

Заказчик: ПАО «Якутскэнерго»

Договор № 216/01-2022 от 20.05.2022

**УСТАНОВКА УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И
АВТОМАТИКИ, СРЕДСТВ СВЯЗИ НА ОБЪЕКТАХ ПАО
«ЯКУТСКЭНЕРГО» ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СВЭМ ОТ ЯКУТСКОЙ
ГРЭС-2 (2-я ОЧЕРЕДЬ)**

**Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению
параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ
(Якутская ГРЭС)**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ПС 110 кВ Табага. ШРОТ

2266-25-ЭС2.3

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	49-26		24.03.26

Заказчик: ПАО «Якутскэнерго»

Договор № 216/01-2022 от 20.05.2022

**УСТАНОВКА УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И
АВТОМАТИКИ, СРЕДСТВ СВЯЗИ НА ОБЪЕКТАХ ПАО
«ЯКУТСКЭНЕРГО» ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СВЭМ ОТ ЯКУТСКОЙ
ГРЭС-2 (2-я ОЧЕРЕДЬ)**

**Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению
параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ
(Якутская ГРЭС)**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ПС 110 кВ Табага. ШРОТ

2266-25-ЭС2.3

Главный инженер проекта



О.А. Банникова

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	49-26		24.03.26

2026

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. подл.

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	Зам. Изм. 1
2	ОПУ. РЩ. Шкаф №34 ШРОТ 1. Перечень элементов	Зам. Изм. 1
3, 4, 5	ОПУ. РЩ. Шкаф №34 ШРОТ 1. Схема полная	Зам. Изм. 1
6	ОПУ. РЩ. Шкаф №35 ШРОТ 2. Перечень элементов	Зам. Изм. 1
7, 8, 9, 10	ОПУ. РЩ. Шкаф №35 ШРОТ 2. Схема полная	Зам. Изм. 1
11, 12	ОПУ. РЩ. Шкаф №34 ШРОТ 1. Схема электрическая подключения	
13, 14, 15	ОПУ. РЩ. Шкаф №35 ШРОТ 2. Схема электрическая подключения	
16	Здание ОПУ. План расположения оборудования и проводов	
17	Схема кабельных связей	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

- 1 Данный комплект рабочей документации выполнен на основании Технического задания по титулу "Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС –2 (2-я очередь)" по дополнительному соглашению №6.
- 2 Проверка технических решений, принятых в данном основном комплекте рабочих чертежей, на патентную чистоту не проводилась.
- 3 Ведомость основных комплектов рабочих чертежей приведена в том 2174–207–ВПК.
- 4 Настоящие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами РФ:
- ПУЭ. Правила устройства электроустановок, 6 и 7-е издание;
 - ГОСТ Р 21101-2020. Основные требования к проектной и рабочей документации;
 - СП 76.13330.2016. Электротехнические устройства;
 - СТО ПАО "ФСК ЕЭС" 56947007-33.040.20.316-2021 Устройства передачи аварийных сигналов и команд.
- Общие технические требования.

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
2266-25-ЭС 2.3. КЖ	Кабельный журнал	
2266-25-ЭС 2.3. СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
2266-25-ЭС 2.3. 331	Задание заводу на шкаф 34 ШРОТ1	Зам. Изм. 1
2266-25-ЭС 2.3. 332	Задание заводу на шкаф 35 ШРОТ2	Зам. Изм. 1
2266-25-ЭС 2.3. ПЗ	Пояснительная записка	
	<u>Ссылочные документы</u>	
	Письмо №216/532 от 23.01.2026 г "О производителе ШРОТ ПС 110 кВ Табага"	

						2266-25-ЭС2.3			
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС –2 (2-я очередь).			
1		Зам.	49-26		24.03.26	Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС –2)			
Изм.	Кол.уч.	Лист.	И док.	Подпись	Дата	ПС 110 кВ Табага. ШРОТ	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Ануфриева				25.02		Р	1	17
Проверил	Антонов				26.02				
И. контроль	Осипова				26.02	Общие данные	 Институт Гидропроект		
Зам.нач.отд	Банникова				26.02				

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

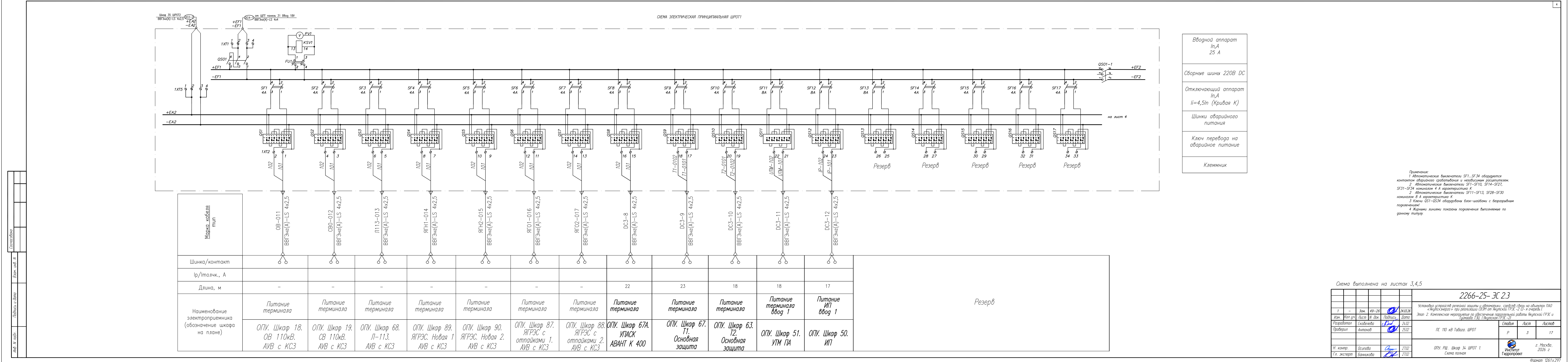
Инв. № подл.

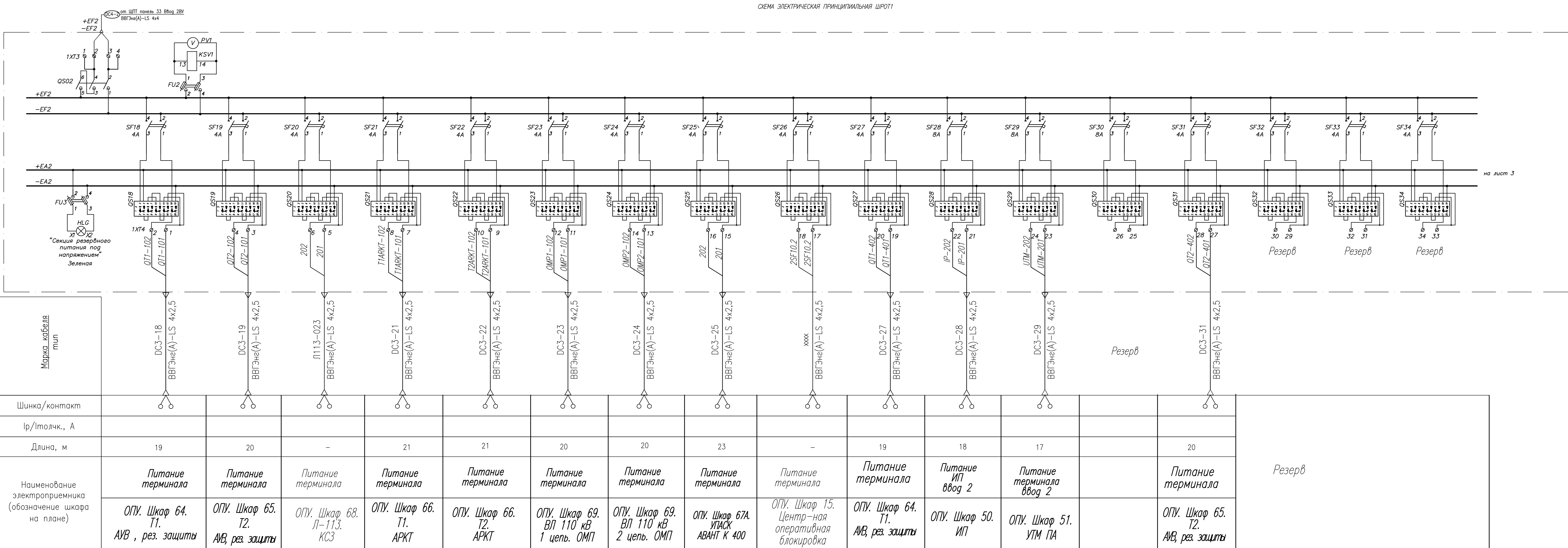
N/N	Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
Шкаф 34 ШРОТ 1						
1	QS01, QS02, QS01-1	Выключатель нагрузки GTSB 40 3P AC/DC			3	G2TECHNO
2	SF1-SF10, SF14-SF27, SF31-SF34	Выключатель автоматический ЕТИМАТ P10 DC 2P K4 260423100			28	ETI
3		Контакт доп. PS/SS ЕТИМАТ P10 (1NC+1NC/NO) 2159505 ETI			28	
4		Выключатель автоматический ЕТИМАТ P10 DC 2P K8 260423100			6	
5	SF11-SF13, SF28-SF30	Контакт доп. PS/SS ЕТИМАТ P10 (1NC+1NC/NO) 2159505 ETI			6	
6	FU1-FU3	Предохранитель ПБР модульный 32 А 2P для 10х38мм LED 690 В AC/250 В DC SV32-2S			3	Sinvel
7		Вставка плавкая 2 А gG 10х38 мм 500 В AC/250 В DC SV1038-2			6	
8	QS1-QS34	Переключатель кулачковый CS10-06.056DU9.07 УХЛ3			34	Elkey
9	KL1, KL2, KSV1, KSV2	Реле 220 Вdc RP4.34.9.220.05			4	РЕЛЕОН
10		Клипса металлическая держатель для реле RP4 S04.02			4	
11		Модуль защиты (110/240) Вdc PM8.9.220.99			4	
12		Пластина пластиковая маркировочная для розеток S4 S04.03			4	
13		Розетка для реле RP4 и модуля PM8 S4.04			4	
14	PV1, PV2	Вольтметр M42300 300V			2	Электро-прибор
15		Колпачок защитный K3-4 (комплект 2шт)			2	
16						
17	R1	Резистор проволочный SQP-25W 3.9кОм 5%			1	
18	HLG	Лампа AD127-22A (LED) зеленая 220В AC/DC MT22-SA33		220В, Зеленая	1	MEYERTEC
19	HLB	Лампа (LED) синяя, 220В AC/DC, IP65; MT22-S36		220В, синяя	1	
20	HLW	Лампа (LED) белая, 220В AC/DC, IP65; MT22-S31		220В, белая	1	
21	HLR	Лампа (LED) красная 220В AC/DC IP65 MT22-SA34		220В, красная	1	
22	HLY	Лампа (LED) желтая 220В AC/DC IP65 MT22-SA35 ОВЕН		220В, желтая	1	
23	EL	Светильник LA 6 LED 80-265 AC/DC			1	АРУМ
24	SF	Выключатель автоматический ЕТИМАТ P10 2P C16 271621102 ETI			1	ETI
25	SQ	Выключатель концевой SW 01			1	
26	XS	Розетка Par-10-3-0П			1	IEK
	1XT1, 1XT3	Зажим клеммный MRK 35 (синий) 1145 ONKA 1010075			2	
	1XT1, 1XT3	Зажим клеммный MRK 35 (серый) 1142 ONKA 1010072			2	
	1XT2, 1XT4	Зажим клеммный MRK 16 (синий) 1135 ONKA 1010055			34	
	1XT2, 1XT4	Зажим клеммный MRK 16 (серый) 1132 ONKA 1010052			34	

N/N	Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
	1XT5	Зажим клеммный MRK 6 (синий) 1035 ONKA 1010035			2	
	1XT5	Зажим клеммный MRK 6 (серый) 1032 ONKA 1010032			2	
	1XT6	Зажим клеммный MRK 6 (серый) 1032 ONKA 1010032			28	

Примечания:
1. Сигнальные лампы устанавливаются на козырьке или на двери панели.
2. Тип клемм и цепи освещения шкафа определяются заводом – изготовителем.
3. Внешняя коммутация шкафа выполнена экранированным кабелем. В комплектации шкафа предусмотреть шину заземления сечением не менее 16мм (медь) с возможностью подключения к ней устройств заземления экранов каждого кабеля индивидуально.

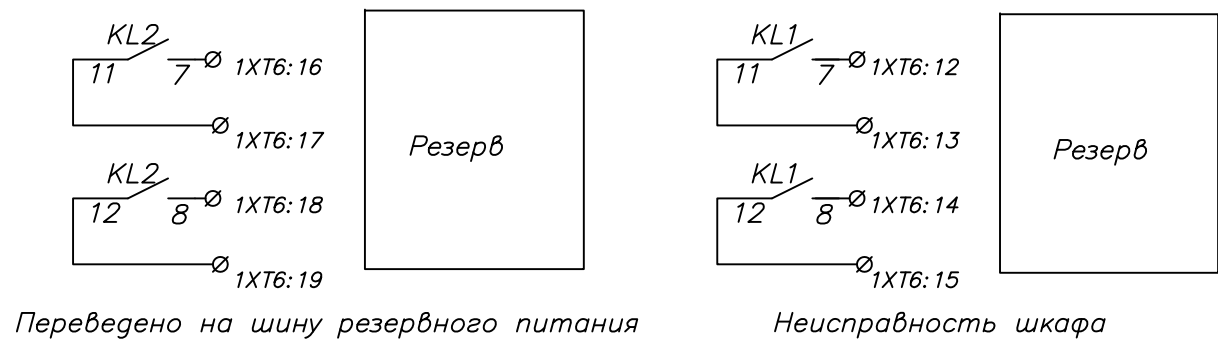
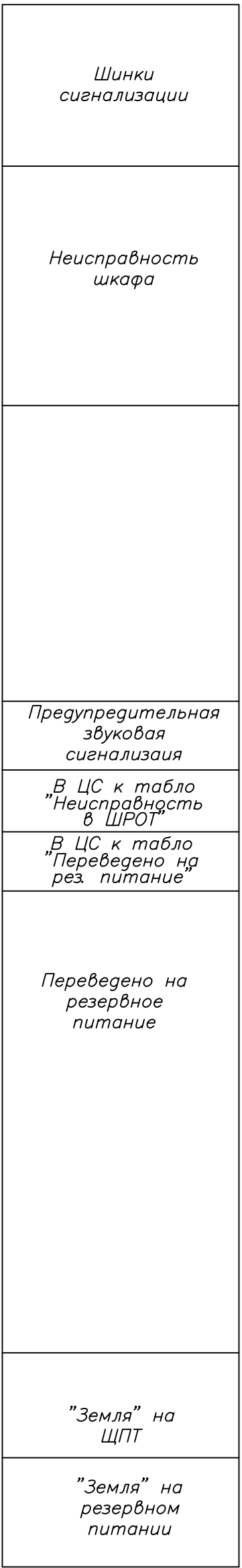
						2266-25- ЭС 2.3		
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь).		
1	—	Зам.	49-26		24.03.26	Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н док.	Подпись	Дата			
Разработал	Скобелева				24.02	ПС 110 кВ Табага. ШРОТ		
Проверил	Антонов				25.02			
Н. контроль	Осипова				27.02	ОПУ. РЩ. Шкаф 34 ШРОТ 1. Перечень элементов		
Зам. нач.	Банникова				27.02			
						г. Москва, 2026 г.		





Примечания:
1 Автоматические выключатели SF1...SF34 оборудуются контактом аварийного срабатывания и независимым расцепителем.
2 Автоматические выключатели SF1-SF10, SF14-SF27, SF31-SF34 номиналом 4 А характеристика К
2 Автоматические выключатели SF11-SF13, SF28-SF30 номиналом 8 А характеристика К
3 Ключи QS1-QS34 оборудованы блок-шасси с безразрывным подключением.
4 Жирными линиями показаны подключения выполняемые по данному титулу.

Схема выполнена на листах 3,4,5								
						2266-25- ЭС 23		
1	—	Зам.	49—26		24.03.26	Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭП от Якутской ГРЭС -2 (2-я очередь).		
Изм.	Кол.уч.	Лист	И. док.	Подпись	Дата	Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Гидроада ГЭС (Якутская ГРЭС-2)		
Разработал		Скобелева			24.02	ПС 110 кВ Табага. ШРОТ		
Проверил		Антонов			25.02	Страница	Лист	Листов
						Р	4	17
Н. контр.		Осилова			27.02	ОПУ. РЩ. Шкаф 34 ШРОТ 1. Схема полная		
Гл. эксперт		Банникова			27.02			
								г. Москва, 2026 г.



1	—	Зам.	49-26		24.03.26
Изм.	Коп. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал		Скобелева			24.02
Проверил		Антонов			25.02
N. контроль		Осипова			27.02
Зам. нач.		Банникова			27.02

Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации ВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь).

Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)

Стадия	Лист	Лист
Р	5	17

Институт
Гидропроект

N/N		Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
Шкаф 35 ШРОТ 2							
1	SF1-SF28	QS01, QS02, QS01-1 1QS01-1QS04	Выключатель нагрузки GTSB 40 3P AC/DC			7	G2TECHNO
2		SF1-SF28	Выключатель автоматический ЕТИМАТ Р10 DC 2P Z4 260424101 ЕП			28	ETI
3			Контакт доп. PS/SS ЕТИМАТ Р10 (1NC+1NC/NO) 2159505 ЕП			28	
4			Расцепитель независ. DA ЕТИМАТ Р10 110-250V AC/DC 772520104 ЕП			28	
5	FU1-FU3		Предохранитель ПВР модульный 32 А 2P для 10х38мм LED 690 В AC/250 В DC SV32-2S			3	Sinvel
6			Вставка плавкая 2 А gG 10х38 мм 500 В AC/250 В DC SV1038-2			6	
7	F1-F6		Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) 0,1A 250В 5х20 мм			6	Kumay
8			Зажим клеммный с держ. предопр. (5х20, 5х25) MRK 6 S (серый) ONKA 1010241			6	
9	QS1-QS28		Переключатель кулачковый CS10-06.056DU9.07 УХЛ3			28	Elkey
10	U1, U2		Модуль преобразовательный 10A/220В AT22010N-220DC			2	ПК "Электро Концепт"
11	1U1, 1U2		Корзина на 1 модуль выпрямительный 10А			2	
12	1SF1, 1SF3		Выключатель автоматический ЕТИМАТ Р10 DC 2P Z4 260424101			2	ETI
13	1SF2, 1SF4		Выключатель автоматический ЕТИМАТ Р10 DC 2P K4 260423100			2	
14	1SF5		Выключатель автоматический ЕТИМАТ Р10 DC 2P K2 260223104			1	
15	1SF1-1SF5		Контакт доп. PS/SS ЕТИМАТ Р10 (1NC+1NC/NO) 2159505			5	
16	KVR1		Реле контроля изоляции РКИ-2-300-01 75-1000Вdc питание 220Вdc			1	Полигон
17	PVI-PV3		Вольтметр M42300 300V			3	Электро-прибор
18			Колпачок защитный K3-4 (комплект 2шт)			3	
19	KL1, KL2, KSV1-KSV3		Реле 220 Вdc RP4.34.9.220.05			5	РЕЛЕОН
20			Клипса металлическая держатель для реле RP4 S04.02			5	
21			Модуль защиты (110/240) Вdc PM8.9.220.99			5	
22			Пластина пластиковая маркировочная для розеток S4 S04.03			5	
23			Розетка для реле RP4 и модуля PM8 S4.04			5	
24	QS		Выключатель нагрузки GTSB 100 3P AC/DC G2TECHNO			1	G2TECHNO
25	RS1, RS2		Шунт 75.ШИСВ-15А			2	
26	HLG		Лампа AD127-22A (LED) зеленая 220В AC/DC MT22-SA33		220В, Зеленая	1	MEYERTEC
27	HLB		Лампа (LED) синяя, 220В AC/DC, IP65; MT22-S36		220В, синяя	1	
28	HLW		Лампа (LED) белая, 220В AC/DC, IP65; MT22-S31		220В, белая	1	
29	HLR		Лампа (LED) красная 220В AC/DC IP65 MT22-SA34		220В, красная	1	
30	HL Y		Лампа (LED) желтая 220В AC/DC IP65 MT22-SA35 ОВЕН		220В, желтая	1	

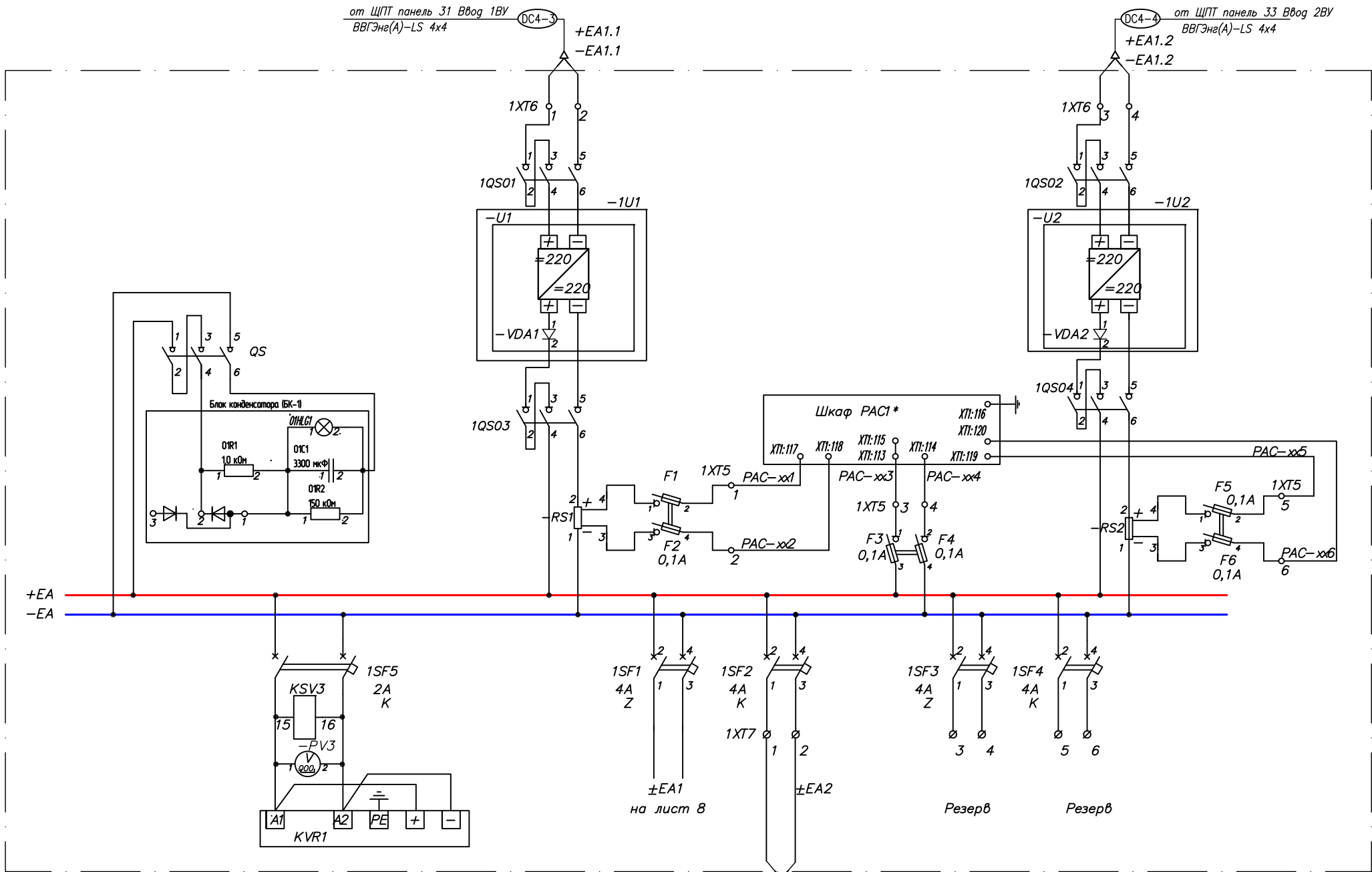
Согласовано		
Взам. инв. N		
Подпись и дата		
Инв. N подл.		

n/n	Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
Шкаф 35 ШРОТ 2						
31	БК-1	Блок конденсатора				
	01C1	Конденсатор TGG332M641052VW 3300 мкФ 400В			1	
	01HLG1	Лампа AD127-22A (LED) зеленая 220В AC/DC MT22-SA33			1	
	01R1	Резистор C5-35В-50Вт 1,0 кОм			1	
	01R2	Резистор C2-23В, 2Вт 150 кОм			1	
	01VD1	Модуль диодный МДД-100-12			1	
32	VD1	Клемма 2-х уров. с двумя диодами (анод) 2002-2214/1000-490 WAGO			1	WAGO
33	R1	Резистор проволочный SQP-25W 3.9кОм 5%			1	
34	EL	Светильник LA 6 LED 80-265 AC/DC			1	АРУМ
35	SF	Выключатель автоматический ЕТИМАТ Р10 2P C16 271621102 ЕП			1	ETI
36	SQ	Выключатель концевой SW 01			1	
37	XS	Розетка Pap-10-3-0П			1	IEK
38	1XT1, 1XT3	Зажим клеммный MRK 35 (синий) 1145 ONKA 1010075			2	
39	1XT1, 1XT3	Зажим клеммный MRK 35 (серый) 1142 ONKA 1010072			2	
40	1XT2, 1XT4	Зажим клеммный MRK 16 (синий) 1135 ONKA 1010055			28	
41	1XT2, 1XT4	Зажим клеммный MRK 16 (серый) 1132 ONKA 1010052			28	
42	1XT2, 1XT4	Зажим клеммный MRK 16 (черный)			28	
43	1XT5	Зажим клеммный MRK 4 (синий) 1025 ONKA 1010025			3	
44	1XT5	Зажим клеммный MRK 4 (серый) 1022 ONKA 1010022			3	
45	1XT6,1XT7	Зажим клеммный MRK 16 (синий) 1135 ONKA 1010055			5	
46	1XT6,1XT7	Зажим клеммный MRK 16 (серый) 1132 ONKA 1010052			5	
47	1XT8	Зажим клеммный MRK 6 (серый) 1032 ONKA 1010032			28	

Примечания:
1. Сигнальные лампы устанавливаются на козырьке или на двери панели.
2.Тип клемм и цепи освещения шкафа определяются заводом – изготовителем.
3 .Внешняя коммутация шкафа выполнена экранированным кабелем. В комплектации шкафа предусмотреть шину заземления сечением не менее 16мм (медь) с возможностью подключения к ней устройств заземления экранов каждого кабеля индивидуально.

						2266-25- ЭС 2.3			
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь).			
1	—	Зам.	49-26		24.03.26	Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	И док.	Подпись	Дата	ПС 110 кВ Табага. ШРОТ	Стадия	Лист	Листов
Разработал					24.02		Р	6	17
Проверил	Антонов				25.02				
Н. контроль	Осипова				27.02	ОПУ. РЩ. Шкаф 35 ШРОТ 2. Перечень элементов			г. Москва, 2026 г.
Зам. нач.	Банникова				27.02				

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ блок РП ШРОТ2



Клеммник
Вводной аппарат In, A 25 A
Модуль преобразовательный DC/DC
Вводной аппарат In, A 25 A
Сборные шины 220В DC
Отключающий аппарат In, A li=4,5In (Кривая Z) li=8,5In (Кривая K)
Клеммник

- Примечания:
- 1 Автоматические выключатели SF1...SF 4 оборудуются контактом аварийного срабатывания. Автоматические выключатели SF1, SF3 номиналом 4 А характеристика Z. Автоматические выключатели SF2, SF4 номиналом 4 А характеристика K.
- 2 В выходных цепях DC/DC преобразователя или на шинах EA должны быть установлены конденсаторы емкостью не менее 5000 мрФ.
- 3 Блоки DC/DC преобразователя должны содержать внутреннюю защиту минимального напряжения от КЗ в выходных цепях с выдержкой времени не менее 3 с
4. * – существующий шкаф PAC1 с дополнительно установленным модулем аналоговых сигналов (см.2266-25-3С2.3 СО п.10)

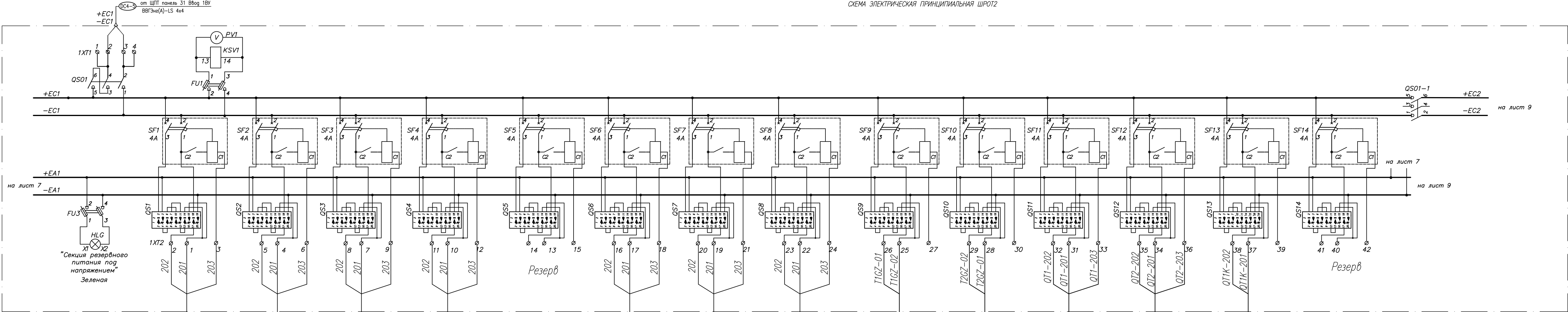
Согласовано					
Взам. инж. N					
Подпись и дата					
Инж. N подл.					

Марка, таблица тип				
Шинка/контакт				
Ip, A				
Длина, м			6	
Наименование электроприемника (обозначение шкафа на плане)	Аварийное питание	Аварийное питание	Резерв	
	шина EA1	Шкаф 34 ШРОТ1	Резерв	

Схема выполнена на листах 7,8,9,10

						2266-25- 3С 2.3				
1	—	Зам.	49-26		24.03.26	Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС -2 (2-я очередь).				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туммада ТЭЦ (Якутская ГРЭС -2)				
Разработал	Скобелева				24.02	ПС 110 кВ Табага. ШРОТ		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Антонов				25.02			Р	7	17
						ОПУ. РЩ. Шкаф 35 ШРОТ 2. Схема полная		 Институт Гидропроект г. Москва, 2026 г		
Н. контр.	Осипова				27.02					
Гл. эксперт	Банникова				27.02					

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ШРОТ2



на лист 9

на лист 7

на лист 9

на лист 9

Примечания:
1 Автоматические выключатели SF1...SF28 оборудуются контактом аварийного срабатывания и независимым расцепителем.
2 Автоматические выключатели SF1...SF28 номиналом 4 А характеристика Z.
3 Ключи QS1-QS28 оборудованы блок-шайбами с безразрывным подключением!
4 Жирными линиями показаны подключения выполняемые по данному титулу.

Вводной аппарат In,А 25 А
Сборные шины 220В DC
Отключающий аппарат In,А Ii=4,5In (Кривая Z)
Шинки аварийного питания
Ключ перевода на аварийное питание
Клеммник

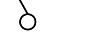
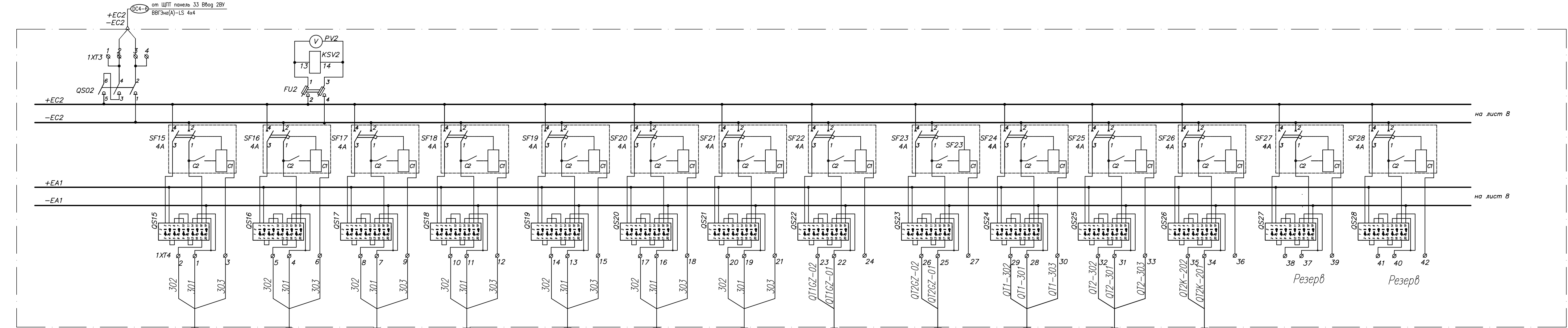
Марка кабеля тип	ОВ-031 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5				СВ-032 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5				Л113-033 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5				ЯГН1-034 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5				ЯГН2-035 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5				ЯГО1-036 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5				ЯГО2-037 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5				DC1-9 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5				DC1-10 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5				DC1-11 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5				DC1-12 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5				DC1-13 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5							
Шинка/контакт																																																				
Ip/Imолчк., А																																																				
Длина, м	-				-				-				-				-				-				23				17				16				15				117											
Наименование электроприемника (обозначение шкафа на плане)	Питание ЭМВ и ЭМО1				Питание ЭМВ и ЭМО1				Питание ЭМВ и ЭМО1				Питание ЭМВ и ЭМО1				Резерв				Питание ЭМВ и ЭМО1				Питание ЭМВ и ЭМО1				Питание ЭМВ и ЭМО1				Питание Газовая защита основ. комплект				Питание Газовая защита основ. комплект				Питание ЭМВ и ЭМО1				Питание ЭМВ и ЭМО1				Питание ЭМВ и ЭМО			
	ОПУ. Шкаф 18. ОВ 110кВ. АУВ с КСЗ				ОПУ. Шкаф 19. СВ 110кВ. АУВ с КСЗ				ОПУ. Шкаф 68. Л-113. АУВ с КСЗ				ОПУ. Шкаф 89. ЯГРЭС. Новая 1 АУВ с КСЗ								ОПУ. Шкаф 90. ЯГРЭС. Новая 2. АУВ с КСЗ				ОПУ. Шкаф 87. ЯГРЭС с отпайками 1. АУВ с КСЗ				ОПУ. Шкаф 88. ЯГРЭС с отпайками 2. АУВ с КСЗ				ОПУ. Шкаф 67. Т1				ОПУ. Шкаф 63. Т2				ОПУ. Шкаф 64. Т1				ОПУ. Шкаф 65. Т2				ЗРУ.ОПУ. Шкаф №6 ввода Т1			

Схема выполнена на листах 7,8,9,10

						2266-25- ЭС 2.3				
1	—	Зам.	49-26		24.03.26	Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь).				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Гидроада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)				
Разработал	Скобелева		24.02	ПС 110 кВ Табога. ШРОТ			Стадия	Лист	Листов	
Проверил	Антонов		25.02				Р	8	17	
									г. Москва, 2026 г.	
Н. контр.	Осипова		27.02	ОПУ. РЩ. Шкаф 35 ШРОТ 2. Схема полная						
Гл. эксперт	Банникова		27.02							

Согласована	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	



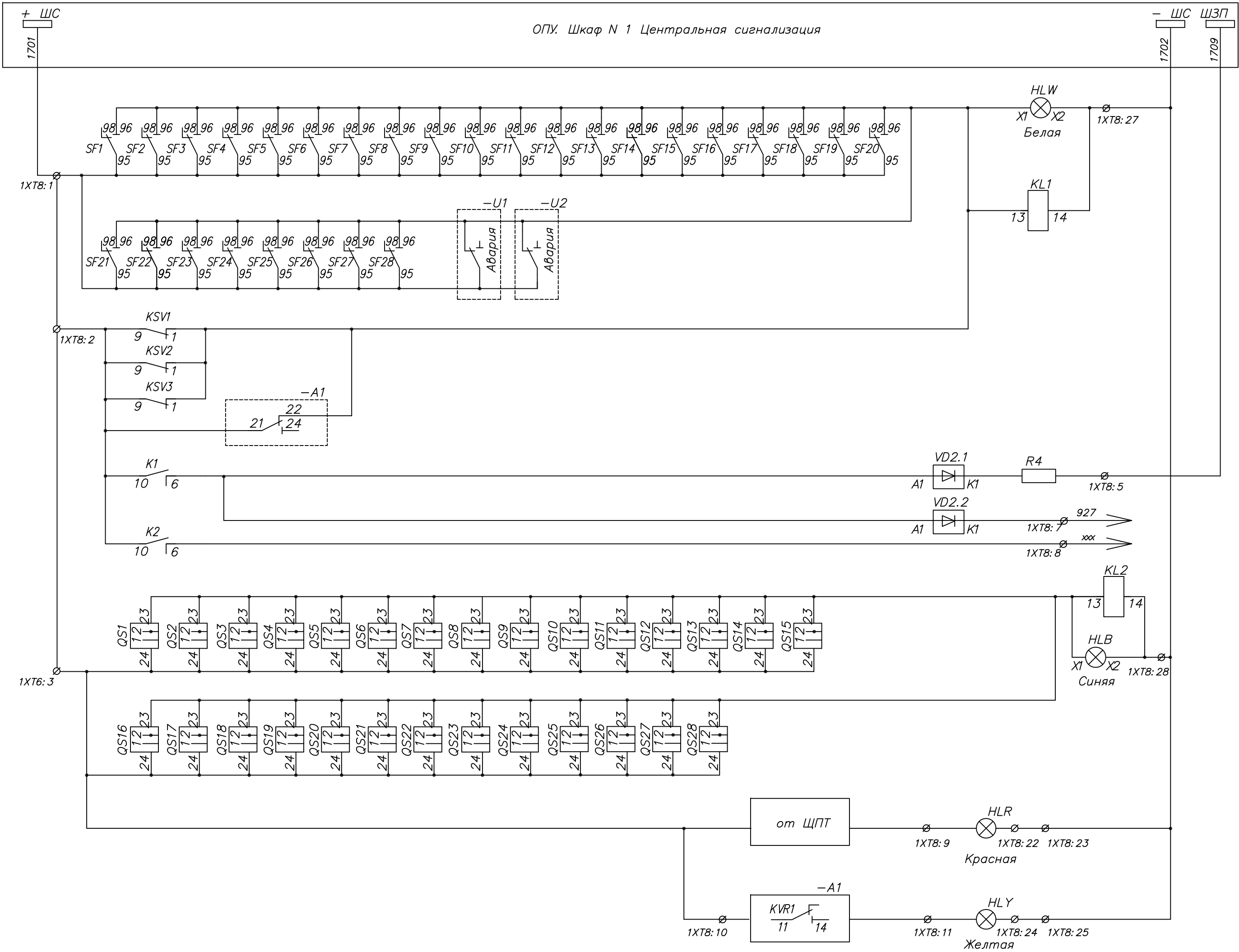
Марка кабеля тип	ОВ-041 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	ОВ-042 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	Л113-043 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	ЯГН1-044 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	ЯГН2-045 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	ЯГО1-046 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	ЯГО2-047 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	DC1-22 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	DC1-23 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	DC1-24 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	DC1-25 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	DC1-26 ВВГЭнг(А)-LS 4x2,5
Шинка/контакт												
Ip/Imолч., А												
Длина, м	-	-	-	-	-	-	-	16	15	16	15	117
Наименование электроприемника (обозначение шкафа на плане)	Питание ЭМО2	Питание ЭМО2	Питание ЭМО2	Питание ЭМО2	Питание ЭМО2	Питание ЭМО2	Питание ЭМО2	Питание Газовая защита	Питание Газовая защита	Питание ЭМО2	Питание ЭМО2	Питание ЭМВ и ЭМО
	ОПУ. Шкаф 18. ОВ 110кВ. АУВ с КС3	ОПУ. Шкаф 19. ОВ 110кВ. АУВ с КС3	ОПУ. Шкаф 68. Л-113. АУВ с КС3	ОПУ. Шкаф 89. ЯГРЭС. Новая 1 АУВ с КС3	ОПУ. Шкаф 90. ЯГРЭС. Новая 2. АУВ с КС3	ОПУ. Шкаф 87. ЯГРЭС с отпайками 1. АУВ с КС3	ОПУ. Шкаф 88. ЯГРЭС с отпайками 2. АУВ с КС3	ОПУ. Шкаф 64. Т1. Газовая защита	ОПУ. Шкаф 65. Т2. Газовая защита	ОПУ. Шкаф 64. Т1	ОПУ. Шкаф 65. Т2	ЗРУ.ОПУ. Шкаф №6 ввода Т2

Вводной аппарат In,А 25 А
Сборные шины 220В DC
Отключающий аппарат In,А Ii=4,5In (Кривая Z)
Шинки аварийного питания
Ключ перевода на аварийное питание
Клеммник

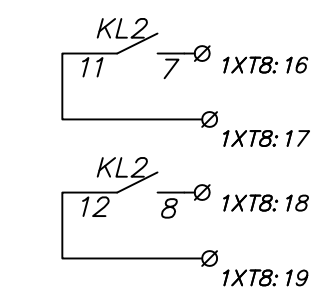
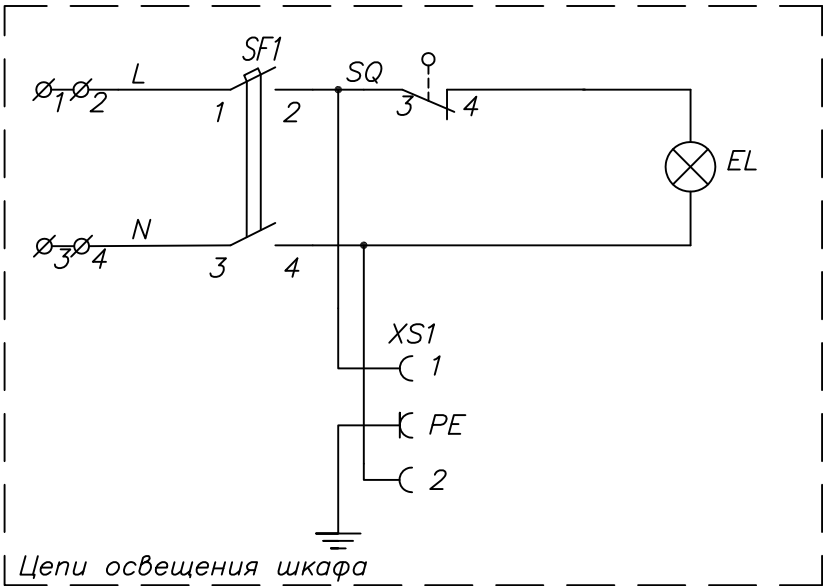
- Примечания:
1 Автоматические выключатели SF1...SF28 оборудуются контактом аварийного срабатывания и независимым расцепителем.
2 Автоматические выключатели SF1...SF28 номиналом 4 А характеристика Z.
3 Ключи QS1-QS28 оборудованы блок-шайбами с безразрывным подключением!
4 Жирными линиями показаны подключения выполняемые по данному типу.

Схема выполнена на листах 7,8,9,10

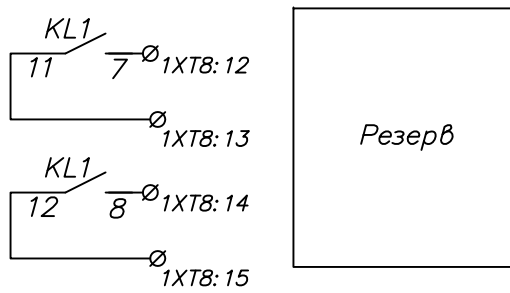
						2266-25- ЭС 2.3			
1	-	Зам.	49-26		24.03.26	Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации ВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь). Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Тушмаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата				
Разработал	Скобелева			24.02	ПС 110 кВ Табога. ШРОТ		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Антонов			25.02			Р	9	17
						ОПУ. РЩ. Шкаф 35 ШРОТ 2. Схема полная		 г. Москва, 2026 г	
Н. контр.	Осипова			27.02					
Гл. эксперт	Банникова			27.02					



Шинки сигнализации
Неисправность шкафа
Предупредительная звуковая сигнализация
В ЦС к табло "Неисправность в ШРОТ"
В ЦС к табло "Переведено нд рез. питание"
Переведено на резервное питание
"Земля" на ЩПТ
"Земля" на резервном питании



Переведено на шину резервного питания

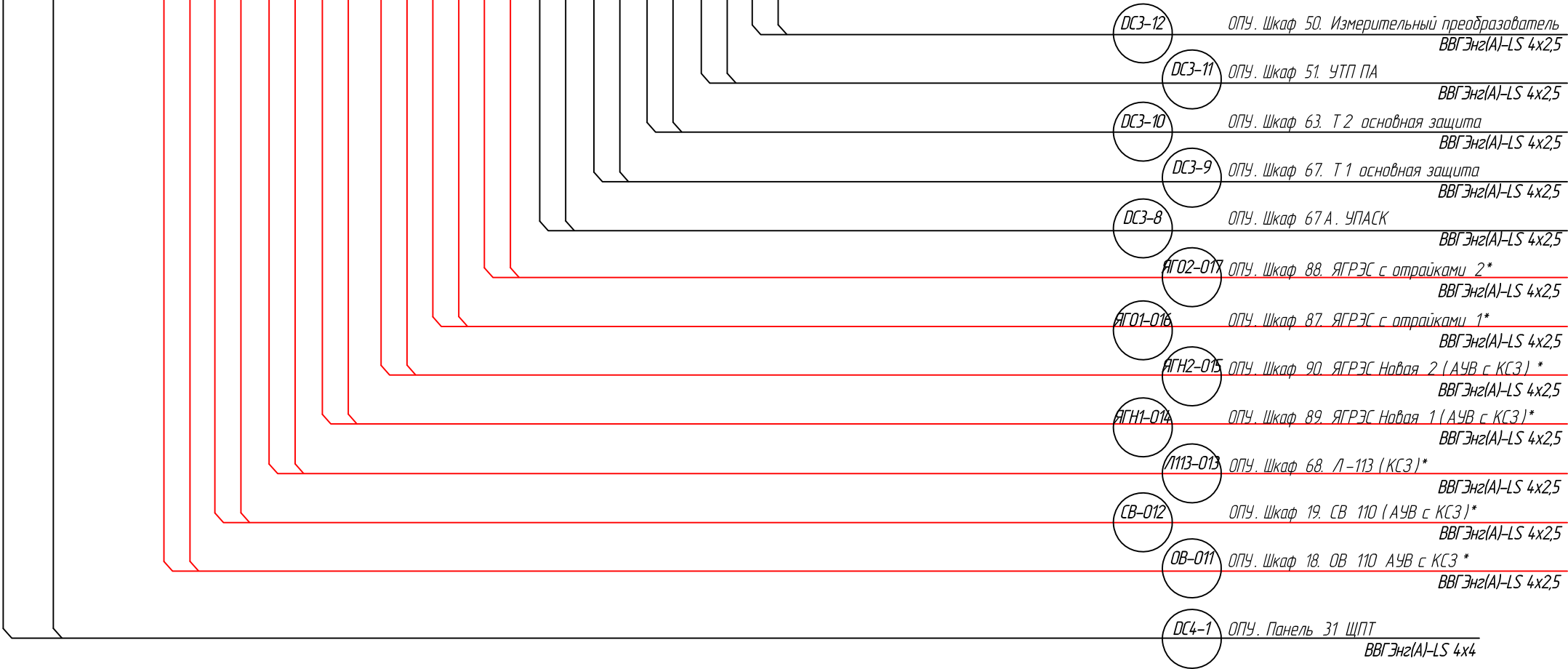


Неисправность шкафа

2266-25- ЭС 2.3						
Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь).						
Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)						
1	—	Зам.	49-26	24.03.26		
Изм.	Кол.уч.	Лист	И. док.	Подпись	Дата	
Разработал	Скобелева	Антон	24.02			
Проверил	Антон	25.02				
ПС 110 кВ Табага. ШРОТ					Статия	Лист
					P	10
ОПУ. РЩ. Шкаф 35 ШРОТ 2. Схема полная						
Институт Гидропроект					г. Москва, 2026 г.	
Формат 594 x 420						

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

XT 1		XT 1
+EF1	1	QS01:1
	2	
-EF1	3	QS01:3
	4	
XT 2		XT 2
101	1	QS1:5
102	2	QS1:7
101	3	QS2:5
102	4	QS2:7
101	5	QS3:5
102	6	QS3:7
101	7	QS4:5
102	8	QS4:7
101	9	QS5:5
102	10	QS5:7
101	11	QS6:5
102	12	QS6:7
101	13	QS7:5
102	14	QS7:7
101	15	QS8:5
102	16	QS8:7
T1-0101	17	QS9:5
T1-0102	18	QS9:7
T2-0101	19	QS10:5
T2-0102	20	QS10:7
УТМ-101	21	QS11:5
УТМ-102	22	QS11:7
IP-101	23	QS12:5
IP-102	24	QS12:7
	25	QS13:5
	26	QS13:7
	27	QS14:5
	28	QS14:7
	28	QS15:5
	30	QS15:7
	31	QS16:5
	32	QS16:7
	33	QS17:5
	34	QS17:7
	35	

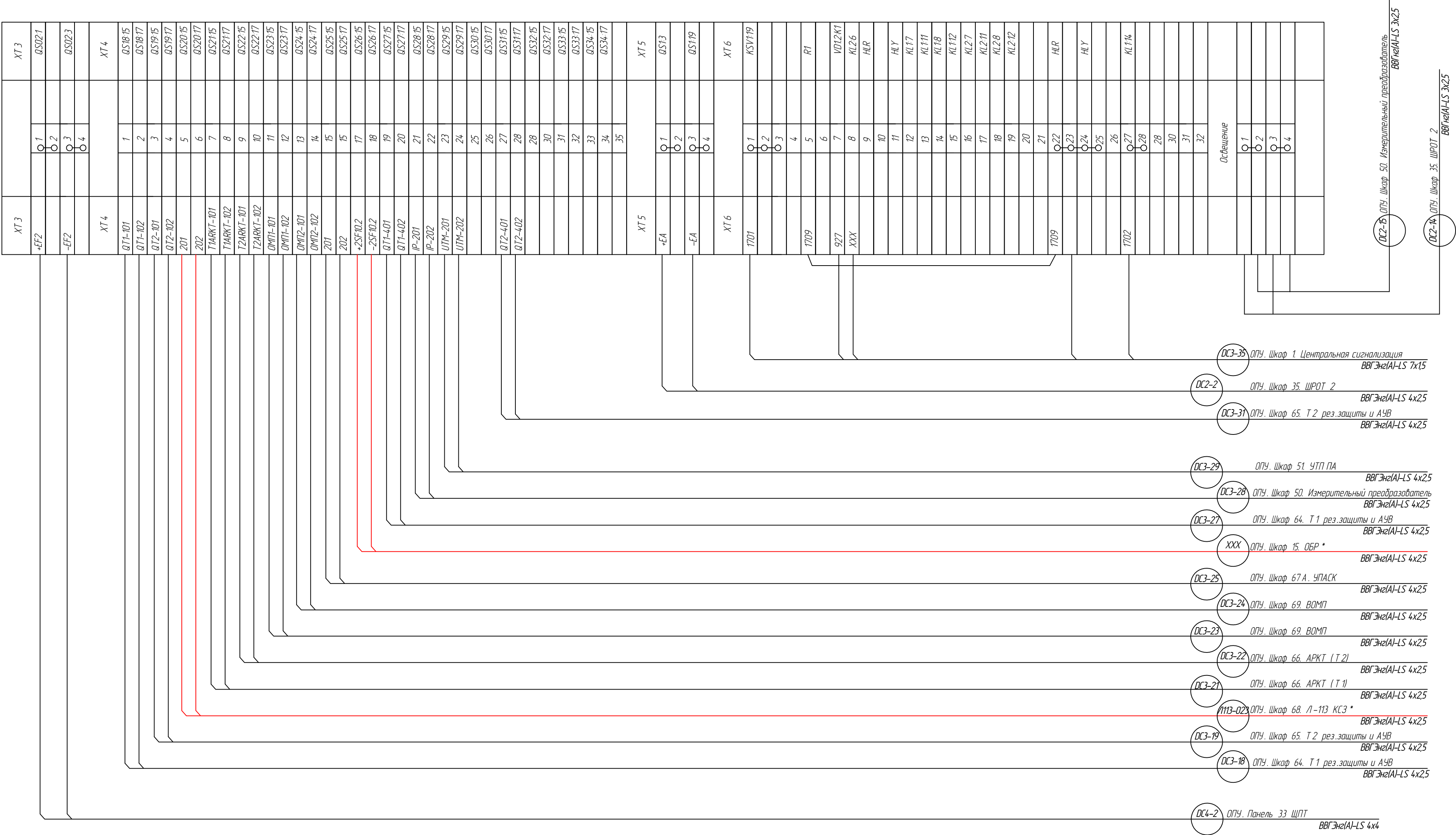


* -Кабели заказываются и прокладываются при реализации титула "Проектно –изыскательские работы по модернизации защит, автоматики и управления обходного выключателя 110 кВ на подстанции "Табага"" см. том 4.112/201-42- РЗА 1 "Шкаф распределения оперативного тока (ШРОТ). Релейная защита и автоматика". Рабочая документация выполнена ООО НТЦ "Контакт –Байкал".

Схема выполнена на листах 11,12

						2266-25-3С2.3		
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС -2 (2-я очередь).		
						Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС -2)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПС 110 кВ Табага. ШРОТ	Стадия	Лист
Разработал	Скобелева	24.02		К.Скоб	24.02		Р	11
Проверил	Антонов	25.02		А.Ант	25.02			17
						ОПУ . Шкаф №34 ШРОТ 1. Схема электрическая подключения	 Институт Гидропроект Формат: А3	
Н. контроль	Осипова	27.02		О.Осип	27.02			
Зам.нач.отд	Банникова	27.02		Б.Банн	27.02		г. Москва 2026 г.	

Инф. N подл.	Подпись и дата		Взам. инф. N		Согласовано	

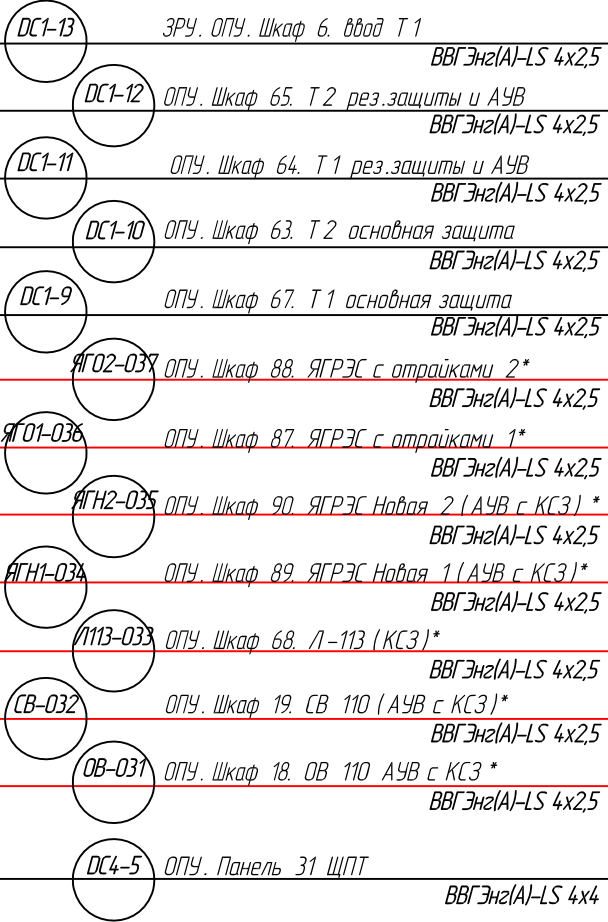


Примечание :
• –Кабели заказываются и прокладываются при реализации титула
"Проектно –изыскательские работы по модернизации защит , автоматики и управления
обходного выключателя 110 кВ на подстанции "Табага " см. том 4.112/201-42- РЗА 1 "Шкаф
распределения оперативного тока (ШРОТ). Релейная защита и автоматика ", рабочая
документация выполнена ООО НТЦ "Контакт -Байкал ".

Схема выполнена на листах 11,12

2266-25-3С2.3						
Установка устройств релейной защиты и автоматики , средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС -2 (2- я очередь). Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Гуламада ТЭЦ (Якутская ГРЭС -2)						
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	
Разработал	Скоделева	Антонов	24.02			
Проверил			25.02			
Н. контроль Зам.нач.отд				Осипова Банникова	27.02 27.02	
ПС 110 кВ Табага . Электроснабжение проектируемых устройств				Стадия Р	Лист 12	Листов 17
ОПУ . Шкаф N34 ШРОТ 1. Схема электрическая подключения				ИНСТИТУТ ГИДРОПРОЕКТ Формат: А2		г. Москва 2026 г ОЭСП

XT 1		XT 2	
+EC1	Q1	201	1
	Q2	202	2
		203	3
-EC1	Q3	201	4
	Q4	202	5
		203	6
		201	7
		202	8
		203	9
		201	10
		202	11
		203	12
			13
			14
			15
		201	16
		202	17
		203	18
		201	19
		202	20
		203	21
		201	22
		202	23
		203	24
		T16Z-01	25
		T16Z-02	26
			27
		T26Z-01	28
		T26Z-02	28
			30
		Q11-201	31
		Q11-202	32
		Q11-203	33
		Q12-201	34
		Q12-202	35
		Q12-203	36
		Q11K-201	37
		Q11K-202	38
			39
			40
			41
			42
			43



* -Кабели заказываются и прокладываются при реализации титула "Проектно-изыскательские работы по модернизации защит, автоматики и управления обходного выключателя 110 кВ на подстанции "Табага"" см. том 4.112/201-42-РЗА 1 "Шкаф распределения оперативного тока (ЩРОТ). Релейная защита и автоматика". Рабочая документация выполнена ООО НТЦ "Контакт-Байкал".

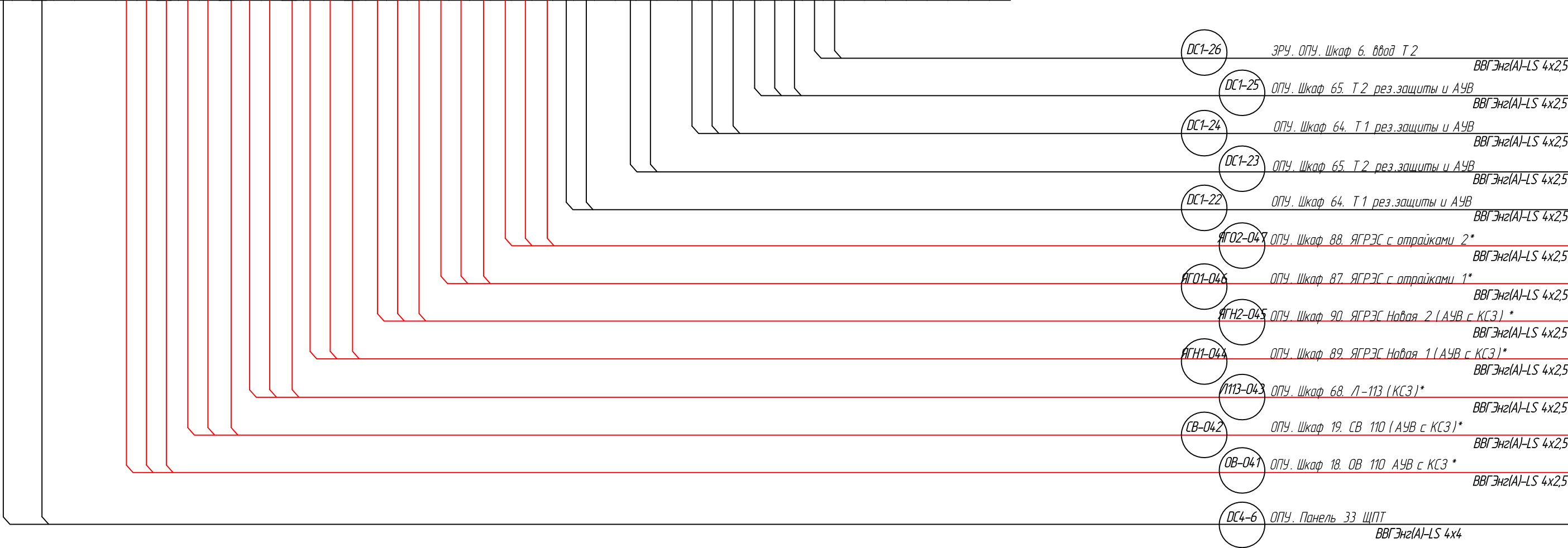
Инф. N подл.	Подпись и дата		Взам. инф. N		Согласовано	

Схема выполнена на листах 13,14,15

						2266-25-ЭС2.3			
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС -2 (2-я очередь).			
						Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туммада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	ПС 110 кВ Табага. ЩРОТ	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Скоделева			<i>Скоделева</i>	24.02		Р	13	17
Проверил	Антонов			<i>Антонов</i>	25.02				
						ОПУ. Шкаф N35 ЩРОТ 2. Схема электрическая подключения	 Институт Гидропроект г. Москва 2026 г ОЭСП Формат: А2		
Н. контроль	Осипова			<i>Осипова</i>	27.02				
Зам.нач.отд	Банникова			<i>Банникова</i>	27.02				

Инф. N подл.	Подпись и дата	Взам. инф. N	Согласовано	

ХТ 3					ХТ 3
	+	1	2	3	
ХТ 3	+	1			QS021
	-	2			
	-	3			QS023
	-	4			
ХТ 4					ХТ 4
	301	1			
	302	2			
	303	3			
301		4			SF15C2
		5			QS1615
		6			QS1617
		7			SF16C2
302		8			QS1715
		9			QS1717
		10			SF17C2
		11			QS1815
303		12			QS1817
		13			SF18C2
		14			QS1915
		15			QS1917
301		16			SF19C2
		17			QS2015
		18			QS2017
		19			SF20C2
302		20			QS2115
		21			QS2117
		22			SF21C2
		23			QS2215
QT16Z-01		24			QS2217
		25			SF22C2
		26			QS2315
		27			QS2317
QT26Z-02		28			SF23C2
		29			QS2415
		30			QS2417
		31			SF24C2
QT1-301		32			QS2515
		33			QS2517
		34			SF25C2
		35			QS2615
QT2-302		36			QS2617
		37			SF26C2
		38			QS2715
		39			QS2717
QT2-303		40			SF27C2
		41			QS2815
		42			QS2817
		43			SF28C2



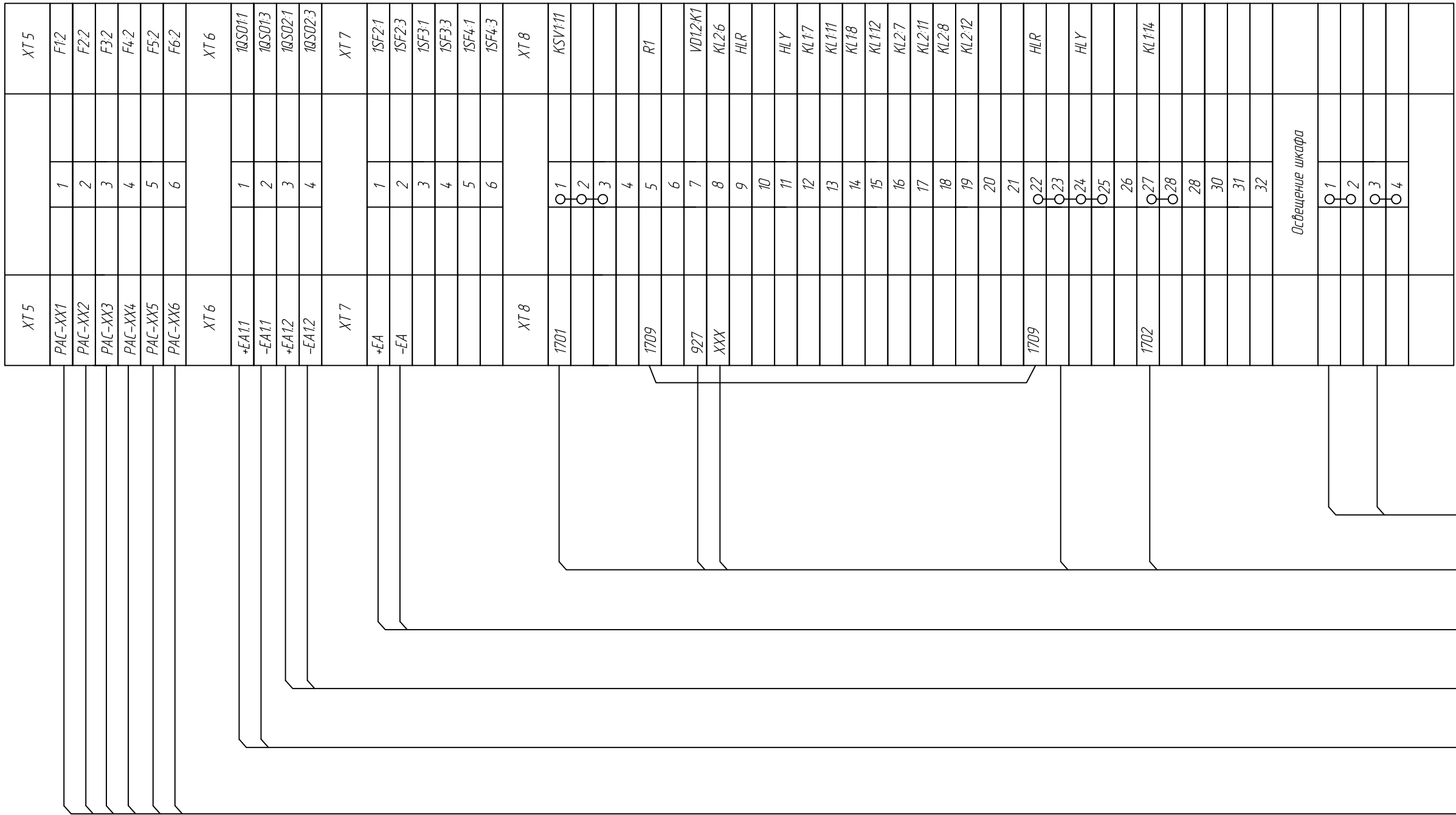
* -Кабели заказываются и прикладываются при реализации титула
"Проектно -изыскательские работы по модернизации защит, автоматики и управления отходного выключателя 110 кВ на подстанции "Табога"" см. там 4112/201-42- РЗА 1 "Щаф распределения оперативного тока (ШРОТ). Релеиная защита и автоматика".
Рабочая документация выполнена ООО НТЦ "Контакт -Байкал".

Схема выполнена на листах 13,14,15

						2266-25-ЭС2.3			
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС -2 (2-я очередь).			
						Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туммада ТЭЦ (Якутская ГРЭС -2)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	ПС 110 кВ Табога. ШРОТ	Стация	Лист	Листов
Разработал	Скоделева	24.02					P	14	17
Проверил	Антонов	25.02							
						ОПУ . Щаф N35 ШРОТ 2. Схема электрическая подключения		г. Москва 2026 г ОЭСП	
N. контроль	Осипова	27.02							
Замнач.отд	Банникова	27.02							

Формат: А2

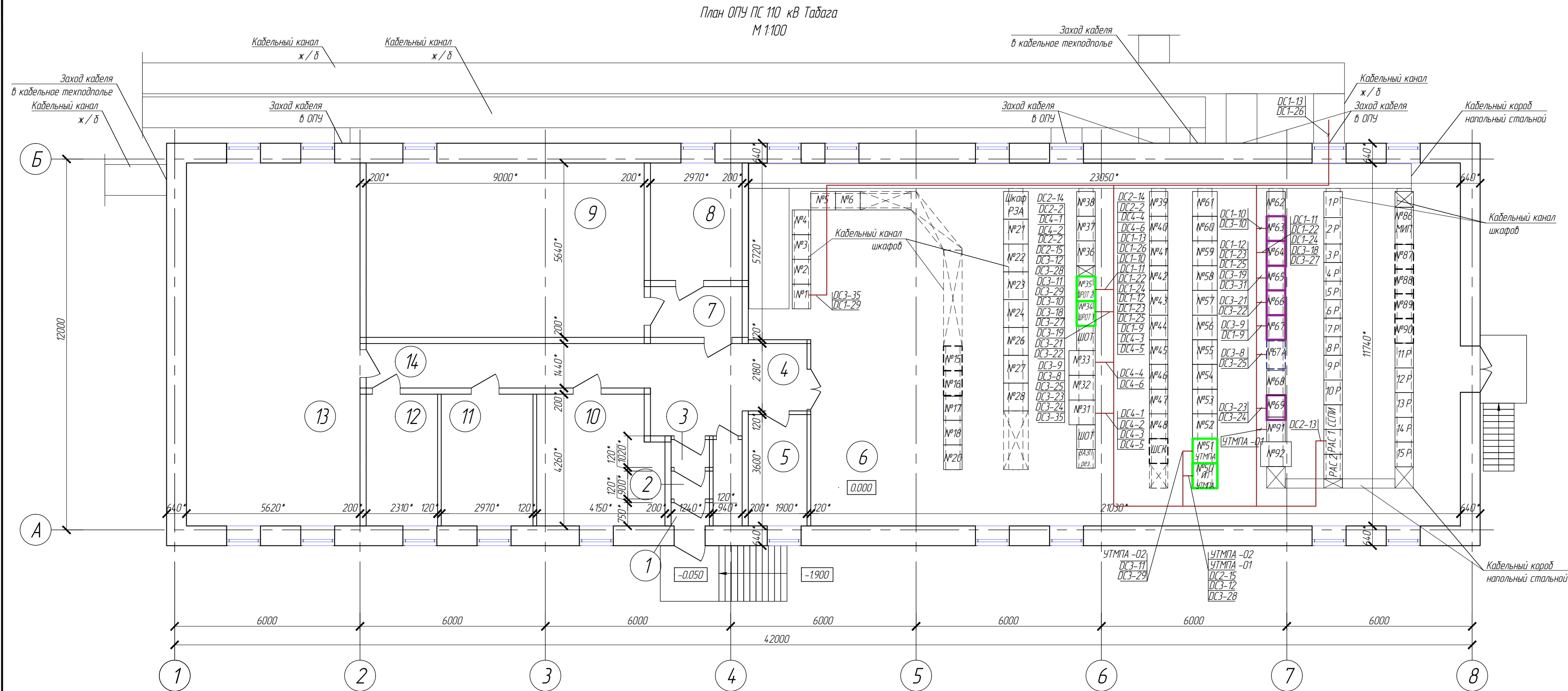
Инф. N подл.	Подпись и дата	Взам. инф. N	Согласовано			



- DC2-14 ОПУ. Шкаф. 34. ШРОТ 1
ВВГЭнг(A)-LS 3x2,5
- DC1-29 ОПУ. Шкаф. 1. Центральная сигнализация
ВВГЭнг(A)-LS 7x15
- DC2-2 ОПУ. Шкаф. 34. ШРОТ 1
ВВГЭнг(A)-LS 4x2,5
- DC4-4 ОПУ. Панель. 33 ШПТ
ВВГЭнг(A)-LS 4x4
- DC4-3 ОПУ. Панель. 31 ШПТ
ВВГЭнг(A)-LS 4x4
- DC2-13 ОПУ. Шкаф. РАС 1
ВВГЭнг(A)-LS 10x15

Схема выполнена на листах 13,14,15

						2266-25-ЭС2.3			
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС -2 (2-я очередь).			
						Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туммада ТЭЦ (Якутская ГРЭС -2)			
Изм.	Кол.уч.	Лист.	N док.	Подпись	Дата	ПС 110 кВ Табага. ШРОТ	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Скоделева	Антон	24.02				Р	15	17
Проверил	Антон	25.02							
N. контроль	Осипова	27.02				ОПУ. Шкаф. N35 ШРОТ 2. Схема электрическая подключения		г. Москва ОЭСП 2026 г	
Зам.нач.отд	Банникова	27.02							



Экспликация помещений

Шафы устанавливаемые по данному титулу

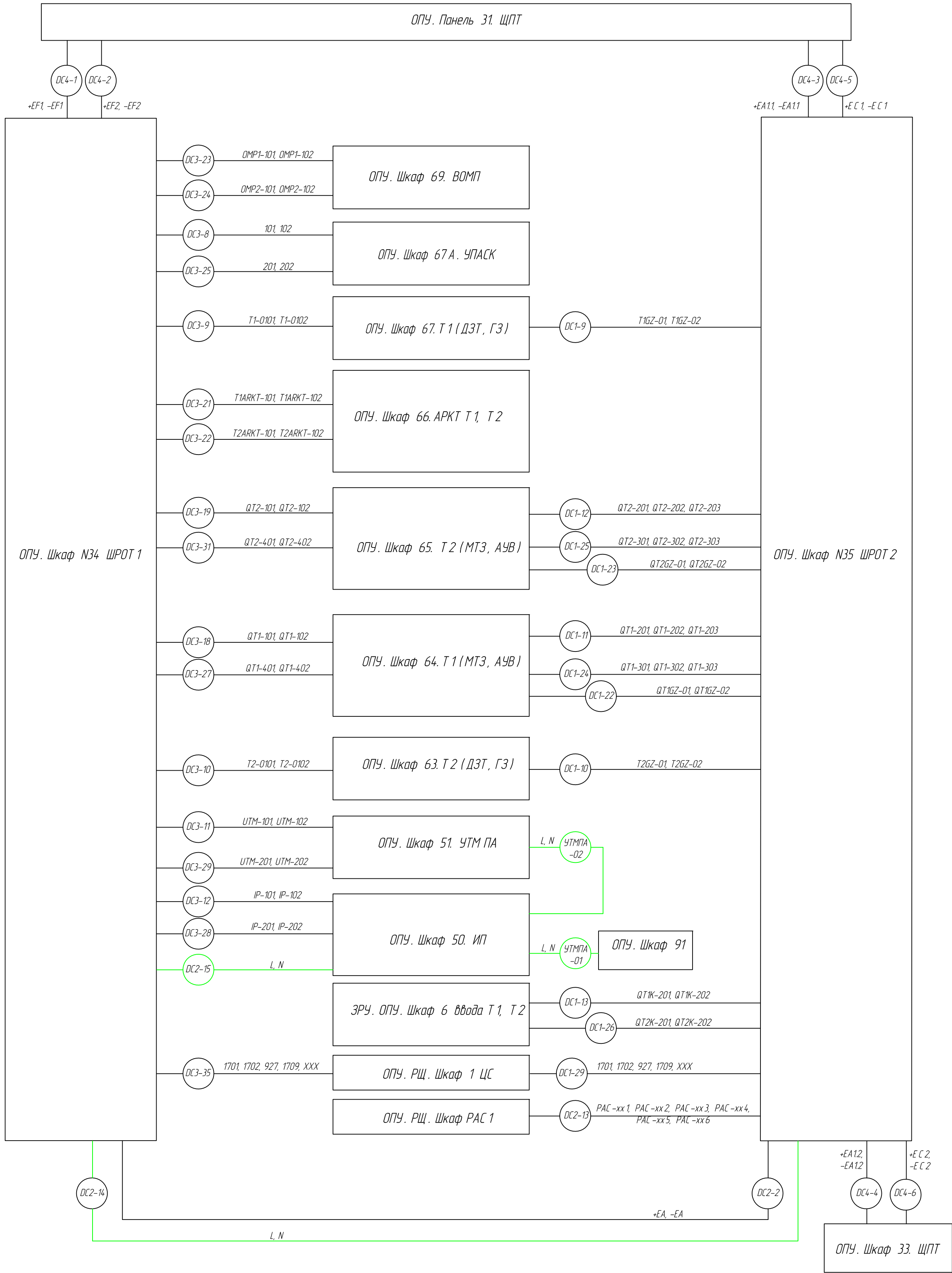
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помеще-ния
1	Тамбур	0,93	
2	Тамбур	1,11	
3	Тамбур	1,11	
4	Коридор	4,45	
5	Комната дежурного персонала	6,62	
6	ОПУ	257,05	
7	Тамбур	5,01	
8	Венткамера	11,00	
9	Аккумуляторная	49,95	
10	Комната отдыха	16,30	
11	Помещение РЗА	12,36	
12	Помещение ДГА	9,57	
13	Помещение СДТУ	65,28	
14	Коридор	21,50	

Номер шкафа	Наименование	Примечание
34	Шкаф ШРОТ 1	
35	Шкаф ШРОТ 2	
50	Шкаф ИП	
51	Шкаф УТМ ПА	
63	Шкаф основной защиты Т-2	
64	Шкаф рез. защиты и АЧВ Т-1	
65	Шкаф рез. защиты и АЧВ Т-2	
66	АРКТ Т-1, Т-2	
67	Шкаф основной защиты Т-1	
67 А	Шкаф УПАСК	
69	Шкаф ВОМП	

Примечания:

- На плане ОПУ фиолетовым цветом выделены вновь устанавливаемые шкафы №63-66 - шкафы основных и резервных защит Т 1 и Т-2, шкаф №67 (АРКТ) и шкаф №68 (ОМП) по дополнительному соглашению №5.
- Черной пунктирной линией выделены шкафы, предусмотренные по титулу "Проектно-изыскательские работы по модернизации защит, автоматики и управления обходного выключателя 110 киловольт на подстанции "Табага".
- Синей пунктирной линией выделены шкафы, предусмотренные по 1 этапу титула: "Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь)".
- На плане ОПУ зеленым цветом выделены вновь устанавливаемые шкафы по дополнительному соглашению №6 - шкаф №34 ШРОТ 1 и шкаф №35 ШРОТ 2, шкаф №50 ИП УТМ ПА, шкаф №51 УТМ ПА.
- Вновь устанавливаемые шкафы присоединить к контуру заземления.
- За отм. 0.000 принята отметка пола здания.
- * Размеры уточнить по месту.

2266-25- ЭС 2.3					
Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подпись	Дата
Разработал	Анурриева	25.02			
Разработал	Скоделева	25.02			
Проверил	Антанов	26.02			
Н. контроль	Осипова	26.02			
Зам. нач. отд.	Банникова	26.02			
ПС 110 кВ Табага, ШРОТ				Стация	Лист
				Р	16
					17
Здание ОПУ. План расположения оборудования и проводок				г. Москва, 03.03.2026 г.	
				Институт Гидропроект	



— кабели освещения шкафа

Согласовано					
Взам. инв. N					
Подпись и дата					
Инв. N подл.					

						2266-25-3С2.3			
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации (ВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь)).			
						Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туиндада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)			
Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подпись	Дата	ПС 110 кВ Табага. ЩРОТ	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Скобелева				25.02		Р	17	17
Разработал	Анцферова				26.02				
Проверил	Антанов				26.02				
Н. контроль	Осипова				26.02	Схема кабельных связей		г. Москва ОЗСП 2026 г.	
Замначотд	Банникова				26.02				

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

Обозначение кабеля, провода	Т р а с с а		К а б е л ь, п р о в о д						19
	Н а ч а л о	К о н е ц	По проекту			Проложен			
			Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м	
УТМПА –01	ОПУ. Шкаф №91	ОПУ. Шкаф 50 ИП	ВВГнг (А)-LS	3 х 2,5	15				
УТМПА –02	ОПУ. Шкаф 50 ИП	ОПУ. Шкаф 51 УТМ ПА	ВВГнг (А)-LS	3 х 2,5	6				
ДС3–8	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 67А УПАСК	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	22				
ДС3–9	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 67. Т1 (ДЗТ, ГЗ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	23				
ДС3–10	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 63. Т2 (ДЗТ, ГЗ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	18				
ДС3–11	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 51. УТМ ПА	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	18				
ДС3–12	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 50. ИП	ВВГнг (А)-LS	4 х 2,5	17				
ДС3–18	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 64. Т1 (МТЗ, АУВ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	19				
ДС3–19	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 65. Т2 (МТЗ, АУВ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	20				
ДС3–21	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 66. АРКТ. Т1, Т2	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	21				
ДС3–22	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 66. АРКТ. Т1, Т2	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	21				
ДС3–23	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 69. ВОМП	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	20				
ДС3–24	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 69. ВОМП	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	20				
ДС3–25	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 67А УПАСК	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	22				
ДС3–27	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 64.Т1. АУВ, рез.защиты	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	19				
ДС3–28	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 50. ИП	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 2,5	17				

Примечание:
Кабельный журнал не может служить основанием для нарезки
кабеля. Отрезки кабелей нарезаются по трассе, замеренной по
месту.

						2266–25–ЭС2.3. КЖ			
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС –2 (2-я очередь).			
						Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС –2)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	И док.	Подпись	Дата	ПС 110 кВ Табага. ШРОТ	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Скоделева			Кс	25.02		Р	1	4
Разработал	Ануфриева			А	26.02				
Проверил	Антонов			А	26.02				
Н. контроль	Осипова			Осипова	26.02	Кабельный журнал		г. Москва ОЭСП 2026 г.	
Зам.нач.отд	Банникова			Банникова	26.02				

		Обозначение кабеля, провода	Т р а с с а		К а б е л ь , п р о в о д 20						
			Н а ч а л о	К о н е ц	По проекту			Проложен			
					Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м	
Взам. инв. №		ДС3-29	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 51. УТМ ПА	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	18				
		ДС3-31	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 65. Т 2 (МТЗ, АУВ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	20				
		ДС3-35	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ОПУ. Шкаф 1. ЦС	ВВГЭнг (А)-LS	7 x 1,5	21				
		ДС1-9	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ОПУ. Шкаф 67. Т 1 (ДЗТ, ГЗ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	23				
		ДС1-10	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ОПУ. Шкаф 63. Т2 (ДЗТ, ГЗ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	17				
		ДС1-11	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ОПУ. Шкаф 64. Т 1 (МТЗ, АУВ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	16				
		ДС1-12	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ОПУ. Шкаф 65. Т 2 (МТЗ, АУВ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	15				
		ДС1-13	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ЗРУ. ОПУ. Шкаф №6 ввода Т 1	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	117				
		ДС1-22	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ОПУ. Шкаф 64. Т 1 (МТЗ, АУВ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	16				
		ДС1-23	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ОПУ. Шкаф 65. Т 2 (МТЗ, АУВ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	15				
		ДС1-24	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ОПУ. Шкаф 64. Т 1 (МТЗ, АУВ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	16				
		ДС1-25	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ОПУ. Шкаф 65. Т 2 (МТЗ, АУВ)	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	15				
		ДС1-26	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ЗРУ. ОПУ. Шкаф №6 ввода Т1	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	117				
		ДС1-29	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ОПУ. Шкаф 1. ЦС	ВВГЭнг (А)-LS	7 x 1,5	20				
		Подпись и дата		ДС2-2	ОПУ. Шкаф №35 ШРОТ 2	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ВВГЭнг (А)-LS	4 x 2,5	6		
ДС2-13	ОПУ. РЩ. Шкаф №35 ШРОТ 2			ОПУ. Шкаф 65. РАС 1	ВВГЭнг (А)-LS	10 x 1,5	22				
ДС2-14	ОПУ. РЩ. Шкаф №35 ШРОТ 2			ОПУ. РЩ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ВВГнг (А)-LS	3 x 2,5	6				
Инв. № подл.		ДС2-15	ОПУ. РЩ. Шкаф №50 Измерительный преобразователь	ОПУ. РЩ. Шкаф №34 ШРОТ 1	ВВГнг (А)-LS	3 x 2,5	17				

						2266-25-ЭС2.3. КЖ	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

Обозначение кабеля, провода	Т р а с с а		К а б е л ь, п р о в о д 21					
	Н а ч а л о	К о н е ц	По проекту			Проложен		
			Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м
ДС4-1	ОПУ. Шкаф №34 ШРОТ 1	от ЩИТ панель 31. Ввод 1ВУ	ВВГЭнг (А)-LS	4 х 4	8			
ДС4-2	ОПУ. РЩ. Шкаф №34 ШРОТ 1	от ЩИТ панель 31 Ввод 1ВУ	ВВГнг (А)-LS	4 х 4	8			
ДС4-3	ОПУ. РЩ. Шкаф №35 ШРОТ 2	от ЩИТ панель 31. Ввод 1ВУ	ВВГнг (А)-LS	4 х 4	9			
ДС4-4	ОПУ. РЩ. Шкаф №35 ШРОТ 2	от ЩИТ панель 33 Ввод 2ВУ	ВВГнг (А)-LS	4 х 4	7			
ДС4-5	ОПУ. РЩ. Шкаф №35 ШРОТ 2	от ЩИТ панель 31 Ввод 1ВУ	ВВГнг (А)-LS	4 х 4	9			
ДС4-6	ОПУ. РЩ. Шкаф №35 ШРОТ 2	от ЩИТ панель 33 Ввод 2ВУ	ВВГнг (А)-LS	4 х 4	7			

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

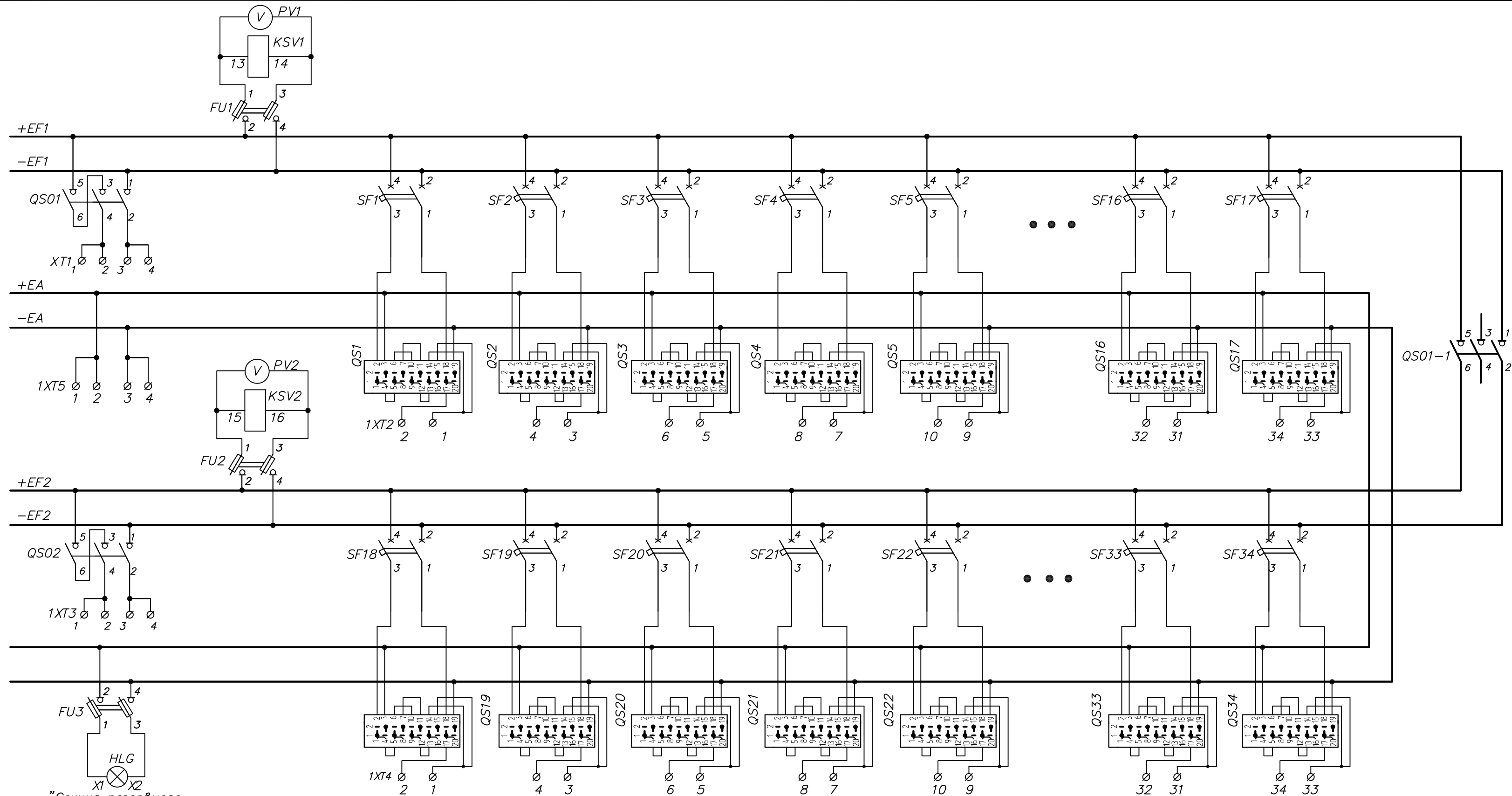
						2266-25-ЭС2.3. КЖ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист.	N док.	Подпись	Дата		

N п/п	Наименование монтажной единицы	Сводная ведомость потребности в кабелях (в метрах)						
		ВВГЭнг (А) – LS				ВВГнг (А) – LS		Итого
		4 x 2,5	4 x 4	7 x 1,5	10 x 1,5	3 x 2,5		
1	ШРОТ (ДС)	688	48	41	22			799
2	Цепи переменного напряжения					44		44
	ИТОГО:	688	48	41	22	44		843

Примечание:
Кабельный журнал не может служить основанием для нарезки
кабеля. Отрезки кабелей нарезаются по трассе, замеренной по
месту.

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

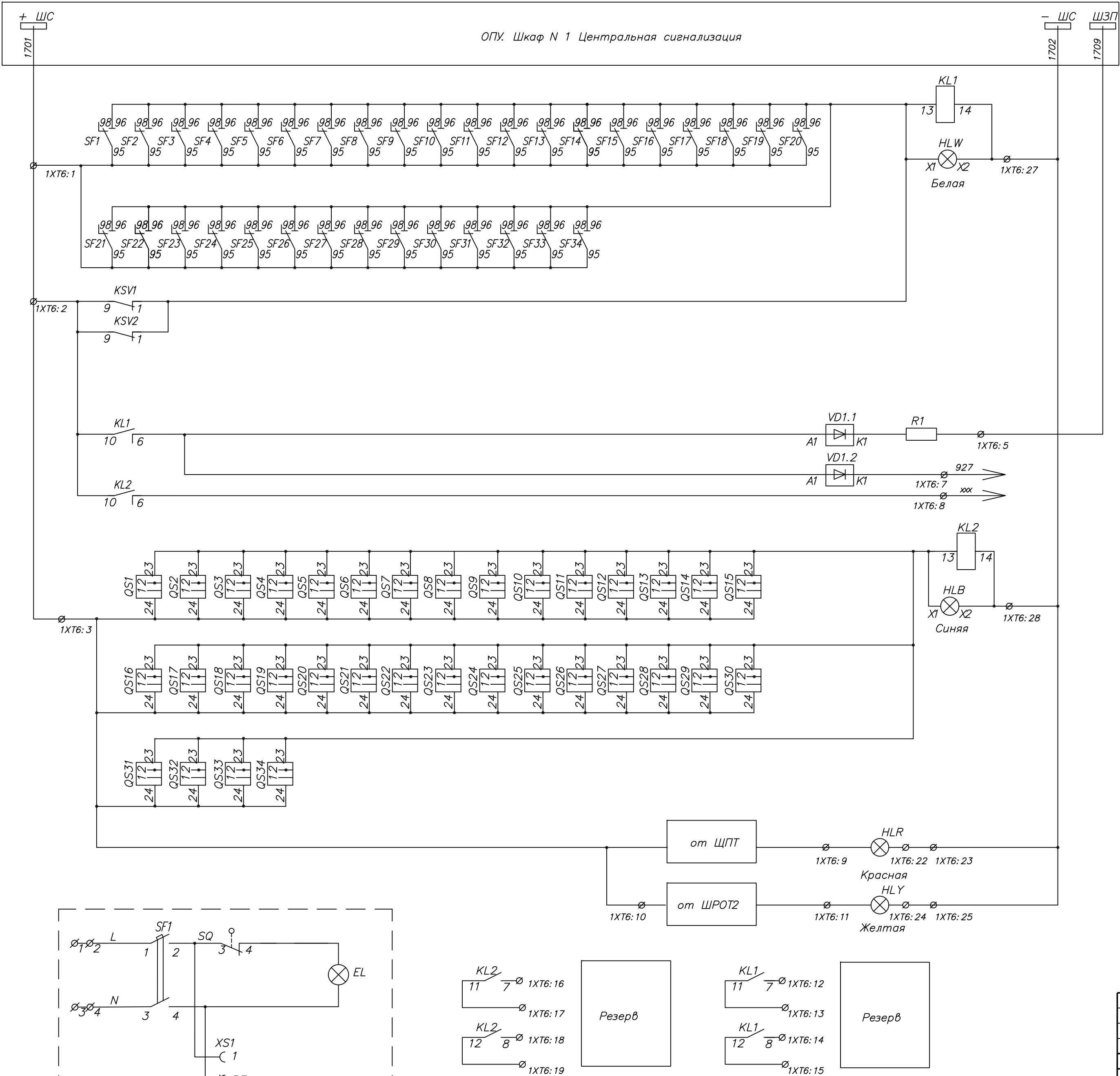
						2266-25-ЭС2.3. КЖ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист.	N док.	Подпись	Дата		4



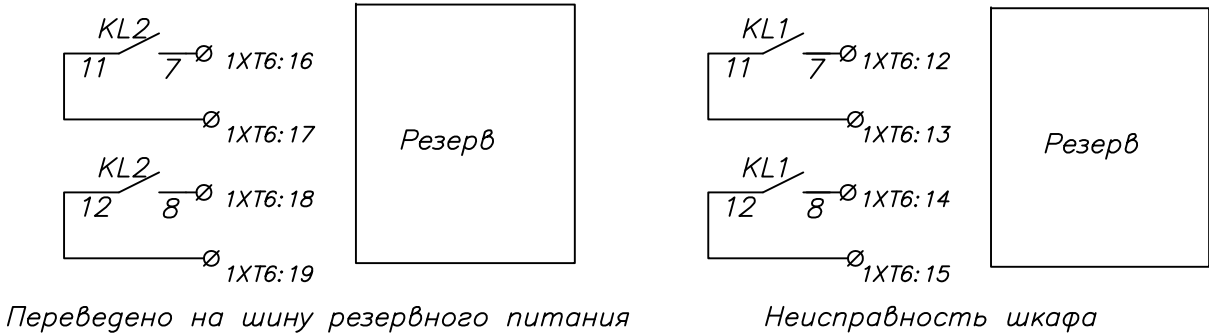
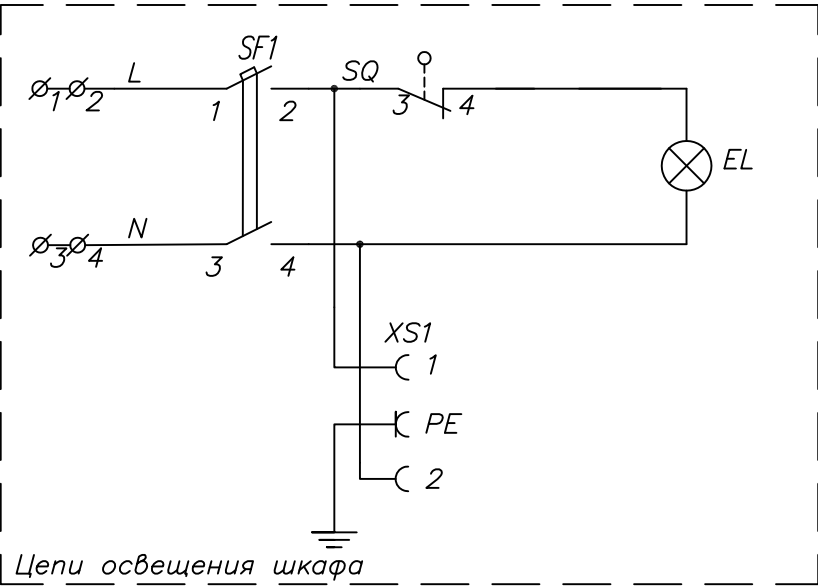
Х1 Х2
"Секция резервного
питания под
напряжением"
Зеленая

							2266-25- ЭС 2.3 331			
							Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь).			
							Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)			
1	—	Зам.	49-26		24.03.26		ПС 110 кВ Табага. ШРОТ	Стация	Лист	Листов
Изм.	Кол.уч.	Лист	И док.	Подпись	Дата			Р	1	3
Разработал	Скоделова				24.02					
Проверил	Антонов				25.02					
							Задание заводу на шкаф 34 ШРОТ 1	Институт Гидропроект г. Москва, 2026 г.		
Н. контроль	Осипова				27.02					
Зам. нач.	Банникова				27.02					

Согласовано					
Взам. инж. N					
Подпись и дата					
Инж. N подп.					



Шинки сигнализации
Неисправность шкафа
Предупредительная звуковая сигнализация
В ЦС к табло "Неисправность в ШРОТ"
В ЦС к табло "Переведено на резервное питание"
Переведено на резервное питание
"Земля" на ЩПТ
"Земля" на резервном питании



2266-25- ЭС 2.3 331					
Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь).					
Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туломада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)					
1	—	Зам.	49-26	24.03.26	
Изм.	Кол. уч.	Лист	И. док.	Подпись	Дата
Разработал	Скобелева	И. Скобелева		24.02	
Проверил	Антонов	И. Антонов		25.02	
ПС 110 кВ Табага. ШРОТ					Статус
					Лист
					Листов
Задание заводу на шкаф 34 ШРОТ 1					Р
					2
					3
Н. контроль					Осипова
Зам. нач.					Банникова
					27.02
					27.02

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

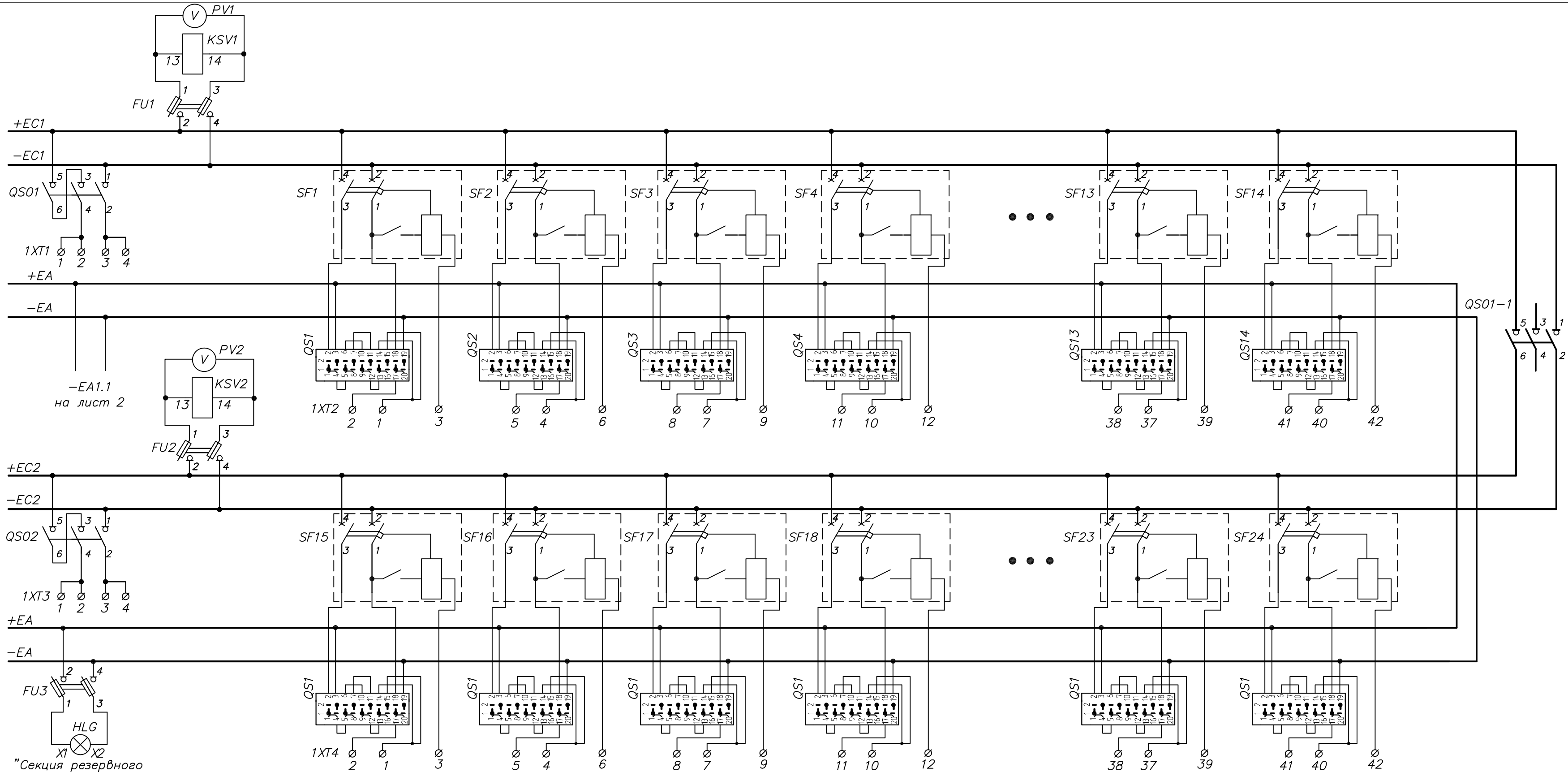
Инв. № подл.

N/N	Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
Шкаф 34 ШПОТ 1						
1	QS01, QS02, QS01-1	Выключатель нагрузки GTSB 40 3P AC/DC			3	G2TECHNO
2	SF1-SF10, SF14-SF27, SF31-SF34	Выключатель автоматический ЕТИМАТ P10 DC 2P K4 260423100			28	ETI
3		Контакт доп. PS/SS ЕТИМАТ P10 (1NC+1NC/NO) 2159505 ETI			28	
4		Выключатель автоматический ЕТИМАТ P10 DC 2P K8 260423100			6	
5	SF11-SF13, SF28-SF30	Контакт доп. PS/SS ЕТИМАТ P10 (1NC+1NC/NO) 2159505 ETI			6	
6	FU1-FU3	Предохранитель ПБР модульный 32 А 2P для 10х38мм LED 690 В AC/250 В DC SV32-2S			3	Sinvel
7		Вставка плавкая 2 А gG 10х38 мм 500 В AC/250 В DC SV1038-2			6	
8	QS1-QS34	Переключатель кулачковый CS10-06.056DU9.07 УХЛ3			34	Elkey
9	KL1, KL2, KSV1, KSV2	Реле 220 Вdc RP4.34.9.220.05			4	РЕЛЕОН
10		Клипса металлическая держатель для реле RP4 S04.02			4	
11		Модуль защиты (110/240) Вdc PM8.9.220.99			4	
12		Пластина пластиковая маркировочная для розеток S4 S04.03			4	
13		Розетка для реле RP4 и модуля PM8 S4.04			4	
14	PV1, PV2	Вольтметр M42300 300V			2	Электро-прибор
15		Колпачок защитный КЗ-4 (комплект 2шт)			2	
16						
17	R1	Резистор проволочный SQP-25W 3.9кОм 5%			1	
18	HLG	Лампа AD127-22A (LED) зеленая 220В AC/DC MT22-SA33		220В, Зеленая	1	MEYERTEC
19	HLB	Лампа (LED) синяя, 220В AC/DC, IP65; MT22-S36		220В, синяя	1	
20	HLW	Лампа (LED) белая, 220В AC/DC, IP65; MT22-S31		220В, белая	1	
21	HLR	Лампа (LED) красная 220В AC/DC IP65 MT22-SA34		220В, красная	1	
22	HLY	Лампа (LED) желтая 220В AC/DC IP65 MT22-SA35 ОВЕН		220В, желтая	1	
23	EL	Светильник LA 6 LED 80-265 AC/DC			1	АРУМ
24	SF	Выключатель автоматический ЕТИМАТ P10 2P C16 271621102 ETI			1	ETI
25	SQ	Выключатель концевой SW 01			1	
26	XS	Розетка Par-10-3-0П			1	IEK
	1XT1, 1XT3	Зажим клеммный MRK 35 (синий) 1145 ONKA 1010075			2	
	1XT1, 1XT3	Зажим клеммный MRK 35 (серый) 1142 ONKA 1010072			2	
	1XT2, 1XT4	Зажим клеммный MRK 16 (синий) 1135 ONKA 1010055			34	
	1XT2, 1XT4	Зажим клеммный MRK 16 (серый) 1132 ONKA 1010052			34	

N/N	Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
	1XT5	Зажим клеммный MRK 6 (синий) 1035 ONKA 1010035			2	
	1XT5	Зажим клеммный MRK 6 (серый) 1032 ONKA 1010032			2	
	1XT6	Зажим клеммный MRK 6 (серый) 1032 ONKA 1010032			28	

Примечания:
1. Сигнальные лампы устанавливаются на козырьке или на двери панели.
2. Тип клемм и цепи освещения шкафа определяются заводом – изготовителем.
3. Внешняя коммутация шкафа выполнена экранированным кабелем. В комплектации шкафа предусмотреть шину заземления сечением не менее 16мм (медь) с возможностью подключения к ней устройств заземления экранов каждого кабеля индивидуально.

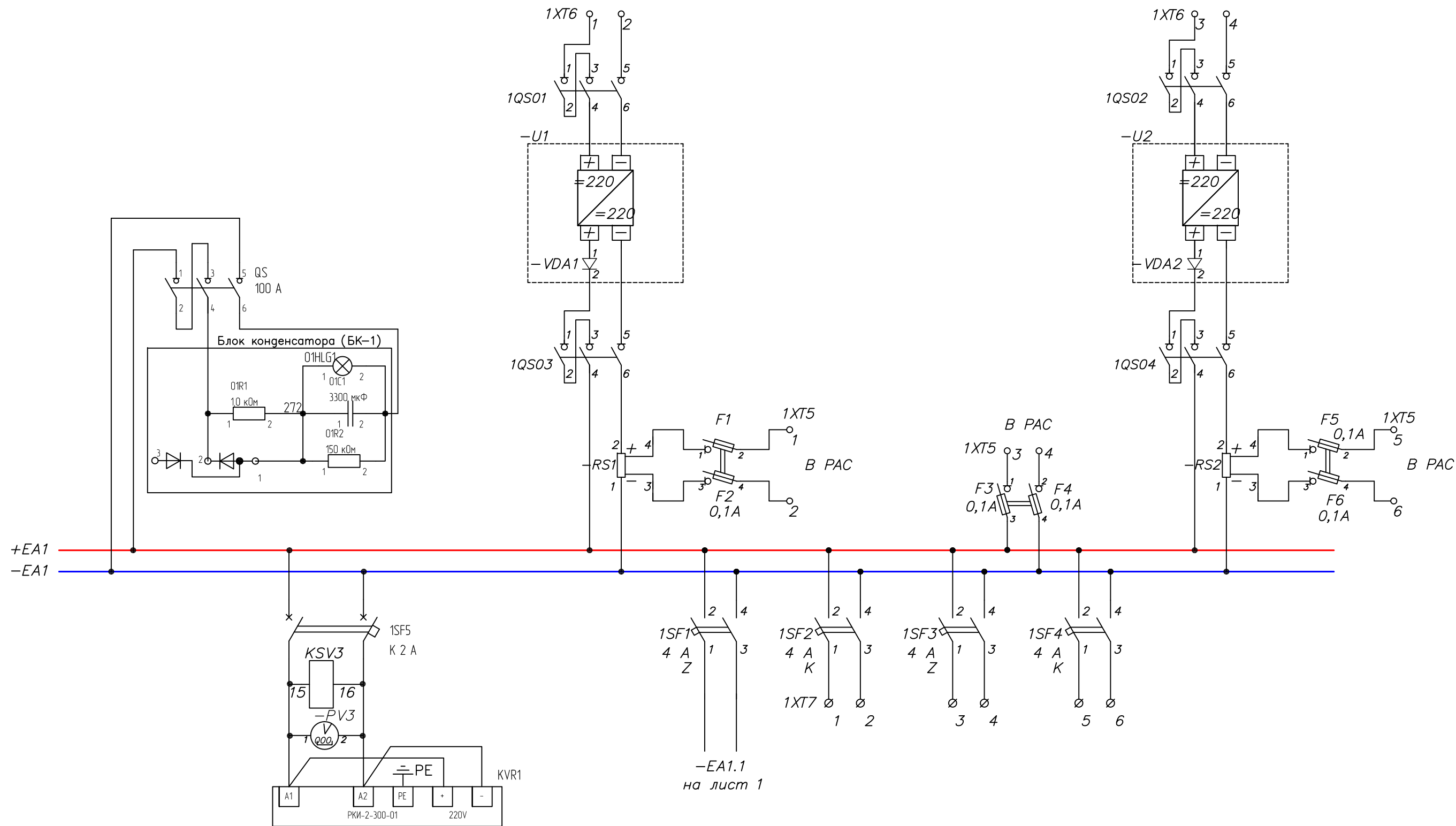
						2266-25- ЭС 2.3 331		
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь).		
						Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)		
1	—	Зам.	49-26		24.03.26			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н док.	Подпись	Дата			
Разработал	Скоделева				24.02			
Проверил	Антонов				25.02			
						</		



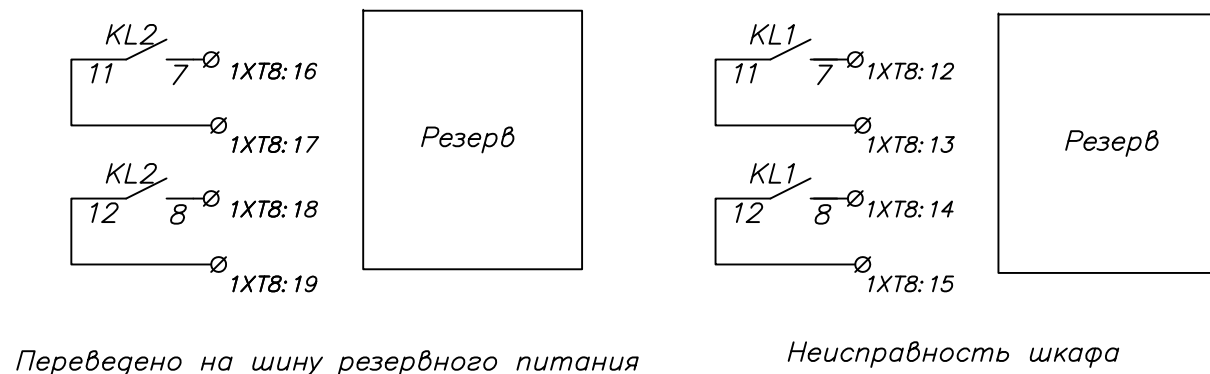
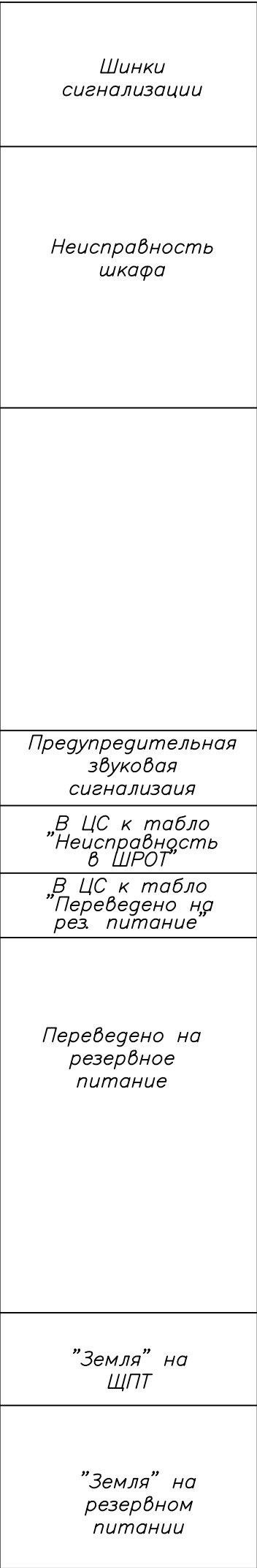
Согласовано				
Взам. инв. N				
Подпись и дата				
Инв. N подл.				

							2266-25- ЭС 2.3 332							
							Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь).							
							Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)							
1	—	Зам.	49-26		24.03.26		ПС 110 кВ Табага. ШРОТ	Стадия	Лист	Листов				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата			Р	1	4				
Разработал		Скоделева			24.02									
Проверил		Антонов			25.02									
							Задание заводу на шкаф 35 ШРОТ 2	Институт Гидропроект г. Москва, 2026 г.						
Н. контроль		Осипова			27.02									
Зам. нач.		Банникова			27.02									

Согласовано	
Взам. инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	



						2266-25- ЭС 2.3 332				
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации СВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь).				
						Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)				
1	—	Зам.	49-26		24.03.26	ПС 110 кВ Табага. ШРОТ		Стадия	Лист	Листов
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н док.	Подпись	Дата			Р	2	4
Разработал	Скобелева			24.02						
Проверил	Антонов			25.02						
						Задание заводу на шкаф 35 ШРОТ 2		 Институт Гидропроект г. Москва, 2026 г.		
Н. контроль		Осипова			27.02					
Зам. нач.		Банникова			27.02					



Формат 594 x 420

		N/N	Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
		Шкаф 35 ШПОТ 2						
		1	QS01, QS02, QS01-1 1QS01-1QS04	Выключатель нагрузки GTSB 40 3P AC/DC			7	G2TECHNO
		2	SF1-SF28	Выключатель автоматический ETIMAT P10 DC 2P Z4 260424101 ETI			28	ETI
		3		Контакт доп. PS/SS ETIMAT P10 (1NC+1NC/NO) 2159505 ETI			28	
		4		Расцепитель независ DA ETIMAT P10 110-250V AC/DC 772520104 ETI			28	
		5	FU1-FU3	Предохранитель ПБР модульный 32 А 2P для 10х38мм LED 690 В AC/250 В DC SV32-2S			3	Sinvel
		6		Вставка плавкая 2 А gG 10х38 мм 500 В AC/250 В DC SV1038-2			6	
		7	F1-F6	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) 0,1А 250В 5х20 мм			6	Kumay
		8		Зажим клеммный с держ. предопр. (5х20, 5х25) MRK 6 S (серый) ONKA 1010241			6	
		9	QS1-QS28	Переключатель кулачковый CS10-06.056DU9.07 УХЛ3			28	Elkey
		10	U1, U2	Модуль преобразовательный 10А/220В AT22010N-220DC			2	ПК "Электро Концепт"
		11	1U1, 1U2	Корзина на 1 модуль выпрямительный 10А			2	
		12	1SF1, 1SF3	Выключатель автоматический ETIMAT P10 DC 2P Z4 260424101			2	ETI
		13	1SF2, 1SF4	Выключатель автоматический ETIMAT P10 DC 2P K4 260423100			2	
		14	1SF5	Выключатель автоматический ETIMAT P10 DC 2P K2 260223104			1	
		15	1SF1-1SF5	Контакт доп. PS/SS ETIMAT P10 (1NC+1NC/NO) 2159505			5	
		16	KVR1	Реле контроля изоляции РКИ-2-300-01 75-1000Вdc питание 220Вdc			1	Полигон
		17	PVI-PV3	Вольтметр M42300 300V			3	Электро-прибор
		18		Колпачок защитный КЗ-4 (комплект 2шт)			3	
		19	KL1, KL2, KSV1-KSV3	Реле 220 Bdc RP4.34.9.220.05			5	РЕЛЕОН
		20		Клипса металлическая держатель для реле RP4 S04.02			5	
		21		Модуль защиты (110/240) Bdc PM8.9.220.99			5	
		22		Пластина пластиковая маркировочная для розеток S4 S04.03			5	
		23		Розетка для реле RP4 и модуля PM8 S4.04			5	
		24	QS	Выключатель нагрузки GTSB 100 3P AC/DC G2TECHNO			1	G2TECHNO
		25	RS1, RS2	Шунт 75.ШИСВ-15А			2	
		26	HLG	Лампа AD127-22А (LED) зеленая 220В AC/DC MT22-SA33		220В, Зеленая	1	MEYERTEC
		27	HLB	Лампа (LED) синяя, 220В AC/DC, IP65; MT22-S36		220В, синяя	1	
		28	HLW	Лампа (LED) белая, 220В AC/DC, IP65; MT22-S31		220В, белая	1	
		29	HLR	Лампа (LED) красная 220В AC/DC IP65 MT22-SA34		220В, красная	1	
		30	HL Y	Лампа (LED) желтая 220В AC/DC IP65 MT22-SA35 ОВЕН		220В, желтая	1	

Согласовано			
Взам. инв. N			
Подпись и дата			
Инв. N подл.			

п/п	Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
Шкаф 35 ШРОТ 2						
31	БК-1	Блок конденсатора				
	01C1	Конденсатор TGG332M641052VW 3300 мкФ 400В			1	
	01HLG1	Лампа AD127-22A (LED) зеленая 220В AC/DC M122-SA33			1	
	01R1	Резистор C5-35B-50Вт 1,0 кОм			1	
	01R2	Резистор C2-23B, 2Вт 150 кОм			1	
	01VD1	Модуль диодный МДД-100-12			1	
32	VD1	Клемма 2-х уров. с двумя диодами (анод) 2002-2214/1000-490 WAGO			1	WAGO
33	R1	Резистор проволоочный SQP-25W 3.9кОм 5%			1	
34	EL	Светильник LA 6 LED 80-265 AC/DC			1	APUM
35	SF	Выключатель автоматический ЕТИМАТ Р10 2Р С16 271621102 ЕП			1	ЕП
36	SQ	Выключатель концевой SW 01			1	
37	XS	Розетка Рар-10-3-0П			1	IEK
38	1ХТ1, 1ХТ3	Зажим клеммный MRK 35 (синий) 1145 ONKA 1010075			2	
39	1ХТ1, 1ХТ3	Зажим клеммный MRK 35 (серый) 1142 ONKA 1010072			2	
40	1ХТ2, 1ХТ4	Зажим клеммный MRK 16 (синий) 1135 ONKA 1010055			28	
41	1ХТ2, 1ХТ4	Зажим клеммный MRK 16 (серый) 1132 ONKA 1010052			28	
42	1ХТ2, 1ХТ4	Зажим клеммный MRK 16 (черный)			28	
43	1ХТ5	Зажим клеммный MRK 4 (синий) 1025 ONKA 1010025			3	
44	1ХТ5	Зажим клеммный MRK 4 (серый) 1022 ONKA 1010022			3	
45	1ХТ6,1ХТ7	Зажим клеммный MRK 16 (синий) 1135 ONKA 1010055			5	
46	1ХТ6,1ХТ7	Зажим клеммный MRK 16 (серый) 1132 ONKA 1010052			5	
47	1ХТ8	Зажим клеммный MRK 6 (серый) 1032 ONKA 1010032			28	

						2266-25- JC 2.3 332				
						Установка устройств релейной защиты и автоматики, средств связи на объектах ПАО «Якутскэнерго» при реализации ВЭМ от Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь).				
1	—	Зам.	49-26		24.03.26	Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ (Якутская ГРЭС-2)				
Изм.	Кол.уч.	Лист	И док.	Подпись	Дата	ПС 110 кВ Табага. ШРОТ		Стадия	Лист	Листов
Разработал	Скобелева			24.02	Р			4	4	
Проверил	Антонов			25.02						
Н. контроль	Осипова		27.02	Задание заводу на шкаф 35 ШРОТ 2			Институт Гидропроект		г. Москва, 2026 г.	
Зам. нач.	Банникова		27.02							

**УСТАНОВКА УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И
АВТОМАТИКИ, СРЕДСТВ СВЯЗИ НА ОБЪЕКТАХ ПАО
«ЯКУТСКЭНЕРГО» ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СВЭМ ОТ ЯКУТСКОЙ
ГРЭС-2 (2-я ОЧЕРЕДЬ)**

**Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению
параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ
(Якутская ГРЭС)**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ПС 110 кВ Табага. ШРОТ

2266-25-ЭС2.3. ПЗ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



Акционерное общество
«Проектно-изыскательский и научно-исследовательский
институт «Гидропроект» имени С.Я. Жука»

Заказчик: ПАО «Якутскэнерго»

Договор № 216/01-2022 от 20.05.2022

**УСТАНОВКА УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И
АВТОМАТИКИ, СРЕДСТВ СВЯЗИ НА ОБЪЕКТАХ ПАО
«ЯКУТСКЭНЕРГО» ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СВЭМ ОТ ЯКУТСКОЙ
ГРЭС-2 (2-я ОЧЕРЕДЬ)**

**Этап 2. Комплексное мероприятие по обеспечению
параллельной работы Якутской ГРЭС и Туймаада ТЭЦ
(Якутская ГРЭС)**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ПС 110 кВ Табага. ШРОТ

2266-25-ЭС2.3. ПЗ

Главный инженер проекта

О.А. Банникова

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

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
2266-25-ЭС2.3. ПЗ	Пояснительная записка	Стр. 3

Согласовано		

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

						2266-25-ЭС2.3.ПЗ -С			
Изм.	Колуч	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Разработал		Антонов			0303	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Банникова			0303		Р		1
							 г. Москва ОЭСП 2026		
Н. контр.		Глинка			0303				
Зам. нач. отд.		Банникова			0303				

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	3
2	Существующая схема Системы оперативного постоянного тока (СОПТ)	4
3	Отличие принятой схемы СОПТ от существующей.	7
4	Уставки защитных аппаратов.	9

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

2266-25-ЭС2.3.ПЗ

Изм.	Колуч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал	Антонов				0326
Проверил	Банникова				0326
Н. контр.	Глинка				0326
Зам. нач. отд.	Банникова				0326

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	13
 г. Москва ОЭСП 2026		

РусГидро
Институт Гидропроект

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

В настоящем документе использованы следующие сокращения:

АБ	Аккумуляторная батарея
АВ	Автоматический выключатель
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
ЗПУ	Зарядно – подзарядное устройство
РЗА	Релейная защита и автоматика
СОПТ	Система оперативного постоянного тока
ШМУ	Шкаф местного управления
ШРОТ	Шкаф распределительный оперативного тока
ЩПТ	Щит постоянного тока
ЭМ	Электромагнит высоковольтного выключателя

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Изм.	Колуч	Лист	№док.	Подп.	Дата

2266-25-ЭС2.3.ПЗ

Лист

2

2 СУЩЕСТВУЮЩАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА (СОПТ)

Существующая СОПТ состоит из одной аккумуляторной батареи, ЩПТ, двух зарядно – подзарядных устройств и распределительной сети шин и индивидуальных выключателей, размещенных на панелях управления 2-6.

Кроме этого, на подстанции проектом реконструкции обходного выключателя в части СОПТ (НТЦ «Контакт-Байкал». Рабочая документация. Шкаф распределения оперативного тока (ШРОТ). Релейная защита и автоматика 4112/201-42-РЗА1 2022 г.) для питания микропроцессорных устройств и цепей управления выключателем предусмотрена установка шкафа ШРОТ. Шкаф ШРОТ имеет 4 секции – две парные секции ЕФ для микропроцессорных защит и две ЕС для питания цепей управления высоковольтными выключателями. Каждая секция имеет питание от существующего ЩПТ от секций, подключаемых к 100 или 108 элементу. Парные секции имеют секционные рубильники.

Кроме того, по проекту «Проектно-изыскательские работы по модернизации защит, автоматики и управления обходного выключателя 110 кВ на подстанции «Табага» предусматривается установка шкафа централизованной блокировки разъединителей (п. №15), имеющий собственные блоки питания с выходным напряжением постоянного тока 220 В.

Аккумуляторная батарея герметизированного типа (без возможности долива электролита в течении всего срока эксплуатации), изготовленная по технологии AGM, серии PoverSafe V -2V200, производства концерна EnerSys (Франция). Батарея изготовлена 09.04.2015. Срок службы батареи – 12 лет (неизрасходованный ресурс – 1 год) Емкость АБ – С10 – 200АЧ. Напряжение подзаряда – 2.28 В на элемент. Количество элементов в АБ – 108 с отпайкой 100. В режиме подзаряда напряжение

- ☐ на 108 элементе – 246 В (превышает аварийно-допустимое на 4 В);
- ☐ на 100 элементе – 228 В – соответствует нормально допустимому.

Отпайка 108 служит для перевода на нее устройств РЗА в режиме автономной работы СОПТ (отсутствует подзаряд).

Отпайка 100 служит для использования АБ в режиме подзаряда.

Щит постоянного тока имеет две секции силовых шин, работающих постоянно параллельно через секционный рубильник и две секции шинок РЗА к которым через индивидуальные ключи выбора и последовательно с ними включенные предохранители подключены все присоединения РЗА. Каждая силовая шина и шинка питания РЗА имеют не менее индивидуальных коммутационных аппарата находящихся в резерве. Аккумуляторная

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

3. ОТЛИЧИЕ ПРИНЯТОЙ СХЕМЫ СОПТ ОТ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ.

В части АВ, ЗПУ и ЩПТ новая схема соответствует существующей, за исключением подключения к шинкам ШУ существующему ЩПТ 6 новых фидеров для питания 2 секций ЕС, 2 секций ЕФ и двух DC/DC преобразователей, находящихся в новых ШРОТ 1 и ШРОТ 2 смотри том 2266-25-ЭС2.3 рабочей документации. Новые ШРОТ 1 и 2 устанавливаются взамен ранее запроектированного ШРОТ по титулу «Проектно-изыскательские работы по модернизации защит, автоматики и управления обходного выключателя 110 кВ на подстанции «Табага». Рабочая документация. Шкаф распределения оперативного тока (ШРОТ). Релейная защита и автоматика 4112/201-42-РЗА1 2022 г.». **Заказные спецификации по этому титулу и дополнительному соглашению №5 настоящего титула аннулируются.** Количество АВ, установленных на секциях ЕС - 14 шт. с номиналом 4 А хар. Z.(для питания цепей управления и электромеханических устройств РЗА) . Количество АВ, установленных на секциях ЕФ - 14 шт. с номиналом 4 А хар. К и 3 АВ с номиналом 8 А с характеристикой К.(Для питания микропроцессорных устройств). Каждая секция имеет питание от существующего ЩПТ от секций, подключаемых к 100 или 108 элементу. Парные секции имеют секционные рубильники. В дополнение к установленному на ЩПТ устройству контроля изоляции и сигнализация её снижения, имеющая в своем составе устройство формирования нейтрали (мост из резисторов и реле РН 53).в ШРОТ 2 установлено устройство гальванической развязки цепей АВ и шинки резервного питания ЕА, состоящее из двух DC/DC преобразователей с номиналом 10 А каждый. При этом, для поиска фидера с поврежденной изоляцией используются индивидуальные ключи для безразрывного переключения питания на шинку ЕА, установленные под каждым АВ ШРОТ 1 и 2. Шинка ЕА содержит 4 АВ с номиналом 4 А и характеристиками Z и К для питания соответственно шинок ЕА ШРОТ 2 и ШРОТ 1, соответственно (2 АВ – резерв). Кроме того для обеспечения работы электромагнитной отсечки АВ шинка ЕА содержит блок конденсаторов и для контроля на ней изоляции реле контроля изоляции с действием на лампы «Земля на резервном питании», установленные в каждом ШРОТ. В кждом ШРОТ установлены следующие лампы сигнализации:

- Земля на ЩПТ (красная);
- Земля на резервном питании (желтая);
- Неисправность шкафа (белая);
- Присоединение переведено на резервное питание (синяя);
- Наличие напряжения на резервном питании (зеленая).

В ШРОТ 1 на лампу «Неисправность шкафа» действуют блок контакты аварийного отключения всех АВ.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	каждом ШРОТ. В кждом ШРОТ установлены следующие лампы сигнализации:						
			- Земля на ЦПТ (красная); - Земля на резервном питании (желтая); - Неисправность шкафа (белая); - Присоединение переведено на резервное питание (синяя); - Наличие напряжения на резервном питании (зеленая). В ШРОТ 1 на лампу «Неисправность шкафа» действуют блок контакты аварийного отключения всех АВ.						
							2266-25-ЭС2.3.ПЗ		Лист
Изм.	Колуч	Лист	№док.	Подп.	Дата				7

В ШРОТ 2 на лампу «Неисправность шкафа» действуют блок контакты аварийного отключения всех АВ, сигнал неисправности блока контроля изоляции шинки ЕА и сигналы неисправности каждого DC/DC преобразователя.

На лампы «Земля на ЩПТ» выведен сигнал с реле контроля изоляции ЩПТ.

В центральную сигнализацию на табло со ШРОТ выводятся сигналы «Неисправность ШРОТ», «Присоединение переведено на резервное питание» и «Земля на резервном питании». Все сигналы выводятся на шинку звуковой предупредительной сигнализации ШЗП (РИС – 0.1 А).

В существующий на ПС РАС с шинки АЕ выводятся следующие аналоговые сигналы:

- Ток DC/DC 1 (с шунта 75 мВ, 15 А на шлейф 1 В);
- Ток DC/DC 2 (с шунта 75 мВ, 15 А на шлейф 1 В);
- напряжение + - шинки ЕА (шлейф 250 В)
- напряжение + земля шинки ЕА (шлейф 250 В).

Все кабели коммутируемые на ШРОТ 1 и 2 имеют защитный экран, заземляемый с двух сторон специальными зажимами, индивидуальными для каждого кабеля. Для заземления кабелей в ШРОТ устанавливается медная шина заземления, подключенная на контур ПС.

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

Изм.	Колуч	Лист	№док.	Подп.	Дата

2266-25-ЭС2.3.ПЗ

Лист

8

4 УСТАНОВКИ ЗАЩИТНЫХ АППАРАТОВ.

Таблица 10 - Номиналы, характеристики и уставки защитных аппаратов СОПТ

Точка установки	Что защищает	Тип	Уставки, характеристики	Примечание
Отходящие фидера ЩПТ	Отходящие от ЩПТ кабели и шины ЕФ ШРОТ 1	Пр 32А,	32 А, gG	Резервирует АВ в ШРОТ.
Отходящие фидера ЩПТ	Отходящие от ЩПТ кабели и шины ЕС ШРОТ 2	Пр 16А,	16 А, gG	Резервирует АВ в ШРОТ
Отходящие фидера ЩПТ	Отходящие от ЩПТ кабели и DC/DC ШРОТ 2	Пр 32	32 А, gG	
ШРОТ 1, ЕФ	Отходящие от ШРОТ фидера к панелям РЗА	ЕТИМАТ -DC-4K,8K/2	4 или 8 А, К	Резервируется Пр 32 А
ШРОТ 2 ЕС	Отходящие от ШРОТ фидера ЭМ	ЕТИМАТ -DC-4Z/2	4 А, Z	Резервируется Пр 16 А
ШРОТ 2 ЕА	Отходящие от ШРОТ фидера к панелям РЗА/ЭМ	ЕТИМАТ -DC-4K/4Z/2	4 А, К/Z	Резервируется защитой минимального напряжения DC/DC

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Проектная документация соответствует требованиям следующих стандартов и нормативно-

технических документов:

1. Правила устройства электроустановок.
2. Техническая политика Группы РусГидро утверждена Советом директоров Общества (Протокол № 307 Заседания Совета Директоров ПАО «РусГидро» от 09.04.2020 в ред. протокола от 24.02.2022 № 340).
3. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

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

Изм.	Колуч	Лист	№док.	Подп.	Дата

2266-25-ЭС2.3.ПЗ

Лист

10

Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	Новых	аннулированных				

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата