



## ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ИРКУТСКЭНЕРГО

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «ИРКУТСКЭНЕРГО» (ООО «ИЦ «ИРКУТСКЭНЕРГО»)

Свидетельство №0034.7-2014-3808142516-П-46 от 27.11.2014

Заказчик: Филиал ОАО «ИЭСК» Центральные электрические сети

УСТАНОВКА УСТРОЙСТВ АЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 КВ УПК ТЫРЕТЬ - КЛЮЧИ  
(ВЛ-566) НА УПК ТЫРЕТЬ 500 КВ И ПС 500 КВ КЛЮЧИ

ПС 500 кВ Ключи

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ВЛ 500 кВ УПК Тыреть - Ключи (ВЛ-566).  
Противоаварийная автоматика

002/086.2-008-ПА

Главный инженер  
Начальник СРЗА

О.И. Гаврилюк  
А.А. Зверев

2020

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	-		11.09.20
2	-		02.11.20


Ведомость рабочих чертежей основного комплекта 002/086.2-008-ПА		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	Изм.1,2
2	РЩ 500 кВ. План расположения НКУ	
3	Схема распределения по ТТ и ТН устройств ИТС	
4	Структурная схема устройств ПА В/Л-566	Изм.2 (Зам.)
5-15	РЩ 500 кВ. Шкаф №37. 1 комплект А/ЛАР, АОПН В/Л-566. Схема электрическая полная	Изм.1 (л.9,12 Зам.); Изм.2 (л.5 Зам.)
16-18	РЩ 500 кВ. Шкаф №37. 1 комплект А/ЛАР, АОПН В/Л-566. Схема электрическая подключения	Изм.1 (л.17 Зам.); Изм.2 (л.16 Зам.)
19-29	РЩ 500 кВ. Шкаф №38. 2 комплект А/ЛАР, АОПН В/Л-566. Схема электрическая полная	Изм.1 (л.23,26 Зам.); Изм.2 (л.19 Зам.)
30-32	РЩ 500 кВ. Шкаф №38. 2 комплект А/ЛАР, АОПН В/Л-566. Схема электрическая подключения	Изм.1 (л.31 Зам.); Изм.2 (л.30 Зам.)
33	РЩ 500 кВ. Шкаф №1. Резервные защиты стороны 500 кВ АТ-1, УРОВ В-566, В-АТ-2-566. Схема электрическая подключения	
34	РЩ 500 кВ. Шкаф №8. Резервные защиты В/Л-566. Схема электрическая подключения	
35	РЩ 500 кВ. Шкаф №10. 1 комплект ДЗТ АТ-2, ДЗ0-500 АТ-2. Схема электрическая подключения	
36	РЩ 500 кВ. Шкаф №11. 2 комплект ДЗТ АТ-2, ДЗ0-500 АТ-2. Схема электрическая подключения	
37	РЩ 500 кВ. Шкаф №16. УРОВ, управление и автоматика В-566, В-АТ-2-566. Изменения в схеме	Изм.1 (Зам.)
38-40	РЩ 500 кВ. Шкаф №16. УРОВ, управление и автоматика В-566, В-АТ-2-566. Схема электрическая подключения	Изм.1 (л.40 Зам.)
41	РЩ 500 кВ. Шкаф №20. ТН-1-566, ТН-2-566, Реле-повторители цепей напряжения 220 кВ АТ-1, АТ-2. Схема электрическая подключения	
42	РЩ 500 кВ. Шкаф №29. ТК-581, ТК-566. Изменения в схеме	
43	РЩ 500 кВ. Шкаф №29. ТК-581, ТК-566. Схема электрическая подключения	
44	РЩ 500 кВ. Шкаф №30. ТК-581, ТК-566, ТУ-581, ТУ-566. Изменения в схеме	
45	РЩ 500 кВ. Шкаф №30. ТК-581, ТК-566, ТУ-581, ТУ-566. Схема электрическая подключения	
46	РЩ 500 кВ. Шкаф №34. Аварийный регистратор "Парма", блоки аналоговых входов. Схема электрическая подключения	
47	РЩ 500 кВ. Шкаф №39. 2 комплект ДЗШ-500 1 СШ. Схема электрическая подключения	
48	РЩ 500 кВ. Шкаф №40. 2 комплект ДЗШ-500 2 СШ. Схема электрическая подключения	
49	РЩ 500 кВ. Шкаф №42. 1 комплект ДЗШ-500 2 СШ. Схема электрическая подключения	
50-52	Схема кабельных связей	Изм.2 (Зам.)

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

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПБКМ.4.21445.002 РЗ	Комплекс противоаварийной автоматики и релейной защиты МКПА-РЗ. Руководство по эксплуатации	
ПБКМ.4.21445.002 Д102	Комплекс противоавар. автом. и релейной защиты МКПА-РЗ. Автоматика ликвидации асинхр. реж. (А/ЛАР ФССС, А/ЛАР ФЦК). Версия Д102. Описание	
ПБКМ.4.21445.002 Д3.01	Комплекс противоавар. автом. и релейной защиты МКПА-РЗ. Автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН). Версия Д3.01. Описание	
ПБКМ.4.21445.002-320133	Шкаф МКПА-РЗ-3201 (А/ЛАР, АОПН, ФОЛ 330-750 кВ). Схема электрическая принципиальная	
ПБКМ.4.03519.001-13 РЗ	Устройства синхронизации времени ИСС-13. Руководство по эксплуатации	
	Прилагаемые документы	
ПБКМ.4.21445.002-320132 л.л 1-8	Шкаф МКПА-РЗ-3201 (А/ЛАР, АОПН, ФОЛ 330-750 кВ). Схема функционально-логическая	Изм.2
002/086.2-008-ПА.ОЛ л.1	Карта заказа на шкафы МКПА-РЗ	
002/086.2-008-ПА.ТС л.1	Перечень сигналов для передачи в АО "СО ЕЭС"	Изм.2
002/086.2-008-ПА.С л.1	Спецификация оборудования изделий и материалов	Изм.1 (Зам.)
Локальная смета №_____	ПС 500 кВ Ключи. В/Л 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (В/Л-566). Противоаварийная автоматика	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей		
Обозначение	Наименование	Примечание
002/086.2-008-ПА	ПС 500 кВ Ключи. В/Л 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (В/Л-566). Противоаварийная автоматика	
002/086.2-027-ЭП	ПС 500 кВ Ключи. В/Л 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (В/Л-566). Кабельное хозяйство. Раскладка контрольных кабелей	
002/086.2-ПА.РР1	ПС 500 кВ Ключи. В/Л 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (В/Л-566). Противоаварийная автоматика. Параметрические таблицы	

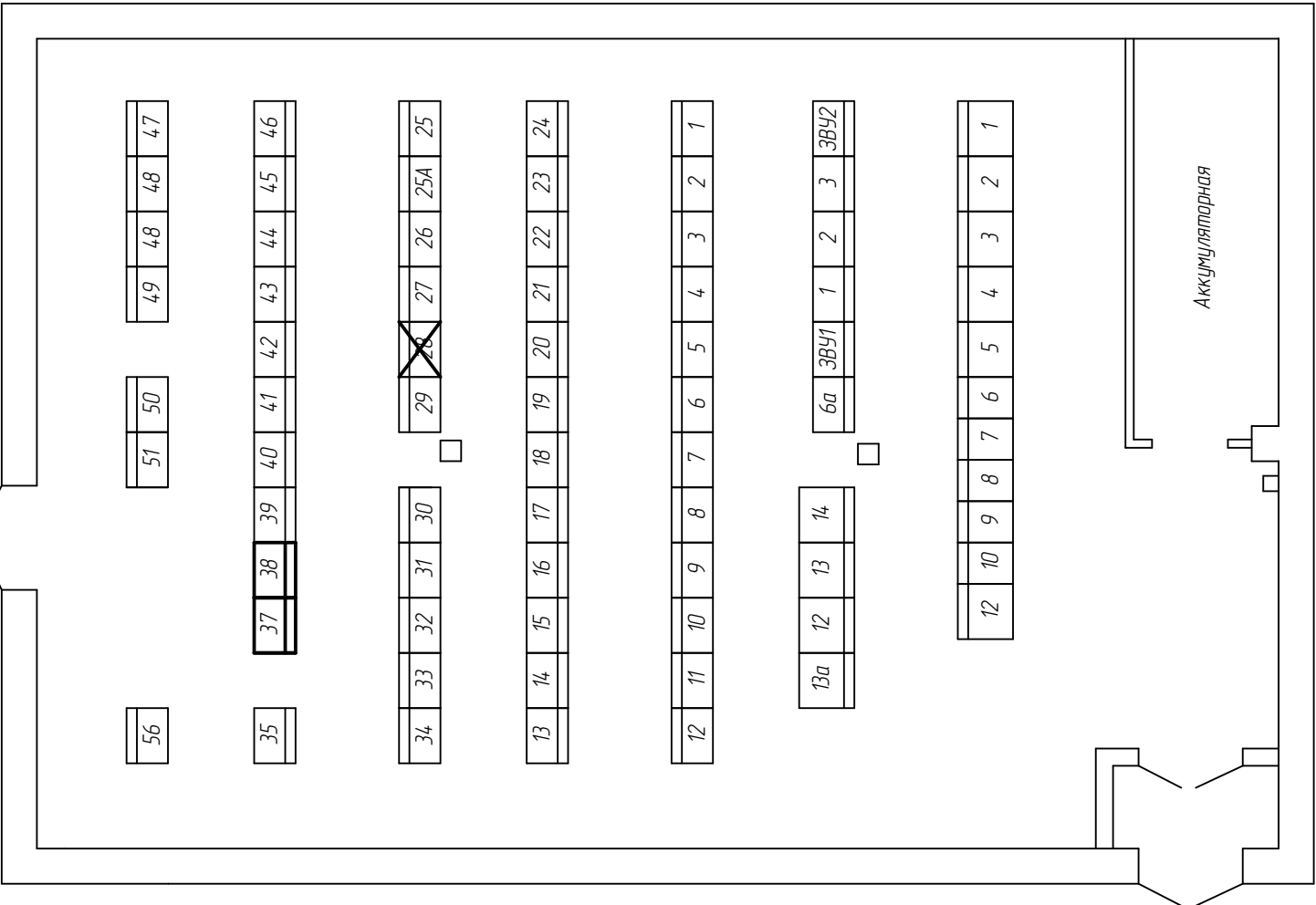
Общие указания		
1. Настоящий комплект рабочей документации разработан на основании задания на разработку проектной и рабочей документации, утвержденного директором по передаче электроэнергии – главным инженером ОАО «ИЭСК» Ю.Н. Терских. 2. Настоящая рабочая документация разработана в соответствии с требованиями нормативных документов: – ПУЭ, издание 7; – Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утв. приказом Минэнерго РФ от 19 июня 2003 г. N 229). 3. В настоящей рабочей документации изобретения, имеющие выданные патенты, не использованы. 4. Изменение 1 внесено на основании замечаний направленных письмом ОАО "ИЭСК" от 09.09.2020г №06.060-18-4.23-3329. 5. Изменение 2 внесено на основании замечаний направленных письмом филиала АО "СО ЕЭС" ОДУ Сибири от 13.10.2020г №04-83-И-19-5799.		

						002/086.2-008-ПА			
2	-	-	-		02.11.20	Установка устройств А/ЛАР (ФССС, ФЦС) В/Л 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (В/Л-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи			
1	-	-	-		11.09.20				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Рахманин				27.08.20	ПС 500 кВ Ключи. В/Л 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (В/Л-566). Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Еремин				27.08.20		Р	1	52
						Общие данные	 ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"		
Н.контроль	Еремин				27.08.20				

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

Таблица 1. Перечень шкафов в помещении РЩ 500 кВ

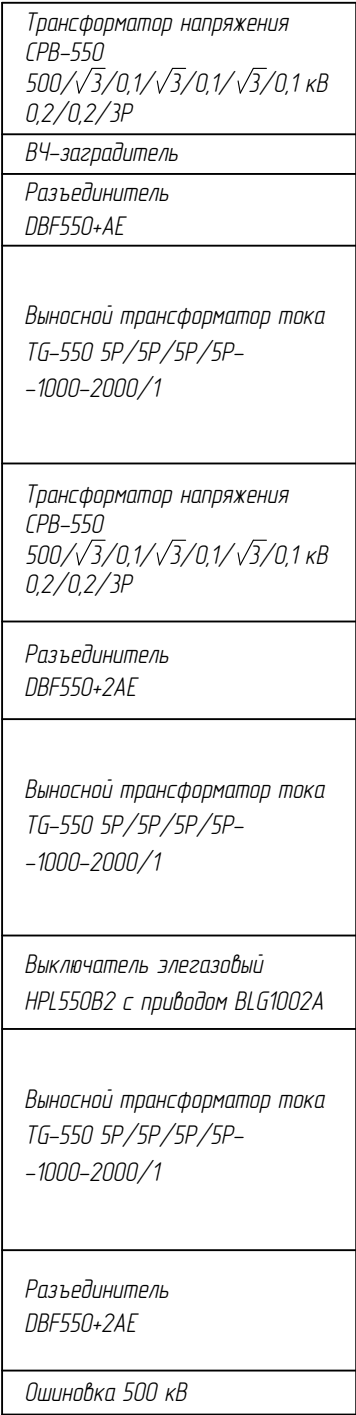
Номер шкафа	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Резервные защиты стороны 500 кВ АТ-1, УРОВ В-566, В-АТ-2-566	1	Существующий
2	Резервные защиты стороны 500 кВ АТ-2, УРОВ В-581, В-АТ-3-581	1	Существующий
3	2 комплект ДЗТ АТ-1, ДЗ0-500 АТ-1	1	Существующий
4	1 комплект ДЗТ АТ-1, ДЗ0-500 АТ-1	1	Существующий
5	Резервные защиты стороны 220 кВ АТ-1, УРОВ В-220 АТ-1	1	Существующий
6	ДЗЛ ВЛ-581	1	Существующий
7	Резервные защиты ВЛ-581	1	Существующий
8	Резервные защиты ВЛ-566	1	Существующий
9	ДФЗ ВЛ-566	1	Существующий
10	1 комплект ДЗТ АТ-2, ДЗ0-500 АТ-2	1	Существующий
11	2 комплект ДЗТ АТ-2, ДЗ0-500 АТ-2	1	Существующий
12	Резервные защиты стороны 220 кВ АТ-2, УРОВ В-220 АТ-2	1	Существующий
13	Реле-повторители цепей напряжения 500 кВ АТ-1, АТ-2, АТ-3	1	Существующий
14	Регулирование напряжения АТ-3	1	Существующий
15	Регулирование напряжения АТ-1 и АТ-2	1	Существующий
16	УРОВ, управление и автоматика В-566, В-АТ-2-566	1	Существующий
17	УРОВ, автоматика и управление В-АТ-3-581, В-581	1	Существующий
18	Местная сигнализация	1	Существующий
19	Автосинхронизатор	1	Существующий
20	ТН-1-566, ТН-2-566, Реле-повторители цепей напряжения 220 кВ АТ-1, АТ-2	1	Существующий
21	ТН-1-581, ТН-2-581, Реле-повторители цепей напряжения 220 кВ АТ-3	1	Существующий
22	ТН-500 1 с.ш., ТН-500 2 с.ш., Рудильники секционирования шин управления	1	Существующий
23	1 комплект ДЗТ АТ-3, ДЗ0-500 АТ-3	1	Существующий
24	2 комплект ДЗТ АТ-3, ДЗ0-500 АТ-3	1	Существующий
25	Резервные защиты стороны 500 кВ АТ-3	1	Существующий
25А	Резервные защиты стороны 220 кВ АТ-3, УРОВ В-220 АТ-3	1	Существующий
26	ПА-1	1	Существующий
27	ПА-2	1	Существующий
<del>28</del>	<del>АОПН ВЛ-566</del>	<b>1</b>	<b>Демонтируемый</b>
29	ТК-581, ТК-566	1	Существующий
30	ТК-581, ТК-566, ТУ-581, ТУ-566	1	Существующий
31	УПНС-1, УПНС-2	1	Существующий
32	Оперативная питание управления и электромагн. блокировки разъед-ей ОРУ-500 кВ	1	Существующий
33	Аварийные регистраторы "Парма", ИМФ-ЗР ВЛ-566, ВЛ-581	1	Существующий
34	Аварийный регистратор "Парма", блоки аналоговых входов	1	Существующий
35	Учет электроэнергии ВЛ-500 кВ	1	Существующий
37	1 комплект АЛАР, АОПН ВЛ-566	<b>1</b>	<b>Устанавливаемый</b>
38	2 комплект АЛАР, АОПН ВЛ-566	<b>1</b>	<b>Устанавливаемый</b>
39	2 комплект ДЗШ-500 1 СШ	1	Существующий
40	2 комплект ДЗШ-500 2 СШ	1	Существующий
41	1 комплект ДЗШ-500 1 СШ	1	Существующий
42	1 комплект ДЗШ-500 2 СШ	1	Существующий
43	УРОВ, автоматика и управление В-500 АТ-3	1	Существующий
44	УРОВ, автоматика и управление В-500 АТ-2	1	Существующий
45	УРОВ, автоматика и управление В-1-500 АТ-1	1	Существующий
46	УРОВ, автоматика и управление В-2-500 АТ-1	1	Существующий
47	Шкаф электрический измерительных преобразователей (ШЗИП)	1	Существующий
48	Шкаф электрический связи с объектом (ШЭСО)	2	Существующий
49	Шкаф электрический ввода-вывода ШЭВВ	1	Существующий
50	Шкаф электрический устройств связи (ШЭУС)	1	Существующий
51	ШЭУС	1	Существующий
56	Модули вводов ПА-1, ПА-2	1	Существующий




Условные обозначение:

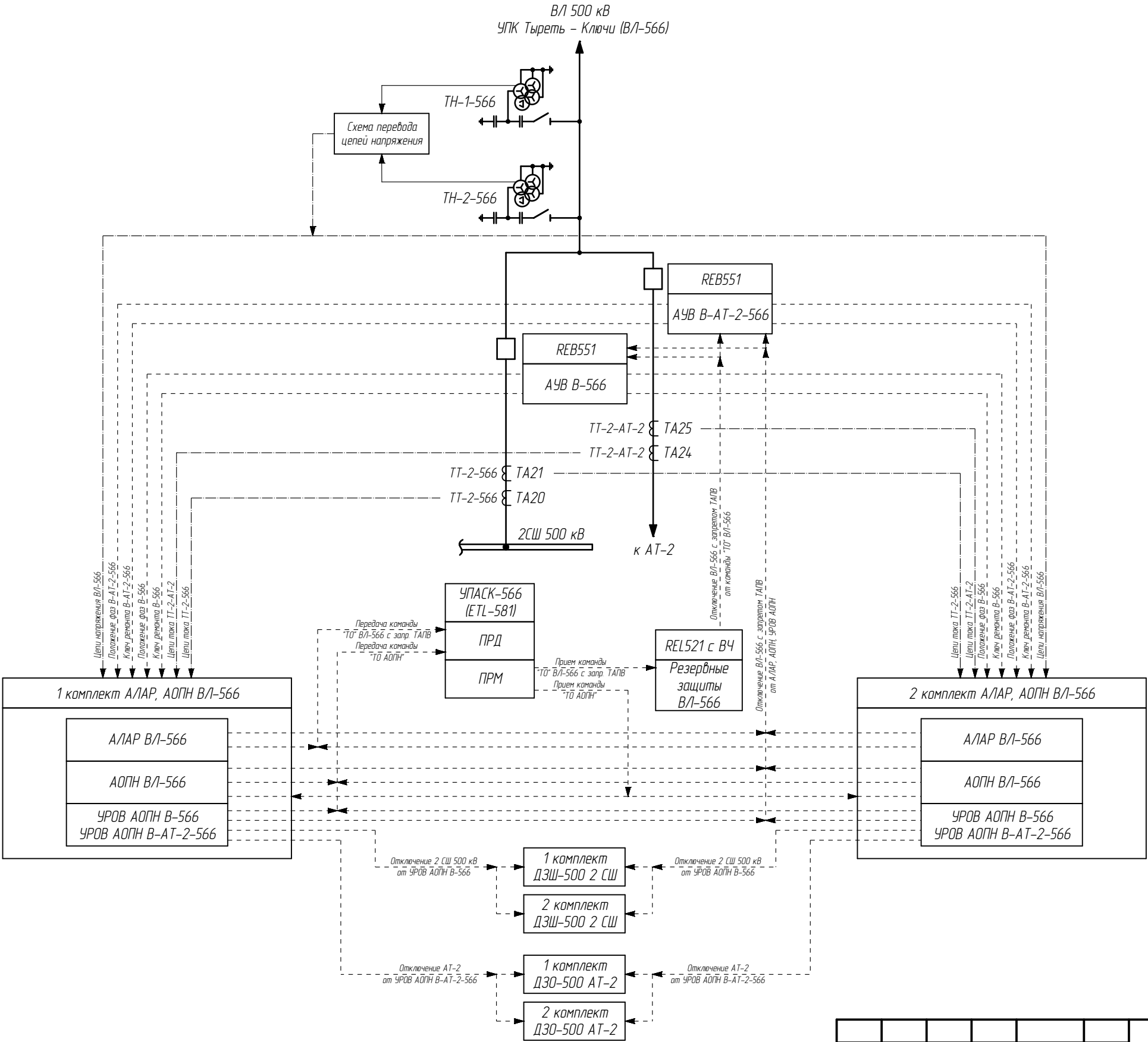
- существующий шкаф;
- демонтируемый шкаф;
- устанавливаемый шкаф.

						002/086.2-008-ПА			
						Установка устройств АЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Рахманин			27.08.20		Р	2	
Проверил		Еремин			27.08.20				
						РЩ 500 кВ. План расположения НКУ		ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"	
Н.контр.оль		Еремин			27.08.20				




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

						002/086.2-008-ПА				
						Установка устройств А/АР (ФССС, ФЦС) В/Л 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (В/Л-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПС 500 кВ Ключи. В/Л 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (В/Л-566). Противоаварийная автоматика		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Рахманин			27.08.20			Р	3	
Проверил		Еремин			27.08.20					
Н.контроль		Еремин			27.08.20	Схема распределения по ТТ и ТН устройств ИТС		 ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"		

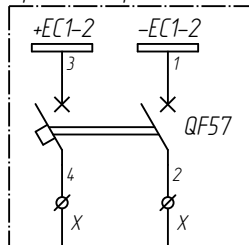


- Условные обозначения:
- REB551 – терминалы защиты и автоматики, производства ABB;
  - REL521 с ВЧ – терминал резервных защит и автоматики, производства ABB;
  - ETL-581 – приемопередатчик команд РЗ и ПА, производства ABB;
  - ПРД – передатчик команд РЗ и ПА;
  - ПРМ – приемник команд РЗ и ПА;
  - АУВ – автоматика управления выключателем 500кВ;
  - ДЗШ – дифференциальная защита шин;
  - ДЗО – дифференциальная защита ошиновки;
  - УПАСК – устройство приемопередачи аварийных сигналов и команд;
  - А/ЛАР – автоматика ликвидации асинхронного режима;
  - АОПН – автоматика ограничения повышения напряжения;
  - УРОВ АОПН – устройство резервирования отказа выключателя при действии АОПН;
  - дискретные сигналы
  - аналоговые сигналы

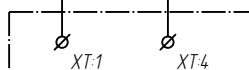
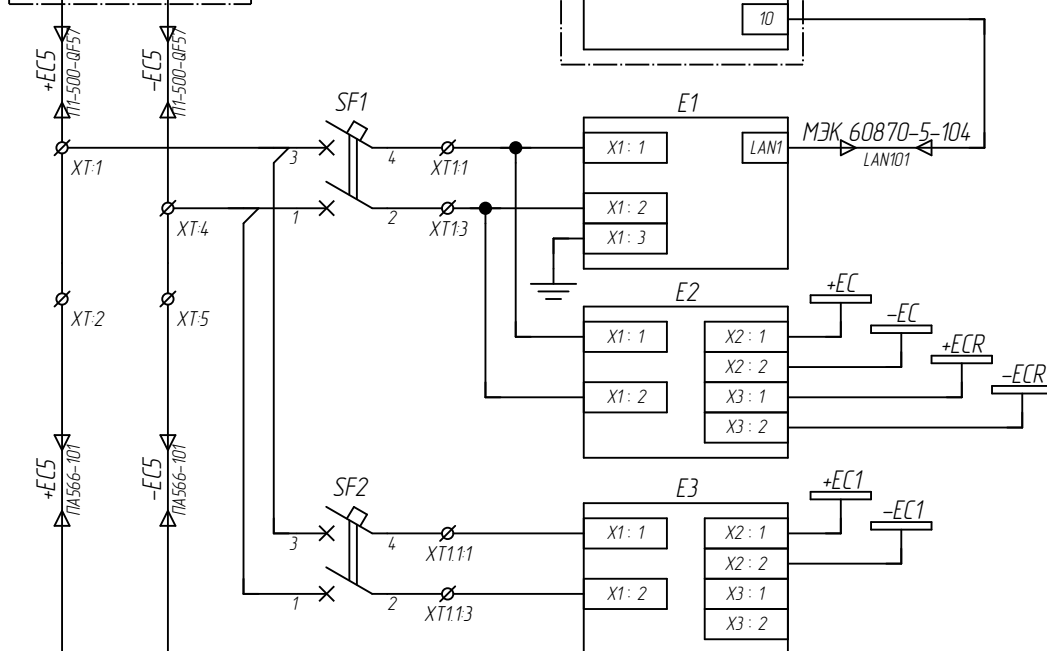
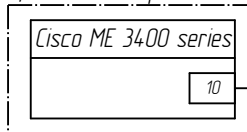
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						002/086.2-008-ПА				
2	-	Зам.	-		02.11.20	Установка устройств А/ЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика		Стадия	Лист	Листов
Разработал	Рахманин				27.08.20			Р	4	
Проверил	Еремин				27.08.20					
						Структурная схема устройств ПА ВЛ-566		 ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"		
Н.контр.	Еремин				27.08.20					

РЩ 500 кВ. ЩПТ. Панель №1



РЩ 500 кВ. Шкаф №51 ШЗУС



РЩ 500 кВ. Шкаф №38. 2  
комплект А/ЛАР, АОПН ВЛ-566

Цепи АРМ


Цепи питания  
терминала

Цепи питания  
дискретных входов

Цепи питания  
выходных реле шкафа

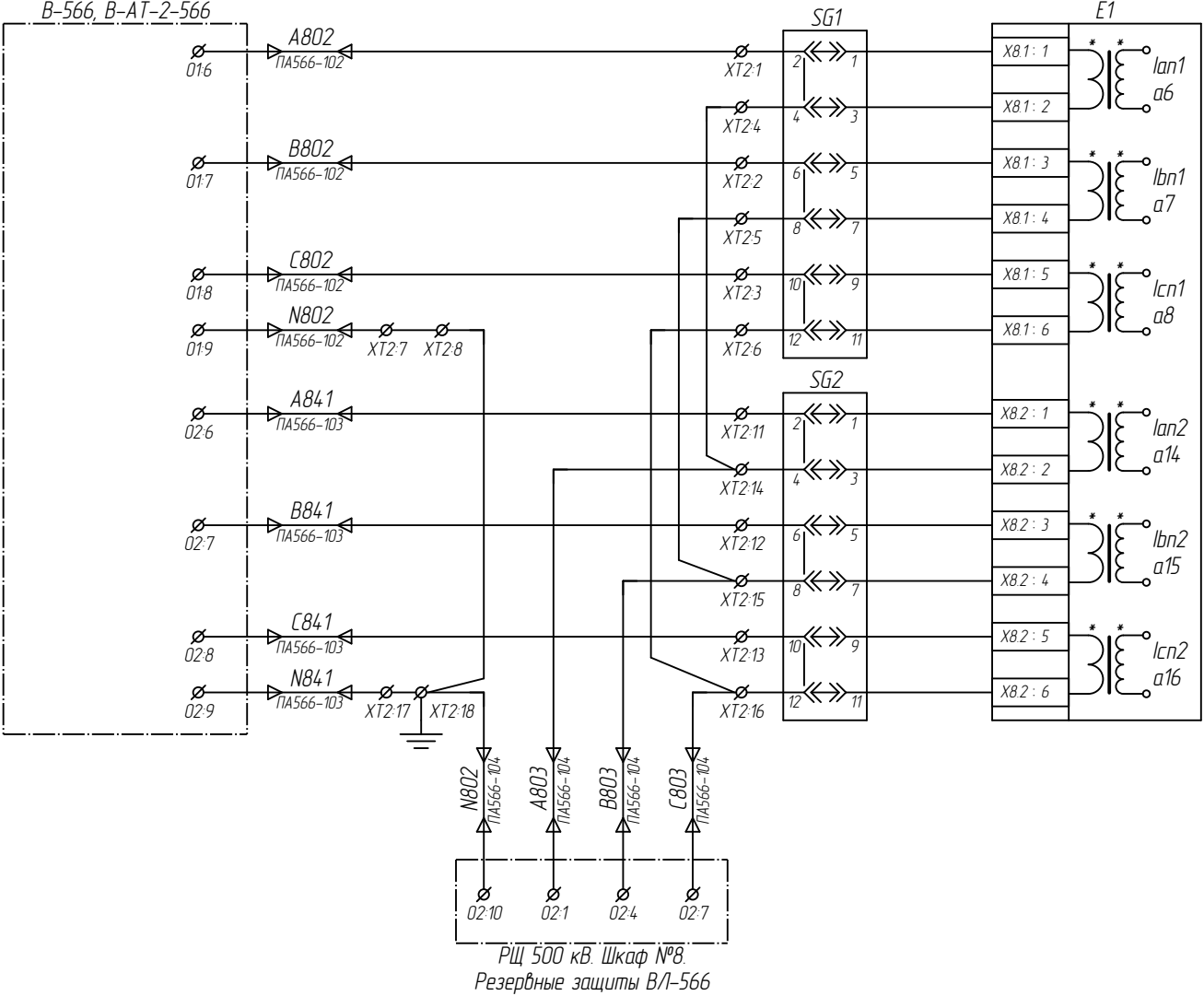
Питание цепей ОРУ

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 5-15.

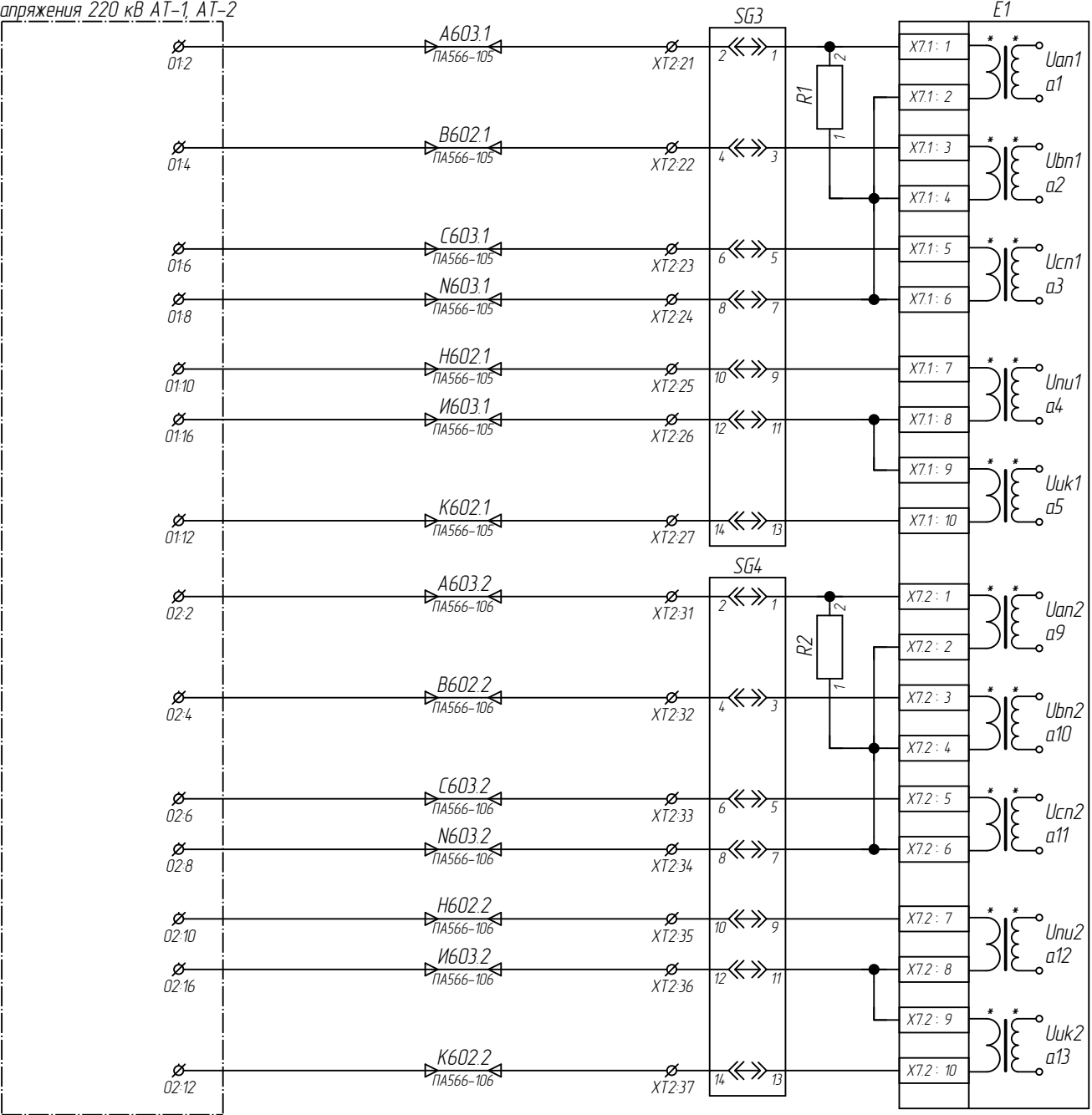
Взам. инв. №												
Подп. и дата												
Инв. № подл.								002/086.2-008-ПА				
								Установка устройств А/ЛАР (ФССС, ФЦС) В/Л 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (В/Л-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи				
		2	-	Зам.	-		02.11.20					
		Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
		Разработал		Рахманин			27.08.20	ПС 500 кВ Ключи. В/Л 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (В/Л-566). Противоаварийная автоматика		Стадия	Лист	Листов
		Проверил		Еремин			27.08.20			Р	5	
		Н.контроль		Еремин			27.08.20	РЩ 500 кВ. Шкаф №37. 1 комплект А/ЛАР, АОПН В/Л-566. Схема электрическая полная		 ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"		



РЩ 500 кВ. Шкаф №16. УРОВ,  
управление и автоматика  
В-566, В-АТ-2-566



РЩ 500 кВ. Шкаф №20. ТН-1-566,  
ТН-2-566, Реле-повторители цепей  
напряжения 220 кВ АТ-1, АТ-2



Цепи переменного тока В-566

Цепи переменного тока В-АТ-2-566

Цепи переменного напряжения  
"звезда" ТН-1-566

Цепи переменного  
напряжения "разомкнутый  
треугольник" ТН-1-566

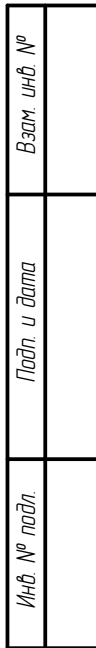
Цепи переменного напряжения  
"звезда" ТН-2-566

Цепи переменного  
напряжения "разомкнутый  
треугольник" ТН-2-566

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 5-15.

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

002/086.2-008-ПА

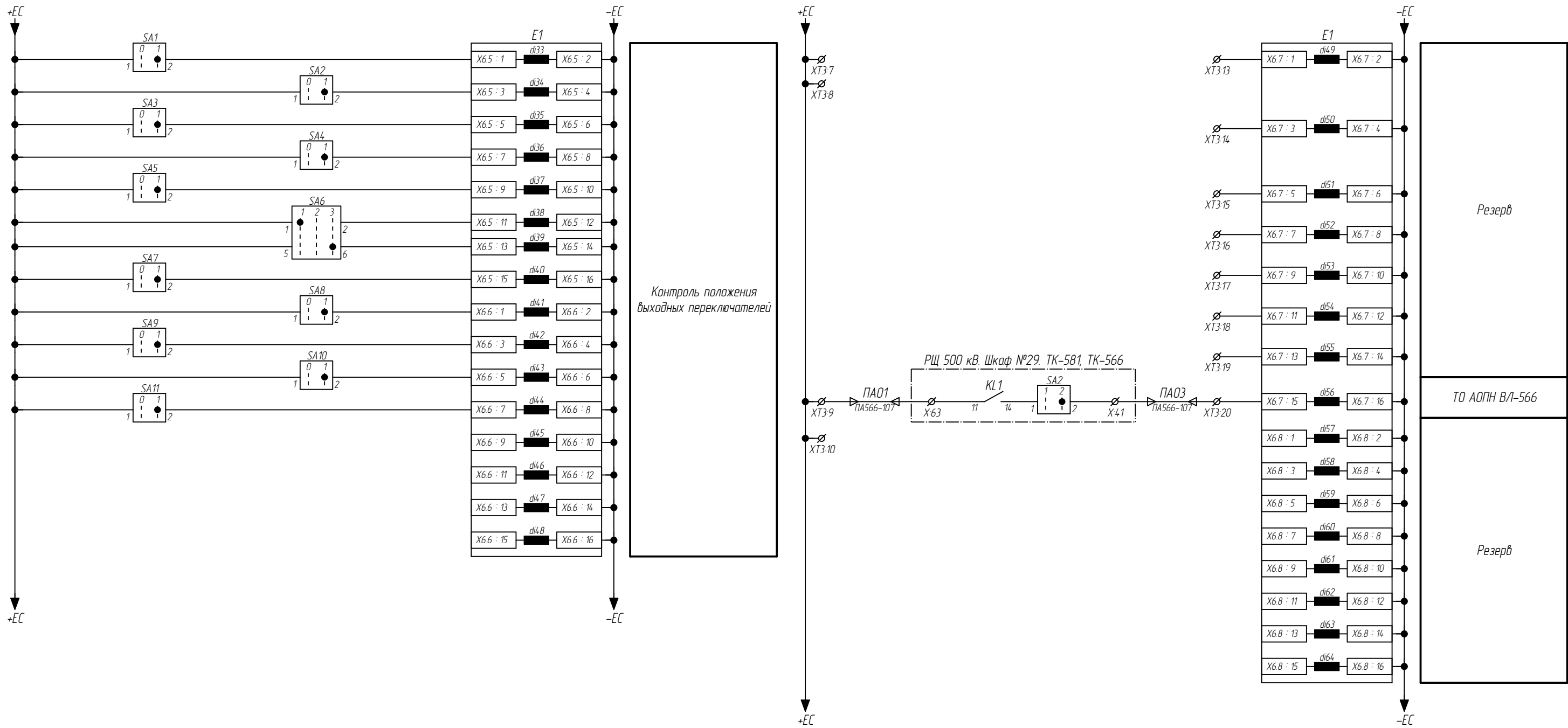


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Лист
7

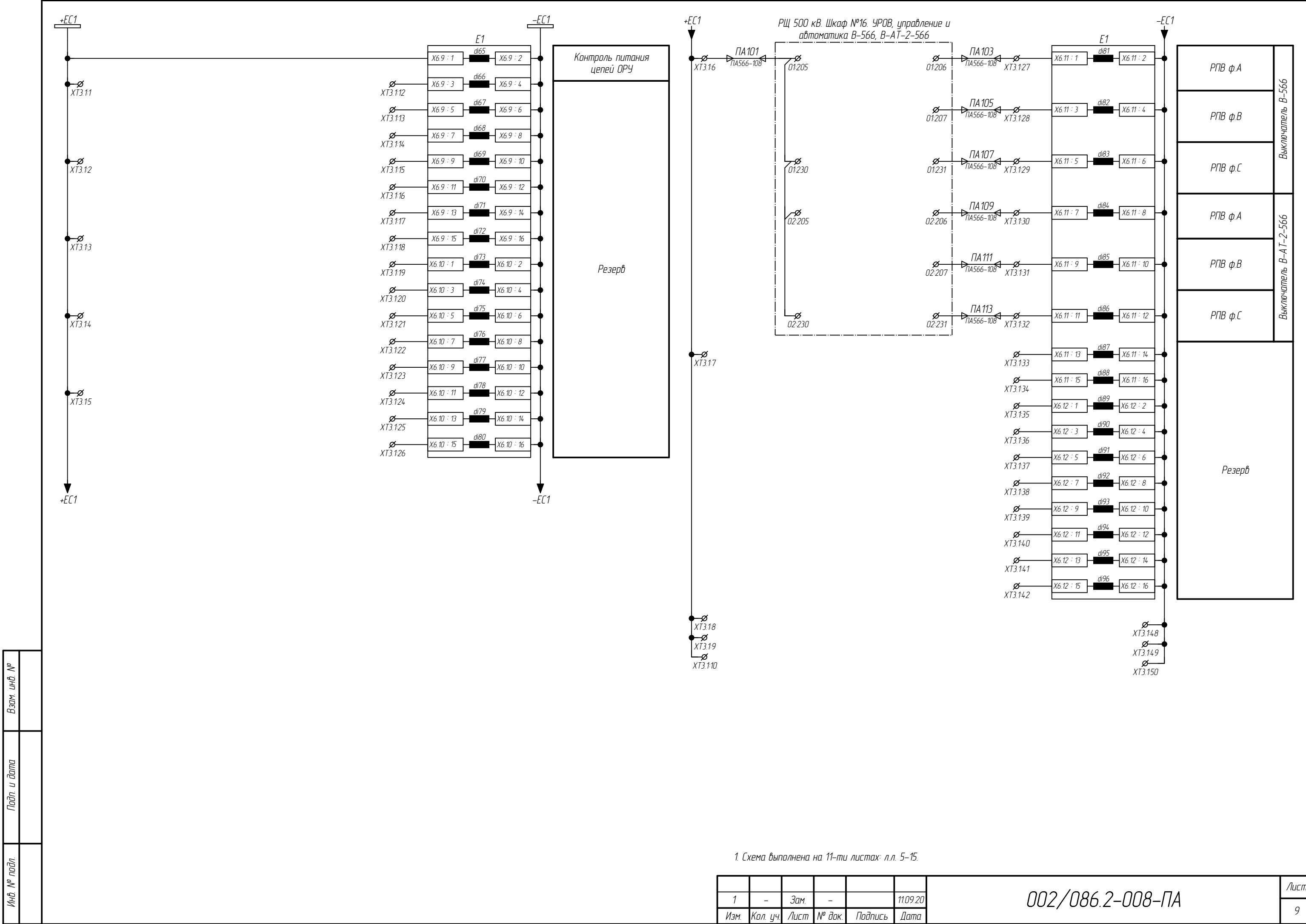


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 5-15.

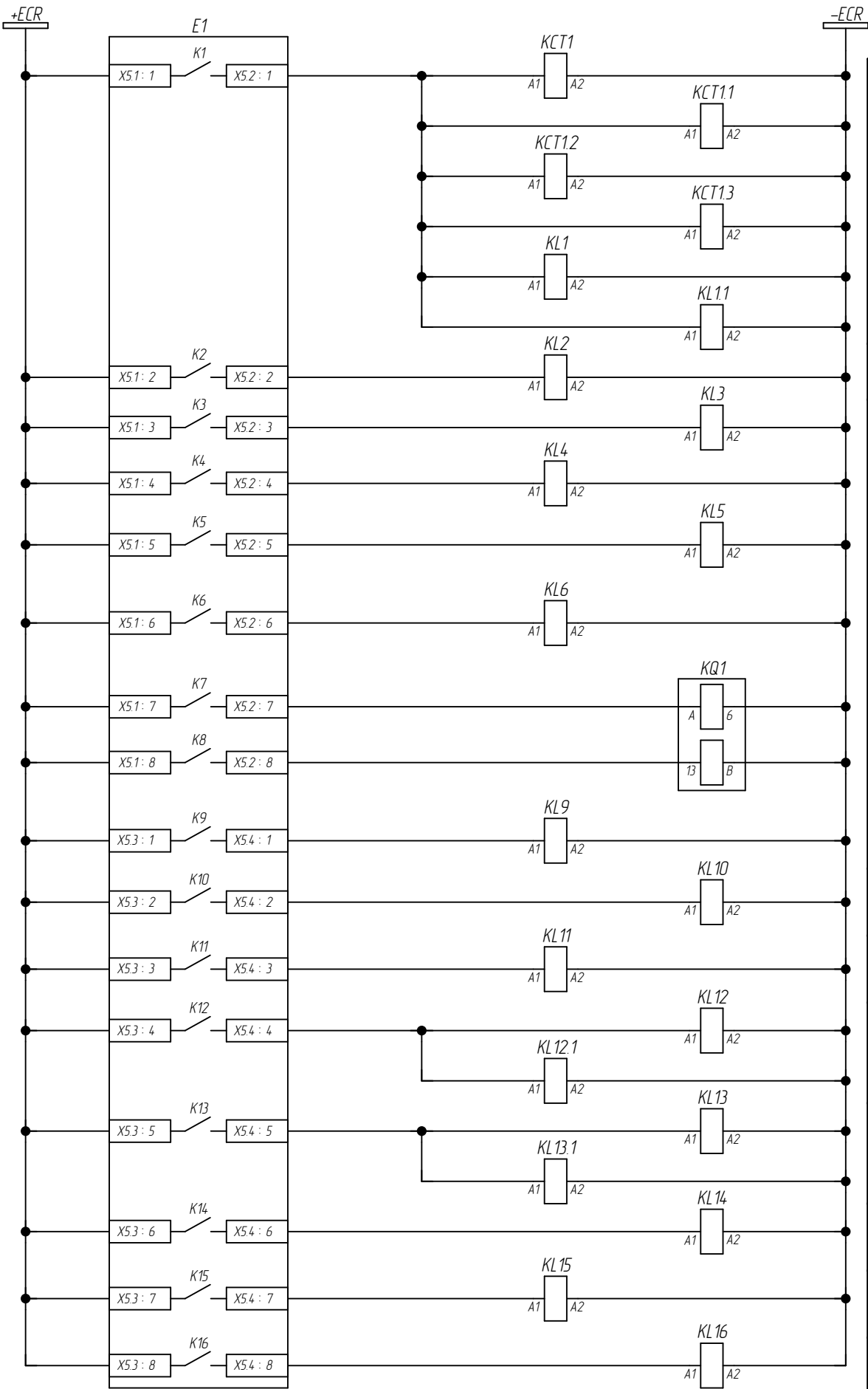
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	002/086.2-008-ПА	Лист 8



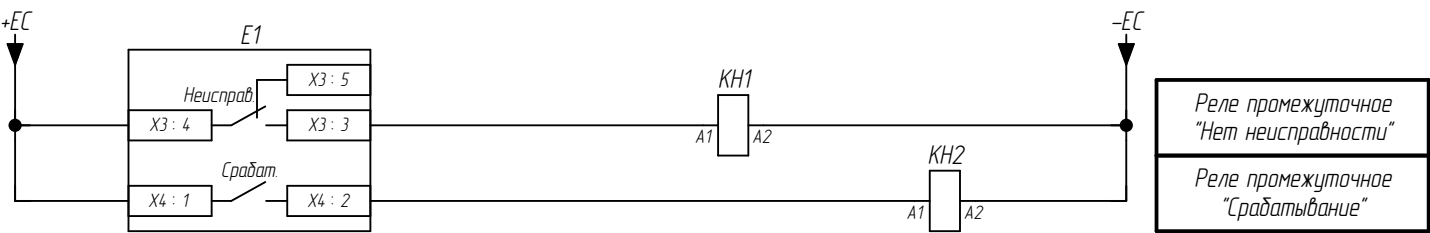
1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 5-15.

						002/086.2-008-ПА	Лист 9
1	-	Зам.	-		11.09.20		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

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



Реле выходные УВ на отключение выключателя
Неисправность цепей напряжения В/Л-566
Резерв
Реле промежуточное отключения от 1 ст. АОПН В/Л-566
Реле промежуточное отключения от 2 ст. АОПН В/Л-566
Реле промежуточное отключения от УРОВ АОПН В-566
Реле промежуточное отключения от УРОВ АОПН В-АТ-2-566
Реле промежуточное отключения от А/ЛАР ФССС В/Л-566
Реле промежуточное отключения от 1 ст. А/ЛАР ФЦК В/Л-566
Реле промежуточное отключения от 2 ст. А/ЛАР ФЦК В/Л-566

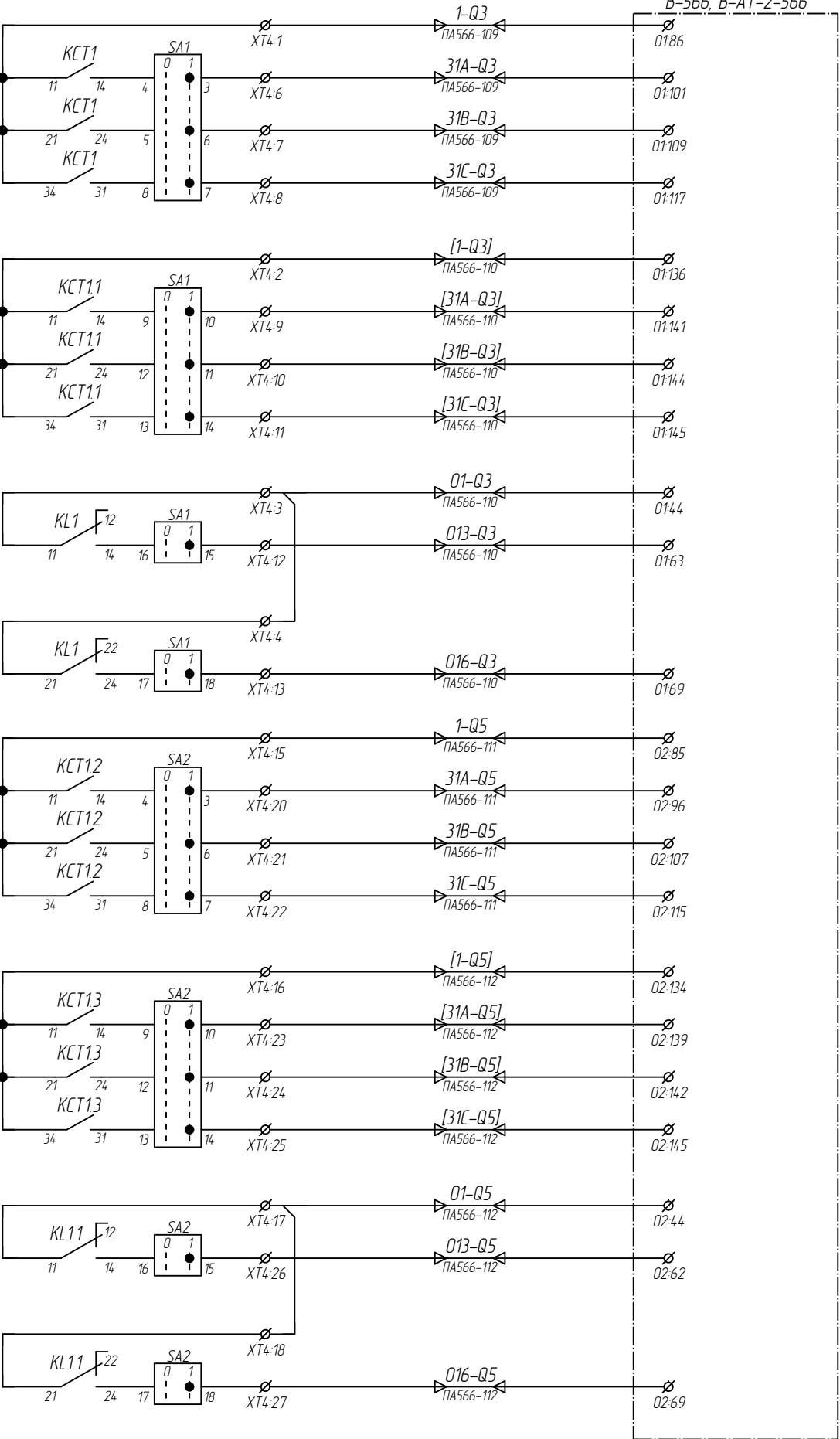


Реле промежуточное "Нет неисправности"
Реле промежуточное "Срабатывание"

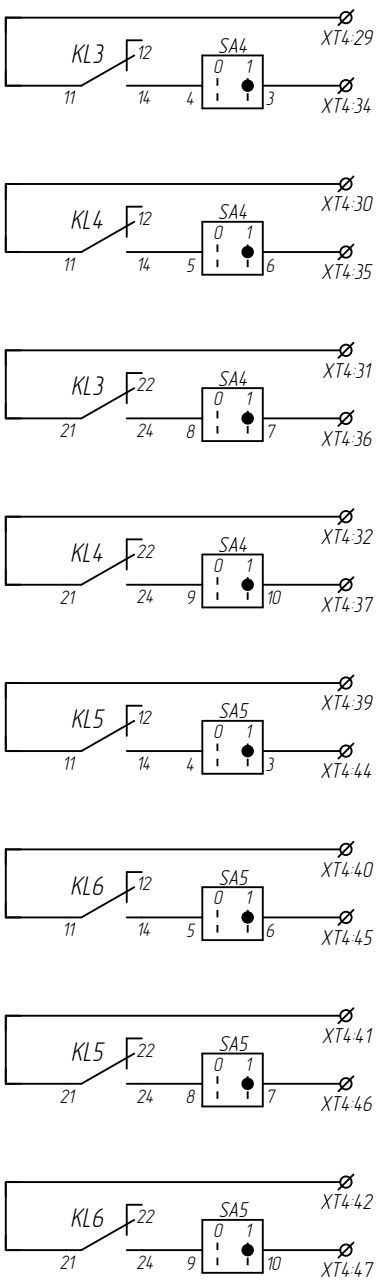
1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 5-15.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	002/086.2-008-ПА	Лист
							10

РЩ 500 кВ. Шкаф №16. УРОВ,  
управление и автоматика  
В-566, В-АТ-2-566



Фаза "А"	ЭМО1	Отключение выключателя В-566
Фаза "В"		
Фаза "С"		
Фаза "А"	ЭМО2	
Фаза "В"		
Фаза "С"		
Трехфазное отключение		
Запрет ТАПВ В-566		
Фаза "А"	ЭМО1	Отключение выключателя В-АТ-2-566
Фаза "В"		
Фаза "С"		
Фаза "А"	ЭМО2	
Фаза "В"		
Фаза "С"		
Трехфазное отключение		
Запрет ТАПВ В-АТ-2-566		

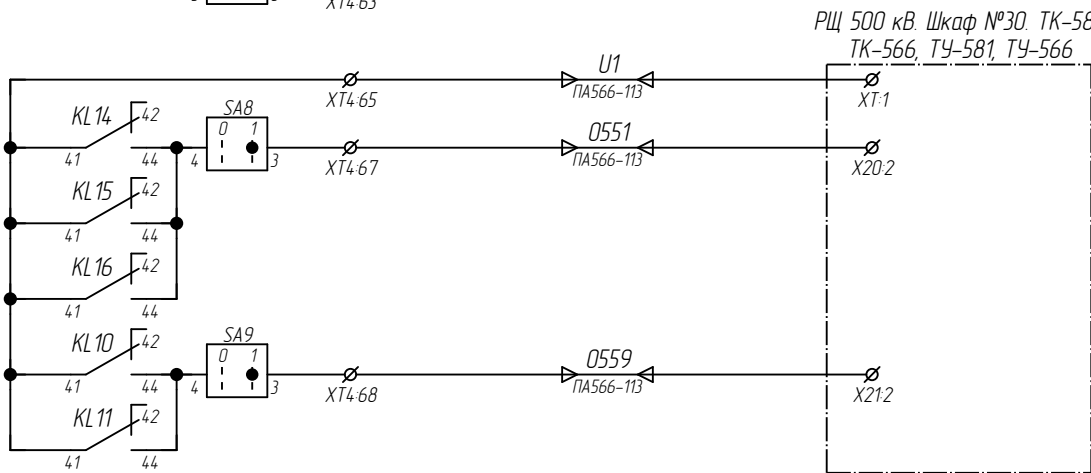
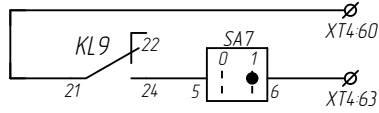
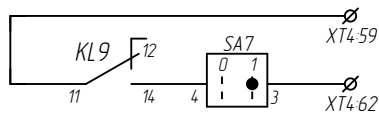
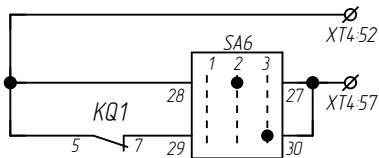
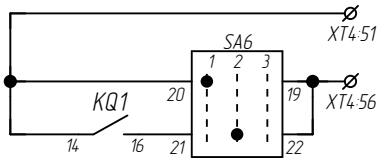
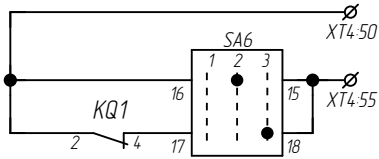
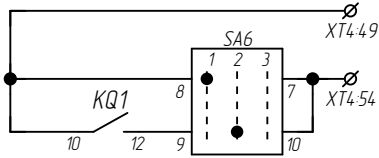


Резерв

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 5-15.

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

002/086.2-008-ПА

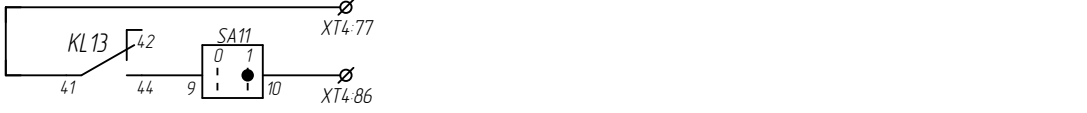
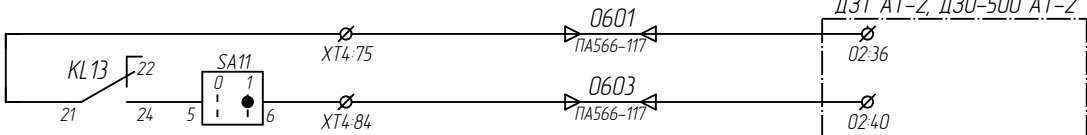
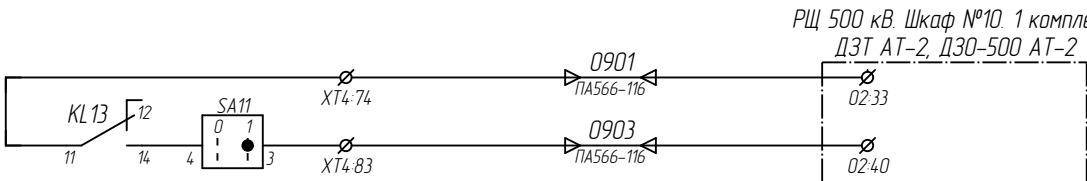
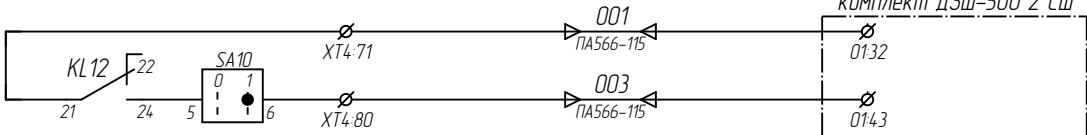
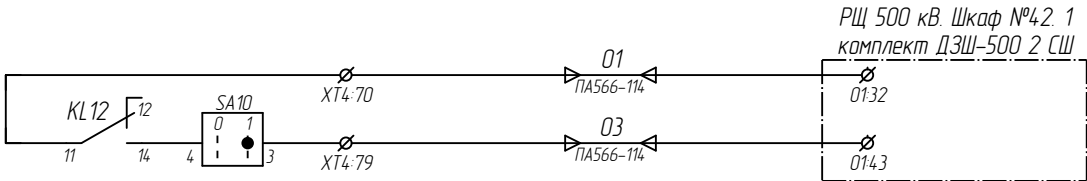


Резерв

Команда ТО В/Л-566 от А/ЛАР

Команда ТО В/Л-566 от АОПН, УРОВ АОПН

В схему ЕТ/П

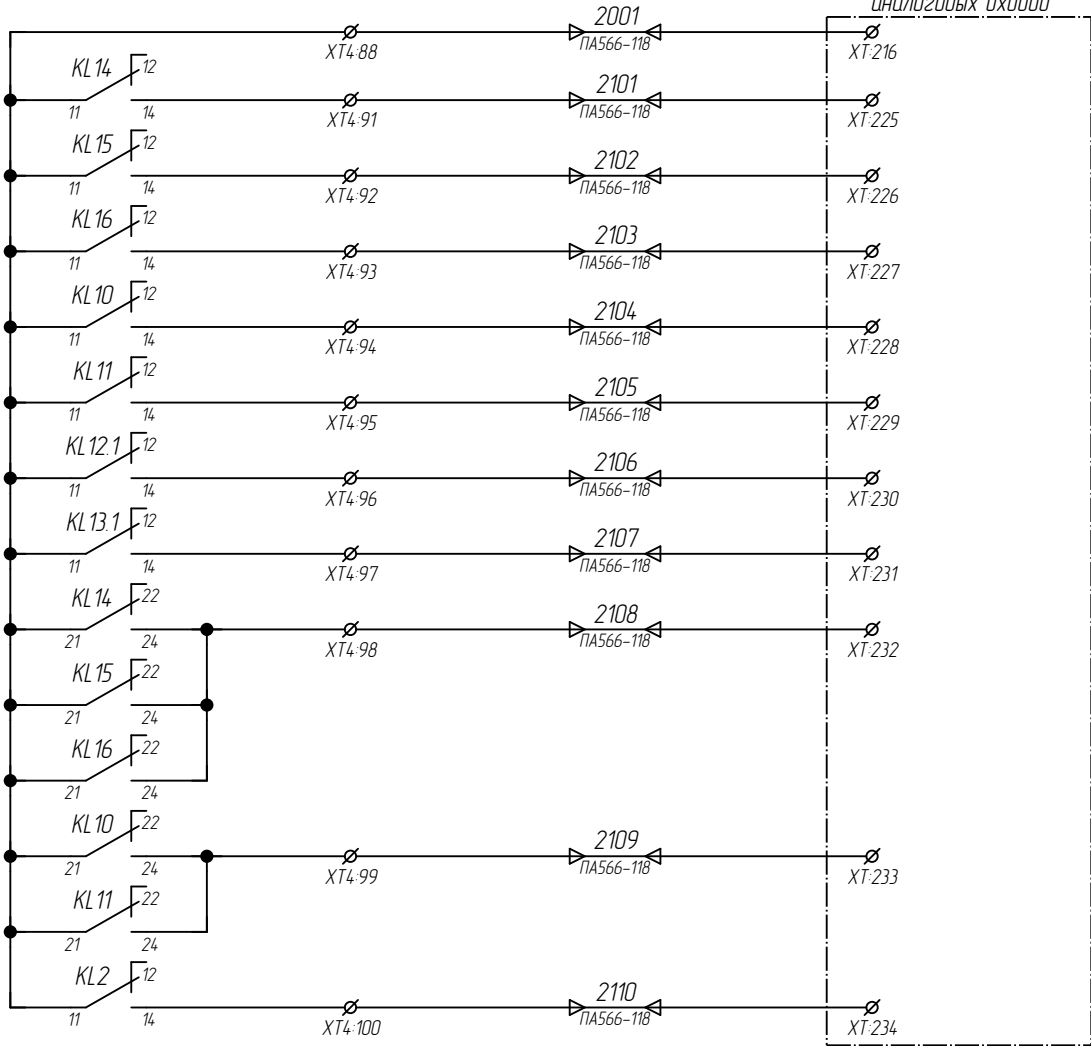


Отключение от УРОВ АОПН В-566

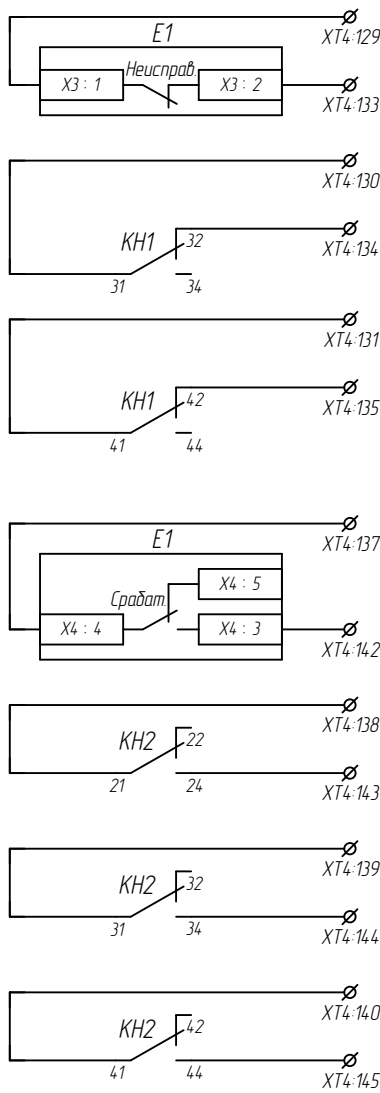
Отключение от УРОВ АОПН В-АТ-2-566

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 5-15.

РЩ 500 кВ. Шкаф №34. Аварийный регистратор "Парма", блоки аналоговых входов



Срабатывание АЛАР ФССС В/Л-566	Цепи регистратора аварийных событий "Парма"
Срабатывание 1 ст. АЛАР ФЦК В/Л-566	
Срабатывание 2 ст. АЛАР ФЦК В/Л-566	
Срабатывание 1 ст. АОПН В/Л-566	
Срабатывание 2 ст. АОПН В/Л-566	
Срабатывание УРОВ АОПН В-566	
Срабатывание УРОВ АОПН В-АТ-2-566	
ТО В/Л-566 от АЛАР	
ТО В/Л-566 от АОПН, УРОВ АОПН	
Неисправность цепей напряжения В/Л-566	

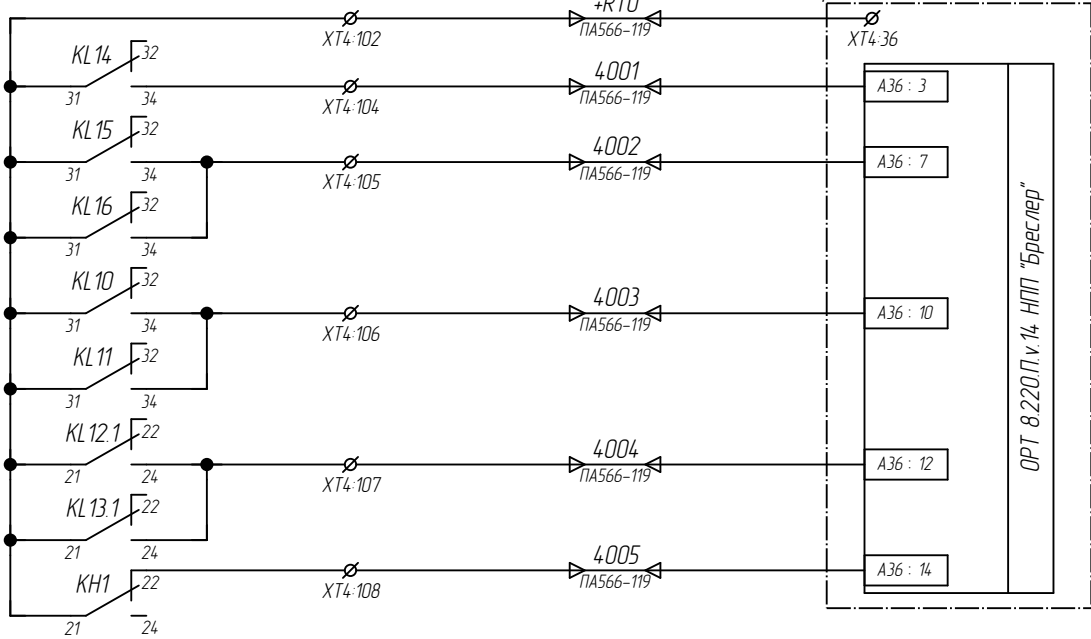


Сигнал "Неисправность"

Сигнал "Срабатывание"

Резерв

РЩ 500 кВ. Шкаф №48. Шкаф электрической связи с объектом (ШЭСО)



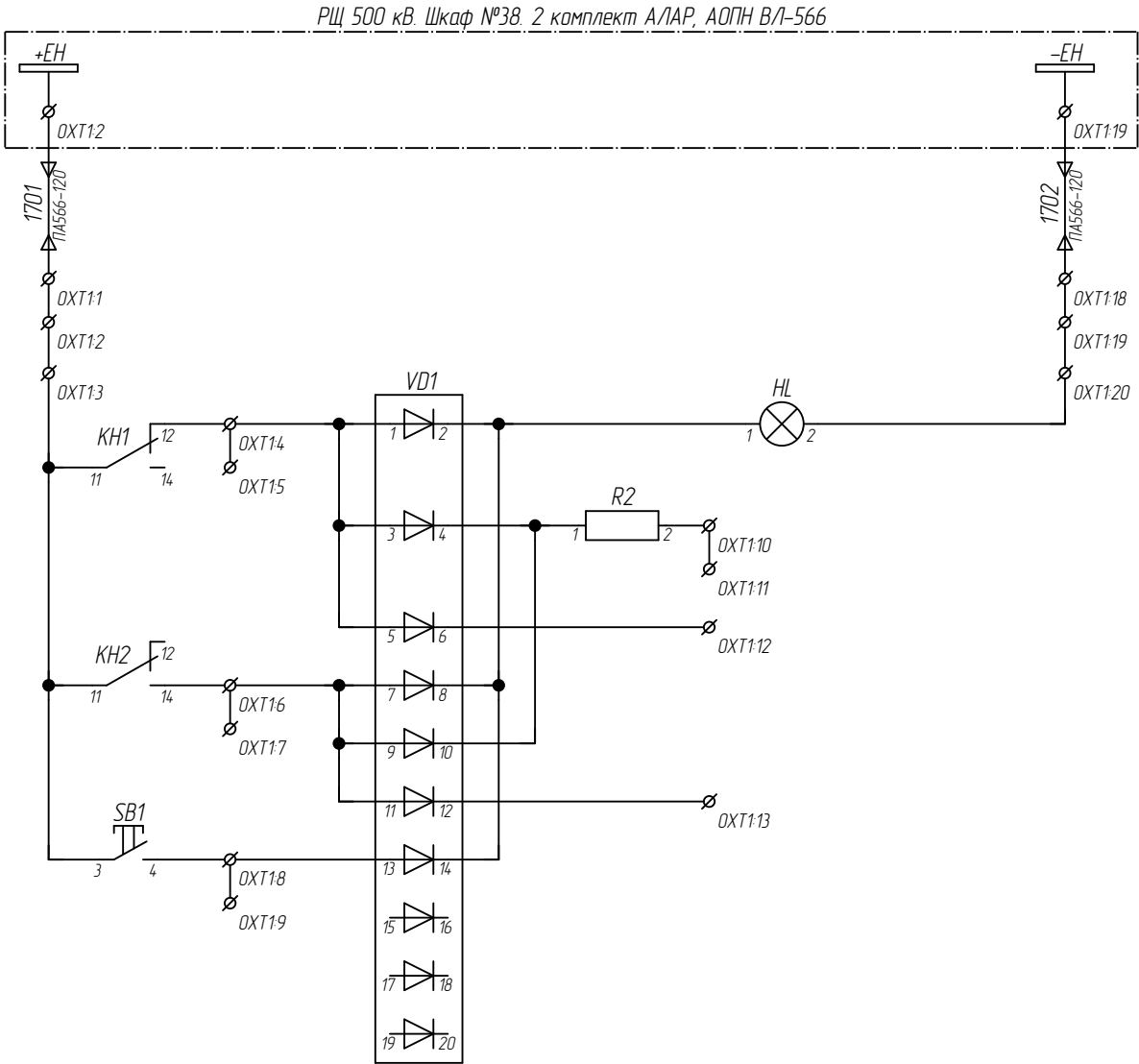
Срабатывание АЛАР ФССС В/Л-566	Цепи телемеханики RTU-560
Срабатывание АЛАР ФЦК В/Л-566	
Срабатывание АОПН В/Л-566	
Срабатывание УРОВ АОПН В/Л-566	
Неисправность (обобщенный сигнал)	

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 5-15.

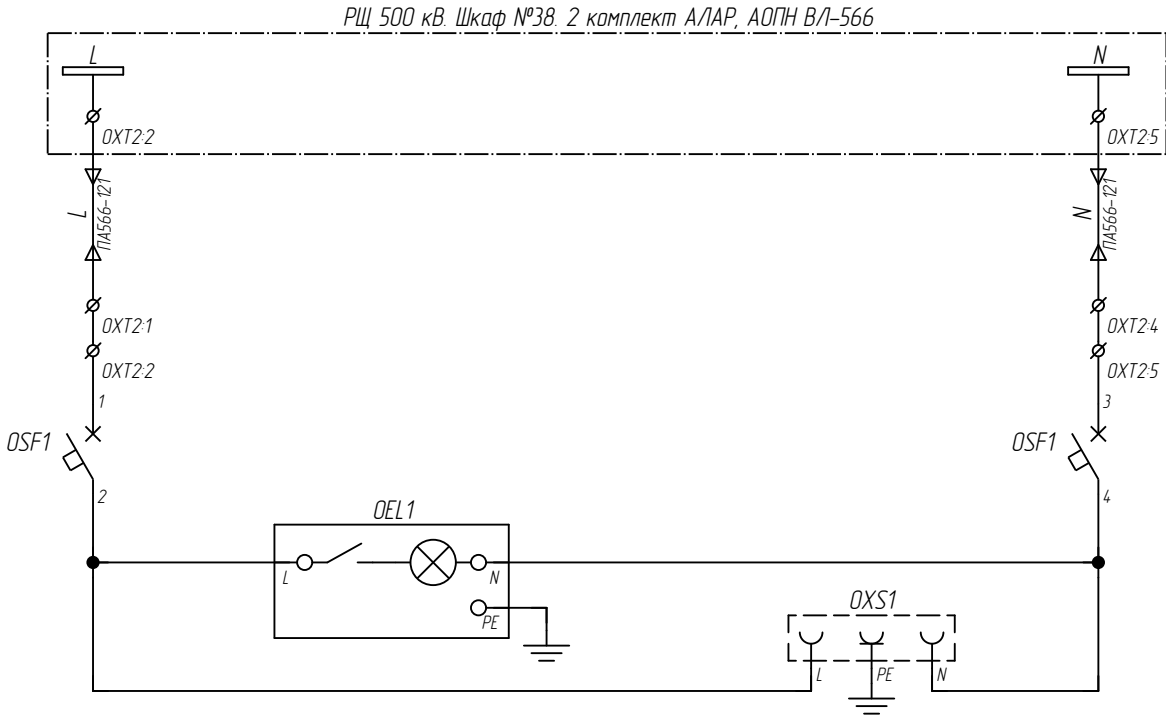
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

002/086.2-008-ПА

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



Питание цепей сигнализации
Лампа "Вызов"
Звуковая сигнализация
Обобщенный сигнал "Неисправность"
Обобщенный сигнал "Срабатывание"
Проверка исправности лампы



Цепи освещения
----------------

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 5-15.

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

002/086.2-008-ПА	Лист
	14



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

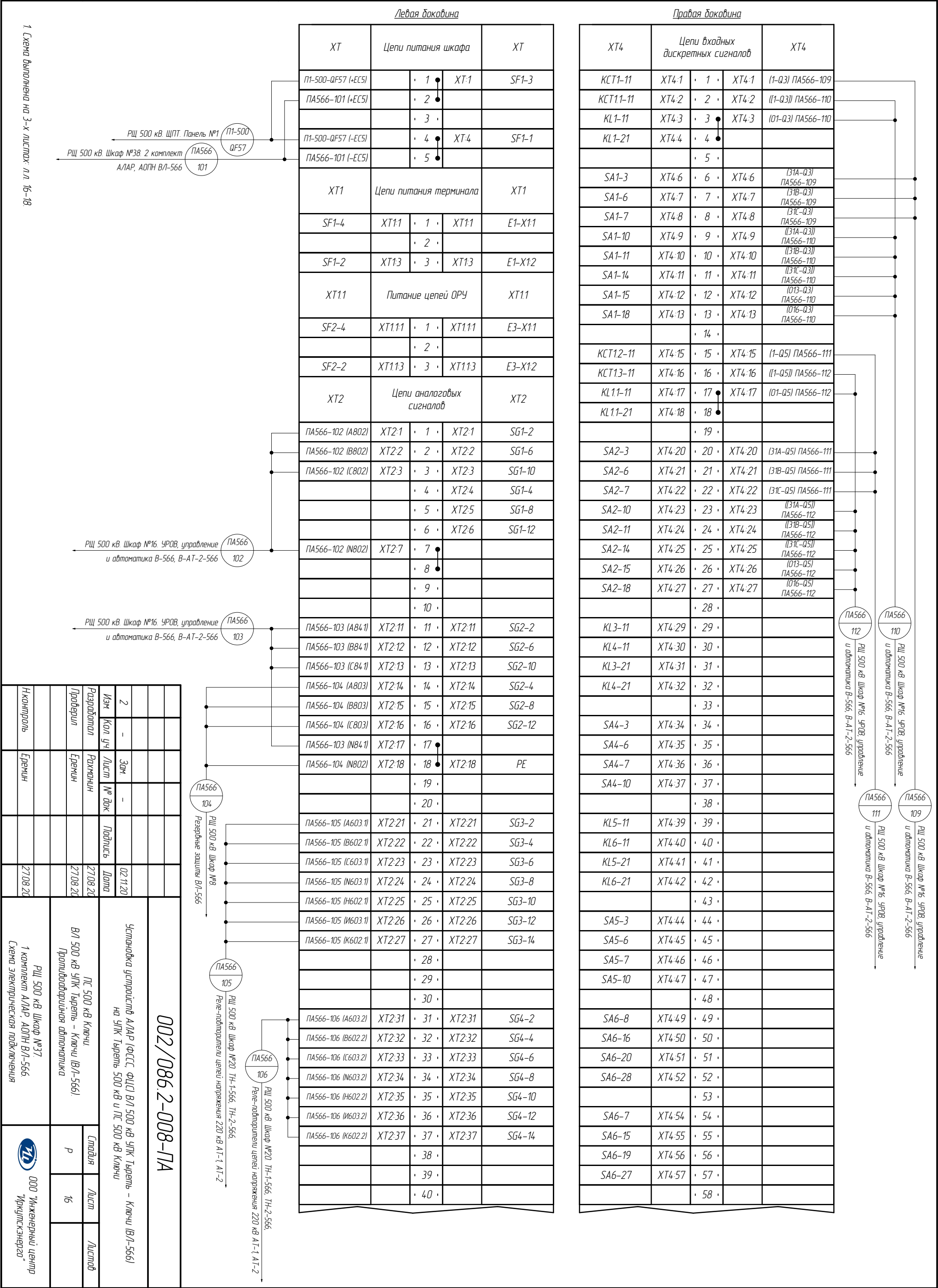
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
РЩ 500 кВ. Шкаф №37. 1 комплект А/ЛАР, АОПН В/Л-566			
E1	Терминал противоаварийной автоматики и релейной защиты ТПА-01-3К84-0ЕЕЕЕЕЕппппММ	1	
E2,E3	Блок фильтрующий конденсаторный БФК-220-2	2	
OEL1	Светильник светодиодный NSYLAM LDS	1	
HL	Лампа светодиодная 220В DC, белая CL2-520C	1	
KCT1,KCT1.1...KCT1.3	Реле промежуточное 220 В DC In=16А Finder 62.33.9.220.0300	4	
KN1,KN2;KL1,KL1.1,KL2...KL6;KL9...KL12 KL12.1,KL13,KL13.1,KL14...KL16	Реле промежуточное 220 В DC In=6А Finder 55.34.9.220.9202	19	
KQ1	Реле промежуточное двухпозиционное РЭП38ДНМ-1,-220В, п/п, УХЛ4	1	
R1,R2	Резистор С5-35В 25 Вт, 10 кОм	2	
SA1,SA2	Кулачковый переключатель CS 10-05.001FU9.12	2	
SA3...SA5,SA7...SA11	Кулачковый переключатель CS 10-03.001FU9.12	8	
SA6	Кулачковый переключатель CS 10-05.005FU6.21	1	
SAC1,SAC3,SAC5...SAC7	Кулачковый переключатель CS 10-01001FU9.12	5	
SAC2	Кулачковый переключатель CS 10-02.005FU6.21	1	
SAC4	Кулачковый переключатель CS 10-02.358FU3.12S	1	
SB1,SB2	Выключатель кнопочный CP1-30В-20 1SFA619100R3026	3	
SF1,SF2	Автоматический выключатель S202M-C3UC 2CDS272061R0034	2	
OSF1	Автоматический выключатель 1P+N; 6А; характеристика C	1	
SG1,SG2	Блок испытательный Fate 6/6+1	2	
SG1,SG2	Перемычка FBS 2-8	6	
SG1,SG2	Рабочая крышка Fate-WP 6+1	2	
SG1	Контрольная крышка Fate-TP 6+1	1	
SG3,SG4	Блок испытательный Fate 6/8+1	2	
SG3	Контрольная крышка Fate-TP 8+1	1	
SG3,SG4	Рабочая крышка Fate-WP 8+1	2	
VD1	Модуль диодный МКРА-VD	1	

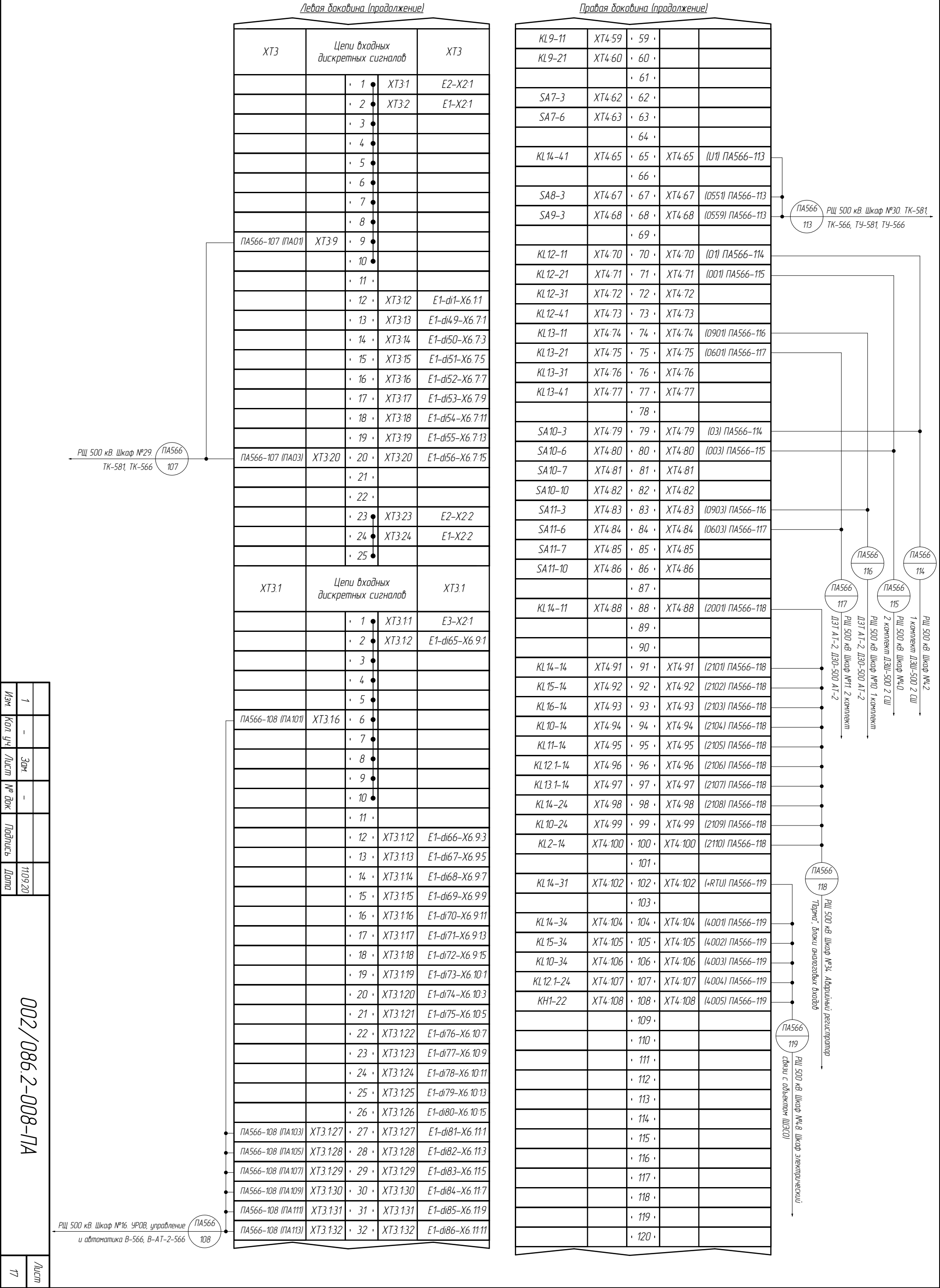
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
РЩ 500 кВ. Шкаф №37. 1 комплект А/ЛАР, АОПН В/Л-566			
OXS1	Розетка с заземлением	1	
OXT1.1..OXT1.20;OXT2.1..OXT2.5 XT1.1.1..XT1.1.3;XT1.1..XT1.3 XT3.1.1..XT3.1.50;XT3.1..XT3.25 XT4.1..XT4.145;XT.1..XT.5	Клеммы с ножевыми размыкателями PTU 4-MT-P PXC.3209532	256	
XT2.1...XT2.40	Измерительная клемма URTK 6 PXC.3026272	40	

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 5-15.

						002/086.2-008-ПА	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		15

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





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

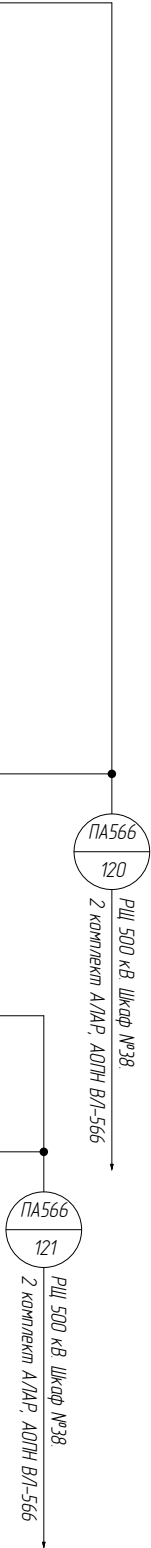
Изм.		
Кол. уч.		
Лист		
№ док.		
Подпись		
Дата		
002/086.2-008-ПА		
		Лист 18

Левая боковина (продолжение)

		· 33 ·	ХТ3.133	Е1-д187-Х6.11:13
		· 34 ·	ХТ3.134	Е1-д188-Х6.11:15
		· 35 ·	ХТ3.135	Е1-д189-Х6.12:1
		· 36 ·	ХТ3.136	Е1-д190-Х6.12:3
		· 37 ·	ХТ3.137	Е1-д191-Х6.12:5
		· 38 ·	ХТ3.138	Е1-д192-Х6.12:7
		· 39 ·	ХТ3.139	Е1-д193-Х6.12:9
		· 40 ·	ХТ3.140	Е1-д194-Х6.12:11
		· 41 ·	ХТ3.141	Е1-д195-Х6.12:13
		· 42 ·	ХТ3.142	Е1-д196-Х6.12:15
		· 43 ·		
		· 44 ·		
		· 45 ·		
		· 46 ·		
		· 47 ·		
		· 48 ·	ХТ3.148	Е3-Х2:2
		· 49 ·	ХТ3.149	Е1-д165-Х6.9:2
		· 50 ·		

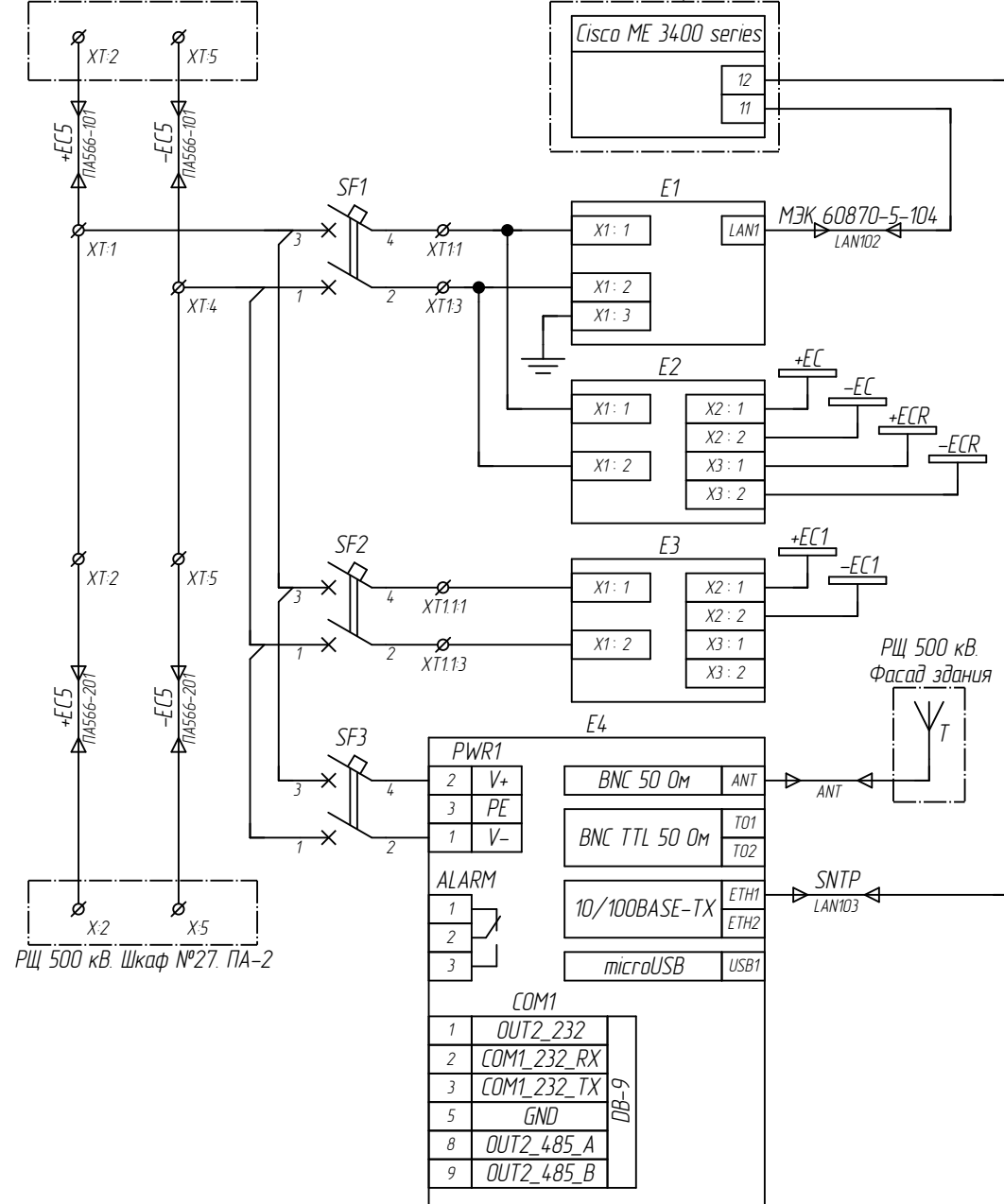
Правая боковина (продолжение)

		· 121 ·		
		· 122 ·		
		· 123 ·		
		· 124 ·		
		· 125 ·		
		· 126 ·		
		· 127 ·		
		· 128 ·		
Е1-Х3:1	ХТ4:129	· 129 ·		
КН1-31	ХТ4:130	· 130 ·		
КН1-41	ХТ4:131	· 131 ·		
		· 132 ·		
Е1-Х3:2	ХТ4:133	· 133 ·		
КН1-32	ХТ4:134	· 134 ·		
КН1-42	ХТ4:135	· 135 ·		
		· 136 ·		
Е1-Х4:4	ХТ4:137	· 137 ·		
КН2-21	ХТ4:138	· 138 ·		
КН2-31	ХТ4:139	· 139 ·		
КН2-41	ХТ4:140	· 140 ·		
ОХТ1	Цепи входных дискретных сигналов		ОХТ1	
		• 1 ·	ОХТ1:1	(1701) ПА566-120
		• 2 ·		
КН1-11	ОХТ1:3	• 3 ·		
КН1-12	ОХТ1:4	• 4 ·	ОХТ1:4	ВД1-1
		• 5 ·		
КН2-14	ОХТ1:6	• 6 ·	ОХТ1:6	ВД1-7
		• 7 ·		
SB1-4	ОХТ1:8	• 8 ·	ОХТ1:8	ВД1-13
		• 9 ·		
Р2-2	ОХТ1:10	• 10 ·		
		• 11 ·		
ВД1-6	ОХТ1:12	· 12 ·		
ВД1-12	ОХТ1:13	· 13 ·		
		· 14 ·		
		· 15 ·		
		· 16 ·		
		· 17 ·		
		• 18 ·	ОХТ1:18	(1702) ПА566-120
		• 19 ·		
		• 20 ·		
ОХТ2	Цепи освещения		ОХТ2	
		• 1 ·	ОХТ2:1	(L) ПА566-121
OSF1-1	ОХТ2:2	• 2 ·		
		· 3 ·		
		• 4 ·	ОХТ2:4	(N) ПА566-121
OSF1-3	ОХТ2:5	• 5 ·		



РЩ 500 кВ. Шкаф №37. 1  
комплект АЛАР, АОПН ВЛ-566

РЩ 500 кВ. Шкаф №51. ШЗУС



Цепи АРМ

Цепи питания  
терминала

Цепи питания  
дискретных входов

Цепи питания  
выходных реле шкафа

Питание цепей ОРУ

Цепи устройства  
синхронизации  
времени ИСС-1.3

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 19-29.

002/086.2-008-ПА

Установка устройств АЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566)  
на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи

2	-	Зам.	-		02.11.20
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Рахманин			27.08.20
Проверил		Еремин			27.08.20
Н.контроль		Еремин			27.08.20

ПС 500 кВ Ключи.  
ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566).  
Противоаварийная автоматика

Стадия	Лист	Листов
Р	19	

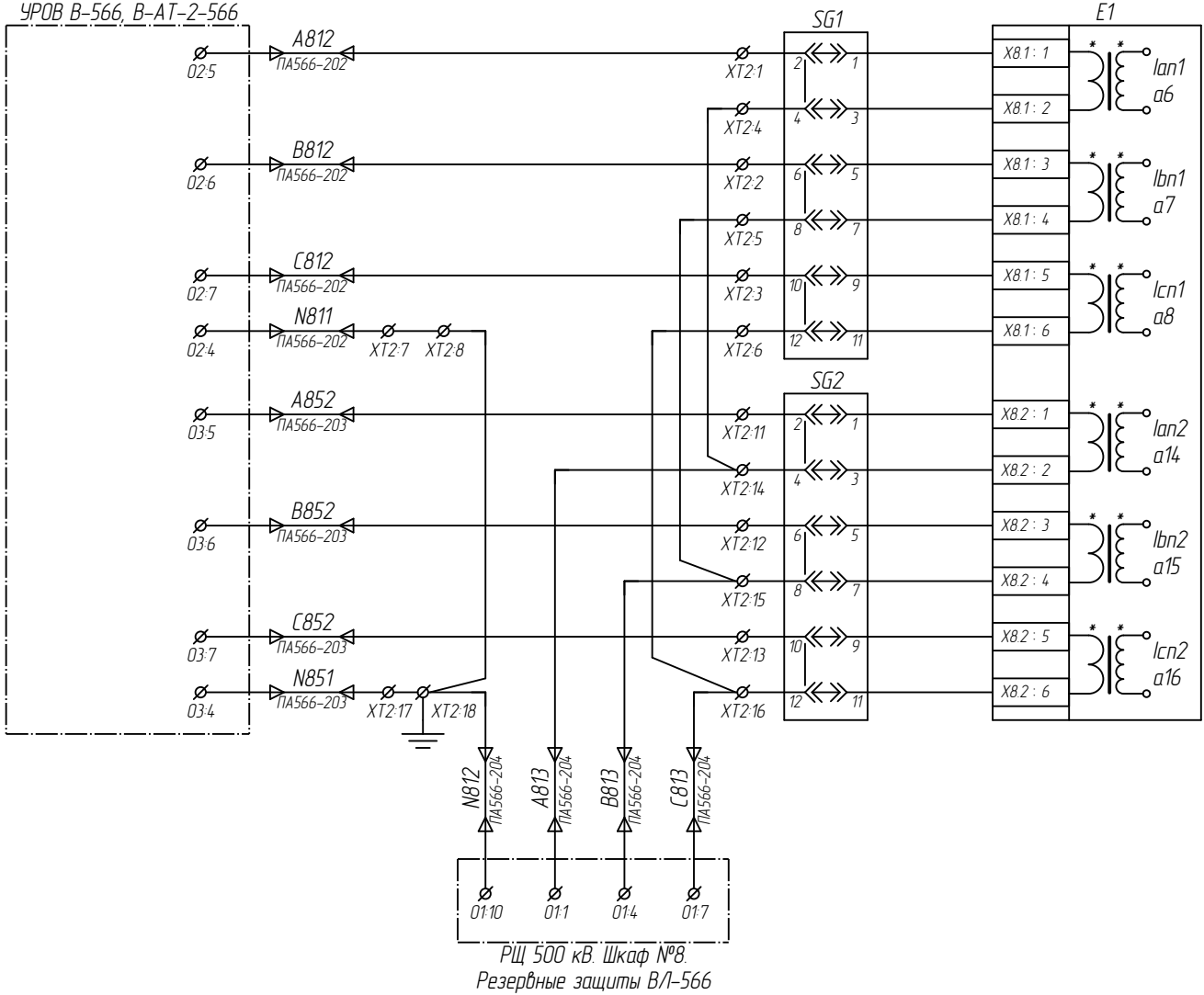
РЩ 500 кВ. Шкаф №38  
2 комплект АЛАР, АОПН ВЛ-566.  
Схема электрическая полная



ООО "Инженерный центр  
"Иркутскэнерго"

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

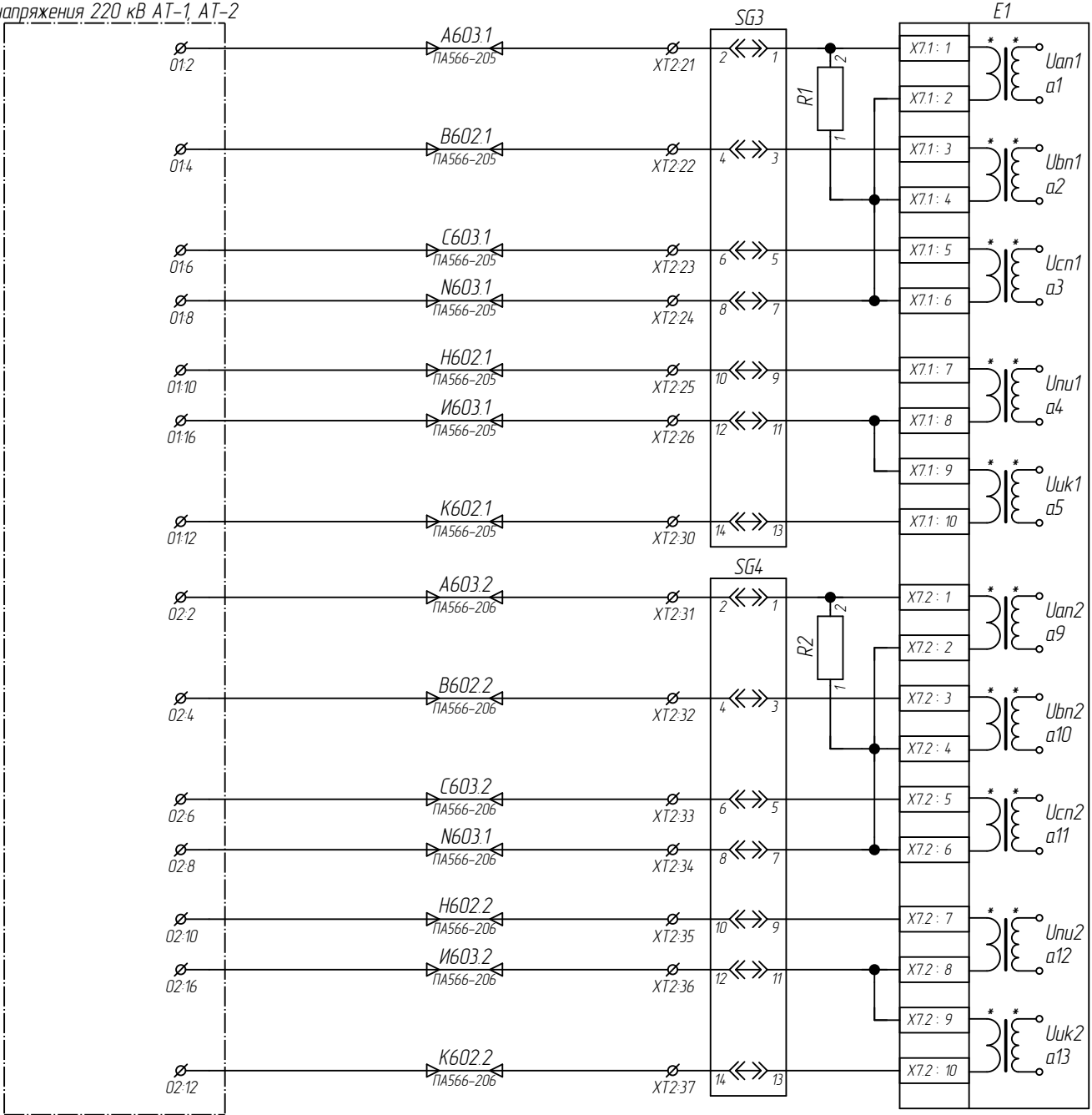
РЩ 500 кВ. Шкаф №1. Резервные  
защиты стороны 500 кВ АТ-1,  
УРОВ В-566, В-АТ-2-566



Цепи переменного тока В-566

Цепи переменного тока В-АТ-2-566

РЩ 500 кВ. Шкаф №20. ТН-1-566,  
ТН-2-566, Реле-повторители цепей  
напряжения 220 кВ АТ-1, АТ-2



Цепи переменного напряжения  
"звезда" ТН-1-566

Цепи переменного  
напряжения "разомкнутый  
треугольник" ТН-1-566

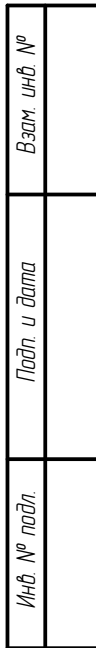
Цепи переменного напряжения  
"звезда" ТН-2-566

Цепи переменного  
напряжения "разомкнутый  
треугольник" ТН-2-566

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л. л. 19-29.

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

002/086.2-008-ПА

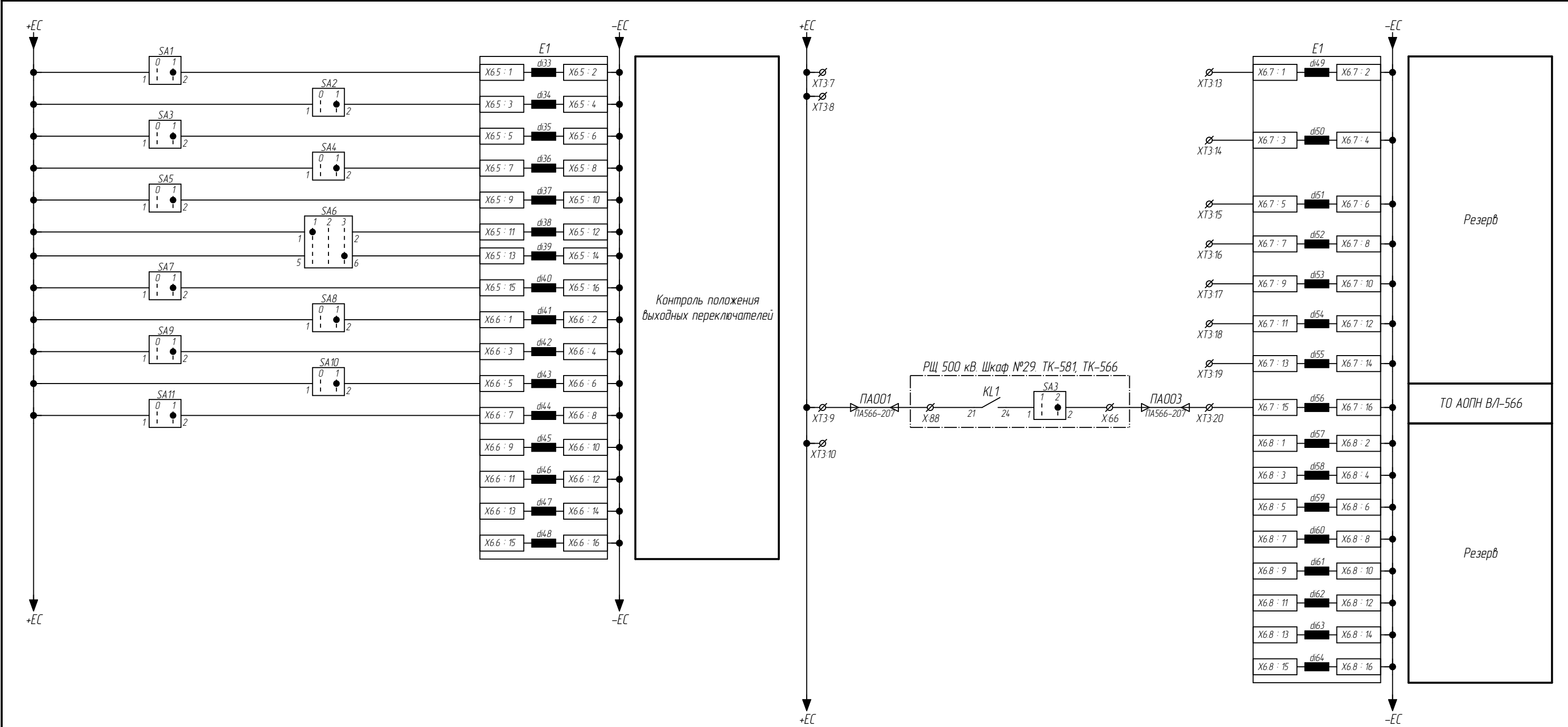


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Лист
21

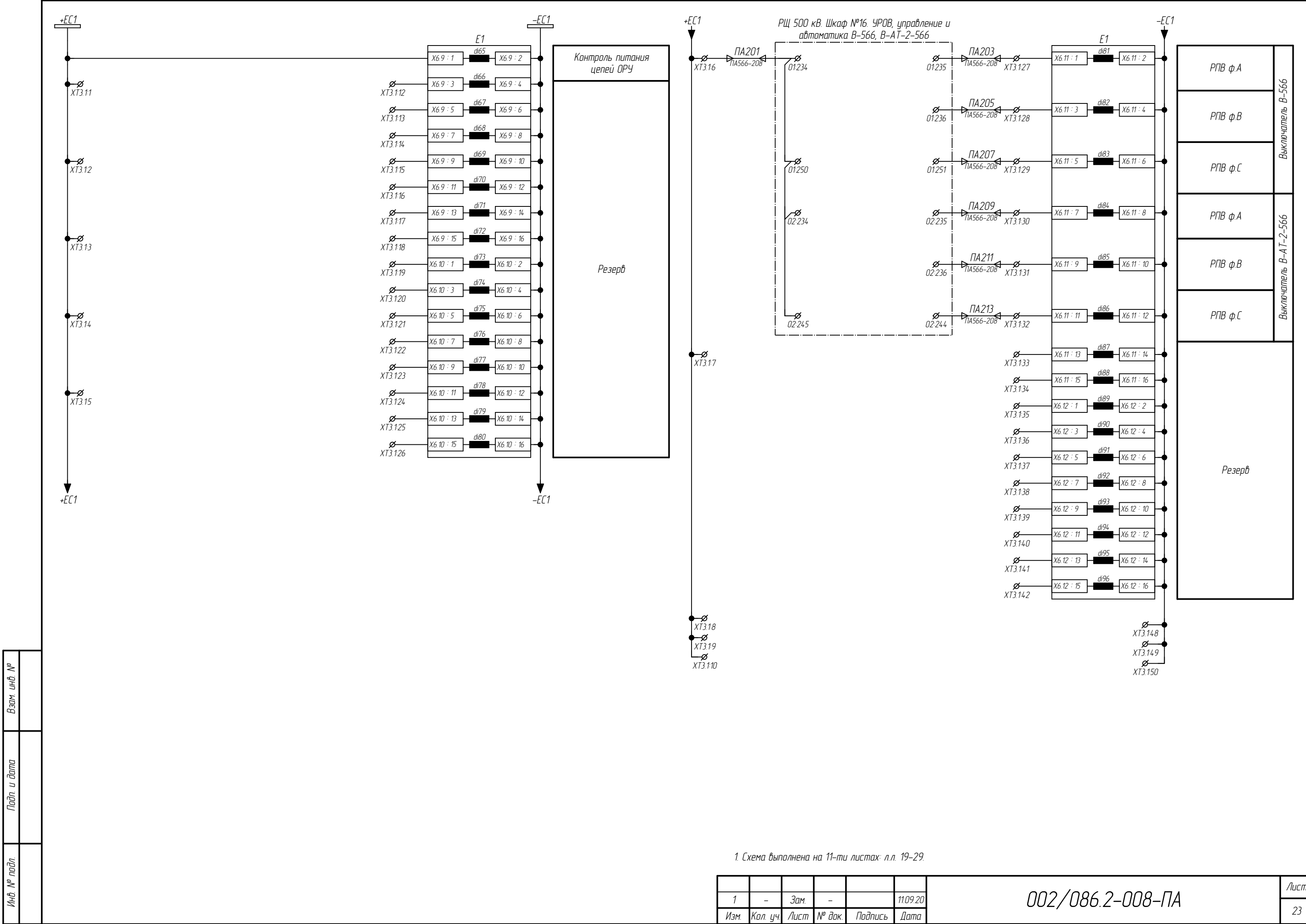


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 19-29.

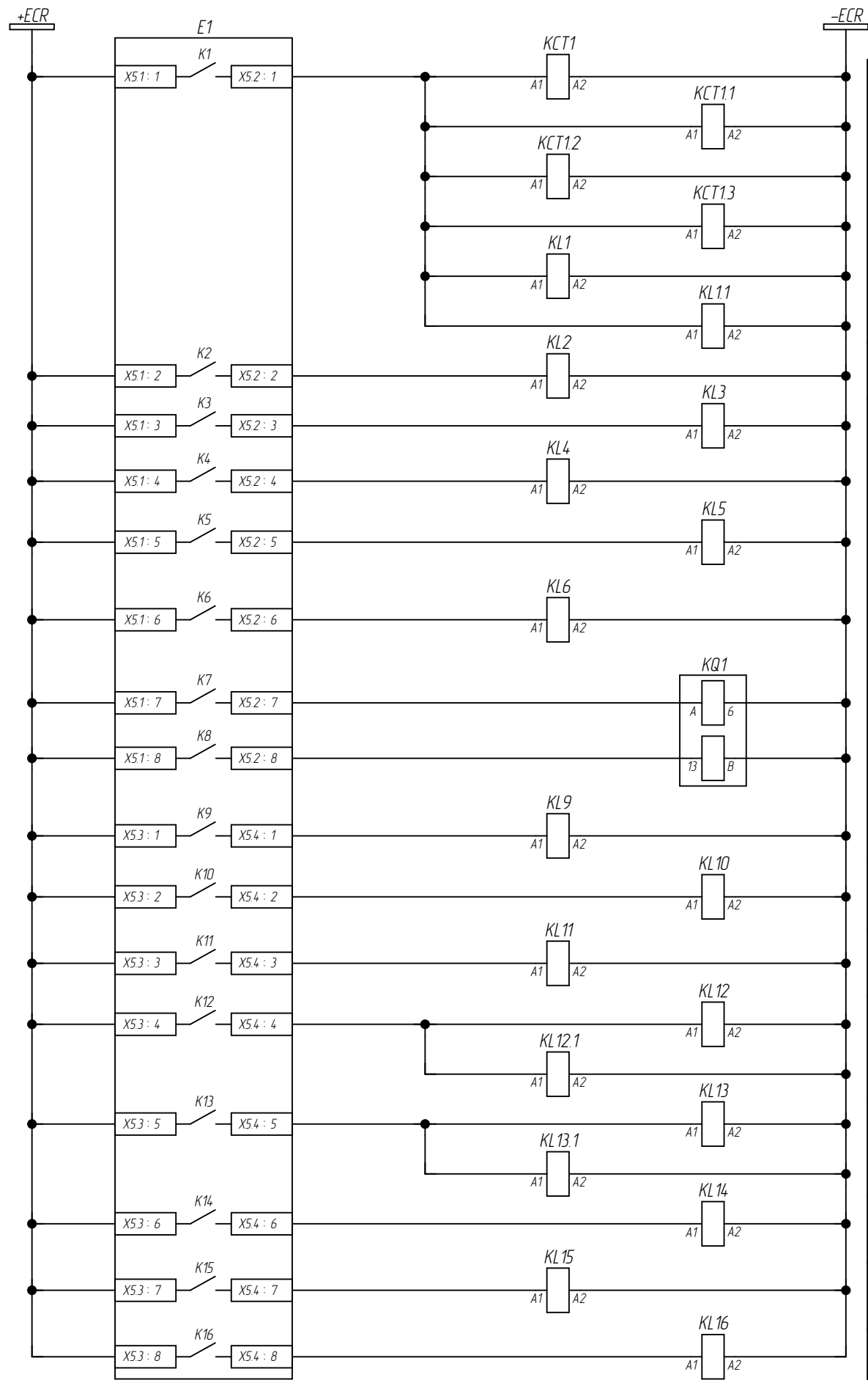
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	002/086.2-008-ПА	Лист
							22



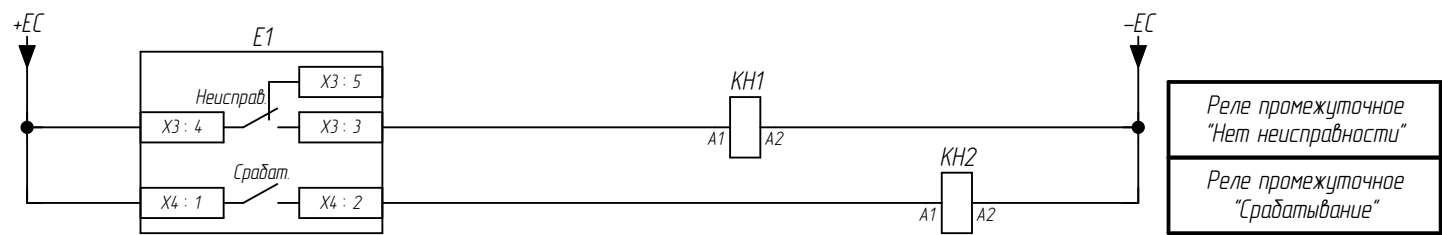
1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 19-29.

1	-	Зам.	-		11.09.20	002/086.2-008-ПА	Лист 23
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

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

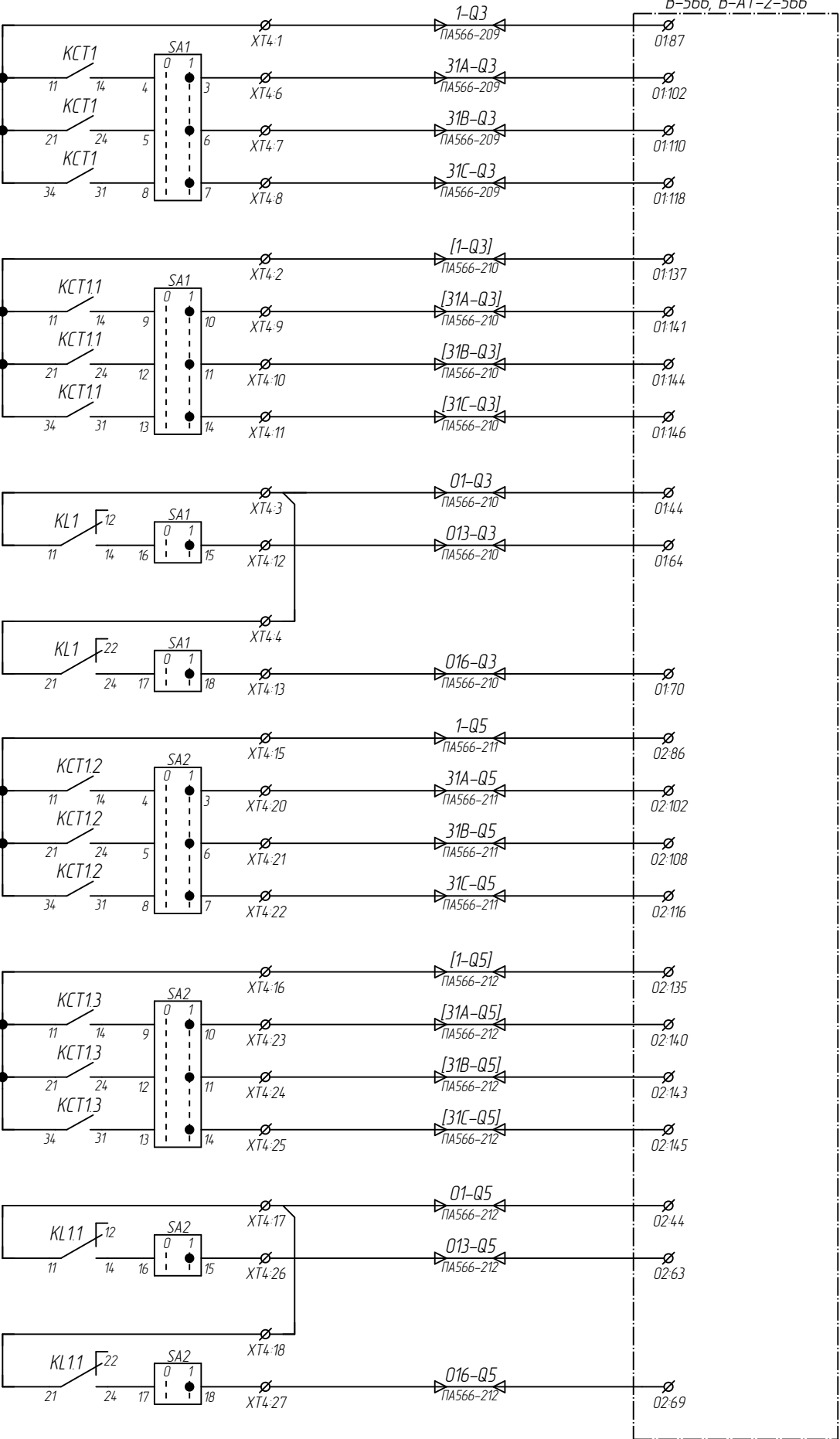


Реле выходные УВ на отключение выключателя
Неисправность цепей напряжения В/Л-566
Резерв
Реле промежуточное отключения от 1 ст. АОПН В/Л-566
Реле промежуточное отключения от 2 ст. АОПН В/Л-566
Реле промежуточное отключения от УРОВ АОПН В-566
Реле промежуточное отключения от УРОВ АОПН В-АТ-2-566
Реле промежуточное отключения от А/ЛАР ФССС В/Л-566
Реле промежуточное отключения от 1 ст. А/ЛАР ФЦК В/Л-566
Реле промежуточное отключения от 2 ст. А/ЛАР ФЦК В/Л-566

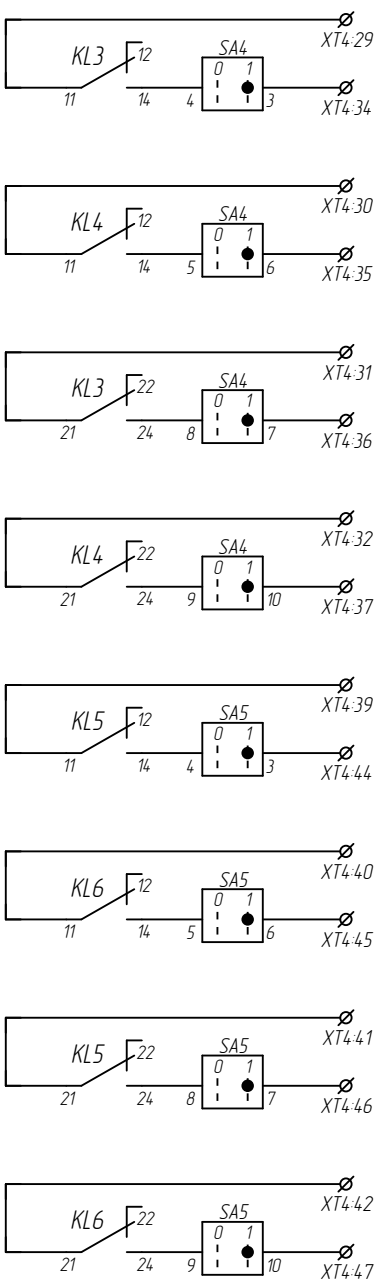


1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 19-29.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	002/086.2-008-ПА	Лист
							24



Фаза "А"	ЭМО1	Отключение выключателя В-566	
Фаза "В"			
Фаза "С"			
Фаза "А"	ЭМО2		
Фаза "В"			
Фаза "С"			
Трехфазное отключение			
Запрет ТАПВ В-566			
Фаза "А"	ЭМО1		Отключение выключателя В-АТ-2-566
Фаза "В"			
Фаза "С"			
Фаза "А"	ЭМО2		
Фаза "В"			
Фаза "С"			
Трехфазное отключение			
Запрет ТАПВ В-АТ-2-566			

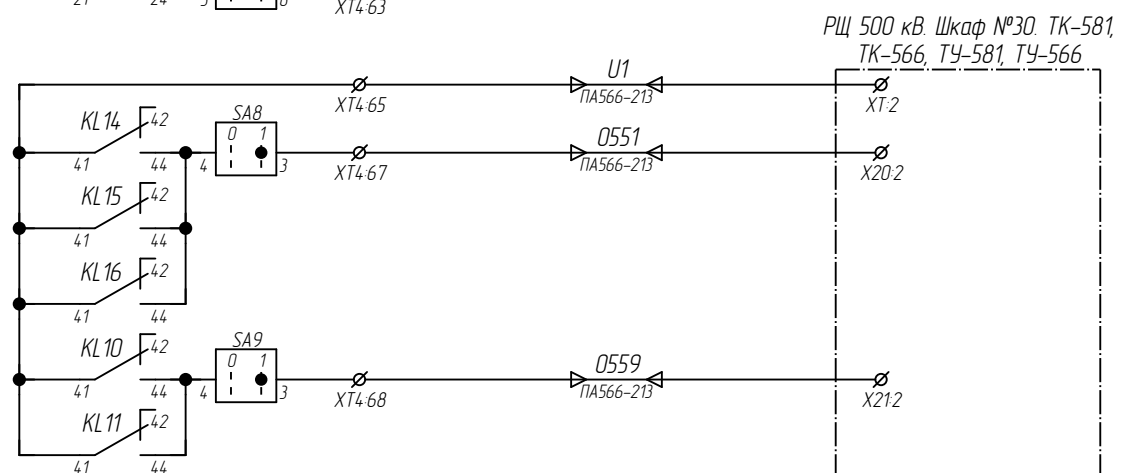
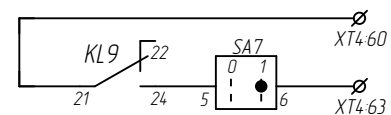
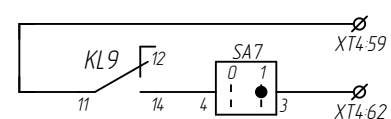
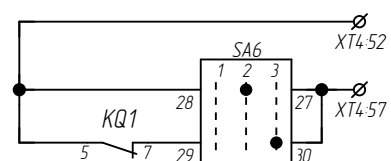
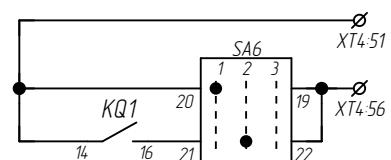
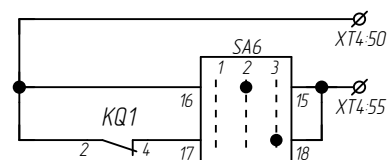
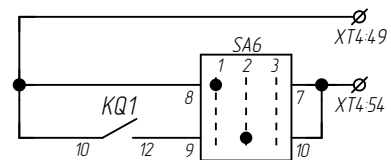


Резерв

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 19-29.

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

002/086.2-008-ПА

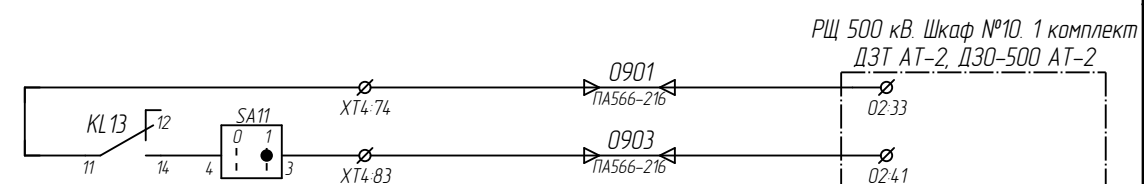
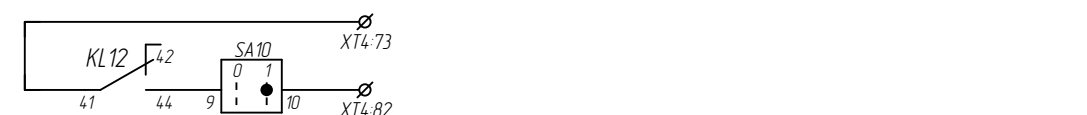
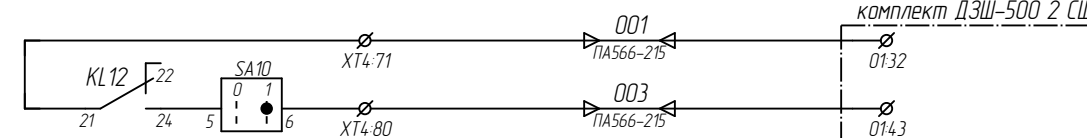
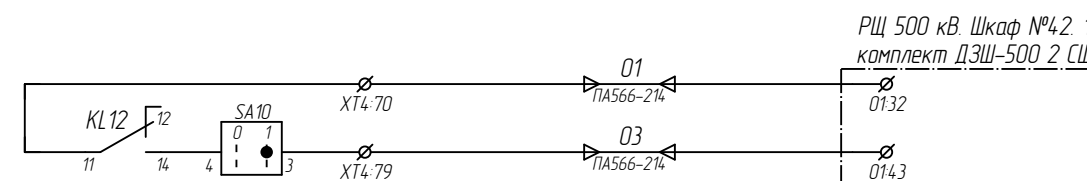


Резерв

Команда ТО ВЛ-566  
от АЛАР

Команда ТО ВЛ-566  
от АОПН, УРОВ АОПН

В схему ЕТ/И



1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 19-29.

1	-	Зам.	-		11.09.20
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

002/086.2-008-ПА

Луст

26

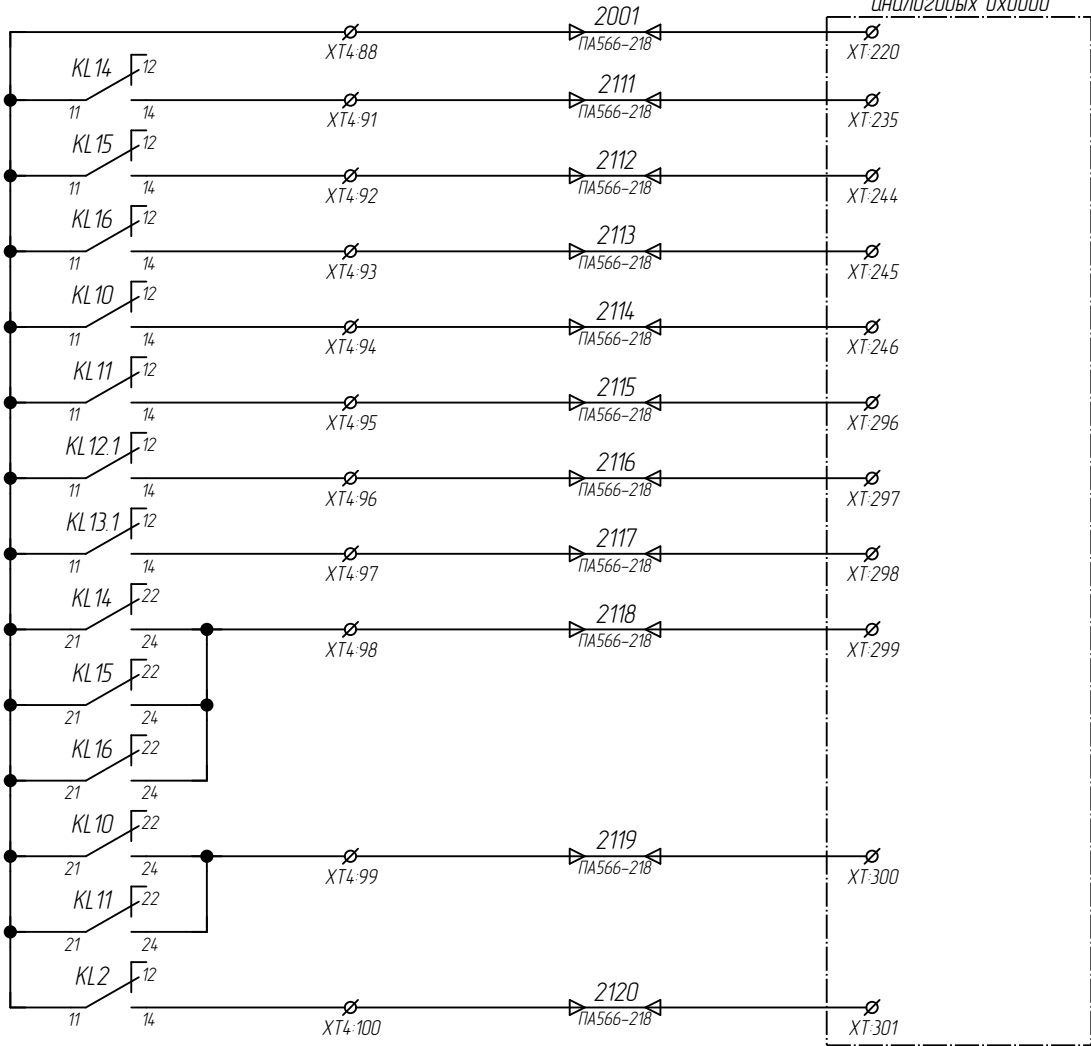
Формат А3

Взам. инв. №

Годн. и дата

Инв. № подл.

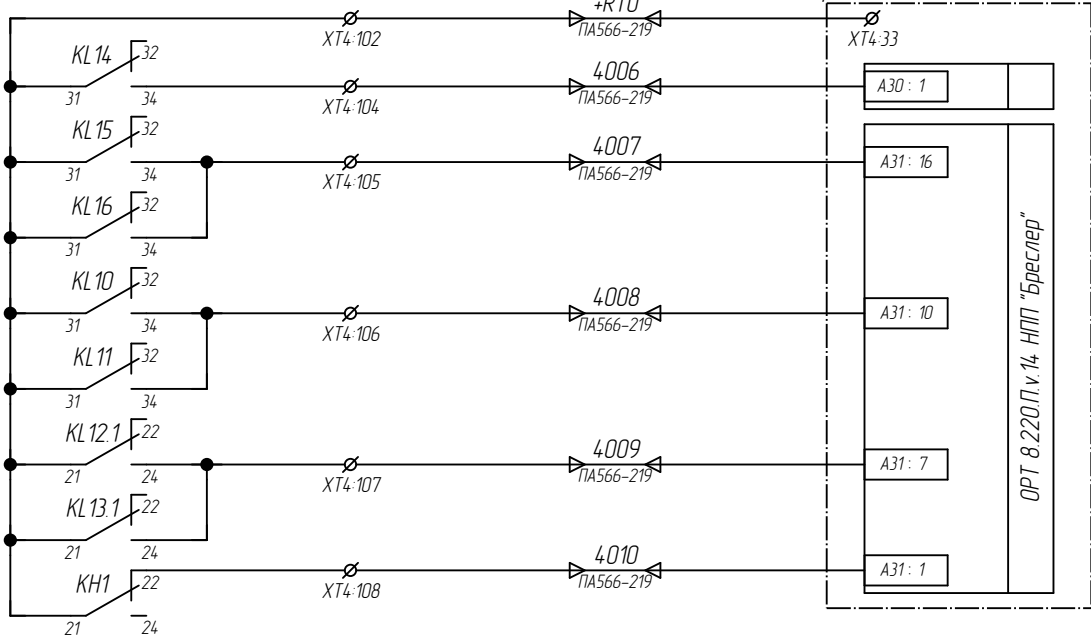
РЩ 500 кВ. Шкаф №34. Аварийный регистратор "Парма", блоки аналоговых входов



Срабатывание АЛАР ФССС В/Л-566
Срабатывание 1 ст. АЛАР ФЦК В/Л-566
Срабатывание 2 ст. АЛАР ФЦК В/Л-566
Срабатывание 1 ст. АОПН В/Л-566
Срабатывание 2 ст. АОПН В/Л-566
Срабатывание УРОВ АОПН В-566
Срабатывание УРОВ АОПН В-АТ-2-566
ТО В/Л-566 от АЛАР
ТО В/Л-566 от АОПН, УРОВ АОПН
Неисправность цепей напряжения В/Л-566

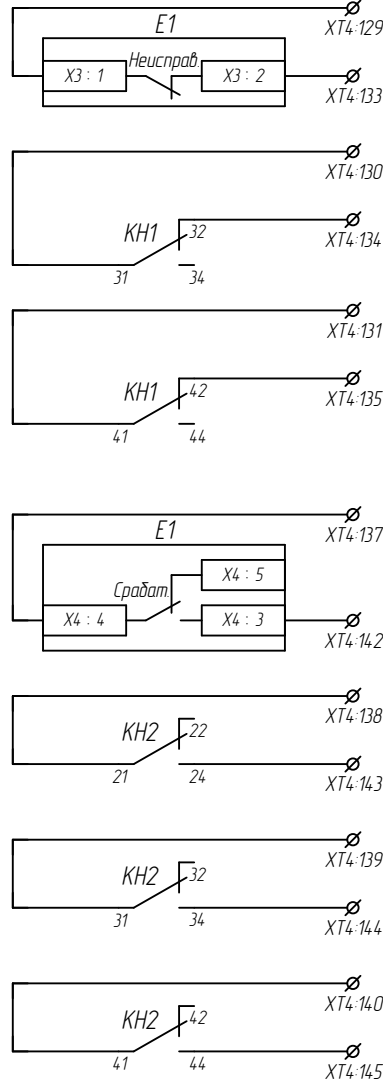
Цепи регистратора аварийных событий "Парма"

РЩ 500 кВ. Шкаф №48. Шкаф электрической связи с объектом (ШЭСО)



Срабатывание АЛАР ФССС В/Л-566
Срабатывание АЛАР ФЦК В/Л-566
Срабатывание АОПН В/Л-566
Срабатывание УРОВ АОПН В/Л-566
Неисправность (обобщенный сигнал)

Цепи телемеханики RTU-560



Сигнал "Неисправность"

Сигнал "Срабатывание"

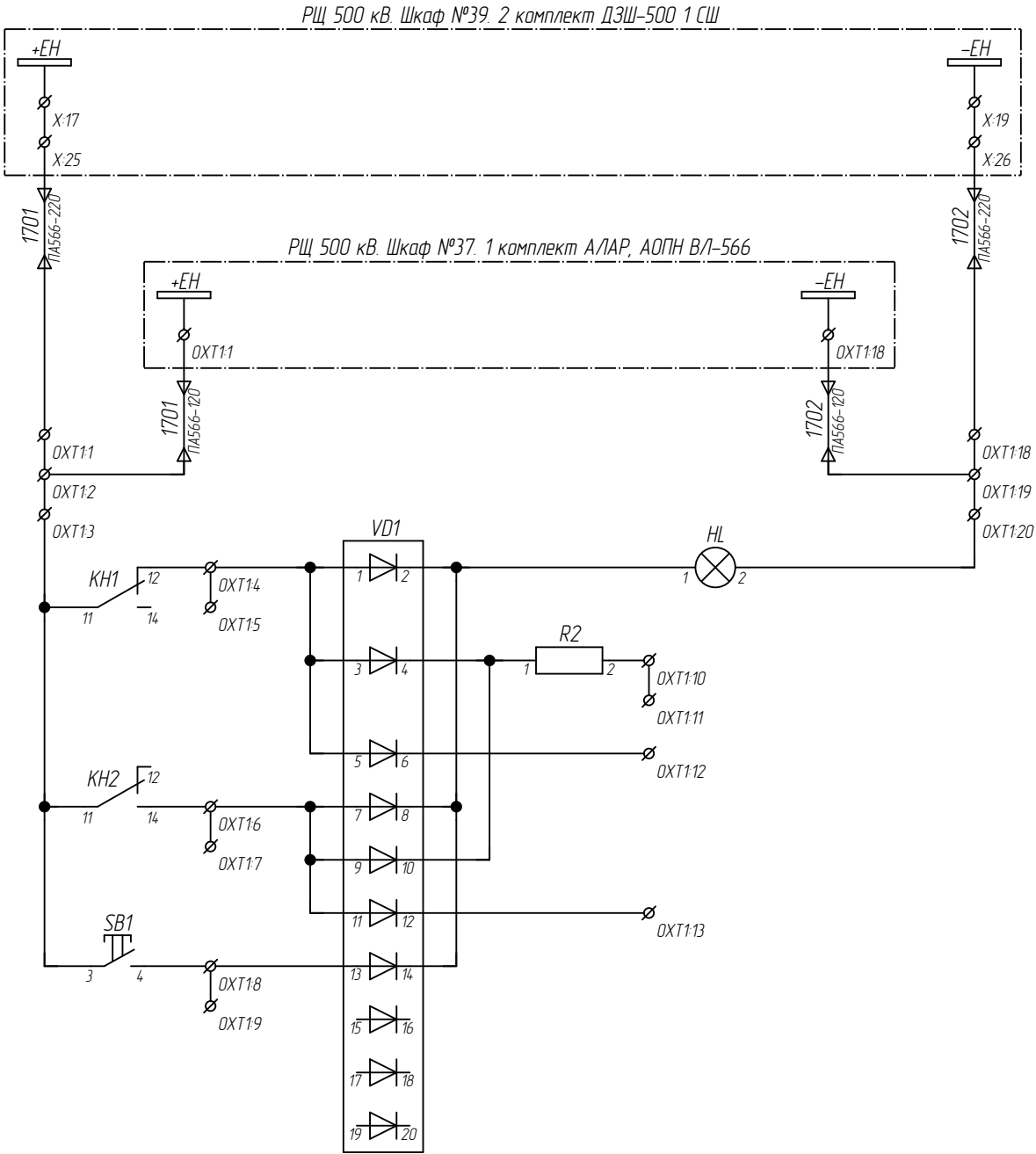
Резерв

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 19-29.

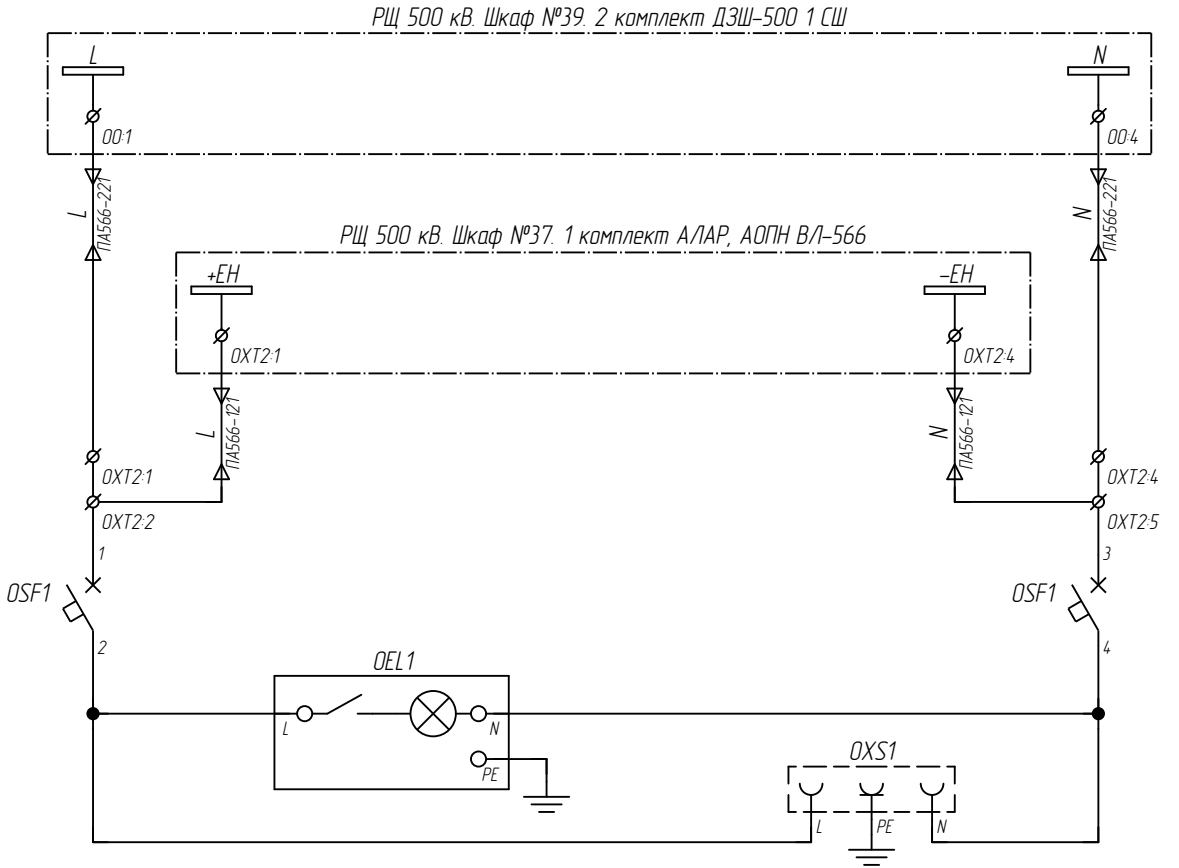
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

002/086.2-008-ПА

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



Питание цепей сигнализации
Лампа "Вызов"
Звуковая сигнализация
Обобщенный сигнал "Неисправность"
Обобщенный сигнал "Срабатывание"
Проверка исправности лампы



Цепи освещения
----------------

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 19-29.

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

002/086.2-008-ПА



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
РЩ 500 кВ. Шкаф №38. 2 комплект А/АП, АОПН В/Л-566			
E1	Терминал противоаварийной автоматики и релейной защиты ТПА-01-3К84-0ЕЕЕЕЕЕппппММ	1	
E2,E3	Блок фильтрующий конденсаторный БФК-220-2	2	
E4	Устройства синхронизации времени ИСС-13 (в комплекте с антенной, кабелем, кранштейном, грозозащитником)	1	
OEL1	Светильник светодиодный NSYLAM LDS	1	
HL	Лампа светодиодная 220В DC, белая CL2-520C	1	
KCT1,KCT11...KCT13	Реле промежуточное 220 В DC In=16А Finder 62.33.9.220.0300	4	
KN1,KN2,KL1,KL11,KL2...KL6,KL9...KL12 KL12.1,KL13,KL13.1,KL14...KL16	Реле промежуточное 220 В DC In=6А Finder 55.34.9.220.9202	19	
KQ1	Реле промежуточное двухпозиционное РЭП38ДНМ-1,-220В, п/п, УХ/Л4	1	
R1,R2	Резистор С5-35В 25 Вт, 10 кОм	2	
SA1,SA2	Кулачковый переключатель CS 10-05.001FU9.12	2	
SA3...SA5,SA7...SA11	Кулачковый переключатель CS 10-03.001FU9.12	8	
SA6	Кулачковый переключатель CS 10-05.005FU6.21	1	
SAC1,SAC3,SAC5...SAC7	Кулачковый переключатель CS 10-01.001FU9.12	5	
SAC2	Кулачковый переключатель CS 10-02.005FU6.21	1	
SAC4	Кулачковый переключатель CS 10-02.358FU3.12S	1	
SB1,SB2	Выключатель кнопочный CP1-30В-20 1SFA619100R3026	3	
SF1,SF2	Автоматический выключатель S202M-C3UC 2CDS272061R0034	2	
SF3	Автоматический выключатель S202M-C1UC 2CDS272061R0014	1	
OSF1	Автоматический выключатель 1P+N; 6А; характеристика C	1	
SG1,SG2	Блок испытательный Fate-WP 6/6+1	2	
SG1,SG2	Перемычка FBS 2-8	6	
SG1,SG2	Рабочая крышка Fate-WP 6+1	2	
SG1	Контрольная крышка Fate-TP 6+1	1	
SG3,SG4	Блок испытательный Fate 6/8+1	2	
SG3	Контрольная крышка Fate-TP 8+1	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
РЩ 500 кВ. Шкаф №38. 2 комплект А/АП, АОПН В/Л-566			
SG3,SG4	Рабочая крышка Fate-WP 8+1	2	
VD1	Модуль диодный МКРА-VD	1	
OXS1	Розетка с заземлением	1	
OXT11...OXT120;OXT21...OXT25 XT11.1...XT11.3;XT11...XT13 XT3.11...XT3.150;XT31...XT3-25 XT41...XT4-145;XT1...XT5	Клеммы с ножевыми размыкателями PTU 4-MT-P PXC.3209532	256	
XT21...XT240	Измерительная клемма URTK 6 PXC.3026272	40	

1. Схема выполнена на 11-ти листах: л.л. 19-29.

Изм.

Кол. уч.

Лист

№ док.

Подпись

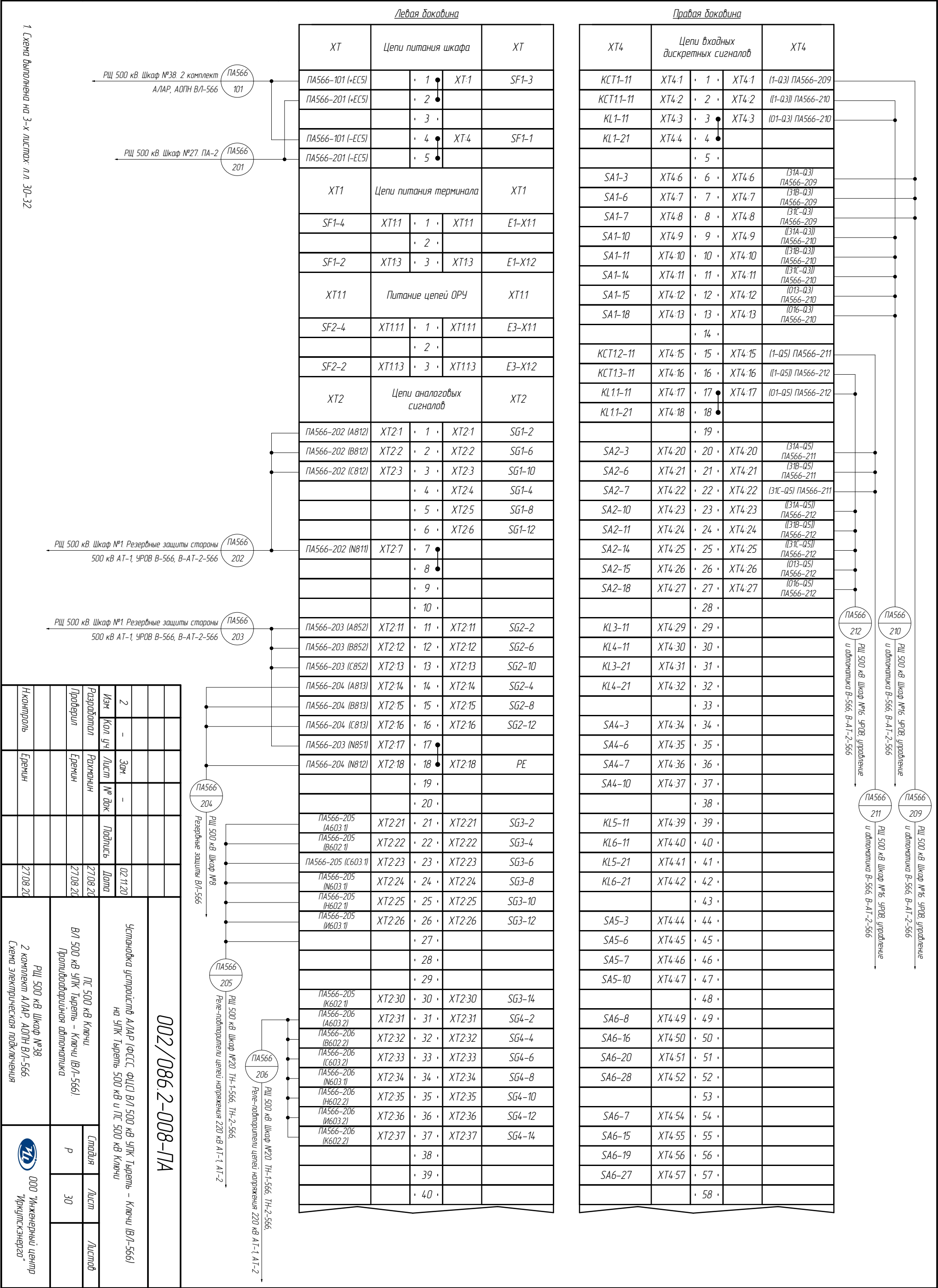
Дата

002/086.2-008-ПА

Лист

29

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



Левая боковина (продолжение)

ХТЗ	Цепи входных дискретных сигналов			ХТЗ
		1	ХТЗ:1	E2-X2:1
		2	ХТЗ:2	E1-X2:1
		3		
		4		
		5		
		6		
		7		
		8		
ПА566-207 (ПА001)	ХТЗ:9	9		
		10		
		11		
		12	ХТЗ:12	E1-di1-X6.1:1
		13	ХТЗ:13	E1-di49-X6.7:1
		14	ХТЗ:14	E1-di50-X6.7:3
		15	ХТЗ:15	E1-di51-X6.7:5
		16	ХТЗ:16	E1-di52-X6.7:7
		17	ХТЗ:17	E1-di53-X6.7:9
		18	ХТЗ:18	E1-di54-X6.7:11
		19	ХТЗ:19	E1-di55-X6.7:13
ПА566-207 (ПА003)	ХТЗ:20	20	ХТЗ:20	E1-di56-X6.7:15
		21		
		22		
		23	ХТЗ:23	E2-X2:2
		24	ХТЗ:24	E1-X2:2
		25		
ХТЗ.1	Цепи входных дискретных сигналов			ХТЗ.1
		1	ХТЗ:11	E3-X2:1
		2	ХТЗ:12	E1-di65-X6.9:1
		3		
		4		
		5		
ПА566-208 (ПА201)	ХТЗ:16	6		
		7		
		8		
		9		
		10		
		11		
		12	ХТЗ:1:12	E1-di66-X6.9:3
		13	ХТЗ:1:13	E1-di67-X6.9:5
		14	ХТЗ:1:14	E1-di68-X6.9:7
		15	ХТЗ:1:15	E1-di69-X6.9:9
		16	ХТЗ:1:16	E1-di70-X6.9:11
		17	ХТЗ:1:17	E1-di71-X6.9:13
		18	ХТЗ:1:18	E1-di72-X6.9:15
		19	ХТЗ:1:19	E1-di73-X6.10:1
		20	ХТЗ:1:20	E1-di74-X6.10:3
		21	ХТЗ:1:21	E1-di75-X6.10:5
		22	ХТЗ:1:22	E1-di76-X6.10:7
		23	ХТЗ:1:23	E1-di77-X6.10:9
		24	ХТЗ:1:24	E1-di78-X6.10:11
		25	ХТЗ:1:25	E1-di79-X6.10:13
		26	ХТЗ:1:26	E1-di80-X6.10:15
ПА566-208 (ПА203)	ХТЗ:1:27	27	ХТЗ:1:27	E1-di81-X6.11:1
ПА566-208 (ПА205)	ХТЗ:1:28	28	ХТЗ:1:28	E1-di82-X6.11:3
ПА566-208 (ПА207)	ХТЗ:1:29	29	ХТЗ:1:29	E1-di83-X6.11:5
ПА566-208 (ПА209)	ХТЗ:1:30	30	ХТЗ:1:30	E1-di84-X6.11:7
ПА566-208 (ПА211)	ХТЗ:1:31	31	ХТЗ:1:31	E1-di85-X6.11:9
ПА566-208 (ПА213)	ХТЗ:1:32	32	ХТЗ:1:32	E1-di86-X6.11:11

Правая боковина (продолжение)

KL9-11	ХТ4:59	59		
KL9-21	ХТ4:60	60		
		61		
SA7-3	ХТ4:62	62		
SA7-6	ХТ4:63	63		
		64		
KL14-41	ХТ4:65	65	ХТ4:65	(U1) ПА566-213
		66		
SA8-3	ХТ4:67	67	ХТ4:67	(O551) ПА566-213
SA9-3	ХТ4:68	68	ХТ4:68	(O559) ПА566-213
		69		
KL12-11	ХТ4:70	70	ХТ4:70	(O1) ПА566-214
KL12-21	ХТ4:71	71	ХТ4:71	(O01) ПА566-215
KL12-31	ХТ4:72	72	ХТ4:72	
KL12-41	ХТ4:73	73	ХТ4:73	
KL13-11	ХТ4:74	74	ХТ4:74	(O901) ПА566-216
KL13-21	ХТ4:75	75	ХТ4:75	(O601) ПА566-217
KL13-31	ХТ4:76	76	ХТ4:76	
KL13-41	ХТ4:77	77	ХТ4:77	
		78		
SA10-3	ХТ4:79	79	ХТ4:79	(O3) ПА566-214
SA10-6	ХТ4:80	80	ХТ4:80	(O03) ПА566-215
SA10-7	ХТ4:81	81	ХТ4:81	
SA10-10	ХТ4:82	82	ХТ4:82	
SA11-3	ХТ4:83	83	ХТ4:83	(O903) ПА566-216
SA11-6	ХТ4:84	84	ХТ4:84	(O603) ПА566-217
SA11-7	ХТ4:85	85	ХТ4:85	
SA11-10	ХТ4:86	86	ХТ4:86	
		87		
KL14-11	ХТ4:88	88	ХТ4:88	(2001) ПА566-218
		89		
		90		
KL14-14	ХТ4:91	91	ХТ4:91	(2111) ПА566-218
KL15-14	ХТ4:92	92	ХТ4:92	(2112) ПА566-218
KL16-14	ХТ4:93	93	ХТ4:93	(2113) ПА566-218
KL10-14	ХТ4:94	94	ХТ4:94	(2114) ПА566-218
KL11-14	ХТ4:95	95	ХТ4:95	(2115) ПА566-218
KL12.1-14	ХТ4:96	96	ХТ4:96	(2116) ПА566-218
KL13.1-14	ХТ4:97	97	ХТ4:97	(2117) ПА566-218
KL14-24	ХТ4:98	98	ХТ4:98	(2118) ПА566-218
KL10-24	ХТ4:99	99	ХТ4:99	(2119) ПА566-218
KL2-14	ХТ4:100	100	ХТ4:100	(2120) ПА566-218
		101		
KL14-31	ХТ4:102	102	ХТ4:102	(+RTU) ПА566-219
		103		
KL14-34	ХТ4:104	104	ХТ4:104	(4006) ПА566-219
KL15-34	ХТ4:105	105	ХТ4:105	(4007) ПА566-219
KL10-34	ХТ4:106	106	ХТ4:106	(4008) ПА566-219
KL12.1-24	ХТ4:107	107	ХТ4:107	(4009) ПА566-219
KN1-22	ХТ4:108	108	ХТ4:108	(4010) ПА566-219
		109		
		110		
		111		
		112		
		113		
		114		
		115		
		116		
		117		
		118		
		119		
		120		

РЩ 500 кВ. Шкаф №29. ПА566 207  
TK-581, TK-566

ПА566 213  
РЩ 500 кВ. Шкаф №30. TK-581, TK-566, TY-581, TY-566

ПА566 216  
ПА566 217  
ПА566 215  
ПА566 214  
РЩ 500 кВ. Шкаф №4.2  
1 комплект ДЗШ-500 2 Ш  
РЩ 500 кВ. Шкаф №4.0  
2 комплект ДЗШ-500 2 Ш  
РЩ 500 кВ. Шкаф №10. 1 комплект  
ДЗТ АТ-2, ДЗ0-500 АТ-2  
РЩ 500 кВ. Шкаф №11. 2 комплект  
ДЗТ АТ-2, ДЗ0-500 АТ-2

ПА566 218  
ПА566 219  
РЩ 500 кВ. Шкаф №34. Аварийный регистратор "Таркс", диск аналоговых входов  
РЩ 500 кВ. Шкаф №4.8. Шкаф электрический  
связи с объектом (ШЗСО)

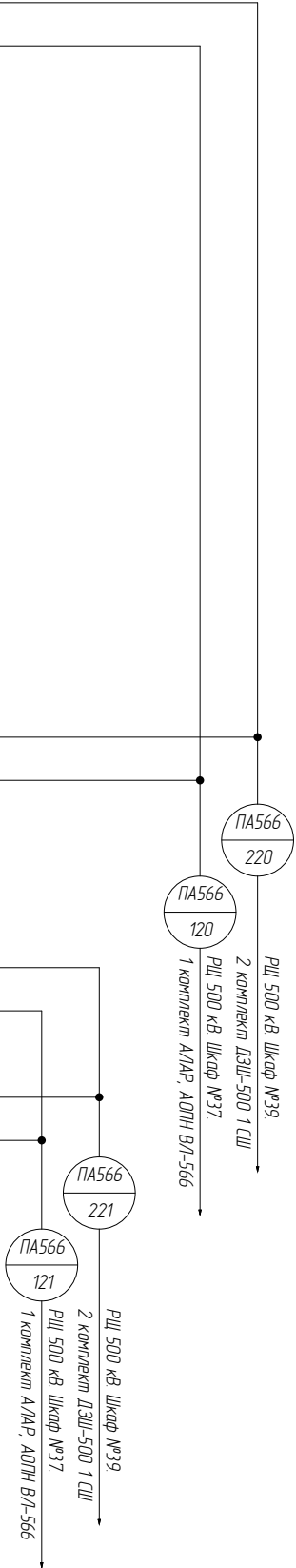
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Левая боковина (продолжение)

		· 33 ·	ХТ3.133	Е1-д187-Х6.11.13
		· 34 ·	ХТ3.134	Е1-д188-Х6.11.15
		· 35 ·	ХТ3.135	Е1-д189-Х6.12.1
		· 36 ·	ХТ3.136	Е1-д190-Х6.12.3
		· 37 ·	ХТ3.137	Е1-д191-Х6.12.5
		· 38 ·	ХТ3.138	Е1-д192-Х6.12.7
		· 39 ·	ХТ3.139	Е1-д193-Х6.12.9
		· 40 ·	ХТ3.140	Е1-д194-Х6.12.11
		· 41 ·	ХТ3.141	Е1-д195-Х6.12.13
		· 42 ·	ХТ3.142	Е1-д196-Х6.12.15
		· 43 ·		
		· 44 ·		
		· 45 ·		
		· 46 ·		
		· 47 ·		
		· 48 ·	ХТ3.148	Е3-Х2.2
		· 49 ·	ХТ3.149	Е1-д165-Х6.9.2
		· 50 ·		

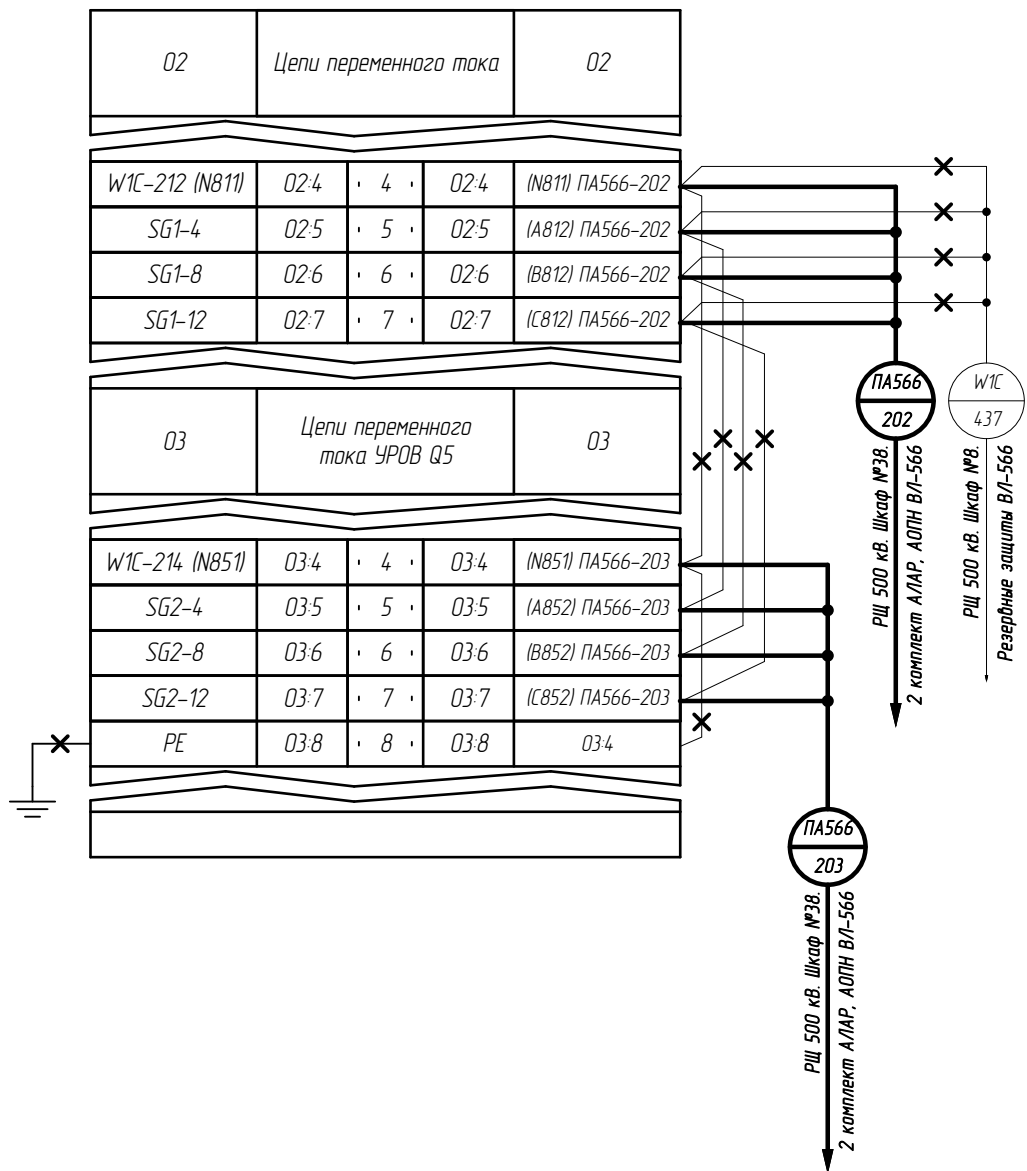
Правая боковина (продолжение)

		· 121 ·		
		· 122 ·		
		· 123 ·		
		· 124 ·		
		· 125 ·		
		· 126 ·		
		· 127 ·		
		· 128 ·		
Е1-Х3.1	ХТ4.129	· 129 ·		
КН1-31	ХТ4.130	· 130 ·		
КН1-41	ХТ4.131	· 131 ·		
		· 132 ·		
Е1-Х3.2	ХТ4.133	· 133 ·		
КН1-32	ХТ4.134	· 134 ·		
КН1-42	ХТ4.135	· 135 ·		
		· 136 ·		
Е1-Х4.4	ХТ4.137	· 137 ·		
КН2-21	ХТ4.138	· 138 ·		
КН2-31	ХТ4.139	· 139 ·		
КН2-41	ХТ4.140	· 140 ·		
ОХТ1	Цепи входных дискретных сигналов		ОХТ1	
		• 1 ·	ОХТ1.1	(1701) ПА566-220
		• 2 ·	ОХТ1.2	(1701) ПА566-120
КН1-11	ОХТ1.3	• 3 ·		
КН1-12	ОХТ1.4	• 4 ·	ОХТ1.4	ВД1-1
		• 5 ·		
КН2-14	ОХТ1.6	• 6 ·	ОХТ1.6	ВД1-7
		• 7 ·		
SB1-4	ОХТ1.8	• 8 ·	ОХТ1.8	ВД1-13
		• 9 ·		
R2-2	ОХТ1.10	• 10 ·		
		• 11 ·		
ВД1-6	ОХТ1.12	· 12 ·		
ВД1-12	ОХТ1.13	· 13 ·		
		· 14 ·		
		· 15 ·		
		· 16 ·		
		· 17 ·		
		• 18 ·	ОХТ1.18	(1702) ПА566-220
		• 19 ·	ОХТ1.19	(1702) ПА566-120
		• 20 ·		
ОХТ2	Цепи освещения		ОХТ2	
		• 1 ·	ОХТ2.1	(L) ПА566-221
OSF1-1	ОХТ2.2	• 2 ·	ОХТ2.2	(L) ПА566-121
		· 3 ·		
		• 4 ·	ОХТ2.4	(N) ПА566-221
OSF1-3	ОХТ2.5	• 5 ·	ОХТ2.5	(N) ПА566-121




Изм.									
Кол. уч.									
Лист									
№ док.									
Подпись									
Дата									
002/086.2-008-ПА									
									Лист
									32


Правая дачковина



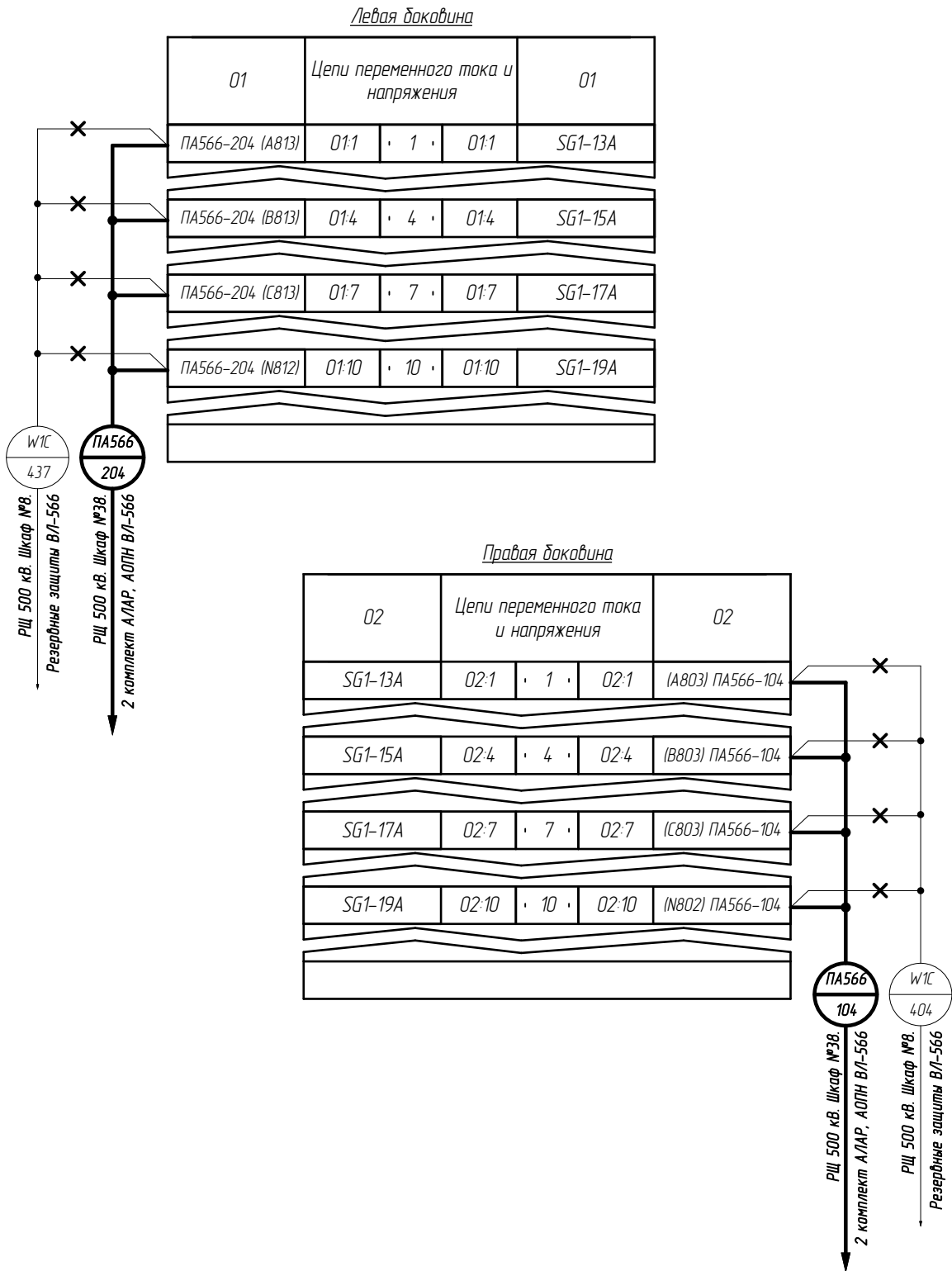
1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.

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

						002/086.2-008-ПА				
						Установка устройств А/ЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тырьеть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тырьеть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тырьеть – Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Рахманин			27.08.20			Р	33	
Проверил		Еремин			27.08.20					
Н.контр.оль		Еремин			27.08.20	РЦ 500 кВ. Шкаф №1. Резервные защиты стороны 500 кВ АТ-1, УРОВ В-566, В-АТ-2-566. Схема электрическая подключения		 ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"		

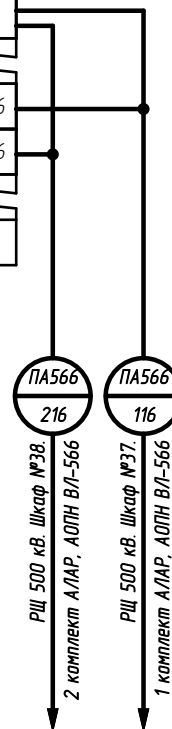
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
									<div>002/086.2-008-ПА</div> <div>Установка устройств АЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи</div> <div> <div> <div>ПС 500 кВ Ключи.</div> <div>ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566).</div> <div>Противоаварийная автоматика</div> </div> <div> <div>Стадия</div> <div>Р</div> </div> <div> <div>Лист</div> <div>34</div> </div> <div> <div>Листов</div> <div></div> </div> </div>	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
			Разработал		Рахманин			27.08.20		
			Проверил		Еремин			27.08.20		
									<div>РЦ 500 кВ. Шкаф №8. Резервные защиты ВЛ-566.</div> <div>Схема электрическая подключения</div>	<div>  <div>ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"</div> </div>

1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.




Правая доковина

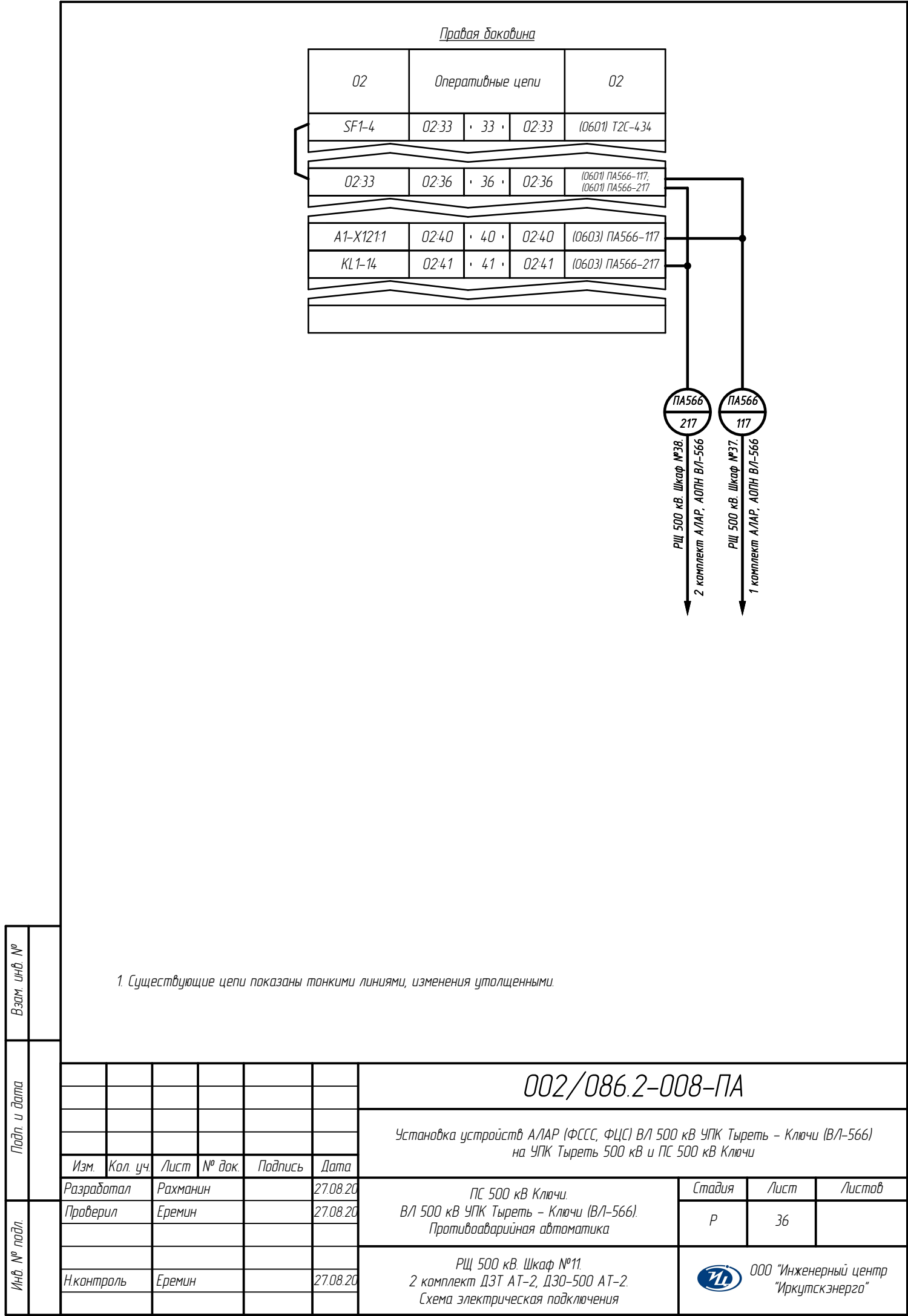
02	Оперативные цепи			02
SF1-4	02:33	· 33 ·	02:33	(0901) ПА566-116, (0901) ПА566-216
A1-X121:1	02:40	· 40 ·	02:40	(0903) ПА566-116
KL1-14	02:41	· 41 ·	02:41	(0903) ПА566-216



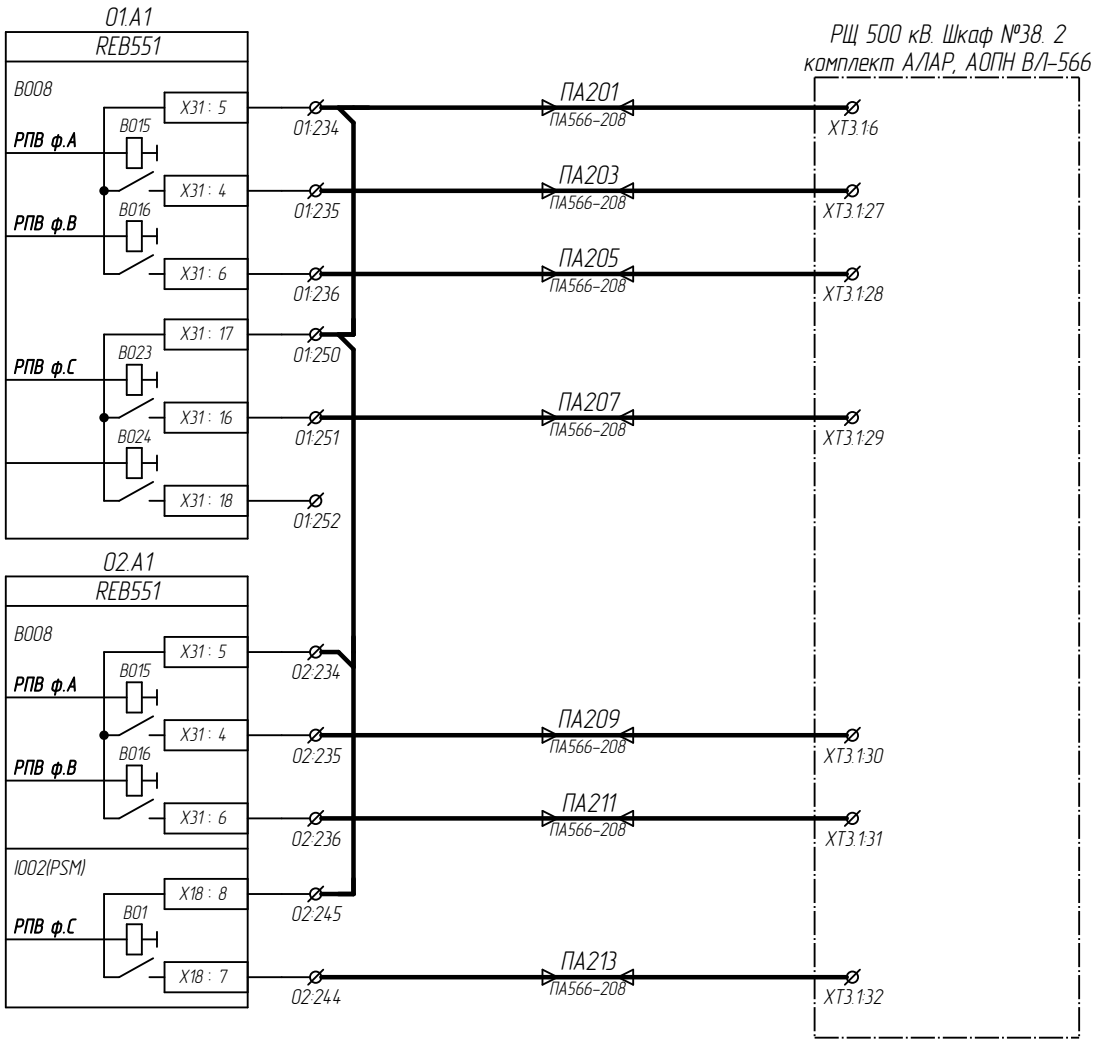
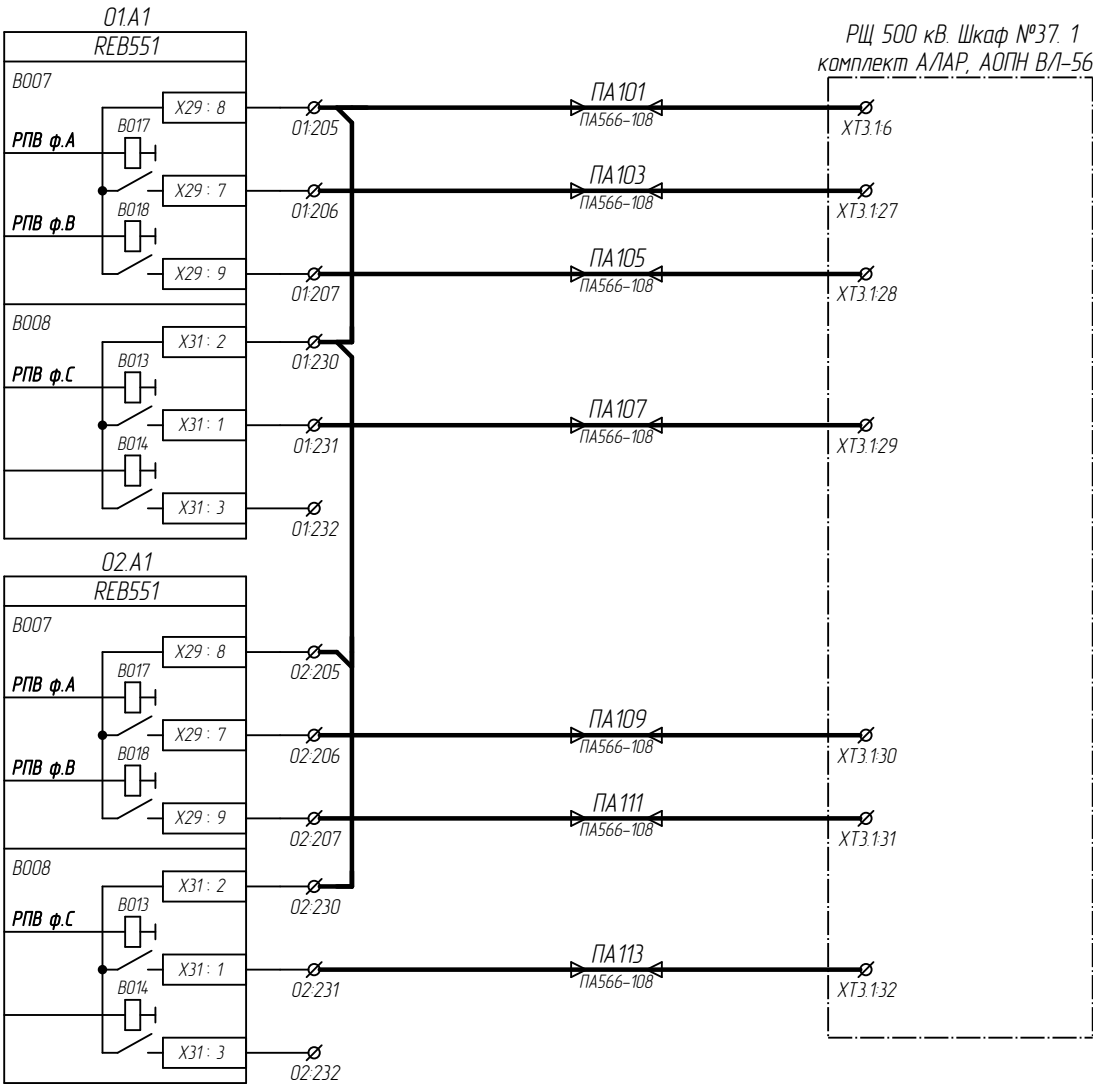
1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	002/086.2-008-ПА							
			Установка устройств АЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи							
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
			Разработал	Рахманин			27.08.20			
			Проверил	Еремин			27.08.20			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
							Р	35		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					РЩ 500 кВ Шкаф №10. 1 комплект ДЗТ АТ-2, ДЗО-500 АТ-2. Схема электрическая подключения	 ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"		






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




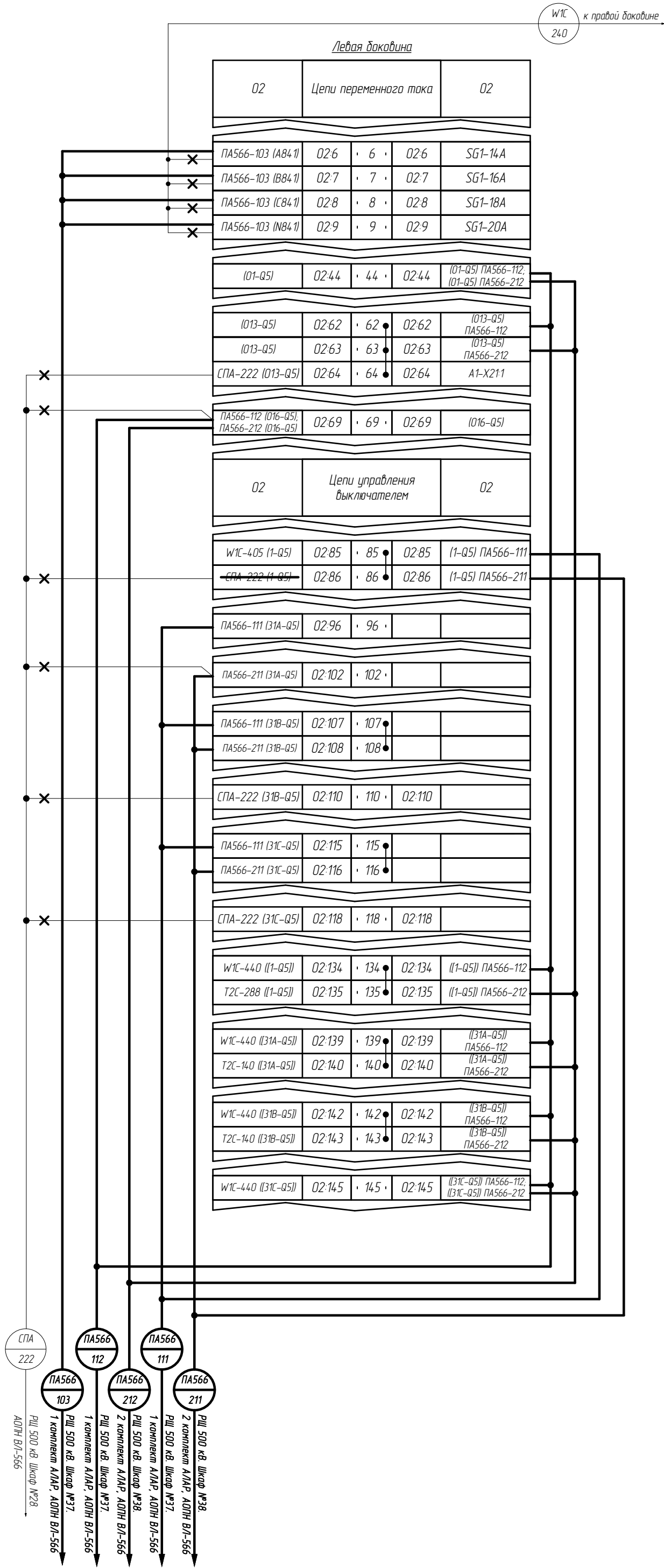
1. На чертеже показаны изменения в существующем шкафу №16 (УРОВ, управление и автоматика В-566, В-АТ-2-566). Существующее оборудование и связи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.

						002/086.2-008-ПА			
1	-	Зам.	-		11.09.20	Установка устройств А/ЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тырьеть - Ключи (ВЛ-566) на УПК Тырьеть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Рахманин				27.08.20	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тырьеть - Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Еремин				27.08.20		Р	37	
Н.контр.	Еремин				27.08.20	РЩ 500 кВ. Шкаф №16. УРОВ, управление и автоматика В-566, В-АТ-2-566. Изменения в схеме	 ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"		

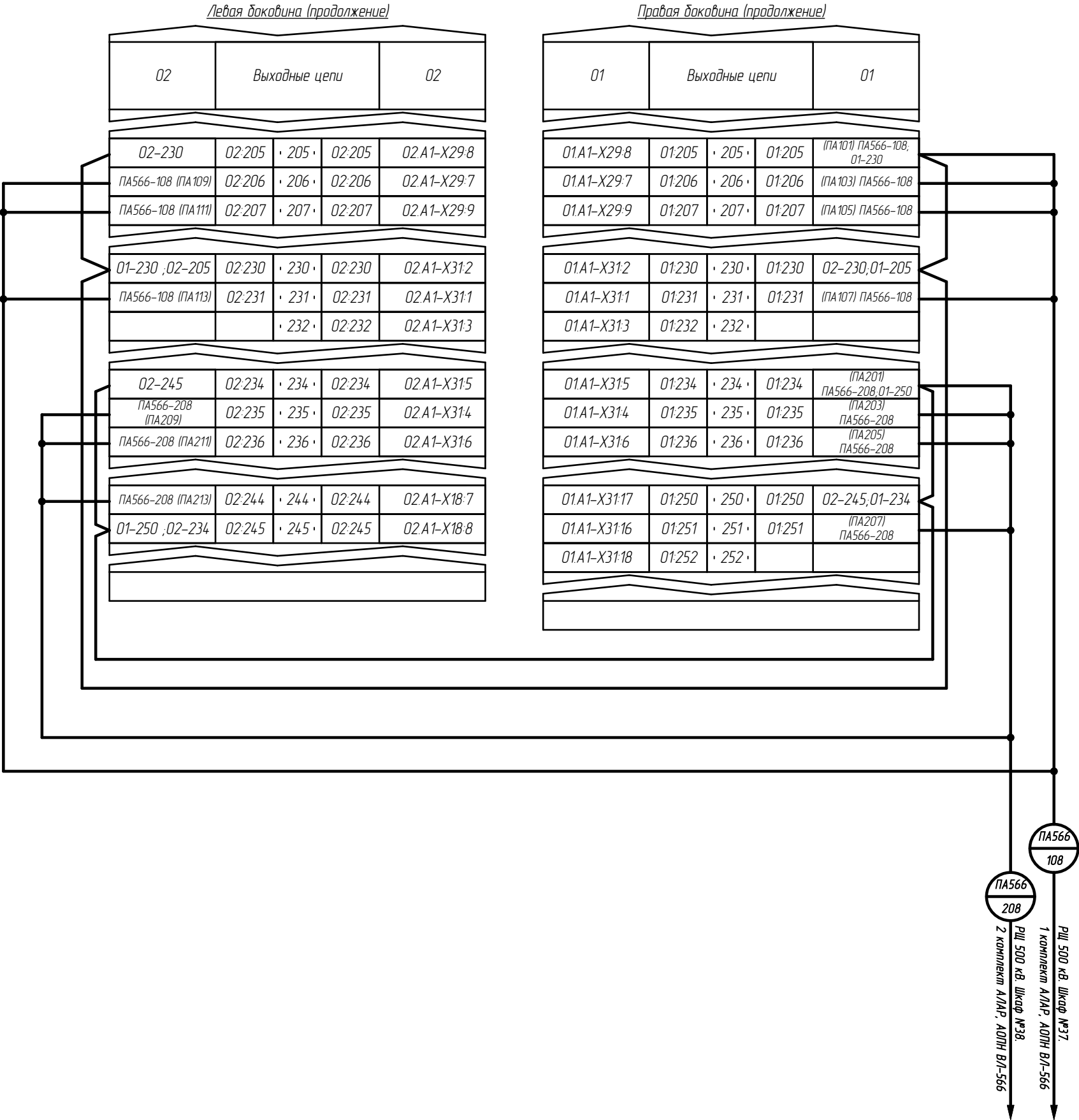
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1. Существующие цели показаны толстыми линиями, изменения углошценными

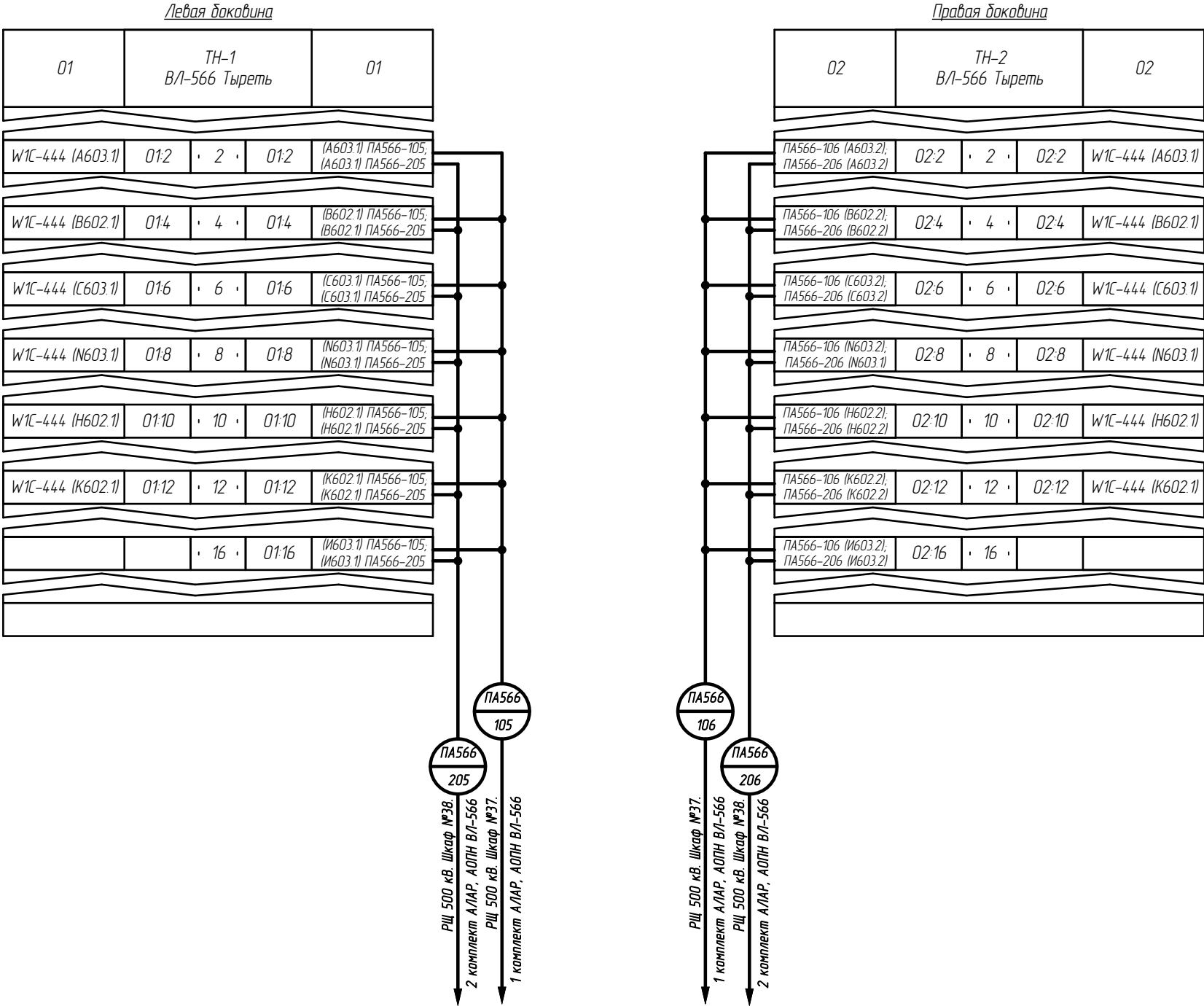
002/086.2-008-ПА									
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Установка устройств А/АР (ФСС, ФЛС) В/1 500 кВ УЛК Тырьеть - Ключи (В/1-566) на УЛК Тырьеть 500 кВ и ЛС 500 кВ Ключи			
Разработал	Рохмачин				27.08.20	ЛС 500 кВ Ключи.			
Проверил	Еремин				27.08.20	В/1 500 кВ УЛК Тырьеть - Ключи (В/1-566). Противодиверсионная автоматика			
Н. контроль	Еремин				27.08.20	РЩ 500 кВ. Шкаф №16. УРОВ. управление и автоматика В-566, В-АТ-2-566. Схема электрическая подключения			
						 ООО "Иркутский центр "Иркутскэнерго"			




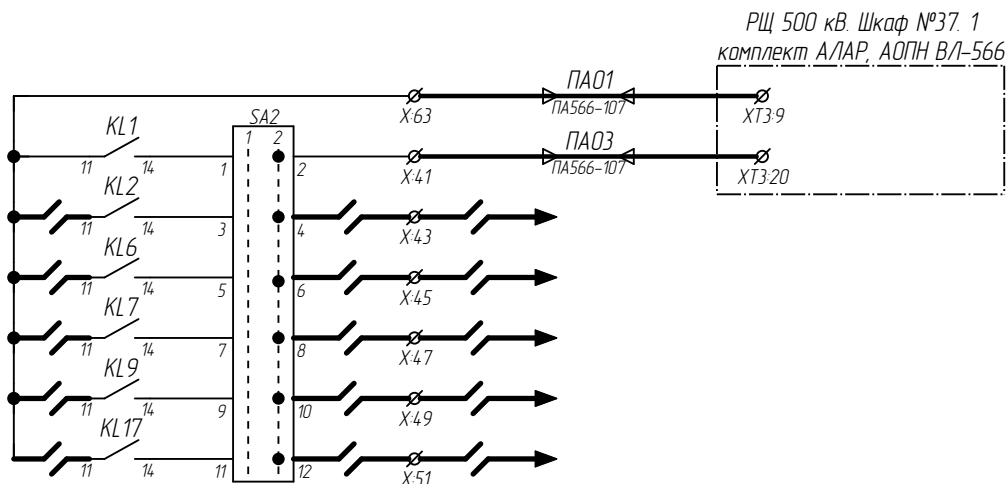




1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.

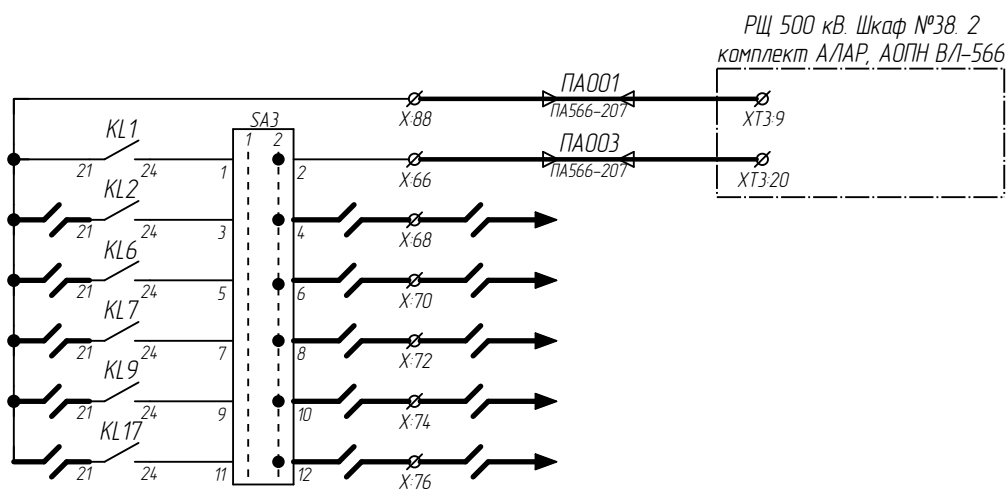


						002/086.2-008-ПА			
						Установка устройств А/ЛР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Рахманин			27.08.20		Р	41	
Проверил		Еремин			27.08.20				
Н.контр.		Еремин			27.08.20	РЩ 500 кВ. Шкаф №20. ТН-1-566, ТН-2-566, Реле-повторители цепей напряжения 220 кВ АТ-1, АТ-2. Схема электрическая подключения	 ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"		



Приём команды  
ТО от АОПН ВЛ-566


Резерв



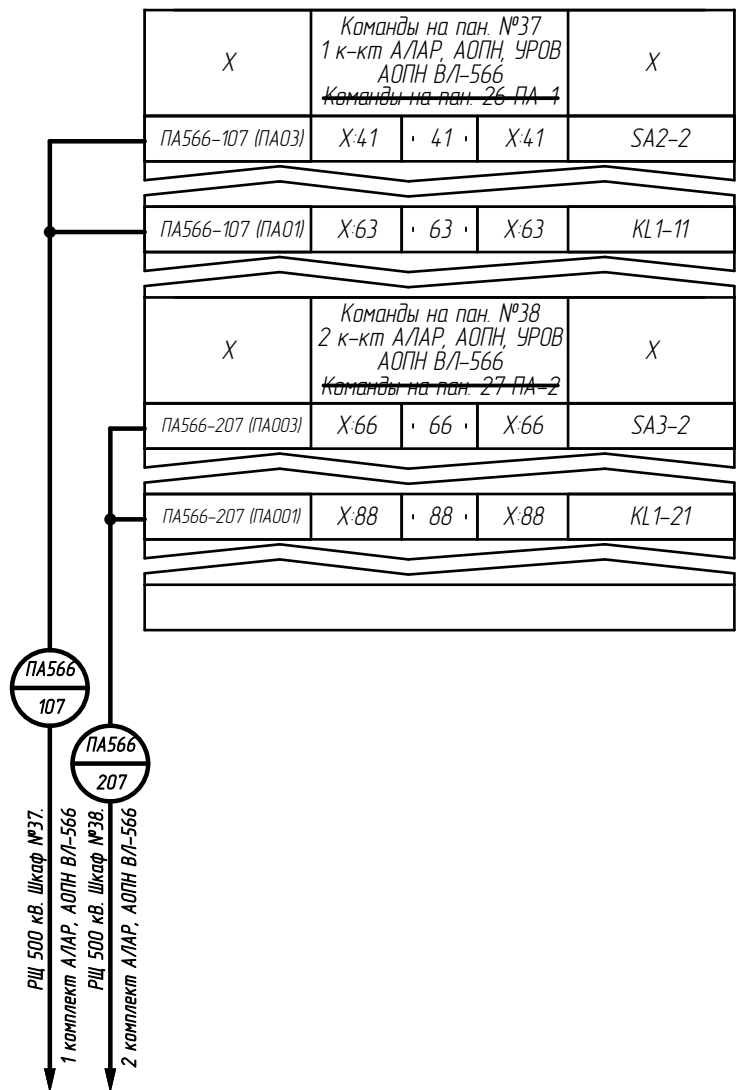
Приём команды  
ТО от АОПН ВЛ-566

Резерв

1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.
2. Чертеж рассматривать совместно с л. 43.

Взам. инв. №		1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными. 2. Чертеж рассматривать совместно с л. 43.																
		Подп. и дата						002/086.2-008-ПА										
									Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Установка устройств А/ЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи			
Инв. № подл.							Разработал	Рахманин		27.08.20	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика	Стадия	Р	Лист	42	Листов		
Инв. № подл.								Н.контроль	Еремин		27.08.20	РЩ 500 кВ. Шкаф №29. ТК-581, ТК-566. Изменения в схеме						 ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"

Левая баковина



1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.  
2. Чертеж рассматривать совместно с л. 42.

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

002/086.2-008-ПА


Установка устройств АЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566)  
на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Рахманин			27.08.20
Проверил		Еремин			27.08.20
Н.контроль		Еремин			27.08.20

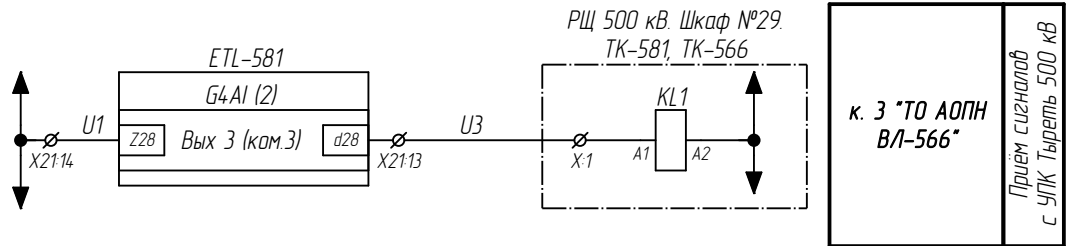
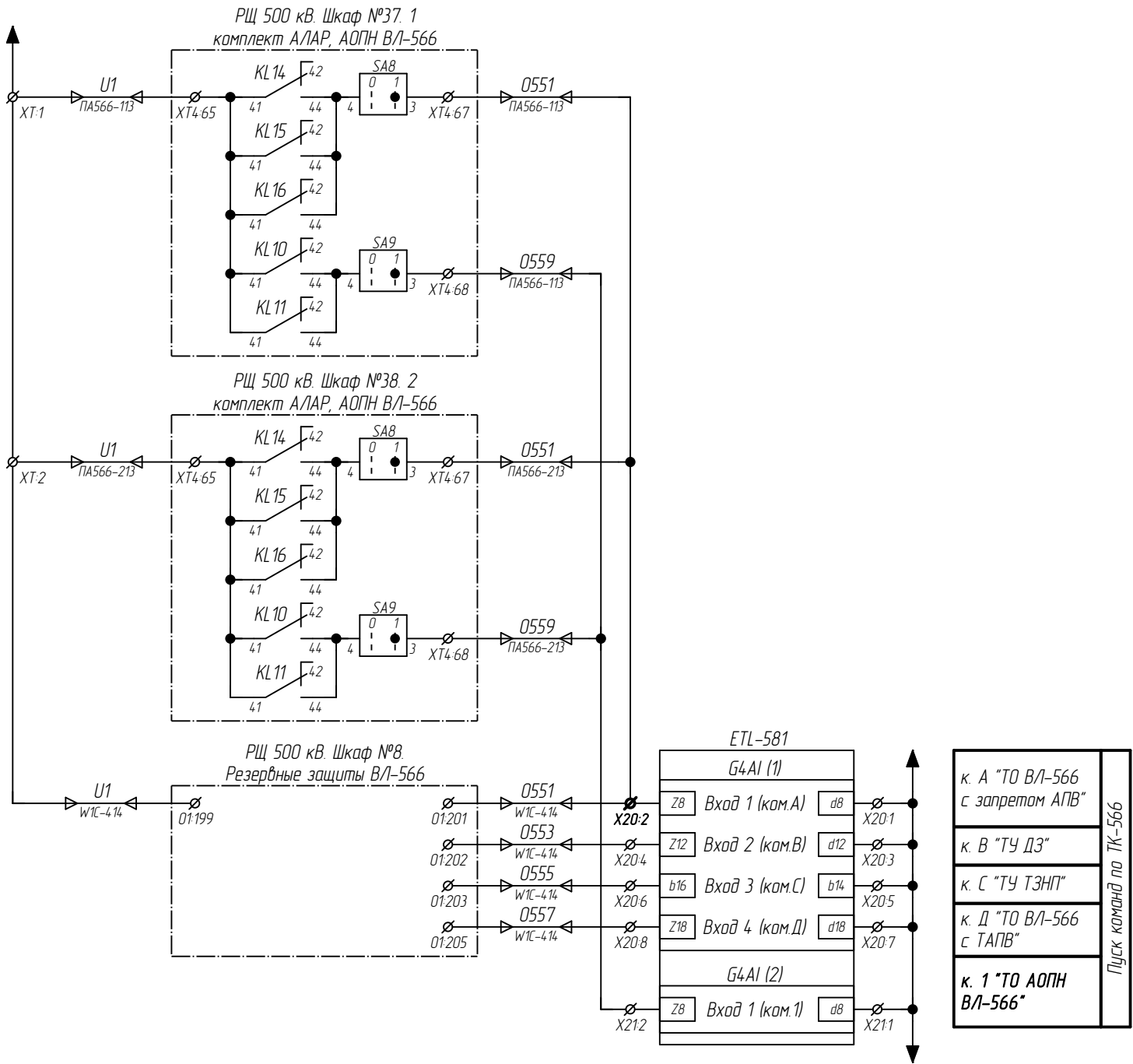
ПС 500 кВ Ключи.  
ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566).  
Противоаварийная автоматика

Стадия	Лист	Листов
Р	43	

РЩ 500 кВ. Шкаф №29. ТК-581, ТК-566.  
Схема электрическая подключения

 ООО "Инженерный центр  
"Иркутскэнерго"





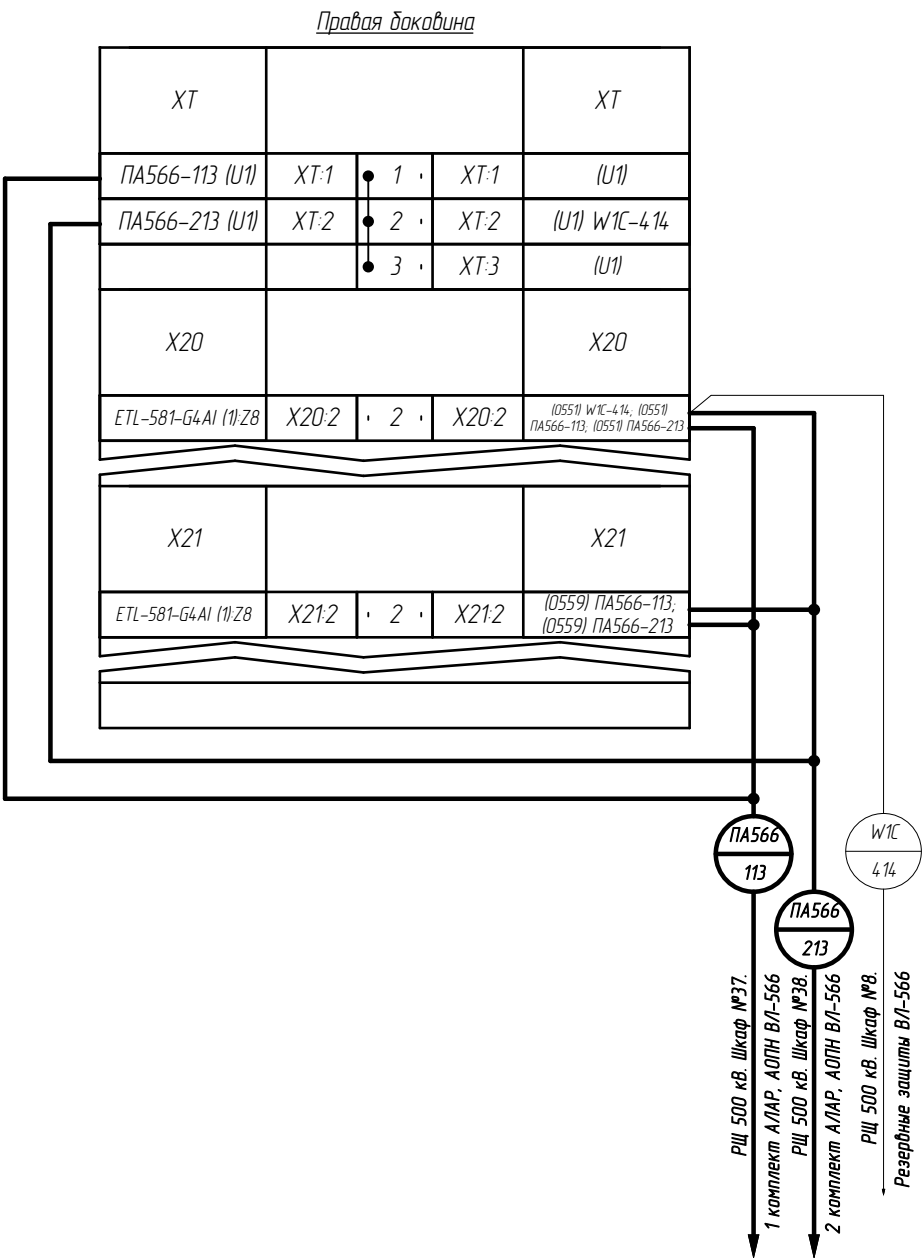
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
РЩ 500 кВ. Шкаф №30. ТК-581, ТК-566, ТУ-581, ТУ-566			
X20:2	Клеммы с ножевыми размыкателями UDK 4-МТК-Р/Р РХС.2775210	1	Новое (см. прим. 2)
X20:2	Концевая крышка D-UDK 4 РХС.2775113	1	Новое (см. прим. 2)

1. На чертеже приведены изменения в схеме шкафа №30 (ТК-581, ТК-566, ТУ-581, ТУ-566). Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.


2. Предусмотрена для установки взамен существующей клеммы X20:2 в шкафу №30 (ТК-581, ТК-566, ТУ-581, ТУ-566).

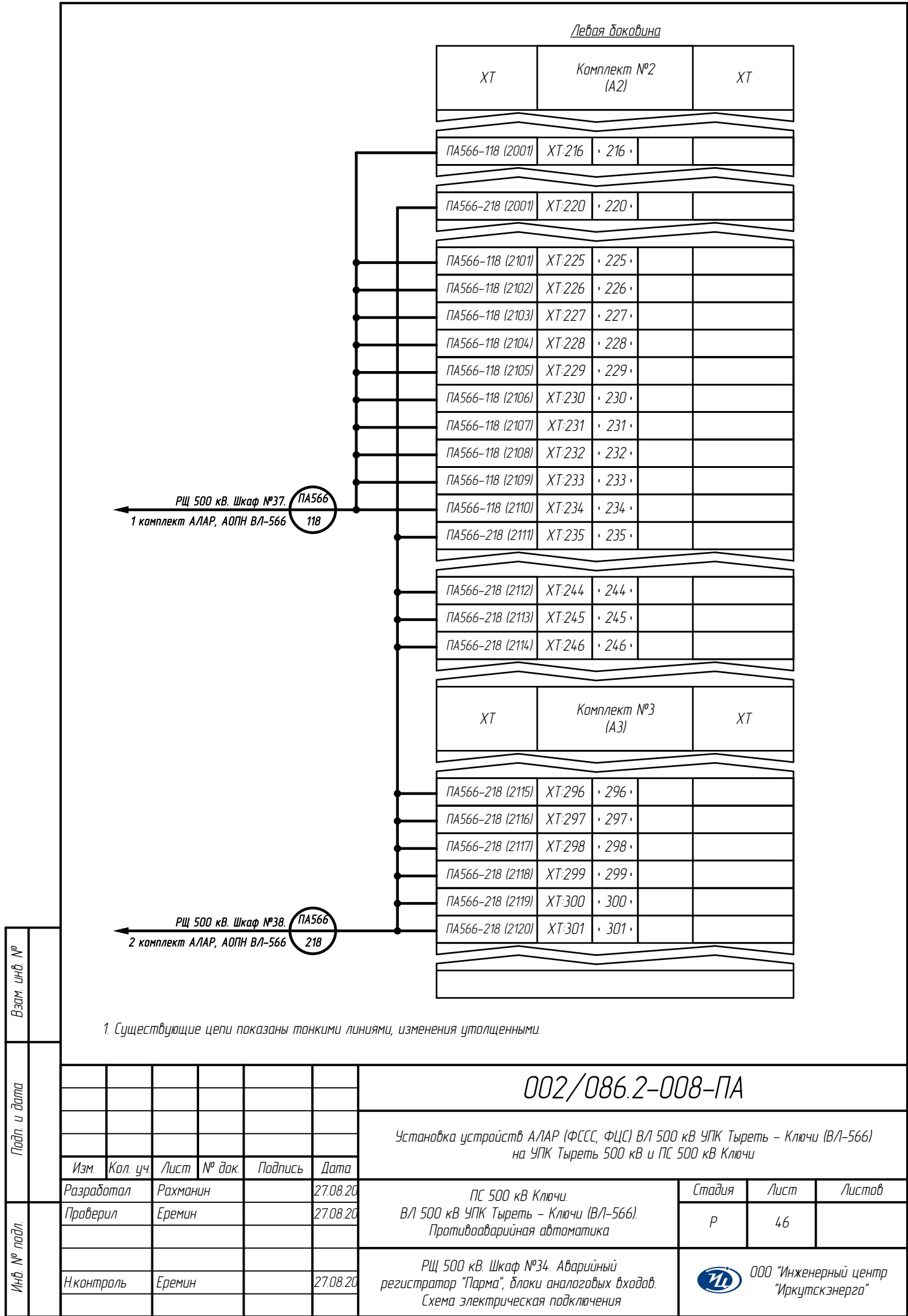
3. Чертеж рассматривать совместно с л. 45.

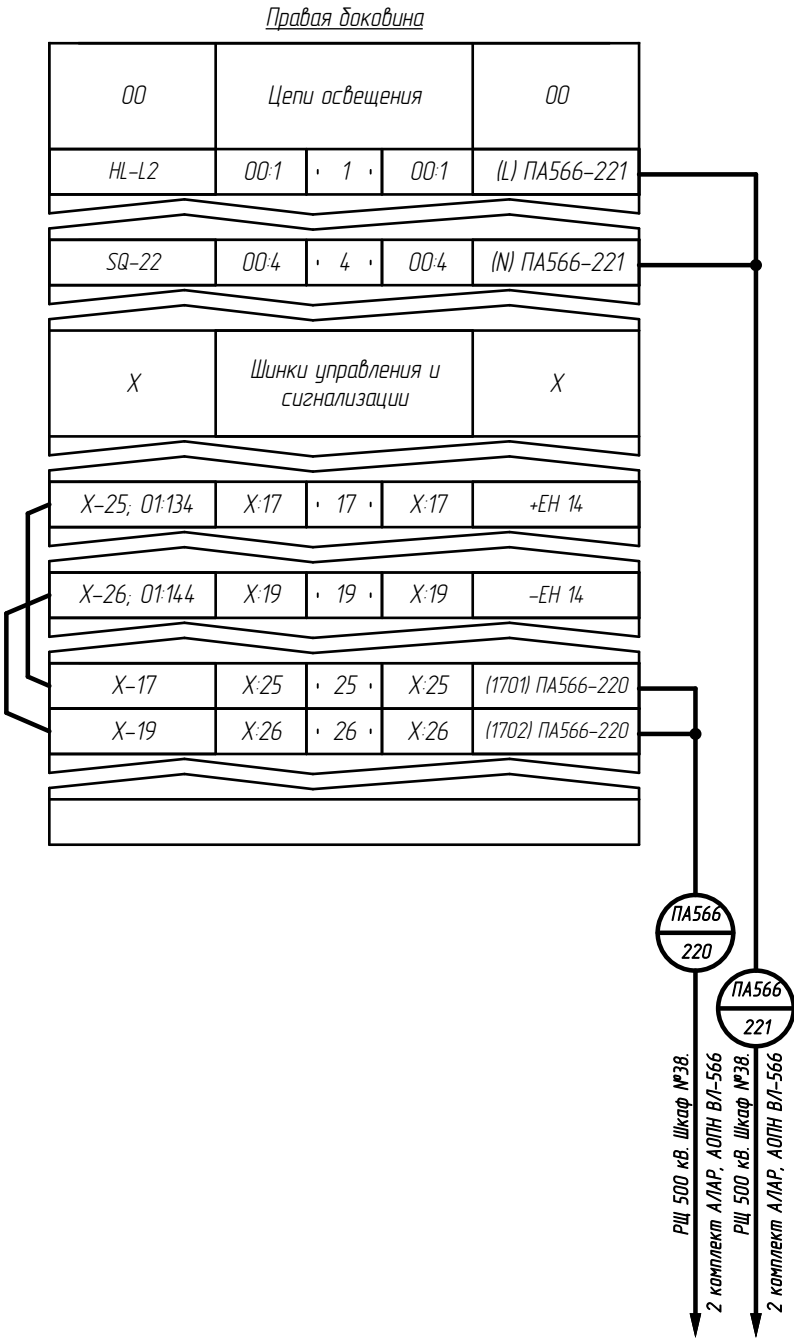
						002/086.2-008-ПА			
						Установка устройств А/АП (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Рахманин			27.08.20		Р	44	
Проверил		Еремин			27.08.20				
						РЩ 500 кВ. Шкаф №30. ТК-581, ТК-566, ТУ-581, ТУ-566. Изменения в схеме	 ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"		
Н.контр.		Еремин			27.08.20				



1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.  
2. Чертеж рассматривать совместно с л. 44.

Взам. инв. №		1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными. 2. Чертеж рассматривать совместно с л. 44.											
								002/086.2-008-ПА					
Подп. и дата								Установка устройств АЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи					
Инв. № подл.		Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика			Стадия	Лист	Листов
		Разработал	Рахманин				27.08.20				Р	45	
		Проверил	Еремин				27.08.20						
Инв. № подл.		Н.контроль	Еремин				27.08.20	РЩ 500 кВ. Шкаф №30. ТК-581, ТК-566, ТУ-581, ТУ-566. Схема электрическая подключения				ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"	





1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.

Взам. инв. №							002/086.2-008-ПА												
							Установка устройств АЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи												
							Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							
							Разработал	Рахманин		27.08.20									
Подп. и дата							ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тыреть – Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика			Стадия	Лист	Листов							
										Р	47								
							Инв. № подл.							РЩ 500 кВ. Шкаф №39. 2 комплект ДЗШ-500 1 СШ. Схема электрическая подключения			ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"		

Правая боковина

01	Оперативные цепи	01
<div>см. примечание 2</div>		
	32	0132 (001) ПА566-115; (001) ПА566-215
	43	0143 (003) ПА566-115; (003) ПА566-215

ПА566  
215

ПА566  
115


РЩ 500 кВ. Шкаф №38.  
2 комплект А/ЛАР, АОПН ВЛ-566

РЩ 500 кВ. Шкаф №37.  
1 комплект А/ЛАР, АОПН ВЛ-566

1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.

2. Установить новую перемычку на клеммы 0132-0135.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
01	Пост+Винт+Шайба для перемычки BJS8 1SNA168401R0300	1	Новое (см. прим. 2)

Взам. инв. №	Подп. и дата	002/086.2-008-ПА								
		Установка устройств А/ЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тырьеть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тырьеть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи								
Инв. № подл.	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тырьеть – Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
		Разработал	Рахманин		27.08.20					
		Проверил	Еремин		27.08.20	Р		48		
		Н.контроль	Еремин		27.08.20					
РЩ 500 кВ. Шкаф №40. 2 комплект ДЗШ-500 2 СШ. Схема электрическая подключения								<div> ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"</div>		

Формат А4

Правая боковина

01	Оперативные цепи	01
<div>см. примечание 2</div>		
	32	0132 (01) ПА566-114, (01) ПА566-214
	43	0143 (03) ПА566-114, (03) ПА566-214

ПА566  
214

ПА566  
114

РЩ 500 кВ. Шкаф №38.  
2 комплект А/ЛАР, АОПН ВЛ-566

РЩ 500 кВ. Шкаф №37.  
1 комплект А/ЛАР, АОПН ВЛ-566

1. Существующие цепи показаны тонкими линиями, изменения утолщенными.

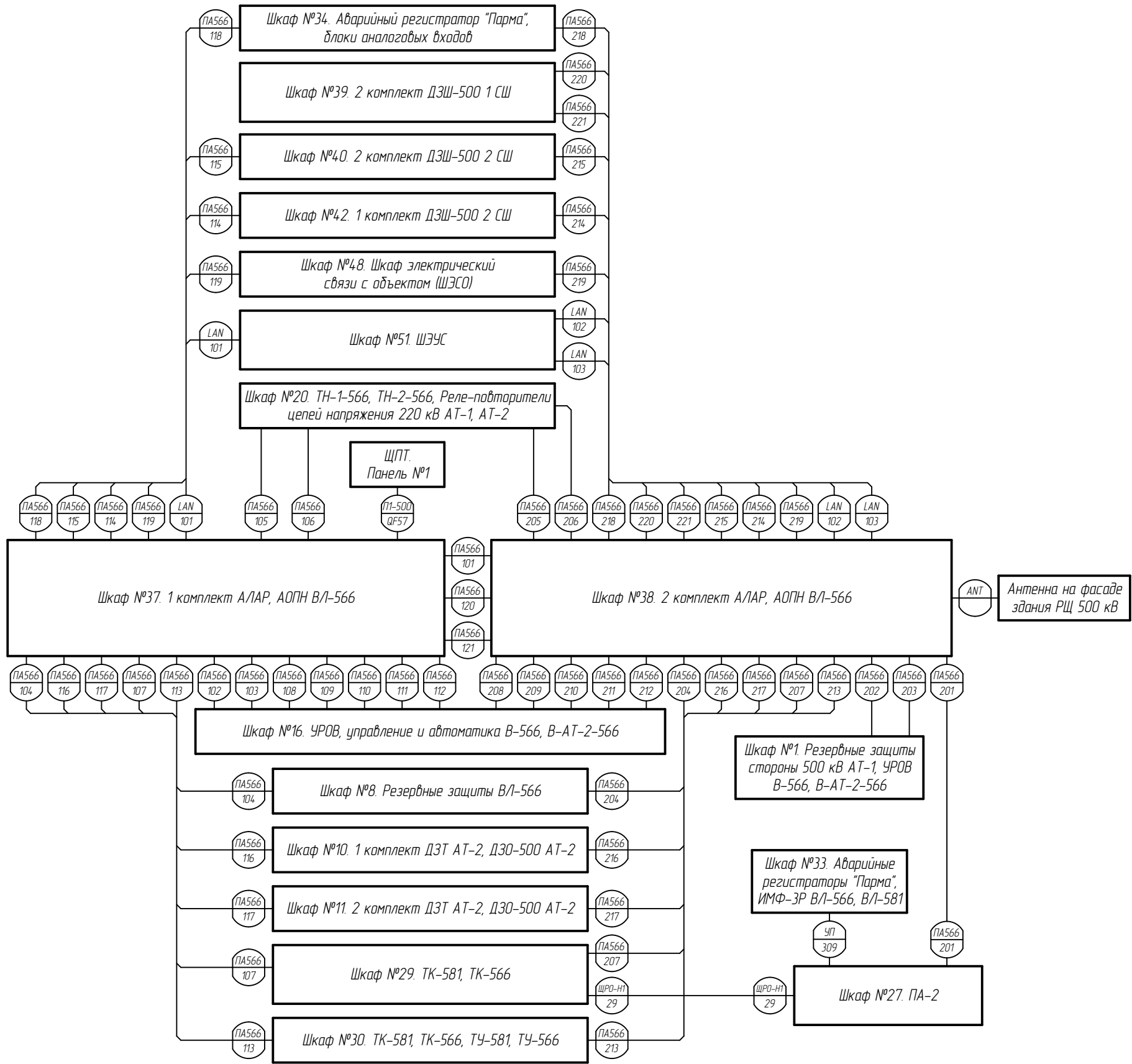
2. Установить новую перемычку на клеммы 0132-0135.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
01	Пост+Винт+Шайба для перемычки BJS8 1SNA168401R0300	1	Новое (см. прим. 2)


Взам. инв. №	Подп. и дата	002/086.2-008-ПА								
		Установка устройств А/ЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тырьеть – Ключи (ВЛ-566) на УПК Тырьеть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи								
Инв. № подл.	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тырьеть – Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
		Разработал	Рахманин		27.08.20					
		Проверил	Еремин		27.08.20	Р		49		
		Н.контроль	Еремин		27.08.20					
РЩ 500 кВ. Шкаф №42. 1 комплект ДЗШ-500 2 СШ. Схема электрическая подключения								<div><div>ИЛ</div>ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"</div>		

Формат А4

РЩ 500 кВ



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

						002/086.2-008-ПА			
2	-	Зам.	-		02.11.20	Установка устройств А/АП (ФССС, ФЦС) В/Л 500 кВ УПК Тыреть - Ключи (В/Л-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Рахманин				27.08.20	ПС 500 кВ Ключи. В/Л 500 кВ УПК Тыреть - Ключи (В/Л-566). Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Еремин				27.08.20		Р	50	
Н.контр.	Еремин				27.08.20	Схема кабельных связей	 ООО "Инженерный центр "Иркутскэнерго"		





№ П.П.	Имя кабеля	Марка кабеля		Кол. исп. жил	Марка цепей в кабеле
		Тип кабеля	Число жил, сечение		
41	ПА566-216	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5	2	0901, 0903
42	ПА566-217	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5	2	0601, 0603
43	ПА566-218	КВВГЭнг(А)-LS	14х1,5	11	2001, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120
44	ПА566-219	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5	6	+RTU, 4006, 4007, 4008, 4009, 4010
45	ПА566-220	КВВГЭнг(А)-LS	4х2,5	2	1701, 1702
46	ПА566-221	КВВГЭнг(А)-LS	4х2,5	2	L, N
47	ANT	-	-	-	-
48	УП-309	КВВГЭнг(А)-LS	10х2,5	6	ЕНА, ЕНР, +ЕН1, -ЕН1, (+)ЕН1, (+)ЕР1
49	ЩРО-Н1-29	КВВГЭнг(А)-LS	4х2,5	2	L, N

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

						002/086.2-008-ПА	Лист
2	-	Зам.	-		02.11.20		52
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

AI Имя вычислителя аналоговых сигналов

Вычислитель физические входы 1									
Фаза A a4	Цепи переменного напряжения "разомкнутый треугольник"				Uni_eff	0301			
					FUni	0302			
					Phni	0303			
					Uni_re	0304			
					Uni_im	0305			
Фаза B a5					Ulk_eff	0311			
					FUlk	0312			
					Phlk	0313			
					Ulk_re	0314			
					Ulk_im	0315			
Фаза C .					U_eff				
					FU				
					Ph				
					U_re				
					U_im				

Вычислитель физические входы 2									
Фаза A a12	Цепи переменного напряжения "разомкнутый треугольник"				Uni_eff	0401			
					FUni	0402			
					Phni	0403			
					Uni_re	0404			
					Uni_im	0405			
Фаза B a13					Ulk_eff	0411			
					FUlk	0412			
					Phlk	0413			
					Ulk_re	0414			
					Ulk_im	0415			
Фаза C .					U_eff				
					FU				
					Ph				
					U_re				
					U_im				

1. Разница коэффициентов трансформации аналоговых входов тока устанавливается в алгоритме "Сумматор токов двух выключателей (ekvpar16)".
2. В схему 28.10.2020 внесены изменения:
- исключены неиспользуемые функции (АЛАР НПФ, АЛАР ФКТ, ФОЛ);

- изменена привязка алгоритма ekvpar\_v1 к дискретным входам ;

- алгоритмы КЦН привязаны к дискретному выходу;

- изменена привязка алгоритмов ступеней АЛАР, АОПН к дискретным выходам;

- добавлен внешний сигнал "ТО АОПН ВЛ-566" с действием на отключение линии;

- исключена неиспользуемая светодиодная сигнализация.

						ПБКМ.421445.002-3201.32			
Изм.	Лист	N докум.	Дата			Шкаф МКПА-РЗ-3201 (АЛАР, АОПН, ФОЛ 330-750 кВ)	Лит	Масса	Масштаб
Разработал	Абраменко		01.20						-
Проверил	Демещенко		01.20				Лист	1	Листов 8
Н. Контр.	Абдуллин		01.20			Схема функционально-логическая	000 "Прософт-Системы"		
Утв.	Смирнов		01.20						

Вычислитель сигналов присоединения выключателя 1/IV									
Фаза A a6	Цепи переменного тока				PA	0101			
					QA	0102			
					IAre	0103			
					IAim	0104			
					IAeff	0105			
Фаза B a7					UAre	0106			
					Uaim	0107			
					UAeff	0108			
					Ph UA	0109			
					FUA	0110			
Фаза C a8					RA	0111			
					XA	0112			
					Ph IA	0113			
					FIA	0114			
					PB	0121			
Фаза A a1					QB	0122			
					IBre	0123			
					IBim	0124			
					IBeff	0125			
					UBre	0126			
Фаза B a2					UBim	0127			
					UBeff	0128			
					Ph UB	0129			
					FUB	0130			
					RB	0131			
Фаза C a3					XB	0132			
					Ph IB	0133			
					FTB	0134			
					PC	0141			
					QC	0142			
					ICre	0143			
					ICim	0144			
					ICeff	0145			
					UCre	0146			
					UCim	0147			
					UCeff	0148			
					Ph UC	0149			
					FUC	0150			
					RC	0151			
					XC	0152			
					Ph IC	0153			
					FTC	0154			
					U1	0161			
					U2	0162			
					3U0	0163			
					I1	0164			
					I2	0165			
					3I0	0166			
					P	0167			
					Q	0168			
					F	0169			
					R1	0170			
					R2	0171			
					R0	0172			
					X1	0173			
					X2	0174			
					X0	0175			

Вычислитель сигналов присоединения выключателя 2/0В					
Фаза А а14	Цепи переменного тока			PA	0201
				QA	0202
				IAre	0203
				IAim	0204
Фаза В а15				IAeff	0205
				UAre	0206
				Uaim	0207
				UAeff	0208
Фаза С а16				Ph UA	0209
				FUA	0210
				RA	0211
				XA	0212
Фаза А а9	Цепи переменного напряжения "звезда"			Ph IA	0213
				FIA	0214
				PB	0221
				QB	0222
Фаза В а10				IBre	0223
				IBim	0224
				IBeff	0225
				UBre	0226
Фаза С а11				UBim	0227
				UBeff	0228
				Ph UB	0229
				FUB	0230
				RB	0231
				XB	0232
				Ph IB	0233
				FTB	0234
				PC	0241
				QC	0242
				ICre	0243
				ICim	0244
				ICeff	0245
				UCre	0246
				UCim	0247
				UCeff	0248
				Ph UC	0249
				FUC	0250
				RC	0251
				XC	0252
	Фаза С			Ph IC	0253
				FTC	0254
				UI	0261
				U2	0262
				3U0	0263
				I1	0264
				I2	0265
				3I0	0266
				P	0267
				q	0268
				F	0269
	Линейные параметры			R1	0270
				R2	0271
				R0	0272
				X1	0273
				X2	0274
				X0	0275

A1 Шина вычислимых аналоговых сигналов

A2 Шина аналоговых алгоритмических связей

D1 Шина дискретных входных сигналов

D2 Шина дискретных выходных сигналов

D3 Шина дискретных алгоритмических связей

Сумматор токов

Сумматор токов двух выключателей  
(ekvpar\_v1)

0103	IA1re	avar
0104	IA1im	Line_3I0
0105	IA1	I0_line
0114	FI_A1	I1_line
0123	IB1re	I2_line
0124	IB1im	P_line
0125	IB1	Q_line
0134	FI_B1	R0_line
0143	IC1re	X0_line
0144	IC1im	R1_line
0145	IC1	X1_line
0154	FI_C1	R2_line
0203	IA2re	X2_line
0204	IA2im	IA_line
0205	IA2	IB_line
0214	FI_A2	IC_line
0223	IB2re	FIA_line
0224	IB2im	FIB_line
0225	IB2	FIC_line
0234	FI_B2	FI_C
0243	IC2re	PA_line
0244	IC2im	PB_line
0245	IC2	PC_line
0254	FI_C2	QA_line
0106	UA_re1	QC_line
0107	UA_im1	RA_line
0126	UB_re1	RB_line
0127	UB_im1	RC_line
0146	UC_re1	XA_line
0147	UC_im1	XB_line
0206	UA_re2	XC_line
0207	UA_im2	U0_tn
0226	UB_re2	U1_tn
0227	UB_im2	U2_tn
0246	UC_re2	Ua
0247	UC_im2	Ub

di8 SAC2 Работа через В1/ЛВ (вх.)

di9 SAC2 Параллельная работа (вх.)

di10 SAC2 Работа через В2/ОВ (вх.)

лог. 0

лог. 0

лог. 0

лог. 0

di7 SAC1 Выбор ТН2 (вх.)

Блокировка при неиспр. ЦН ТН1 (алг.)

Блокировка при неиспр. ЦН ТН2 (алг.)

only\_Q1

Q1\_sum\_Q2

only\_Q2

block\_avar1

block\_avar2

block\_avar3

sel\_tn1

sel\_tn2

block\_tn1

block\_tn2

sac\_block

sac\_fault

Ремонт выключателя В2 (алг.)

Ремонт выключателя В1 (алг.)

Блок. ПА при неиспр. ЦН (алг.)

jmp\_U

Алгоритм фиксации переходного процесса  
(jmp15\_uflt)

UA_line	A_a	avar
UB_line	A_b	Y
UC_line	A_c	Y_Am
50.0	F_a	Y_a
50.0	F_b	Y_b
50.0	F_c	Y_c
лог. 0	A1	Y_F
	block	

jmp\_I

Алгоритм фиксации переходного процесса  
(jmp15\_uflt)

IA_line	A_a	avar
IB_line	A_b	Y
IC_line	A_c	Y_Am
FIA_line	F_a	Y_a
FIB_line	F_b	Y_b
FIC_line	F_c	Y_c
I1_line	A1	Y_F
лог. 0		block

jmp\_U

jmp\_I

Неисправность ЦН ТН1 (алг.)

Неисправность ЦН ТН2 (алг.)

do2

1

КЦН ТН1

Контроль отсутствия и несимметрии  
напряжения (kcn2\_v1)

0106	Ua_re	avar	Пуск РАС
0126	Ub_re	avar_led	Неисправность ЦН ТН1 (алг.)
0146	Uc_re	block	Блокировка при неиспр. ЦН ТН1 (алг.)
0107	Ua_im	block1	
0127	Ub_im	block2	
0147	Uc_im	zv_min	
0304	Uni_re	ff	
0314	Ulk_re	nik	
0305	Uni_im		
0315	Ulk_im		
0110	Fa		
0130	Fb		
0150	Fc		
лог. 0	block_kcn1		
лог. 0	block_kcn2		
лог. 0	block_ff		

КЦН ТН2

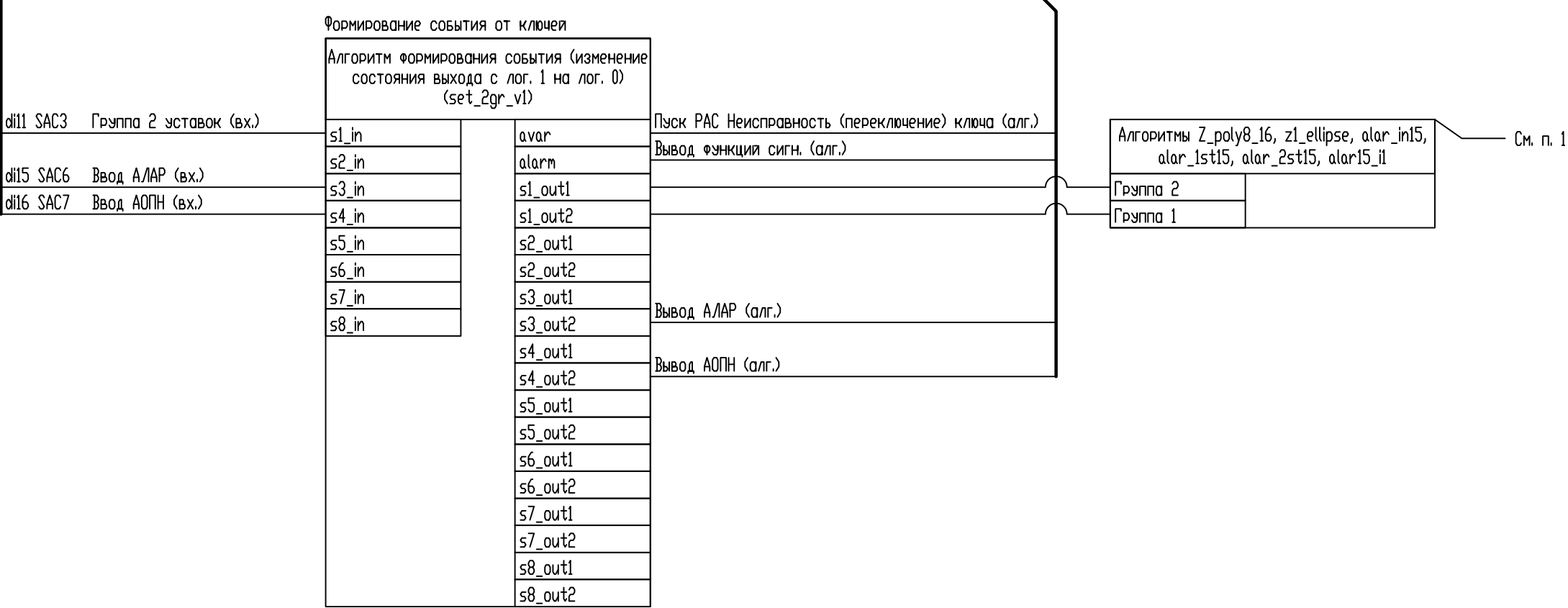
Контроль отсутствия и несимметрии  
напряжения (kcn2\_v1)

0206	Ua_re	avar	
0226	Ub_re	avar_led	
0246	Uc_re	block	Пуск РАС
0207	Ua_im	block1	Неисправность ЦН ТН2 (алг.)
0227	Ub_im	block2	Блокировка при неиспр. ЦН ТН2 (алг.)
0247	Uc_im	zv_min	
0404	Uni_re	ff	
0414	Ulk_re	nik	
0405	Uni_im		
0415	Ulk_im		
0210	Fa		
0230	Fb		
0250	Fc		
лог. 0	block_kcn1		
лог. 0	block_kcn2		
лог. 0	block_ff		

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

И1 Шина дискретных входных сигналов

И3 Шина дискретных алгоритмических связей



### **Д3 Шина дискретных алгоритмических связей**



A2 Шина аналоговых алгоритмических связей

D1 Шина дискретных входных сигналов

D2 Шина дискретных выходных сигналов

D3 Шина дискретных алгоритмических связей

ФВВ для АОПН

Блок ФВВ для АОПН (fvv\_aopn)

di81	РПВ Q1 ф. А (вх.)	fvv_Q1_A	avar	РПВ ЛЭП ф. А (алг.)
di82	РПВ Q1 ф. В (вх.)	fvv_Q1_B	FVL_A	РПВ ЛЭП ф. В (алг.)
di83	РПВ Q1 ф. С (вх.)	fvv_Q1_C	FVL_B	РПВ ЛЭП ф. С (алг.)
di84	РПВ Q2 ф. А (вх.)	fvv_Q2_A	FVL_C	
di85	РПВ Q2 ф. В (вх.)	fvv_Q2_B		
di86	РПВ Q2 ф. С (вх.)	fvv_Q2_C		
	Ремонт выключателя В1 (алг.)	K_Q1		
	Ремонт выключателя В2 (алг.)	K_Q2		

1 ступень АОПН

Ступень автоматики ограничения повышения напряжения (aopn15_st)		
Ua_line	Ua_tek	avar
Ub_line	Ub_tek	Y
Uc_line	Uc_tek	Y_work
QA_line	Qa_tek	PD
QB_line	Qb_tek	PD_work
QC_line	Qc_tek	
PA_line	Pa_tek	
PB_line	Pb_tek	
PC_line	Pc_tek	
	лог. 1	
	лог. 0	
Блок. ПА при неискр. ЦН (алг.)		
Вывод АОПН (алг.)		
	лог. 0	
	лог. 0	
РПВ ЛЭП ф. А (алг.)		
РПВ ЛЭП ф. В (алг.)		
РПВ ЛЭП ф. С (алг.)		
	on_A	
	on_B	
	on_C	

Пуск РАС 1 ступ. АОПН откл. ЛЭП (алг.)

Работа 1 ступ. АОПН откл. ЛЭП (алг.)

do10

2 ступень АОПН

Ступень автоматики ограничения повышения напряжения (aopn15_st)		
Ua_line	Ua_tek	avar
Ub_line	Ub_tek	Y
Uc_line	Uc_tek	Y_work
QA_line	Qa_tek	PD
QB_line	Qb_tek	PD_work
QC_line	Qc_tek	
PA_line	Pa_tek	
PB_line	Pb_tek	
PC_line	Pc_tek	
	лог. 1	
	лог. 0	
Блок. ПА при неискр. ЦН (алг.)		
Вывод АОПН (алг.)		
	лог. 0	
	лог. 0	
РПВ ЛЭП ф. А (алг.)		
РПВ ЛЭП ф. В (алг.)		
РПВ ЛЭП ф. С (алг.)		
	on_A	
	on_B	
	on_C	

Пуск РАС 2 ступ. АОПН откл. ЛЭП (алг.)

Работа 2 ступ. АОПН откл. ЛЭП (алг.)

do11

D1 Шина дискретных входных сигналов

D3 Шина дискретных алгоритмических связей

di65	Контроль питания цепей ОРУ	TQF IN Q PT ET	Потеря питания цепей ОРУ (алг.)
	T=3		

Подп. и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

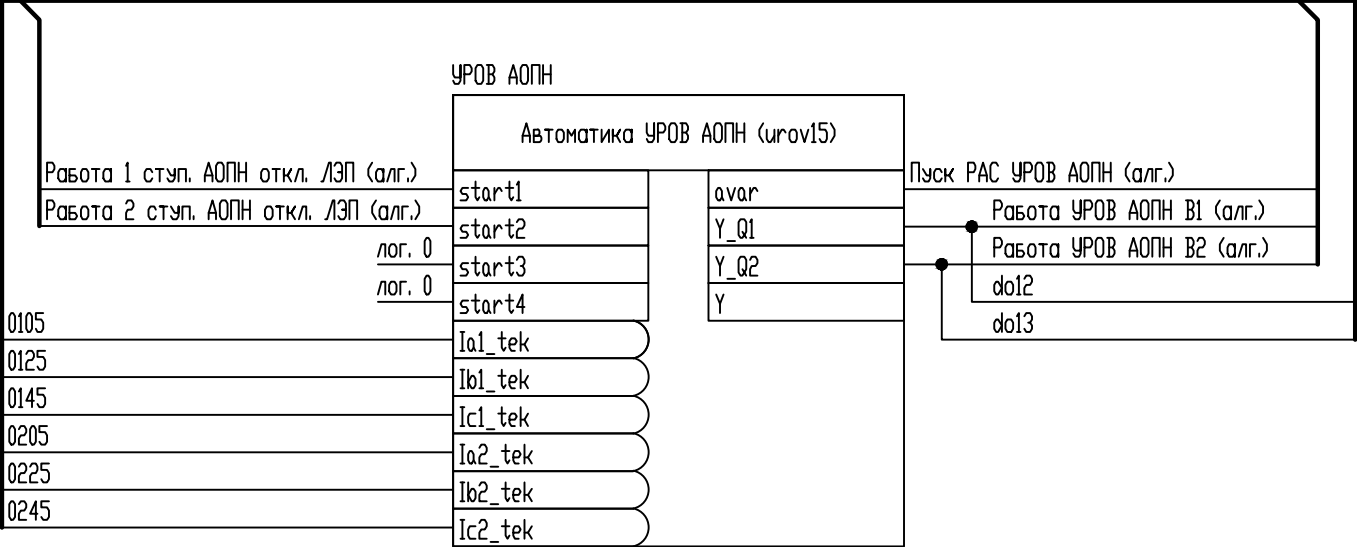
Инв. N подл.

A1 Шина вычислимых аналоговых сигналов

D1 Шина дискретных входных сигналов

D2 Шина дискретных выходных сигналов

D3 Шина дискретных алгоритмических связей

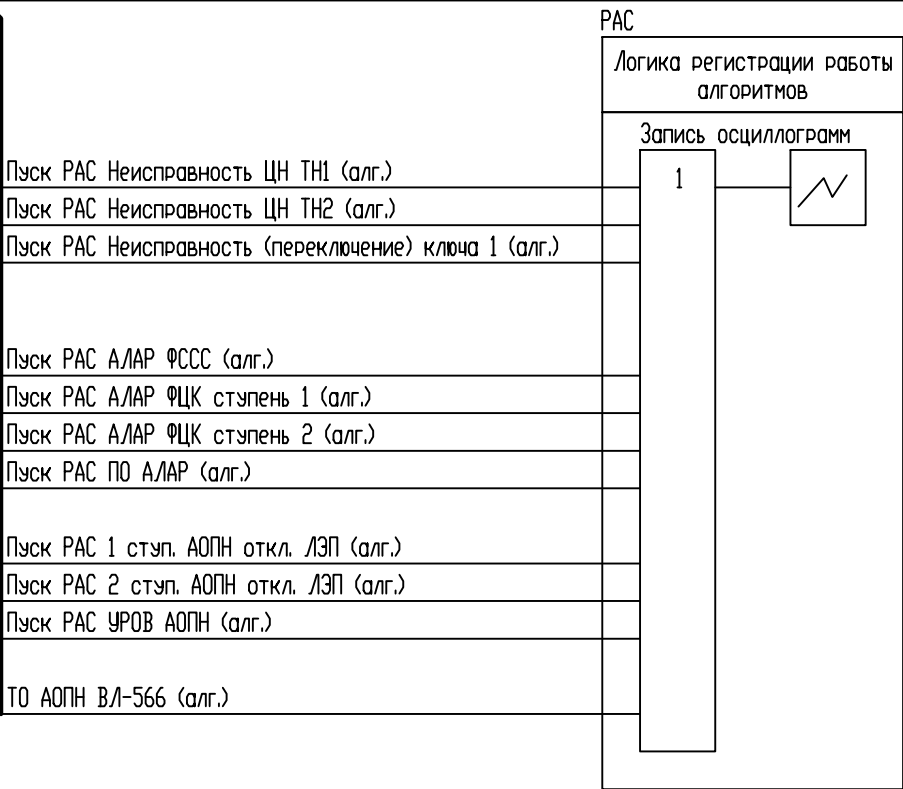
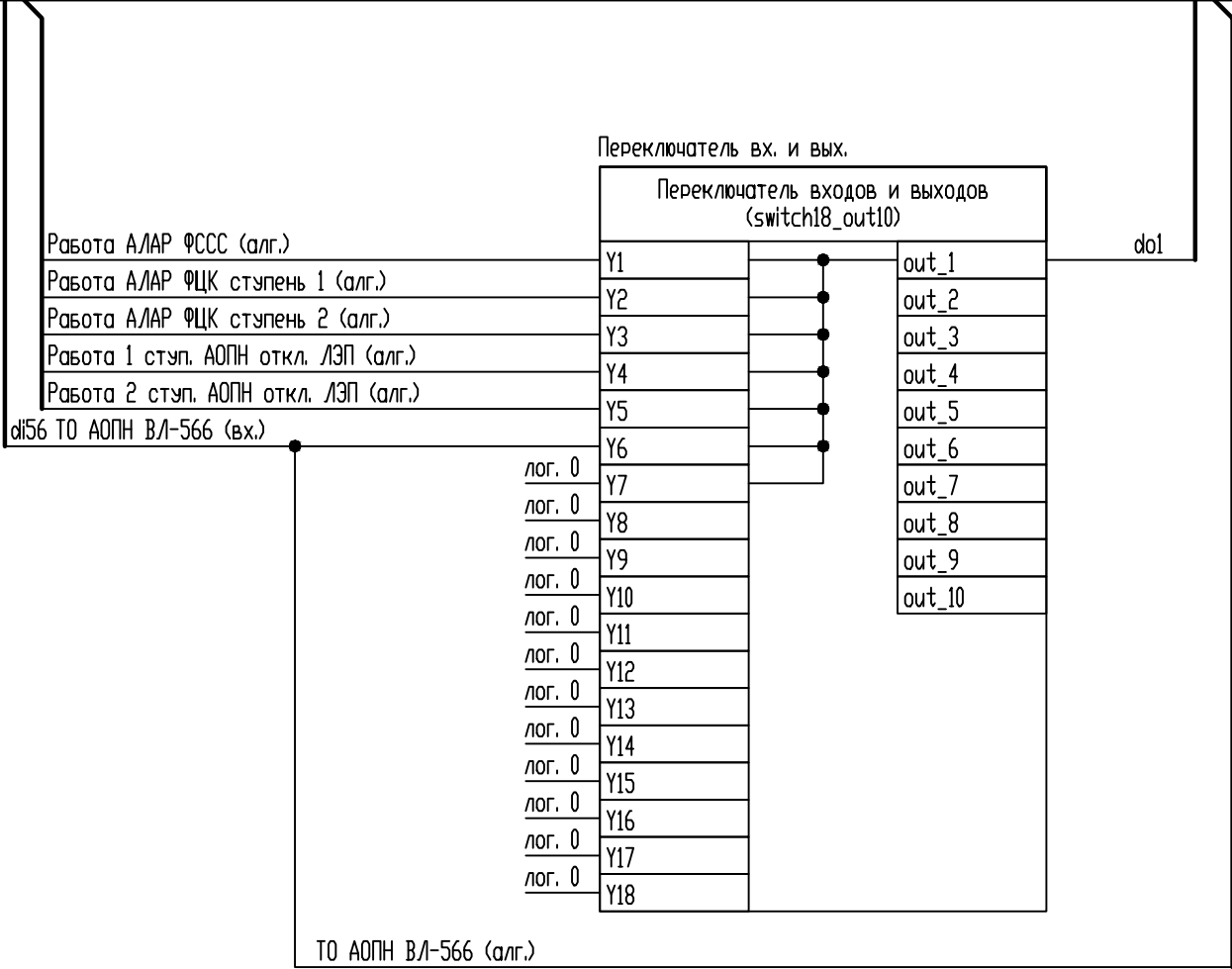


Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

D1 Шина дискретных входных сигналов

D2 Шина дискретных выходных сигналов

D3 Шина дискретных алгоритмических связей



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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата



D1 Шина дискретных входных сигналов

D3 Шина дискретных алгоритмических связей

Самодиагностика

Алгоритм самодиагностики (tpa_sd_v1)	
	block
	work
	fault_led

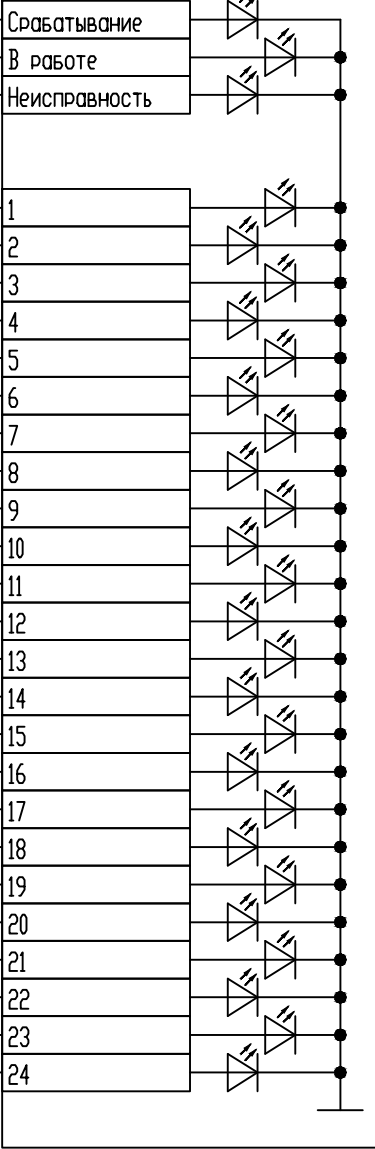
Сигнализация

Сигнализация (tpa\_sign\_v2)

Work	Operation
Fault	Work
Test_Led	Fault
Reset_1	
Reset_2	
Led_1	Led_1
Led_2	Led_2
Led_3	Led_3
Led_4	Led_4
Led_5	Led_5
Led_6	Led_6
Led_7	Led_7
Led_8	Led_8
Led_9	Led_9
Led_10	Led_10
Led_11	Led_11
Led_12	Led_12
Led_13	Led_13
Led_14	Led_14
Led_15	Led_15
Led_16	Led_16
Led_17	Led_17
Led_18	Led_18
Led_19	Led_19
Led_20	Led_20
Led_21	Led_21
Led_22	Led_22
Led_23	Led_23
Led_24	Led_24

Неисправность терминала (алг.)  
Сигнализация "Срабатывание"  
Сигнализация "Неисправность"

Панель светодиодной индикации

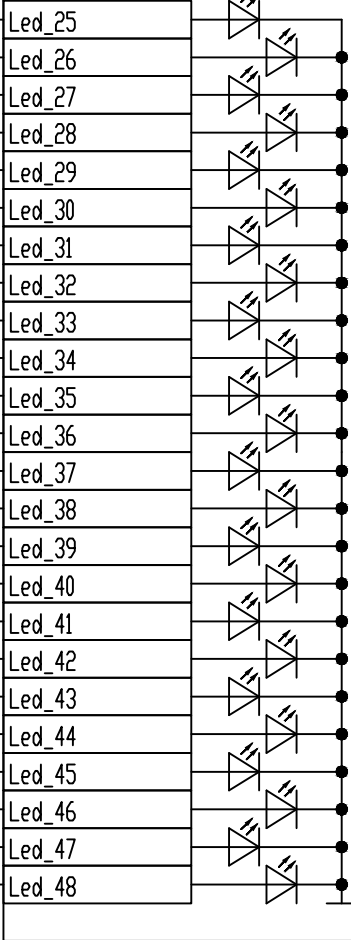


Сигнализация

Сигнализация (tpa\_sign\_v2)

лог. 0	Led_25	Led_25
лог. 0	Led_26	Led_26
лог. 0	Led_27	Led_27
лог. 0	Led_28	Led_28
лог. 0	Led_29	Led_29
лог. 0	Led_30	Led_30
лог. 0	Led_31	Led_31
лог. 0	Led_32	Led_32
лог. 0	Led_33	Led_33
лог. 0	Led_34	Led_34
лог. 0	Led_35	Led_35
лог. 0	Led_36	Led_36
лог. 0	Led_37	Led_37
лог. 0	Led_38	Led_38
лог. 0	Led_39	Led_39
лог. 0	Led_40	Led_40
лог. 0	Led_41	Led_41
лог. 0	Led_42	Led_42
лог. 0	Led_43	Led_43
лог. 0	Led_44	Led_44
лог. 0	Led_45	Led_45
лог. 0	Led_46	Led_46
лог. 0	Led_47	Led_47
лог. 0	Led_48	Led_48

Панель светодиодной индикации



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

## КАРТА ЗАКАЗА

## ШКАФА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ ТИПА МКПА-РЗ

<b>1. Заказчик:</b> <u>Филиал ОАО «ИЭСК» Центральные электрические сети</u>
<b>2. Место (объект) установки шкафа:</b> <u>ПС 500 кВ Ключи</u>
<b>3. Элемент объекта, технологически связанный со шкафом:</b> <u>ОРУ 500 кВ (РЩ 500 кВ)</u>
<b>4. Количество шкафов:</b> <u>2</u>
<b>5. Номинальные габариты шкафа без учета цоколя и козырька (Ш x Г x В):</b> <input checked="" type="checkbox"/> 800 x 600 x 2000 мм <input type="checkbox"/> 600 x 600 x 2000 мм <b>Высота цоколя шкафа:</b> <input type="checkbox"/> 100 мм <input checked="" type="checkbox"/> 200 мм (типовое исполнение) <b>Внимание!</b> Шкафы только двустороннего обслуживания.
<b>6. Козырек шкафа для диспетчерского наименования:</b> <input checked="" type="checkbox"/> не требуется <input type="checkbox"/> с лицевой стороны <input type="checkbox"/> с обеих сторон <b>Оперативное обозначение на козырьке шкафа (если требуется):</b> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>
<b>7. Цвет шкафа:</b> <input checked="" type="checkbox"/> RAL 7035 <input type="checkbox"/> другое: _____ <b>Цвет цоколя:</b> <input checked="" type="checkbox"/> RAL 7022 <input type="checkbox"/> другое: _____
<b>8. Тип передней двери шкафа:</b> <input checked="" type="checkbox"/> стальная с обзорным окном напротив терминалов (типовое исполнение) <input type="checkbox"/> стекло на всю высоту шкафа
<b>9. Номинальное напряжение оперативного тока:</b> <input type="checkbox"/> ~220 В, 50 Гц <input checked="" type="checkbox"/> =220В (типовое исполнение) <input type="checkbox"/> другое: _____
<b>10. Количество терминалов ТПА-01 в шкафу:</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <b>Внимание!</b> Размещение двух терминалов ТПА-01 в составе одного шкафа МКПА-РЗ допустимо только для комплектов с терминалами ТПА-01-К42 и только при габаритных размерах шкафа 800 x 600 x 2000 мм.
<b>11. Параметры терминала ТПА-01 №1:</b> <b>11.1 Перечень функций ПА:</b> <u>АЛАР (ФССС, ФЦК), АОПН, УРОВ АОПН</u>
<b>11.2 Конструктив терминала:</b> <input type="checkbox"/> К28 <input type="checkbox"/> К42 <input type="checkbox"/> К63 <input checked="" type="checkbox"/> К84
<b>11.3 Исполнение лицевой панели:</b> <input type="checkbox"/> с индикаторами, без органов управления <input type="checkbox"/> с индикаторами, с органами управления, с жидкокристаллическим дисплеем <input checked="" type="checkbox"/> с индикаторами, с органами управления, с графическим цветным дисплеем

11.4 Организация питания комплекта оперативным током:

☒ один ввод питания      ☐ два ввода с реле АВР (типовое исполнение)  
☐ два ввода с ручным переключателем      ☐ другое: \_\_\_\_\_

11.5 Предел измерения аналоговых входов напряжения: ☐ 100 В      ☒ 200 В

11.6 Предел измерения аналоговых входов тока: ☐ 2 А      ☒ 10 А      ☐ 20 А  
☐ 50 А      ☐ 100 А      ☐ 200 А

---

**12. Параметры терминала ТПА-01 №2:**

12.1 Перечень функций ПА:

---

12.2 Конструктив терминала:

☐ К28      ☐ К42      ☐ К63      ☐ К84

12.3 Исполнение лицевой панели:

☐ с индикаторами, без органов управления  
☐ с индикаторами, с органами управления, с жидкокристаллическим дисплеем  
☐ с индикаторами, с органами управления, с графическим цветным дисплеем

12.4 Организация питания комплекта оперативным током:

☐ один ввод питания      ☐ два ввода с реле АВР (типовое исполнение)  
☐ два ввода с ручным переключателем      ☐ другое: \_\_\_\_\_

12.5 Предел измерения аналоговых входов напряжения: ☐ 100 В      ☐ 200 В

12.6 Предел измерения аналоговых входов тока: ☐ 2 А      ☐ 10 А      ☐ 20 А  
☐ 50 А      ☐ 100 А      ☐ 200 А

---

**13. Количество кабелей, заводимых в шкаф:** 25

---

**14. Протоколы связи по цифровым интерфейсам** (можно отметить несколько пунктов):

☐ не используются      ☒ МЭК 60870-5-104  
☒ МЭК 61850-8-1 MMS      ☐ МЭК 61850-8-1 GOOSE

---

**15. Комплект ЗИП:**      ☒ да      ☐ нет

---

**16. Ссылки на разделы рабочей документации:**  
Комплект чертежей 002/086.2-008-ПА

---

**17. Дополнительные требования:**

---



---

От Заказчика \_\_\_\_\_

От Исполнителя \_\_\_\_\_


М.П. \_\_\_\_\_

						002/086.2-008-ПА.0/1		
						Установка устройств АЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тывреть - Ключи (ВЛ-566) на УПК Тывреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Рахманин				27.08.20	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тывреть - Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика		
Проверил	Еремин				27.08.20			
						Стадия	Лист	Листов
						Р		1
Н.контр.	Еремин				27.08.20	Карта заказа на шкафы МКПА-РЗ		
						 ООО "Инженерный Центр "Иркутскэнерго"		

Таблица 1. Телеинформация, подлежащая передаче с ПС 500 кВ Ключи в диспетчерские центры АО "СО ЕЭС" в части АЛАР, АОПН, УРОВ АОПН ВЛ-566 в связи с вводом новых устройств

Параметр телеинформации		Источник телеинформации	Способ ввода в систему ТМ	Передача в Филиал АО "СО ЕЭС" Иркутское РДУ
Наименование сигнала	Тип сигнала			
Телесигнализация				
Работа АЛАР ФССС ВЛ-566	АПТС	РЩ 500 кВ. Шкаф №37. 1 комплект АЛАР, АОПН ВЛ-566	Дискретный сигнал типа "Сухой контакт"	+
Работа АЛАР ФЦ ВЛ-566	АПТС			+
Работа АОПН ВЛ-566	АПТС			+
Работа УРОВ АОПН ВЛ-566	АПТС			+
Неисправность (обобщенный сигнал)	АПТС			+
Работа АЛАР ФССС ВЛ-566	АПТС	РЩ 500 кВ. Шкаф №38. 2 комплект АЛАР, АОПН ВЛ-566	Дискретный сигнал типа "Сухой контакт"	+
Работа АЛАР ФЦ ВЛ-566	АПТС			+
Работа АОПН ВЛ-566	АПТС			+
Работа УРОВ АОПН ВЛ-566	АПТС			+
Неисправность (обобщенный сигнал)	АПТС			+

Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.							002/086.2-008-ПА.ТС		
							Установка устройств АЛАР (ФССС, ФЦС) ВЛ 500 кВ УПК Тыреть - Ключи (ВЛ-566) на УПК Тыреть 500 кВ и ПС 500 кВ Ключи		
	2	-	Зам.	-		02.11.20			
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
	Разраб.	Рахманин				27.08.20	ПС 500 кВ Ключи. ВЛ 500 кВ УПК Тыреть - Ключи (ВЛ-566). Противоаварийная автоматика		
	Проверил	Еремин				27.08.20	Стадия	Лист	Листов
						Р		1	
	Н.контр.	Еремин			27.08.20	Перечень сигналов для передачи в АО "СО ЕЭС"			


 ООО "Инженерный  
Центр "Иркутскэнерго"

		Поз	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол-во	Масса 1 ед, кг	Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Взаиминд. №		1	НКУ по картам заказа							
		1.1	РЩ 500 кВ. Шкаф №37. 1 комплект А/ЛАР, АОПН В/Л-566	002/086.2-008-ПА.0/1		ООО "Прософт-Системы"	шт.	1		
		1.2	РЩ 500 кВ. Шкаф №38. 2 комплект А/ЛАР, АОПН В/Л-566	002/086.2-008-ПА.0/1		ООО "Прософт-Системы"	шт.	1		
		2	РЩ 500 кВ. Шкаф №30. ТК-581, ТК-566, ТУ-581, ТУ-566							
		2.1	Клеммы с ножевыми размыкателями	UDK 4-MTK-P/P	PXC.2775210	Phoenix Contact	шт.	1		
		2.2	Концевая крышка	D-UDK 4	PXC.2775113	Phoenix Contact	шт.	1		
		3	РЩ 500 кВ. Шкаф №40. 2 комплект ДЗШ-500 2 СШ							
		3.1	Пост+Винт+Шайба для перемычки BJS8		1SNA168401R0300	ABB	шт.	1		
		4	РЩ 500 кВ. Шкаф №42. 1 комплект ДЗШ-500 2 СШ							
		4.1	Пост+Винт+Шайба для перемычки BJS8		1SNA168401R0300	ABB	шт.	1		
		5	Аппаратура и материалы, заказываемые россыпью для монтажа							
		5.1	Штекерный соединитель RJ45	FL PLUG RJ45 GN/2	PXC.2744571	Phoenix Contact	уп.	3		
		5.2	Маркер	X-PEN 0,35	PXC.0811228	Phoenix Contact	шт.	3		
		5.3	Трубка ПВХ, белая, диаметр 3,6мм	LM-TU436L		Letatwin	рулон	1		
		5.4	Красящая лента для MAX LM-390A PC, черная	LM-IR300B		Letatwin	шт.	1		
		5.5	Метизы				кг.	0,5		
					</					