

*Общество с ограниченной ответственностью  
"Энергомонтаж-К"*

*Заказчик: АО "ОЭЗ ППТ "Липецк"  
Грязинского района Липецкой области*

*Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект  
"Электроснабжение первого пускового комплекса  
второй очереди строительства ОЭЗ ППТ "Липецк"  
в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап*

## ***РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

*19.05.2021-ЭС*

*Липецк 2021г.*

*Общество с ограниченной ответственностью  
"Энергомонтаж-К"*

*Заказчик: АО "ОЭЗ ППТ "Липецк"  
Грязинского района Липецкой области*

*Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект  
"Электроснабжение первого пускового комплекса  
второй очереди строительства ОЭЗ ППТ "Липецк"  
в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап*

## **РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

*19.05.2021-ЭС*

*Директор*

*Кондратенко В.П.*

*Липецк 2021г.*

<i>Инд. № подл.</i>	
<i>Подпись и дата</i>	
<i>Взам. инв. №</i>	

## ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Лист	Наименование	Примечание
1.1...1.4	Общие данные	4 листа
2	План сетей М 1:250	
3	Кабельный журнал. Кабельная траншея	
4	Спуск кабеля с эстакады	
5	Схема установки кабельных муфт	
6	ВШКУ-10 Габаритные размеры	
7	ВШКУ-10 Компоновка оборудования	
8	ВШКУ-10. Внешний вид	
9	План фундамента ВШКУ-10	
10	Заземляющее устройство ВШКУ-10	
11	ВШКУ-10 Схема электрическая принципиальная	
12	Поясняющая схема к расчету токов трехфазного короткого замыкания	
13	Расчет токов трехфазного короткого замыкания	
14	Таблица расчетов питающих линий	
15	Структурная схема передачи данных. Схема подключения счетчика к коммутатору	
16.1...16.2	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ПУЭ 7 изд.	Правила устройства электроустановок	
СНиП 3.05.06	Электротехнические устройства	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
19.05.2021-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
19.05.2021-ЭС.01	Опросный лист на ВШКУ-10	
	Техническое задание АО "ОЭЗ ППТ "Липецк" Грязинского района Липецкой области	

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, обеспечивают безопасную эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

**19.05.2021-ЭС**

Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЭЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фурсова				Р	1.1	16
Проверил		Черкасова						
Н. контр.		Попов						
Общие данные (начало)						000 "Энергомонтаж-К"		

Формат А4

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

**ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Проект "Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЭЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап" выполнен на основании технического задания на проектирование, выданного АО "ОЭЗ ППТ "Липецк" Грязинского района Липецкой области, материалов изысканий и обследования потребителя.

Характеристика объекта:

Проектируемые ВШКУ-10 кВ предназначены для установки на существующие КЛ-10 кВ ("РП4-левая", "РП4-правая", "РПЗ-левая", "РПЗ-правая").

Марка существующего кабеля - ЗАПвПу2г(1х500/150)

Номинальный рабочий ток - 1250А.

Максимальный трехфазный ток Кз в месте установки ВШКУ-10кВ, Iкз тах=18.2к.А

Подключение кабеля - нижнее внутреннее.

Тип расположения ВШКУ-10 кВ - наземное на ж.б. фундаментах лежнях.

Тип климатического исполнения ВШКУ-10 кВ - УХЛ1.

Проектом предусматривается установка высоковольтного пункта учета (ВШКУ-10 кВ) на объекте ПС-220"Казинка" АО "ОЭЗ ППТ "Липецк", расположенной в Грязинском районе Липецкой области в количестве -4 шт.

Для подключения ВШКУ-10 произвести разрез существующих КЛ-10 кВ ("РП4-левая", "РП4-правая", "РПЗ-левая", "РПЗ-правая") и завести кабель со стороны ЗРУ-10 кВ ПС 220 кВ "Казинка" посредством монтажа только концевых муфт.

Осуществить соединение ВШКУ-10 кВ с КЛ-10 кВ ("РП4-левая", "РП4-правая", "РПЗ-левая", "РПЗ-правая") со стороны потребителей посредством наращивания КЛ-10 кВ (концевые и соединительные муфты).

Кабельная линия электропередачи напряжением 10 кВ (КЛ-10 кВ) выполнена силовыми одножильными кабелями с алюминиевыми жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена в оболочке из полиэтилена, напряжением 10 кВ и сечением 500 мм<sup>2</sup> (АПвПу2г-10 3х(1х500/150), скрепленные по всей длине в треугольник.

Выбор марки и сечения кабеля произведен по допустимому длительному току, по экономической плотности тока, согласно расчетным таблицам ПУЭ, по области применения в зависимости от воздействия сред, механических усилий во время монтажа и эксплуатации, согласно типовым решениям А5-92.

Проектом предусмотрено двухстороннее заземление экранов одножильных СПЗ-кабелей, расположенных треугольником (заземление с 2-х концов каждого участка кабельной линии 10 кВ).

Для крепления кабеля при осуществлении спусков и подъемов на проходную кабельную эстакаду предусматривается конструкция их лестничных металлосечек лотков, устанавливаемых на существующих конструкциях эстакады.

Для установки соединительных муфт на кабельных полках эстакады, предусматривается монтаж листовых лотков, на которых закрепляются муфты. С целью локализации пожаров и взрывов, которые могут возникнуть при электрических пробоях в муфтах применить защитный кожух стальной разъемный.

Учет электрической энергии выполняется на вводах в ВШКУ-10кВ электронными счетчиками трансформаторного включения.

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

						<b>19.05.2021-ЭС</b>			
						Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЭЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Фурсова					Стадия	Лист	Листов
Проверил		Черкасова					Р	1.2	4
Н. контр.		Попов							
						<b>Общие данные (продолжение)</b>			
						000 "Энергомонтаж-К"			

Конструктивно ВШКУ-10 кВ разработан на базе КРУН (комплектное распределительное устройство наружной установки). Корпус шкафа представляет собой жесткую металлическую сварную конструкцию, в которой размещены коммутационные аппараты и приборы, совместно с их несущими элементами и электрическими соединениями. ВШКУ-10 кВ заводского изготовления, поставляется в полной заводской готовности, габ.1000х1500х2800 (Н). В состав эл. оборудования входит: -разъединитель типа РВЗ-10/1500; -трансформатор напряжения; -трансформаторы тока; -трансформатор собственных нужд; -щит 0,4кВ12. Коммерческий учет электрической энергии предусмотрен в ВШКУ-10 кВ с включением в систему АИИС КУЭ АО «ОЭЗ ППТ «Липецк». Объектом автоматизации в части АИИС КУЭ является коммерческий и автоматизации и технический учет активной и реактивной энергии на присоединениях 10кВ. Система АИИС КУЭ рассчитана на автоматизацию учета электроэнергии и мощности с возможностью объединения счетчиков всех измерительных каналов по цифровому интерфейсу RS-485. АИИС КУЭ охватывает все точки расчетного и технического учета активной и реактивной электроэнергии с целью получения полного баланса электроэнергии, на объекте включая балансы по уровням напряжения. Для учета электроэнергии используется микропроцессорный многофункциональный счетчик электроэнергии класса точности 0,5S с цифровым интерфейсом RS-485 и резервным блоком питания. Для передачи данных в АИИС КУЭ АО «ОЭЗ ППТ «Липецк» используется GSM коммуникатор.

Для обеспечения резервного питания счетчика эл.энергии и GSM коммуникатора организуется АВР цепей собственных нужд между шкафами ВШКУ РП-3 левая - ВШКУ РП-3 правая, а так же между шкафами ВШКУ РП-4 левая - ВШКУ РП-4 правая

Для защиты от поражения электротоком в нормальном режиме при косвенном прикосновении предусматривается: -защитное заземление; -автоматическое отключение питания; -двойная изоляция.

При монтаже электроустановок применять комплектующее оборудование с сертификатами качества.

Рабочая документация соответствует заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

При производстве работ изделия, материалы и оборудование, включенные в спецификации, могут быть заменены на эквивалентные (или аналогичные по техническим характеристикам), имеющим необходимые сертификаты соответствия.

Устанавливаемое оборудование проверено на термическую и электродинамическую устойчивость к токам короткого замыкания.

Строительно-монтажные работы производятся в стесненных условиях на территории ПС 220 Казинка и вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе, в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи.

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

						<b>19.05.2021-ЭС</b>		
						Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЭЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фурсова				Р	1.3	4
Проверил		Черкасова						
Н. контр.		Попов						
<b>Общие данные (продолжение)</b>						000 "Энергомонтаж-К"		

## Выбор и проверка трансформаторов тока на соответствие существующим характеристикам сети.

Исходные данные::

Проектируемые ВШКУ-10 кВ предназначены для установки на существующие КЛ-10 кВ ("РП4-левая", "РП4-правая", "РП3-левая", "РП3-правая").

Марка существующего кабеля - ЗАПвПу2г(1х500/150)

Номинальный рабочий ток - 1250А.

Максимальный трехфазный ток Кз в месте установки ВШКУ-10кВ,  $I_{кз\ max}=18.2\text{к.А}$

Максимальная расчетная нагрузка 20МВт.

1. Расчет максимальной потребляемой нагрузки:

$$\frac{\sum S}{\sqrt{3}} \cdot k \cdot U_{ном} ;$$

$$I_{раб.тяж}=1.05 \cdot I_{расч.}=1.05 \cdot 1321=1387\text{А},$$

где  $I_{раб.тяж}$  - утяжеленный режим работы, А;  $I_{расч.}$  - максимальной потребляемой нагрузка, А;

$S$  - максимальная полная мощность, кВА;  $k$  - коэффициент перегрузки трансформатора,  $U_{ном}$  - напряжение сети.

2. Проверка соответствия номинальному длительному току нагрузки, выполняется согласно условия.

$$I_{ном} (ТТ) \geq I_{раб.тяж}.$$

$$1500\text{А} \geq 1387\text{А}$$

Выбираем трансформатор тока ТОЛ СЭЩ-10-11-0,5S 1500/5 со следующими характеристиками: первичный ток -1500А, вторичный ток – 5А, класс точности обмотки №1-измерение - 0,5S, Класс точности обмотки №2-защита: - 10P. односекундный ток термической стойкости – 40кА, Ток электродинамической стойкости – 102 кА

3. Проверка трансформаторов тока на динамическую и термическую стойкость.

Периодическая составляющая тока трехфазного КЗ:

$$I_{кз(max)} =$$

Ударный ток короткого замыкания:

$$= \sqrt{2} \cdot k_u \cdot I_{кз(max)} = \sqrt{2} \cdot$$

где  $k_u=1.8$ -ударный коэффициент;  $I_{кз(max)}$  – максимальный ток короткого замыкания на шинах 10 кВ.

Условие проверки термической стойкости:

$$W_k \geq W_{k.расч.} = I_{кз(max)}^2 \cdot t_{откл};$$

$W_k$  - интеграла Джоуля при КЗ;  $I_{кз(max)}$  – периодическая составляющая тока трехфазного КЗ.

Время отключения КЗ:

$$68\text{ с},$$

где –  $t_{рз}$ - основное время действия защиты, где установлен выключатель;  $t_{ов}$  – полное время выключателя с приводом;  $T_a$ - постоянная времени затухания апериодической составляющей тока

$$W_{k.расч.} = I_{кз(max)}^2 \cdot t_{откл} = 18,2^2 \cdot 0,68 = 225\text{кА}^2\text{ с}$$

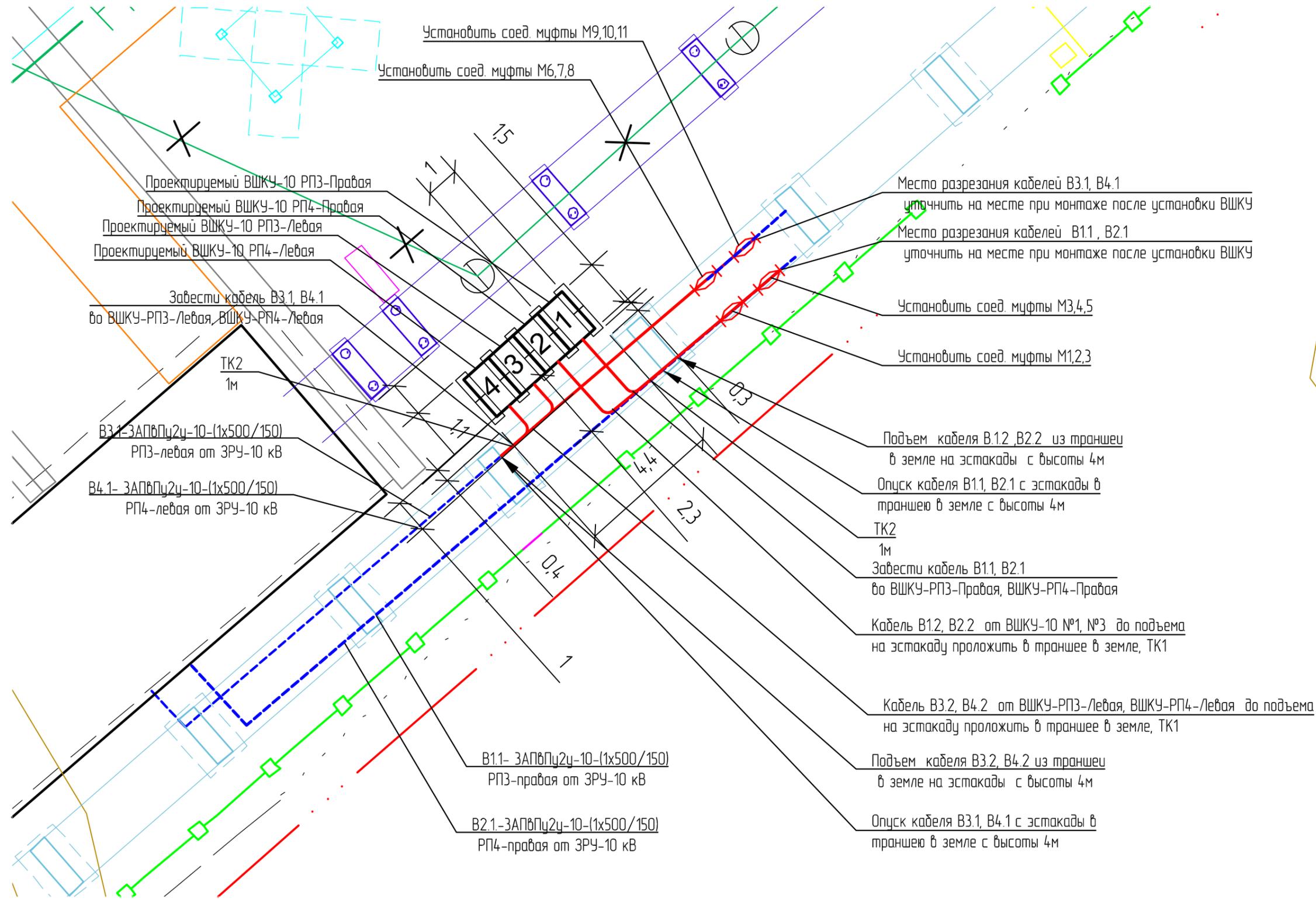
Перечень расчетных первичных параметров трансформаторов тока 10 кВ.

Расчетная величина	Условие выбора	Паспортные данные трансформатора тока
$U_{ном} = 10,5\text{ кВ}$	$U_{ном} \leq U_{мах.раб}$	$U_{мах.раб} = 12\text{кВ}$
$I_{раб.тяж} = 1387\text{ А}$	$I_{раб.тяж} \leq I_{ном}(ТТ)$	$I_{ном}(ТТ) = 1500\text{А}$
$W_{k.расч.} = 225\text{кА}^2\text{ с}$	$W_{k.расч.} \leq W_k$	$W_k = 1088\text{кА}^2\text{ с}$
$I_{дин.расч.} = 46,3\text{ кА}$	$I_{дин.расч.} \leq I_{дин}$	$I_{дин} = 279\text{ кА}$

Вывод:

В результате произведенных расчетов, рассматриваемые трансформаторы тока соответствуют условию допустимого тока нагрузки, термической и динамической стойкости.

Окончательно принимает данный тип оборудования.



**Внимание производителя работ!**

Работы производятся вблизи подземных коммуникаций!  
 При производстве работ необходимо с представителем заказчика вызвать представителей для уточнения расположения существующих подземных коммуникаций (водопровод, канализация, газ, кабель связи и др.), возможных на начало строительства.

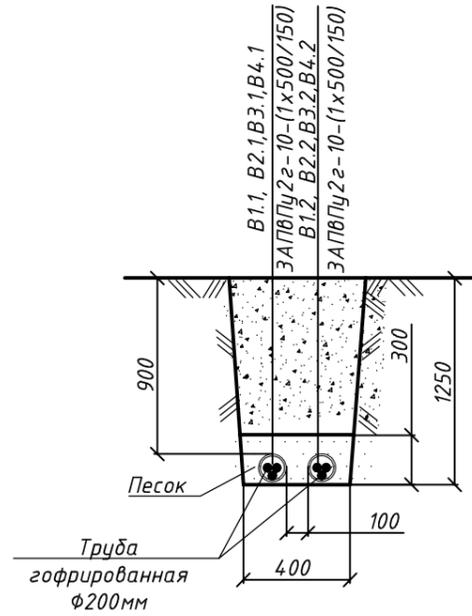
						<b>19.05.2021-ЭС</b>					
						Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов			
Разраб.		Фурсова		<i>[Signature]</i>					Р	2	
Проверил		Черкасова		<i>[Signature]</i>							
Н. контр.		Попов		<i>[Signature]</i>		<b>План сетей М 1:250</b>		ООО "Энергомонтаж-К"			
						Формат А3					

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

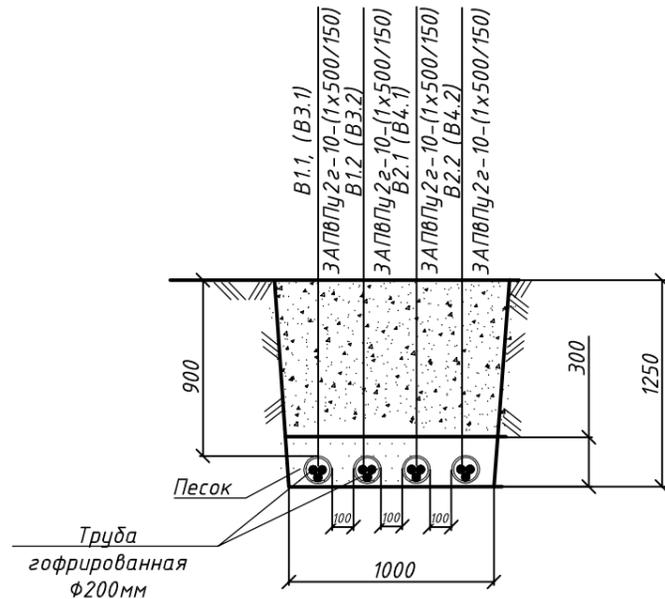
ПРОКЛАДКА КАБЕЛЯ В ЗЕМЛЕ

Поз	Наименование	Количество на траншею		
		TK-10	TK-15	Всего
1	Прокладка кабеля в земле:			
1.2	В траншее T-10 (длина, м)	8		8
1.3	В траншее T-15 (длина, м)		2	2

Траншея TK-10



Траншея TK-2



КАБЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

Трасса		Кабель по проекту								
		Основные характеристики			Проложен					
Обозначение кабеля	Начало	Конец	Марка	Кол-во кабелей, число и сечение жил	Длина, м	кабель в траншее, м	спуск/подъем по кабельным конструкциям, м	на эстакаде по кабельным конструкциям, м	ввод в ВШКУ, м	запас для каб. муфты, м
Существующий кабель										
B1.1	РПЗ-правая от ЗРУ-10 кВ	ВШКУ РПЗ-правая	АПВПу2г-10	3(1x500/150)	11	3	5	-	1	2
B2.1	РП4-правая от ЗРУ-10 кВ	ВШКУ РП4-правая	АПВПу2г-10	3(1x500/150)	12	4	5	-	1	2
B3.1	РПЗ-левая от ЗРУ-10 кВ	ВШКУ РПЗ-левая	АПВПу2г-10	3(1x500/150)	10	2	5	-	1	2
B4.1	РП4-левая от ЗРУ-10 кВ	ВШКУ РП4-левая	АПВПу2г-10	3(1x500/150)	11	3	5	-	1	2
Итого					44	12	20	-	4	8
Проектируемый кабель										
B1.2	ВШКУ РПЗ-правая	Муфта 1,2,3	АПВПу2г-10	3(1x500/150)	23	3	5	11	1	2
B2.2	ВШКУ РП4-правая	Муфта 4,5,6	АПВПу2г-10	3(1x500/150)	24	4	5	11	1	2
B3.2	ВШКУ РПЗ-левая	Муфта 7,8,9	АПВПу2г-10	3(1x500/150)	22	2	5	11	1	2
B4.2	ВШКУ РП4-левая	Муфта 9,10,11	АПВПу2г-10	3(1x500/150)	23	3	5	11	1	2
Итого					93	12	20	44	4	8

Примечание:

1. Кабельный журнал смотреть совместно с планом кабельной трассы.
2. Кабельный журнал не может служить основанием для нарезки кабеля. Кабель отрезать по фактически промеренной трассе.
3. В графе "Длина" по проекту сделана надбавка на вводы в здание, на подключение оборудования, 2% на укладку кабеля в траншее "змейкой" и 6% на изгибы, повороты.

Согласовано

Взам. инв. №

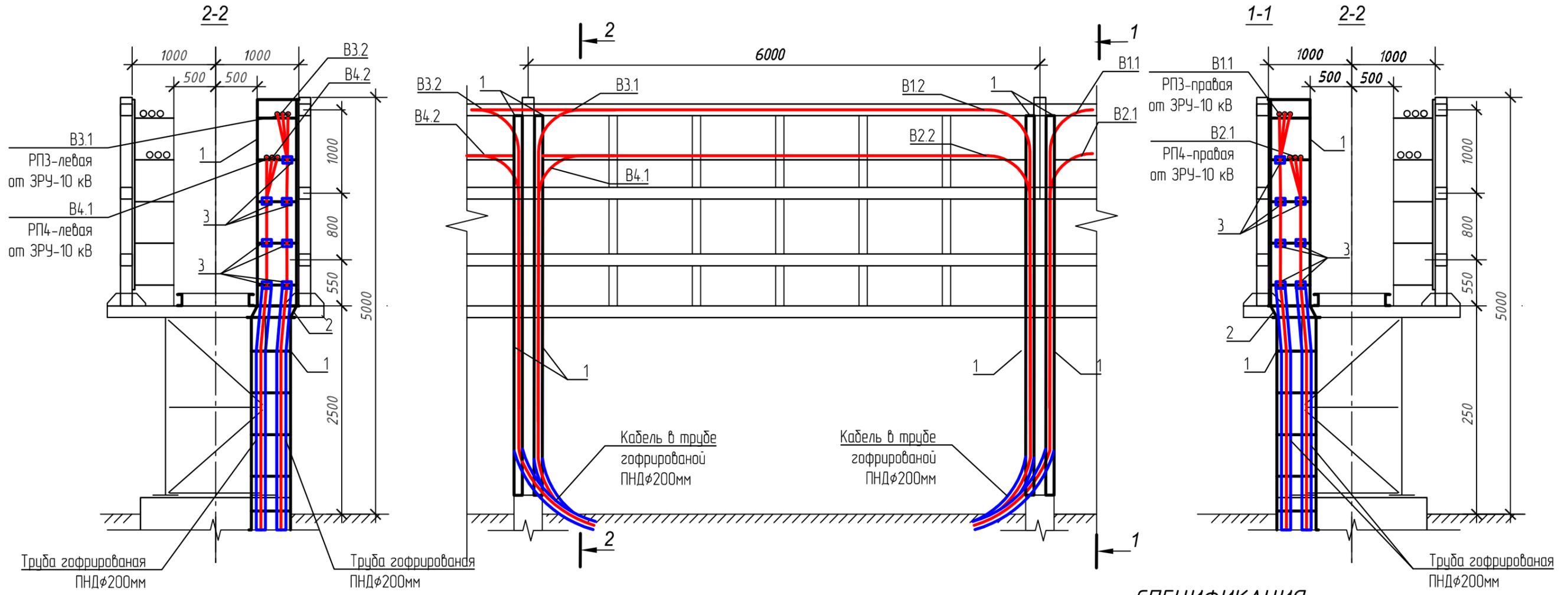
Подпись и дата

Инв. № подл.

19.05.2021-ЭС

Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап

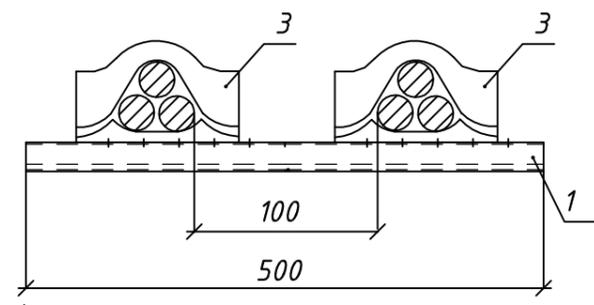
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фурсова		<i>Фурсова</i>		Р	3	
Проверил		Черкасова		<i>Черкасова</i>				
Н. контр.		Попов		<i>Попов</i>				
Кабельный журнал Кабельная траншея						000 "Энергомонтаж-К"		



**СПЕЦИФИКАЦИЯ**

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Лестничный лоток 100 мм Стандарт 500мм, L=3000мм	8	4	
2		Уголок вертикальный, шарнирный 100мм, 500	4	4,3	
		Крепление к балке для лестничного лотка	68	0,16	
3	КАЗ 45-65 УХЛ1	Кабельное крепление треугольник	28	0,56	

Схема крепления кабеля на кабельных лотках

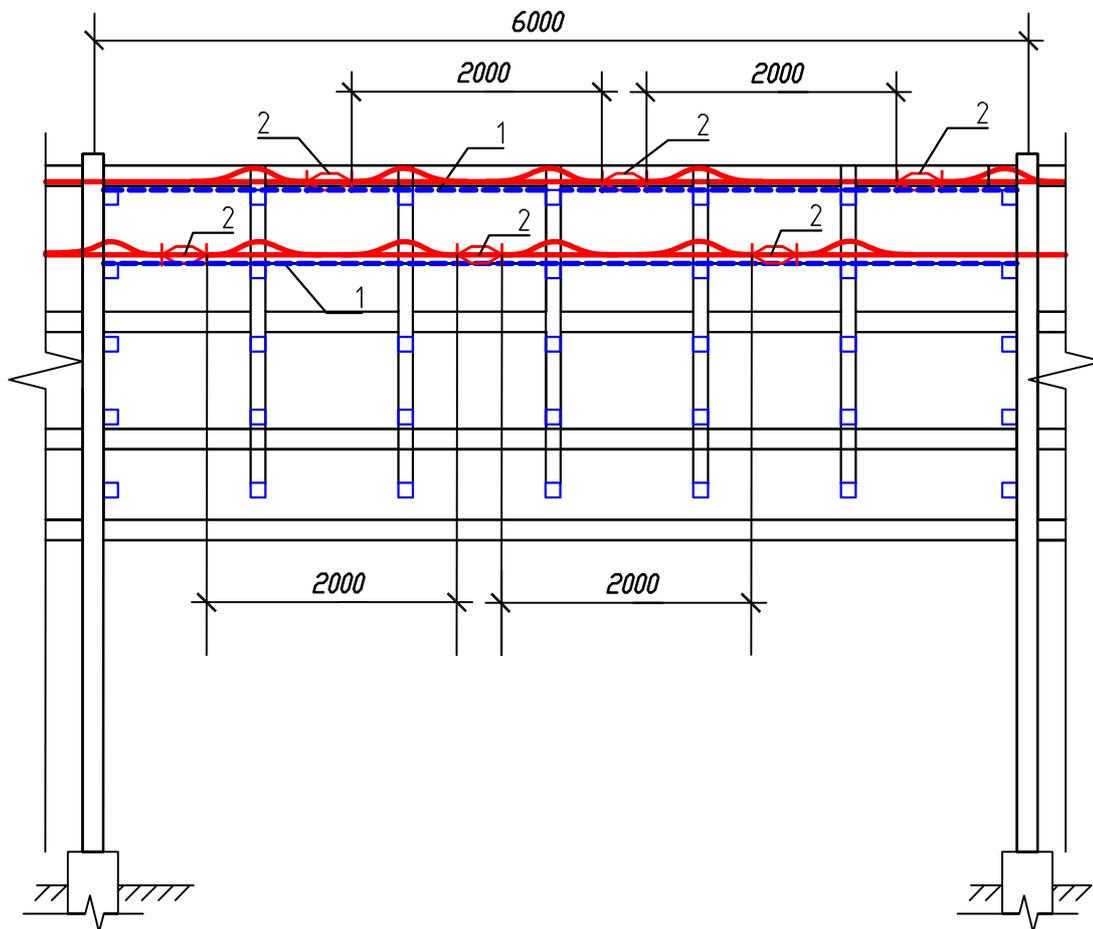


Согласовано

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

<b>19.05.2021-ЭС</b>					
Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЭЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Фурсова			<i>[Signature]</i>	
Проверил	Черкасова			<i>[Signature]</i>	
Н. контр.	Попов			<i>[Signature]</i>	
				Стадия	Лист
				Р	4
				Листов	
				000 "Энергомонтаж-К"	

Спуск кабеля с эстакады



Чертеж для установку соединительных муфт М1,2,3, М4,5,6, М7,8,9, М9,10,11. для соединения кабелей проектируемых кабелей В1.2, В2.2, В3.2, В4.2 с существующими, в месте разрезания КЛ-10кВ РПЗ-левая, РП4-левая, РПЗ-правая РП4-правая в сторону потребителей. С целью локализации пожаров и взрывов, которые могут возникнуть при электрических пробоях в муфтах применить защитный кожух стальной разъемный.

### СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Лоток листовой 100мм, прямой 500, L=3м	8	5,88	
2	РQLJ-12/1x500	Муфта кабельная соединительная	12	2,12	
	КСР-2М	Кожух защитный разъемный	12	39	

19.05.2021-ЭС

Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЭ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фурсова		<i>[Signature]</i>		Р	5	
Проверил		Черкасова		<i>[Signature]</i>				
Н. контр.		Попов		<i>[Signature]</i>				
<p>Инв. № подл.</p>						<p>000 "Энергомонтаж-К"</p>		

Схема установки кабельных муфт

Формат А3

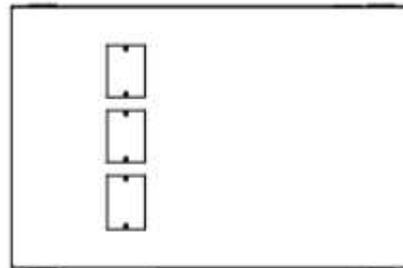
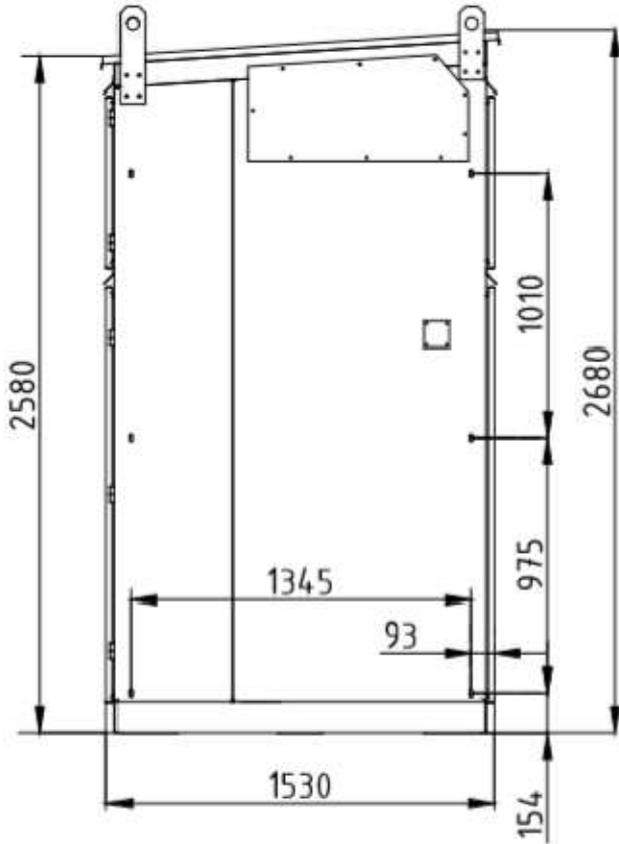
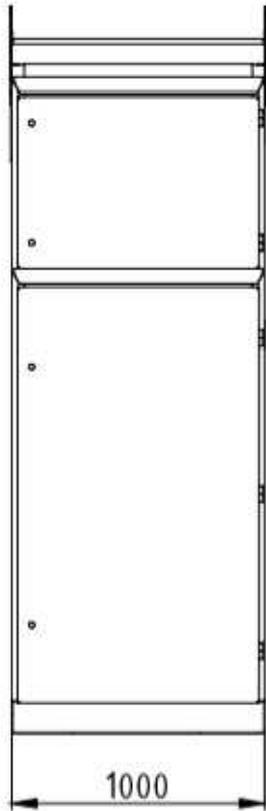
Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Согласовано



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Фурсова		<i>[Signature]</i>	
Проверил		Черкасова		<i>[Signature]</i>	
Н. контр.		Попов		<i>[Signature]</i>	

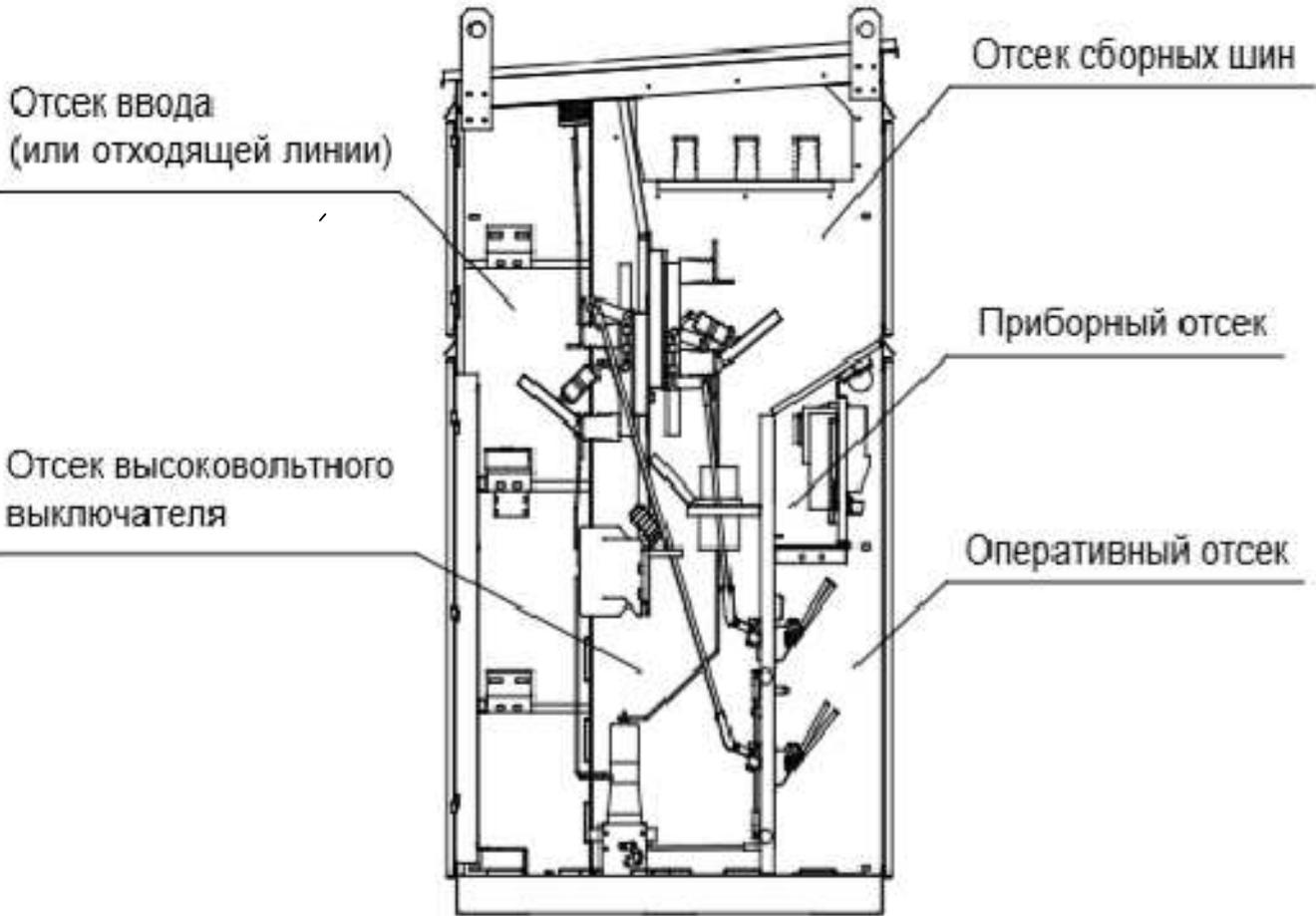
19.05.2021-ЭС

Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап

Стадия	Лист	Листов
Р	6	

ВШКУ-10  
Габаритные размеры

ООО "Энергомонтаж-К"



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Фурсова		<i>[Signature]</i>	
Проверил		Черкасова		<i>[Signature]</i>	
Н. контр.		Попов		<i>[Signature]</i>	

19.05.2021-ЭС

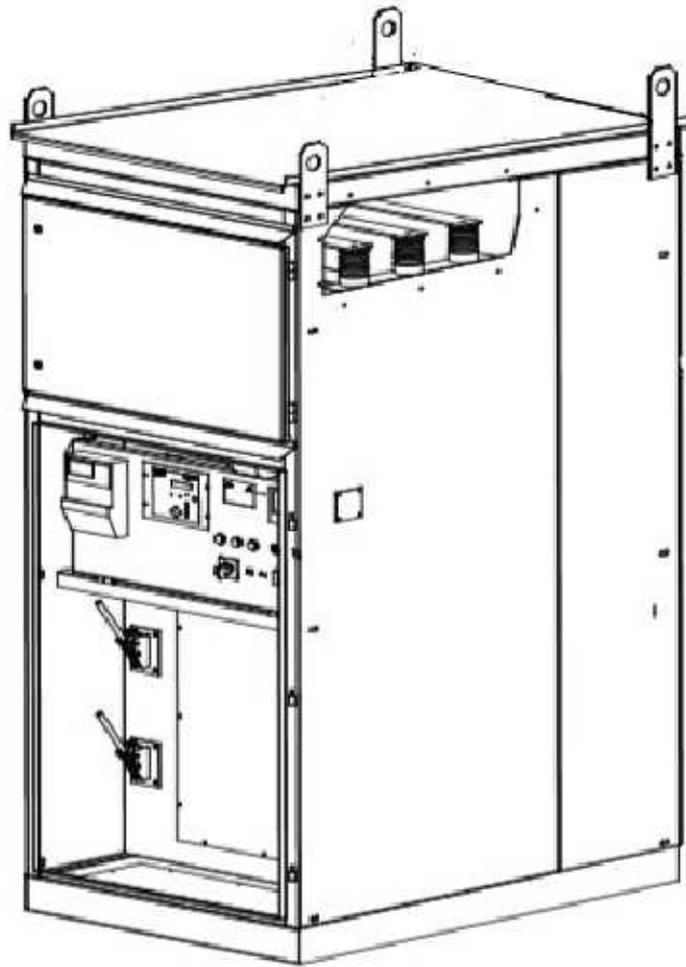
Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

ВШКУ-10 Компоновка оборудования

ООО "Энергомонтаж-К"

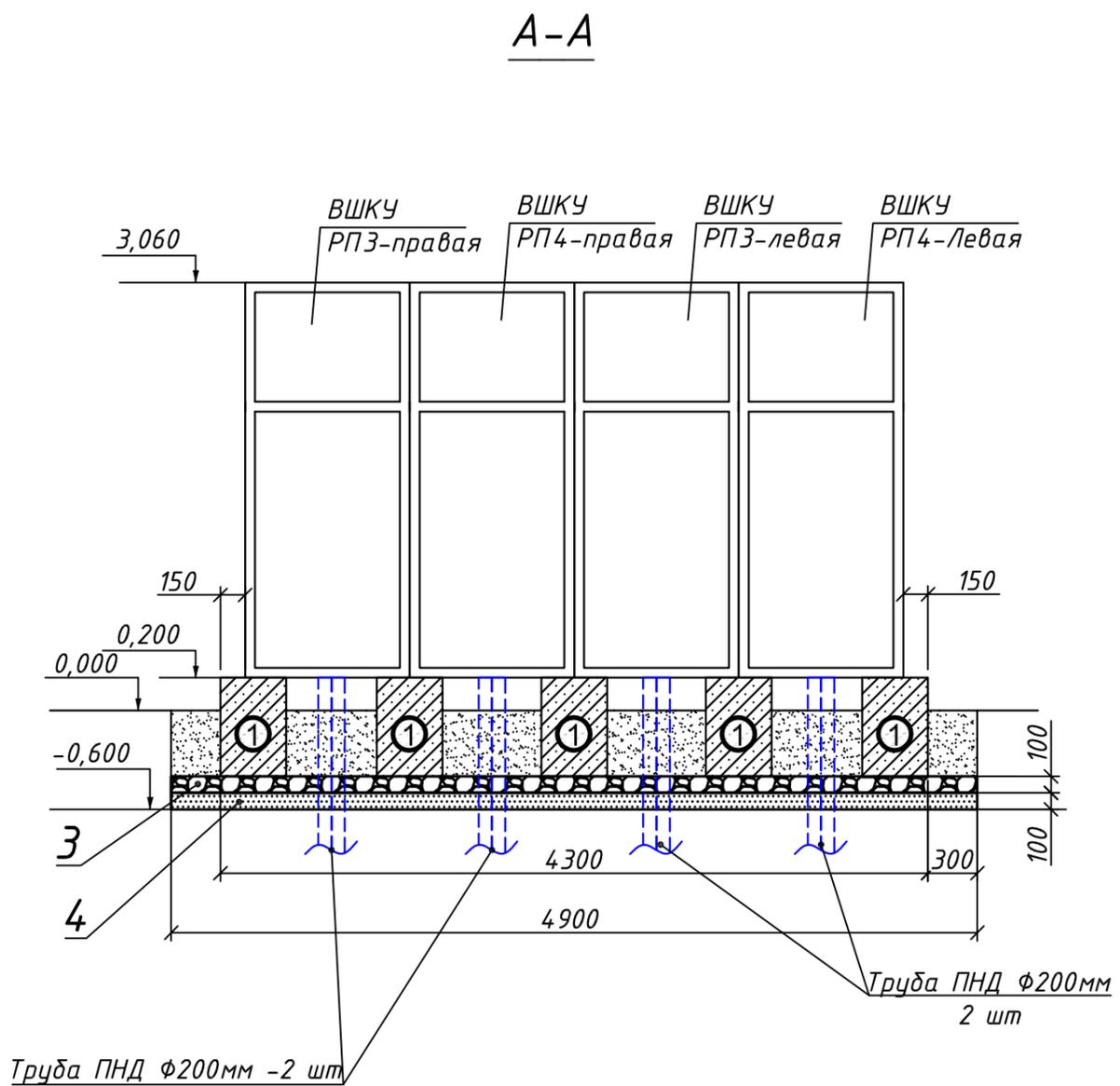
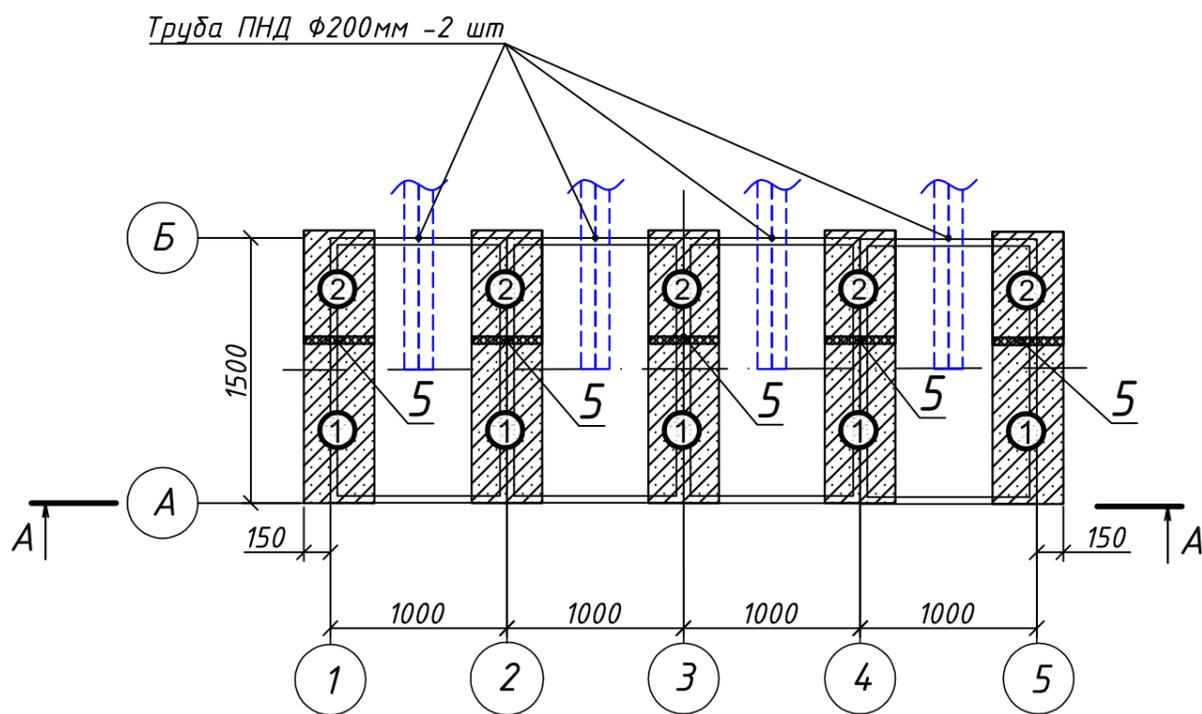
Согласовано



Инв. № подл.	Н. контр.	Проверил	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Подпись и дата	Взам. инв. №

<b>19.05.2021-ЭС</b>										
<i>Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап</i>										
Разраб.		Фурсова		Подп.				Стадия	Лист	Листов
Проверил		Черкасова		Подп.				Р	8	
Н. контр.		Попов		Подп.						
<b>ВШКУ-10. Внешний вид</b>								000 "Энергомонтаж-К"		

# План фундамента М 1:40



## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	1	ФБС 9.4.6	5	470	
2	2	ФБС 6.4.6	5	325	
3		Песок	0,74 м <sup>3</sup>		
4		Щебень	0,74 м <sup>3</sup>		
5		Бетон В7,5	0,1 м <sup>3</sup>		

19.05.2021-ЭС

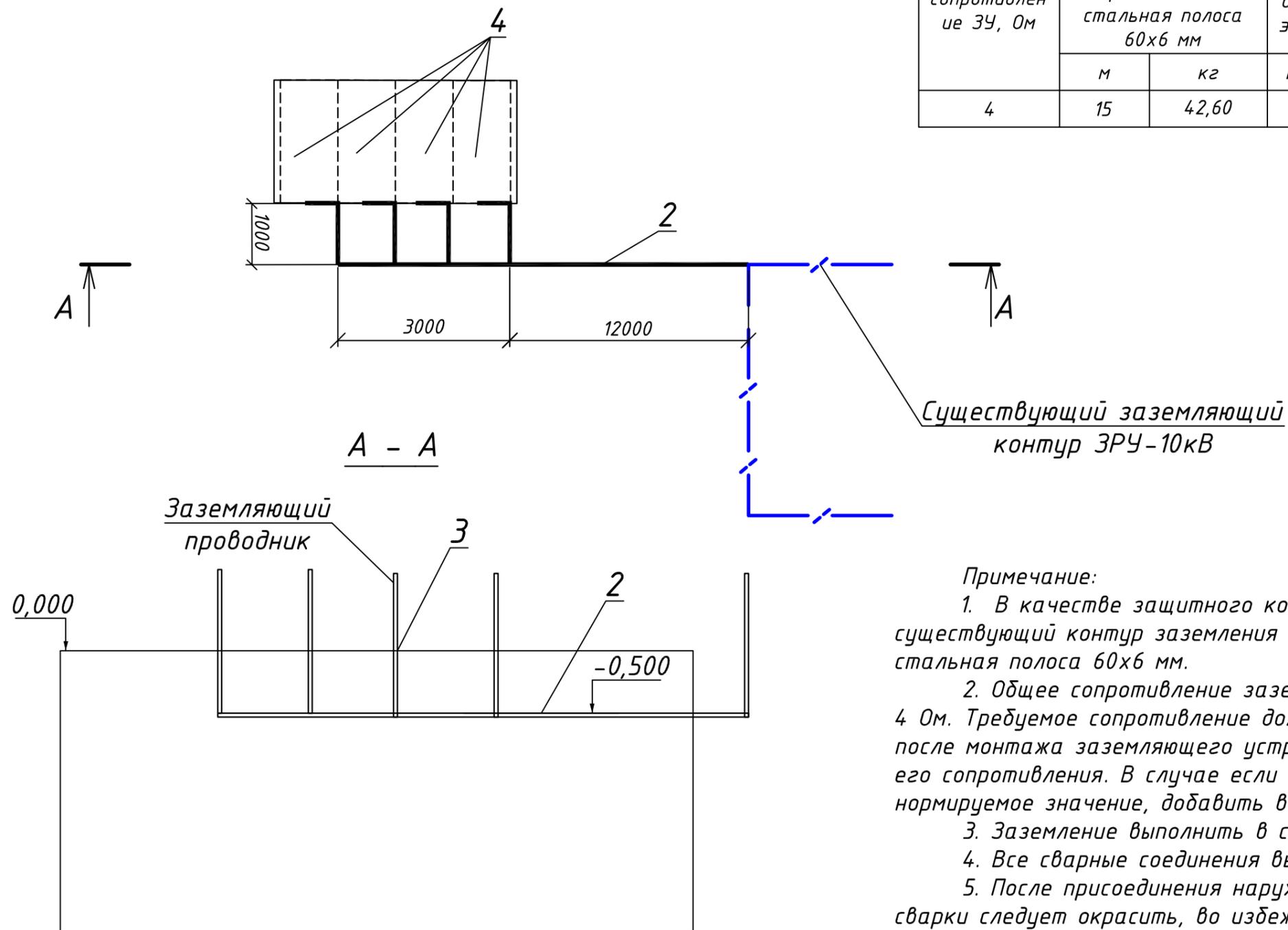
Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фурсова						
Проверил		Черкасова						
Н. контр.		Попов						
План фундамента ВШКУ-10							000 "Энергомонтаж-К"	

ВШКУ-10 устанавливаются на фундамент, выполненный из фундаментных блоков ФБС 9.4.6, ФБС 6.4.6, уложенных горизонтально на поверхности земли.  
 Блоки укладывают на песчаное основание толщиной 100 мм. При этом должен быть срезан растительный грунт. Песчаное основание засыпается слоем гравия толщиной 100 мм с тщательным послойным трамбованием.  
 Обратную засыпку выполнить сухим не пучинистым грунтом, с тщательным послойным трамбованием слоями 20 см.

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

# План контура заземления



Нормативное сопротивление ЗУ, Ом	Обозначение						Всего: кг
	Заземлитель				Заземляющий проводник		
	горизонтальный стальная полоса 60x6 мм		вертикальный - электрод $\Phi 20$ мм		стальная полоса 60x6 мм		
	м	кг	м/шт	кг	м	кг	кг
4	15	42,60	-	-	10	28,4	71

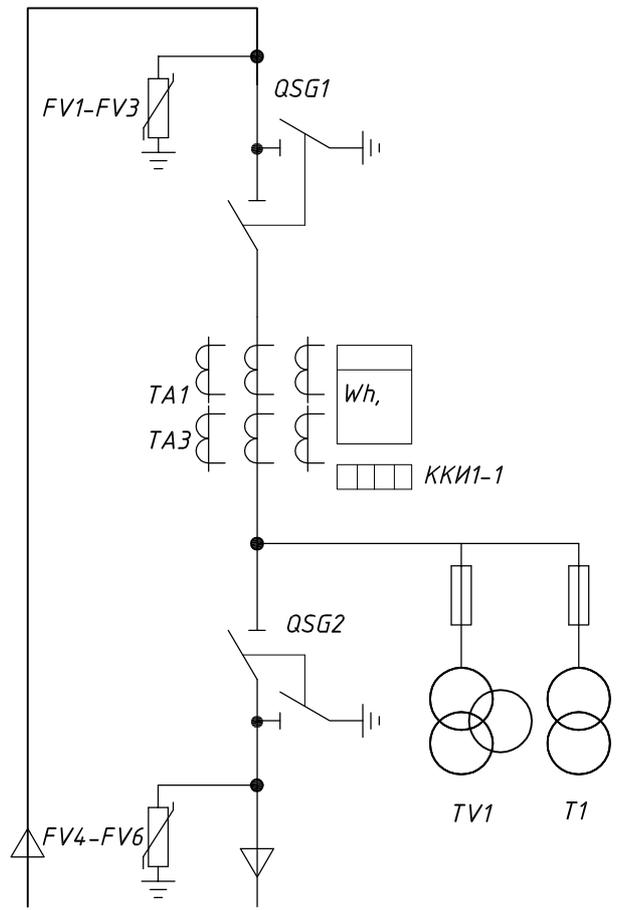
- Примечание:**
- В качестве защитного контура заземления использовать существующий контур заземления ЗРУ-10 кВ. Для соединения применяется стальная полоса 60x6 мм.
  - Общее сопротивление заземляющего контура не должно превышать 4 Ом. Требуемое сопротивление должно быть обеспечено в любое время года после монтажа заземляющего устройства произвести контрольный замер его сопротивления. В случае если его сопротивление превышает нормируемое значение, добавить вертикальные электроды.
  - Заземление выполнить в соответствии с СП 76.13330.2016.
  - Все сварные соединения выполнить внахлестку.
  - После присоединения наружного контура заземления к ВШКУ, места сварки следует окрасить, во избежании поражения коррозией

**Условные обозначения:**

- 1 - вертикальный заземлитель, сталь  $\Phi 20$ мм, длина 3м
- 2 - горизонтальный заземлитель, стальная полоса 60x6 мм
- 3 - заземляющий проводник, стальная полоса 60x6 мм
- 4 - ВШКУ-10

						19.05.2021-ЭС		
						Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Стадия
Разраб.		Фурсова		<i>Фурсова</i>				Лист
Проверил		Черкасова		<i>Черкасова</i>				Листов
Н. контр.		Попов		<i>Попов</i>				Р 10
						Заземляющее устройство ВШКУ-10		000 "Энергомонтаж-К"

Ном.напряжение,кВ	10
Номинальный ток сборных шин, А	1500
Ограничитель перенапряжений ОПН-КР/TEL-10/10,5	
Разъединитель РВЗ-10/1500-1 Выключатель нагрузки	
Трансформатор тока ТОЛ СЭЩ-10-11-0,5S/10P 3x1500/5	
Разъединитель РВЗ-10/1500-II	
Трансформатор напряжения 3 x ЗНОЛП, 10кВ	
Трансформатор собственных нужд ОЛСП-1,25/10	
Ограничитель перенапряжений ОПН-КР/TEL-10/10,5	
Номер ячейки	1/2/3/4
Назначение ячейки	ВШКУ-10
Тип счетчика эл. энергии	СЭТ-4ТМ.02М.03
Нагрузка, кВт	20000
Ток линии, А	1250
Марка, кол-во, сечение подключаемых кабелей	АПВПу2г-10 3(1x500/150)



Инв.№	Подпись и дата	Взам инв.№
Рек. ер. ВК	Дежуренко	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Фурсова		<i>[Signature]</i>	
Проверил		Черкасова		<i>[Signature]</i>	
Н. контр.		Попов		<i>[Signature]</i>	

19.05.2021-ЭС		
Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЭЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап		
Стадия	Лист	Листов
Р	11	
ВШКУ-10 Схема электрическая принципиальная		ООО "Энергомонтаж-К"

Поясняющая схема к расчету токов трехфазного короткого замыкания

Расчетная схема

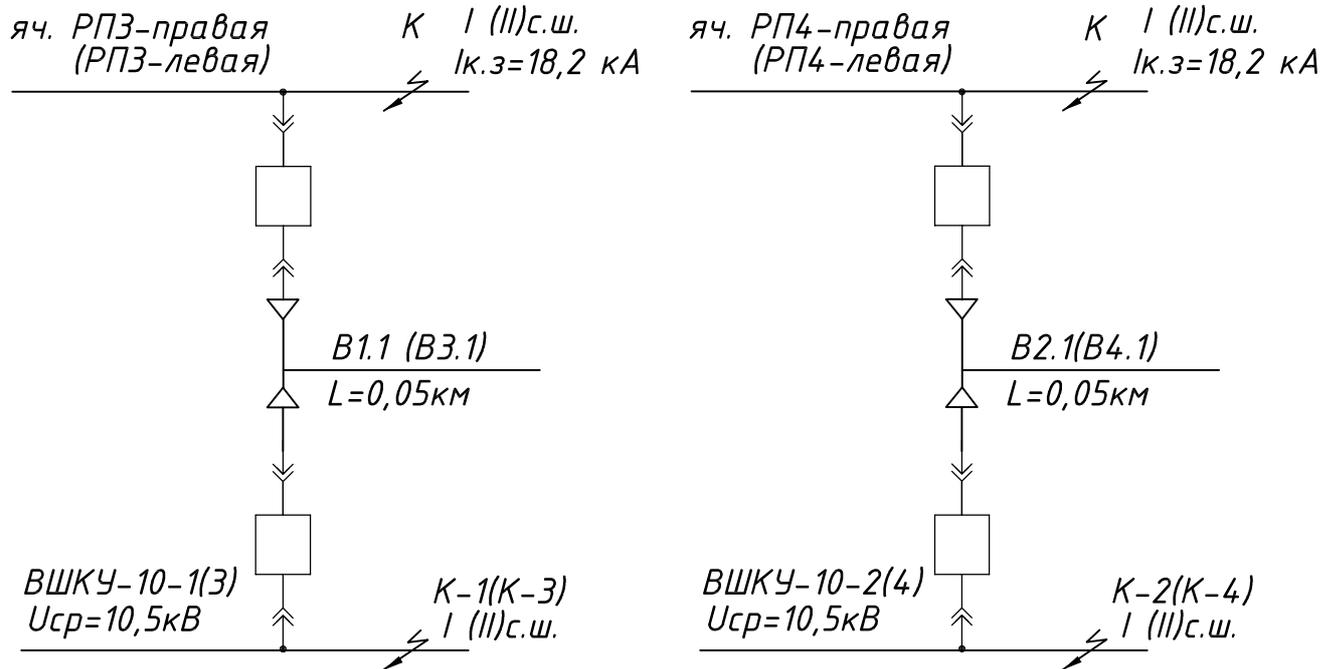
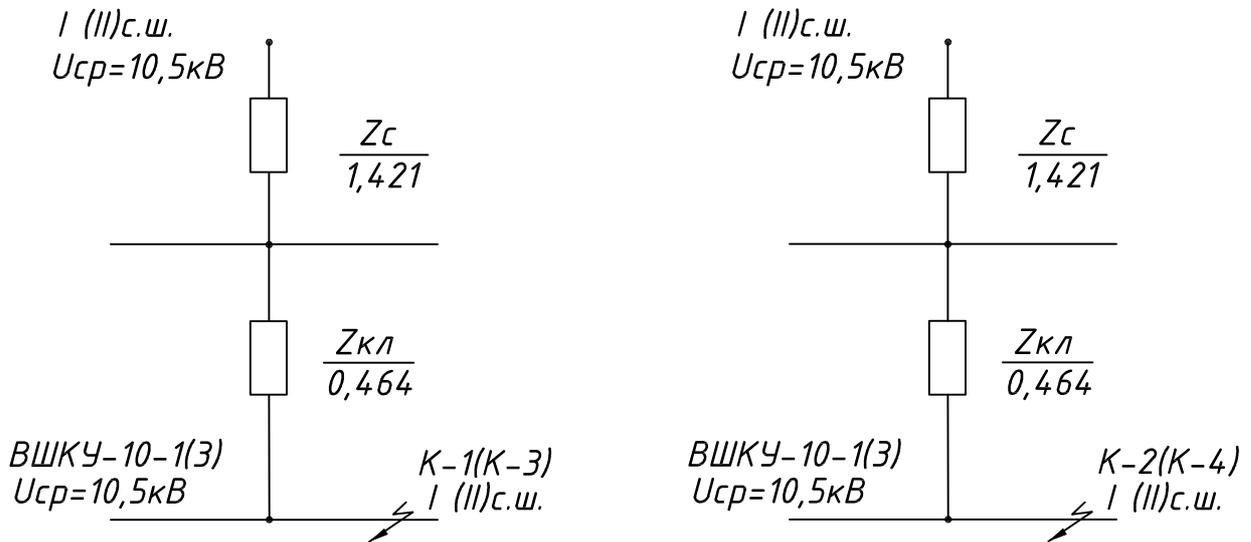


Схема замещения



Инв. N подл.	Подп. и дата	19.05.2021-ЭС							
		Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап							
Инв. N подл.	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
		Разраб.		Фурсова		<i>[Signature]</i>			
		Проверил		Черкасова		<i>[Signature]</i>			
		Н. контр.		Попов		<i>[Signature]</i>			
Поясняющая схема к расчету токов трехфазного короткого замыкания							Стадия	Лист	Листов
							P	12	
							000 "Энергомонтаж-К"		

№ п/п	Наименование	Обозначение, расчетная формула	Числовое значение		
1	Данные системы ЗРУ-10 кВ, I(II)с.ш. яч.РПЗ-левая, (РПЗ-правая) яч.РП4-левая (РП4-правая)	Номинальное напряжение	$U_n, \text{кВ}$	10,5	
		Ток короткого замыкания	$I_{кз}, \text{кА}$	18,2	
		Сопротивление	$Z_c = U_n / (\sqrt{3} \cdot I_{кз})$	0,333	
2	Кабельная линия АПВПу2г-10кВ 3(1x500/150)мм <sup>2</sup>	Длина		$L1$	0,045
		Активное сопротивление	на 1 км	$r_{уд}$	0,0605
			на L км	$r_{кл1} = L \cdot r_{уд}$	0.0027
		Реактивное сопротивление	на 1 км	$x_{уд}$	0,0830
			на L км	$x_{кл1} = L \cdot x_{уд}$	0.0037
Полное сопротивление	на L км	$Z_{кл1} = \sqrt{r_{кл1}^2 + x_{кл1}^2}$	0,0045		
Трехфазное К.З. в точке К-1(К-2), К3(К-4)		$I_{кз} = U_n / (\sqrt{3} \cdot (Z_c + Z_{кл1}))$	17,94		

Значения токов к.з. в таблице приведены к напряжению 10,5 кВ

Инв. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	19.05.2021-ЭС		
							Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап		
Изм. N подл.	Разраб.		Фурсова				Стадия	Лист	Листов
	Проверил		Черкасова				P	13	
	Н. контр.		Попов				Расчет токов трехфазного короткого замыкания		
							ООО "Энергомонтаж-К"		

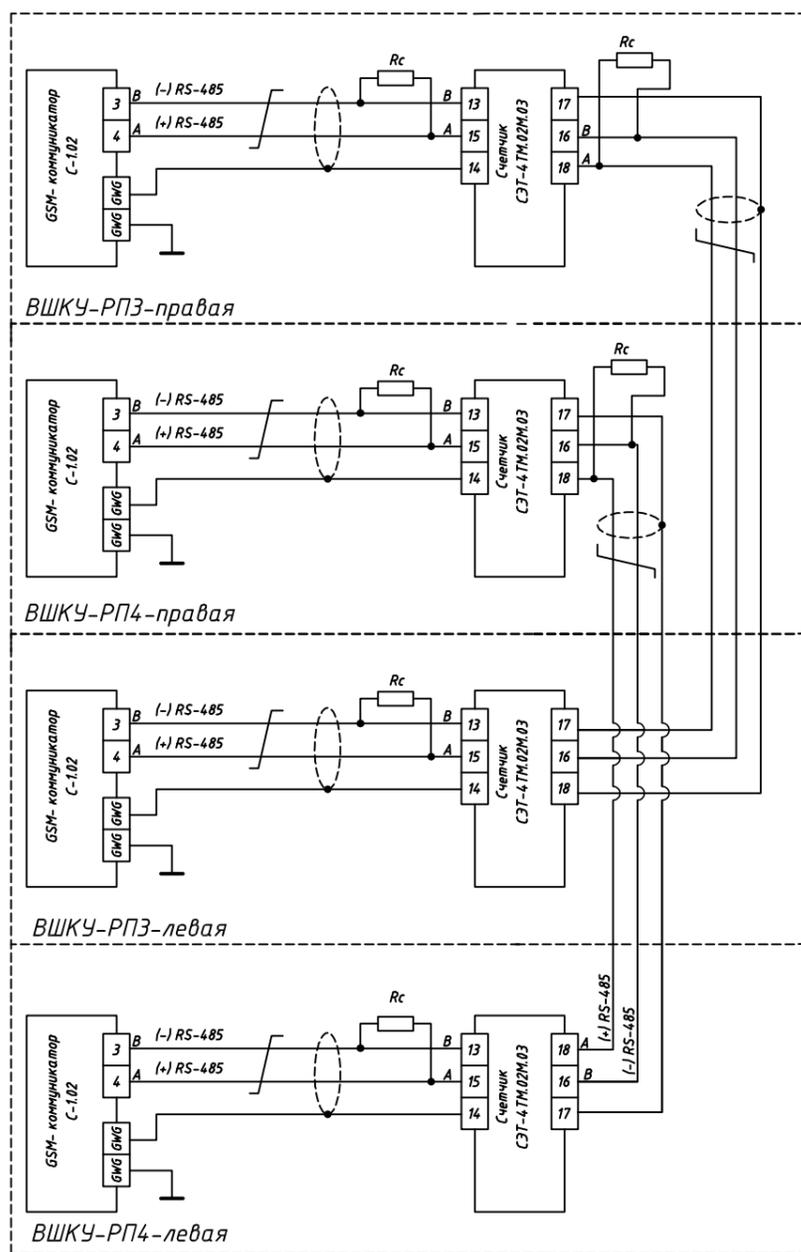
Маркировка кабеля	Наименование линии	Исходные данные				РАСЧЕТ													Выбран кабель		
		Расчетная нагрузка		Способ прокладки	Длина кабельной линии	По длительному нагреву		По экономической плотности тока			По потере напряжения		По стойкости к токам короткого замыкания по РД 153-34.0-20.527-98						Марка	Количество кабелей и жил и сечение жилы, шт	Длина участка
		$P_p$	$I_p$			Ближайшее значение длительно допустимого тока	Принятое сечение	Экономическая плотность тока	Расчетное сечение	Принятое сечение	Потери напряжения	Принятое сечение	Наибольшее сечение принятое по графе 8, 11 или 13	Ток короткого замыкания в сети	Время до отключения к.з.	Значение параметра $C_m$	Минимально допустимое сечение	Принятое сечение			
МВт	А	м	А	мм.кв	$j$ А/мм.кв.	$I_{норм}$ $j$	мм.кв	%	мм.кв	мм.кв	$I_{кз}$ , кА	$t_{откл}$ , с	$C_m$ А·с 1/2 мм.кв	мм.кв	мм.кв		шт/мм.кв	м			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
V1.1	РПЗ-правая от ЗРУ-10 кВ до ВШКУ-1	20	1250	в воздухе	45	-	500	1,6	781.3	800	0,05	500	500	18.200	0.5	90	101.1	500	АПВПу2з	3(1x500/150)	45
V2.1	РП4-правая от ЗРУ-10 кВ до ВШКУ-2	20	1250	в воздухе	45	-	500	1,6	781.3	800	0,05	500	500	18.200	0.5	90	101.1	500	АПВПу2з	3(1x500/150)	45
V3.1	РПЗ-левая от ЗРУ-10 кВ до ВШКУ-3	20	1250	в воздухе	45	-	500	1,6	781.3	800	0,05	500	500	18.200	0.5	90	101.1	500	АПВПу2з	3(1x500/150)	45
V4.1	РПЗ-левая от ЗРУ-10 кВ до ВШКУ-4	20	1250	в воздухе	45	-	500	1,6	781.3	800	0,05	500	500	18.200	0.5	90	101.1	500	АПВПу2з	3(1x500/150)	45

Согласовано

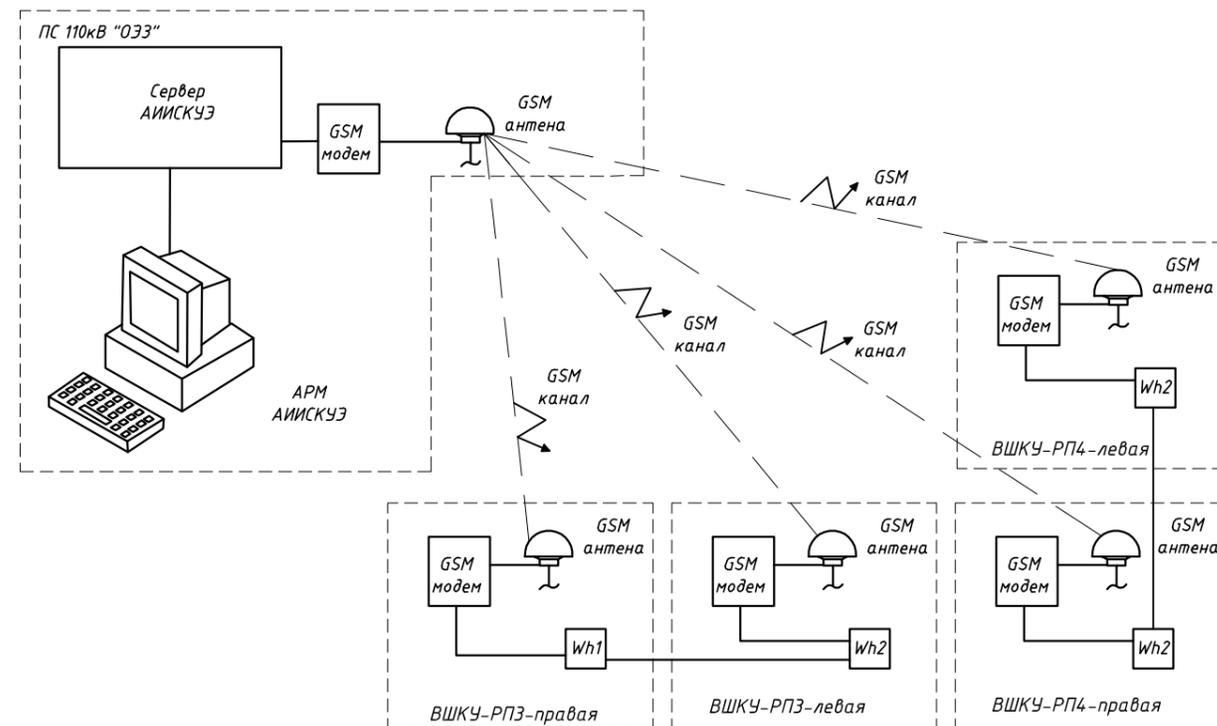
Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

						<b>19.05.2021-ЭС</b>		
						Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Фурсова						
Проверил		Черкасова						
Н. контр.		Попов						
						<b>Таблица расчетов питающих линий</b>		
						000 "Энергомонтаж-К"		

# Схема подключения счетчика к коммутатору



# Структурная схема передачи данных



### Примечание:

- Для учета электроэнергии используется микропроцессорный многофункциональный счетчик электроэнергии класса точности 0,5S с цифровым интерфейсом RS-485 и резервным блоком питания. Для передачи данных в АИИСКУЭ АО «ОЭЗ ППТ «Липецк» используется GSM коммуникатор. Для обеспечения резервного питания счетчика эл.энергии и GSM коммуникатора организуется АВР цепей собственных нужд между шкафами ВШКУ РП-3 левая - ВШКУ РП-3 правая, а так же между шкафами ВШКУ РП-4 левая - ВШКУ РП-4 правая.
- Rc - согласующий резистор 120Ом, устанавливается в конце физического канала связи.
- Монтаж вести экранированной витой парой с волновым сопротивлением 120Ом. При монтаже не допускать шлейфовых соединений.

Согласовано

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

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Учет электроэнергии в составе:		
	Счетчик СЭТ-4ТМ.02М.03	4	в к-те с ВШКУ-10
	GSM- коммуникатор С-1.02	4	в к-те с ВШКУ-10
	Кабель интерфейса RS-485, 1x2x24 AWG SFTP, 120 Ом, для эксплуатации в расширенном диапазоне температур		
	RS-SF1-PVC	24	
Rc	Резистор 120 Ом С5-35В-8 120 Ом	6	в к-те с ВШКУ-10

19.05.2021-ЭС					
Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЭЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Фурсова				
Проверил	Черкасова				
Н. контр.	Попов				
				Стадия	Лист
				Р	15
				Структурная схема передачи данных. Схема подключения счетчика к коммутатору	
				ООО "Энергомонтаж-К"	

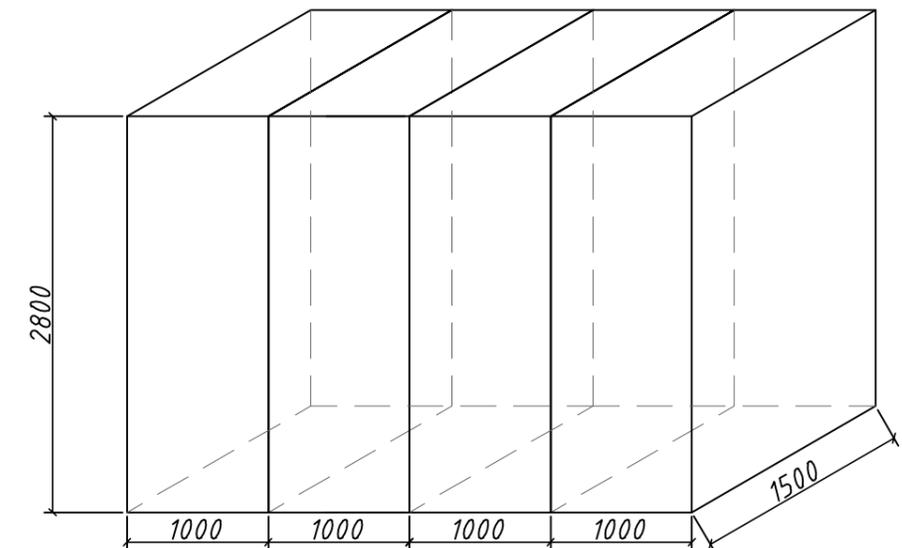
ЗАПРАШИВАЕМЫЕ ДАННЫЕ			ОТВЕТЫ ЗАКАЗЧИКА		
Порядковый номер			01/02/03/04		
2	Номинальное напряжение	10 кВ			
3	Номинальный ток сборных шин	1500А			
4	СХЕМА ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ	ВШКУ-10кВ ПС-220кВ*Казинка* Корпус ЯКНО (2800x1000x1500)			
5	Назначение камеры	Шкаф коммерч. учета 10кВ			
6	Номер и исполнение схемы главных цепей				
7	Номер схемы вспомогательных цепей				
8	Шинный разъединитель		РВЗ-10/1500-I *		
9	Линейный разъединитель		РВЗ-10/1500-II **		
10	Выключатель: тип, ток, напряжение		-		
11	Напряжение	ЭВ В	ЭО В		
12	Блок управления				
13	Блок питания				
14	Тип и коэффициент трансформации трансформатора тока				
15	Трансформатор напряжения		3 x ЗНОЛП, 10кВ		
16	Трансформатор собственных нужд		ОЛСП-1,25/10		
17	Предохранители (тип и номинальный ток)				
18	Количество трансформаторов тока		ТОЛ СЭЩ-10-11-0,5S 3x1500/5		
19	Разрядники		ОПН-КР/TEL-10/10,5 - 2 к-та		
20	Устройства контроля напряжения				
21	Элементы электромагнитной блокировки				
22	Марка и сечение кабеля		АПвПу2г-10-3(1x500/150)мм <sup>2</sup>		
23	Тип устройства	Вид защиты	Тип		
24	РЗиА		Защита от замыканий на землю		
25			МТЗ		
26			Отсечка		
27			Перегрузка		
28	Наличие учета		Да		
29	Тип счетчика		СЭТ-4ТМ.02М.03 производитель АО "ННПО им. М.В. Фрунзе"		
30	Наличие GSM-коммуникатора		Да		
31	Тип GSM-коммуникатора		С-1.02 производитель АО "ННПО им. М.В. Фрунзе" Климатическое исполнение УХЛ1		
32	Количество шинных мостов				
33	Расстояние между фасадами камер				
34	Количество боковых экранов левых				
35	Количество боковых экранов правых				
36	Шкаф ШЭ (шкаф [питания] сигнализации)				
37	Шкаф ШАП (шкаф аварийного питания)				
38	Шкаф автоматики обогрева		Да		
ДАННЫЕ О ЗАКАЗЧИКЕ И ПРОЕКТИРОВЩИКЕ					
39	Наименование объекта	ВШКУ-10 кВ ПС-220кВ*Казинка* АО "ОЗЗ ППТ "Липецк" Грязинского района Липецкой области			
40	Наименование заказчика, адрес	ОАО "ОЗЗ ППТ Липецк"			
41	Проектная организация и ее адрес	ООО "Энергомонтаж-К"			
Количество шкафов - 4шт.					

Примечание:

- Для учета электроэнергии используется микропроцессорный многофункциональный счетчик электроэнергии класса точности 0,5S с цифровым интерфейсом RS-485 и резервным блоком питания. Для передачи данных в АИИСКУЭ АО «ОЗЗ ППТ «Липецк» используется GSM коммуникатор. Для обеспечения резервного питания счетчика эл.энергии и GSM коммуникатора организуется АВР цепей собственных нужд между шкафом ВШКУ РП-3 левая - ВШКУ РП-3 правая, а так же между шкафами ВШКУ РП-4 левая - ВШКУ РП-4 правая.
- Цепи собственных нужд выполнить с возможностью резервирования от другого шкафа ВШКУ.
- В состав шкафа включить счетчик электроэнергии и GSM коммуникатор в соответствии с проектом.
- Предусмотреть возможность межшкафной коммуникации кабелей вторичных цепей.
- От ТСН организовать цепи обогрева с термостатом, цепи освещения, цепи резервного питания счетчика и измерительного преобразователя, цепь питания силовой розетки. Все цепи должны быть защищены автоматическими выключателями. Питание шинок собственных нужд должно автоматически резервироваться между ВШКУ РП-3 левая - ВШКУ РП-3 правая, а так же между шкафами ВШКУ РП-4 левая - ВШКУ РП-4 правая.
- Разработать и предъявить на согласование схемы электрические принципиальные цепей переменного напряжения, цепей переменного тока и цепей собственных нужд шкафа. В цепях напряжения предусмотреть заземление фазы В, испытательную коробку, автомат защиты вторичных цепей, при необходимости догрузочные резисторы. В цепях тока предусмотреть вывод на зажимы испытательной коробки начал и концов обмоток каждой фазы ТТ, возможность закорачивать токовые цепи. Трансформаторы тока предусмотреть в каждой фазе, в каждом ТТ предусмотреть одну вторичную обмотку с классом точности не ниже 0,5S. 8. Шкаф коммерческого учета 10кВ КРУН-10-КК-09-У1 с охранной системой, пожаро-охранной Шкаф коммерческого учета 10кВ КРУН-10-КК-09-У1 с охранной системой, пожаро-охранной системой, встроенным РИП.

I\* - заземляющие ножи со стороны разъемных контактов  
II\*\* - заземляющие ножи со стороны шарнирных контактов

Общий вид. М1:50



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						19.05.2021-ЭС.0Л		
						Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фурсова		<i>Фурсова</i>		Р	1	
Проверил		Черкасова		<i>Черкасова</i>				
Н. контр.		Попов		<i>Попов</i>				
						Опросный лист на ВШКУ-10		
						ООО "Энергомонтаж-К"		

№ п/п	Наименование характеристики	Ед. изм	Количество	Примечание				
1.	<u>Строительные работы</u>							
	Рытье траншеи кабельной в ручную:							
1.1	Кабельная траншея Т-10	м <sup>3</sup>	3,0					
1.4.	Кабельная траншея Т-15	м <sup>3</sup>	2,5					
1.5.	Обратная засыпка траншеи песком	м <sup>3</sup>	1,32					
1.6.	Обратная засыпка траншеи грунтом вручную	м <sup>3</sup>	4,18					
1.7	Тромбование грунта в траншее	м <sup>3</sup>	4,18					
1.8	Снятия слоя гравия 6х6х0,1 м	м <sup>2</sup>	36					
1.9	Обратная засыпка слоя гравия 100 мм	м <sup>2</sup>	36	сущ.				
1.10	Рытье котлована под фундамент ВШКУ 4,9х2,0х0,6м	м <sup>3</sup>	5,88					
1.11	Песчаная подготовка основания, 100 мм, 4,9х2,0	м <sup>2</sup>	9,8					
1.12	Щебеночное основание, 100мм, 4,9х2,0	м <sup>2</sup>	9,8					
1.13	Обратная засыпка котлована грунтом вручную	м <sup>3</sup>	1,9					
1.14	Монтаж заземляющего устройства ВШКУ - горизонтальный заземлитель стальная полоса 60х6 мм	м	25					
2	<u>Монтажные работы</u>							
2.1	Укладка кабеля в траншею в трубе гофрированной трубе $\Phi$ 200 мм АПВПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup> (сущ. кабель)	м	12					
	АПВПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup> (проект. кабель)	м	12					
2.2	Ввод кабеля в ВШКУ в трубе гофрированной трубе $\Phi$ 200 мм АПВПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup> (сущ. кабель)	м	4					
	АПВПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup> (проект. кабель)	м	4					
2.3	Запас для установки кабельной муфты АПВПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup> (сущ. кабель)	м	8					
	АПВПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup> (проект. кабель)	м	8					
		<b>19.05.2021-ЭС</b>						
		Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЭЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Фурсова				Стадия	Лист	Листов
Проверил		Черкасова				Р	16.1	2
Н. контр.		Попов						
<b>Ведомость объемов работ</b>						000 "Энергомонтаж-К"		

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

№ п/п	Наименование характеристики	Ед. изм	Количество	Примечание
2.4	Плокладка кабеля по каб. конструкциям спуск с эстакады			
	АПвПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup> открыто (сущ.кабель)	м	10	
	АПвПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup> в трубе гофрированной трубе $\Phi$ 200 мм (сущ.кабель)	м	10	
2.5	Плокладка кабеля по каб. конструкциям подъем на эстакады			
	АПвПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup> открыто проект. кабель	м	10	
	АПвПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup> в трубе гофрированной трубе $\Phi$ 200 мм проект. кабель	м	10	
2.5	Прокладка кабеля по каб. конструкциям на эстакады			
	АПвПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup> открыто проект. кабель	м	44	
2.6	Укладка трубы гофрированной $\Phi$ 200 мм			
	- в траншею, в т.ч. ввод в ВШКУ	м	32	
	- по кабельным конструкциям	м	64	
2.7	Монтаж концевой кабельной муфты	шт	24	
2.8	Монтаж соединительной муфты	шт	12	
2.9	Герметизация концов труб	шт	16	
2.10	Установка защитного кожуха для каб.муфты	шт	12	
2.11	Монтаж ВШКУ-10	шт	4	
2.12	Покрытие кабеля огнезащитным составом в 2 слоя	м <sup>2</sup>	4,2	
3.	<u>Демонтажные работы</u>			
3.1	Разрезание сущ. кабеля АПвПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup>	шт	4	
3.2	Демонтаж сущ. кабеля с кабельных полок эстакады АПвПу2г-10 З(1х500/150)мм <sup>2</sup>	м	4штх11	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

19.05.2021-ЭС

Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Фурсова			
Проверил		Черкасова			
Н. контр.		Попов			

Стадия	Лист	Листов
Р	16.2	2

Ведомость объемов работ

000 "Энергомонтаж-К"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	<u>Кабельно-проводниковая продукция</u>							
1.1	Силовой кабель одножильный с алюминиевыми жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена в усиленной наружной оболочке из полиэтилена, числом жил и сечением: 1X500/150мм <sup>2</sup>	АПВПу2г-10-1x500/150			м	279	3,734	
2	<u>Строительные материалы</u>							
2.1	Труба гофрированная двустенная ПНД Ф200				м	96	1	
2.2	Уплотнитель кабельных проходов	УКПТ 200/55			шт	16	0,29	
2.3	Муфта концевая	POLT 12F/1X0-L20A			шт	24	0.89	
2.4	Муфта соединительная	POLJ-12/1x500			шт	12	2.9	
2.5	Песок				м <sup>3</sup>	2,3	14,00	
2.6	Лестничный лоток 100 мм Стандарт 500мм, L=3000мм				шт	8	4	
2.7	Уголок вертикальный, шарнирный 100мм, 500				шт	4	4,3	
2.8	Крепление к балке для лестничного лотка				шт	68	0,56	
2.9	Кабельное крепление тросовый	КАЗ 45-65 УХЛ1			шт	28	0,56	
2.10	Лоток листовой 100мм, прямой 500, L=3м				шт	8	5,88	
2.11	Кожух защитный разъемный	КСР-2М			шт	12	3,9	
2.12	Шайба D10 din 125				шт	336	0,003	
2.12	Гайка M10 din 934				шт	224	0,001	
2.13	Болт M6x80 din933				шт	56	0.0198	
2.14	Шайба D6 din 125				шт	112	0,002	
2.15	Гайка M6 din 934				шт	112	0,001	
2.16	Фундаментный блок	ФБС 9.4.6			шт	5	4,70	
2.17	Фундаментный блок	ФБС 6.4.6			шт	5	3,25	
2.18	Щебень фр.20				м <sup>3</sup>	0,74		
2.19	Бетон В7,5				м <sup>3</sup>	0,1		
2.20	Огнезащитный состав	ОграксМ			кг	15		
2.21	Стальная полоса 60x6 мм				кг	71		
2.22	Электроды				кг	5		
3	<u>Электрооборудование</u>							
3.1	Высоковольтный шкаф коммерческого учета габ. 1000x1500x2800 в комплекте	ВШКУ-10 -УХЛ1 (КРУН-10-КК-09)			компл.	4		см. опросный лист.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						19.05.2021-ЭС.С		
						Реконструкция КЛ-10 кВ, входящих в объект "Электроснабжение первого пускового комплекса второй очереди строительства ОЗЗ ППТ "Липецк" в Грязинском районе Липецкой области. 1 Этап		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Фурсова						
Проверил		Черкасова						
Н. контр.		Попов						
						Стадия		
						Р		
						Лист		
						1		
						Листов		
						000 "Энергомонтаж-К"		

Спецификация оборудования, изделий и материалов

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
АО «ОЭЗ ППТ «Липецк»

\_\_\_\_\_ Д.Н. Дударев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проектирование ВШКУ-10 кВ ПС-220 кВ «Казинка»

АО «ОЭЗ ППТ «Липецк» Грязинского района Липецкой области

---

### СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального  
директора – Коммерческий  
директор АО «ОЭЗ ППТ «Липецк»

\_\_\_\_\_ Г.А. Труфанов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

### СОГЛАСОВАНО

Технический директор  
АО «ОЭЗ ППТ «Липецк»

\_\_\_\_\_ Н.Н. Коблякова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

---

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на 7 листах

№ п.п.	Перечень основных требований	Содержание
<b>1. Общие данные</b>		
1.1	<b>Основание для проектирования</b>	<p>1. Федеральный закон от 22.07.2005 № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации».</p> <p>2. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.07.2015 № 697 «Об особой экономической зоне промышленно-производственного типа, созданной на территории Липецкой области».</p> <p>3. Распоряжение администрации Липецкой области от 15.03.2016 № 112-р об утверждении документации по планировке территории.</p> <p>4.</p> <p>5.</p>
1.2	<b>Заказчик</b>	<p>Акционерное общество «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк» (АО «ОЭЗ ППТ «Липецк»).</p> <p>Юридический адрес: РФ, Липецкая область, Грязинский район, с. Казинка, территория ОЭЗ ППТ Липецк, здание 2.</p> <p>Почтовый адрес: 399071, Липецкая область, Грязинский район, с. Казинка, территория ОЭЗ ППТ Липецк, здание 2.</p>
1.3	<b>Источник финансирования</b>	Средства АО «ОЭЗ ППТ «Липецк»
1.4	<b>Подрядчик</b>	<p>Проектная организация должна иметь членство в СРО, зарегистрированной в «Государственном реестре саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации», и свидетельство о допуске к определённому виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, в т.ч. к работам по подготовке сведений об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечня инженерно-технических мероприятий, содержания технологических решений.</p>
1.8	<b>Состав проекта</b>	<p>Проект разработать в одну стадию - «Рабочая документация». Рабочую документацию выполнить в объёме, достаточном для реализации в процессе выполнения технических решений. Состав рабочей документации согласовать с Заказчиком.</p> <p>Выполнение и оформление рабочей документации должно проводиться в соответствии со следующими нормативными документами:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- постановление Правительства РФ от 04.07.2020 N 985 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается</li></ul>

№ п.п.	Перечень основных требований	Содержание
		<p>соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации";</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (в действующей редакции);</li> <li>- приказом Росстандарта от 14.07.2020 N 1190 "Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";</li> <li>- ПУЭ «Правила устройства электроустановок». Издание 7 Утверждены Приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г. N 204;</li> </ul> <p>а также другими действующими государственными стандартами системы проектной документации, государственными стандартами единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и иными действующими правовыми и нормативно-техническими требованиями.</p> <p>Подрядчик несет ответственность за правильность разработанной документации (всех разделов проекта) независимо от подтверждения (согласования) Заказчиком ПСД.</p>
1.9	<b>Сроки проектирования</b>	С учетом разработки и согласования проекта, сроки проектирования составляют 15 календарных дней.
1.10	<b>Перечень и основные показатели</b>	Основные технико-экономические показатели уточнить и обосновать проектом.
<b>2. Основные требования к проектным решениям</b>		
2.1	<b>Сети электроснабжения</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запроектировать установку ВШКУ-10 кВ на объекте ПС-220 кВ «Казинка» АО «ОЭЗ ППТ «Липецк», расположенной в Грязинском районе Липецкой области в соответствии с требованиями настоящего ТЗ в количестве 4 штук.</li> <li>2. Характеристика объектов: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Проектируемые ВШКУ-10 кВ предназначены для установки на существующие КЛ-10 кВ («РП-4-левая», «РП-4-правая», «РП-3-левая», «РП-3-правая»).</li> <li>2.2. Марка существующего кабеля (ЗАПвПу2г(1х500/150).</li> <li>2.3. Номинальный рабочий ток 1250 А.</li> <li>2.4. Максимальный трехфазный ток КЗ в месте установки ВШКУ-10 кВ <math>I_{кзmax}=18,2</math> кА.</li> <li>2.5. Подключение кабеля – нижнее внутреннее.</li> <li>2.6. Тип расположения ВШКУ-10 кВ – наземное на ж/б фундаментах лежнях.</li> <li>2.6. Тип климатического исполнения ВШКУ-10 кВ – УХЛ1.</li> </ol> </li> <li>3. Провести обследование существующей схемы</li> </ol>

№ п.п.	Перечень основных требований	Содержание
		<p>инженерных сетей и сооружений ПС-220 кВ «Казинка»;</p> <p>4. Определить место установки ВШКУ-10 кВ;</p> <p>5. Обосновать принятую проектом схему расположения ВШКУ-10 кВ и согласовать с АО «ОЭЗ ППТ «Липецк».</p> <p>6. Произвести разрез существующих КЛ-10 кВ («РП-4-левая», «РП-4-правая», «РП-3-левая», «РП-3-правая») с возможностью завода в ВШКУ-10 кВ со стороны ЗРУ-10 кВ ПС 220 кВ «Казинка» посредством монтажа только концевых муфт.</p> <p>7. Осуществить соединение ВШКУ-10 кВ с КЛ-10 кВ («РП-4-левая», «РП-4-правая», «РП-3-левая», «РП-3-правая») со стороны потребителей посредством наращивания КЛ-10 кВ (концевые и соединительные муфты).</p> <p>8. Произвести выбор марки кабеля 10 кВ для соединения ВШКУ-10 кВ с существующими КЛ-10 кВ (АПвПу2г(1х500/150) посредством установки соединительных кабельных муфт.</p> <p>9. Произвести выбор и технико-экономическое обоснование основного, дополнительного и резервного оборудования ВШКУ-10 кВ (трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, трансформатор собственных нужд, счетчик электроэнергии) и согласовать с АО «ОЭЗ ППТ «Липецк».</p> <p>10. Разработать принципиальные схемы основного, дополнительного и резервного оборудования, применяемого в ВШКУ-10 кВ.</p> <p>11. Произвести расчет и выбор контура защитного заземления.</p> <p>12. Предусмотреть проектом установку в ВШКУ-10 кВ устройств антиконденсационного обогрева.</p> <p>13. Произвести проверку выбранного оборудования на устойчивость к токам короткого замыкания.</p> <p>14. Проектом предусмотреть конструкцию для крепления КЛ-10 кВ при осуществлении спусков с кабельной проходной эстакады ПС 220 кВ «Казинка» и заходов в ВШКУ-10 в целях обеспечения механической защиты.</p> <p>15. Учёт электроэнергии выполнить в соответствии с требованиями типовой инструкции по учёту электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении (РД 34.09.101-94) и постановлением Правительства РФ от 04.05.2012 №442 (ред.от 02.03.20201) «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии».</p> <p>Проектом предусмотреть интеграцию счетчиков электроэнергии в АИИСКУЭ АО «ОЭЗ ППТ «Липецк».</p> <p>16. В случае возникновения необходимости в ходе проектирования отступления от технического задания, такие отступления подлежат согласованию с АО «ОЭЗ ППТ «Липецк».</p> <p>17. Технические решения, принятые в проекте, должны соответствовать требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, обеспечивающую безопасную для жизни и здоровья людей, занятых эксплуатацией</p>

№ п.п.	Перечень основных требований	Содержание
		опасного производственного объекта.
2.2	<b>Смета на мероприятия по реализации проектных решений</b>	<p>Сметную документацию выполнить в соответствии с действующими нормативными документами в области ценообразования и сметного нормирования.</p> <p>Сметную документацию выполнить в двух уровнях цен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базисном, определяемом на основе действующих сметных норм и цен 2001 года;</li> <li>- текущем, определяемом на основе цен, сложившихся ко времени составления сметной документации.</li> </ul> <p>Сметную документацию выполнить в действующей редакции ФЕР, включенной в Федеральный реестр сметных нормативов с переводом в текущие цены индексами для Липецкой области.</p> <p>В сводный сметный расчёт включить все затраты, предусмотренные нормативными документами.</p> <p>Предоставить по три коммерческих предложения на каждую позицию оборудования, материалов.</p> <p>Сметную документацию представить на бумажном носителе и в электронном виде.</p>
2.3	<b>Согласование проектной документации</b>	<p>Выполняются Подрядчиком в соответствии с требованиями, предусмотренными законодательством Российской Федерации и настоящим Техническим заданием, в т.ч. с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- АО «ОЭЗ ППТ «Липецк» в части выполнения требований настоящего технического задания;</li> </ul> <p>Затраты на согласование разрабатываемой проектной документации включены в начальную стоимость на проектирование.</p>
2.4	<b>Количество экземпляров ПСД, выдаваемых Заказчику</b>	<p>4 экземпляров на бумажном носителе. 2 экземпляра в электронном виде в форматах PDF и AutoCAD. Сметная документация на бумажном носителе и в электронном виде в формате Гранд-Смета, Excel.</p>

**Представитель Заказчика:**

Технический директор АО «ОЭЗ ППТ «Липецк»

\_\_\_\_\_ (подпись)

Н.Н. Коблякова

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.



Ассоциация проектировщиков  
«Национальное Проектное Объединение»  
(Ассоциация «НПО»)

ОГРН 1177800003094 ИНН 7801334209 КПП 780101001  
Адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, ул. Уральская, д.13, лит. И, пом. 1Н, 2Н, 3Н, 4Н, 5Н, 6Н  
Р/счет 40703810732000000134 в ФИЛИАЛ "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ" АО "АЛЬФА-БАНК"  
БИК 044030786 К/счет 30101810600000000786  
Тел.8 (812) 425-16-79 www.sro-npo.ru

Регистрационный номер записи: СРО-П-200-23052018

**ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**  
основанной на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации

«24» мая 2021 г.

№ 5230

Выдана: Обществу с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМОНТАЖ-К»

Наименование	Сведения	
<b>1. Сведения о члене саморегулируемой организации:</b>		
1.1. Полное и сокращенное наименование юридического лица/ ФИО индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМОНТАЖ-К» (ООО «ЭНЕРГОМОНТАЖ-К»)	
1.2. ИНН	4826120531	
1.3. ОГРН/ОГРНИП	1154827021183	
1.4. Адрес местонахождения юридического лица	398050, Липецкая область, г. Липецк, ул. Зегеля, д. 13-а, пом. 1	
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для ИП)	-----	
<b>2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:</b>		
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	155	
2.2. Дата регистрации юридического лица/ИП в реестре членов саморегулируемой организации	13.11.2018 г.	
2.3. Дата и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Протокол Правления Ассоциации № 68-ПА от 13.11.2018 г.	
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	13.11.2018 г.	
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации	-----	
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	-----	
<b>3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:</b>		
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договору подряда на подготовку проектной документации		
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
13.11.2018 г.	-----	-----

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда:

а) первый	V	25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей
б) второй		50 000 000 (Пятьдесят миллионов) рублей
в) третий		300 000 000 (Триста миллионов) рублей
г) четвертый		Более 300 000 000 (Трехсот миллионов) рублей

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств:

а) первый	V	25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей
б) второй		50 000 000 (Пятьдесят миллионов) рублей
в) третий		300 000 000 (Триста миллионов) рублей
г) четвертый		Составляет 300 000 000 (Триста миллионов) рублей

**4. Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации:**

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ	-----
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ	-----

Согласно п. 4 ст. 55.17 Градостроительного кодекса РФ срок действия выписки из реестра членов СРО составляет **1 месяц** с даты ее выдачи.



АССОЦИАЦИЯ "НПО"  
 2021.05.24 11:58:06 +03'00'  
 2021.001.20155

Выписка из реестра членов Ассоциации «НПО» в электронной форме, подписанная усиленной квалифицированной электронной подписью, равнозначна выписке на бумажном носителе, подписанной собственноручной подписью Президента Ассоциации «НПО» и заверенной печатью Ассоциации «НПО» (пункты 1 и 3 статьи 6 Федерального закона от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи»).