

Общество с ограниченной ответственностью
«ИНЖЕНЕРНО-СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР»

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ ОПЕРАТИВНОЙ БЛОКИРОВКИ
ОРУ-110, 220 КВ
ОНДСКАЯ ГЭС**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электротехнические решения

ИЦ-2022/127-ЭП

Технический директор



14.02.2025 Н.А. Герасимов

Начальник проектно-
конструкторского отдела



14.02.2025 А.Р. Зарипов

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Фрагмент плана ОРУ 110 кВ. Схема расположения шкафов ШУП	
3	Фрагмент плана ОРУ 220 кВ. Схема расположения шкафов ШУП	
4	Установка одного шкафа управления присоединением (ШУП)	
5	Установка двух шкафов управления присоединением (ШУП)	
6	Групповая спецификация ОРУ 110 кВ.	
7	Групповая спецификация ОРУ 220 кВ.	
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
	Прилагаемые документы	
ИЦ-2022/127-ЭП.СО, л. 1	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
ИЦ-2022/127-ЭП.ВОР, л. 1	Ведомость объемов работ	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
ИЦ-2022/127-КС	Конструктивно-строительные решения	
ИЦ-2022/127-ЭП	Электротехнические решения	
ИЦ-2022/127-КХ	Кабельное хозяйство	
ИЦ-2022/127-УА1	Оперативная блокировка ОРУ-220 кВ. Управление и автоматизация	
ИЦ-2022/127-УА2	Оперативная блокировка ОРУ-110 кВ. Управление и автоматизация	
ИЦ-2022/127-МС1	Оперативная блокировка ОРУ-220 кВ. Монтажные схемы	
ИЦ-2022/127-МС2	Оперативная блокировка ОРУ-110 кВ. Монтажные схемы	

Общие указания:

1. Настоящий комплект рабочей документации разработан на основании задания на разработку проектной и рабочей документации, утвержденного главным инженером ООО "ЕвроСибЭнерго – Тепловая Энергия" А.О. Тельдуховым.

2. Настоящая рабочая документация разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ПУЭ 7-ое издание, глава 2.1;
- СТО 5694/7007-29.240.10.248-2017, "Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)";
- СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства";
- ГОСТ Р 21.101-2020 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации".

3. В рабочей документации отсутствуют впервые применяемые технологические процессы, оборудование, конструкции, изделия и материалы.

4. Место выполнения работ – Республика Карелия, Сегежский район, д. Каменный Бор, Ондская ГЭС. Техническое перевооружение выполняется в условиях действующего предприятия, с повышенным уровнем ответственности. Технологический процесс производства сохраняется без изменения. Работы производятся по наряду-допуску.

5. Перед началом строительно-монтажных работ, подрядной организацией выполнить проект производства работ (ППР) и согласовать с Заказчиком.

Требования по монтажу:

1. Объем выполняемых строительно-монтажных работ указан в ИЦ-2022/127-ЭП.ВОР.

2. Производство работ осуществляется на территории действующего предприятия с наличием в зоне производства работ одного или нескольких из перечисленных ниже факторов: разветвленная сеть транспортных и инженерных коммуникаций; тесные условия для складирования материалов; действующее технологическое оборудование; движение технологического транспорта (см. Приказ от 30.01.2024 № 55/пр., прил. 5, табл. 3, п. 3).

3. Производство работ осуществляется в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи, вблизи объектов, находящихся под напряжением, внутри объектов капитального строительства, внутренняя проводка в которых не обесточена, если это приведет к ограничению действий рабочих в соответствии с требованиями техники безопасности (см. Приказ от 30.01.2024 № 55/пр., прил. 5, табл. 3, п. 4).

4. Защита обслуживающего персонала от воздействия электрического поля (ЭП) ОРУ 110 кВ и ОРУ 220 кВ предусматривается комбинированная, с помощью стационарных устройств, инвентарных устройств и индивидуальных средств защиты.

Требования к заземлению:

1. Заземляющий проводник присоединять к опорным конструкциям с помощью сварки. Полоса приваривается не менее, чем двумя сварными швами (с двух сторон проводника) длиной не менее ширины полосы (см. пункт 8.12 СТО ФСК 5694/7007-29.130.15.144-2012). После остывания сварочный шов зачистить, покрыть эмалью.

2. Согласно Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей п.2.7.7. открыто проложенные заземляющие проводники должны быть предохранены от коррозии и окрашены в черный цвет.

3. Сечение вновь прокладываемых горизонтальных заземлителей (сталь полосовая) приняты на основании Технического циркуляра № 11/2006 "О заземляющих электродах и заземляющих проводниках" от 16.10.2006 (в дополнение к требованиям главы 17 ПУЭ, утвержденным Президентом Ассоциации "Росэлектромонтаж") исходя из минимальных размеров с точки зрения коррозионной и механической стойкости согласно Таблицы 1, а так же термической стойкости при протекании токов КЗ.

Перечень актов освидетельствования скрытых работ:

– освидетельствование скрытых работ по данному комплекту рабочих чертежей не требуется.

						ИЦ-2022/127-ЭП			
						Техническое перевооружение оперативной блокировки ОРУ-110, 220 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Черных			02.25		Р	1	7
Проверил		Пузанов			02.25				
Проверил		Рахманин			02.25				
						Общие данные	ООО «ИСЦ»		
Н.контр.		Павлов			02.25				

A3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

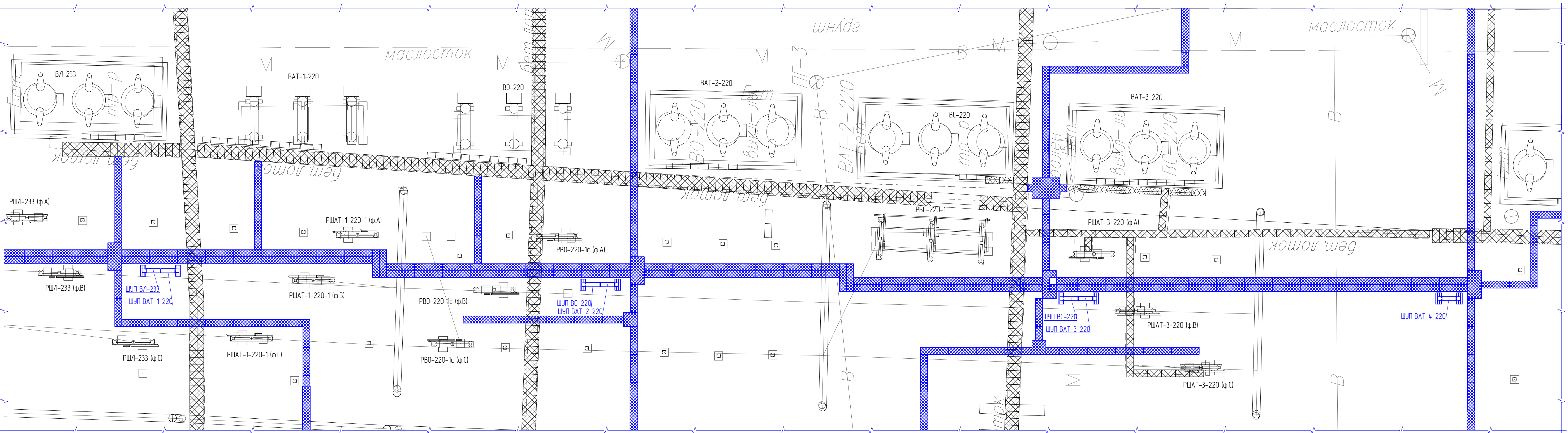


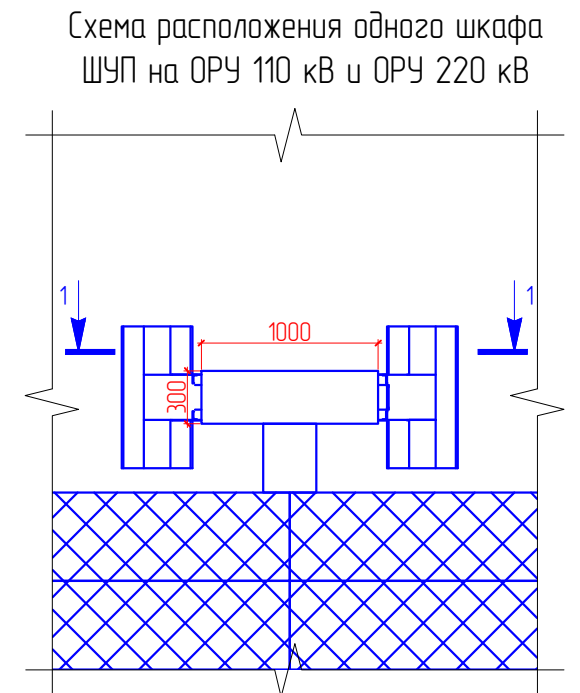
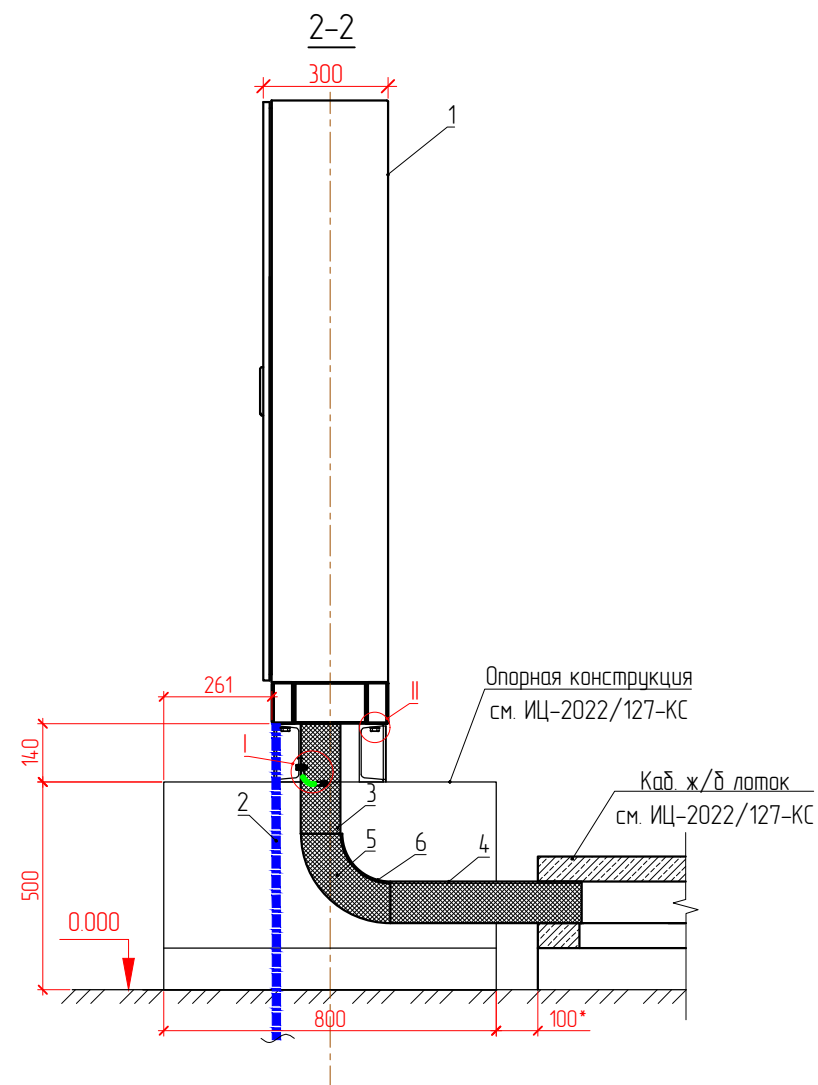
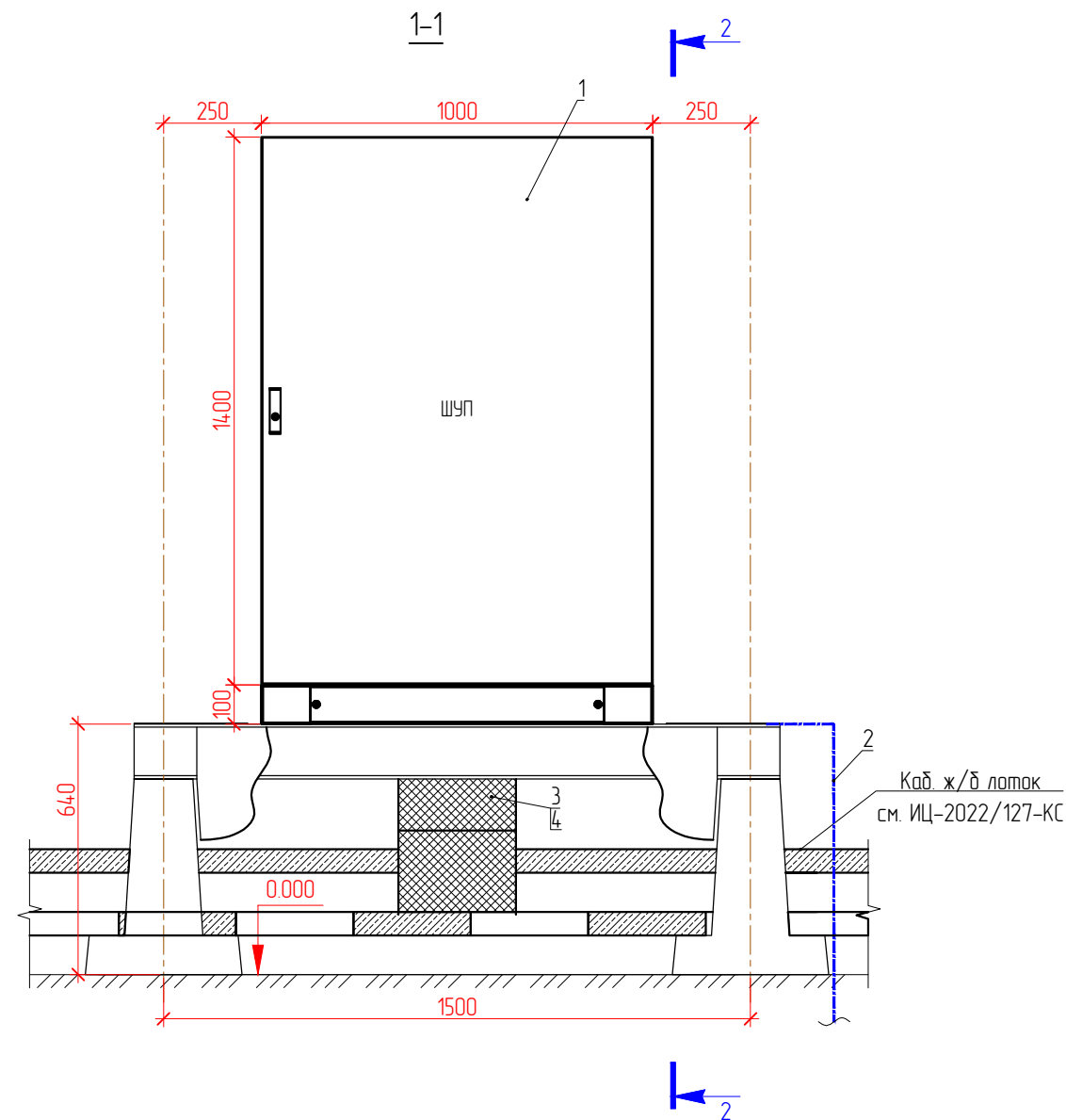
Таблица условных обозначений

Обозначение	Наименование
Условные обозначения существующих элементов	
	Ж/б кабельный лоток
Условные обозначения новых элементов	
	Ж/б поверхностные кабельные лотки
	ШУП

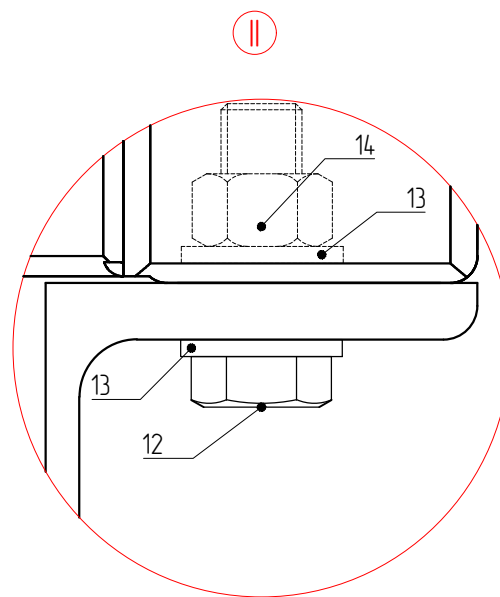
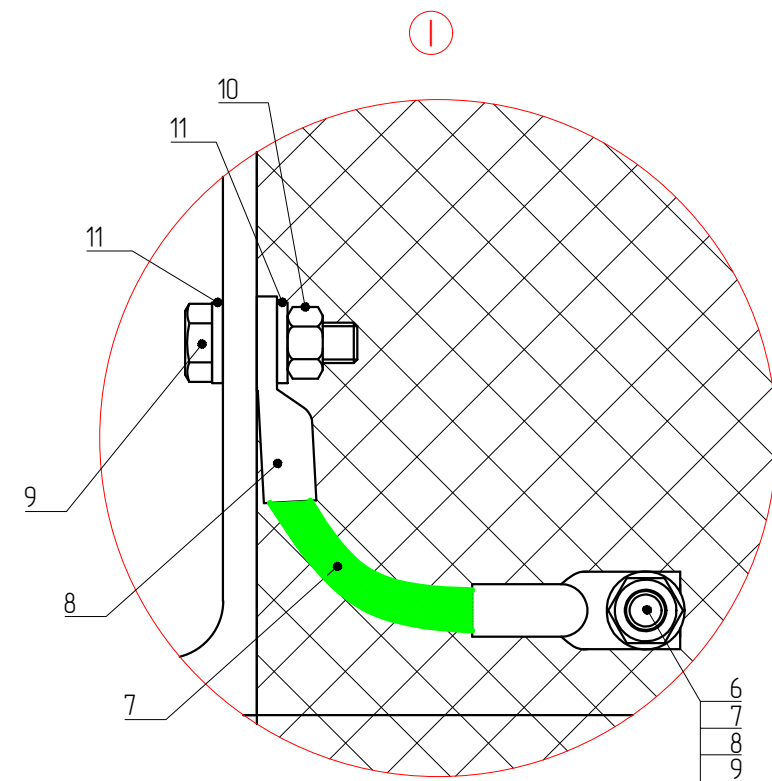
- Примечания:
1. Утолщенной линией (синим цветом) указаны проектируемые кабельные трассы.
2. Тонкой линией указаны существующие кабельные трассы, конструкции, электротехническое оборудование и ошиновка.

ИЦ-2022/127-ЭП					
Техническое перевооружение оперативной блокировки ОРУ-110, 220 кВ					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Черных			Черн	02.25
Проверил	Пузанов			Пузанов	02.25
Проверил	Рахманин			Рахманин	02.25
Н.контр.	Павлов			Павлов	02.25
Электротехнические решения				Стадия	Лист
Фрагмент плана ОРУ 220 кВ. Схема расположения шкафов ШУП				Р	3
				Листов	
				-	
				000 «ИЦ»	

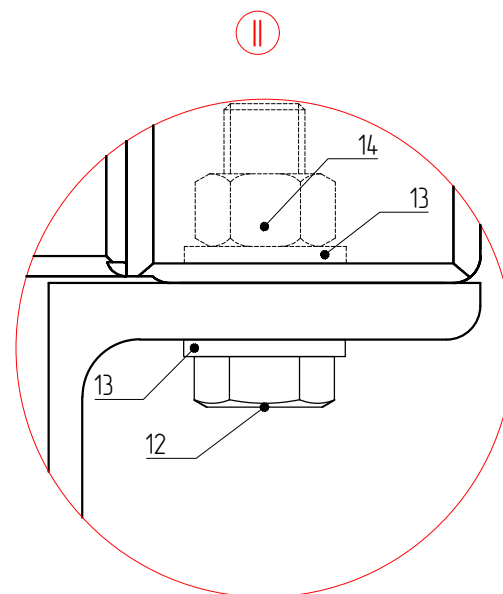
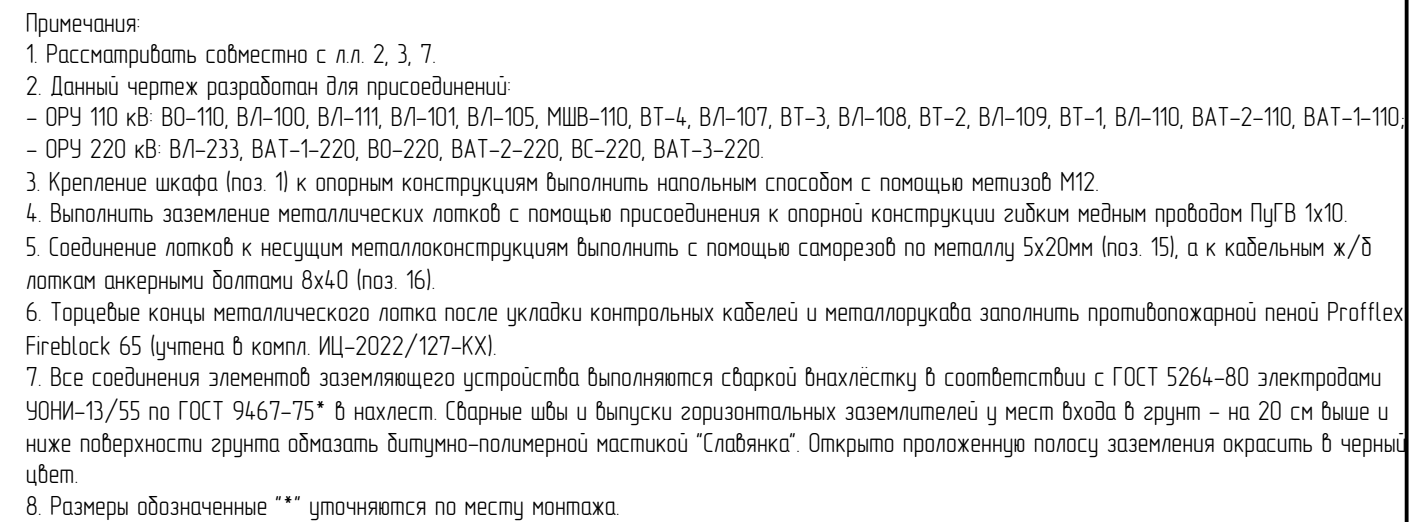
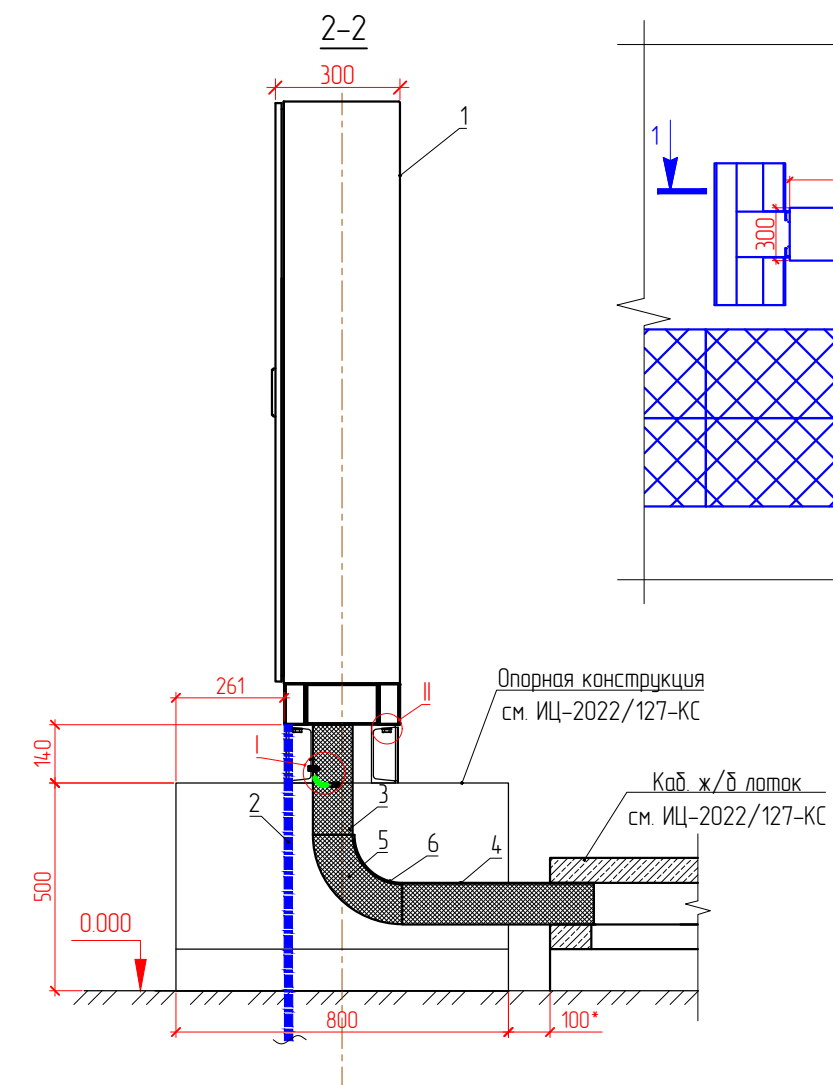
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					



- Примечания:
- Рассматривать совместно с л.л. 2, 3, 6.
 - Данный чертеж разработан для присоединений:
 - ОРУ 110 кВ: ВЛ-112;
 - ОРУ 220 кВ: ВЛ-4-220.
 - Крепление шкафа (поз. 1) к опорным конструкциям выполнить напольным способом с помощью метизов М12.
 - Выполнить заземление металлических лотков с помощью присоединения к опорной конструкции гибким медным проводом ПуГВ 1x10.
 - Соединение лотков к несущим металлоконструкциям выполнить с помощью саморезов по металлу 5x20 мм (поз. 15), а к кабельным ж/б лоткам анкерными болтами 8x40 (поз. 16).
 - Торцевые концы металлического лотка после укладки контрольных кабелей и металлорукава заполнить противопожарной пеной Profflex Fireblock 65 (лучтена в компл. ИЦ-2022/127-КС).
 - Все соединения элементов заземляющего устройства выполняются сваркой внахлестку в соответствии с ГОСТ 5264-80 электродами УОНИ-13/55 по ГОСТ 9467-75* в нахлест. Сварные швы и выпуски горизонтальных заземлителей у мест входа в грунт - на 20 см выше и ниже поверхности грунта обмазать битумно-полимерной мастикой "Славянка". Открыто проложенную полосу заземления окрасить в черный цвет.
 - Размеры обозначенные "*" уточняются по месту монтажа.



ИЦ-2022/127-ЭП					
Техническое перевооружение оперативной блокировки ОРУ-110, 220 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Черных			Черн	02.25
Проверил	Пузанов			Пузанов	02.25
Н.контр.	Павлов			Павлов	02.25
Электротехнические решения				Стадия	Лист
Установка одного шкафа ШУП				Р	4
				Листов	
				-	
				ООО «ИСЦ»	



						ИЦ-2022/127-ЭП				
						Техническое перевооружение оперативной блокировки				
						ОРУ-110, 220 кВ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
Разраб		Черных			02.25	Электротехнические решения		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Пузанов			02.25			Р	5	-
						Установка двух шкафов ШУП		ООО «ИСКЦ»		
Н.контр.		Павлов			02.25					

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

Групповая спецификация														
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.										Масса ед., кг	Приме- чание
			В/Л-112	ВО-110, В/Л-100	В/Л-111, В/Л-101	В/Л-106, МШВ-110	ВТ-4, В/Л-107	ВТ-3, В/Л-108	ВТ-2, В/Л-109	ВТ-1, В/Л-110	БАТ-2-110, БАТ-1-110	Всего		
1	см. ИЦ-2022/127-УА2	Шкаф управления присоединением: ШУП	1	2	2	2	2	2	2	2	2	17	70	
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая: 50х5, L=7000 мм	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1,963	
3		Лоток: 300х100 мм, L=2000 мм. Код: 35114	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	3,36	
4		Крышка лотка: 300мм, L=2000мм. Код: 35515	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1,56	
5		Угол СS 90 вертикальный внутр. 90° 300/100. Код: 36704K	1	2	2	2	2	2	2	2	2	17	1,45	
6		Крышка на угол СS 90 вертикальный внутренний 90°. Код: 38205	1	2	2	2	2	2	2	2	2	17	0,461	
		<u>Материалы</u>												
7	ГОСТ 31947-2012	Провод медный изолированный: ПуГВ 1х10	1	2	2	2	2	2	2	2	2	17	0,065	
		L=300 мм.												
8	ГОСТ 7386-80	Наконечник кабельный: ТМЛ-10-8-5	2	4	4	4	4	4	4	4	4	34	0,003	
9	ГОСТ 7798-70	Болт оцинкованный: М6х20	2	4	4	4	4	4	4	4	4	34	0,007	
10	ГОСТ 5915-70	Гайка оцинкованная: М6	2	4	4	4	4	4	4	4	4	34	0,003	
11	ГОСТ 11371-78	Шайба оцинкованная: М6	4	8	8	8	8	8	8	8	8	68	0,002	
12	ГОСТ 7798-70	Болт оцинкованный: М12х35	4	8	8	8	8	8	8	8	8	68	0,0853	
13	ГОСТ 5915-70	Гайка оцинкованная: М12	4	8	8	8	8	8	8	8	8	68	0,0157	
14	ГОСТ 11371-78	Шайба оцинкованная: М12	8	16	16	16	16	16	16	16	16	136	0,00627	
15	ГОСТ Р 59571-2021	Саморезы по металлу 5х20 мм	4	8	8	8	8	8	8	8	8	68	3,39	
16	ГОСТ Р 58387-2019	Анкер-болт с гайкой 8х40 мм	2	4	4	4	4	4	4	4	4	68	0,02	
17	ГОСТ 6465-76	Эмаль ПФ-115	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	3,15	кг	
18	ТУ 5775-011-1114.94.03-2003	Мастика битумно-полимерная "Славянка"	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	1,62	кг	

Общие указания:
1. Рассматривать совместно с л.л. 2, 4, 5.
2. Рассматривать совместно с комплектом рабочей документации ИЦ-2022/127-КС.

						ИЦ-2022/127-ЭП					
						Техническое перевооружение оперативной блокировки ОРУ-110, 220 кВ					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.		Черных		Черн	02.25		Р	6	-		
Проверил		Пузанов		Пузанов	02.25						
						Установка шкафов ШУП на ОРУ 110 кВ. Групповая спецификация	ООО «ИСЦ»				
Н.контр.		Павлов		Павлов	02.25						

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

Групповая спецификация									
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.					Масса ед., кг	Приме- чание
			ВЛ0233, БАТ-1-220	ВО-220, БАТ-2-220	ВС-220, БАТ-3-220	БАТ-4-220	Всего		
1	см. ИЦ-2022/127-УА1	Шкаф управления присоединением: ШУП	2	2	2	1	7	70	
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая: 50х5, L=7000 мм	1	1	1	1	4	1,963	
3		Лоток: 300х100 мм, L=2000 мм. Код: 35114	1	1	1	1	4	3,36	
4		Крышка лотка: 300мм, L=2000мм. Код: 35515	1	1	1	1	4	1,56	
5		Угол СS 90 вертикальный внутр. 90° 300/100. Код: 36704К	2	2	2	1	7	1,45	
6		Крышка на угол СS 90 вертикальный внутренний 90°. Код: 38205	2	2	2	1	7	0,461	
		<u>Материалы</u>							
7	ГОСТ 31947-2012	Провод медный изолированный: ПуГВ 1х10	2	2	2	1	7	0,065	
		L=300 мм.							
8	ГОСТ 7386-80	Наконечник кабельный: ТМЛ-10-8-5	4	4	4	2	14	0,003	
9	ГОСТ 7798-70	Болт оцинкованный: М6х20	4	4	4	2	14	0,007	
10	ГОСТ 5915-70	Гайка оцинкованная: М6	4	4	4	2	14	0,003	
11	ГОСТ 11371-78	Шайба оцинкованная: М6	8	8	8	4	28	0,002	
12	ГОСТ 7798-70	Болт оцинкованный: М12х35	8	8	8	4	28	0,0853	
13	ГОСТ 5915-70	Гайка оцинкованная: М12	8	8	8	4	28	0,0157	
14	ГОСТ 11371-78	Шайба оцинкованная: М12	16	16	16	8	56	0,00627	
15	ГОСТ Р 59571-2021	Саморезы по металлу 5х20 мм	8	8	8	4	28	3,39	
16	ГОСТ Р 58387-2019	Анкер-болт с гайкой 8х40 мм	4	4	4	2	14	0,02	
17	ГОСТ 6465-76	Эмаль ПФ-115	0,35	0,35	0,35	0,35	1,40	кг	
18	ТУ 5775-011-1114.94.03-2003	Мастика битумно-полимерная "Славянка"	0,18	0,18	0,18	0,18	0,72	кг	

- Общие указания:
1. Рассматривать совместно с л. 3, 4, 5.
2. Рассматривать совместно с комплектом рабочей документации ИЦ-2022/127-КС.

						ИЦ-2022/127-ЭП			
						Техническое перевооружение оперативной блокировки ОРУ-110, 220 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Черных			02.25		Р	7	-
Проверил		Пузанов			02.25				
						Установка шкафов ШУП на ОРУ 220 кВ. Групповая спецификация	ООО «ИСЦ»		
Н.контр.		Павлов			02.25				

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-ре-ния	Кол.	Масса 1 ед., кг	Приме-чание
1	Заземление							
1.1	Сталь полосовая	50x5 ГОСТ 103-2006	-	-	м	91	1,963	
1.2	Провод медный изолированный	ПуГВ 1x10 ГОСТ 31947-2012	-	-	м	7,2	0,03	
1.3	Наконечник кабельный	ТМЛ 10-8-5 ГОСТ 7386-80	-	-	шт	48	0,003	
2	Материалы							
2.1	Лоток 300x100 мм, L=2000 мм	-	35114	ДКС	шт	13	3,6	
2.2	Крышка лотка 300мм, L=2000мм	-	35515	ДКС	шт	13	1,56	
2.3	Угол CS 90 вертикальный внутр. 90° 300/100	-	36704K	ДКС	шт	24	1,45	
2.4	Крышка на угол CS 90 вертикальный внутренний 90°	-	38205	ДКС	шт	24	0,461	
2.5	Болт оцинкованный	M6x20 ГОСТ 7798-70	-	-	шт	48	0,007	
2.6	Гайка оцинкованная	M6 ГОСТ 5915-70	-	-	шт	48	0,003	
2.7	Шайба оцинкованная	M6 ГОСТ 11371-78	-	-	шт	96	0,002	
2.8	Болт оцинкованный	M12x35 ГОСТ 7798-70	-	-	шт	96	0,0853	
2.9	Гайка оцинкованная	M12 ГОСТ 5915-70	-	-	шт	96	0,0157	
2.10	Шайба оцинкованная	M12 ГОСТ 11371-78	-	-	шт	192	0,00627	
2.11	Саморезы по металлу	5x20 мм ГОСТ Р 59571-2021	-	-	шт	96	3,39	
2.12	Анкер-болт с гайкой	8x40 мм ГОСТ Р 58387-2019	-	-	шт	82	0,02	
2.13	Пена противопожарная монтажная	Profflex Fireblock 65	-	-	баллон	5	0,6	
2.14	Эмаль	ПФ-115 ГОСТ 6465-76	-	-	кг	4,55	-	
2.15	Мастика битумно-полимерная	"Славянка" ТУ 5775-011-11149403-2003	-	-	кг	2,34	-	

						ИЦ-2022/127-ЭП.СО			
						Техническое перевооружение оперативной блокировки ОРУ-110, 220 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Черных		<i>Черн</i>	02.25		Р	1	-
Проверил		Пузанов		<i>Пуз</i>	02.25				
						Спецификация оборудования, изделий и материалов	ООО «ИСЦ»		
Н.контр.		Павлов		<i>Пав</i>	02.25				

1. Ведомость объёмов работ

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Кол- во	Примечания
1	2	3	4	5
1	Установка ШУП на ОРУ 110 кВ (см. ИЦ-2022/127-ЭП, л.л. 4-6)			
1.1	Установку ШУП выполнить с помощью материалов (поз. 10, 11, 12)	шт.	17	
1.2	Монтаж металлических лотков с последующим заземлением к опорной конструкции выполнить с помощью материалов (поз. 5, 6, 7, 8, 9, 13)	шт.	17	
2	Установка ШУП на ОРУ 220 кВ (см. ИЦ-2022/127-ЭП, л.л. 7-9)			
2.1	Установку ШУП выполнить с помощью материалов (поз. 10, 11, 12)	шт.	7	
2.2	Монтаж металлических лотков с последующим заземлением к опорной конструкции выполнить с помощью материалов (поз. 5, 6, 7, 8, 9, 13)	шт.	7	
2.3	Заземление опорной конструкции с помощью полосовой стали	шт.	7	
3	Заземление			
3.1	Устройство элементов для заземления принять согласно спецификации оборудования, изделий и материалов (см. ИЦ-2022/127-ЭП.СО, л. 1)	-	-	
3.2	Разработка грунта для прокладки горизонтального заземлителя на глубине 0,7 м ручным способом. Общая длина траншей – 65 м, ширина – 0,5 м	м ³	22,75	
3.3	Прокладка горизонтального заземлителя (сталь полосовая 5х50мм) в траншее	м	65	
3.4	Обратная засыпка грунта в траншею ручным способом и доработка вручную. Траншеи для заземлителей следует засыпать однородным сухим грунтом, не содержащих строительного мусора	м ³	22,75	
3.5	Трамбовка обратной засыпки траншеи местным грунтом	м ³	22,75	
3.6	Прокладка заземлителей 5х40 открыто по металлоконструкции	м	26	
3.7	Окраска открыто проложенной полосы заземления 5х50мм краской на два раза (средний расхода на 1 м ² составляет 350 г)	м ²	6,5	
3.8	Покрытие битумной мастикой полосы заземления 5х50мм (средний расхода на 1 м ² составляет 1,39 кг)	м ²	1,7	