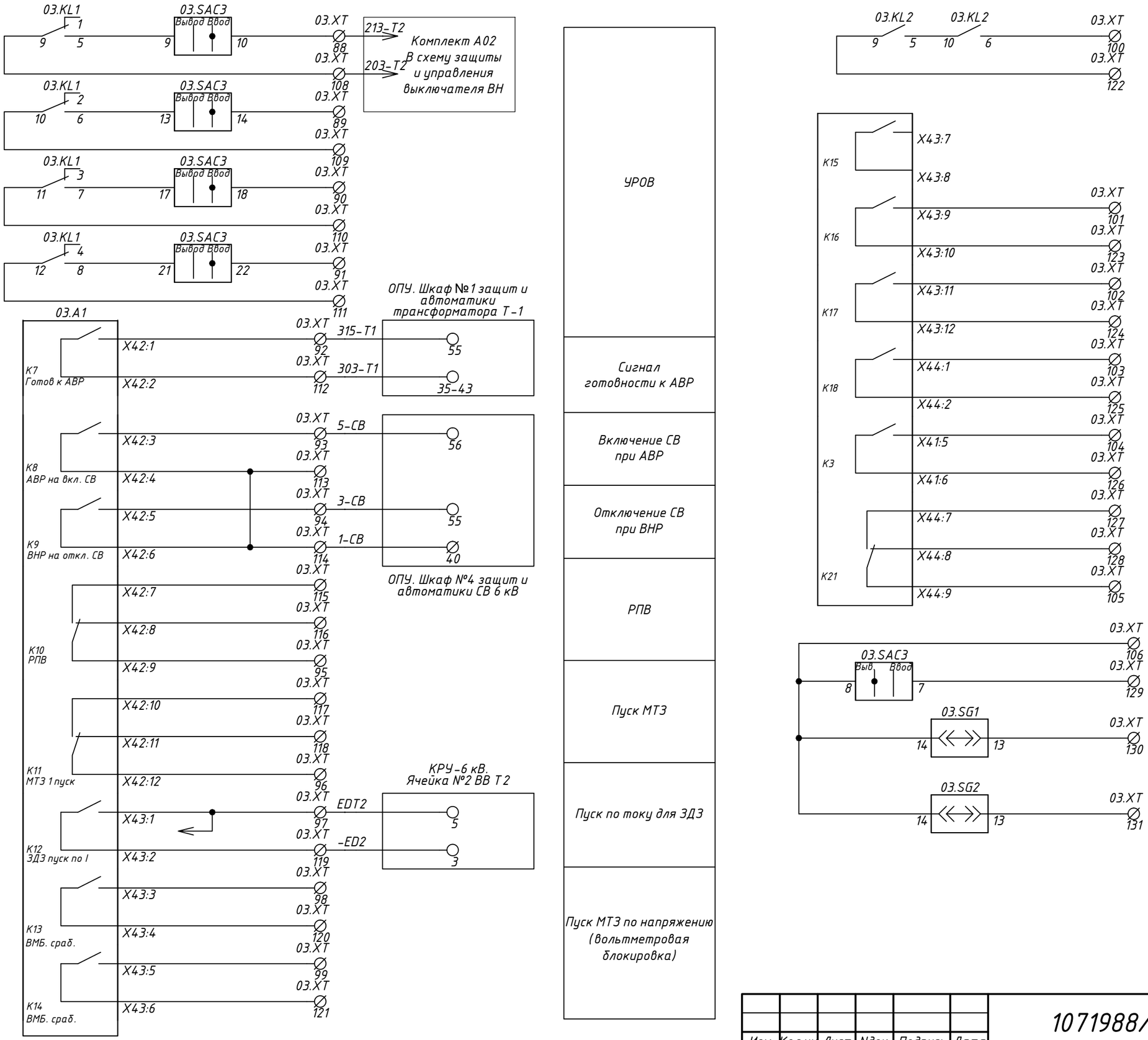
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 5.29

Формат А3

А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Выходные цепи (начало).



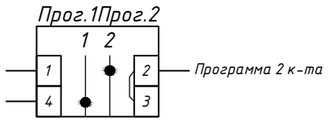
Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

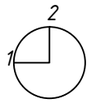
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.30

Формат А3

А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Общие схемы переключателей комплекта.

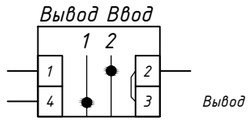
"Программа уставок"

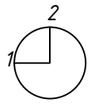




03.SAC1
-003-

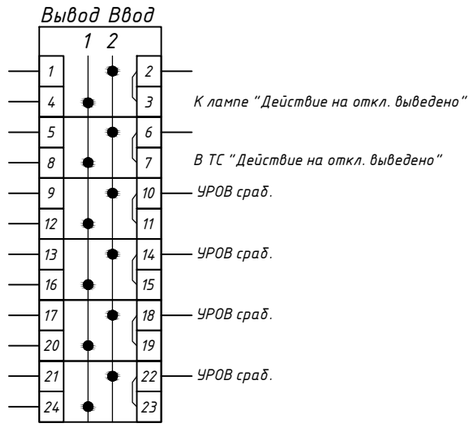
"АПВ"

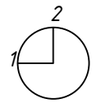




03.SAC2
-003-

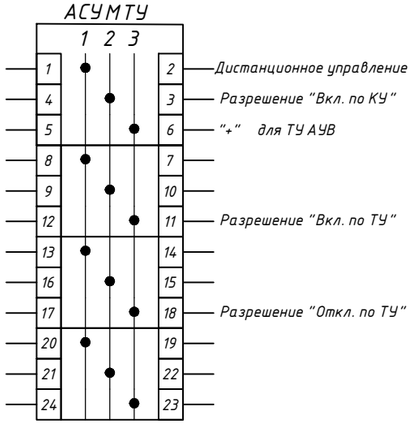
"УРОВ"

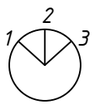




03.SAC3
-003-

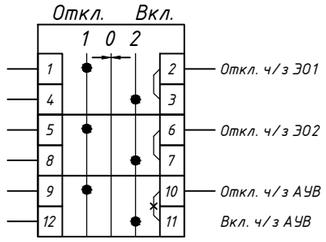
"Режим управления выкл-ля"

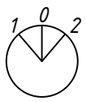




03.SAC4
005

"Управление выкл."





03.SA1
-025-

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.31

Формат А3

А03-Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ. Перечень элементов (начало)

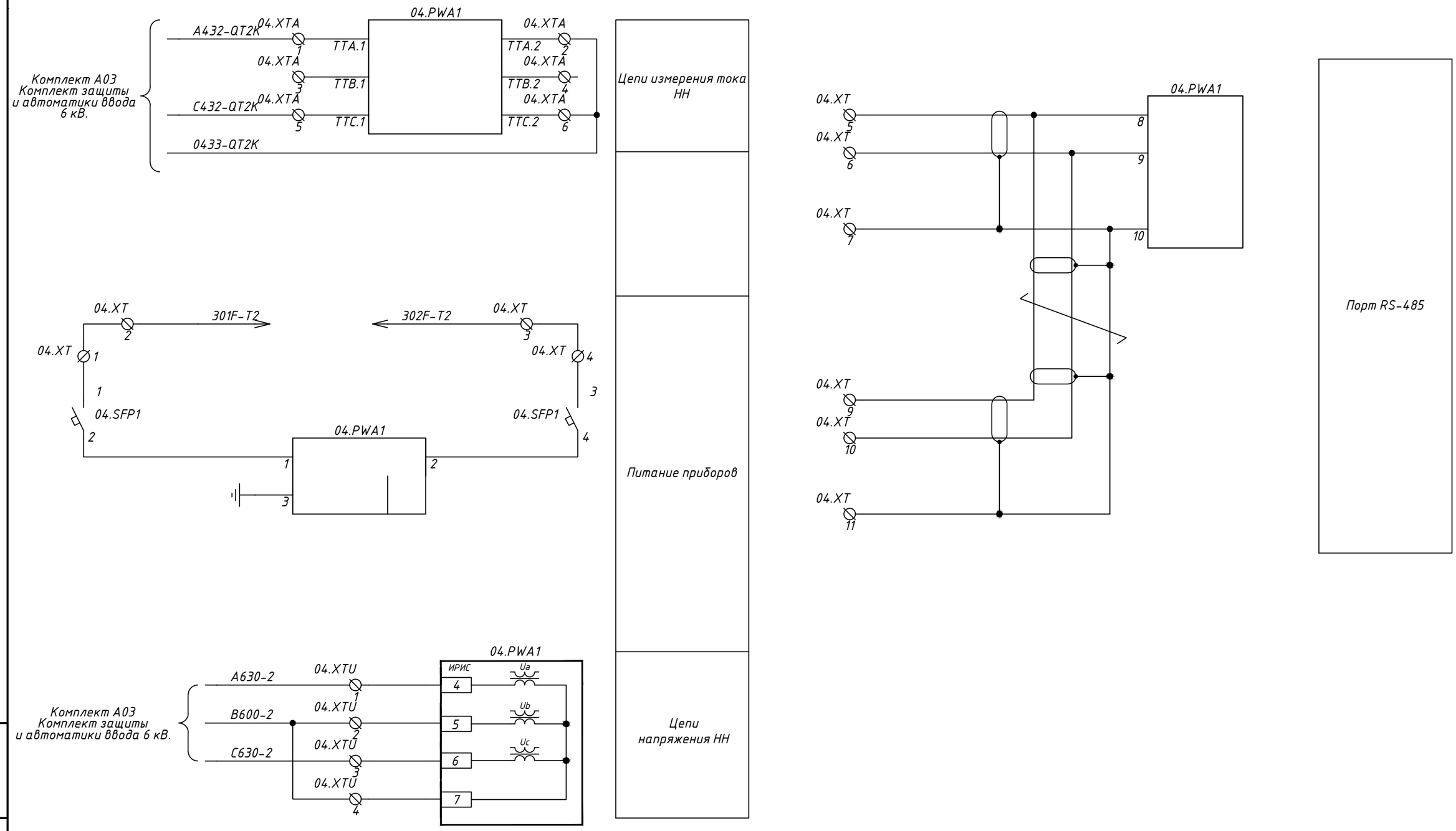
Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты и автоматики	1	НПП "Микропроцессорные
	АЛТЕЙ-БЗП-220-00-00-ПС		технологии"
A2	Пульт управления ПУ-Алтей	1	НПП "Микропроцессорные
			технологии"
HLG1	Сигнальная лампа, зеленая, ~/= 220 В, арт. MT22-S33	1	Meyertec
HLR1	Сигнальная лампа, красная, ~/= 220 В, арт. MT22-S34	1	Meyertec
HLY1	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	1	Meyertec
KCC,KCT2	Силовое реле 62.31.9.220.4800 для DC нагрузок с магнитным гашением дуги 1НО 16А (250В AC1), 1НО 12А (220В DC1); катушка (=220В DC) AgSnO2, арт. 623192204800	2	Finder
	Модуль индикации и защиты 99.02.9.220.60 с функцией ограничения напряжения срабатывания и отпускания катушек реле (Umin=0,6Un) для реле с питанием 220В DC, арт. 9902922060	2	Finder
	Розетка 92.03.SMA для реле 62.31, 62.32, 62.33 и модулей 99.02, 86.30 с раздельными контактами; с металлическим фиксатором; винтовые зажимы; синяя; 16А, арт. 9203SMA	2	Finder
KL1,KL2	Реле промежуточное R4N-2014-23-1220-WTLD 7A, 4CO 220VDC, арт 860620	3	Relpol
KLB1	Цоколь GZT4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN35, арт. 856050	3	Relpol
	Фиксатор G4 1052, арт. 2613925	3	Relpol
R1...R2	Резистор керамический KVS10A, 10Вт, 15кОм 5%, арт. KVS10AJB-RD-15k	2	Vitrohm
R4,R5	Резистор 3,9кОм, 25Вт, 5%, арт. С5-35В-25 3,9 кОм	2	Кермет
SAC1,SAC2	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-01.003FU9.08	2	ElKey
SAC3	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-06.003FU9.08	1	ElKey
03.SG1	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	1	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	1	Phoenix Contact
	штекерная перемычка FBS 2-8, арт. 3030284	3	Phoenix Contact
03.SG2	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	1	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	1	Phoenix Contact
03.VD1...03. VD9	Клеммник с возможностью установки картриджа, 2,5 мм.кв, (серый); AVK 2.5F, арт. 324929;	9	Klemsan
	Картридж (с диодом) для клемм AVK2.5F/CF; AVK SKTD, арт. 498859		
XT	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WGO1, арт. 370592	13	Klemsan
XT	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	99	Klemsan
XT	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	24	Klemsan
XT0	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	4	Klemsan

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
Дополнительно для исполнений с автоматами цепей питания			
SF1...SF2	PL7-C2/2-DC, Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	2	Eaton
Дополнительно для исполнений с ключом управления выключателем			
SA1	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-03.025FU3.12S6	1	ElKey
SAC4	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-04.005FU4.09	1	ElKey

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.33

Формат А3

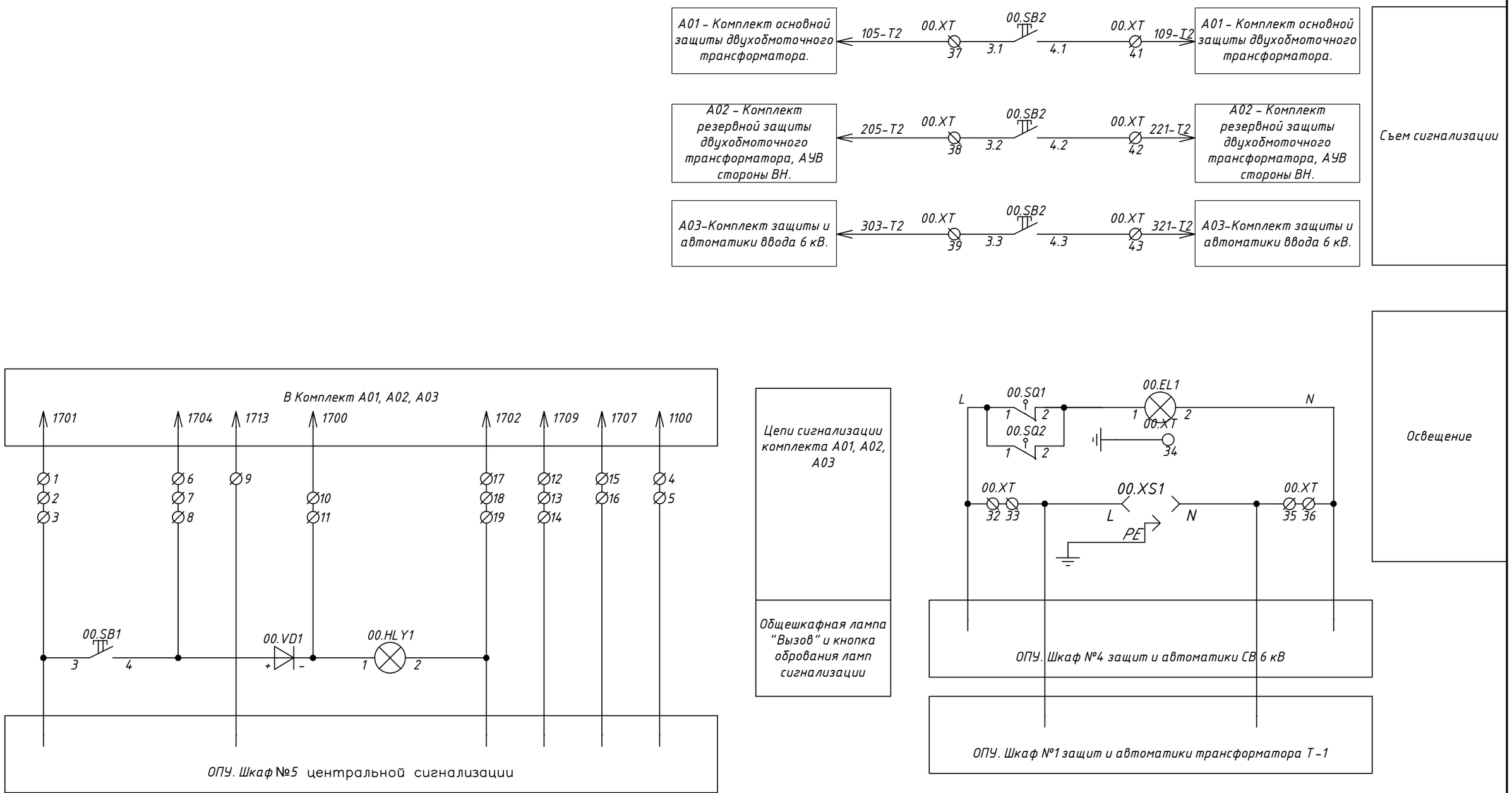
Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
PWA1	Многофункциональный измерительный прибор ИРИС-МИ-96-100V-5A-220V-RS-11	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
SFP1	PL7-C2/2-DC, Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	1	"Eaton"
XTA, XTU	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WG01, арт. 370592	10	Klemsan
XT	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	12	Klemsan

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Шкаф основной и резервной защиты двухбмоточного трансформатора , АУВ стороны ВН. Монтажная единица 00 (начало).

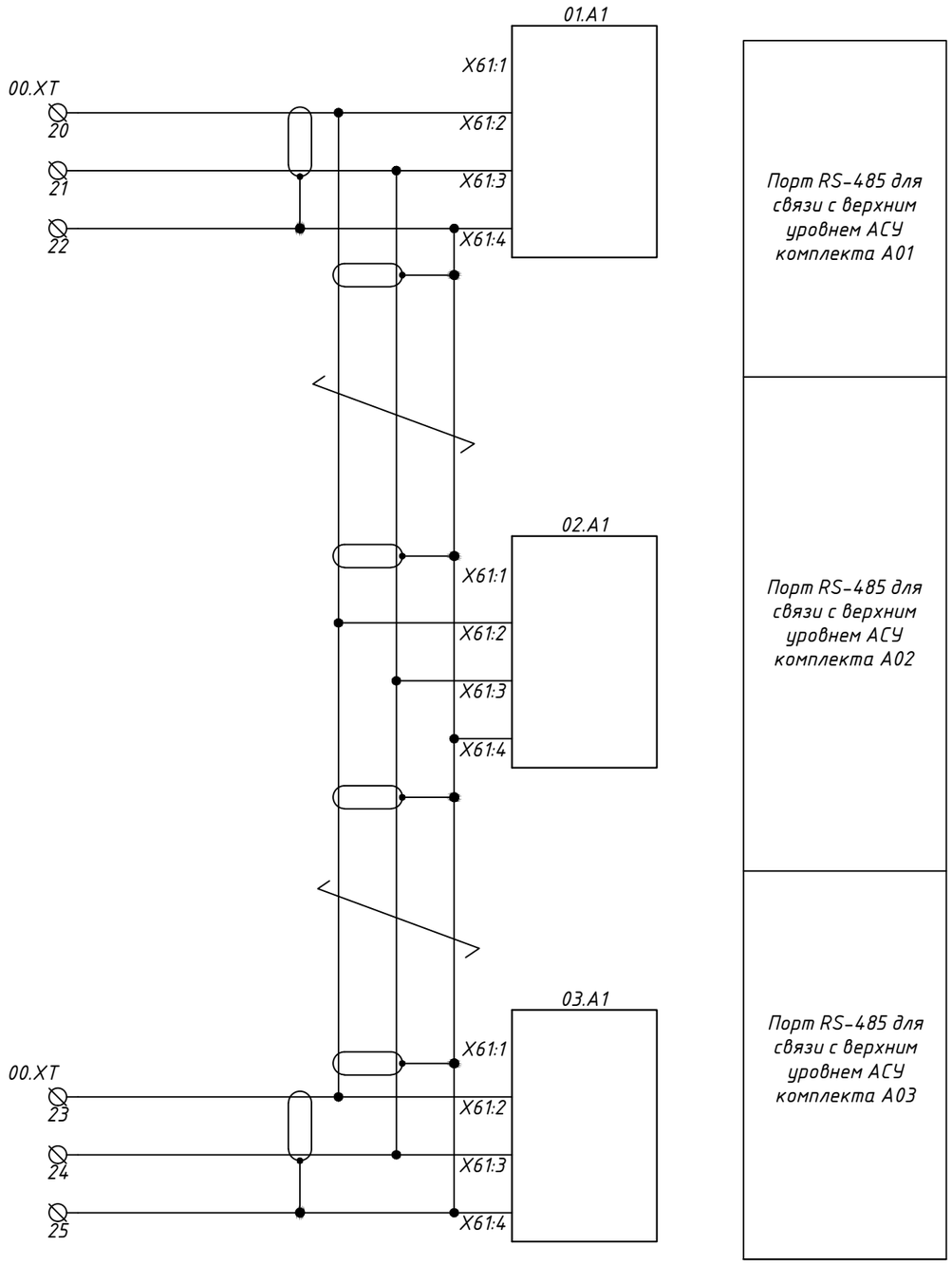


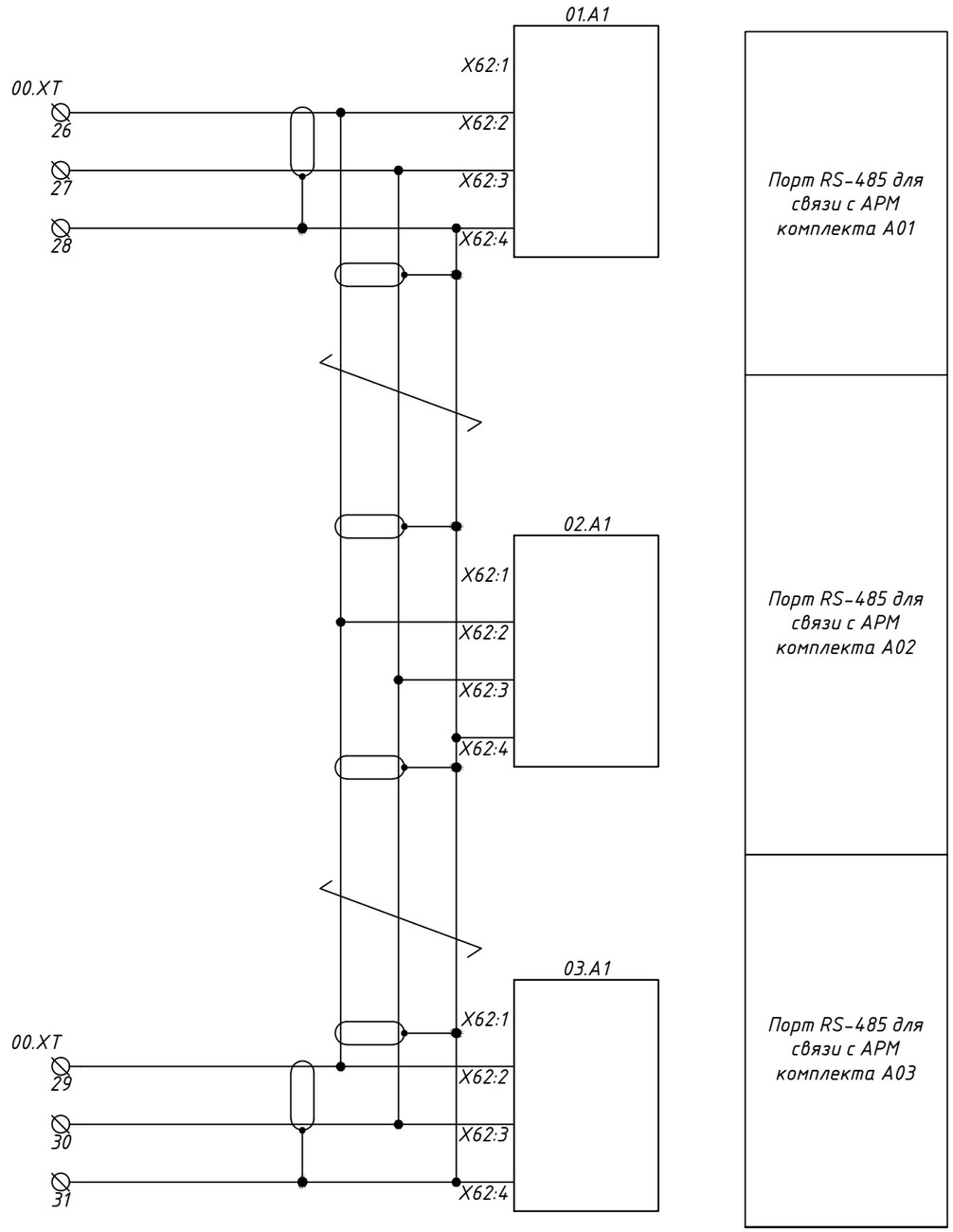
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.35

Формат А3

Шкаф основной и резервной защиты двухбмоточного трансформатора , АУВ стороны ВН. Монтажная единица 00 (продолжение).





Примечание:
1. Если устройство А1 является оконечным в линии связи, то необходимо использовать терминальный резистор данного устройства, соединив клеммы X61:1 (R), X61:2 (A) и/или X62:1 (R), X62:2 (A)

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

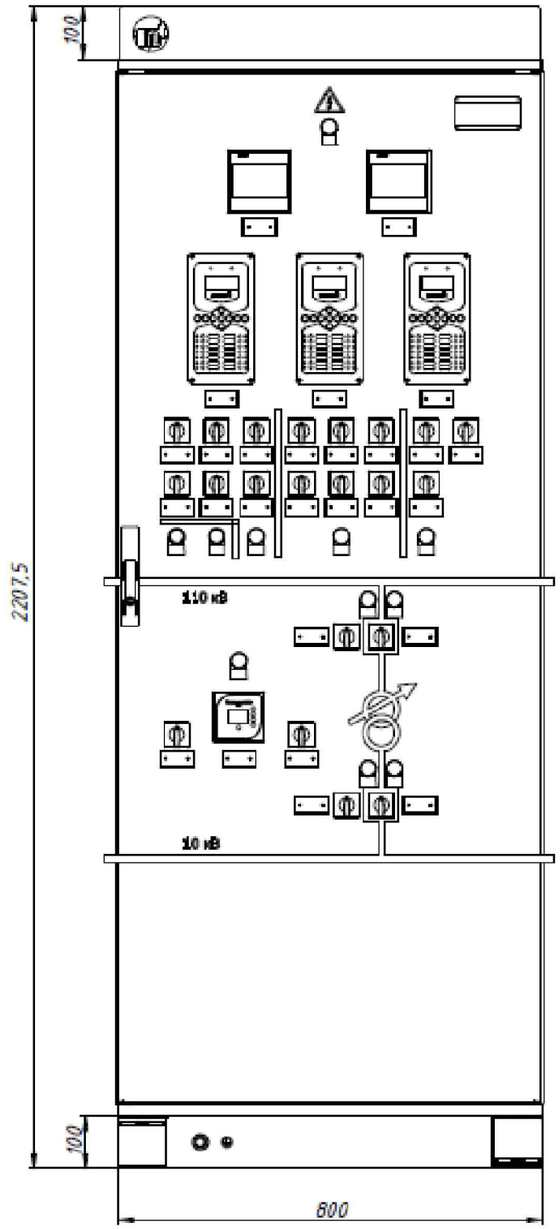
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.36

Формат А3

Шкаф основной и резервной защиты двухобмоточного трансформатора , АУВ стороны ВН. Монтажная единица 00 (окончание).

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A01	Комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора 1071988/07/2021-021-РЗ	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A02	Комплект резервной защиты двухобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН МТ.РЗТ.12.22.13.02	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A03	Комплект защиты и автоматики ввода 6 кВ МТ.КВВ.12.07.11.00	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A04	Комплект измерений МТ.ИЗМ.12.00.10.00	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
EL1	Светодиодный светильник NEL-P-7-4K-LED, арт. 4607136 94590 6	1	Navigator
HL Y1	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	1	Meyertec
SB1, SB2	K1; НО Контактный блок, арт. 800300	4	Klemsan
	DYB - S/B; Кнопки управления - без фиксации, арт. 800405	2	Klemsan
	KA; Монтажный адаптер, арт. 800303	2	Klemsan
SQ1, SQ2	Концевой выключатель двери, арт. kz8111	2	Ruichi
VD1	Клеммник с возможностью установки картриджа, 2,5 мм.кв, (серый); AVK 2.5F, арт. 324929;	1	Klemsan
	Картридж (с диодом) для клемм AVK2.5F/CF; AVK SKTD, арт. 498859		
	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	42	Klemsan
	Клеммник на DIN-рейку 4 мм.кв., (земля); AVK2,5/4TK, арт. 334450	1	Klemsan
XS1	Розетка электрическая на DIN рейку, 16А OptiDin, арт. PA10/16-502Д-УХЛ4	1	КЭАЗ

Пример расположения оборудования



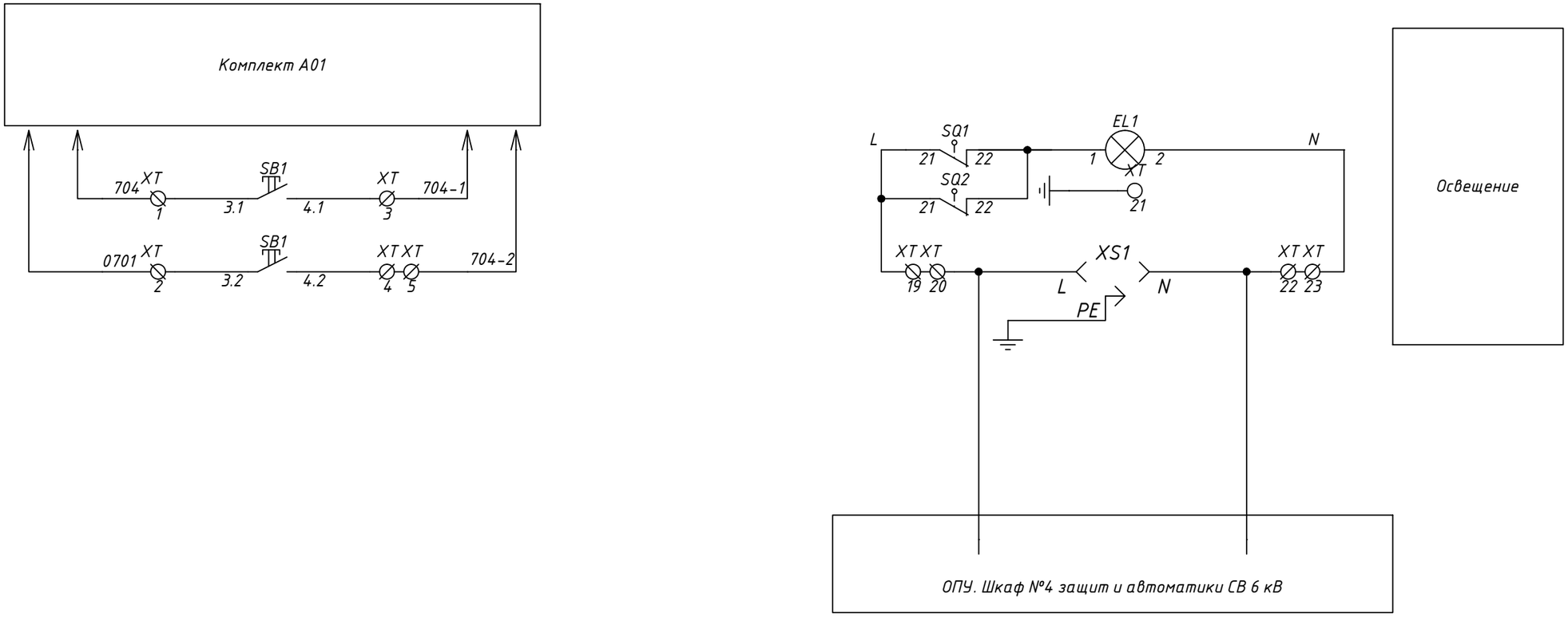
1 Расположение оборудования уточняется заводом изготовителем.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 5.37

Формат А3

Шкаф центральной сигнализации (1 терминал). Монтажная единица 00 (начало).



						1071988/07/2021-021-РЗ		
						ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Николаев			09.21	Релейная защита	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Демидов			09.21		Р	6.1	16
Н. контр.		Кузнецова			09.21	ОПУ. Шкаф №5 центральной сигнализации	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
Утв.									

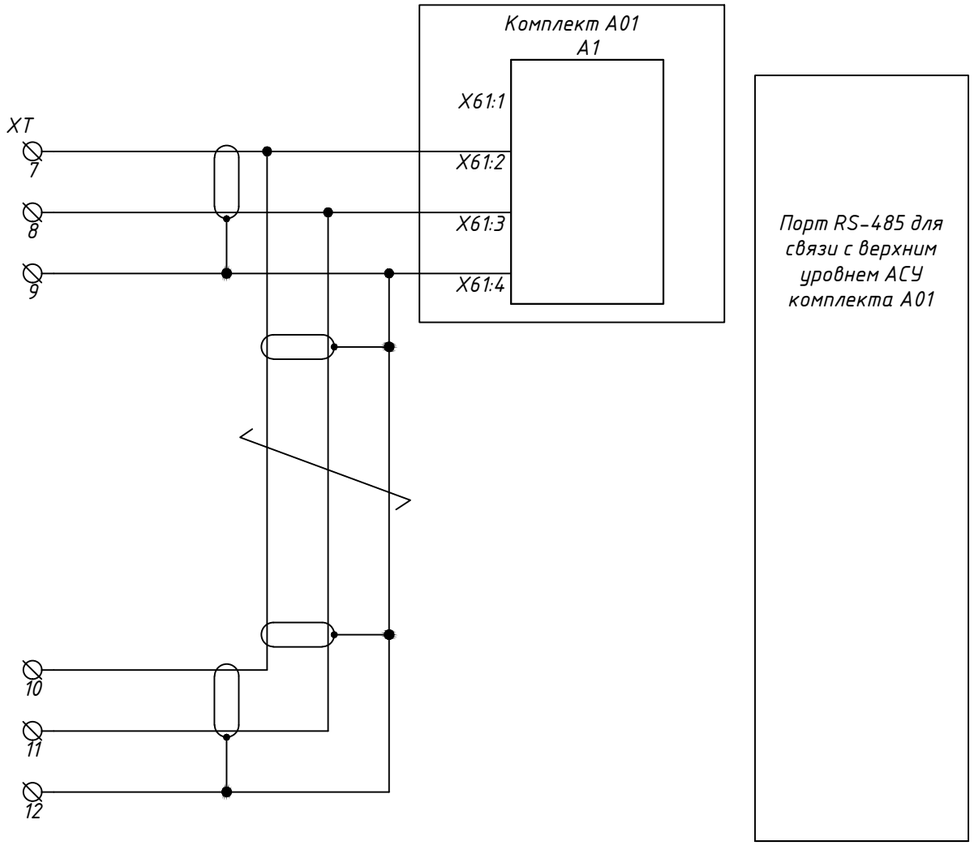
Взам. инв. N

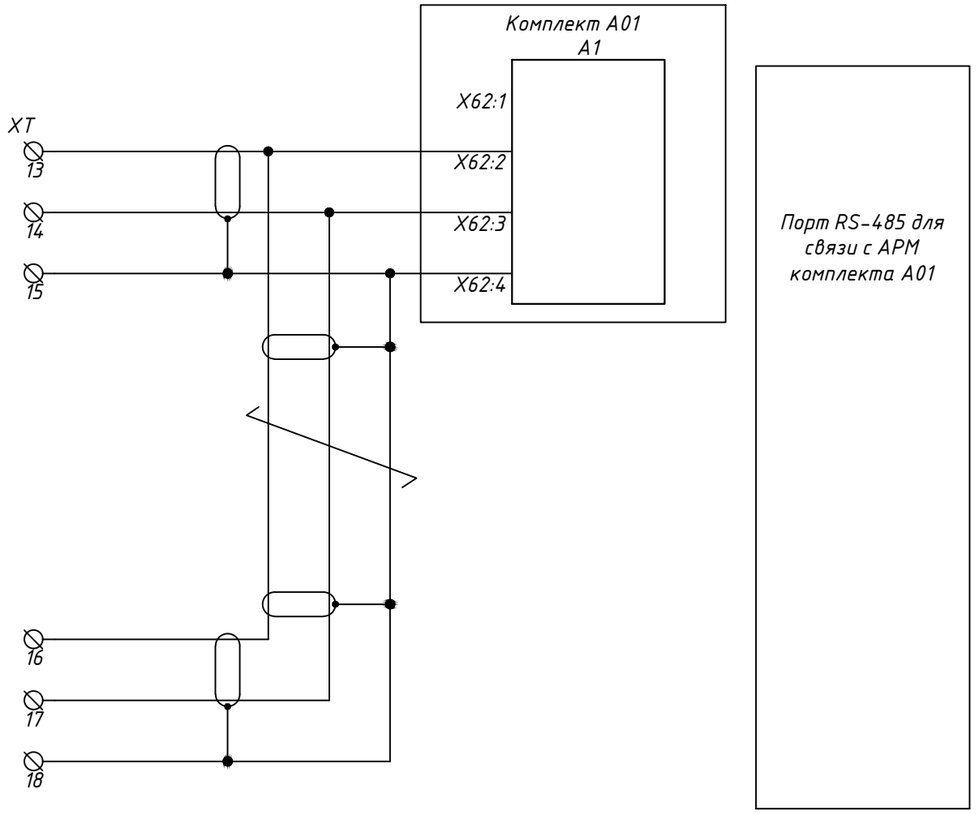
Подп. и дата

Инв. N подл.

Формат А3

Шкаф центральной сигнализации (1 терминал). Монтажная единица 00 (продолжение).





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

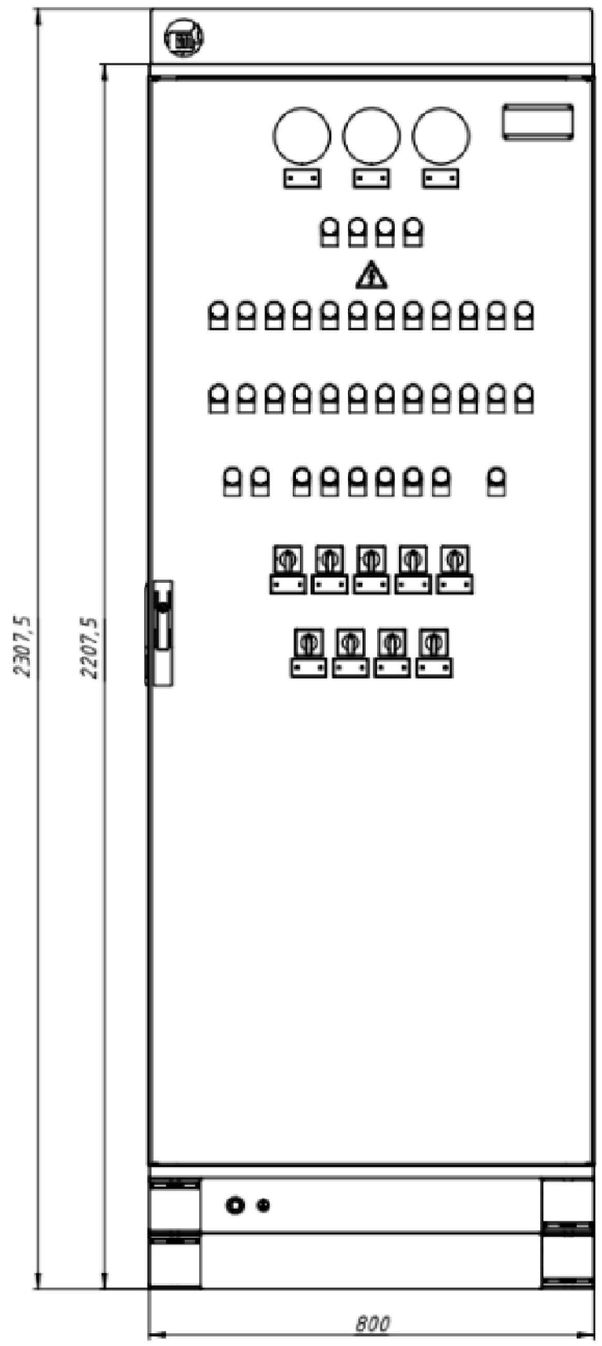
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 6.2

Формат А3

Шкаф центральной сигнализации (1 терминал). Монтажная единица 00 (окончание).

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A01	Комплект центральной сигнализации МТ.КЦС.12.80.10.00-2163	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
EL1	Светодиодный светильник NEL-P-7-4K-LED, арт. 4607136 94590 6	1	Navigator
SB1	K1; НО Контактный блок, арт. 800300	2	Klemsan
	DYB - S/B; Кнопки управления - без фиксации, арт. 800405	1	Klemsan
	KA; Монтажный адаптер, арт. 800303	1	Klemsan
SQ1, SQ2	Концевой выключатель двери, арт. kz8111	2	Ruichi
XS1	Розетка электрическая на DIN рейку, 16А OptiDin, арт. РА10/16-502Д-УХЛ4	1	КЭАЗ
	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	22	Klemsan
	Клеммник на DIN-рейку 4 мм.кв., (земля); AVK2,5/4TK, арт. 334450	1	Klemsan

Пример расположения оборудования



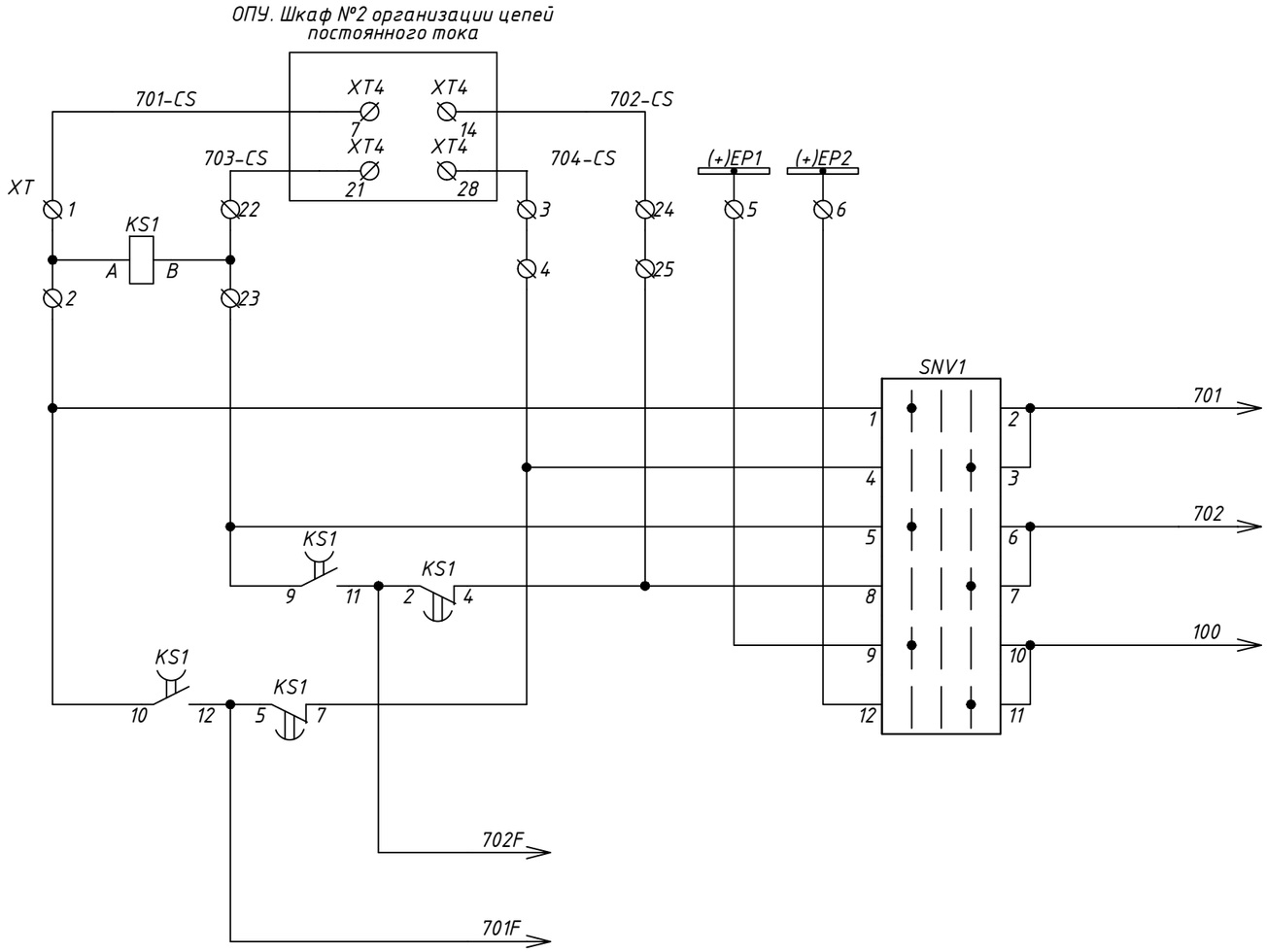
1 Расположение оборудования уточняется заводом изготовителем.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 6.3

Формат А3

А01 – Комплект центральной сигнализации. Цепи организации питания центральной сигнализации (начало)

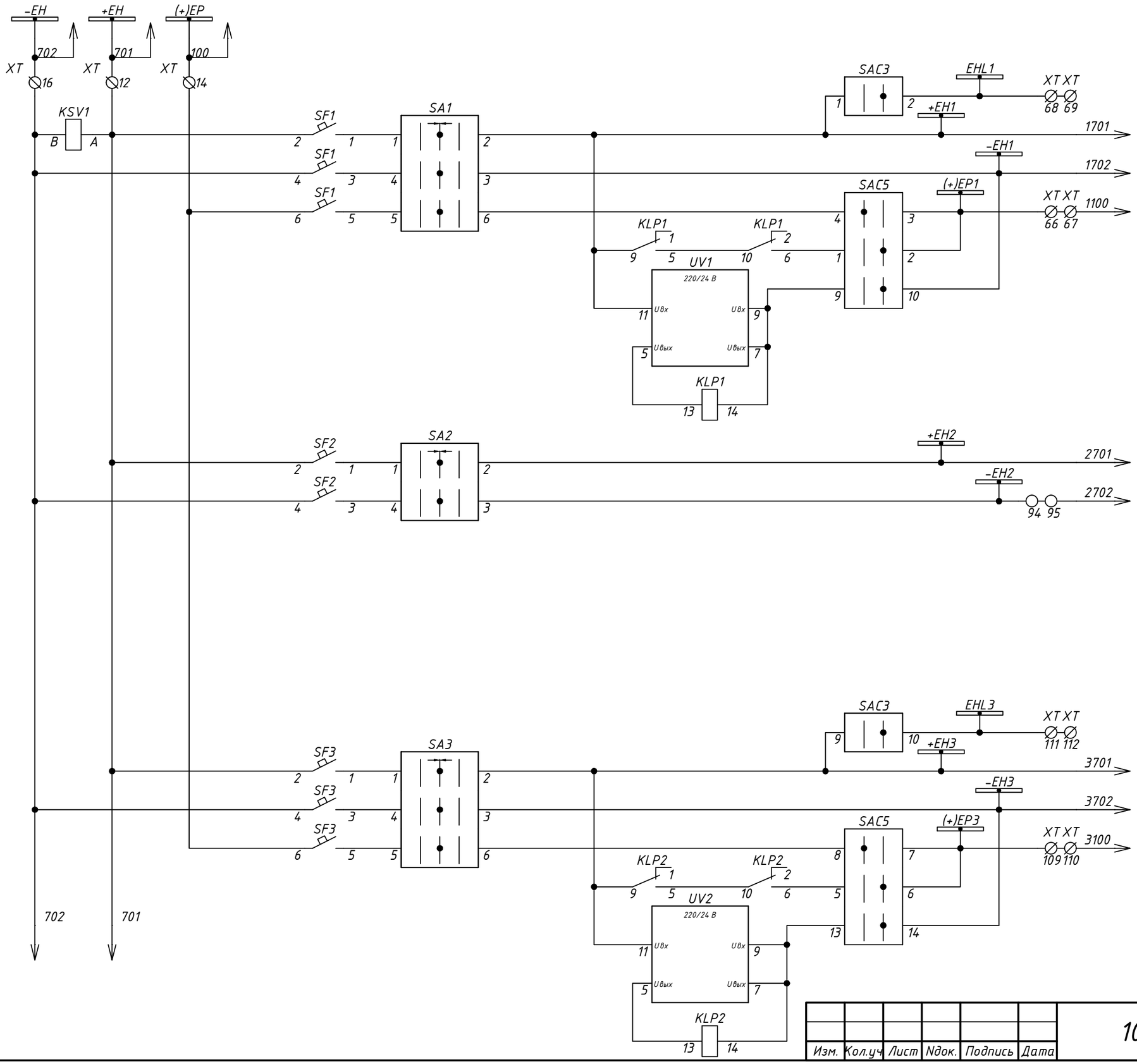


Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 6.4

Формат А3

А01 – Комплект центральной сигнализации. Цепи организации питания центральной сигнализации (окончание)



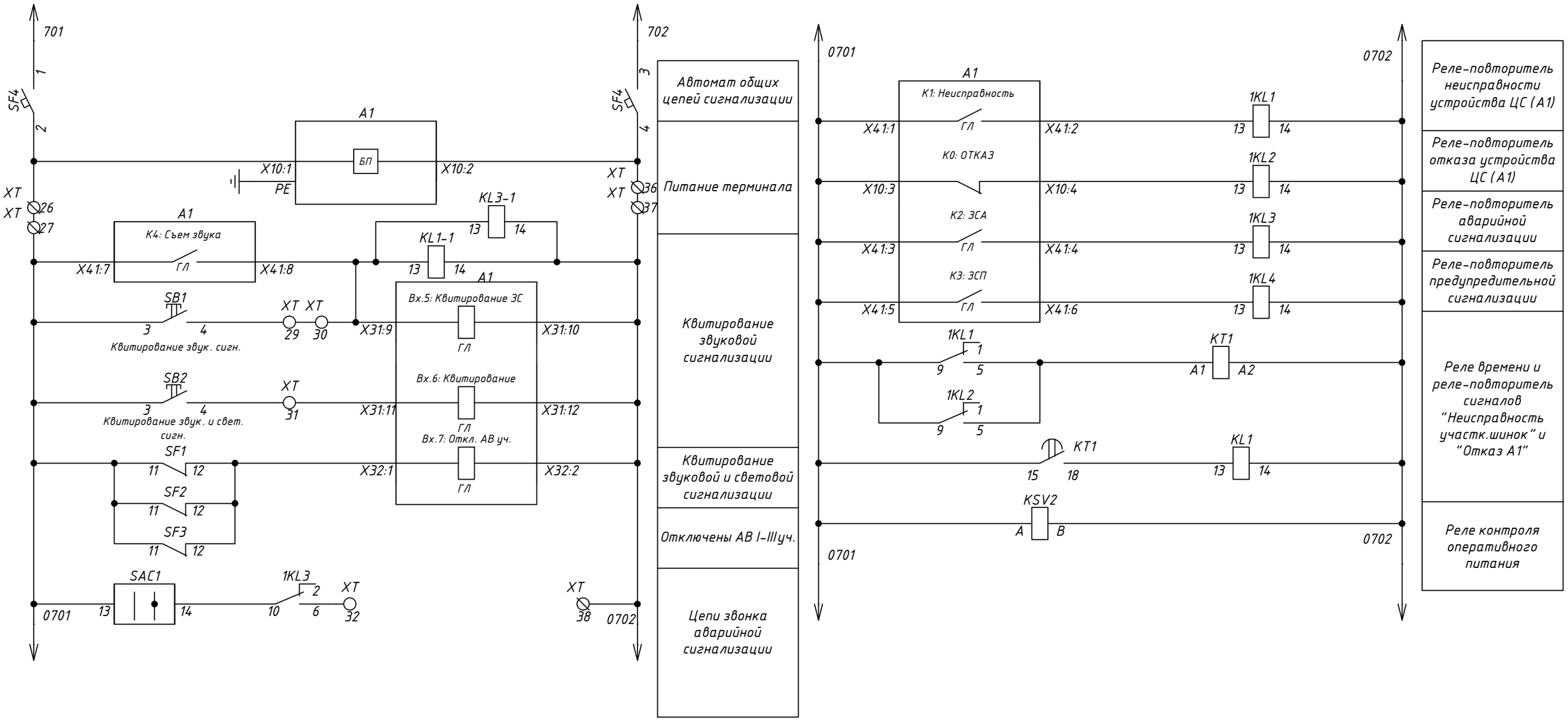
Шинки опробования ламп I участка сигнализации
Организация шинок сигнализации I участка
Организация шинок сигнализации II участка
Шинки опробования ламп III участка сигнализации
Организация шинок сигнализации III участка

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 6.5

Формат А3

А01-Комплект центральной сигнализации. Цепи звуковой аварийной и предупредительной сигнализации (начало)

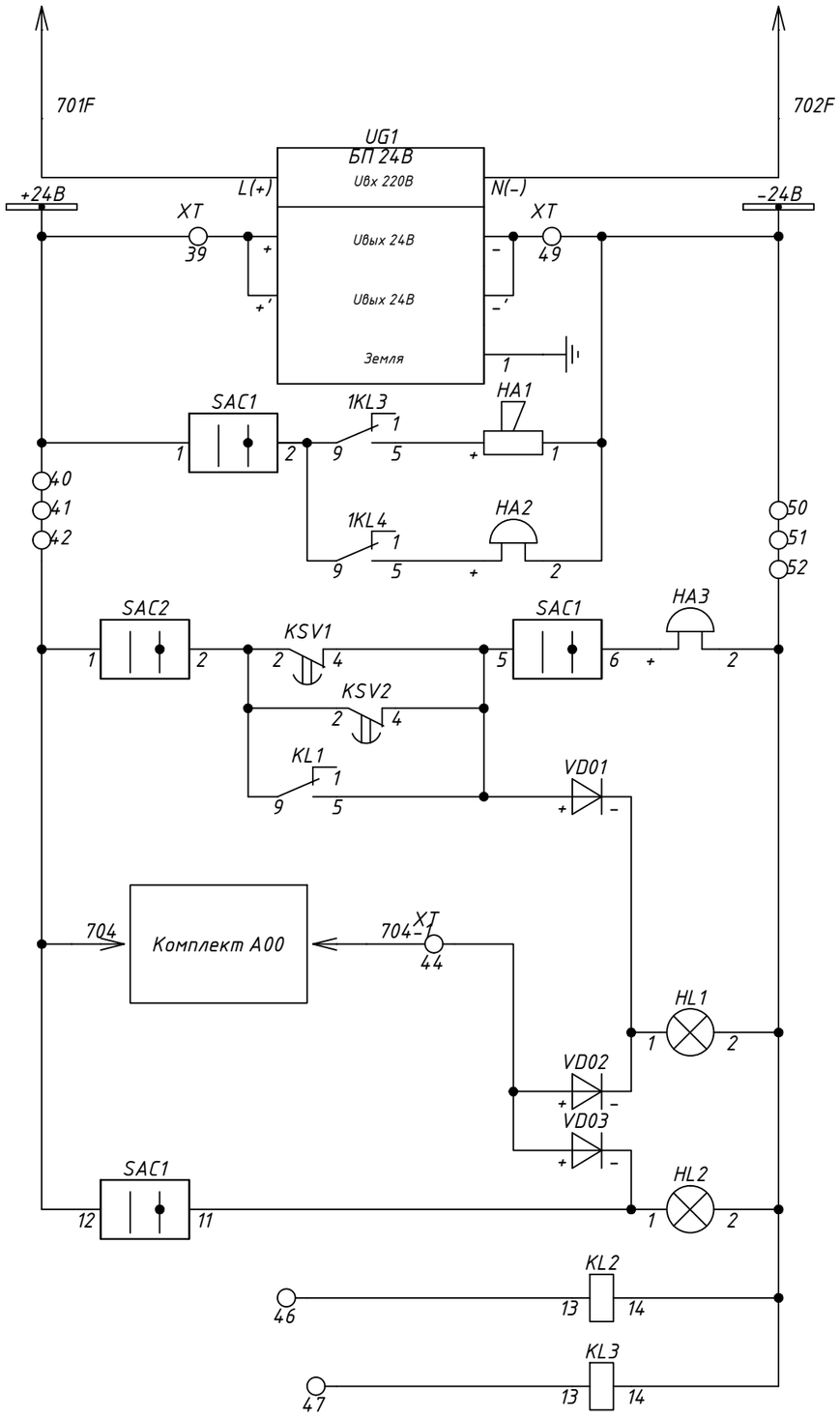


Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 6.6

Формат А3

А01-Комплект центральной сигнализации. Цепи звуковой аварийной и предупредительной сигнализации (окончание)



Цепь питания сигнализации	
Ревун аварийной сигнализации	
Звонок предупредительной сигнализации	
SAC1 - звуковая сигнализации; SAC2 - сигнализация неисправности ЦС	
Лампа "Неисправность ЦС"	
Лампа "Отключена звуковая сигнализация на ПС"	
Реле приема охранной сигнализации	
Реле приема пожарной сигнализации	

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

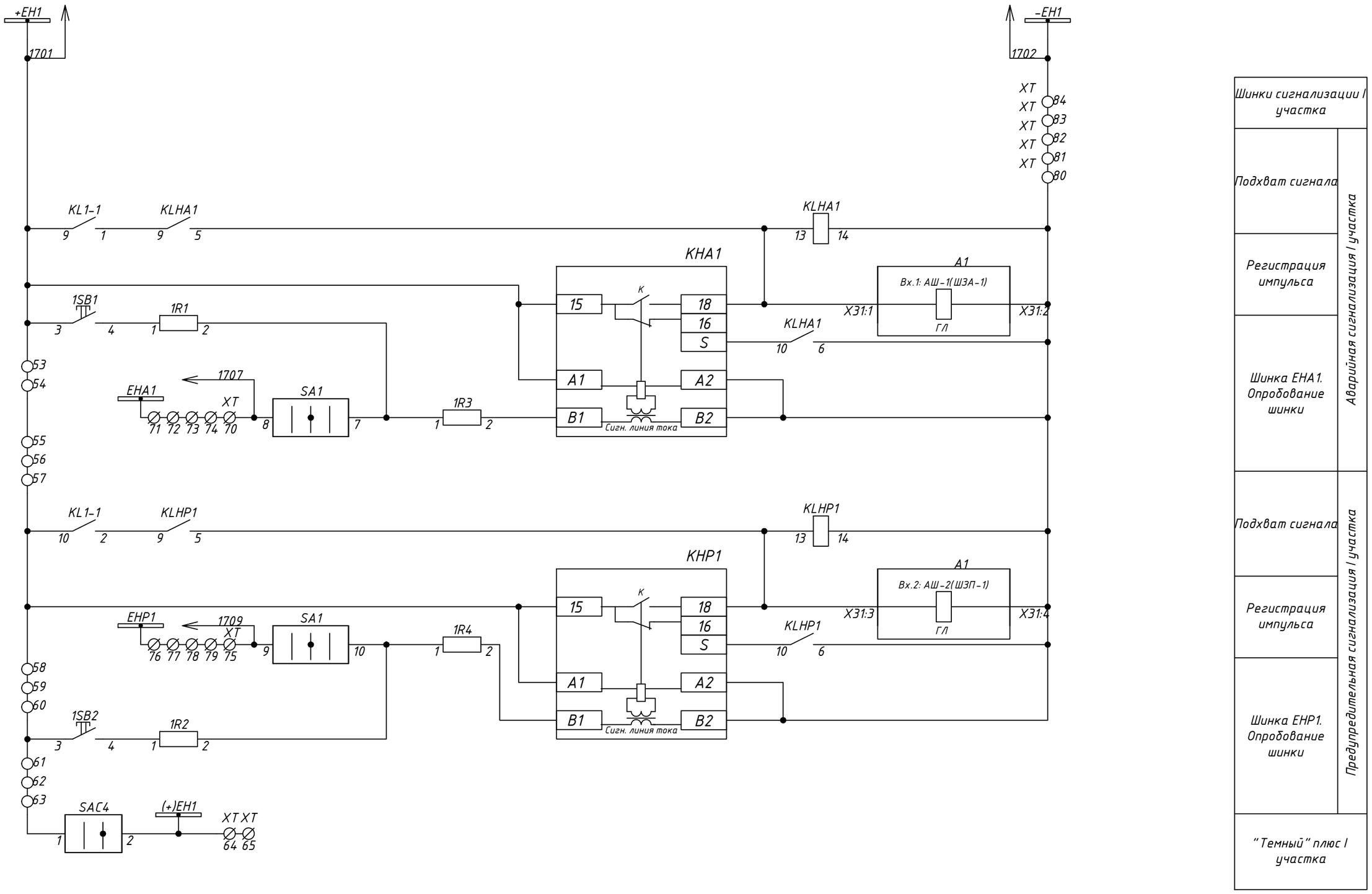
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 6.7

Формат А3

А01 – Комплект центральной сигнализации. Цепи аварийной и предупредительной сигнализации I участка

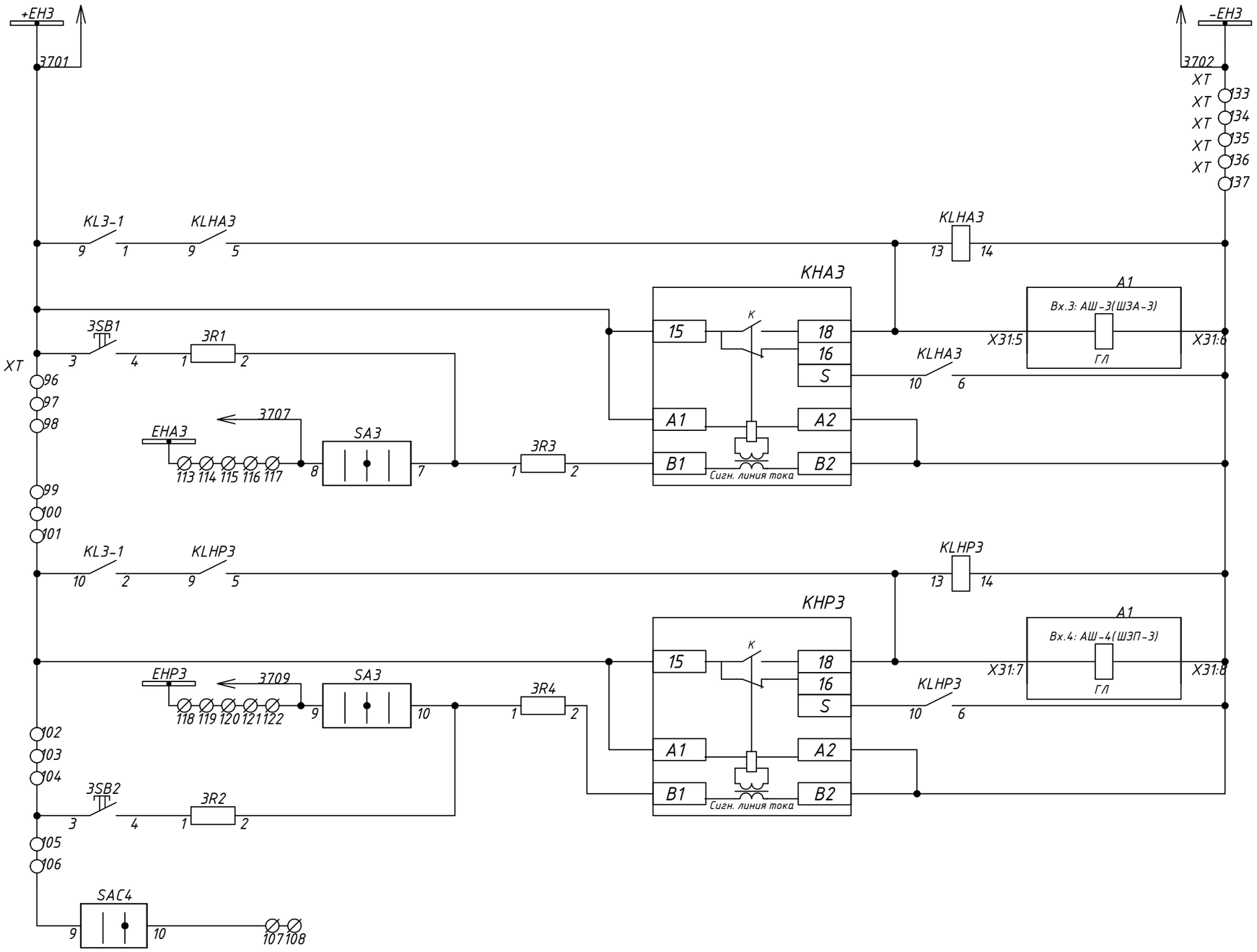


Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 6.8

Формат А3

А01 – Комплект центральной сигнализации. Цепи аварийной и предупредительной сигнализации III участка



Шинки сигнализации III участка	
Подхват сигнала	Аварийная сигнализация III участка
Регистрация импульса	
Шинка ЕНА3. Опробование шинки	
Подхват сигнала	Предупредительная сигнализация III участка
Регистрация импульса	
Шинка ЕНР3. Опробование шинки	
"Темный" плюс III участка	

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

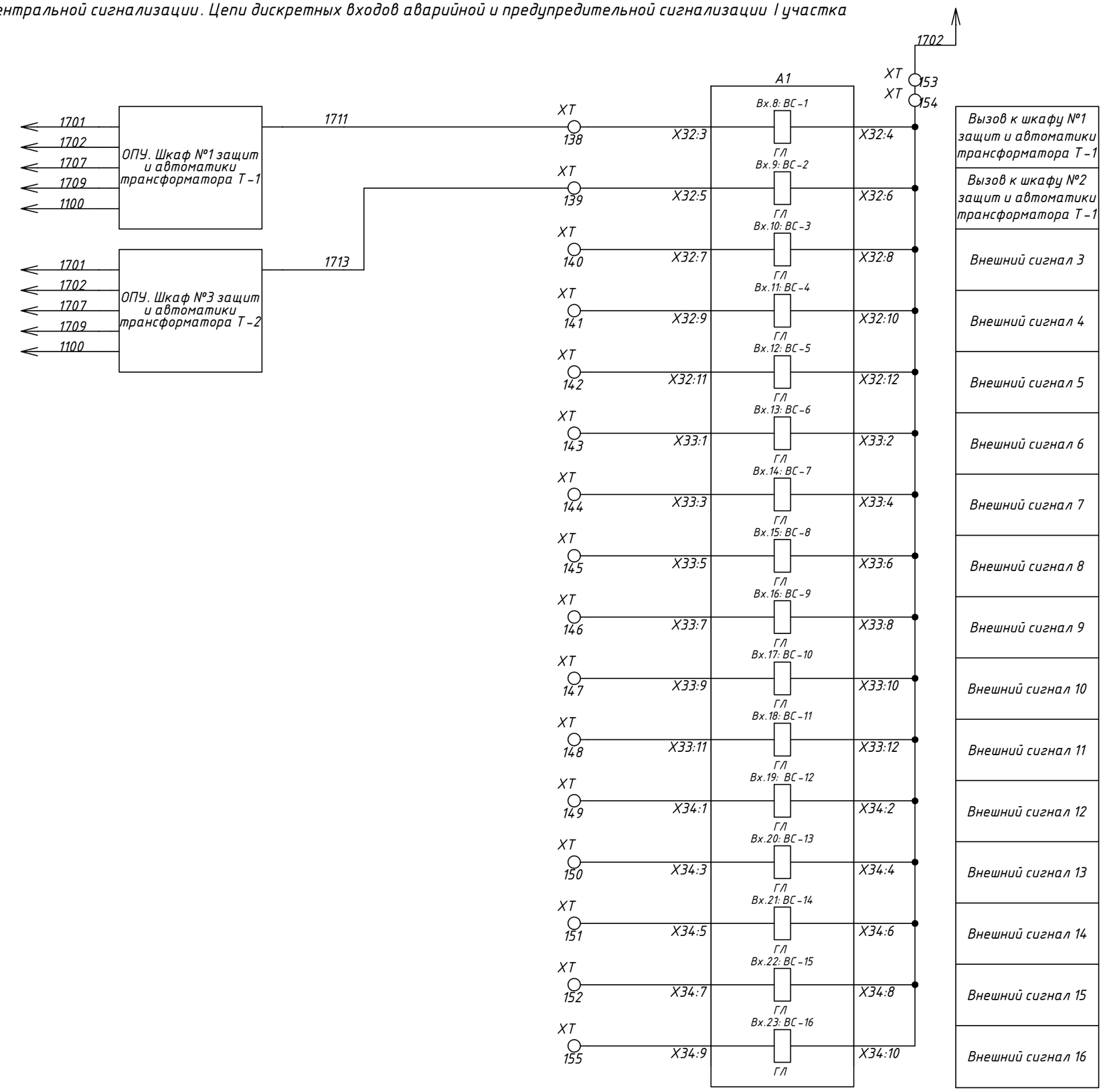
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 6.9

Формат А3

А01 – Комплект центральной сигнализации. Цепи дискретных входов аварийной и предупредительной сигнализации I участка

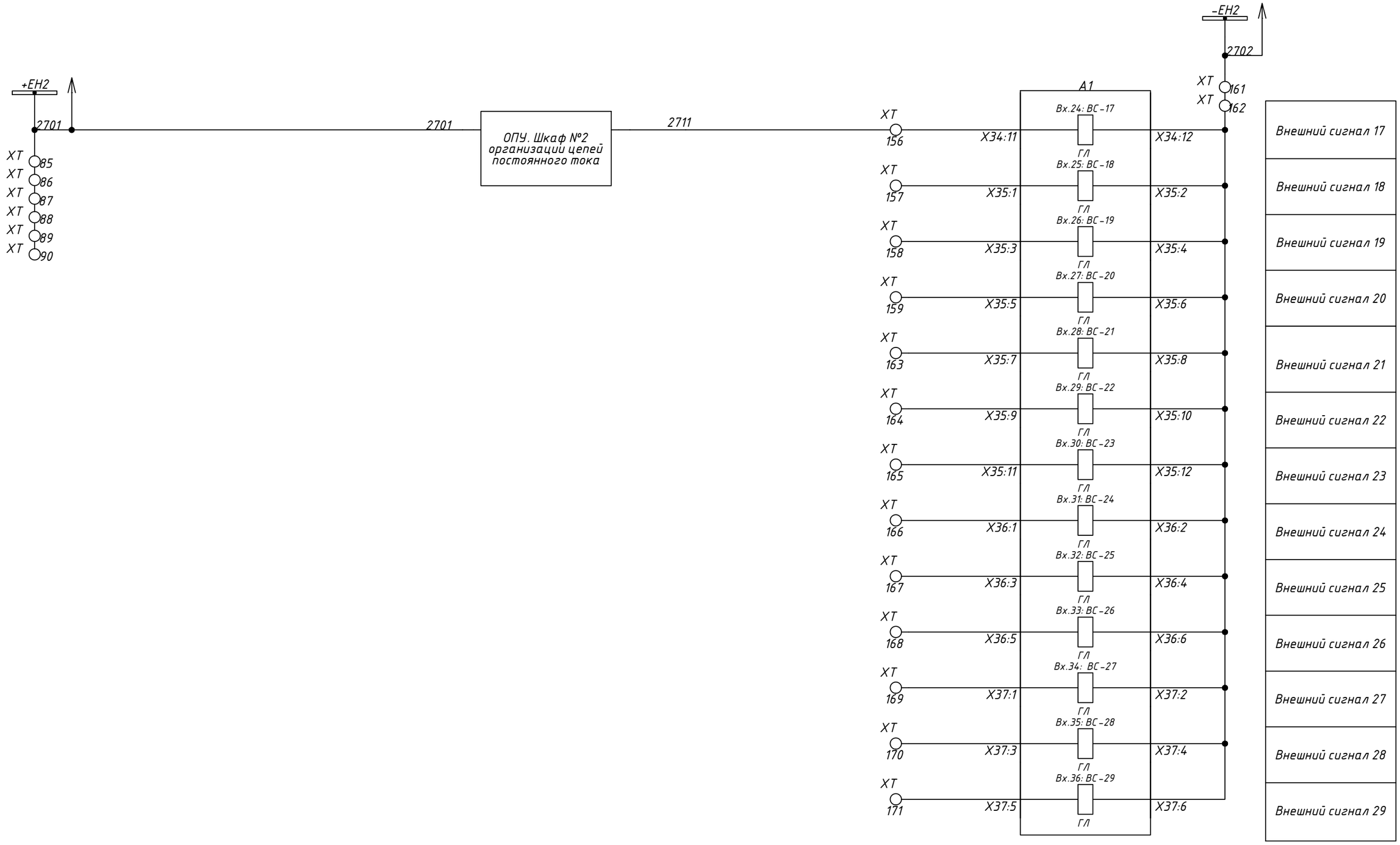


Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 6.10

Формат А3

А01 – Комплект центральной сигнализации. Цепи дискретных входов аварийной и предупредительной сигнализации II участка

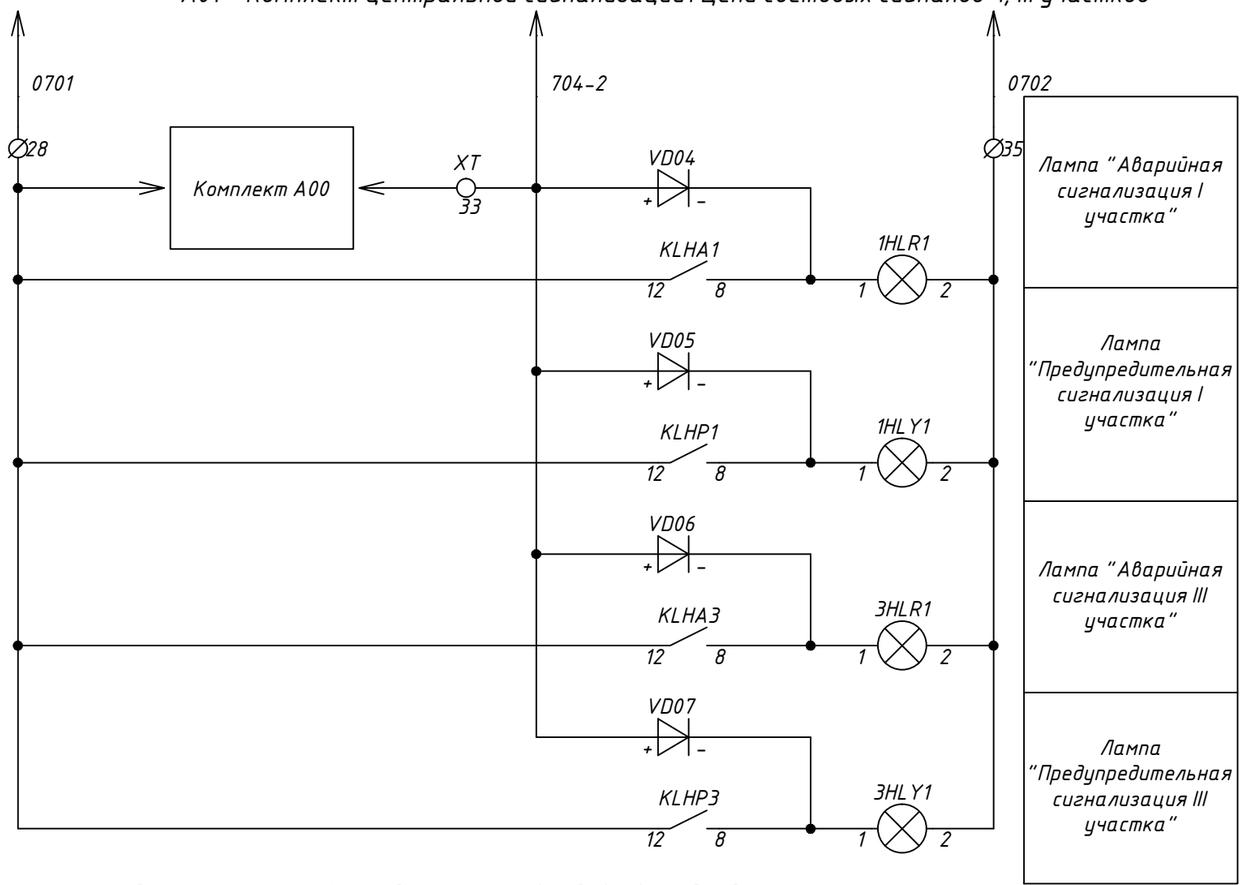


Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

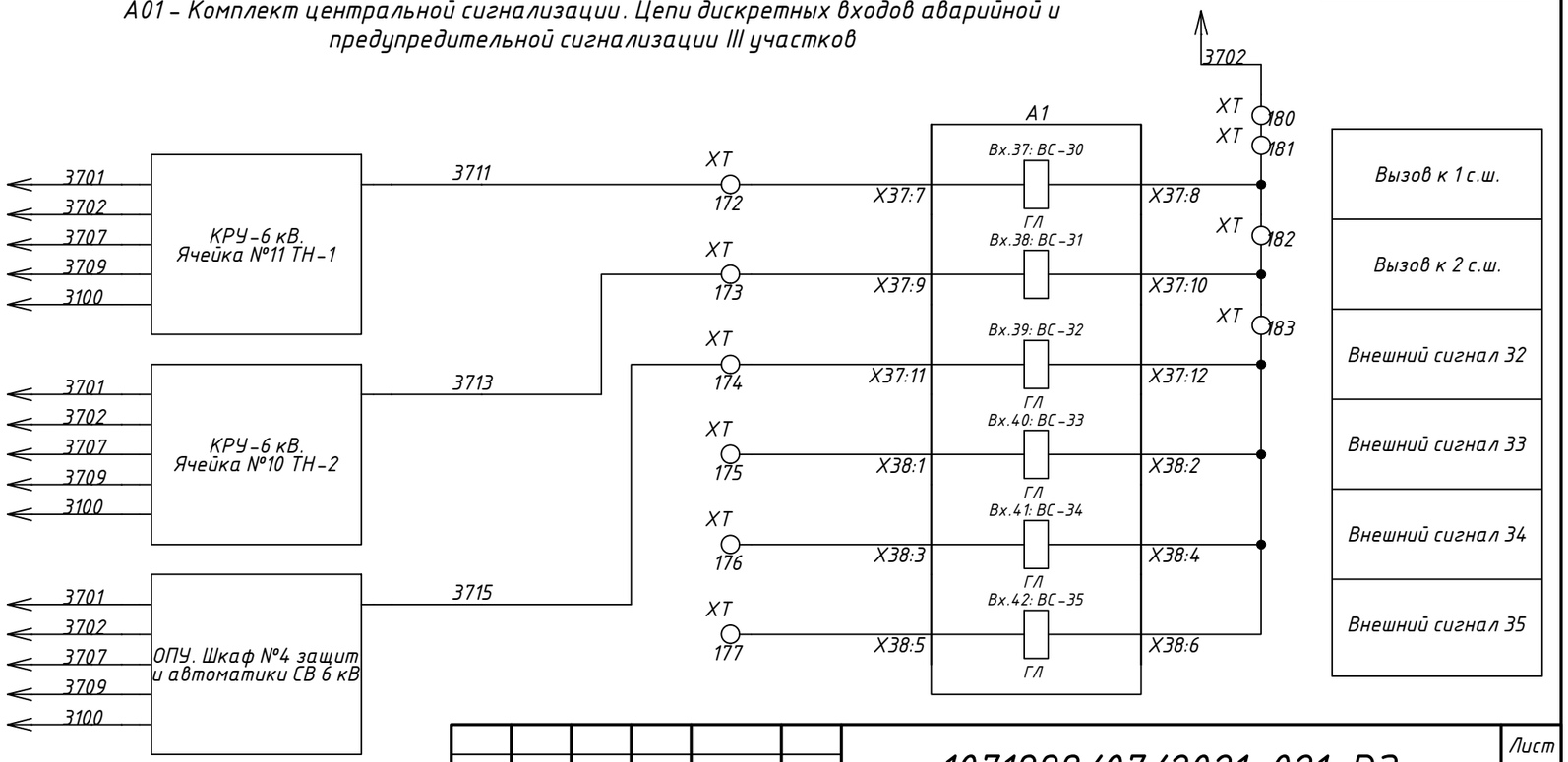
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 6.11

Формат А3

А01 – Комплект центральной сигнализации. Цепи световых сигналов I, III участков



А01 – Комплект центральной сигнализации. Цепи дискретных входов аварийной и предупредительной сигнализации III участков

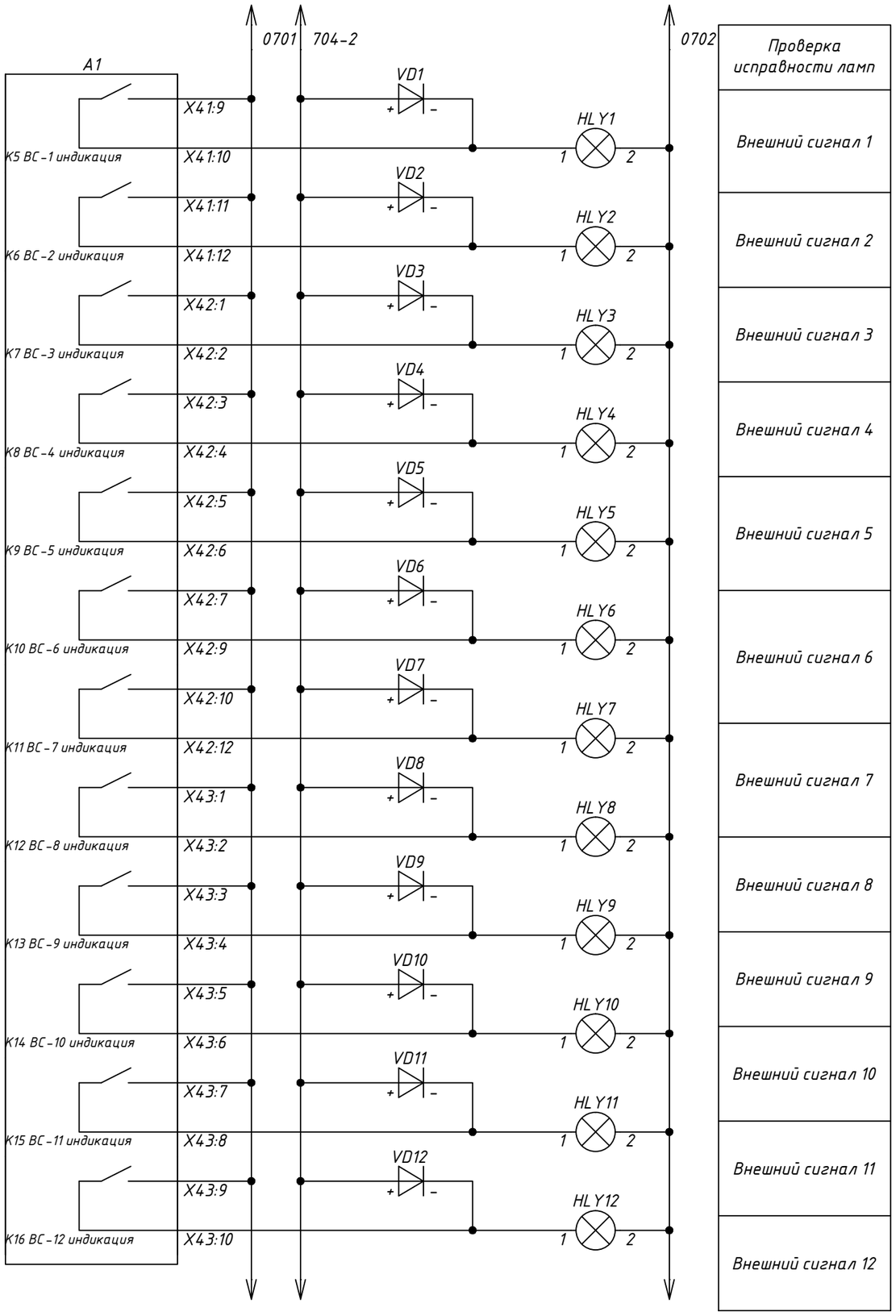


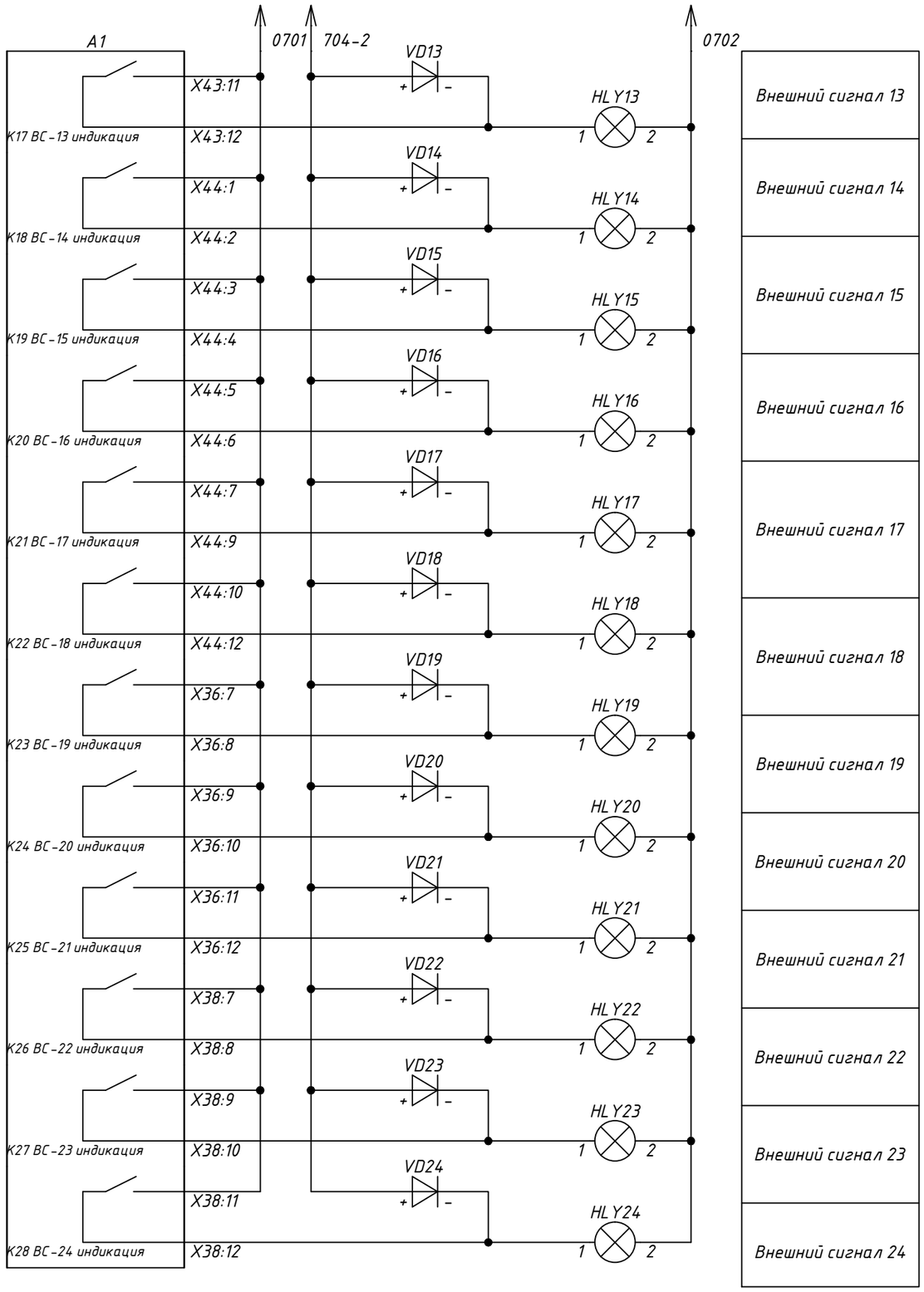
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 6.12

Формат А3

А01 – Комплект центральной сигнализации. Цепи световых сигналов I и III участков



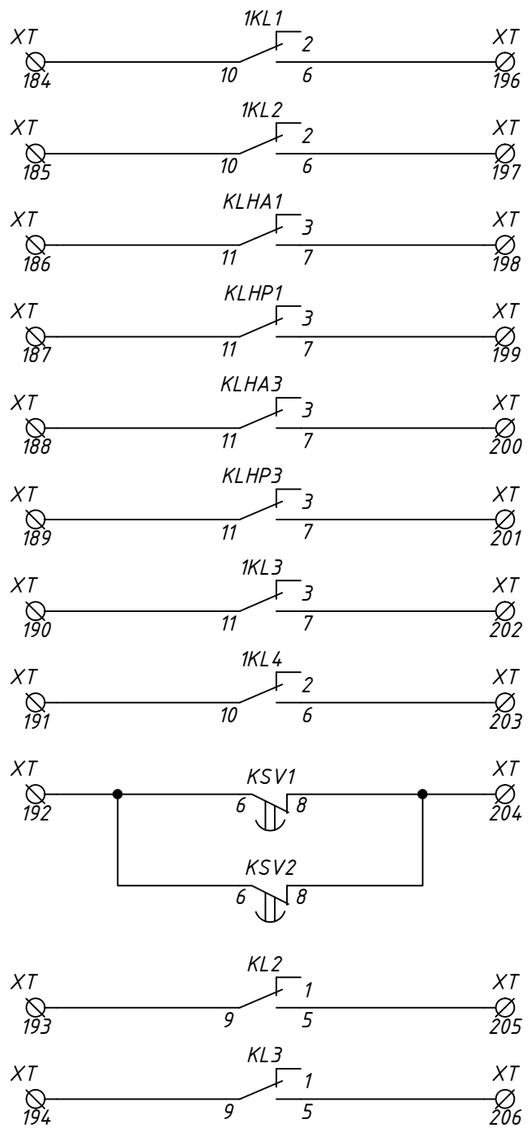


Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

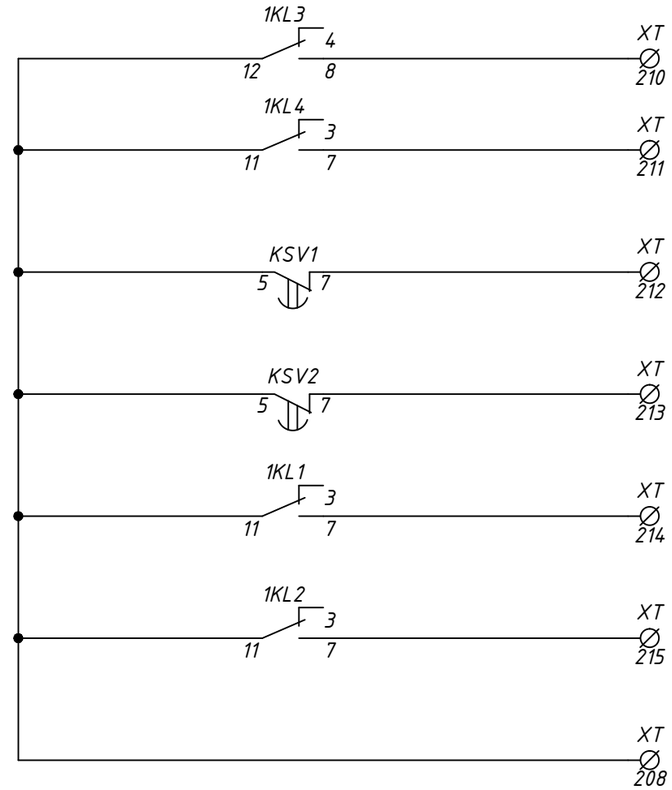
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 6.13

Формат А3

А01 – Комплект центральной сигнализации. Выходные цепи



Неисправность ЦС
Отказ устройства ЦС
Аварийная сигнализация I участка
Предупредительная сигнализация I участка
Аварийная сигнализация III участка
Предупредительная сигнализация III участка
Аварийная сигнализация I–III участка
Предупредительная сигнализация I–III участка
Потеря питания центр. шинок сигнализации и оперативных цепей ЦС
Охранная сигнализация
Пожарная сигнализация



Аварийная сигнализация I–III участка
Предупредительная сигнализация I–III участка
Потеря питания центр. шинок сигнализации
Потеря питания опер. цепей ЦС
Неисправность А1
Отказ А1

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

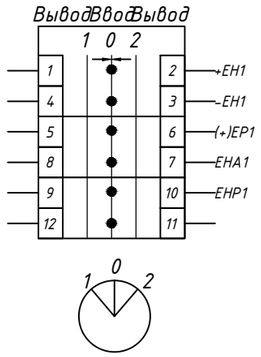
1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 6.14

Формат А3

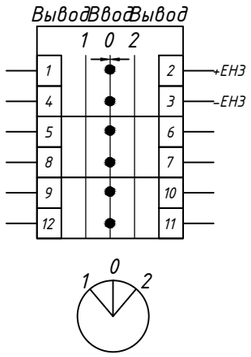
А01 – Комплект центральной сигнализации. Общие схемы переключателей комплекта

"I участок сигнализации"



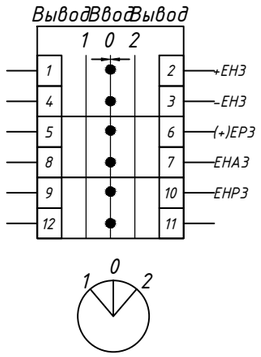
SA1
-357-

"II участок сигнализации"



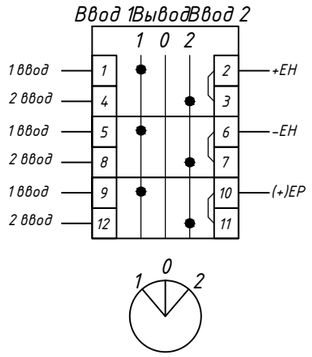
SA2
-357-

"III участок сигнализации"



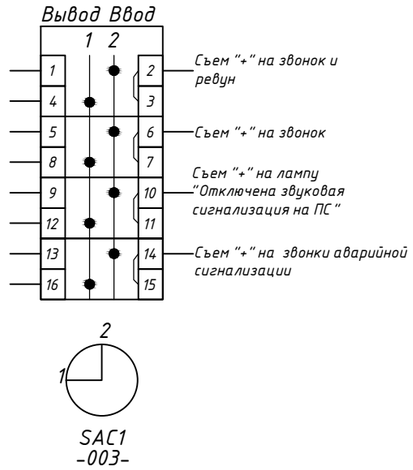
SA3
-357-

"Выбор режима питания ЦС"



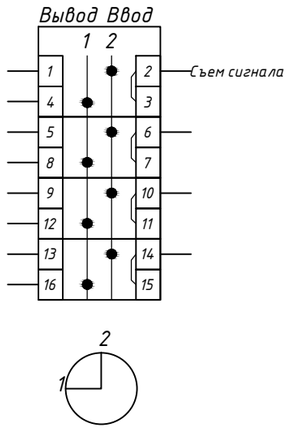
SNV1
-025-

"Звуковая сигнализация"



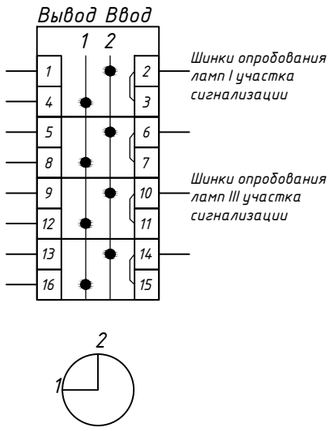
SAC1
-003-

"Сигнализация неисправности ЦС"



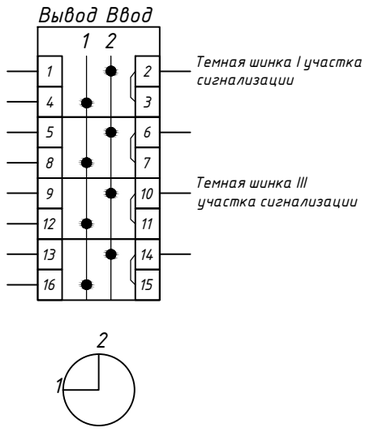
SAC2
-003-

"Шинки опробования ламп сигнализации"



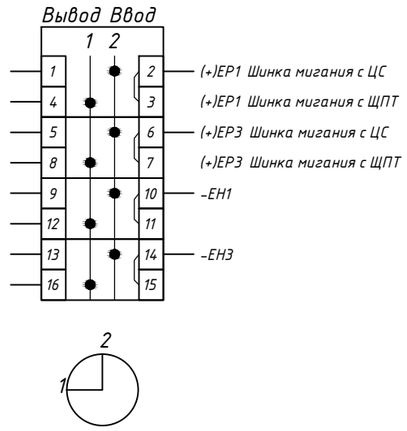
SAC3
-003-

"Темная шинка сигнализации на ПС"



SAC4
-003-

"Шинка мигания сигнализации на ПС"



SAC5
-003-

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 6.15

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Формат А3

А01 - Комплект центральной сигнализации. Перечень элементов (начало)

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты и автоматики, арт. АЛТЕЙ-ПЛК-220-01-00-ПС	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
UG1	Блок питания, арт. БП60Б-Д4-24	1	Овен
HA1...HA3	Оповещатель, 24В DC, арт. CWSO-RR-S1	3	System Sensor
1HLY1, 3HLY1,	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	26	Meyertec
HLY1...HLY24			
1HLR1, 3HLR1	Сигнальная лампа, красная, ~/= 220 В, арт. MT22-S34	2	Meyertec
HL1, HL2	Лампа сигнальная, желтая, IP40 (тип D), 24В AC/DC, арт. MT22-S15	2	Meyertec
1KL1...1KL4	Реле промежуточное R4N-2014-23-1220-WTLD 7A, 4CO 220VDC, арт. 860620	13	Relpol
KL1,	Цоколь GZT4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN35, арт. 856050	13	Relpol
KL1-1,KL3-1,	Фиксатор G4 1052, арт. 2613925	13	Relpol
KLHA1,KLHA3,			
KLHP1,KLHP3,			
KLP1,KLP2			
KHA1, KHA3,	Реле ток двустабильное, арт. РТД-21М1	4	Реле и автоматика
KHP1, KHP3			
KL2, KL3	Реле промежуточное 7A, 4CO 24VDC, арт. R4N-2014-23-1024-WTLD, арт. 860412	2	Relpol
	Цоколь GZT4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN35, арт. 856050	2	Relpol
	Фиксатор G4 1052, арт. 2613925	2	Relpol
KS1,	Реле промежуточное с замедлением на отпадание ПП УХЛ4, =220, арт. РЭП37-121	3	ВНИИР
KSV1, KSV2	4 "з"+3 "р", с фиксатором для Дин-рейки, 0,15-2 с		
KT1	Модульный таймер, арт. 80.01.0.240.0000	1	Finder
1R1,1R2,	Резистор, арт. С5-35В-25Вт 3,9 кОм 10%	4	ОАО "Кермет"
3R1,3R2			
1R3, 1R4,	Резистор, арт. С5-35В-50Вт 10 Ом 10%	4	ОАО "Кермет"
3R3, 3R4			

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
SA1...SA3	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-03.357FU3.12S	3	ElKey
SAC1...SAC5	Переключатель кулачковый, Iн=10 А, арт. CS10-04.003FU9.08	5	ElKey
SNV1	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-03.025FU6.02	1	ElKey
SB1,SB2,	K1; НО Контактный блок, арт. 800300	6	Klemsan
1SB1, 1SB2,	DYB - S/B; Кнопки управления - без фиксации, арт. 800405	6	Klemsan
3SB1, 3SB2	KA; Монтажный адаптер, арт. 800303	6	Klemsan
SF1-SF3	Автоматический выключатель, Iн=4А, S203M-Z4UC 220В, хар. Z, арт. 2CDS273061R0338	3	ABB
SF1.1-SF3.1	Контакт вспомогательный S2C-H6-02R, арт. 2CDS200946R0003	3	ABB
SF4	Выключатель автоматический, Iн=2А, арт. PL7-C2/2-DC, арт. 264896	1	"Eaton"
UV1,UV2	Прерыватель питания бесконтактный =220 В, арт. ППБР-2М УХЛ4	2	Реон-Техно
VD01...VD07,	Клеммник с возможностью установки картриджа, 2,5 мм.кв, (серый); AVK 2.5F, арт. 324929	31	Klemsan
VD1...VD24	Картридж (с диодом) для клемм AVK2.5F/CF; AVK SKTD, арт. 498859	31	Klemsan
	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WG01, арт. 370592	15	Klemsan
	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	72	Klemsan
	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	129	Klemsan

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

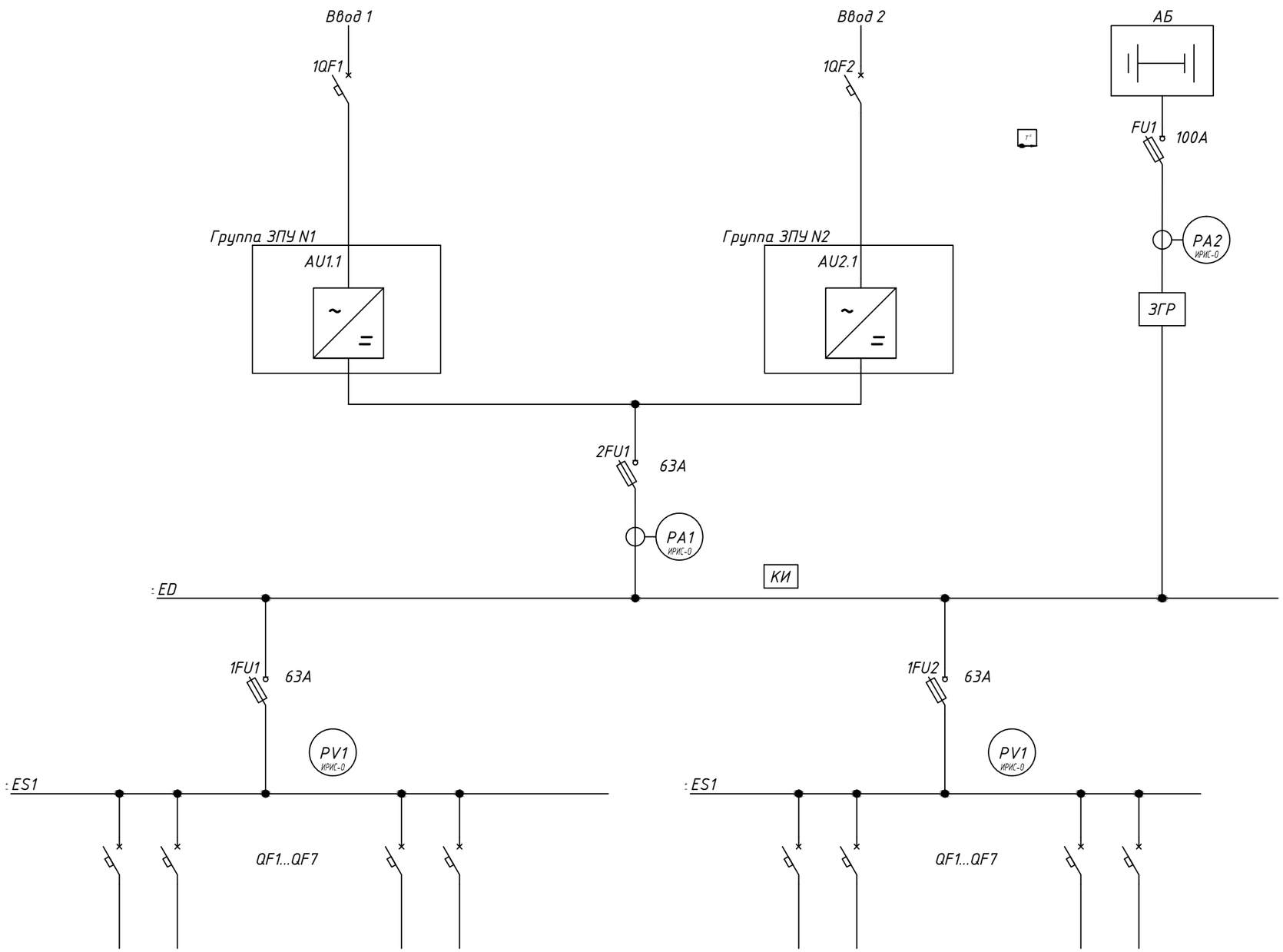
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 6.16

Формат А3

Шкаф оперативного тока. Схема 1.3. Структурная схема



Обозначения:

ЗГР — Защита от глубокого разряда АБ

КИ — Контроль сопротивления изоляции

PA — Контроль тока

PV — Контроль напряжения

Контроль температуры АБ

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ
						ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап
Разраб.		Николаев			09.21	Релейная защита
Пров.		Демидов			09.21	Стадия: Р; Лист: 7.1; Листов: 15
Н. контр.		Кузнецова			09.21	ОПУ. Шкаф №2 организации цепей постоянного тока
Утв.						МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

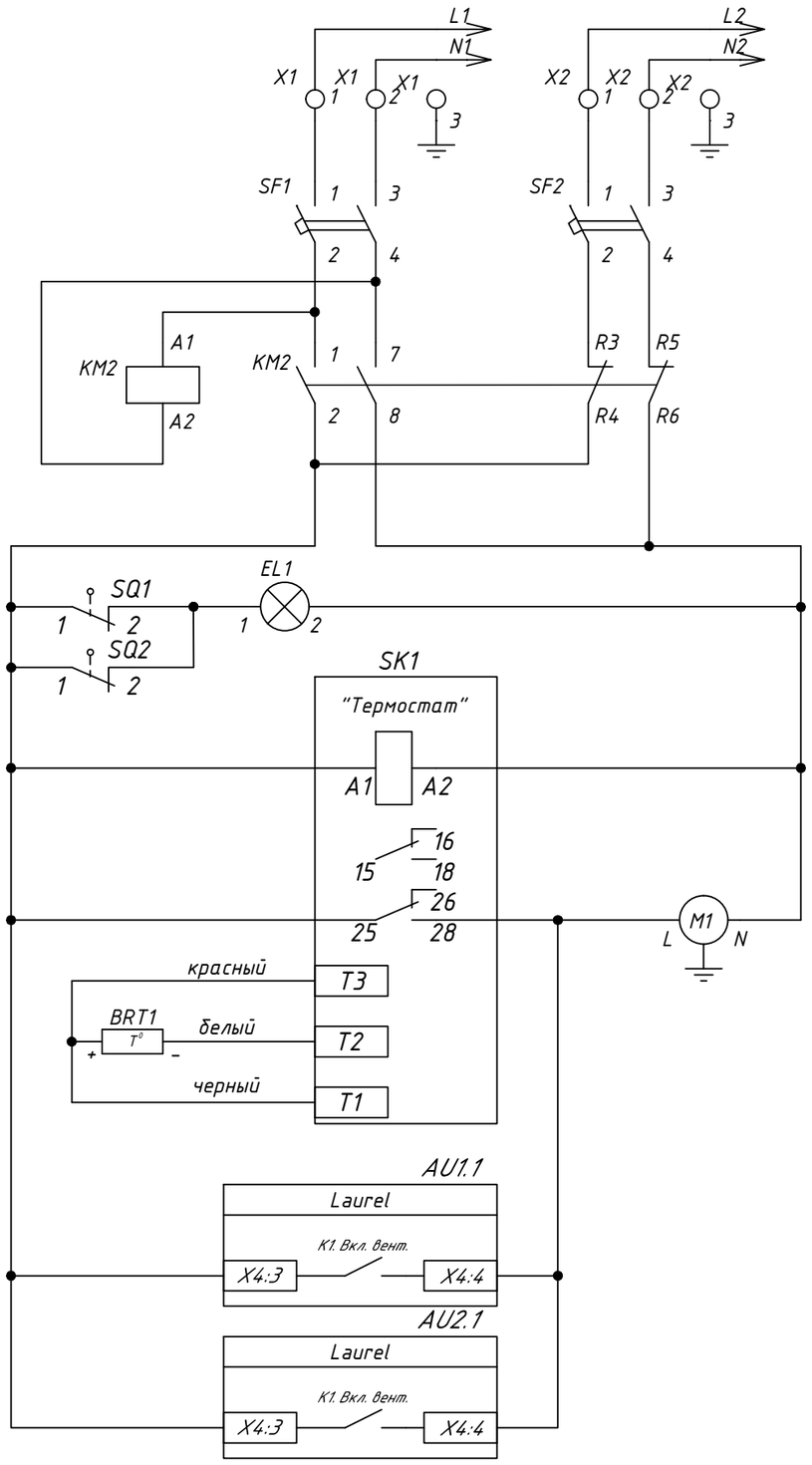
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Формат А3

Цепи организации собственных нужд шкафа



Вводные автоматические выключатели собственных нужд

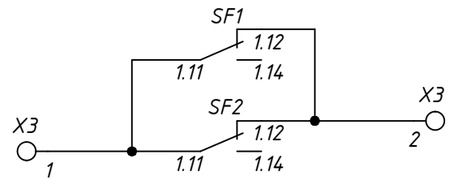
АВР собственных нужд шкафа АБ

Освещение

Термостат

Включение вентиляции в шкафу ШАБ

Цепи телесигнализации



Выключатель "Вентиляция отключена" отключен

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

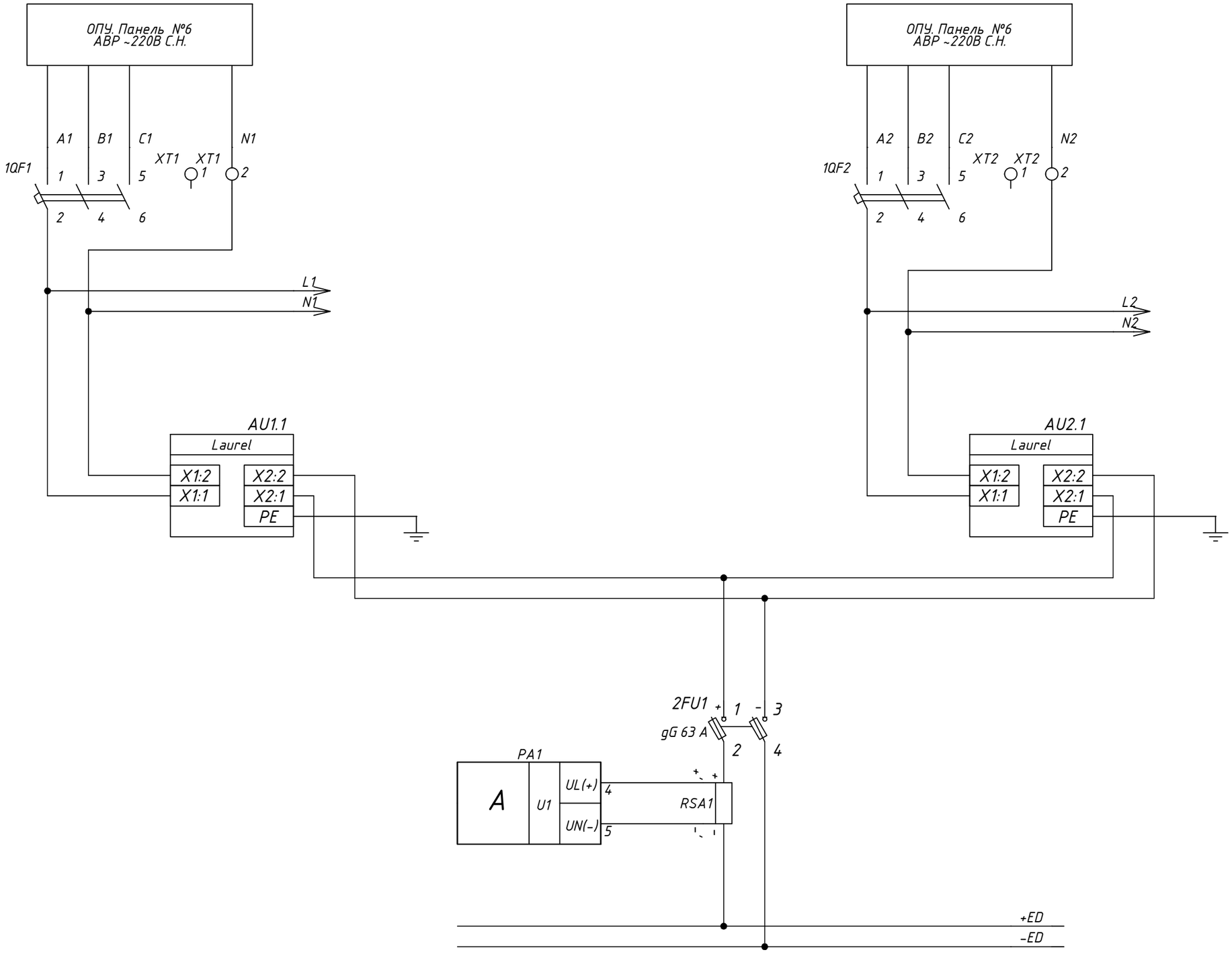
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 7.2

ШОТ. Монтажная единица 01 (начало)

Ввод питания №1 3ф, ~220В. Зарядно-выпрямительное устройство

ШОТ. Монтажная единица 01(начало)

Ввод питания №2 3ф, ~220В. Зарядно-выпрямительное устройство



Ввод №2 питания переменного тока
Вводные выключатели переменного тока
Группы зарядно подзарядных устройств
Выходной автомат в схему распределения оперативного тока на подстанции
Измерение выходного тока группы зарядно-подзарядных устройств
Секция гарантированного питания

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

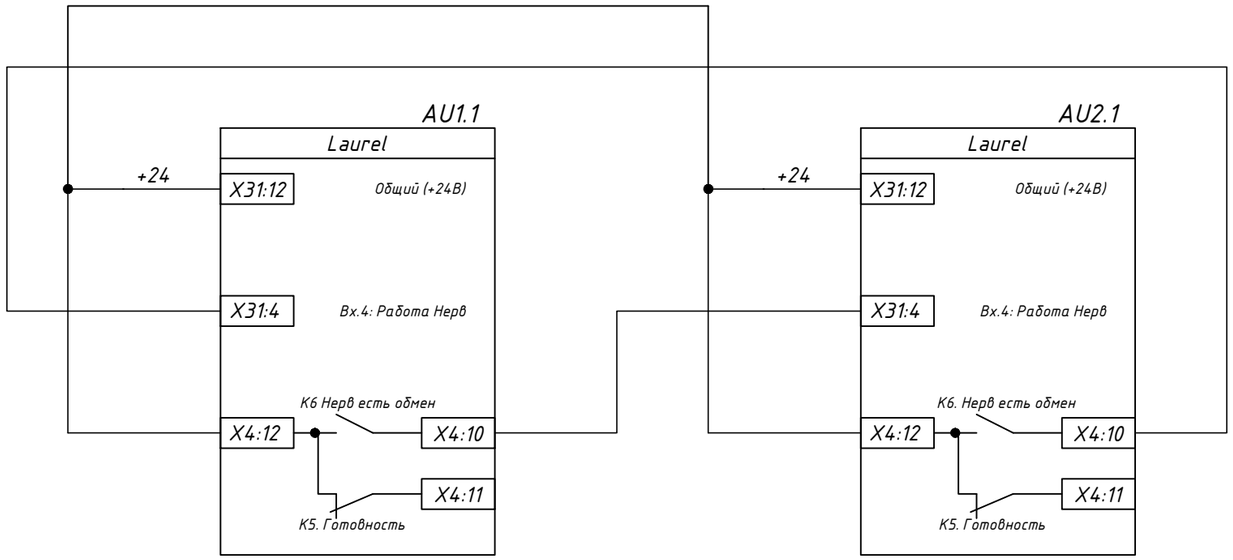
1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 7.3

Формат А3

ШОТ. Монтажная единица 01 (продолжение)

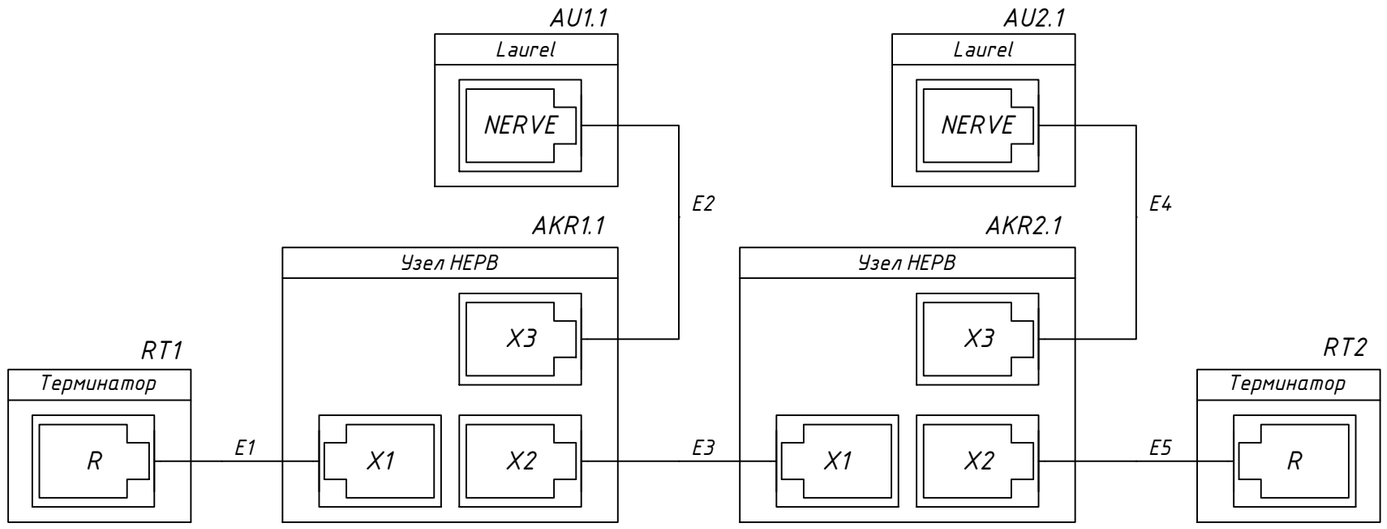
Работа ЗПУ по дискретным входам



Работа зарядно-подзарядных устройств Laurel
Работа 1(2) групп ЗПУ
Обмен групп ЗПУ по шине НЕРВ

ШОТ. Монтажная единица 01 (продолжение)

Работа ЗПУ по шине НЕРВ



Сбор данных с Laurel по НЕРВ
Организация шины НЕРВ

Шина NERVE (E1-E13)

RJ-45 Цепь	⇐	RJ-45 ⇒	Цепь
	1	1	
	2	2	
	3	3	
Rx	4	4	Rx
Tx	5	5	Tx
Gnd	6	6	Gnd
	7	7	
	8	8	

Взам. инв. N

Подп. и дата

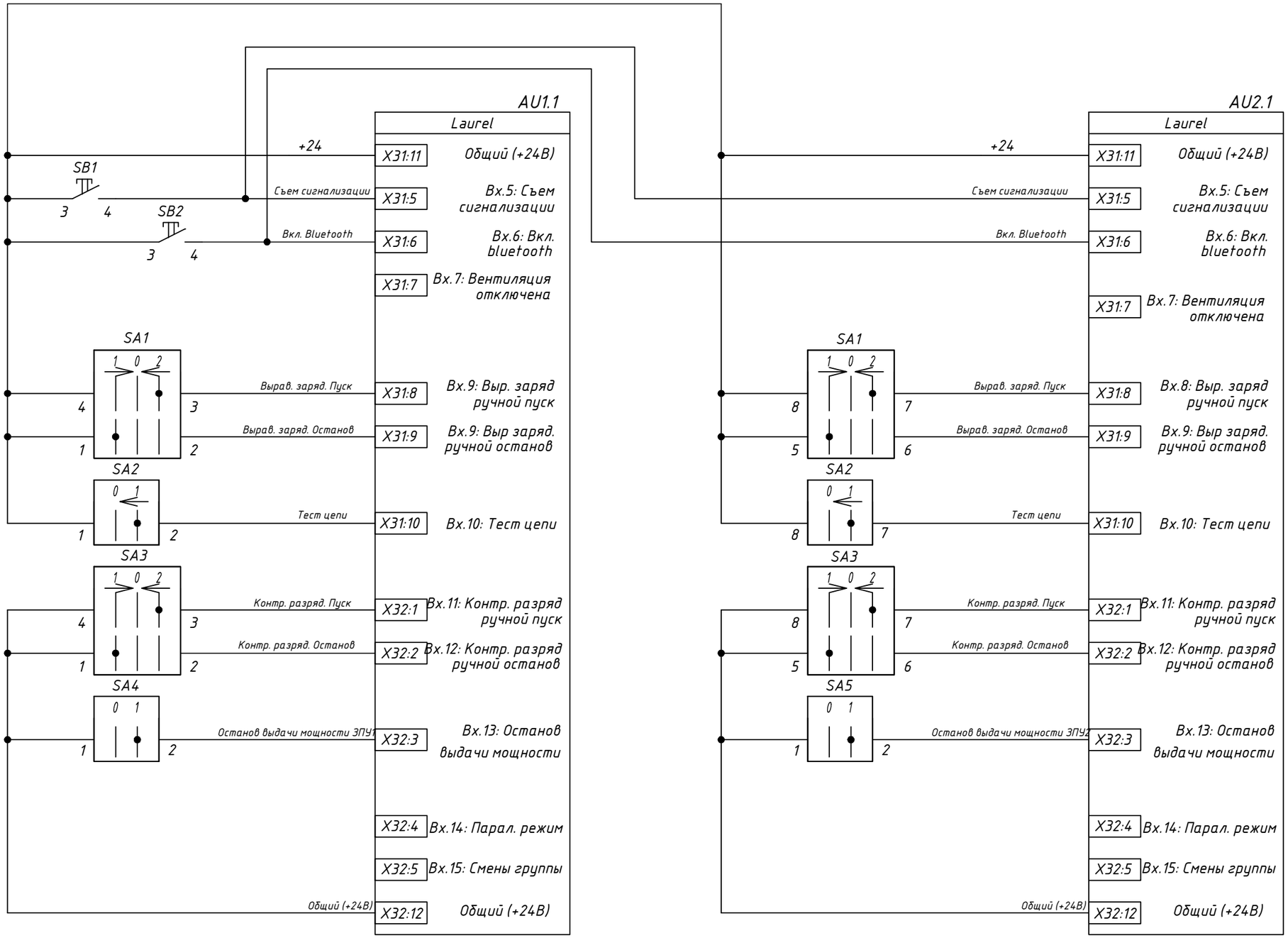
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 7.4

Формат А3

ШОТ. Монтажная единица 01 (продолжение)

Группа ЗПУ 1. Работа ЗПУ по шине НЕРВ



Общий (+24В)
Съем сигнализации
Включение bluetooth
Вентиляция АБ отключена
Выравнивающий заряд: 1. Ручной пуск; 2. Ручной останов
Тест цепи аккумуляторной батареи
Контрольной разряд: 1. Ручной пуск; 2. Ручной останов
Останов выдачи мощности ЗПУ
Парал. режим 1 и 2 ЗПУ (не используется)
Принудительная смена группы работы ЗПУ (не используется)
Общий (+24В)

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

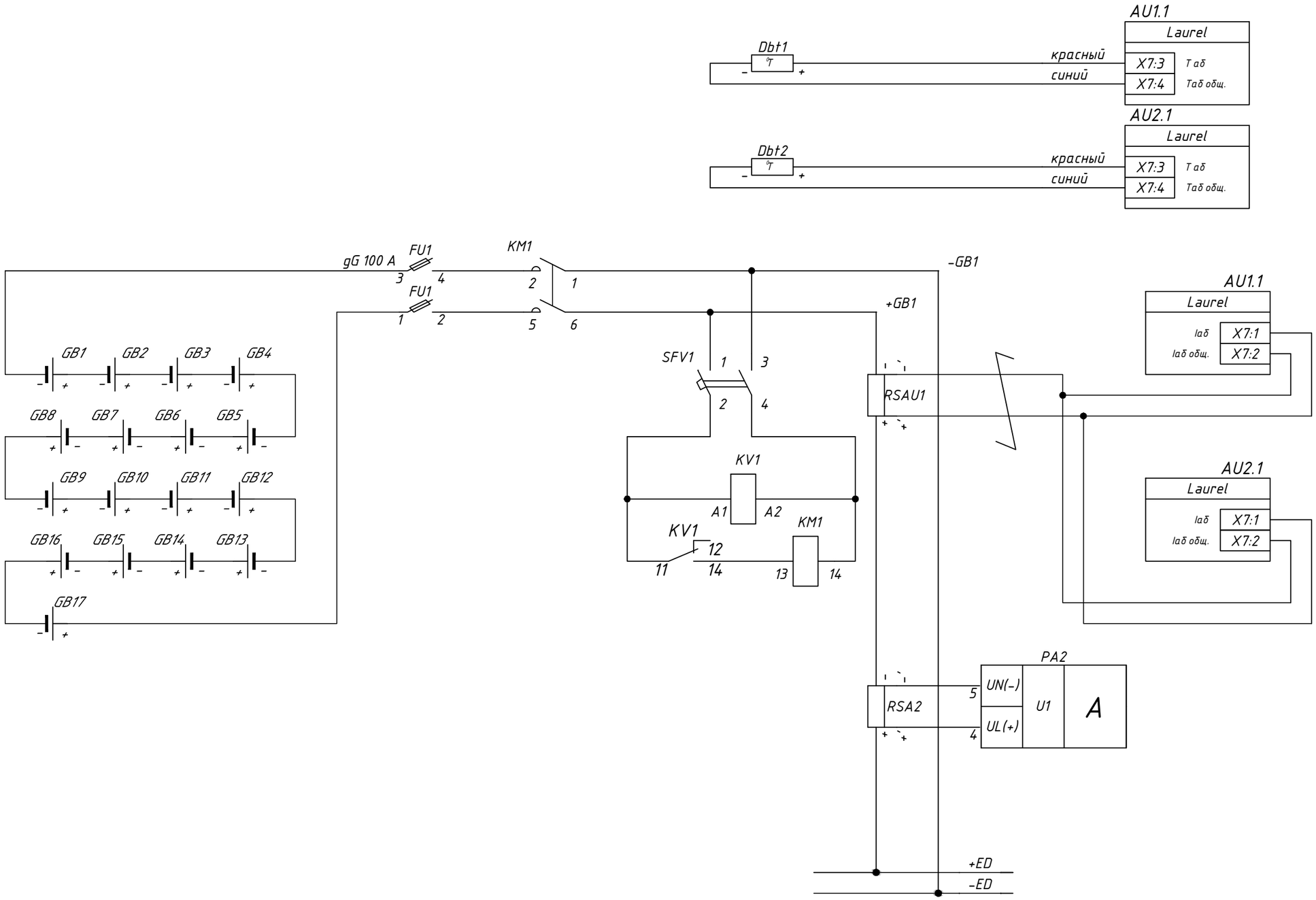
1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 7.5

Формат А3

ШОТ. Монтажная единица 01 (продолжение)

Схема подключения АБ



Цепи контроля температуры аккумуляторной батареи 1 группой ЗПУ
Цепи контроля температуры аккумуляторной батареи 2 группой ЗПУ
Аккумуляторная батарея
Измерение тока АБ для ЗПУ1,2
Защита от глубокого разряда АБ
Измерение тока АБ для ЗПУ1,2
Измерение тока АБ
Защитный аппарат АБ
Секция гарантированного питания

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

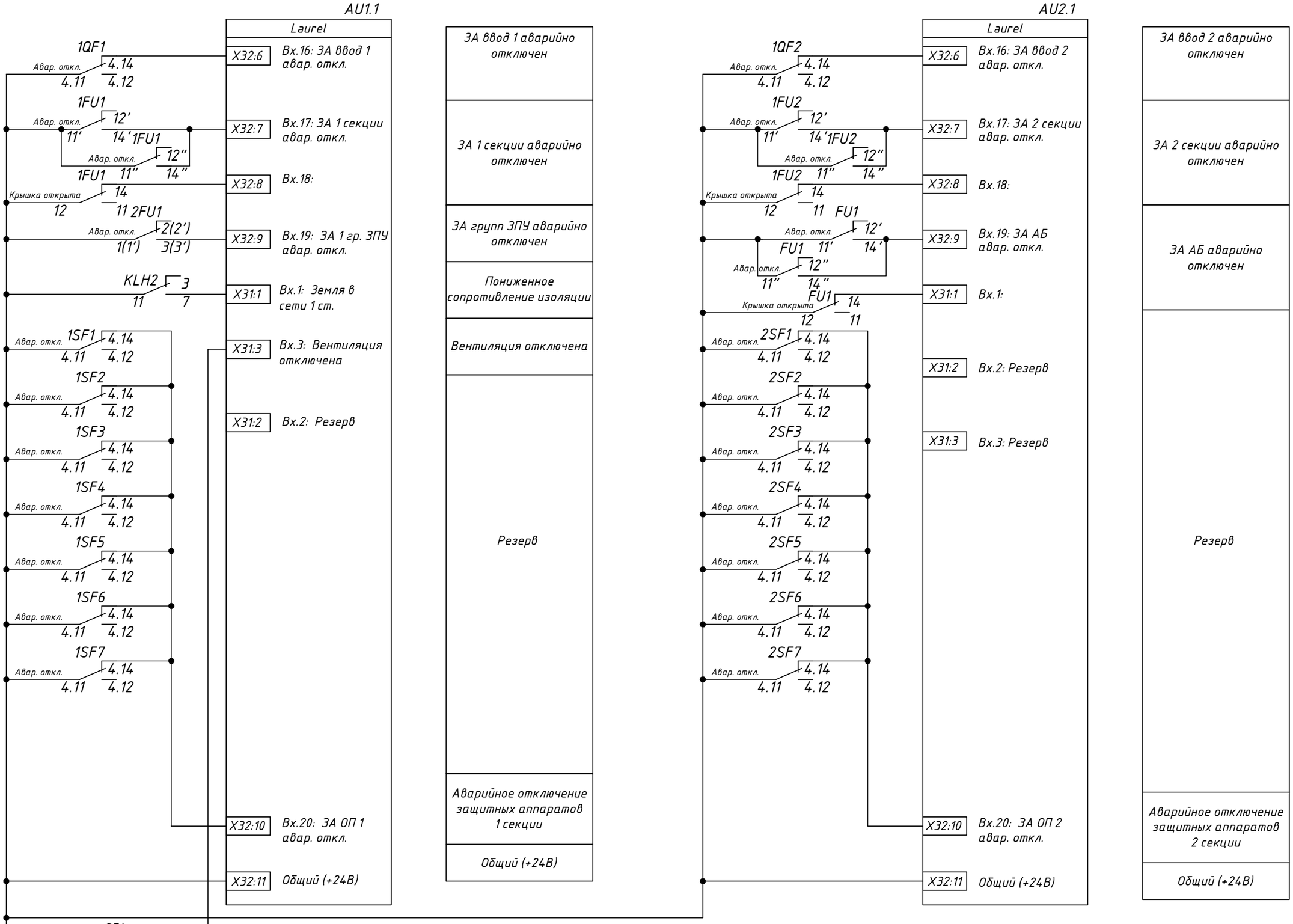
1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 7.6

Формат А3

ШОТ. Монтажная единица 01 (продолжение)

Дискретные входа Лаурель



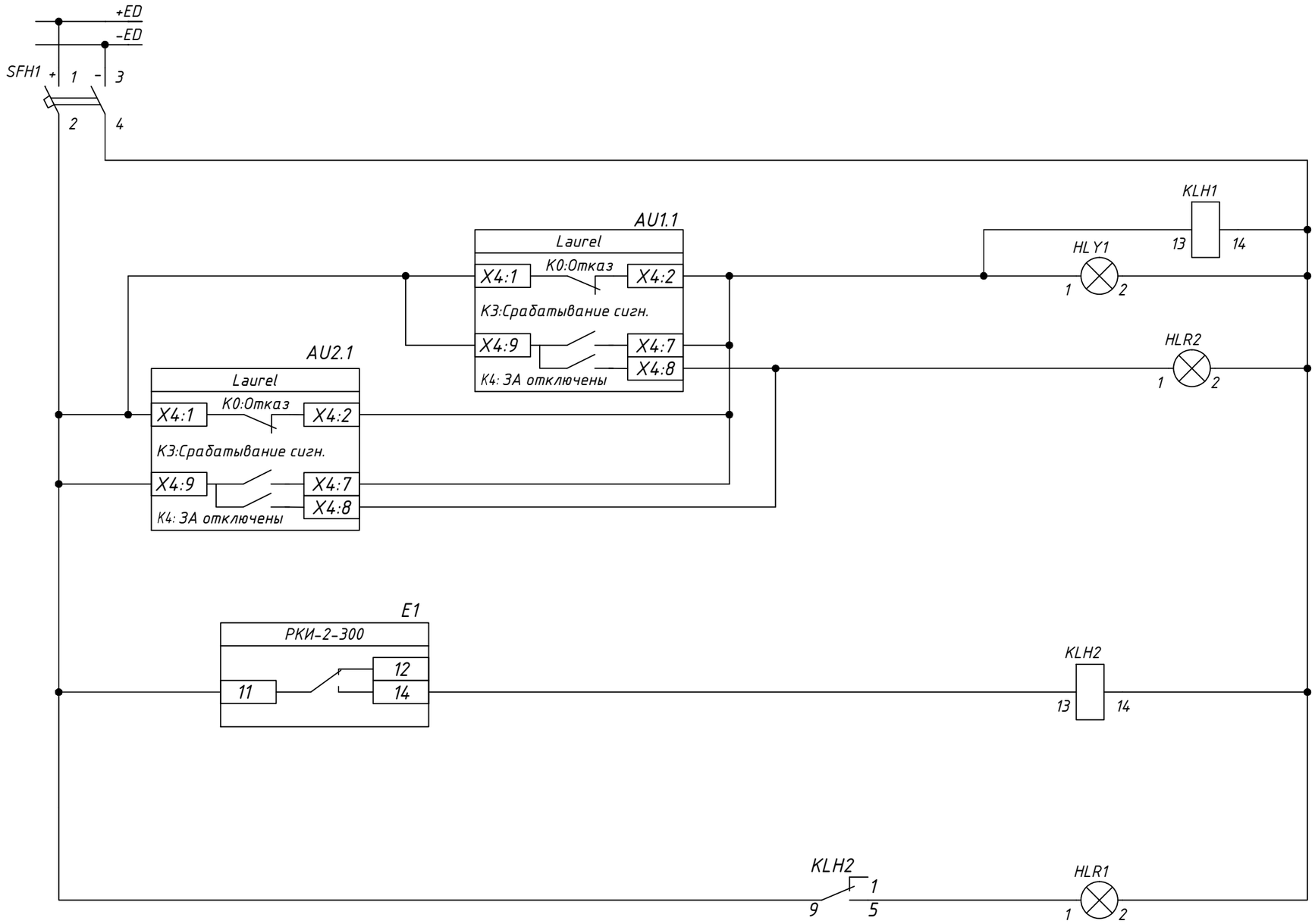
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 7.7

Формат А3

ШОТ. Монтажная единица 01 (продолжение)

Цепи сигнализации



Шины постоянного тока
Защитный аппарат цепей управления и сигнализации
Реле-повторитель KLH1 "Неисправность ШОТ"
Лампа HL Y1 "Авария ЗПУ"
Лампа HLR2 "Авар. откл. 3А"
Реле-повторитель KLH2 "Пониженное сопротивление изоляции"
Лампа HLR1 "Пониженное сопротивление изоляции"

Взам. инв. N

Подп. и дата

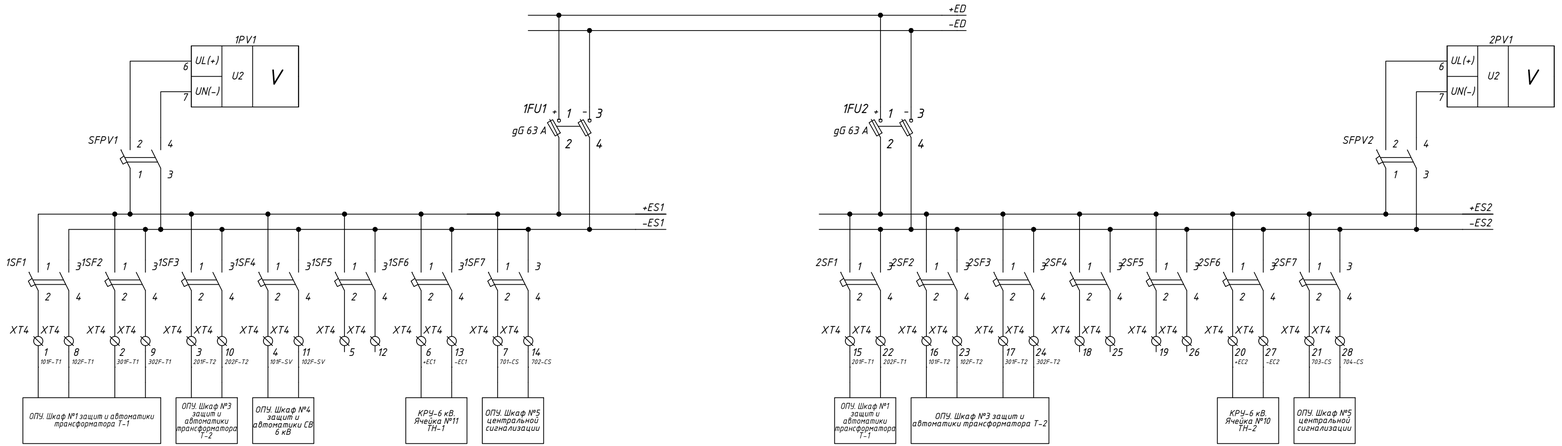
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 7.8

Формат А3

ШОТ. Монтажная единица 01 (продолжение)

Схема распределения цепей оперативного тока



Цепи изменения напряжения на секции шин

Защитные аппараты отходящих линий I и II секции постоянного тока

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 7.9

Формат А4х3

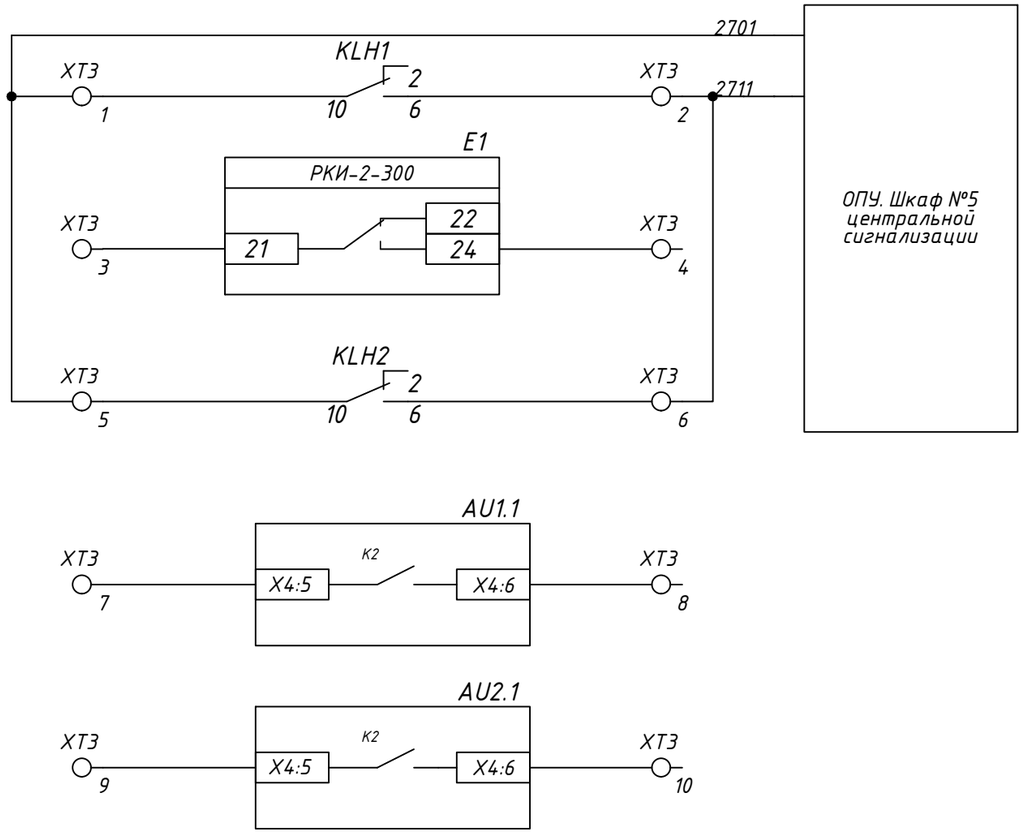
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

ШОТ. Монтажная единица 01 (продолжение)

Формирование "Неисправность ШОТ"



ОПУ. Шкаф №5 центральной сигнализации

Сигнал "Неисправность ШОТ", в ЦС/АСУ

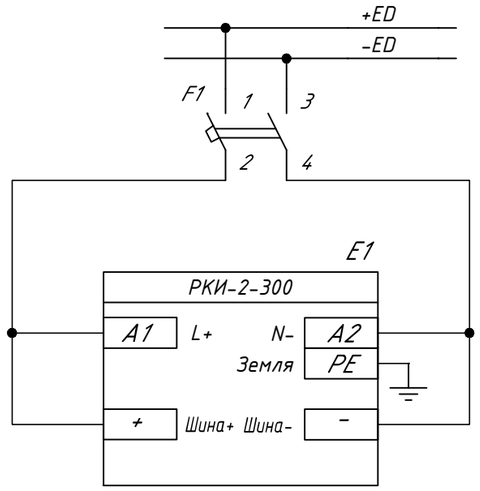
Сигнал "Пониженное сопротивление изоляции", в ЦС/АСУ

Сигнал "Пониженное сопротивление изоляции", в ЦС/АСУ

Резерв

ШОТ. Монтажная единица 01 (продолжение)

Схема контроля изоляции в сети постоянного тока



Секция постоянного тока

Контроль изоляции в сети постоянного тока

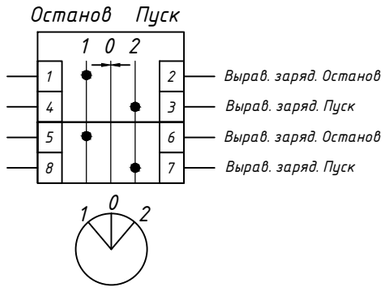
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 7.10

Формат А3

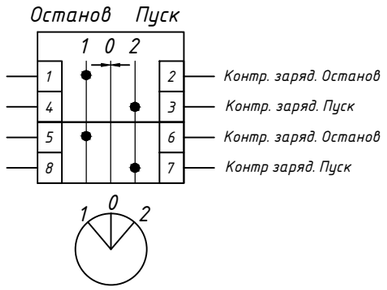
Общие схемы переключателей комплектов

"Выравнивающий заряд"



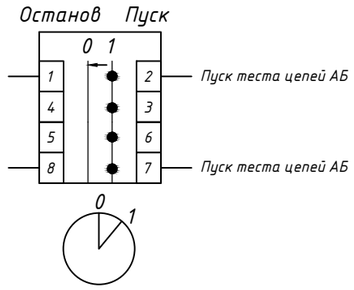
SA1
-024-
CS10-02.024FU3.12S

"Контрольный разряд"



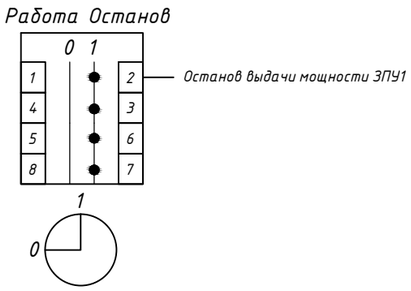
SA3
-024-
CS10-02.024FU3.12S

"Тест цепей АБ"



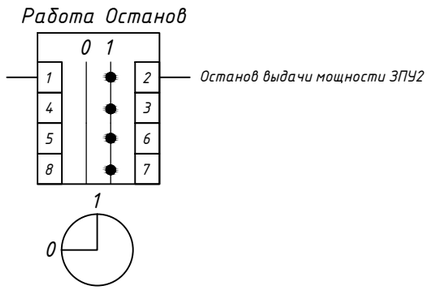
SA2
-001-
CS10-02.001FU3.01S

"Останов выдачи мощности ЗПУ1"



SA4
-001-
CS10-02.001FU9.12

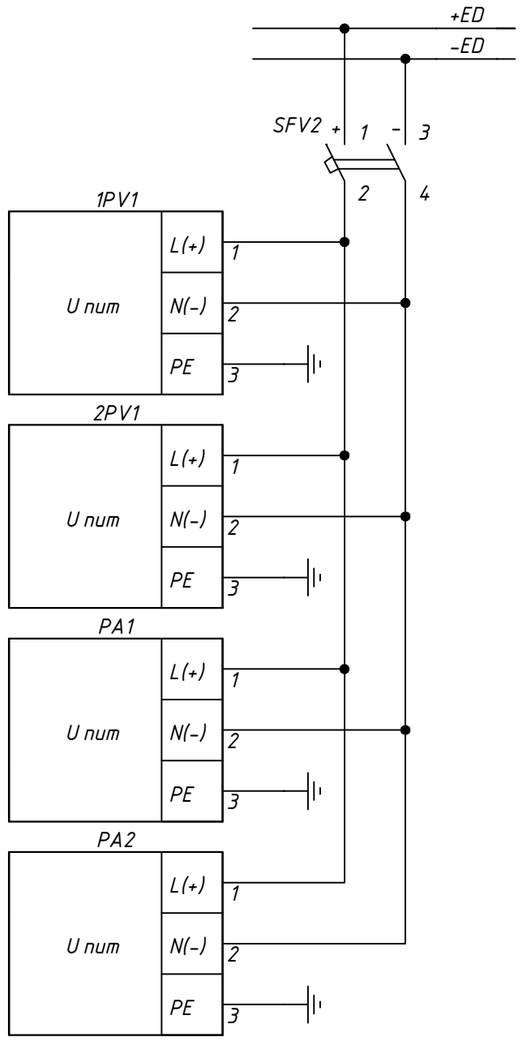
"Останов выдачи мощности ЗПУ2"



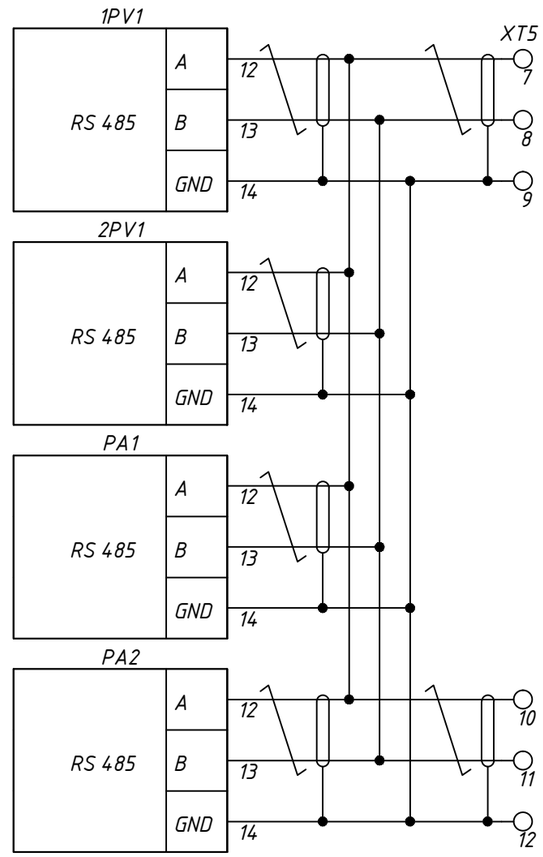
SA5
-001-
CS10-02.001FU9.12

ШОТ. Монтажная единица 01 (продолжение)

Измерительные приборы



Секция постоянного тока
Защитный аппарат цепей измерения на шинах постоянного тока
Питание приборов



Цепи RS-485

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 7.12

Взам. инв. N

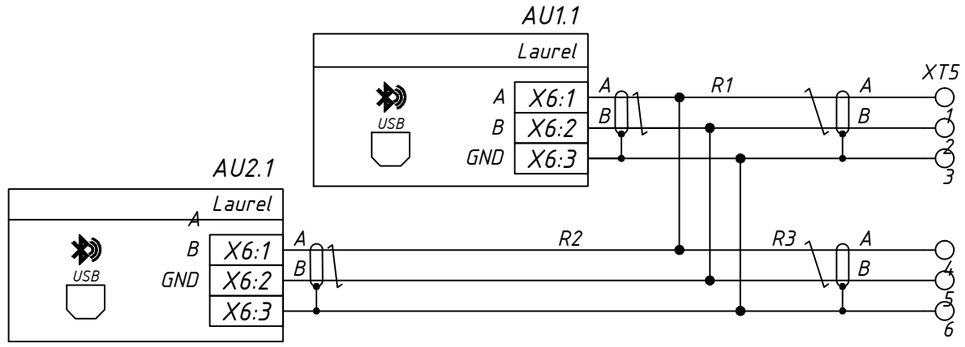
Подп. и дата

Инв. N подл.

Формат А3

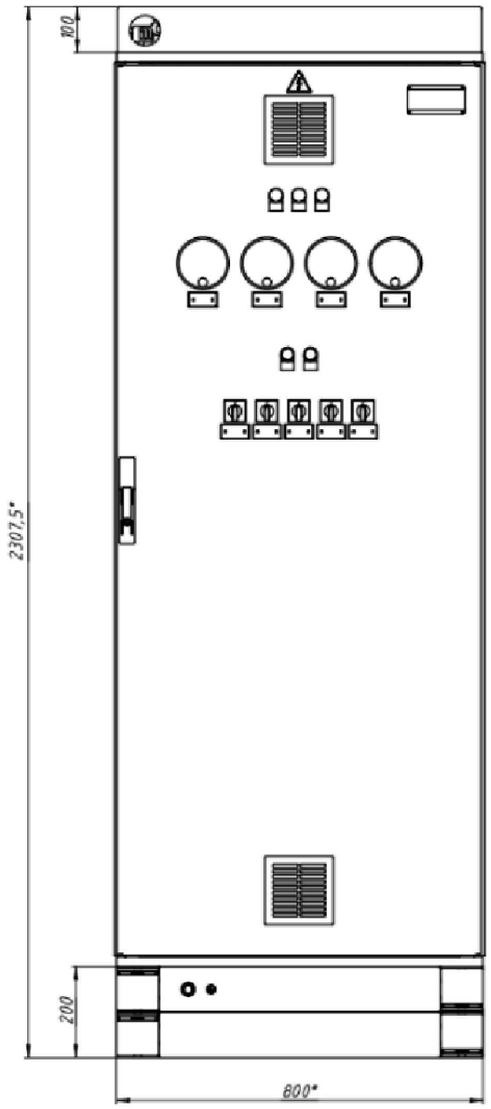
ШОТ. Монтажная единица 01 (продолжение)

Цепи сетевых интерфейсов связи с АСУ и KIWI-монитором



Цепи RS-485

Пример расположения оборудования



1 Расположение оборудования уточняется заводом изготовителем.

Примечание:

1. Подключение "R1..R3" осуществляется с использованием кабеля симметричного для интерфейсаRS-485 типа КИПЭВнг(А)-LS 2х2х0,51;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 7.13

Формат А3

Перечень элементов (начало)

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
	Вводной автомат питания		
1QF1,1QF2	Выключатель автоматический PL7-B25/3, Iн=25А, Iоткл.=10кА, хар. В, арт. 263391	2	Eaton
	Блок-контакт ZP-NHK, 2перекл, арт. 248437	2	Eaton
	Зарядно-выпрямительное устройство		
AU1.1...AU2.1	Выпрямительно-зарядное устройство LAUREL	2	НПП "Микропроцессорные технологии"
Dbt1...Dbt2	Температурный датчик NTC015HP00 CAREL	2	комплектно с AU1.1, AU2.1
AKR1.1, AKR2.1	Узел НЕРВ - разветвитель сети Нерв	2	НПП "Микропроцессорные технологии"
RT1, RT2	Терминатор Нерв	2	НПП "Микропроцессорные технологии"
SB1,SB2	DYB - S/B; Кнопки управления - без фиксации, арт. 800405	2	Klemsan
	НО Контактный блок, арт. 800300	2	Klemsan
	Монтажный адаптер, арт. 800303	2	Klemsan
RSAU1	Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый на пластмассовом основании, арт. 75ШИСВ, 20 А	1	Электроприбор
	Защитные аппараты постоянного тока		
1SF1...1SF3, 2SF1...2SF3	Выключатель автоматический PL7-C4/2-DC, Iн=4А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264898	6	Eaton
1SF4...1SF5, 2SF4...2SF5	Выключатель автоматический PL7-C6/2-DC, Iн=6А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264899	4	Eaton
1SF6...1SF7, 2SF6...2SF7	Выключатель автоматический PL7-C10/2-DC, Iн=10А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264900	4	
1SF1.1..1SF7.1, 2SF1.1..2SF7.1	Блок-контакт ZP-NHK, 2перекл, арт. 248437	14	Eaton
FU1	Разъединитель под предохранителеи KVL-00 2P M8-M8, арт. 1690895	1	ETI
	Предохранитель с ударной иглой NH-00_K/GG 100A KOMBI 690V, арт. 4111185	2	ETI
	Микровыключатель состояния предохранителя MFM KVL-00 1P_2P_3P, арт. 1690950	1	ETI
	Микровыключатель (сигнализация открытия) MST KVL-00 1P, арт. 1690947	1	ETI
1FU1, 1FU2	Разъединитель под предохранителеи KVL-00 2P M8-M8, арт. 1690895	2	ETI
	Предохранитель с ударной иглой NH-00_K/GG 63A KOMBI 690V, арт. 4111183	4	ETI
	Микровыключатель состояния предохранителя MFM KVL-00 1P_2P_3P, арт. 1690950	2	ETI
	Микровыключатель (сигнализация открытия) MST KVL-00 1P, арт. 1690947	2	ETI
2FU1	Предохранительный разъединитель нагрузки с дистанционной сигнализацией FH000-1S/T, арт. 14000	2	OEZ
	Соединительный комплект OD-FH000-SS24, арт. 14136	1	OEZ
	Плавкая вставка PNA000 63A gG, арт. 40486	2	OEZ
	Дистанционная сигнализация положения крышки, перекидной контакт, длина кабеля 1 m OD-FH-SK, арт. 12929	1	OEZ

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
	Аккумуляторная батарея		
GB1..GB17	Аккумуляторная батарея, арт. DTM 1233 L Delta, 33 Ач	17	Энергон
	Вольтметр		
SFPV1, SFPV2	Выключатель автоматический PL7-C2/2-DC Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	2	Eaton
1PV1, 2PV1	Цифровой измерительный прибор, арт. ИРИС-0-115Б-V-A-220V-RS	2	НПП "Микропроцессорные технологии"
	Обобщенная сигнализация		
HLR1,HLR2	Сигнальная лампа, красная, ~/= 220 В, арт. MT22-S34	2	Meyertec
HLY1	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	1	Meyertec
KLH1, KLH2	Реле промежуточное 7А, 4CO 220VDC, R4N-2014-23-1220-WTLD, арт. 860620	2	Relpol
	Цоколь GZT4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN35 ,арт. 856050		Relpol
	Фиксатор G4 1052, арт. 2613925		Relpol
SFH1	Выключатель автоматический PL7-C2/2-DC Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	1	Eaton
	Защита от глубокого разряда		
KV1	Реле контроля однофазного напряжения постоянного тока, РКН-1М УХЛ4	1	Меандр
KM1	Контактор Metasol постоянного тока MD-60a DC220V Screw 2a2b с блоком вспомогательных контактов, арт. 1394002600	1	LSis
SFV1	Выключатель автоматический PL7-C2/2-DC Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	1	Eaton
	Переключатели		
SA1, SA3	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-02.024FU3.12S	2	ElKey
SA2	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-02.001FU3.01S	1	ElKey
SA4, SA5	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-02.001FU9.12	2	ElKey

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Перечень элементов (продолжение)

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
	Амперметр		
RSA1	Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый на пластмассовом основании, арт. 75ШИСВ, 30 А	1	Электроприбор
RSA2	Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый на пластмассовом основании, арт. 75ШИСВ, 15 А	1	Электроприбор
PA1...PA2	Цифровой измерительный прибор, арт. ИРИС-0-115Б-V-A-220V-RS	2	НПП "Микропроцессорные технологии"
SFV2	Выключатель автоматический PL7-C2/2-DC Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	1	Eaton
	Реле контроля изоляции		
E1	Реле контроля изоляции, арт. РКИ-2-300	1	Полигон
F1	Выключатель автоматический PL7-C2/2-DC Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	1	Eaton

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
	Ряды зажимов		
XT1-1..2, XT2-1..2	Клеммник на DIN-рейку 4мм.кв. (серый); AVK4(RP), арт. 304130RP	4	Phoenix Contact
XT3-1...10	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	10	Klemsan
XT5-1...12	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	12	Klemsan
	Монтажная единица 00		
EL1	Линейный светильник Navigator NEL-A01-7-4K-SNR-LED , 7 Вт, арт. 82 377	1	Navigator
SF1, SF2	Выключатель автоматический PL7-C6/2, Iн=6А, Iоткл.=10кА, хар. С, арт. 263356	2	Eaton
	Дополнительный контакт ZP-NHK, арт. 248437	2	Eaton
SQ1, SQ2	Концевой выключатель двери, арт. kz-8111	2	Ruichi
KM2	Контактор модульный OptiDin MK63-2522-230AC, арт. 114118	1	КЭАЗ
X1:3, X2:3	Клеммник на DIN-рейку 2,5 - 4 мм.кв., (земля); AVK 2,5-4TK, арт. 334450	2	Klemsan
X1:1..2, X2:1..2, X3:1..2	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5, арт. 304200RP	6	Klemsan
SK1	Реле температуры и влажности TP-B-01M -40...+80°C, 0...99%, 220В 50Гц (без датчика), арт. A8223-34125919	1	Реле и автоматика
BRT1	Датчик температуры и влажности ДТ-В (кабель 2,5м), арт. A8223-34125933	1	Реле и автоматика
M1	Вентилятор с фильтром FF 151-151, 160 м^3/ч 150x150 мм 220В, арт. 690595	1	Klemsan

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ			
Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
	КРУ-6 кВ. Ячейка вводного выключателя		
AD1	Блок регистрации оптический МТ.ЛАЙМ.082	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
VOD1-VOD3	Датчик дуговой защиты 3 м	3	НПП "Микропроцессорные технологии"
XT2,XT3, XD	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	49	Klemsan
XT4, XT5	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WGO1, арт. 370592	40	Klemsan

1 Расположение оборудования в релейном отсеке должно быть уточнено по месту эксплуатацией.
2 Габаритные размеры монтажных плит вырезать по месту.
3 Расположение монтажной плиты отражены условно. Габаритные размеры для каждой ячейки (при необходимости) уточнить по месту при СМР.
4 Расположение оборудование на двери релейного отсека являются поясняющими.

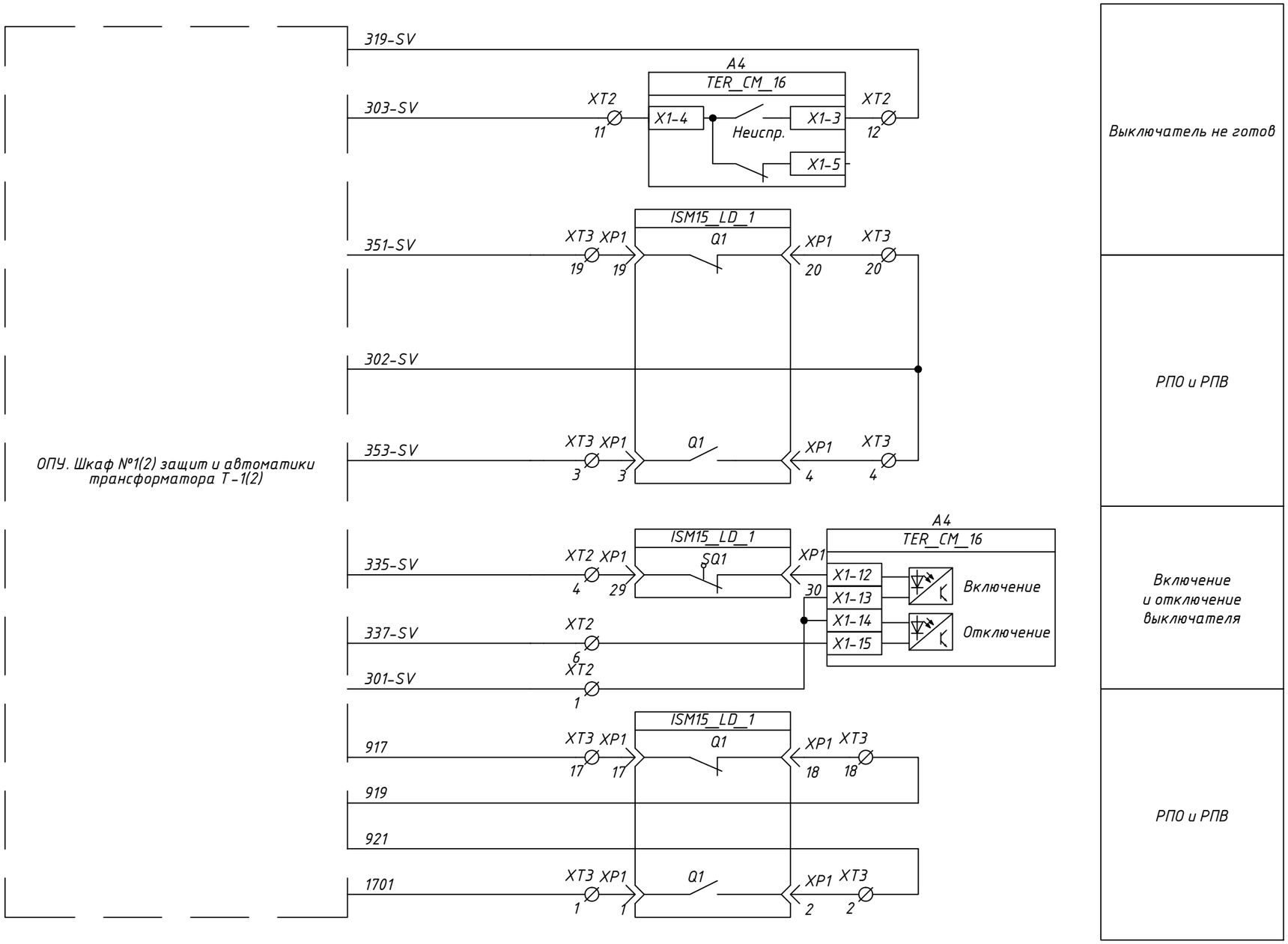
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ			
						ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап			
Разраб.		Николаев			09.21	Релейная защита	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Демидов			09.21		Р	8.1	3
Т.контр.									
Н.контр.		Кузнецова			09.21	КРУ-6 кВ. Ячейка секционного выключателя	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
Утв.									

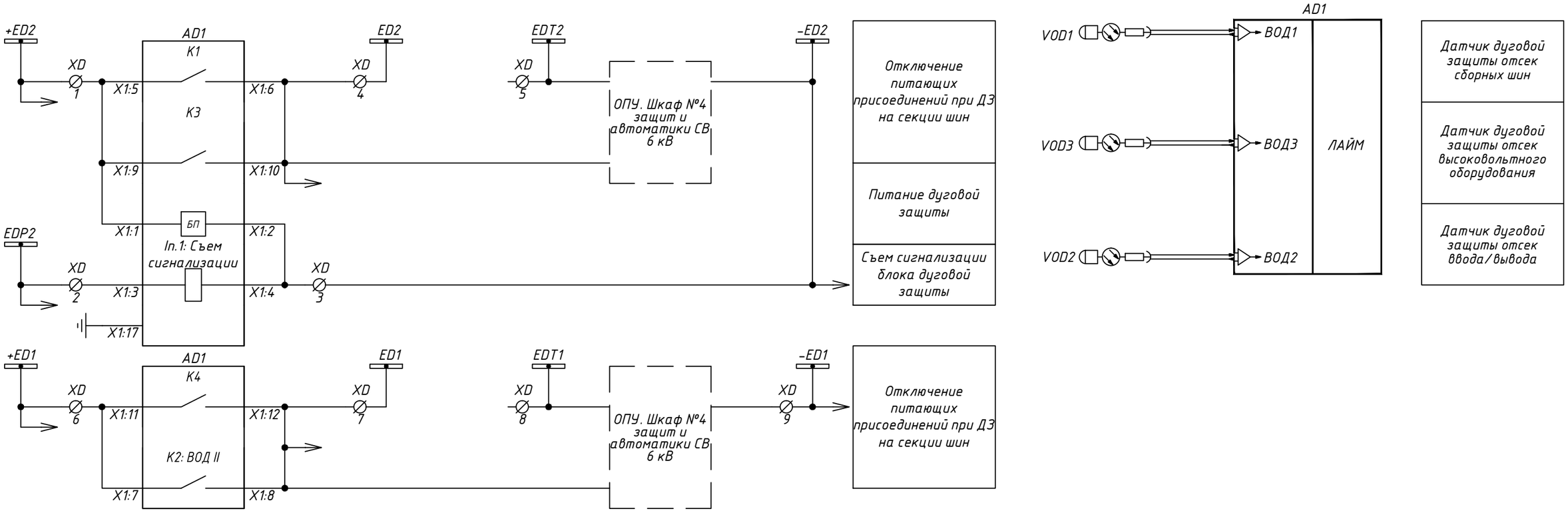
Формат А3



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 8.2

Формат А3



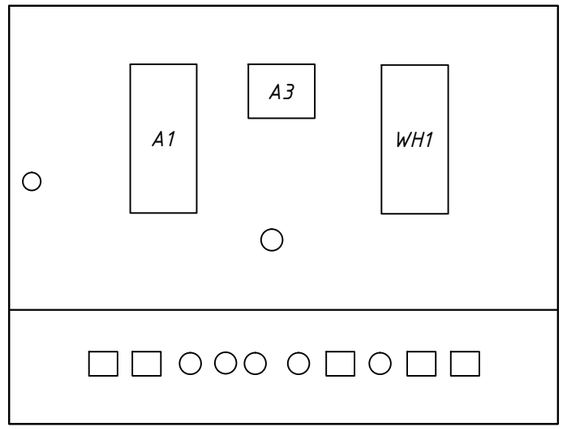
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 8.3

Формат А3

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Микропроцессорное устройство АЛТЕЙ-БЗП-220-00-00-ПС	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A2	Пульт управления Алтей-ПУ	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A3	Многофункциональный измерительный прибор ИРИС-МИ-96-100V-5A-220V-RS-11	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A4	Блок управления выключателем TER_CM_16	1	существующий
AD1	Блок регистрации оптический ЛАЙМ	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
VOD1-VOD3	Датчик дуговой защиты 3 м	3	НПП "Микропроцессорные технологии"
AD2	Блок регистрации оптический ЛАЙМ	1	Только для ячеек №8,9
VOD4	Датчик дуговой защиты 7 м	1	Только для ячеек №8,9
OP1, OP2	Оптическая перемычка, арт. MT.ОП.ЛАЙМ	2	Только для ячеек №8,9
HLG1	Сигнальная лампа, зеленая, ~/= 220 В, арт. MT22-D33	1	Meyertec
HLR1	Сигнальная лампа, красная, ~/= 220 В, арт. MT22-D34	1	Meyertec
HLY1	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-D35	1	Meyertec
R3, R4	Резистор 3,9 кОм, 25 Вт, 10% арт. С5-35В-25Вт 3,9 кОм	2	Кермет
Wh	Счетчик электрической энергии	1	В комплект поставки не входит
SAC1, SAC2,SAC3	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-01.003FU9.08	3	ElKey
SBC, SBT, SB1	K1; НО Контактный блок, арт. 800300	3	Klemsan
	DYB - S/B; Кнопки управления - без фиксации, арт. 800405	3	Klemsan
	KA; Монтажный адаптер, арт. 800303	3	Klemsan
SF1	Выключатель автоматический PL7-C2/2-DC Iн =2А Хар-ка "С", арт. 264896	1	Eaton
SF2	Выключатель автоматический PL7-C2/2-DC Iн =2А Хар-ка "С", арт. 264896	1	Eaton
SF2	Дополнительный блок-контактом ZP-NHK, арт. 248437	1	Eaton
KHD1, KH1	Реле указательное УХЛ4, арт. РУ-21/220	2	"ОАО ЧЭАЗ"
KLD1, KCC, KCT	Реле промежуточное R4N-2014-23-1220-WTLD 7А, 4CO 220VDC, арт. 860620	3	Relpol
	Цоколь GZT4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN35, арт. 856050	3	Relpol
	Фиксатор G4 1052, арт. 2613925	3	Relpol
XT1, XT4	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WGO1, арт. 370592	46	Klemsan
XT1,XT2,XT3, XD	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	90	Klemsan



1 Расположение оборудования в релейном отсеке должно быть уточнено по месту эксплуатацией.

2 Габаритные размеры монтажных плит вырезать по месту.

3 Расположение монтажной плиты отражены условно. Габаритные размеры для каждой ячейки (при необходимости) уточнить по месту при СМР.

4 Расположение оборудование на двери релейного отсека являются поясняющими.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Николаев			09.21
Пров.		Демидов			09.21
Т.контр.					
Н.контр.		Кузнецова			09.21
Утв.					

1071988/07/2021-021-РЗ

ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап

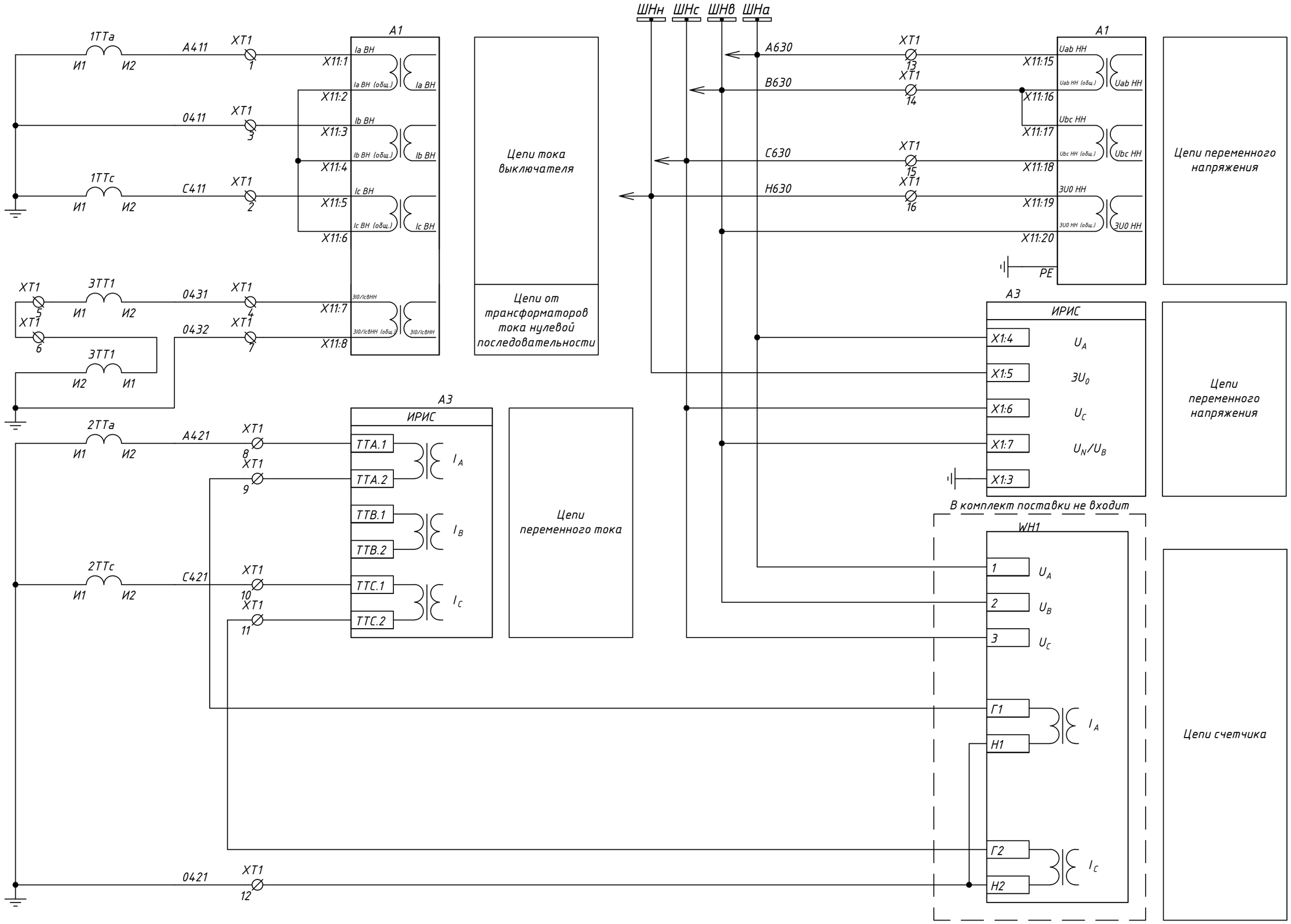
Релейная защита

Стадия	Лист	Листов
Р	9.1	7

КРУ-6 кВ. Ячейка отходящей линии

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

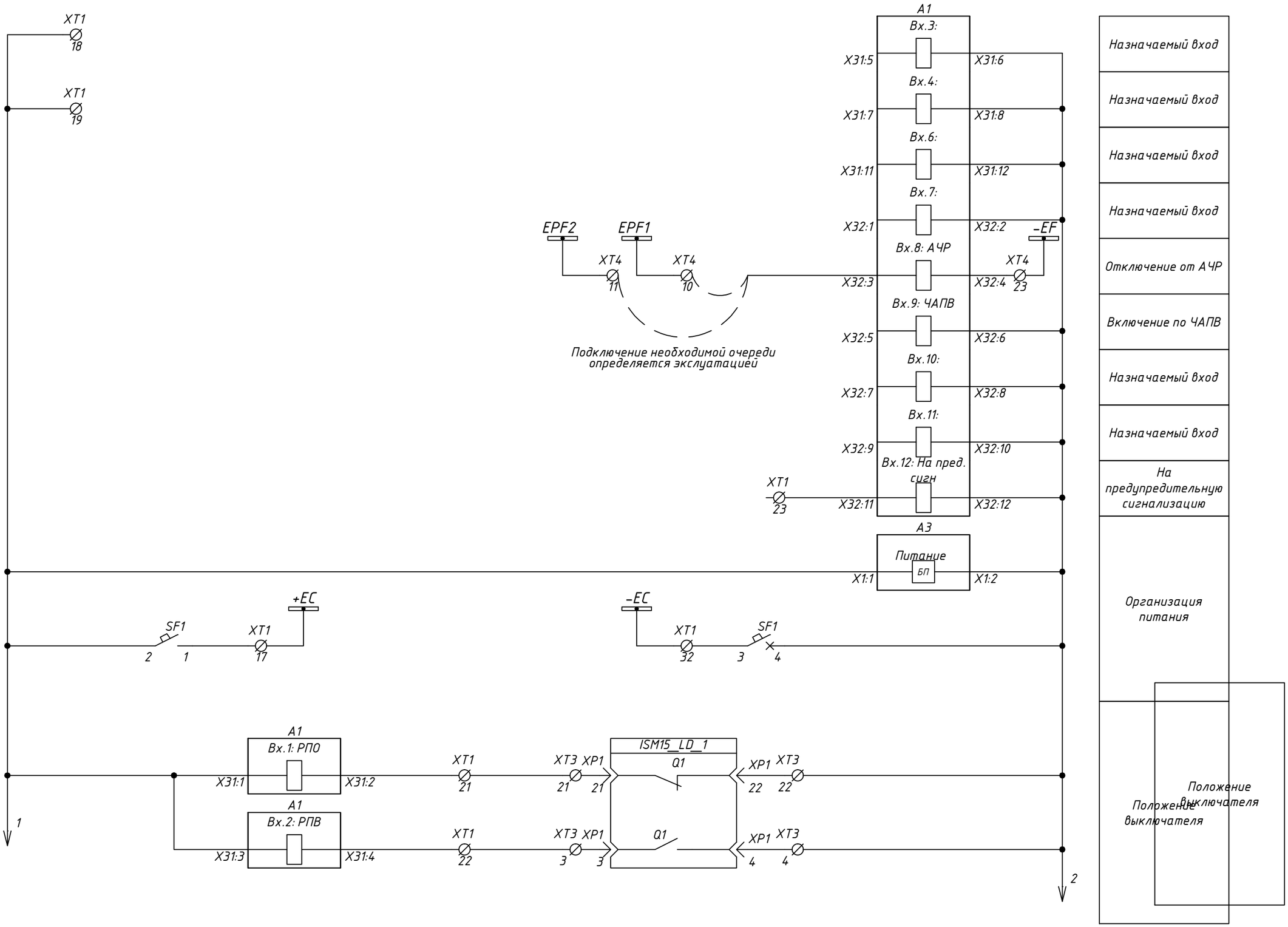
Формат А3



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 9.2

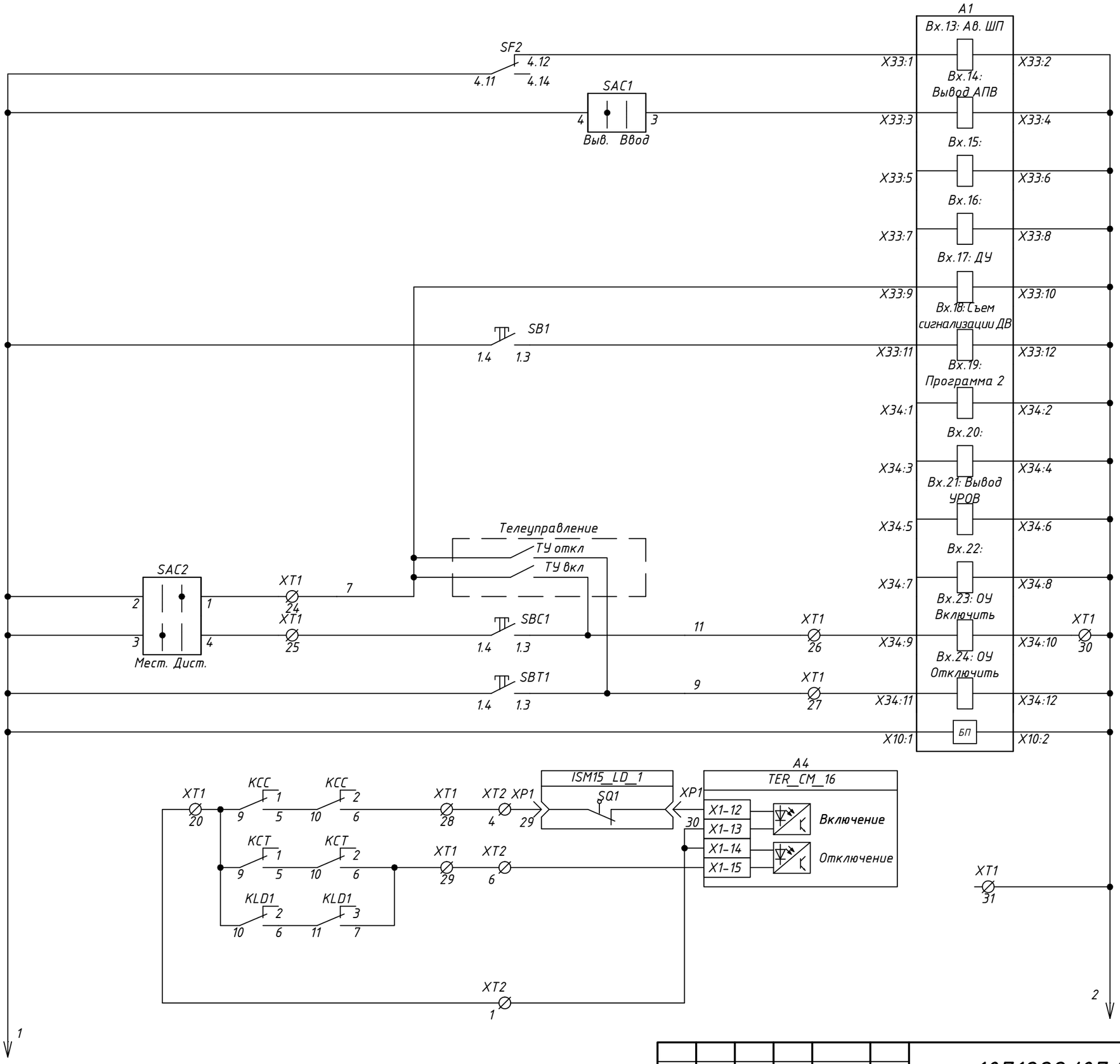
Формат А3



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 9.3

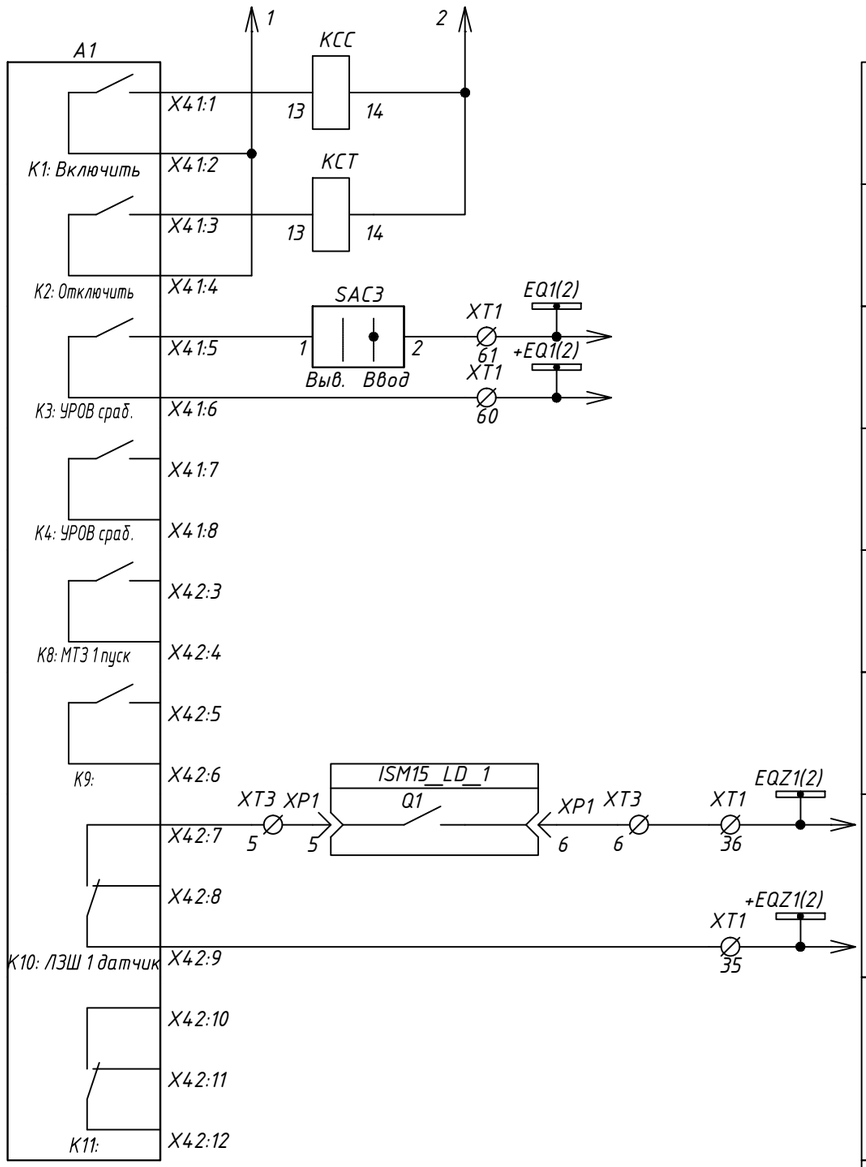
Формат А3



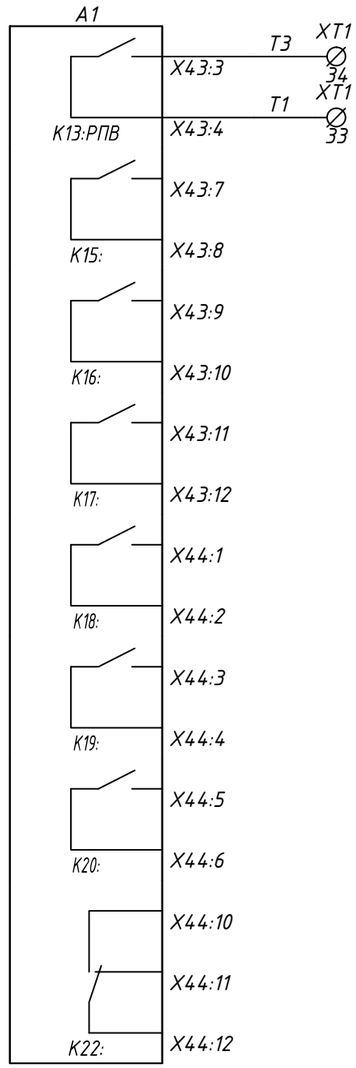
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 9.4

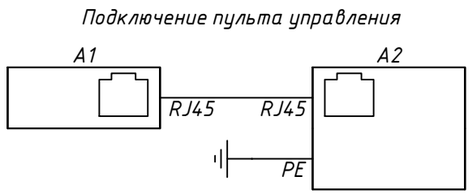
Формат А3



Включить
Отключить
Отключение от УРОВ 1(2) с.ш.
Отключение от УРОВ
Пуск МТЗ
Назначаемый выход
блокировка ЛЗШ
Назначаемый выход
Подключение блока управления к терминалу



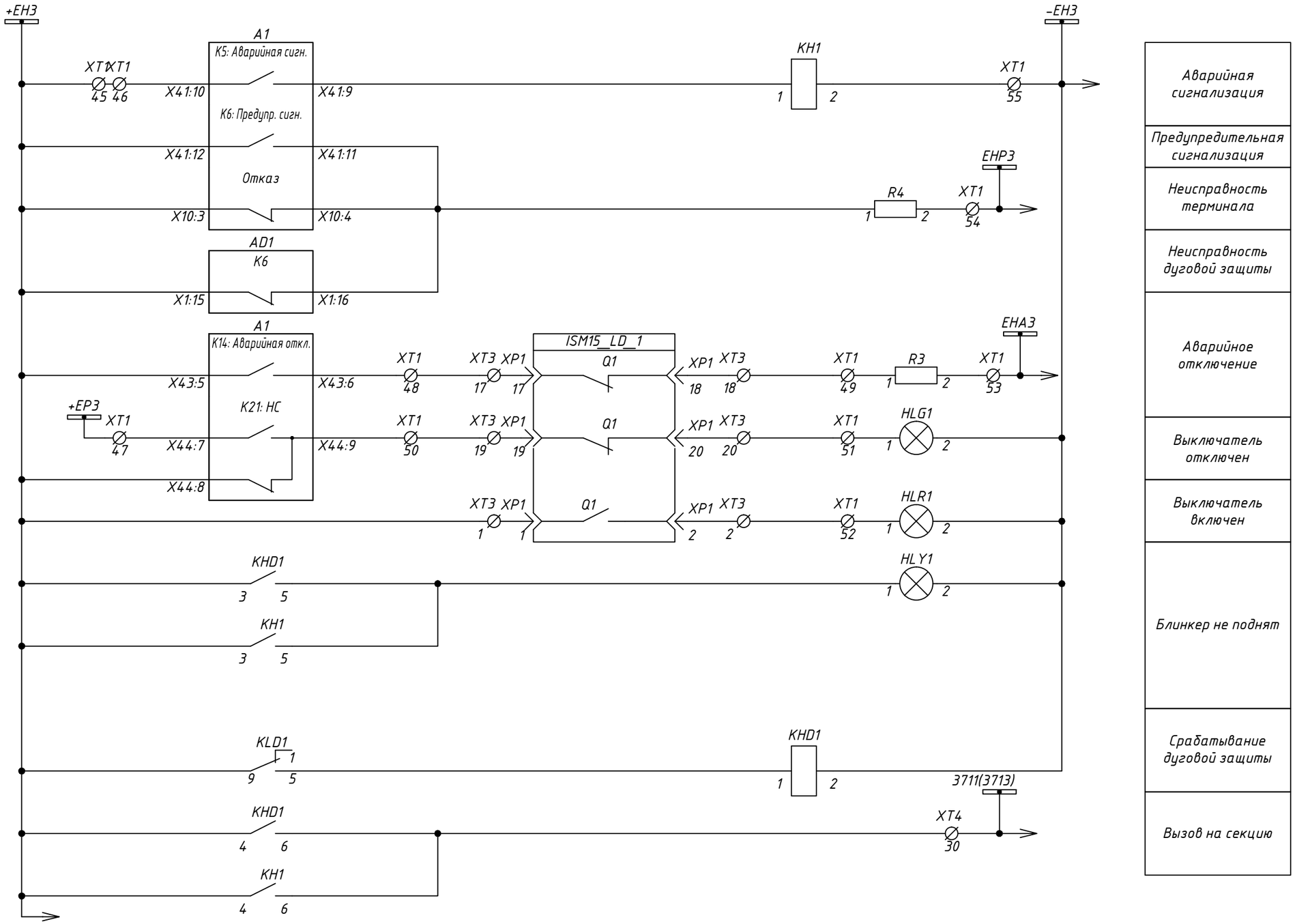
РПВ В схему телесигнализации
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 9.5

Формат А3



Аварийная сигнализация
Предупредительная сигнализация
Неисправность терминала
Неисправность дуговой защиты
Аварийное отключение
Выключатель отключен
Выключатель включен
Блинкер не поднят
Срабатывание дуговой защиты
Вызов на секцию

Взам. инв. N

Подп. и дата

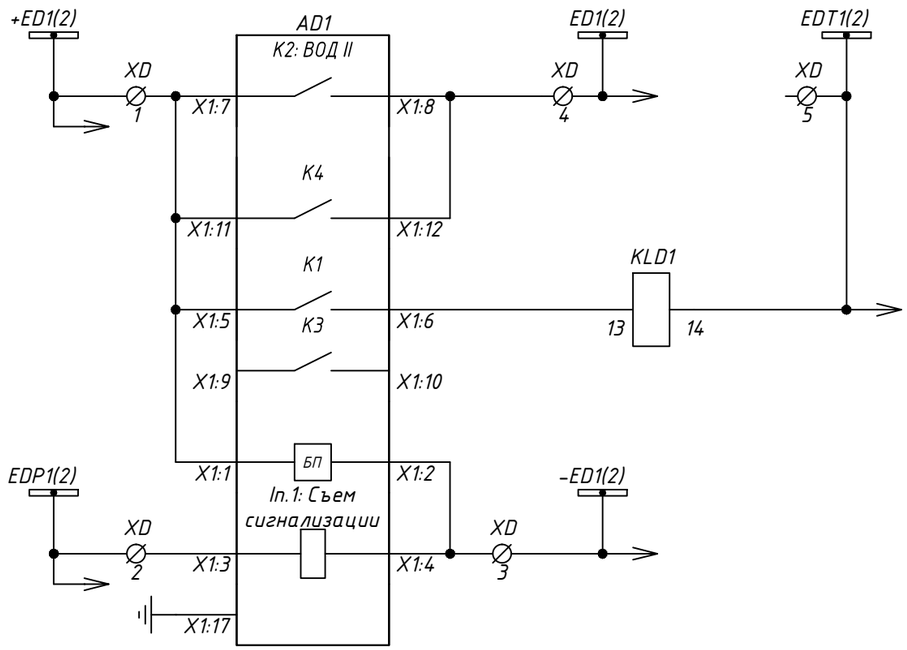
Инв. N подл.

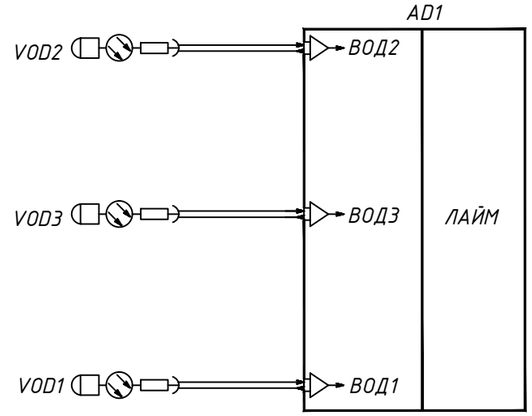
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

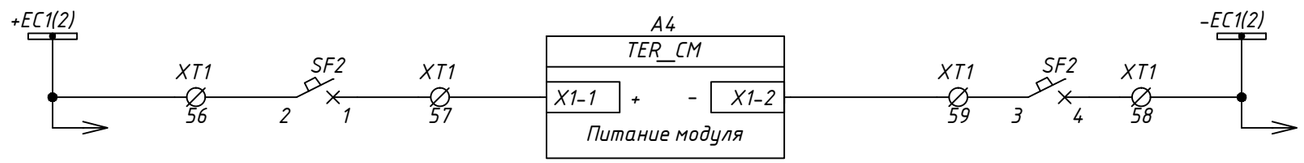
Лист 9.6

Формат А3

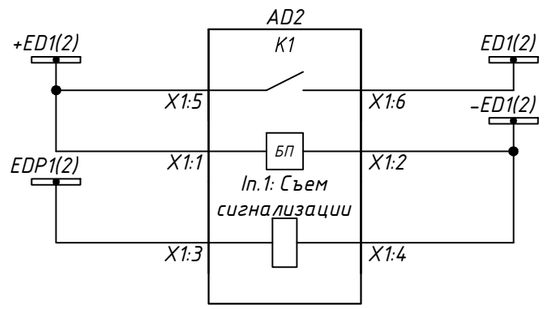


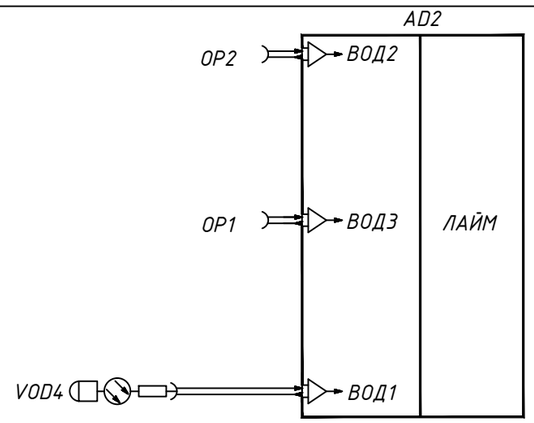


Отключение ВВ и СВ при дуге в отсеке сборных шин и высоковольтного оборудования	Датчик дуговой защиты отсек сборных шин
	Датчик дуговой защиты отсек высоковольтного оборудования
Отключение выключателя с контролем по току при дуге в отсеке ввода-вывода	Датчик дуговой защиты отсек ввода/вывода
	Питание дуговой защиты
	Съем сигнализации блока дуговой защиты
	Питание привода выключателя



Только для ячеек №8,9





Оптическая перемычка
Оптическая перемычка
Датчик дуговой защиты в шинном мосту

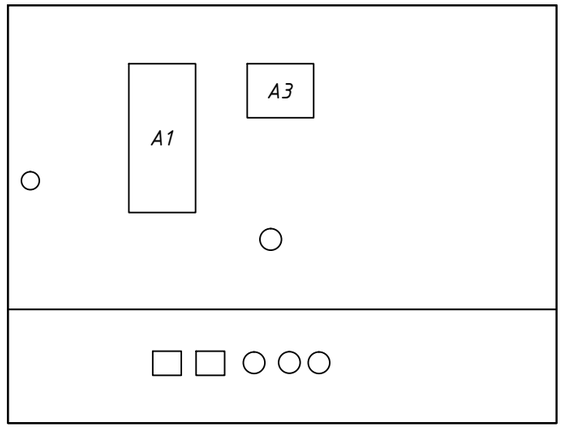
Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 9.7

Формат А3

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Микропроцессорное устройство АЛТЕЙ-БЗП-220-00-00-ПС	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A2	Пульт управления Алтей-ПУ	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A3	Многофункциональный измерительный прибор ИРИС-МИ-96-100V-5A-220V-RS-11	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
AD1	Блок регистрации оптический ЛАЙМ	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
VOD1-VOD3	Датчик дуговой защиты 3 м	3	НПП "Микропроцессорные технологии"
HL Y1	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-D35	1	Meyertec
SAD1	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-01.003FU9.08	1	ElKey
SB1, SBD1	K1; HO Контактный блок, арт. 800300	2	Klemsan
	DYB - S/B; Кнопки управления - без фиксации, арт. 800405	2	Klemsan
	KA; Монтажный адаптер, арт. 800303	2	Klemsan
SFD1, SF1, SFQ1, SFQZ1, SFP1	Выключатель автоматический PL7-C2/2-DC Iн =2А Хар-ка "С", арт. 264896	5	Eaton
SFD1, SFQ1, SFQZ1, SFP1	Дополнительный блок-контактом ZP-NHK, арт. 248437	4	Eaton
KH1	Реле указательное УХЛ4, арт. РУ-21/220	1	"ОАО ЧЭАЗ"
XT1, XT4	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WG01, арт. 370592	35	Klemsan
X T1, XD	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) A VK2,5 A, арт. 304419	26	Klemsan



1 Расположение оборудования в релейном отсеке должно быть уточнено по месту эксплуатацией.

2 Габаритные размеры монтажных плит вырезать по месту.

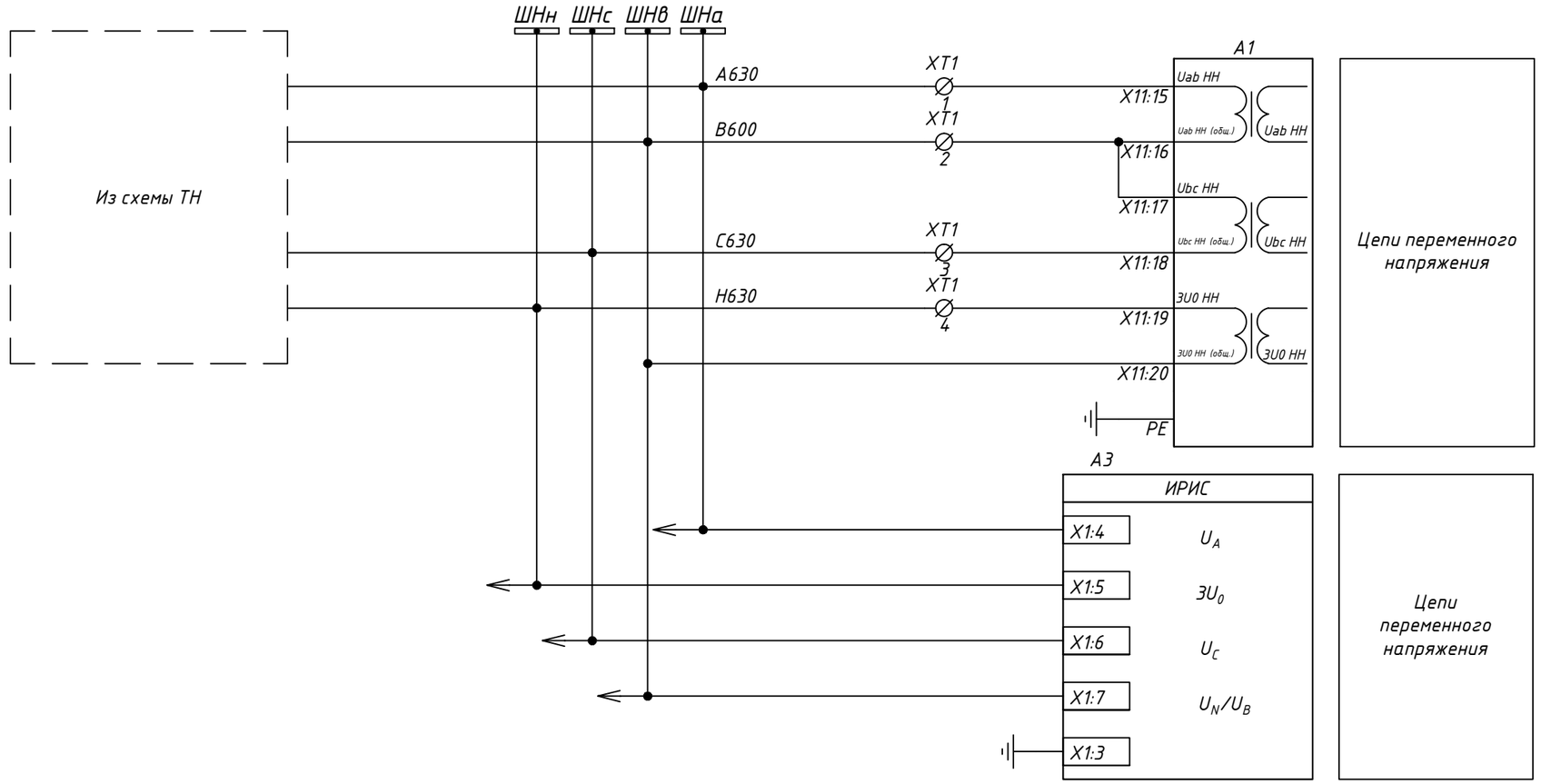
3 Расположение монтажной плиты отражены условно. Габаритные размеры для каждой ячейки (при необходимости) уточнить по месту при СМР.

4 Расположение оборудование на двери релейного отсека являются поясняющими.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ		
						ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап		
Разраб.		Николаев			09.21	Релейная защита	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Демидов			09.21		Р	10.1	7
Т.контр.									
Н.контр.		Кузнецова			09.21	КРУ-6 кВ. Ячейка трансформатора напряжения	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
Утв.									

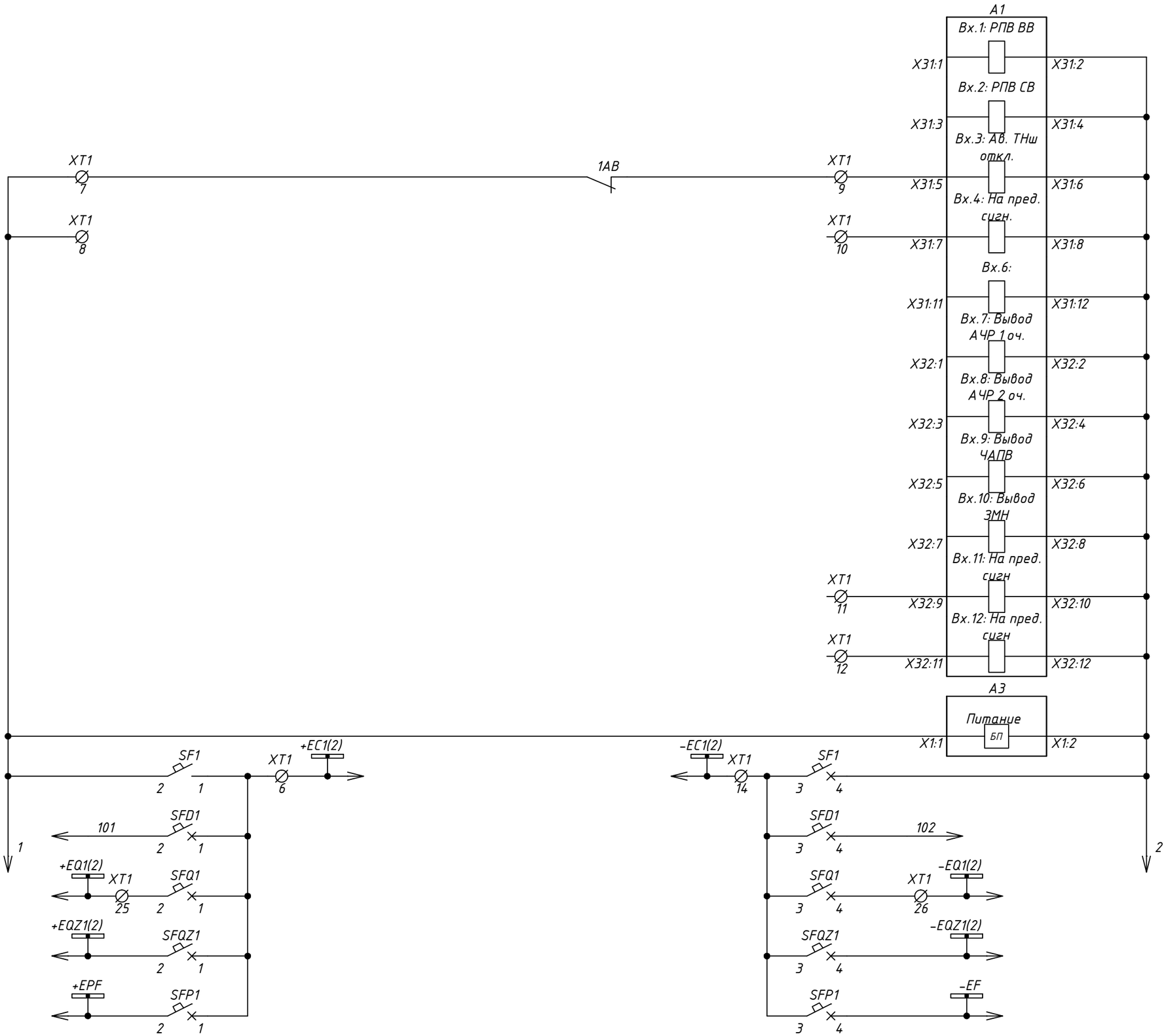
Формат А3



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 10.2

Формат А3



РПВ ВВ
РПВ СВ
Отключен автомат ТН
На предупредительную сигнализацию
Назначаемый вход
Вывод 1 очереди АЧР
Вывод 2 очереди АЧР
Выывод ЧАПВ
Вывод ЗМН
На предупредительную сигнализацию
На предупредительную сигнализацию
Организация питания
Организация питания цепей ЗДЗ
Организация питания цепей УРОВ
Организация питания цепей ЛЗШ
Организация питания цепей АЧР

Взам. инв. N

Подп. и дата

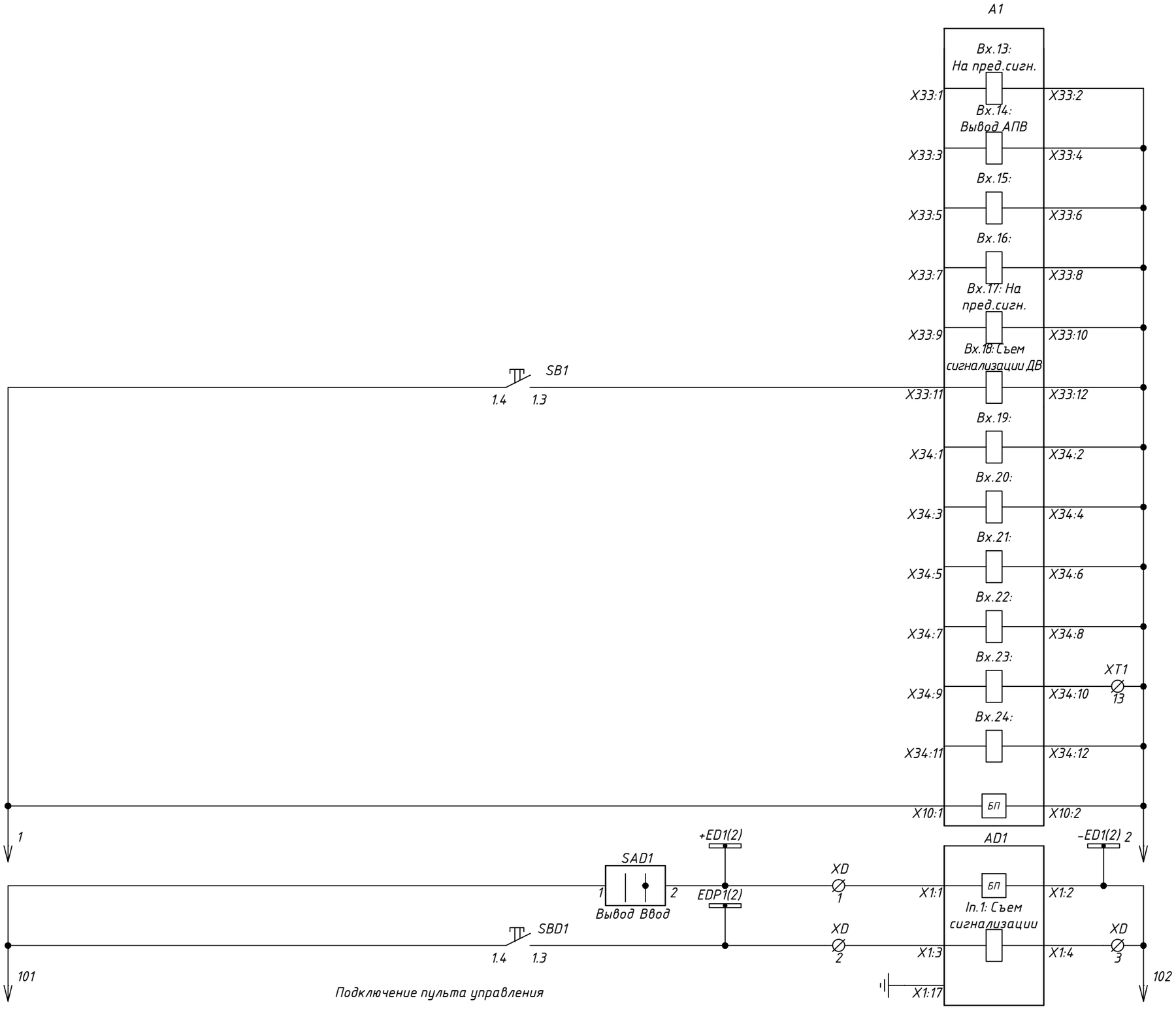
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 10.3

Формат А3

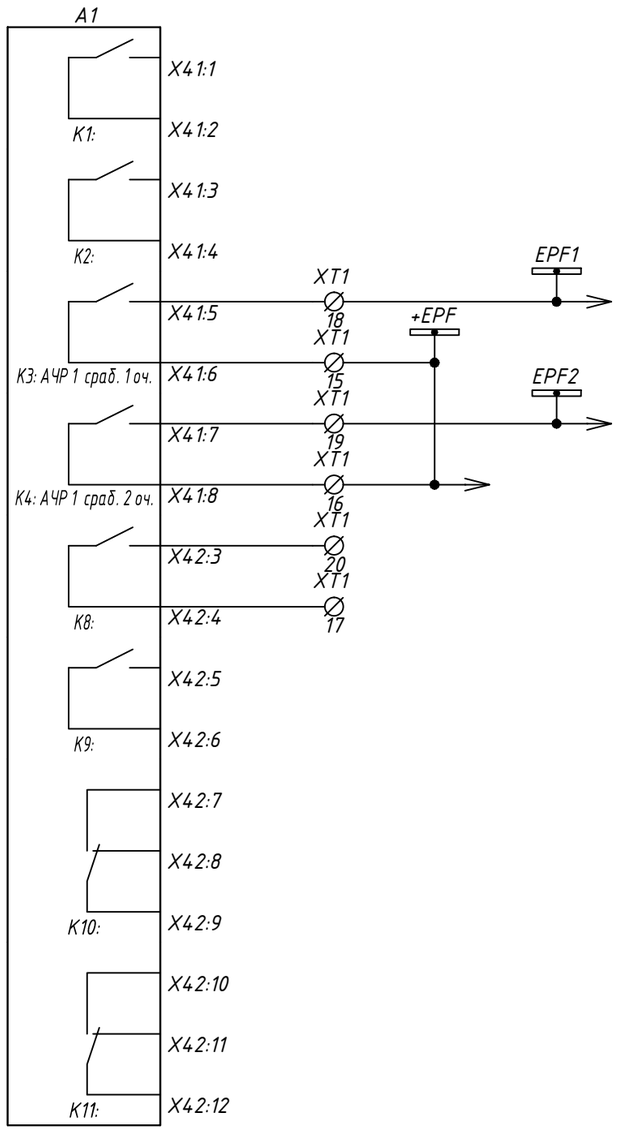


На предупредительную сигнализацию
Ввод/Вывод АПВ
Назначаемый вход
Назначаемый вход
На предупредительную сигнализацию
Съем сигнализации ДВ
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Питание терминала
Питание дуговой защиты
Съем сигнализации блока дуговой защиты

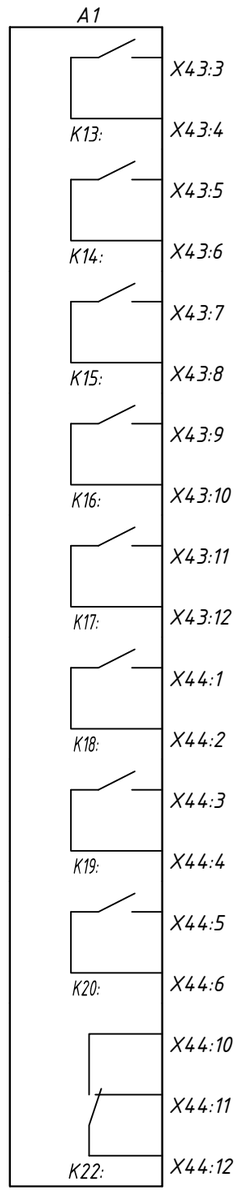
Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 10.4

Формат А3



Назначаемый выход
Назначаемый выход
Срабатывание АЧР
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход



Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход

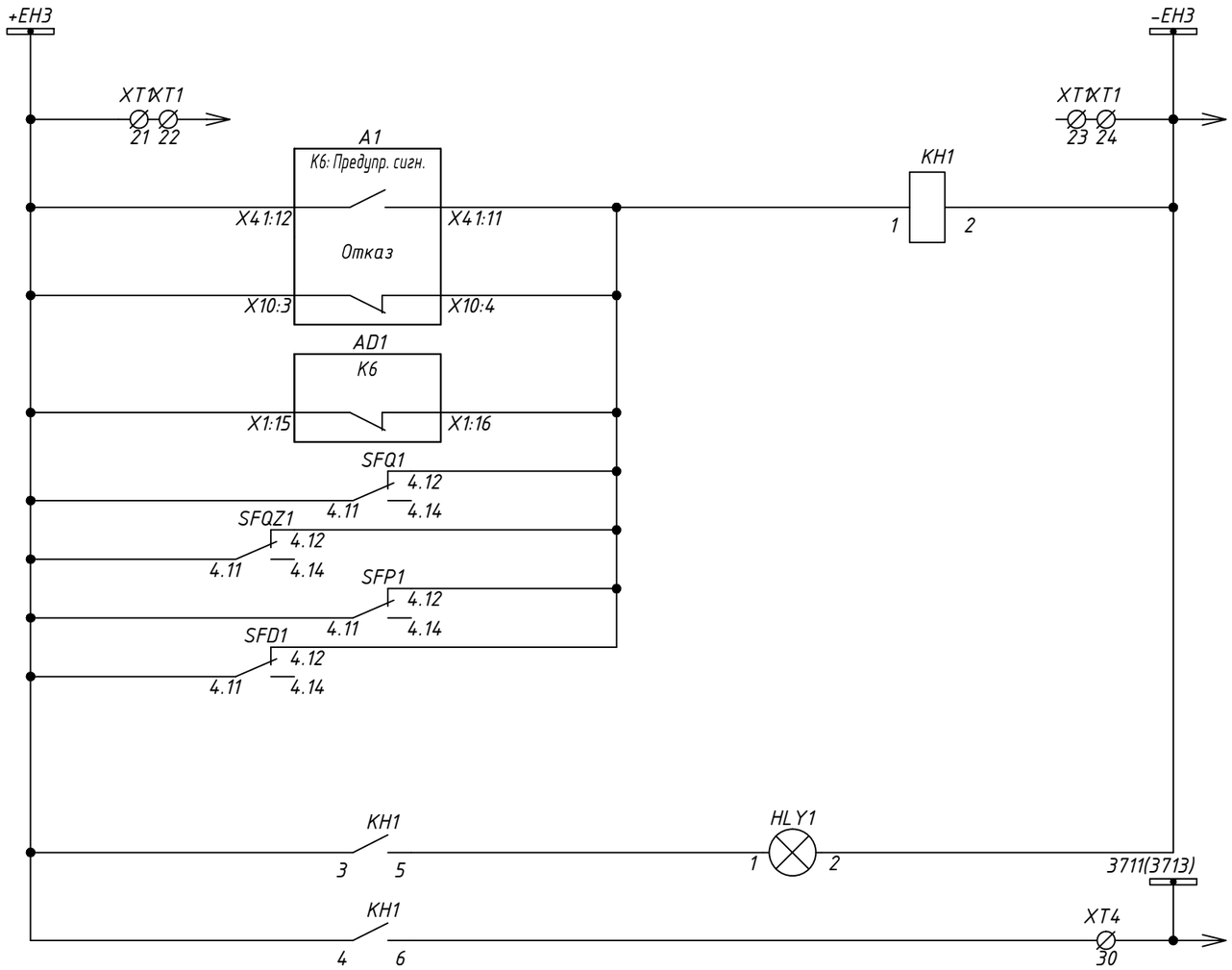
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 10.5

Формат А3



Предупредительная сигнализация
Неисправность терминала
Неисправность дуговой защиты
Автоматы отключены
Блинкер не поднят
Вызов на секцию

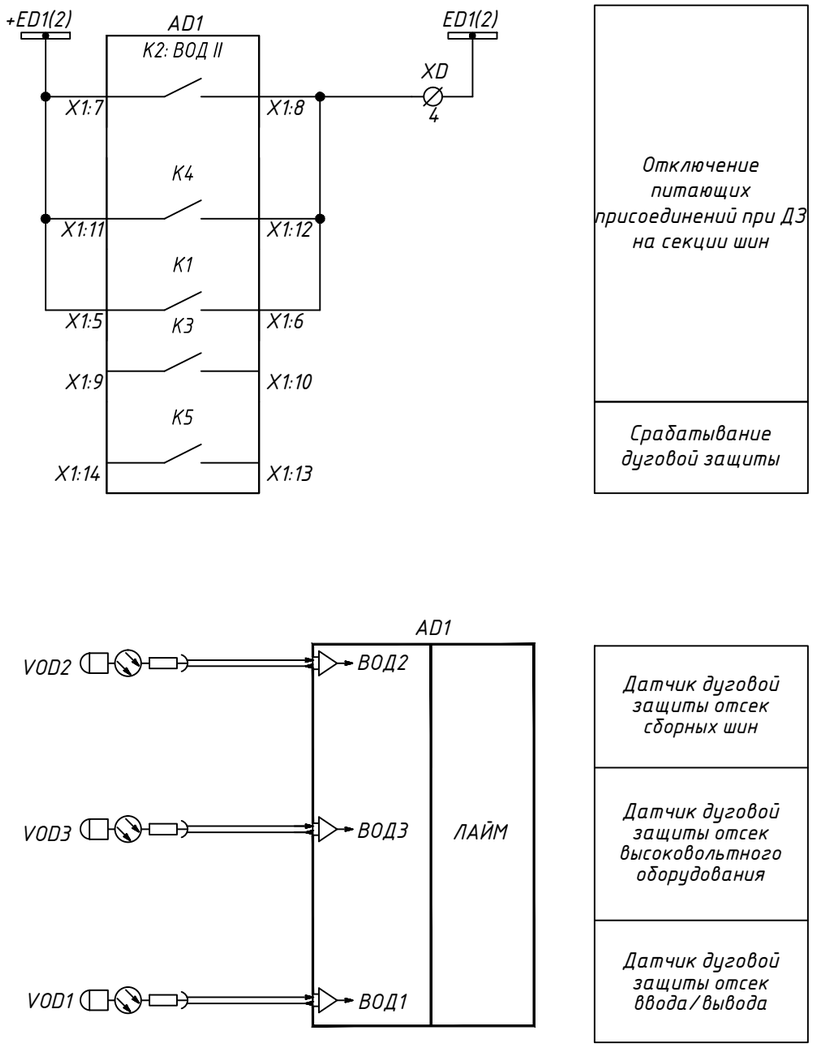
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 10.6

Формат А3



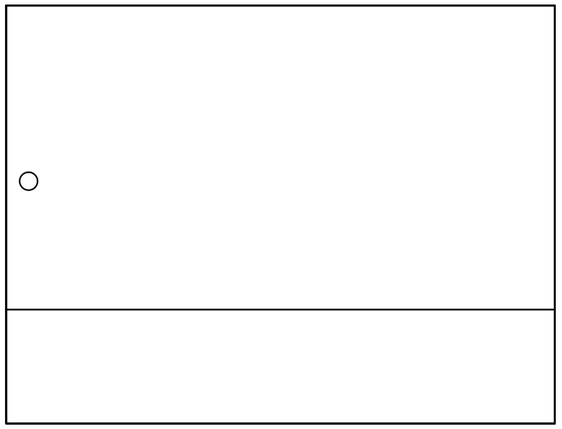
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 10.7

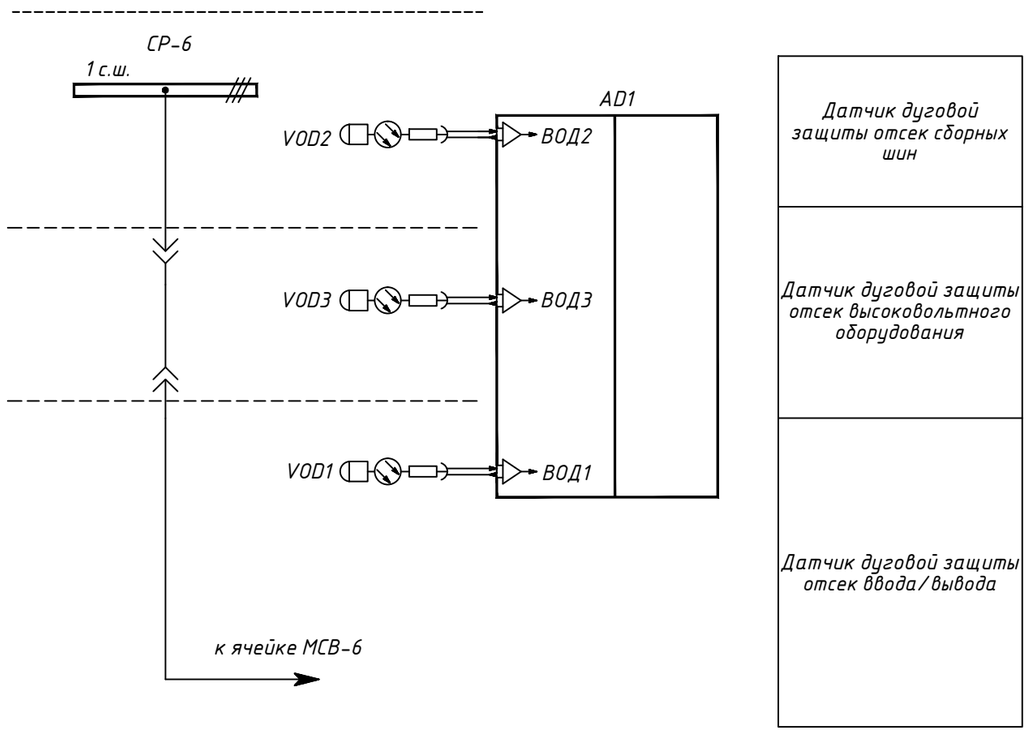
Формат А3

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
AD1	Блок регистрации оптический МТ.ЛАЙМ.082	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
VOD1-VOD3	Датчик дуговой защиты 3 м	3	НПП "Микропроцессорные технологии"
X T1,XD	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) A VK2,5 A, арт. 304419	7	Klemsan



Поясняющая схема



1 Расположение оборудования в релейном отсеке должно быть уточнено по месту эксплуатацией.
2 Габаритные размеры монтажных плит вырезать по месту.
3 Расположение монтажной плиты отражены условно. Габаритные размеры для каждой ячейки (при необходимости) уточнить по месту при СМР.
4 Расположение оборудование на двери релейного отсека являются поясняющими.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Николаев			09.21
Пров.		Демидов			09.21
Т.контр.					
Н.контр.		Кузнецова			09.21
Утв.					

1071988/07/2021-021-РЗ

ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап

Релейная защита

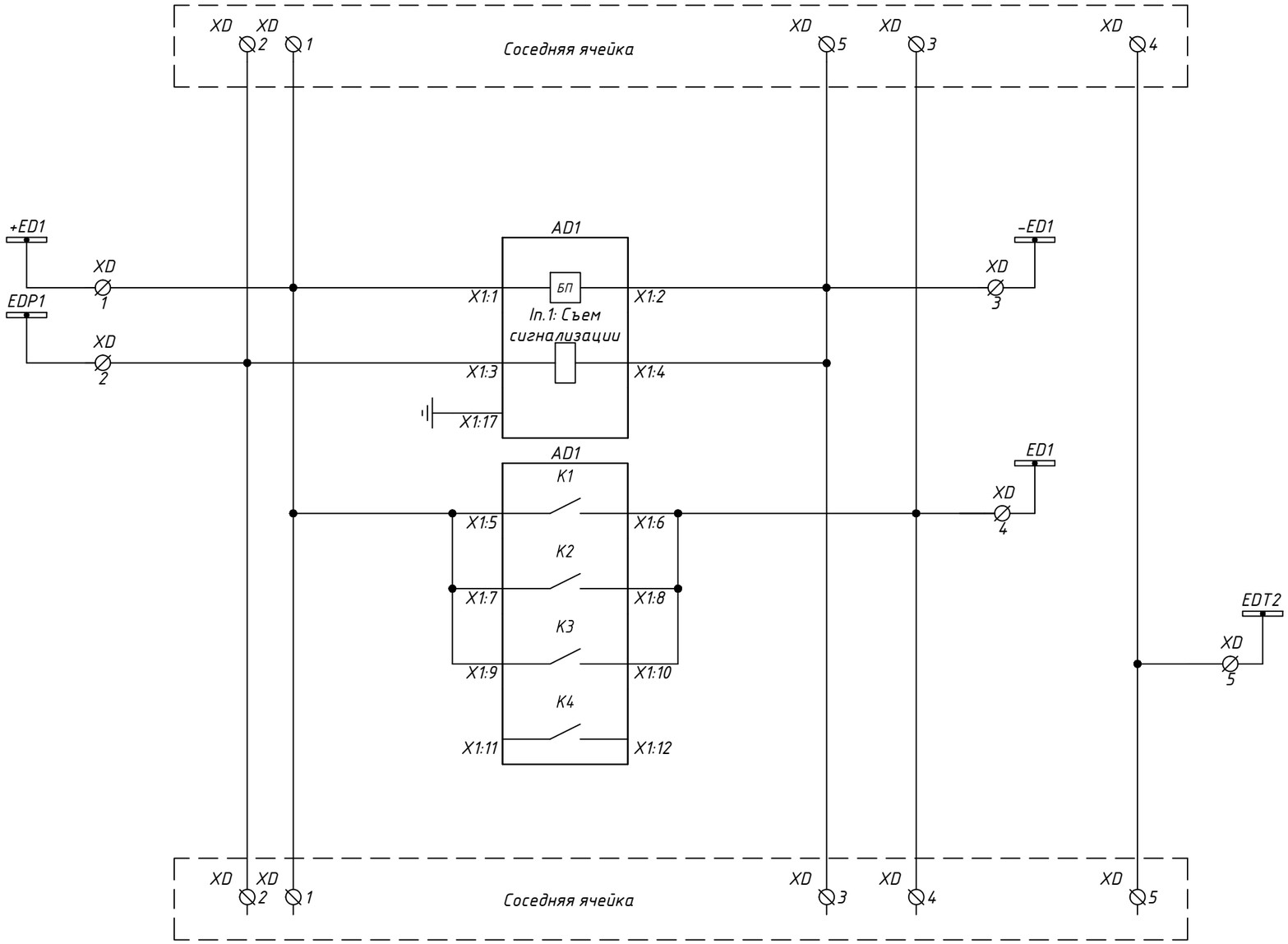
Стадия	Лист	Листов
Р	11.1	2

КРУ-6 кВ. Ячейка трансформатора напряжения

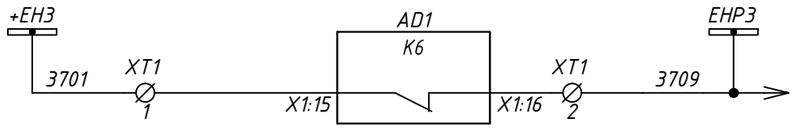
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формат А3

Организация цепей дуговой защиты СР –6



Питание блока дуговой защиты
Съем сигнализации блока дуговой защиты
Шинки ЗДЗ
Отключение питающих присоединений при ДЗ на секции шин и в отсеке высоковольтного оборудования, в отсеке ввода/вывода



Неисправность Лайм

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 11.2

Взам. инв. N

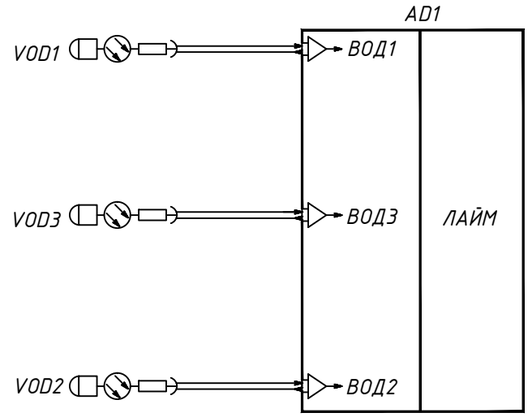
Подп. и дата

Инв. N подл.

Формат А3

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
	КРУ-6 кВ. Ячейка вводного выключателя		
AD1	Блок регистрации оптический МТ.ЛАЙМ.082	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
VOD1-VOD3	Датчик дуговой защиты 3 м	3	НПП "Микропроцессорные технологии"
XT2,XT3, XD	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	49	Klemsan
XT5, XT4	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WGO1, арт. 370592	40	Klemsan
	КРУ-6 кВ. Ячейка ТСН до ВВ		
AD1	Блок регистрации оптический МТ.ЛАЙМ.082	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
VOD1-VOD3	Датчик дуговой защиты 3 м	3	НПП "Микропроцессорные технологии"
XD	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	7	Klemsan



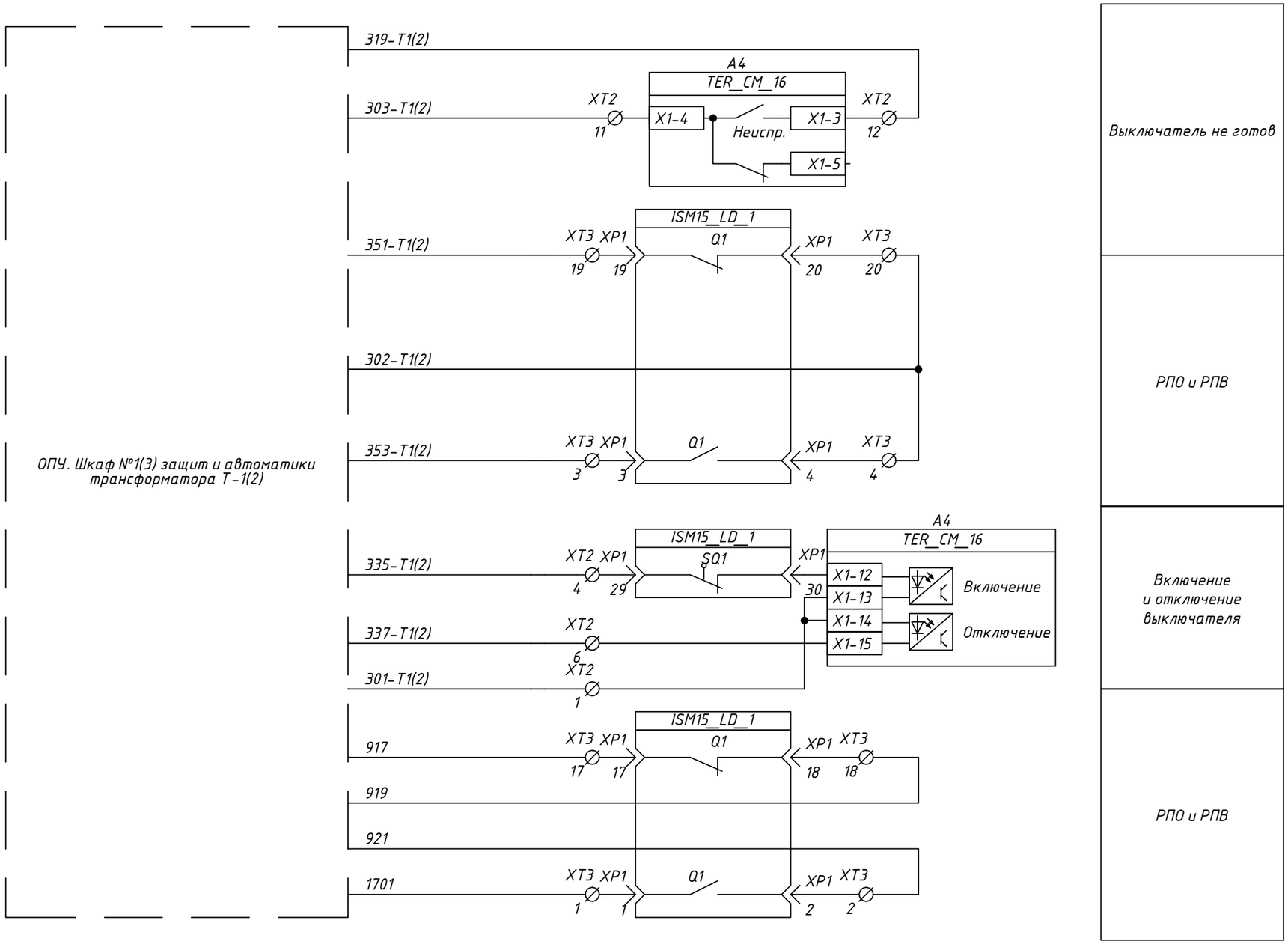
Датчик дуговой защиты отсек сборных шин
Датчик дуговой защиты отсек высоковольтного оборудования
Датчик дуговой защиты отсек ввода/вывода

1 Расположение оборудования в релейном отсеке должно быть уточнено по месту эксплуатацией.
2 Габаритные размеры монтажных плит вырезать по месту.
3 Расположение монтажной плиты отражены условно. Габаритные размеры для каждой ячейки (при необходимости) уточнить по месту при СМР.
4 Расположение оборудование на двери релейного отсека являются поясняющими.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ			
						ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап			
Разраб.		Николаев			09.21	Релейная защита	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Демидов			09.21		Р	12.1	3
Т.контр.									
Н.контр.		Кузнецова			09.21	КРУ-6 кВ. Ячейка вводного выключателя	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
Утв.									

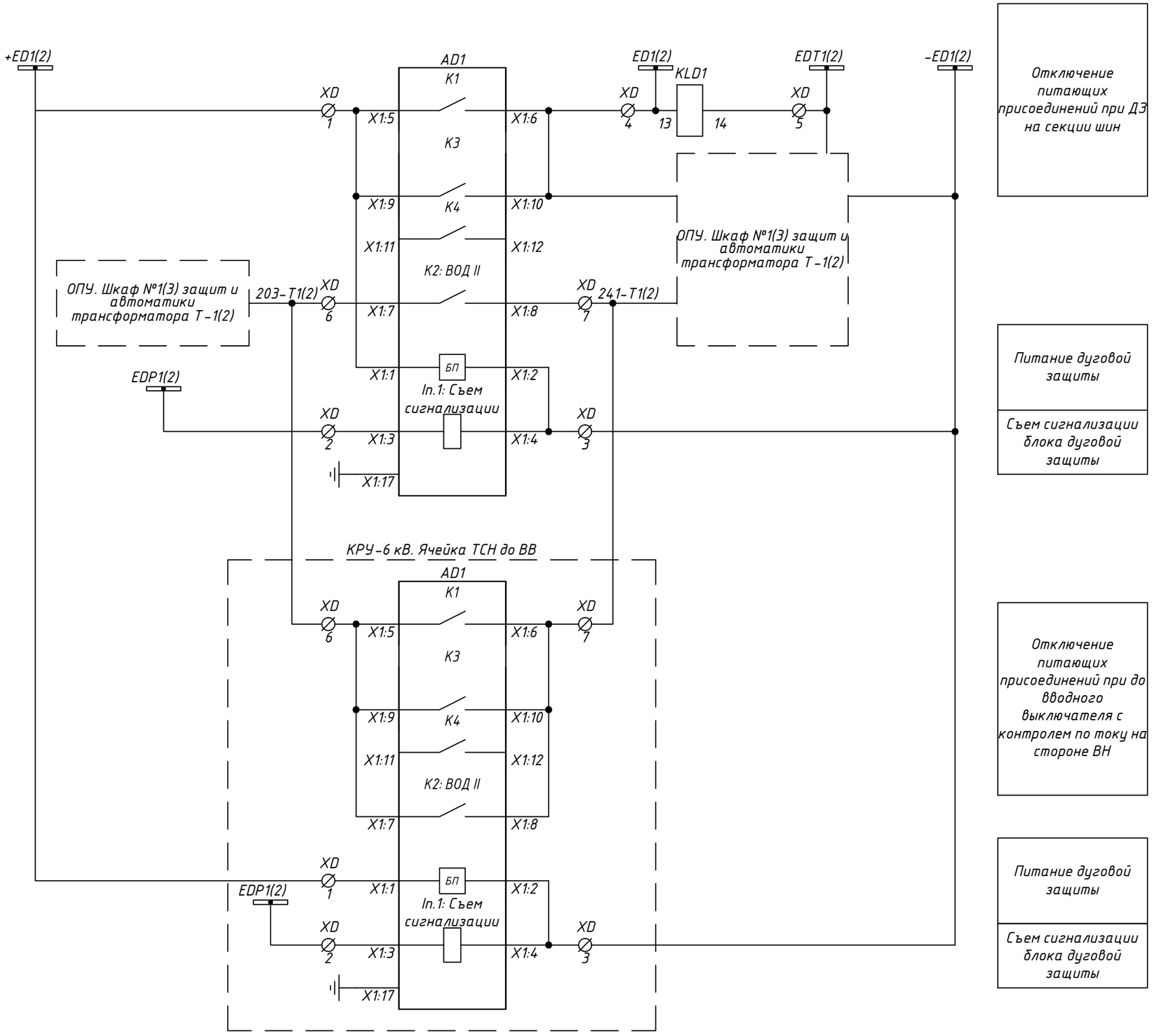
Формат А3



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 12.2

Формат А3

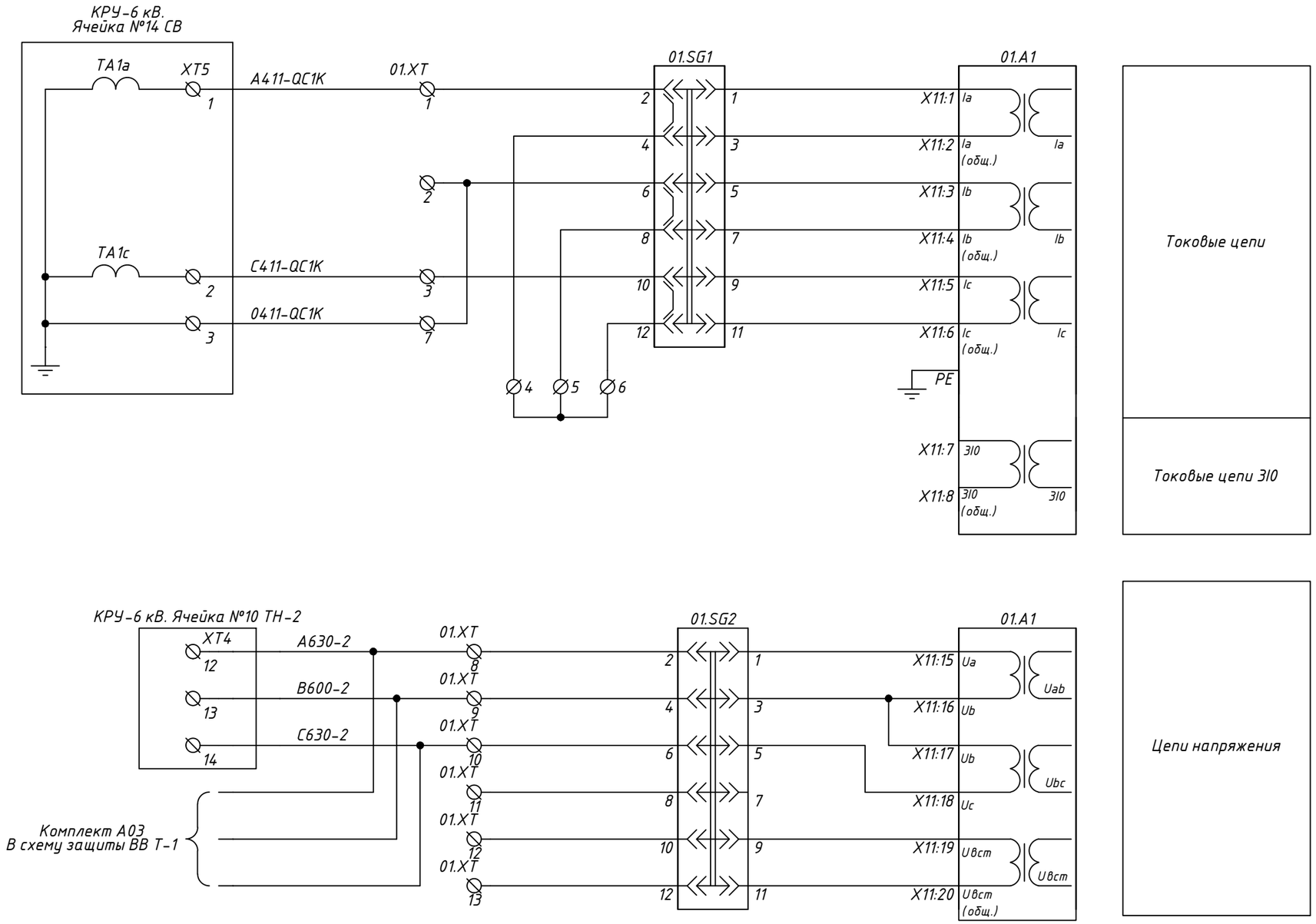


Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 12.3

Формат А3

А01-Комплект защиты и автоматики СВ 6 кВ. Токовые цепи и цепи напряжения



Примечания:

1. Токовые цепи трансформаторов тока комплекта выполнены с возможностью последовательного включения в токовые цепи
других устройств. Заземление токовых цепей производится на ближайшей сборке зажимов;
2. Дискретные входы и выходы могут быть переназначены в программном обеспечении KIWI;
3. Маркировка цепей показана условно и может быть изменена при дальнейшем проектировании;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ		
						ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап		
Разраб.		Николаев			09.21	Релейная защита	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Демидов			09.21		Р	13.1	14
Н. контр.		Кузнецова			09.21	ОПУ. Шкаф №4 защит и автоматики СВ 6 кВ	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
Утв.									

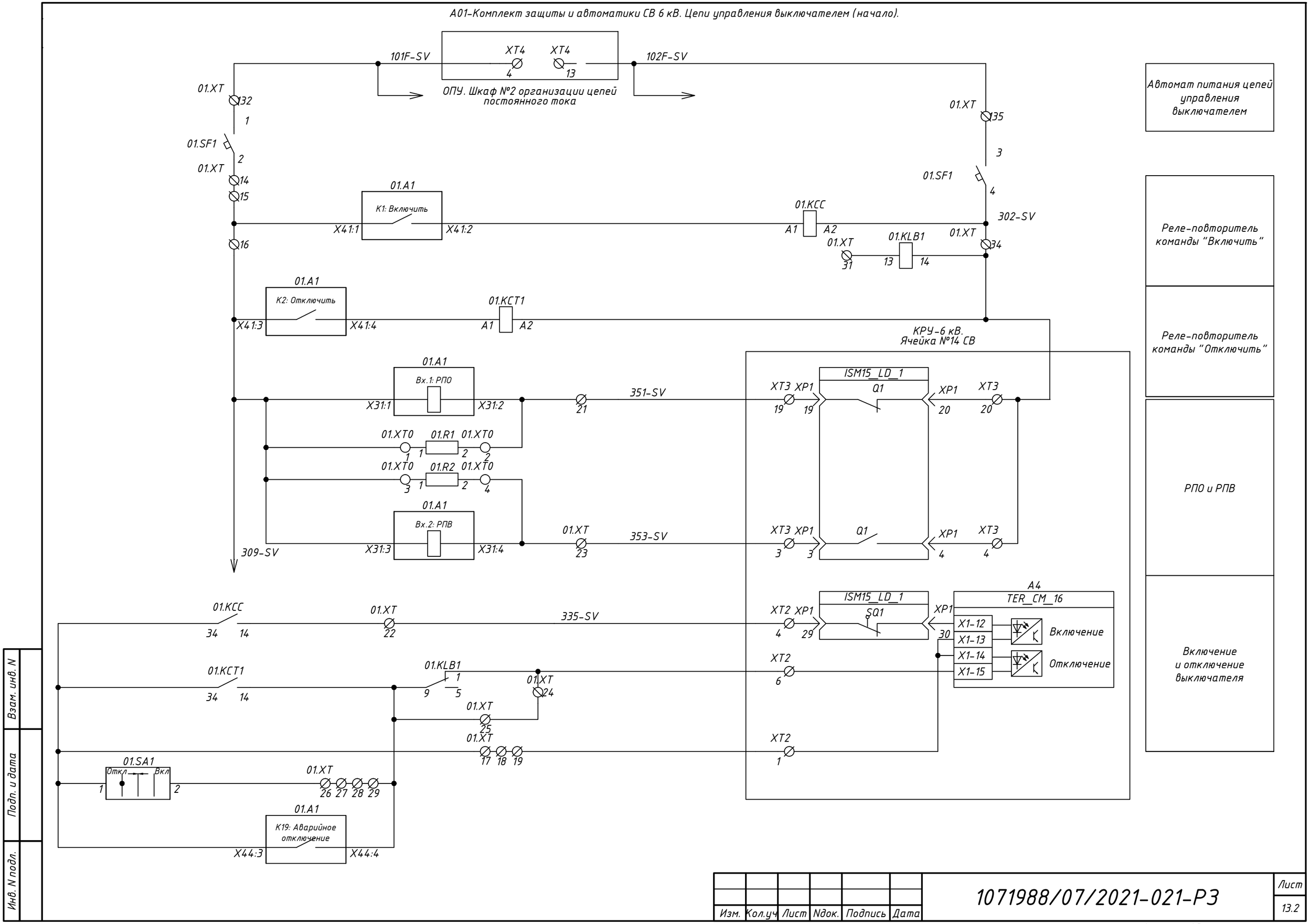
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Формат А3

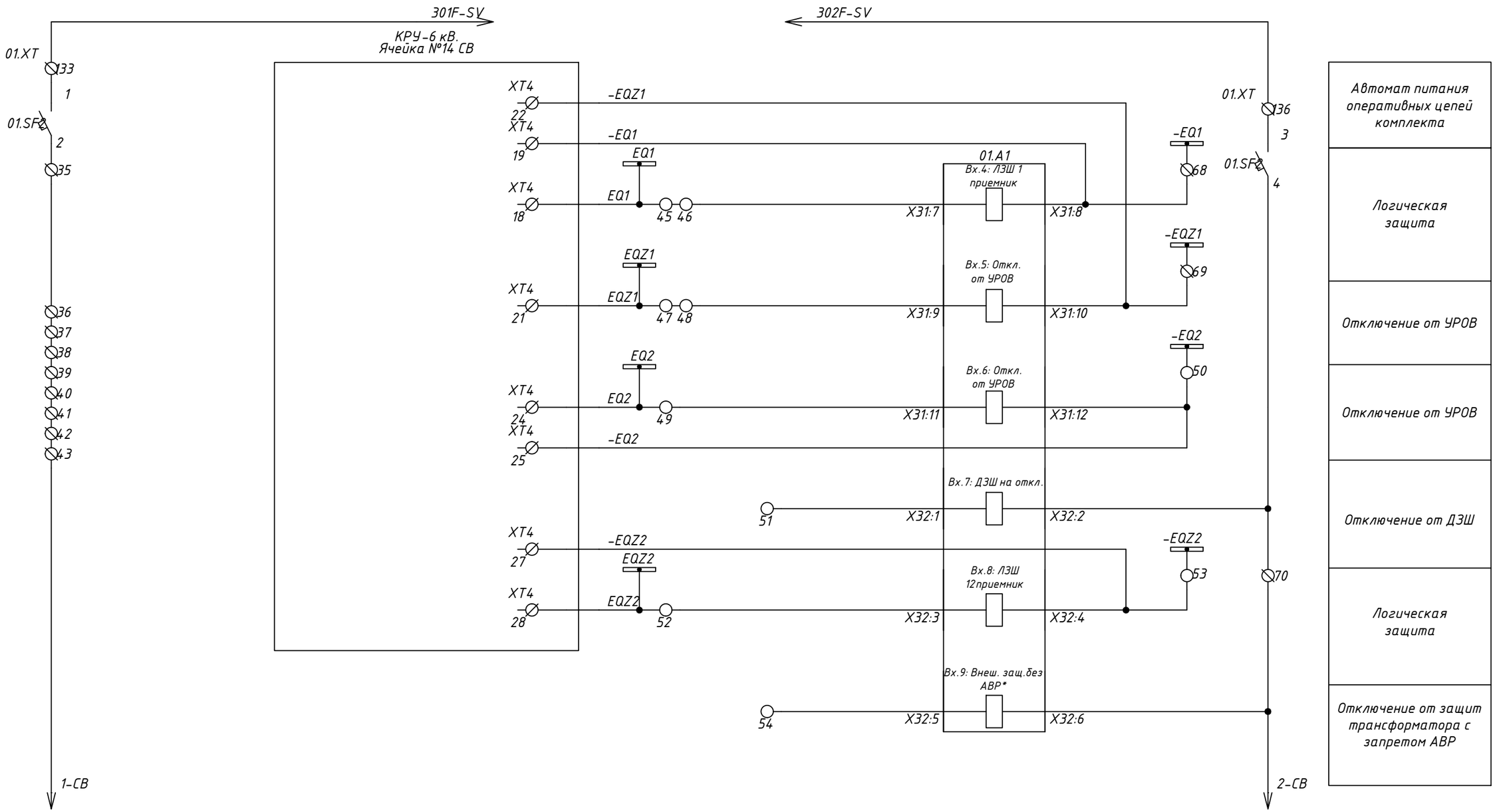
А01-Комплект защиты и автоматики СВ 6 кВ. Цепи управления выключателем (начало).



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 13.2

Формат А3

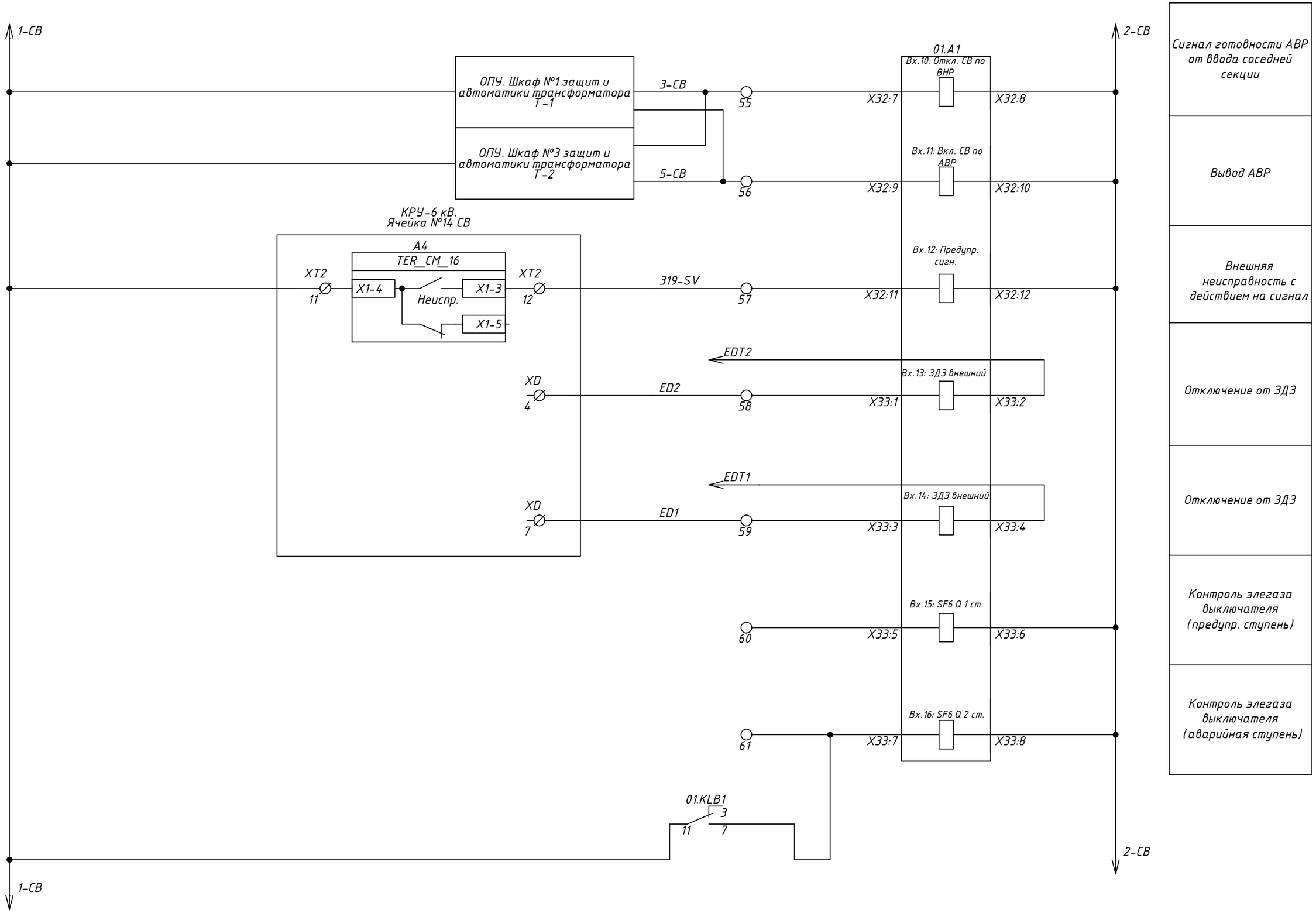


Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 13.3

Формат А3

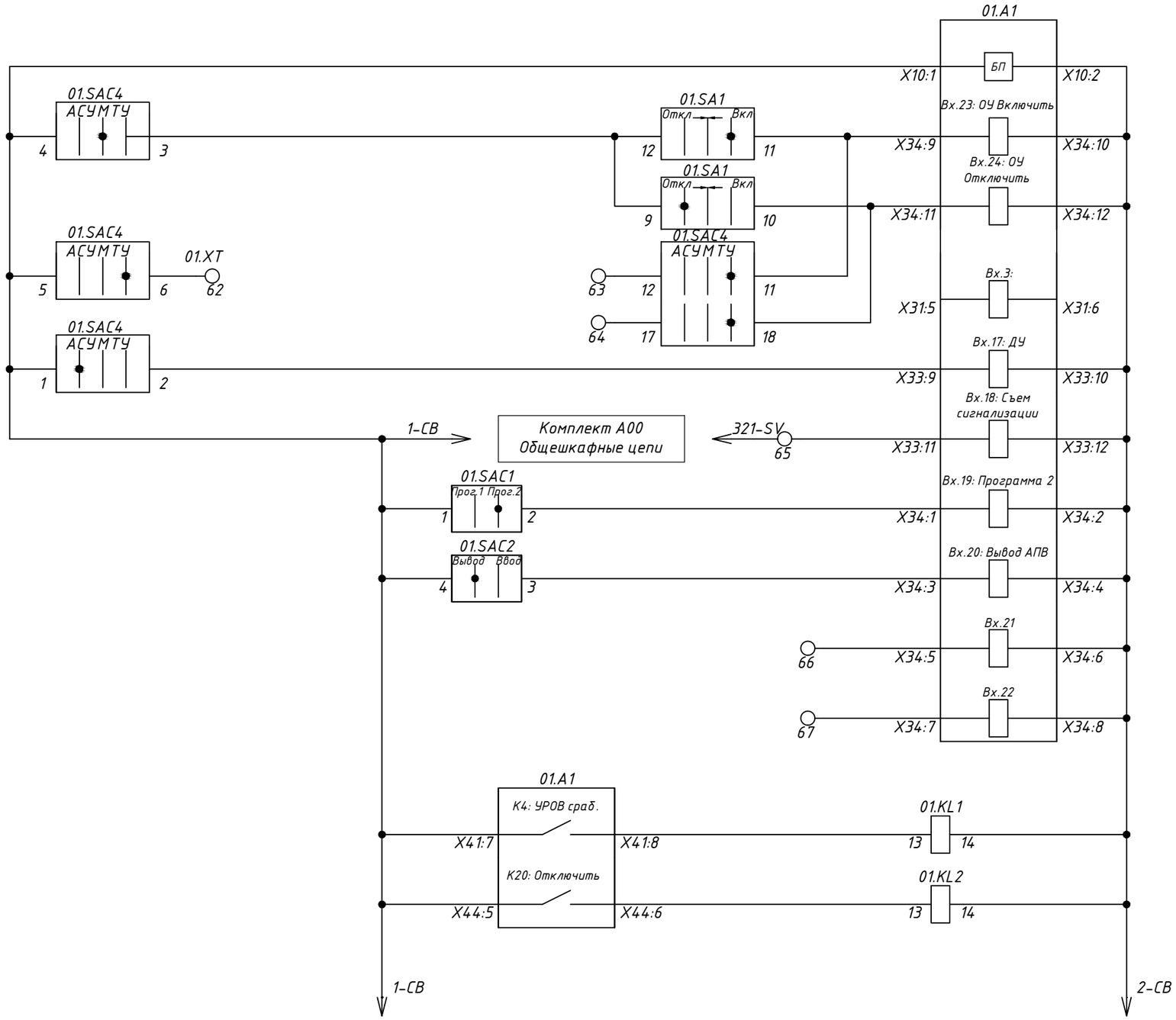
А01-Комплект защиты и автоматики СВ 6 кВ. Оперативные цепи (продолжение).



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 13.4

Формат А3



Питание терминала
Включение выключателя
Отключение выключателя
Управление выключателем по ТУ
Управление по АСУ
Съем сигнализации
Переключение программы уставок
Вывод АПВ
Назначаемый вход
Назначаемый вход
Реле-повторитель сигнала срабатывания УРОВ
Реле-повторитель сигнала отключения

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

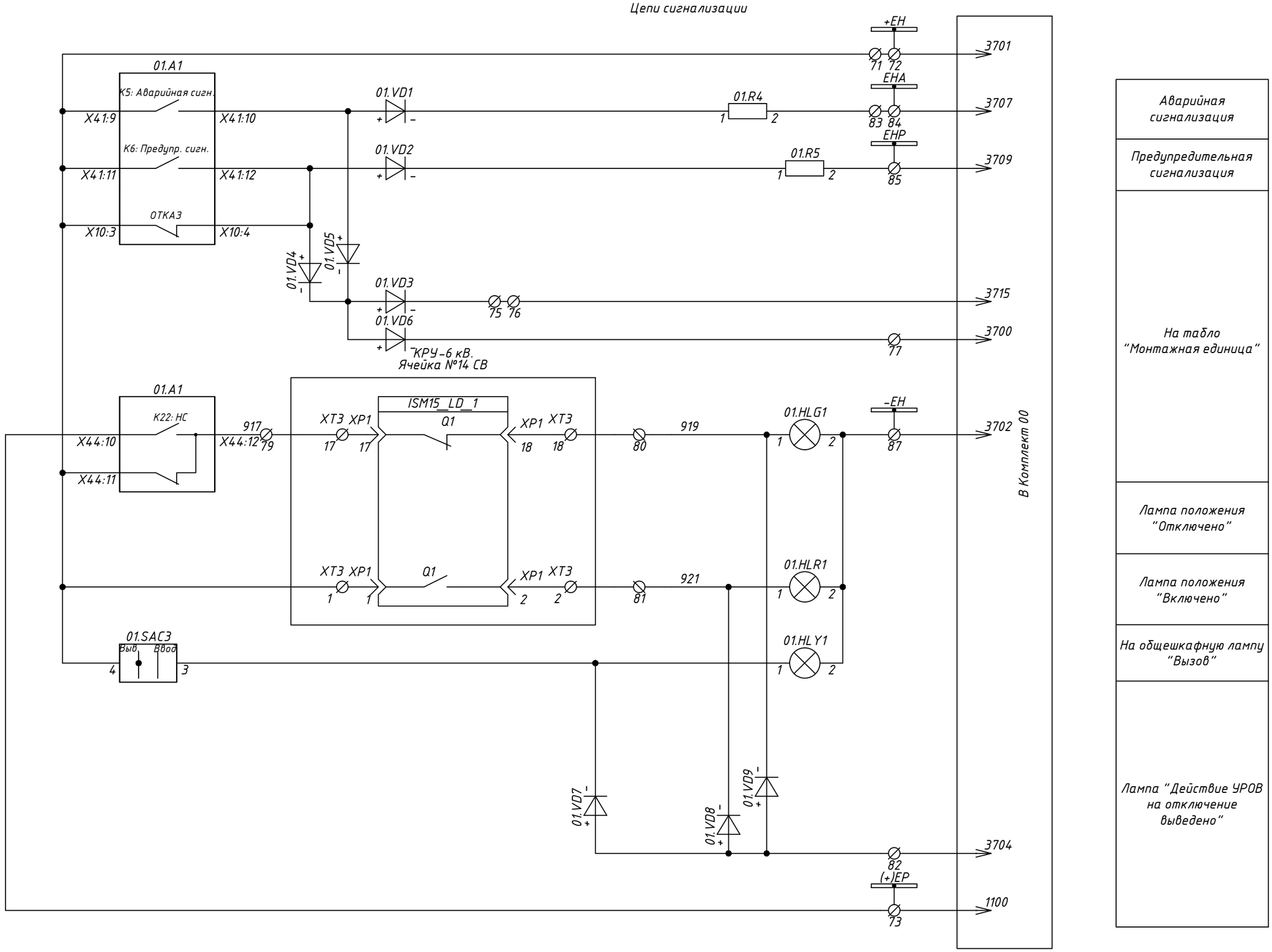
1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 13.5

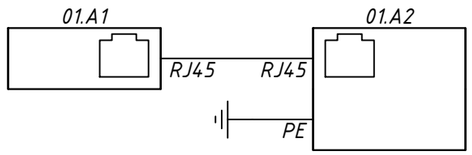
Формат А3

А01-Комплект защиты и автоматики СВ 6 кВ. Оперативные цепи (окончание).

Цепи сигнализации



Аварийная сигнализация
Предупредительная сигнализация
На табло "Монтажная единица"
Лампа положения "Отключено"
Лампа положения "Включено"
На общешкафную лампу "Вызов"
Лампа "Действие УРОВ на отключение выведено"



Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

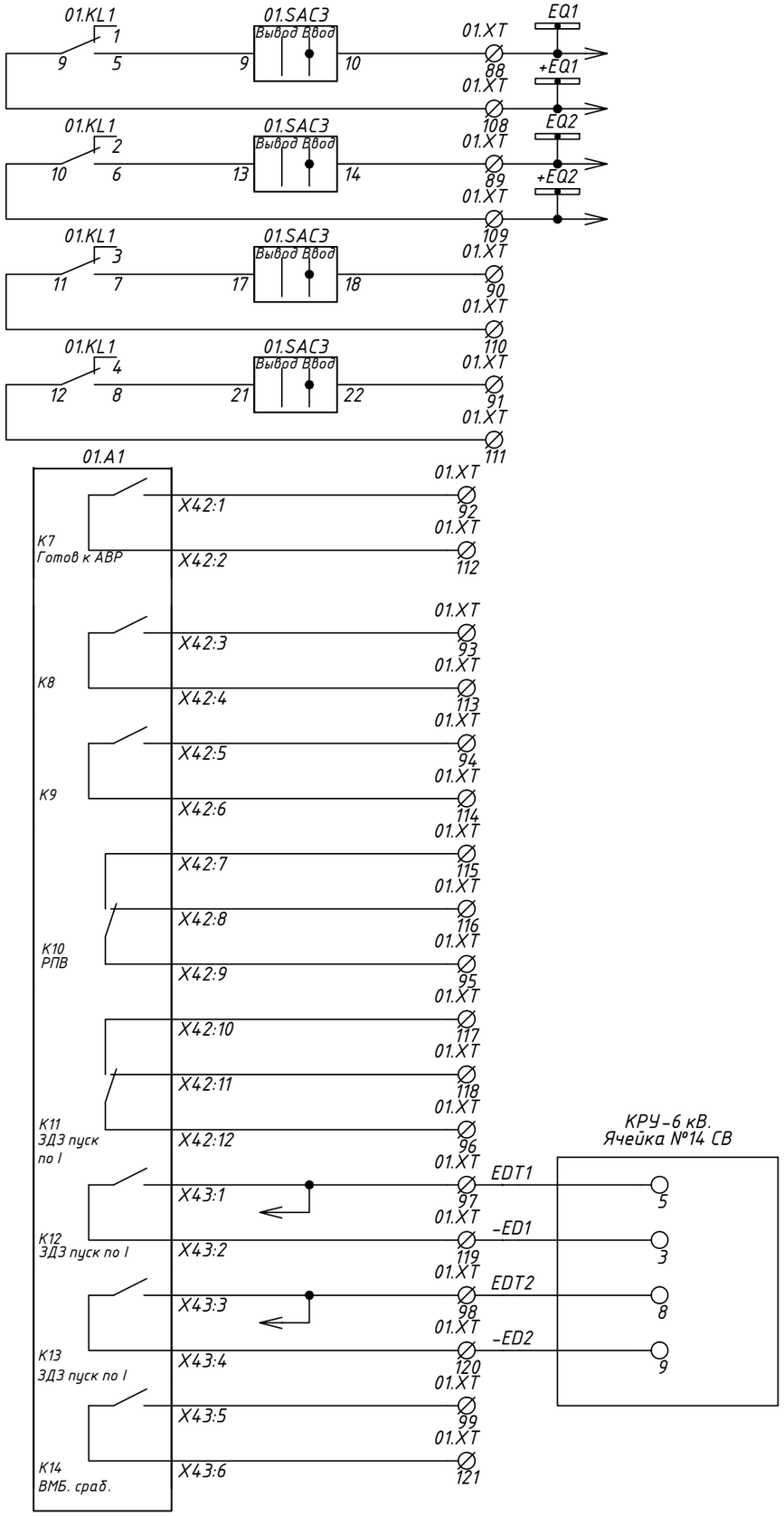
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

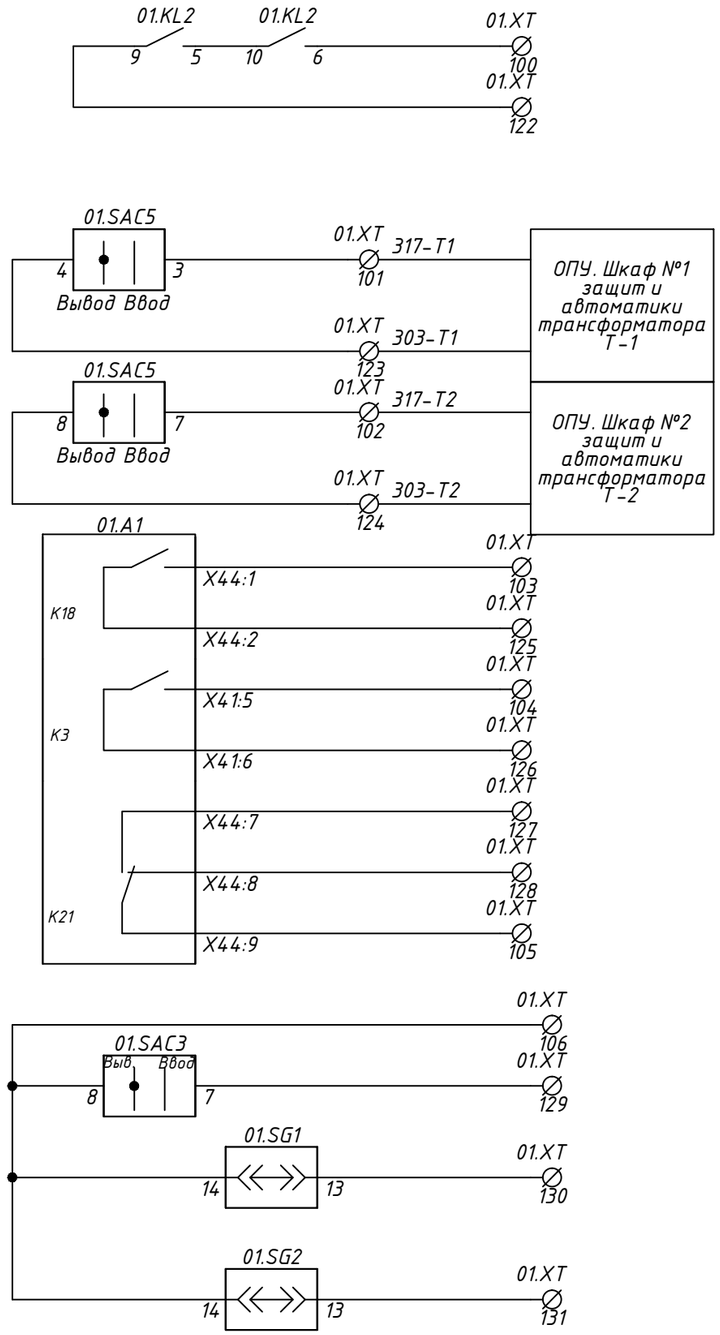
Лист 13.6

Формат А3

А01-Комплект защиты и автоматики СВ 6 кВ. Выходные цепи (начало).



УРОВ
Сигнал готовности к АВР
Включение СВ при АВР
Отключение СВ при ВНР
РПВ
Пуск МТЗ
Пуск по току для ЗДЗ
Пуск МТЗ по напряжению (вольтметровая блокировка)



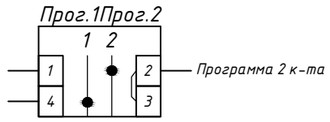
Назначаемый выход
Вывод АВР в схему ВВ 1 с.ш.
Вывод АВР в схему ВВ 2 с.ш.
Назначаемый выход
Назначаемый выход
Назначаемый выход
"Действие УРОВ на отключение выведено"
"Контроль положения испытательных блоков"

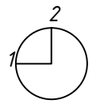
Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 13.7

Формат А3

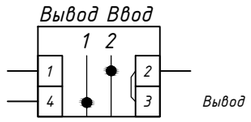
"Программа уставок"

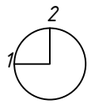




01.SAC1
-003-

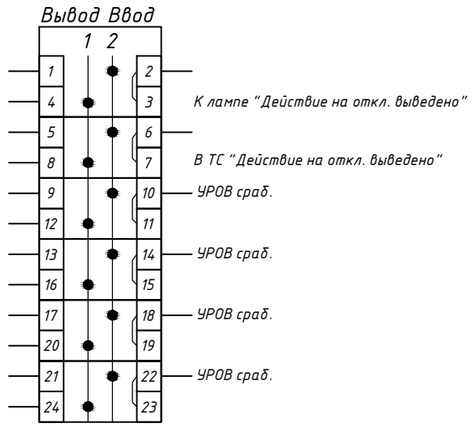
"АПВ"

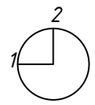




01.SAC2
-003-

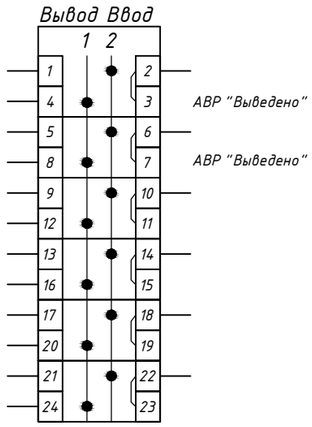
"УРОВ"

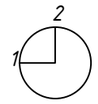




01.SAC3
-003-

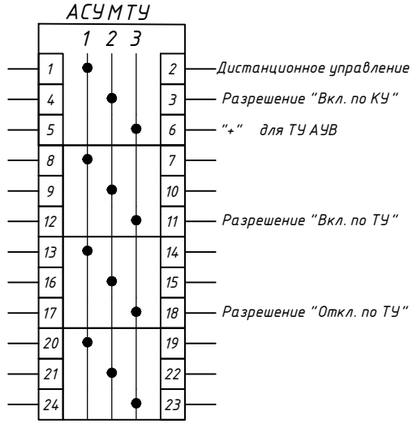
"АВР"

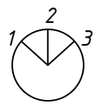




01.SAC5
-003-

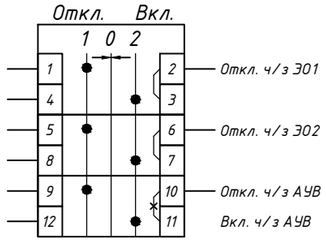
"Режим управления выкл-ля"

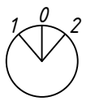




01.SAC4
005

"Управление выкл."





01.SA1
-025-

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 13.8

Формат А3

А01-Комплект защиты и автоматики СВ 6 кВ. Перечень элементов (начало)

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты и автоматики	1	НПП "Микропроцессорные
	АЛТЕЙ-БЗП-220-00-00-ПС		технологии"
A2	Пульт управления ПУ-Алтей	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
HLG1	Сигнальная лампа, зеленая, ~/= 220 В, арт. MT22-S33	1	Meyertec
HLR1	Сигнальная лампа, красная, ~/= 220 В, арт. MT22-S34	1	Meyertec
HLY1	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	1	Meyertec
KCC,KCT1	Силовое реле 62.31.9.220.4800 для DC нагрузок с магнитным гашением дуги 1НО 16А (250В AC1), 1НО 12А (220В DC1); катушка (=220В DC) AgSnO2, арт. 623192204800	2	Finder
	Модуль индикации и защиты 99.02.9.220.60 с функцией ограничения напряжения срабатывания и отпускания катушек реле (Umin=0,6Un) для реле с питанием 220В DC, арт. 9902922060	2	Finder
	Розетка 92.01.SMA для реле 62.31, 62.32, 62.33 и модулей 99.02, 86.30 с раздельными контактами; с металлическим фиксатором; винтовые зажимы; синяя; 16А, арт. 9203SMA	2	Finder
KL1,KL2	Реле промежуточное R4N-2014-23-1220-WTLD 7A, 4CO 220VDC, арт 860620	3	Relpol
KLB1	Цоколь GZT4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN35, арт. 856050	3	Relpol
	Фиксатор G4 1052, арт. 2613925	3	Relpol
R1...R2	Резистор керамический KVS10A, 10Вт, 15кОм 5%, арт. KVS10AJB-RD-15k	2	Vitrohm
R4,R5	Резистор 3,9кОм, 25Вт, 5%, арт. C5-35B-25 3,9 кОм	2	Кермет
SAC1,SAC2	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-01.003FU9.08	2	ElKey
SAC3, SAC5	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-06.003FU9.08	2	ElKey
01.SG1	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	1	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	1	Phoenix Contact
	штекерная перемычка FBS 2-8, арт. 3030284	3	Phoenix Contact
01.SG2	Контрольная колодка - FAME 6/6+1, арт. 3074102	1	Phoenix Contact
	Рабочий штекер - FAME-WP 6+1, арт. 3074121	1	Phoenix Contact
01.VD1...01.VD9	Клеммник с возможностью установки картриджа, 2,5 мм.кв, (серый); AVK 2.5F, арт. 324929;	9	Klemsan
	Картридж (с диодом) для клемм AVK2.5F/CF; AVK SKTD, арт. 498859		
XT	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WGO1, арт. 370592	13	Klemsan
XT	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	99	Klemsan
XT	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	24	Klemsan
XT0	Клеммник на DIN-рейку 2,5мм.кв. (серый); AVK2,5 RD(RP), арт. 304200RP	4	Klemsan

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
Дополнительно для исполнений с автоматами цепей питания			
SF1...SF2	PL7-C2/2-DC, Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. C, арт. 264896	2	Eaton
Дополнительно для исполнений с ключом управления выключателем			
SA1	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-01.025FU3.12S6	1	ElKey
SAC4	Переключатель пакетный, Iн=10А, арт. CS10-02.005FU4.09	1	ElKey

Взам. инв. N

Подп. и дата

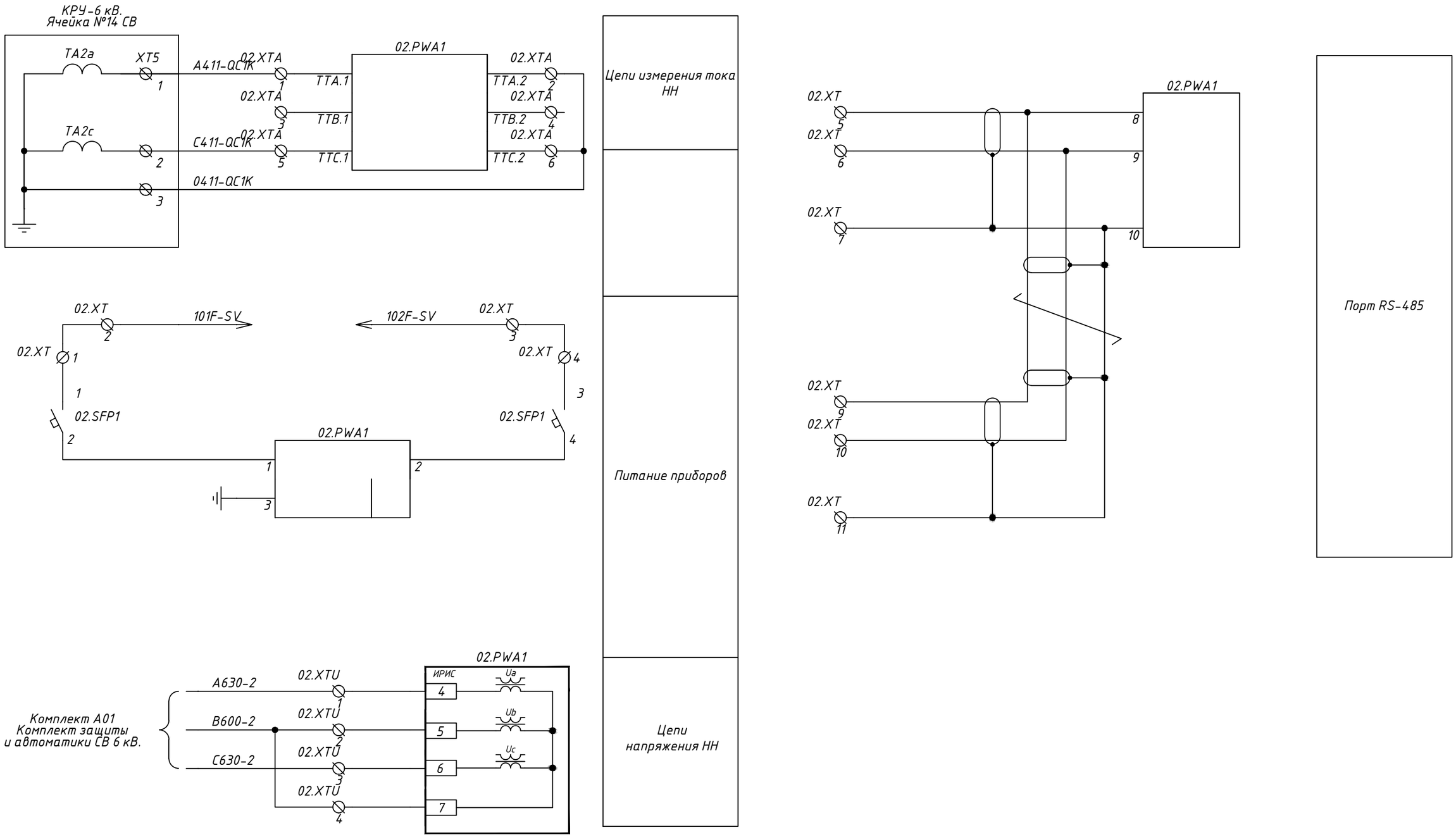
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ

Лист 13.9

Формат А3



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 13.10

Формат А3

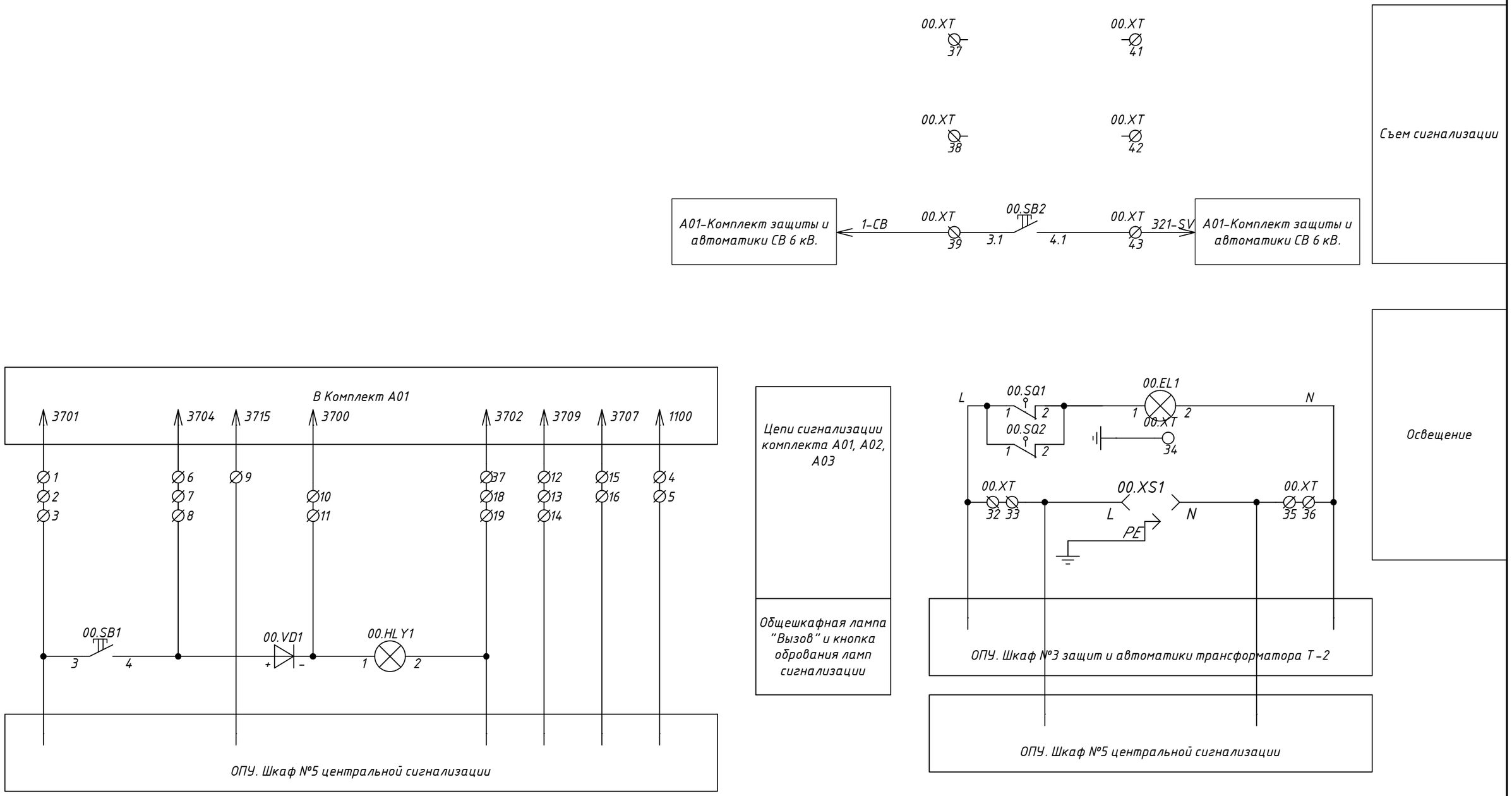
Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
PWA1	Многофункциональный измерительный прибор ИРИС-МИ-96-100V-5A-220V-RS-11	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
SFP1	PL7-C2/2-DC, Iн=2А, Iоткл.=6кА, хар. С, арт. 264896	1	"Eaton"
XTA, XTU	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый); WG01, арт. 370592	10	Klemsan
XT	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	12	Klemsan

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

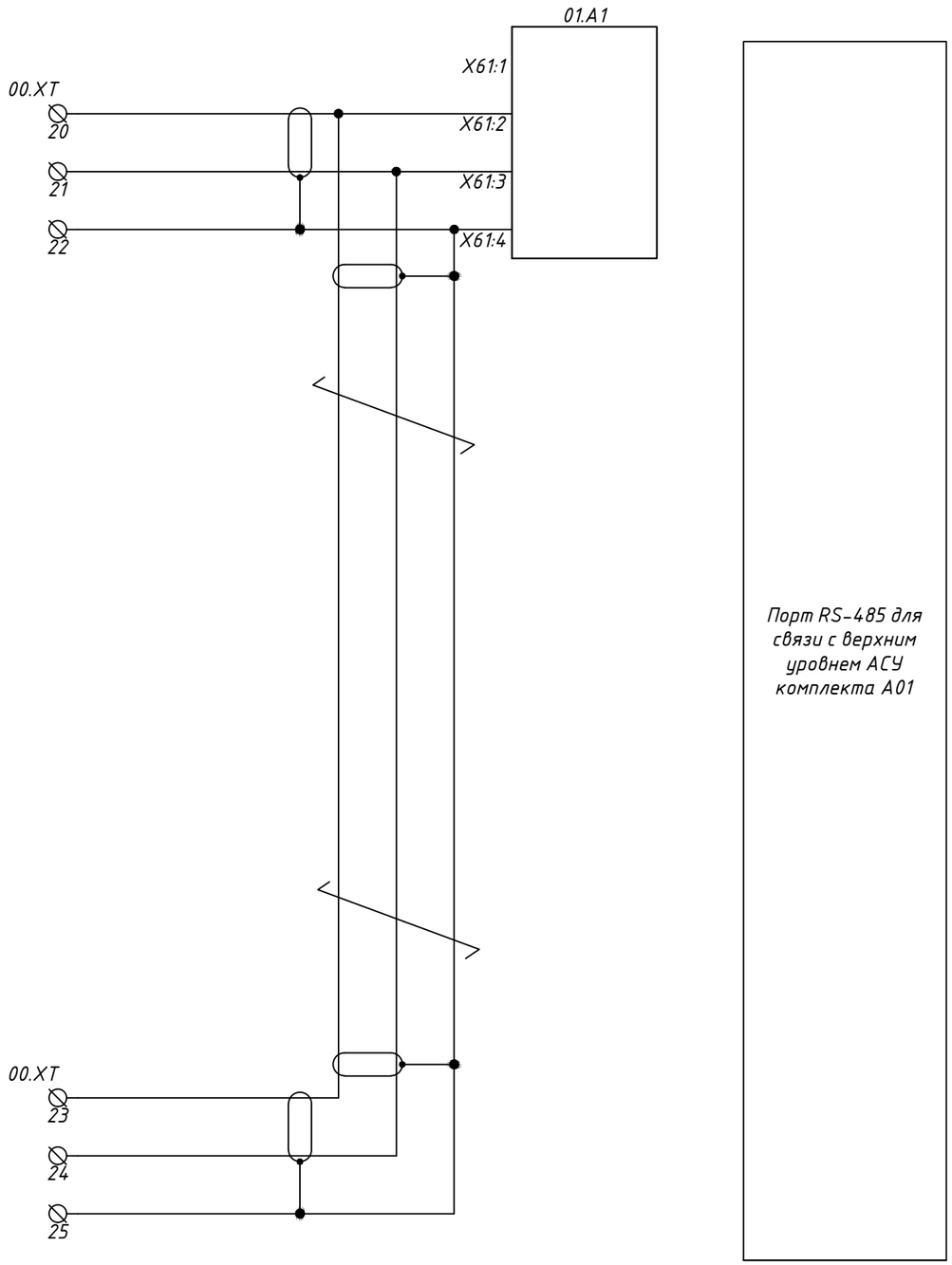
Шкаф защиты и автоматики СВ. Монтажная единица 00 (начало).

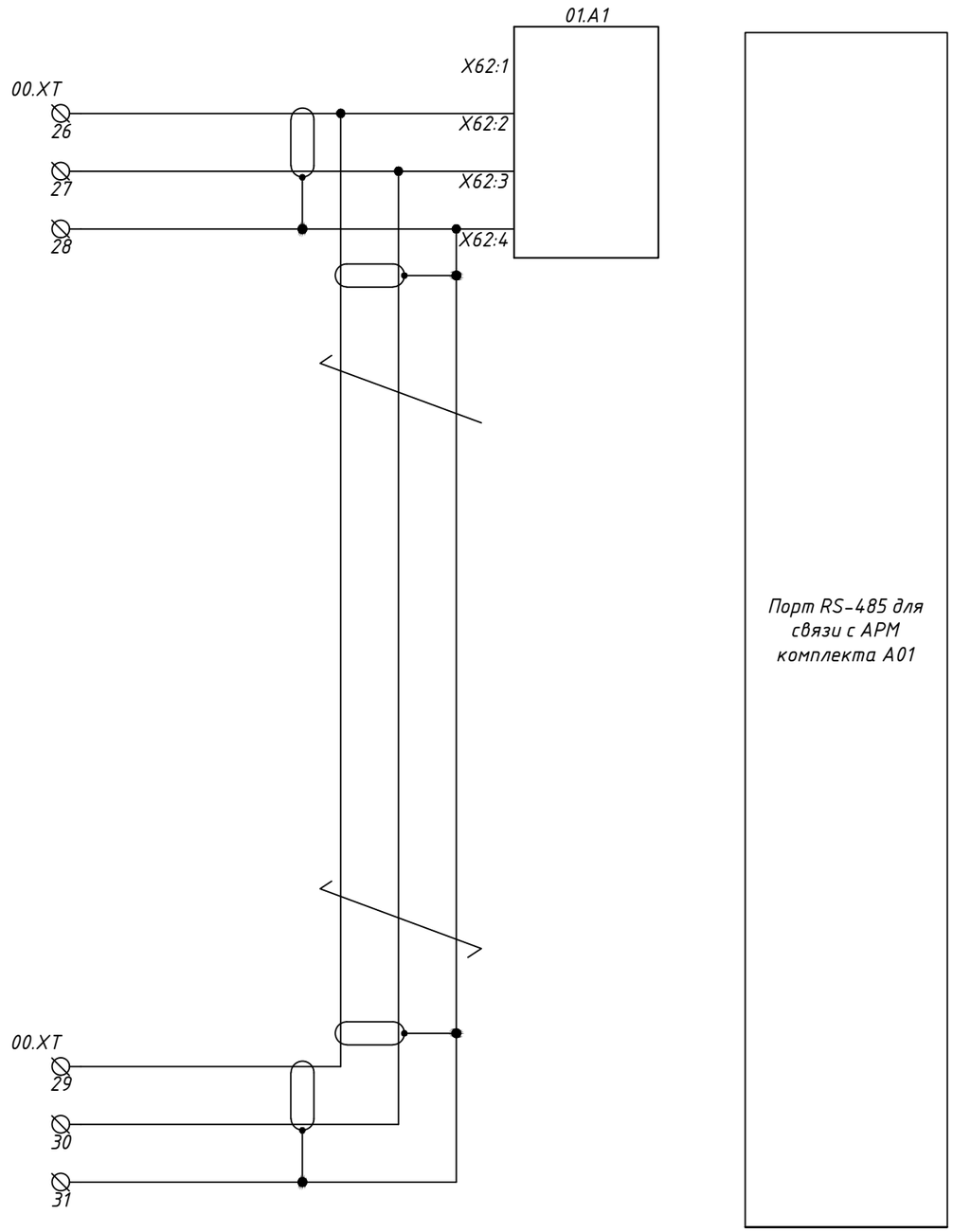


Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 13.12

Формат А3





Примечание:
1. Если устройство А1 является оконечным в линии связи, то небходимо использовать терминальный резистор данного устройства, соединив клеммы X61:1 (R), X61:2 (A) и/или X62:1 (R), X62:2 (A)

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

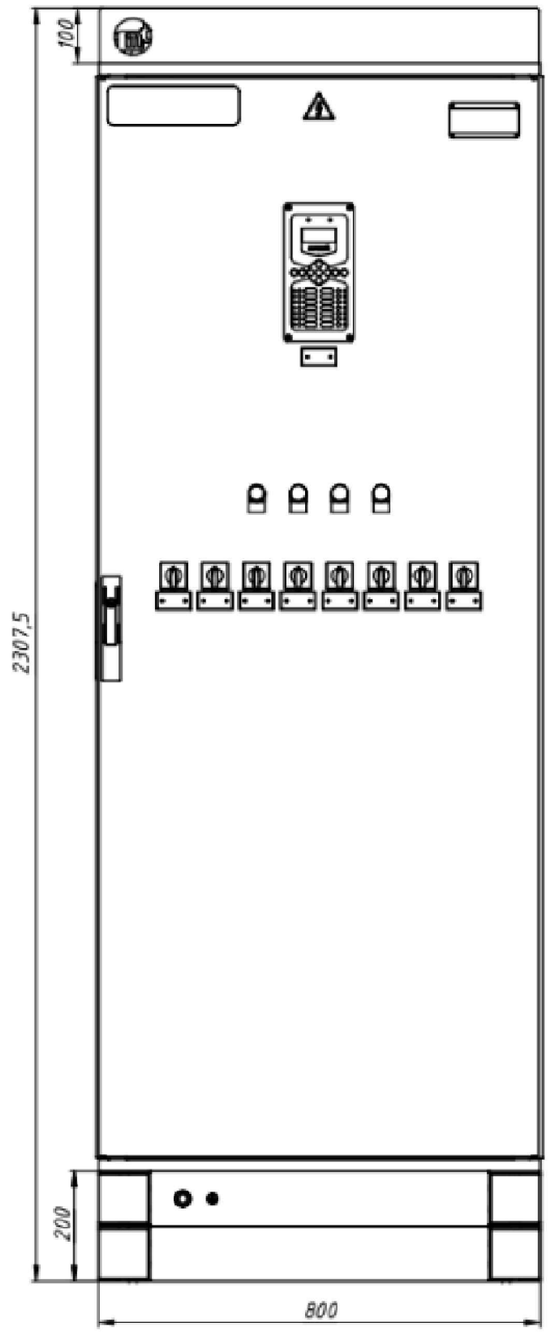
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 13.13

Формат А3

Шкаф защиты и автоматики СВ. Монтажная единица 00 (окончание).

Обознач. по схеме	Наименование	Кол.	Примечание
A01	Комплект защиты и автоматики СВ 6 кВ МТ.КСВ.12.07.11.00	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
A02	Комплект измерений МТ.ИЗМ.12.00.10.00	1	НПП "Микропроцессорные технологии"
EL1	Светодиодный светильник NEL-P-7-4K-LED, арт. 4607136 94590 6	1	Navigator
HL Y1	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В, арт. MT22-S35	1	Meyertec
SB1, SB2	K1; НО Контактный блок, арт. 800300	2	Klemsan
	DYB - S/B; Кнопки управления - без фиксации, арт. 800405	2	Klemsan
	KA; Монтажный адаптер, арт. 800303	2	Klemsan
SQ1, SQ2	Концевой выключатель двери, арт. kz8111	2	Ruichi
VD1	Клеммник с возможностью установки картриджа, 2,5 мм.кв, (серый); AVK 2.5F, арт. 324929;	1	Klemsan
	Картридж (с диодом) для клемм AVK2.5F/CF; AVK SKTD, арт. 498859		
	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый) AVK2,5 A, арт. 304419	42	Klemsan
	Клеммник на DIN-рейку 4 мм.кв., (земля); AVK2,5/4TK, арт. 334450	1	Klemsan
XS1	Розетка электрическая на DIN рейку, 16А OptiDin, арт. PA10/16-502Д-УХЛ4	1	КЭАЗ

Пример расположения оборудования



1 Расположение оборудования уточняется заводом изготовителем.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ	Лист 13.14

Формат А3

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1071988/07/2021-021-РЗ.К31

КАРТА ЗАКАЗА

Шкаф защиты и автоматики двухобмоточного трансформатора
ШТ-МТ

Заказчик: Место для ввода текста.
Объект: ПС-26
Количество шкафов: 2

1 Состав шкафа (не более 3х комплектов)	
Комплект основной защиты, шт	1
Комплект защиты и АУВ НН, шт	1
Комплект резервной защиты и АУВ стороны ВН, шт	1
Комплект резервной защиты, АУВ стороны ВН и АРКТ, шт	Место для ввода текста.
Комплект АРКТ	
2 Опции комплектов	
Напряжение оперативного питания, В	☒=220В ☐~220В
Автоматы цепей питания	☒да ☐нет
Контроль изоляции цепей газовой защиты	☒да ☐нет
Ключ управления выключателем ВН (РПН)	☒да ☐нет
Указатель положения РПН	☐да ☒нет
Тип РПН (при наличии тип контроллера РПН)	
Номинальный ток электромагнитов управления, А	☒ ≤3,5 А _____(иное)
Цифровой интерфейс связи	☒RS-485
3 Конструктивные параметры	
Габаритные размеры, мм (ВхШхГ)	☒2200x800x600 (с учетом цоколя) ☐2200x800x800 (с учетом цоколя)
Информационная панель	☒да ☐нет
Обслуживание шкафа	☐одностороннее ☒двустороннее
Подвод кабелей	☒снизу ☐сверху
4 Сервис	
Выезд шеф-инженера	☐да ☒нет

Дополнительные требования: Схему электрическую принципиальную выполнить в соответствии с ШТ-МТ-22-12 (МТ.ШТ.22.12.40)

СОГЛАСОВАНО
со стороны заказчика

_____
название организации

_____
должность

« » 20 г.

_____/ _____/
подпись ФИО

Тип шкафа ШТ-МТ-22-12
Обозначение МТ.ШТ.22.12.40
Договор №

ООО НПП «Микропроцессорные технологии»
название организации

Технический директор
должность

« » 20 г.

_____/ _____/
подпись ФИО

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1071988/07/2021-021-РЗ.К32

КАРТА ЗАКАЗА

Шкаф центральной сигнализации

ШЦС-МТ

Заказчик: Место для ввода текста.

Объект: ПС-26

Количество шкафов: 1

1 Состав шкафа (не более 3х комплектов)		
Комплект с одним блоком ЦС, шт	1	
Комплект с двумя блоками ЦС, шт	-	
Комплект питания цепей ОБР	☐да	☒нет
2 Опции комплектов		
Напряжение оперативного питания, В	☒=220В	☐~220В
Цифровой интерфейс связи	☒RS-485	
3 Конструктивные параметры		
Габаритные размеры, мм (ВхШхГ)	☒2200x800x600 (с учетом цоколя) ☐2200x800x800 (с учетом цоколя)	
Информационная панель, мм	☒да	☐нет
Обслуживание шкафа	☐одностороннее	☒двустороннее
Подвод кабелей	☒снизу	☐сверху
4 Сервис		
Выезд шеф-инженера	☐да	☒нет

Дополнительные требования: схему электрическую принципиальную выполнить в соответствии с ШЦС-МТ-01-22 (МТ.ШЦС.01.22.10)

СОГЛАСОВАНО
со стороны заказчика

_____
название организации

_____
должность

« » 20 г.

_____ / _____ /
подпись ФИО

Тип шкафа ШЦС-МТ-01-22
Обозначение МТ.ШЦС.01.22.10
Договор №

ООО НПП «Микропроцессорные технологии»
название организации

Технический директор
должность

« » 20 г.

_____ / _____ /
подпись ФИО

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1071988/07/2021-021-РЗ.К33

КАРТА ЗАКАЗА

Шкаф оперативного тока

ШОТ-МТ-1

Заказчик:

Объект: ПС-26

Количество шкафов: 1 шт.

1 Входные параметры					
Питающая сеть	☒3ф+N, ~380В	☐3ф, ~220В (линейное)	☐1ф+N, ~220В		
Количество вводов, шт	☐1	☒2			
АВР между вводами	☐да	☒нет			
2 Зарядно-выпрямительное устройство					
Количество ЗВУ, шт	☐1	☒2			
Выходной ток ЗВУ (общий), А	☒12,5	☐25	☐37,5	☐50	☐___
3 Выходные параметры					
Выходное напряжение, В	☒=220				
4 Защитные аппараты отходящий присоединений					
Секционирование шин опер. тока	☐да	☒нет			
Количество секций, шт	☐1	☒2			
Тип коммутационных аппаратов	☒автоматический выключатель				
1 секция					
Количество аппаратов, шт	4	2	2		
Номинальный ток аппаратов, А	4	6	10		
Тип характеристики	C	C	C		
Независимый расцепитель	☐да	☐да	☐да		
2 секция					
Количество аппаратов, шт	4	2	2		
Номинальный ток аппаратов, А	4	6	10		
Тип характеристики	C	C	C		
Независимый расцепитель	☐да	☐да	☐да		
5 Аккумуляторная батарея					
Наличие аккумуляторной батареи	☒да	☐нет			
Отдельный шкаф АБ	☐да	☒нет			
Емкость аккумуляторной батареи, Ач	☒33	☐50	☐55	☐60	
РЕПЕЙ: диагностика аккумуляторов АБ	☐да	☒нет			
Защита от глубокого разряда	☒да	☐нет			
Вентиляция шкафа	☒да	☐нет			
6 Опции					
Устройство мигающего света	☐да	☒нет			
Блок аварийного освещения	☐да	☒нет			
Контроль напряжения на вводе	☐да	☒нет			
Защита от глубокого разряда АБ	☐да	☒нет			
Пофидерный контроль изоляции	☐да	☒нет			
Реле контроля напряжения на шинах	☐да	☒нет			
Обобщенная сигнализация	☒да	☐нет			
Портативное устройство КИ	☐да	☒нет			
Вольтметр на шинах опер. тока	☒да	☐нет			
Амперметр (ЗВУ, АБ)	☒да	☐нет			
Защита от перенапряжения	☐да	☒нет			
Информационный дисплей КИВИ-МОНИТОР	☐да	☒нет			

Оперативный смартфон для мониторинга состояния СОПТ	☐да ☒нет
Осциллографирование оперативного тока	☒да
7 Конструктивные параметры	
Габаритные размеры, мм (ВхШхГ)	☒2200x800x600 (с учетом цоколя)
Информационная панель	☒да ☐нет
Обслуживание шкафа	☐одностороннее ☒двустороннее
Подвод кабелей	☒снизу ☐сверху (по согласованию с заводом)

Дополнительные требования: Схему электрическую принципиальную выполнить в соответствии с ШОТ-МТ-11-12 (МТ.ШОТ.11.12.10)

Приложения:

СОГЛАСОВАНО
со стороны заказчика

_____
название организации

_____
должность

« » 20 г.

_____ / _____ /
подпись ФИО

Тип шкафа ШОТ-МТ-11-12
Обозначение МТ.ШОТ.11.12.10
Договор №

ООО НПП «Микропроцессорные технологии»
название организации

Технический директор
должность

« » 20 г.

_____ / _____ /
подпись ФИО

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

КАРТА ЗАКАЗА

Шкаф защит и АУВ секционного выключателя 35 кВ

ШСВ-МТ

Заказчик: Место для ввода текста.

Объект: ПС-26

Количество шкафов: 1

1 Состав шкафа (не более 3х комплектов)	
Комплект защиты и АУВ секционного выключателя 6-35кВ, шт	1
2 Опции комплектов	
Напряжение оперативного питания, В	☒=220В ☐~220В
Автоматы цепей питания	☒да ☐нет
Ключ управления выключателем	☒да ☐нет
Цифровой интерфейс связи	☒RS-485
3 Конструктивные параметры	
Габаритные размеры, мм (ВхШхГ)	☒2200x800x600 (с учетом цоколя) ☐2200x800x800 (с учетом цоколя)
Информационная панель	☒да ☐нет
Обслуживание шкафа	☐одностороннее ☒двустороннее
Подвод кабелей	☒снизу ☐сверху
4 Сервис	
Выезд шеф-инженера	☒да ☐нет

Дополнительные требования: Схему электрическую принципиальную выполнить в соответствии с ШСВ-МТ-12(МТ.ШСВ.12.22.10)

СОГЛАСОВАНО
со стороны заказчика

_____
название организации

_____
должность

« » 20 г.

_____ / _____ /
подпись ФИО

Тип шкафа ШЗЛ-МТ-12
Обозначение МТ.ШСВ.12.22.10
Договор №

ООО НПП «Микропроцессорные технологии»
название организации

Технический директор
должность

« » 20 г.

_____ / _____ /
подпись ФИО

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Кол.	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1 Шкафная продукция							
	1.1 ОПУ. Шкаф №1 защит и автоматики трансформатора Т-1	1071988/07/2021-021-РЗ.К31		НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	1		
	1.2 ОПУ. Шкаф №3 защит и автоматики трансформатора Т-2	1071988/07/2021-021-РЗ.К31		НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	1		
	1.3 ОПУ. Шкаф №5 центральная сигнализация	1071988/07/2021-021-РЗ.К32		НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	1		
	1.4 ОПУ. Шкаф №2 организации цепей постоянного тока	1071988/07/2021-021-РЗ.К33		НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	1		
	1.5 ОПУ. Шкаф №4 защит и автоматики СВ 6 кВ	1071988/07/2021-021-РЗ.К34		НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	1		

Подп. и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ.СО1		
						ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап		
Разраб.		Николаев			09.21	Релейная защита	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Демидов			09.21		Р	1.1	1
Т.контр.									
Н.контр.		Кузнецова			09.21	Спецификация шкафного оборудования	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
Утв.									

Файл

ФОРМАТ А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	Аппаратура РЗА							
	Микропроцессорное устройство АЛТЕЙ-БЗП-220-00-00-ПС	АЛТЕЙ-БЗП-220-00-00-ПС		НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	22		
	Пульт управления Алтей-ПУ	Алтей-ПУ		НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	22		
	Многофункциональный измерительный прибор	ИРИС-МИ-96-100V-5A-220V-RS-11		НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	22		
	Лайм регистратор дуговых замыканий оптический	МТ.ЛАЙМ.082.ВОД		НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	30		
	Волоконно-оптический датчик L=3м	МТ.ВОД.ЛАЙМ.3м	3м	НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	28		
	Волоконно-оптический датчик L=3м	МТ.ВОД.ЛАЙМ.3м	3м	НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	28		
	Волоконно-оптический датчик L=3м	МТ.ВОД.ЛАЙМ.3м	3м	НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	28		
	Волоконно-оптический датчик L=7м	МТ.ВОД.ЛАЙМ.7м	7м	НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	2		
	Оптическая перемычка	МТ.ОП.ЛАЙМ		НПП "Микропроцессорные технологии"	шт.	4		
	Материалы для монтажа							
	Переключатель пакетный, Iн=10А	CS10-01.003FU8.08		ElKey	шт.	62		
	Контактный блок	K1; HO	800300	Klemsan	шт.	64		
	Кнопки управления - без фиксации	DYB - S/B	800405	Klemsan	шт.	64		
	Монтажный адаптер	KA	800303	Klemsan	шт.	64		
	Выключатель автоматический	PL7-C2/2-DC Iн =2А Хар-ка "С"	264896	Eaton	шт.	50		
	Дополнительный блок-контактом	ZP-NHK	248437	Eaton	шт.	28		
	Реле указательное	РП-21/220	РП-21/220	ЧЭАЗ	шт.	42		
	Резистор 3,9 кОм, 25 Вт, 10%	С5-35В-25Вт 3,9 кОм	С5-35В-25Вт 3,9 кОм	Кермет	шт.	40		
	Сигнальная лампа, зеленая, ~/= 220 В	MT22-D33	MT22-D33	Meyertec	шт.	20		
	Сигнальная лампа, красная, ~/= 220 В	MT22-D34	MT22-D34	Meyertec	шт.	20		
	Сигнальная лампа, желтая, ~/= 220 В	MT22-D35	MT22-D35	Meyertec	шт.	22		
	Реле промежуточное 7А, 4СО 220VDC	R4N-2014-23-1220-WTLD	860620	Relpol	шт.	60		
	Цоколь	T4 к реле R4, R4N, T-R4 на рейку DIN	856050	Relpol	шт.	60		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Николаев			09.21
Проверил		Демидов			09.21
Н.контр.		Кузнецова			09.21
ГИП					

1071988/07/2021-021-РЗ.СО2

ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап

Релейная защита

Стадия	Лист	Листов
Р	1.1	2

Спецификация оборудования и материалов КРУ-6 кВ

ПО НПП МТ

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	Фиксатор	G4 1052	2613925	Relpol	шт.	60		
	Клеммник измерительный с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв.(серый)	WG01	370592	Klemsan	шт.	1110		
	Клеммник с размыкателем на DIN-рейку, 2,5 мм.кв. (серый)	AVK2,5 A	304419	Klemsan	шт.	2020		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

1071988/07/2021-021-РЗ.СО2

Лист 1.2

Место установки защиты	Наименование защищаемого элемента	Тип защиты	Условие выбора уставки срабатывания пускового токового органа защиты	Расчетная величина	Коэф. надеж. *Кн*	Коэф. отстройки *Котс*	Коэф. возврата *Кв*	Коэф. перегрузки *Кпер*	Коэф. самозапуска *Ксзп*	Расчетный ток срабатывания пускового органа защиты	Выбранные уставки защиты: Первичный ток срабатывания	Выбранные уставки защиты: Уставка реле (вторичное)	Выбранные уставки защиты: Время срабатывания реле, *tс.з*	Проверка чувствительности токовых органов защиты: Вид и место к.з.	Проверка чувствительности токовых органов защиты: Коэффициент чувствительности защиты *Кч*	Действие защиты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПС-26 КРУ 6 кВ	Яч.№3,2 ВВ Т-1,Т-2 1000 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	ТО Предел уставки 1,00-400А	Отстройка от тока трехфазного КЗ в конце линии в максимальном режиме	*I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6851 А		1,15				Iс.з.=I(3)кз.max · Котс	8243 А	41 А	*tс.з.* = 0,1 с	Двухфазное КЗ в близи места установки рассматриваемой защиты	$Кч = \frac{6851}{8243} < 2$	Откл. ВВ 6 кВ
		МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 150,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	191 А	0,96 А	*tс.з.* = 1,3 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{191} > 1,5$	Откл. ВВ 6 кВ
		ЗДЗ Предел уставки 0,1-100А	Ток срабатывания принимается равной току срабывания МТЗ							Iс.з.= Iмтз	191 А	0,96 А	*tс.з.* = 0,00 с			Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 150,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	30 А	0,15 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ, откл. СВ 6 кВ, откл. ВБЭС 35 кВ
	Яч.№14 СВ 1000 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	ТО Предел уставки 1,00-400А	Не используется												———	
		МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 1500,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	1911 А	9,55 А	*tс.з.* = 0,5 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{1911} > 1,5$	Откл. СВ 6 кВ
		ЗДЗ Предел уставки 0,1-100А	Ток срабатывания принимается равной току срабывания МТЗ							Iс.з.= Iмтз	1911 А	9,55 А	*tс.з.* = 0,00 с			Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 1500,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	300 А	1,50 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ
	Яч.№19,18 РП-1 300 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 340,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	433 А	7,22 А	*tс.з.* = 0,3 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{433} > 1,5$	Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 340,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	68 А	1,13 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ, откл. СВ 6 кВ
	Яч.№23,22 РП-2 300 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 390,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	497 А	8,28 А	*tс.з.* = 0,3 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{497} > 1,5$	Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 390,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	78 А	1,30 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ, откл. СВ 6 кВ
	Яч.№21,12 РП-3 300 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 600,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	764 А	12,74 А	*tс.з.* = 0,3 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{764} > 1,5$	Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 600,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	120 А	2,00 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ, откл. СВ 6 кВ
	Яч.№17,20 РП-4 300 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 680,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	866 А	14,44 А	*tс.з.* = 0,3 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{866} > 1,5$	Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 680,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	136 А	2,27 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ, откл. СВ 6 кВ
	Яч.№7 В/Ч 100 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 155,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	197 А	9,87 А	*tс.з.* = 0,3 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{197} > 1,5$	Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 155,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	31 А	1,55 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ, откл. СВ 6 кВ
	Яч.№25 ТП-23 300 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 225,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	287 А	4,78 А	*tс.з.* = 0,3 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{287} > 1,5$	Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 225,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	45 А	0,75 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ, откл. СВ 6 кВ
	Яч.№26 КТП-32 30 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 150,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	191 А	31,84 А	*tс.з.* = 0,3 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{191} > 1,5$	Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 150,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	30 А	5,00 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ, откл. СВ 6 кВ
	Яч.№27 КТП-31 50 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 150,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	191 А	19,11 А	*tс.з.* = 0,3 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{191} > 1,5$	Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 150,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	30 А	3,00 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ, откл. СВ 6 кВ
	Яч.№28 КТП-361 100 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 225,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	287 А	14,33 А	*tс.з.* = 0,3 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{287} > 1,5$	Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 225,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	45 А	2,25 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ, откл. СВ 6 кВ
	Яч.№24 КТП-151 100 / 5 Соединение в неполную звезду Тип МПА: Алтей-БЗП	МТЗ Предел уставки 0,1-125А	Отстройка от максимального нагрузочного тока присоединения	*Iраб.max =* 190,00 А *Iраб.max =Iдл.доп.* *I(3)кз.max=* 7168 А *I(2)кз.max=* 6208 А	1,1		0,95		1,10	Iс.з.= Кн · Ксзп · Iраб.max/Кв	242 А	12,10 А	*tс.з.* = 0,3 с	Двухфазное КЗ на шинах в max. реж.	$Кч = \frac{6208}{242} > 1,5$	Откл. ОЛ 6 кВ
		УРОВ Предел уставки 0,1-5А	Отстройка от номинального тока присоединения	*Iраб.max =* 190,00 А						Iс.з.= (0,05-0,2)· Iраб.max	38 А	1,90 А	*tс.з.* = 0,3 с			Откл. ВВ 6 кВ, откл. СВ 6 кВ

1 Данный расчет уставок является проектным и не служит основанием для внесения в терминал

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	1071988/07/2021-021-РЗ.РР		
						ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г. Заполярный): 1 этап		
Разраб.		Николаев			09.21	Релейная защита	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Демидов			09.21		Р	1.1	1
Т.контр.									
Н.контр.		Кузнецова			09.21	Расчет уставок РЗиА присоединений 6 кВ	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
Утв.									

Файл

ФОРМАТ А1

№ строки	Наименование оборудования	Ед. изм.	Коли-чество	Тип оборудования
1	**Демонтируемое оборудование**			
1.1	ОПУ. Панель №1 Ввод 1 Тр-р 35/6 кВ	шт.	1	
1.2	ОПУ. Панель №2 Автоматика	шт.	1	
1.3	ОПУ. Панель №3 Ввод 2 Тр-р 35/6 кВ	шт.	1	
1.4	ОПУ. Панель №4 Секционного выключателя с АВР 6 кВ	шт.	1	
1.5	ОПУ. Панель №5 Центральная сигнализация	шт.	1	
	Кабельная продукция			
1.6	Кабель КВВГнг-LS 4х2,5	м	753	
1.7	Кабель КВВГнг-LS 10х1,5	м	251	
1.8	Кабель КВВГнг-LS 7х1,5	м	286	
1.9	Кабель КВВГнг-LS 4х1,5	м	62	

Программа пусконаладочных работ

на объекте: Филиал АО "МЭС" "Заполярная горэлектросеть". ПС-26 35/6 кВ. Модернизация длительного эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики и замена элементной базы с электромеханической на микропроцессорную (г.Заполярный). 1этап.

№	Наименование агрегата, узла, детали, конструкции и их полная характеристика	№ чертежа	Вид ремонта	Объем работ			Примечание (исполнитель)
				Ед. изм.	Кол.	ТЗ за ед.	
Релейная защита							
1	Устройство микропроцессорное с функцией защит и автоматики регулирования трансформацией, диагностики, регистрация событий	1071988/07/2021-021-РЗ, л.9.1-9.7	Наладка	шт.	22	82	*Микропроцессорное устройство АЛТЕЙ-БЗП-220-00-00-ПС*
2.1	Бесконтактный дискретный элемент с числом "вход-выход": до 10 без органов настройки	1071988/07/2021-021-РЗ, л.9.1-9.7	Наладка	шт	22	2,43	*Многофункциональный измерительный прибор Ирис*
2.2	Бесконтактный дискретный элемент с числом "вход-выход": до 10 без органов настройки	1071988/07/2021-021-РЗ, л.9.1-9.7	Наладка	шт	30	2,43	*Лайм регистратор дуговых замыканий оптический*
3	Дуговая защита секций: комплектных распределительных устройств (КРУ) с контролем по току	1071988/07/2021-021-РЗ, л.2	Наладка	компл	2	29,52	*2 секции*
4	Функциональная группа управления дискретная бесконтактная с общим числом элементов и числом "вход-выход": до 30	1071988/07/2021-021-РЗ, л.9.1-9.7	Наладка	шт	2	49,4	*2 секции*
5.1	Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 1 кВ (силовых цепей)	1071988/07/2021-021-РЗ.СО2, л.1.1	Наладка	испытание	22	1,62	*Микропроцессорное устройство АЛТЕЙ-БЗП-220-00-00-ПС*
5.2	Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 1 кВ (силовых цепей)	1071988/07/2021-021-РЗ.СО2, л.1.1	Наладка	испытание	22	1,62	*Многофункциональный измерительный прибор Ирис*
6	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям	1071988/07/2021-027-УА, л.3.1-3.3	Наладка	шт	58	0,32	
7.1	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	1071988/07/2021-021-РЗ.СО2, л.1.1	Наладка	измерение	22	0,13	*Микропроцессорное устройство АЛТЕЙ-БЗП-220-00-00-ПС*
7.2	Проверка наличия цепи между	1071988/07/2021-021-	Наладка	измерение	22	0,13	*Многофункциональный*

	заземлителями и заземленными элементами	РЗ.СО2, л.1.1					*измерительный прибор Ирис*
7.3	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	1071988/07/2021-021-РЗ.СО2, л.1.1	Наладка	измерение	30	0,13	*Лайм регистратор дуговых замыканий оптический*
7.4	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	1071988/07/2021-021-РЗ.СО1, л.1.1	Наладка	измерение	5*2=10	0,13	*Шкафы*
Шкаф основной и резервной защиты двухобмоточного трансформатора							
8	Терминал защиты трансформаторов: двухобмоточных RET-316		Наладка	компл	2	104,4	
9	Элемент "усиление-преобразование" с числом "вход-выход": до 10 с числом органов настройки до 15		Наладка	шт	2	8,1	
10	Схема образования участка сигнализации (центральной, технологической, местной, аварийной, предупредительной и др.)		Наладка	участок	4	23,49	
11	Устройство микропроцессорное с функцией защит и автоматики регулирования трансформацией, диагностики, регистрация событий		Наладка	шт.	2	82	
12	Снятие, обработка и анализ: векторных диаграмм		Наладка	шт.	32	1,62	
Шкаф центральной сигнализации							
13	Дистанционная защита распределительных сетей 6-20 кВ: терминал SPAC-800		Наладка	компл	1	59,76	
14	Схема образования участка сигнализации (центральной, технологической, местной, аварийной, предупредительной и др.)		Наладка	участок	2	23,49	
Шкаф организации цепей постоянного тока							
15	Выключатель **трех**полюсный напряжением до 1 кВ с: электромагнитным расцепителем, номинальный ток до 50 А		Наладка	шт	2	1,8	
16	Выпрямительный блок питания (токовый или напряжения) для питания цепей защиты, управления и сигнализации мощностью до 1 кВА: без стабилизации выходного напряжения		Наладка	шт	2	10,8	
17	Датчик бесконтактный с числом "вход-		Наладка	шт	2	6,48	

	выход": до 3						
18	Выключатель **двух**полюсный напряжением до 1 кВ с: электромагнитным расцепителем, номинальный ток до 50 А		Наладка	шт	16	1,44	
19	Система постоянного тока с одной аккумуляторной батареей без элементного коммутатора		Наладка	система	1	21,6	
20	Бесконтактный дискретный элемент с числом "вход-выход": до 10 без органов настройки		Наладка	шт	2	2,43	
21	Функциональная группа управления аналоговая бесконтактная с общим числом элементов и органов настройки: до 5		Наладка	шт	2	29,16	
22	Устройство микропроцессорное с функцией защит и автоматики регулирования трансформацией, диагностики, регистрация событий		Наладка	шт.	1	82	
Шкаф защиты и автоматики СВ							
23	Дистанционная защита распределительных сетей 6-20 кВ: терминал SPAC-800		Наладка	компл	1	59,76	
24	Элемент "усиление-преобразование" с числом "вход-выход": до 10 с числом органов настройки до 15		Наладка	шт.	1	8,1	
25	Устройство АВР: со схемой восстановления напряжения		Наладка	шт.	1	20,88	
26	Устройство микропроцессорное с функцией защит и автоматики регулирования трансформацией, диагностики, регистрация событий		Наладка	шт.	3	82	
27	Снятие, обработка и анализ: векторных диаграмм		Наладка	шт.	3	1,62	

Примечание: Производство работ осуществляется в действующих электроустановках подстанции с оформлением при этом наряда-допуска или распоряжения.

Составил:
Представитель ООО НПП «Микропроцессорные технологии» В. В. Стадников