

ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"

ул. Руставели, 31А, Санкт-Петербург, 195274

тел. 454-80-08, факс 454-80-08

e-mail: les812@bk.ru,

ИНН 7804542447 КПП 780201001

Заказчик – ООО "Ленсеть"

**Пункт коммерческого учета на границе балансовой принадлежности
энергопринимающих устройств
Ленинградская область, Всеволожский район, МО "Заневское СП",
в районе д. Новосергиевка**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Выполнение комплекса работ на установку пункта коммерческого
учета на границе балансовой принадлежности присоединения сети
энергопринимающих устройств**

ИП Федорова Г.Г. кад.№47:07:1044001:445

и Васюченко В.О. кад.№47:07:1044001:357

**Установка ПКУ-10кВ на ОЛ-2741 ф.01-04
ЛПС-2915 ПС 01 "Восточная"**

ЛЭС-16-27448/20-ЭС

ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"

ул. Руставели, 31А, Санкт-Петербург, 195274

тел. 454-80-08, факс 454-80-08

e-mail: les812@bk.ru,

ИНН 7804542447 КПП 780201001

Заказчик – ООО "Ленсеть"

**Пункт коммерческого учета на границе балансовой принадлежности
энергопринимающих устройств
Ленинградская область, Всеволожский район, МО "Заневское СП",
в районе д. Новосергиевка**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Выполнение комплекса работ на установку пункта коммерческого
учета на границе балансовой принадлежности присоединения сети
энергопринимающих устройств**

ИП Федорова Г.Г. кад.№47:07:1044001:445

и Васюченко В.О. кад.№47:07:1044001:357

**Установка ПКУ-10кВ на ОЛ-2741 ф.01-04
ЛПС-2915 ПС 01 "Восточная"**

ЛЭС-16-27448/20-ЭС

Генеральный директор
ООО "Ленэнергосеть"

ГИП



К.А. Кодоркин

А.М. Анучка

2020

СОСТАВ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

[illegible]

Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.							ЛЭС-16-27448/20-ЭС		
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Состав рабочей документации		
	Разработал	Мандрыкин				02.2020			
	Н.контр.	Тихомиров				02.2020			
	ГИП	Анучка				02.2020			
							Стадия	Лист	Листов
						Р		1	
						ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"			

СОДЕРЖАНИЕ

[illegible][illegible]

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА МАРКИ ЭС

Лист	Наименование	Примечание
ЭС.ОЛ	Опросный лист на оборудование ПКУ-10кВ	формат А4
ЭС.1	Схема электрическая однолинейная присоединения ОЛ-2741,2824 ВЛЗ-10кВ ф.01-04 ПС 01 "Восточная"	формат А4
ЭС.2	Ситуационный план расположения ПКУ присоединения ОЛ-2741 ВЛЗ-10кВ	формат А4
ЭС.3	Схема электрическая принципиальная ПКУ-10кВ	формат А3
ЭС.4	Выбор трансформаторов тока присоединения ПКУ-10кВ. Расчетный учет электроэнергии.	формат А4
ЭС.5	Расчет вторичной нагрузки трансформатора тока по условию согласования	формат А4
ЭС.6	Проверка трансформаторов тока на термическую и динамическую стойкость. Расчет вторичных нагрузок трансформаторов напряжения	формат А4
ЭС.7	Расчет и эскиз выполнения защитного заземляющего устройства опоры ВЛ-10кВ	формат А3
ЭС.8	Эскиз выполнения установки ПКУ-10кВ присоединения отпаечной линии ВЛ-10кВ	формат А4




ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
<u>Ссылочные документы</u>		
ПУЭ-7, гл.2.5	Правила устройства электроустановок. Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1кВ.	2003г.
ПУЭ-7 гл.4.1, гл.4.2 ПУЭ-7 гл.1.5, 3.4	Распределительные устройства и подстанции. Учет электроэнергии, вторичные цепи.	2003г.
ПОТЭУ	Приложение к приказу МТиСЗ РФ от 24.07.2013 №328н. Правила по охране труда при эксплуатации ЭУ.	действует с 04.08.2014г.
ГОСТ Р 21.1101-2013	Национальный стандарт РФ. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.	Пр. Росстандарта №156-ст действ. с 11.06.2013г.
ГОСТ 21.613-2014	СПДС. Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования.	действует с 01.07.2015г.
Постановление Пр. РФ от 16.02.2008г. №87	О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию.	2008г.
ГОСТ 32144-2013	Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.	действует с 01.07.2014 г.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ЛЭС-16-27448/20-ЭС		
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал	Мандрыкин				02.2020	Общие данные		
Н.контр.	Тихомиров				02.2020			
ГИП	Анучка				02.2020			
						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	5
						ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85.	действует с 17.06.2017 М.-2016г.							
			ГОСТ Р 52373-2005	Провода СИП для воздушных линий электропередач. Общие технические условия.	2006г.							
			ГОСТ 12.1.030-81 (с изм.№1)	ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.	действующий							
			Постановление Пр. РФ №160 от.24.12.2009 г.	ПРАВИЛА установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон. Приложение к Правилам.	2009 г.							
			ГОСТ 21130-75(2003)	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры. (с изм.№1, 2, 3, 4, 5).	действующий изд. (май 2003г.)							
			РД 153-34.3-03.285-2002	Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ.	2003г.							
			СНиП 12.03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.	действующий							
			ГОСТ 7746-2015	Трансформаторы тока. Общие технические условия.								
			ГОСТ 1983-2015	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.								
			ГОСТ 31819.22-2012	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики АКТИВНОЙ энергии классов точности 0,2S и 0,5S.	действующий							
			ГОСТ 31819.23-2012	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики РЕАКТИВНОЙ энергии.	действующий							
			СТО 56947007-29.240.02.001-2008	Методические указания по защите распределительных электрических сетей напряжением 0,4-10кВ от грозовых перенапряжений.	ОАО "РОСЭП", действует с 01.12.2004г.							
			СТО 34.0-5.1-008-2018	Пункты коммерческого учета электроэнергии уровнем напряжения 6-20кВ. Общие технические требования.	ПАО "Россети" с 25.10.2018г.							
			СТО 34.01-5.1-002-2014	Типовой стандарт. Техническая политика. Системы учета электрической энергии с удаленным сбором данных оптового и розничных рынков электрической энергии на объектах дочерних и зависимых обществ.	ОАО "Россети" с 05.05.2014г.							
			РД 34.09.101-94 (с изм.№1)	Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении.	1995г.							
			И 1.13-07	"Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам".	"Росэлектромонтаж" действующий							
				<u>Прилагаемые документы</u>								
Приложение 1	Письмо № ЛЭ/01-21/524 от 17.09.2019г. об установке ПУ на границе балансовой принадлежности.	ПАО "Ленэнерго"										
Приложение 2	Акт об осуществлении технологического присоединения №16-27448 от 09.10.2017г.	ООО "Ленсеть"										
Приложение 3	ЛЭС-16-27448/20-ЭС.С Спецификация оборудования, изделий и материалов.											
									ЛЭС-16-27448/20-ЭС			Лист
												2
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**1. Общие требования и мероприятия по охране труда и технике безопасности при производстве СМР.**

1. Общие требования безопасности по следующим нормативным документам:

- СО 34.03.285-2002 (РД 153-34.3-03.285-2002) "Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ";
- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования";
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".

2. К работе с техническими средствами (ТС) электроустановок должны допускаться специалисты, прошедшие специальное обучение и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III в соответствии с ПТЭЭС "Правила технической эксплуатации электроустановок станций и сетей" и ПОТЭУ "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок".

3. Электротехнический персонал должен выполнять работы на энергетическом объекте с соблюдением требований электробезопасности.

4. Все внешние (наружные) токопроводящие элементы ТС, которые могут находиться под напряжением или наведенным потенциалом, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами ТС должны иметь защитное заземление в соответствии с действующими Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

6. Переходное сопротивление на контактных соединениях контура защитного заземления не должно превышать 0,05 Ом, согласно ПУЭ: гл.1.8."Нормы приемосдаточных испытаний" п.1.8.39 "Заземляющие устройства" п.2 "Проверка цепи между заземлителями и заземляемыми элементами".

7. При монтаже ТС должны быть расположены и установлены так, чтобы обеспечивалась их безопасная техническая эксплуатация. Все внешние элементы технических средств, находящиеся под напряжением, должны иметь предупредительные надписи и символы на русском языке.

8. Устройства должны выдерживать между всеми объединенными входными и выходными зажимами и корпусом испытательное напряжение 1,5кВ синусоидальной формы частотой 50 Гц при температуре окружающего воздуха (20±5)°С и относительной влажности не более 80% в течение 1 минуты.

9. Сопротивление изоляции электрических цепей относительно друг друга (электрически не связанных) и зажима защитного заземления при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности не более 80% должно быть не менее 20МОм.

10 При монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте ТС необходимо руководствоваться требованиями СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ЛЭС-16-27448/20-ЭС						Лист
									3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

11. Помещения, где размещаются ТС, должны соответствовать требованиям по взрывопожарной и пожарной опасности категории помещений по НПБ 105-2003 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности".

12. ТС должны соответствовать общим требованиям к обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации системы согласно ГОСТ 12.1.004-91 "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования", ГОСТ Р 50377-92 "Безопасность оборудования информационной технологии, включая электрическое контрольное оборудование", РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95). "Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий" с изменениями и дополнениями от 21.04.1997 и 01.06.2000г.г.

2. Требования к монтажу узла учета электроэнергии.

1. Цепи тока и напряжения проложить отдельными кабельными линиями.
2. При установке измерительных ТТ при подключении обеспечить фазирование цепей тока и напряжения.
3. Цепи тока и напряжения промаркировать у мест присоединения к прибору учета и измерительных трансформаторов тока.
4. Измерительные трансформаторы тока установить таким образом, чтобы имелась возможность беспрепятственного считывания с таблички всех данных и опломбирования пластиковых крышек представителем энергосбытовой организации.
5. Высота установки прибора учета и ИКК должна быть в пределах 0,8-1,7м от уровня пола.
6. Опломбировать соответствующие места подключения измерительных цепей прибора учета и ИКК для исключения несанкционированного доступа.

3. Требования к приемо-сдаточной документации на объект (ПСД).

До выполнения видов монтажных работ и при их завершении произвести оформление приемо-сдаточной документации (ПСД) по установленным формам согласно И 1.13-07 "Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам" (действует с 01.08.2007г.). Состав ПСД СМР определить следующим перечнем:

1. Общие формы ПСД.
 - Обложка "Комплект технической документации по сдаче-приемке электромонтажных работ" (форма 25);
 - Ведомость технической документации, предъявляемой при сдаче-приемке электромонтажных работ (форма 1);
 - Акт технической готовности электромонтажных работ (форма 2);
 - Ведомость изменений и отступлений от проекта (форма 3);
 - Ведомость электромонтажных недоделок, не препятствующих комплексному опробованию (форма 4);
 - Акт приемки-передачи оборудования в монтаж (форма ОС-15);
 - Акт о выявленных дефектах оборудования (форма ОС-16);
 - Ведомость смонтированного электрооборудования (форма 5);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЛЭС-16-27448/20-ЭС						4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

- Акт готовности строительной части помещений (сооружений) к производству электромонтажных работ (форма 6).
- Справка о ликвидации недоделок (форма 6а);
- Акт передачи смонтированного оборудования для производства пусконаладочных работ (форма 6б)

2. Документация по ВЛЭП напряжением до 220кВ включительно.

- Паспорт воздушной линии электропередачи (форма 22);
- Акт замеров в натуре габаритов от проводов ВЛ до пересекаемого объекта (форма 23).

3. Документация по заземляющим устройствам.

- Паспорт защитного заземляющего устройства опоры с ПКУ.

4. После выполнения монтажных работ оборудование должно быть проверено по действующим нормативам.

Для безопасного выполнения работ и операций при монтаже и обслуживании электроустановок должны применяться защитные средства, проверенные в установленные сроки согласно "Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках". Средства индивидуальной защиты должны соответствовать виду электромонтажных работ, условиям их проведения, применяемым машинам, механизмам, инструменту, приспособлениям и материалам.

Общие требования к ПСД определяются следующим документам:

- ПУЭ-7 гл.1.8 "Нормы приемосдаточных испытаний";
- СО 34.20.407-87 "Правила приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов распределительных электрических сетей напряжением 0,38-20кВ сельскохозяйственного назначения";
- СП 68.13330.2011 "Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения (с изм.№1)".

Технические решения, принятые в проекте соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ на момент выпуска проекта, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом и действующими нормативными документами требований и мероприятий.

Главный инженер проекта _____ А.М. Анучка

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЛЭС-16-27448/20-ЭС						5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА




1. Общая часть.

В настоящем проекте разработаны технические решения по выполнению установки пункта коммерческого учета (ПКУ) на границе балансовой принадлежности присоединения сети ВЛ-10кВ энергопринимающих устройств ИП Федоров Г.Г. и Васюченко В.О., ОЛ-2741 ф.01-04 по адресу: Ленинградская обл., Всеволожский район, МО "Заневское ГП", в районе д. Новосергиевка.

2. Основные характеристики объекта.

2.1. Общие показатели.

№ п.п.	Показатель	Значение
1	Источник питания	ПС-01, "Восточная", ф.01-04
2	Точка присоединения	Существующая отпаечная линия от оп.31 ЛПС-2915, ОЛ-2741 ВЛ-10 кВ
3	Максимальная мощность присоединения	$P_{\text{макс.}}=195,0$ кВт.
4	Категория надежности электроснабжения	III (третья)
5	Напряжение сети в соответствии с ГОСТ Р 50571.2-94 (МЭК364-3-93)	ВЛ ~10кВ с системой заземления IT
6	Тип местности (ПУЭ-7 п.2.5.6)	Тип В. Застроенная местность с использованием при расчете коэффициента $K_w=0,65$ согласно таблице 2.5.2 ПУЭ-7
7	Район по количеству грозových часов (ПУЭ-7 п.2.5.38)	II (второй), от 20 до 40 с грозой.
8	Район по ветру (ПУЭ-7 п.2.5.41)	II (второй), нормативное ветровое давление $W_0=500$ Па, (скорость ветра – 29 м/с)
9	Район по гололеду (ПУЭ-7 п.2.5.46)	II (второй), нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм
10	Характеристика электрической нагрузки	коммунально-бытовая, средневзвешенный коэффициент мощности $\cos \varphi=0,928$
11	Организация учета электроэнергии	Прибором учета через измерительные ТТ, АСУЭ
12	Вид обслуживания	ОВБ

Взам. инв. №	Подп. и дата	9	Район по гололеду (ПУЭ-7 п.2.5.46)				II (второй), нормативная толщина стенки гололеда $b_3=15$ мм				
		10	Характеристика электрической нагрузки				коммунально-бытовая, средневзвешенный коэффициент мощности $\cos \varphi=0,928$				
		11	Организация учета электроэнергии				Прибором учета через измерительные ТТ, АСУЭ				
		12	Вид обслуживания				ОВБ				
Инв. № подл.								ЛЭС-16-27448/20-ЭС.ПЗ			
		Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
		Разработал		Мандрыкин			02.2020		Р	1	6
		Н.контр.		Тихомиров			02.2020				
		ГИП		Анучка			02.2020				
							ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"				

3. Состав и объем проектных работ на объект.

1. Установка устройства коммерческого учета ПКУ-10кВ на границе балансовой принадлежности существующей отпаечной линии ОЛ-2741 ВЛ-10кВ ф.01-04 ЛПС-2915.
2. Составление спецификации на применяемое оборудование и материалы.
3. Составление ведомости объемов строительно-монтажных работ.

4. Технологические и строительные решения линейного объекта.

4.1. Установка и монтаж ПКУ.

Место установки ПКУ определено в разрыве на отпаечной линии ОЛ-2741 опора №31 существующей магистрали ВЛ-10кВ принадлежащей филиалу Южные ЭС ПАО "Ленэнерго" согласно границе балансовой принадлежности (ГБП) сети энергопринимающих устройств ВЛ-10кВ после линейного разъединителя типа РЛНД-10/400, необходимого для обеспечения видимого разрыва ВЛ на период технического обслуживания ПКУ и отпаечной линии. Оборудование ПКУ укомплектовать согласно опросному листу –ЭС.ОЛ.

ПКУ монтируется на опоре (стойка СВ110-5) на металлоконструкциях, поставляемых в комплекте с ПКУ, без сварочных работ.

4.2. Заземление и молниезащита ПКУ.

Сопротивление заземляющего устройства ВЛ-10кВ принимается в соответствии с ПУЭ п 2.5.129 и должно быть не более 10 Ом. При удельном эквивалентном сопротивлении грунта $\rho > 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ допускается увеличивать норму $K = 0,01 \cdot \rho$, но не более чем в 10 раз. Заземлению подлежат опоры, имеющие грозозащитный трос или другие устройства молниезащиты, железобетонные и металлические опоры ВЛ 3-35кВ, опоры на которых установлены силовые или измерительные трансформаторы, разъединители, предохранители и другие аппараты.

Заземление всех металлоконструкций и модулей ПКУ, а также ОПН произвести к контуру заземления опоры, по эскизу описанному на листе –ЭС.7. Для надежности системы заземления опоры с ПКУ выполнить соединение с существующим контуром РЛНД.

4.3. Установка стоек опор и закрепление в грунте.

Установка железобетонных стоек опор производится, как правило, стреловидными кранами. При необходимости подтягивания стоек используется механизация.

Закрепление опор в грунте осуществляется путем установки их в сверленные цилиндрические котлованы глубиной 2,5-3,5м и диаметром 350-450мм на подушки из щебня или гравия с последующим заполнением пазух гравийно-песчаной смесью. Диаметр цилиндрического пробуренного котлована не должен превышать диаметра стойки более чем на 25%. Пазухи между стойками и стенками котлованов заполняются вручную с тщательным послойным уплотнением пневмотрамбовками. Время между устройством котлована и установкой в него

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			ЛЭС-16-27448/20-ЭС.ПЗ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

опоры не должно превышать одних суток. Окончательное закрепление опор производится только после их выверки отклонения по вертикальной оси. Толщина уплотняемого слоя 15-20см. Отклонения от вертикальной оси по РД 153.34.3-20.662-98 п.8.2.3 – для одностоечных опор не более 15см при приемке в эксплуатацию, после ремонта и реконструкции. Отклонение расстояния п.8.2.4 между осями котлованов стойки и подкоса (подкосов) – базы сложных опор (концевых, анкерных, угловых анкерных, специальных) от проектного значения не должно быть более 15%.

5. Организация строительства. Порядок установки ПКУ.

При выполнении монтажных работ соблюдать требования безопасности, описанные в п.1 общих данных настоящей рабочей документации.

Установку ПКУ осуществить в следующем порядке:

5.1. Расконсервировать ПКУ и произвести внешний осмотр на предмет выявления повреждений при его транспортировке.

5.2. Смонтировать раму крепления высоковольтного модуля.

5.3. Смонтировать низковольтный модуль

5.4. Произвести монтаж кабельного короба.

5.5. Выполнить заземление соответствующих металлических токопроводящих частей конструкций и ОПН.

5.6. Проложить кабели и провода внутри кабельного короба.

5.7. Подсоединить провода ВЛЭП к проходным изоляторам высоковольтного модуля.

5.8. Провести пусконаладочные работы в необходимом объеме согласно требованиям ПУЭ-7 гл1.8. "Нормы приемо-сдаточных испытаний".

5.9. Включение ПКУ в работу.

Требования к приемо-сдаточной документации (ПСД) по ПУЭ-7 гл.1.8 и инструкции И1.13-07.

Строительно-монтажные работы ведутся в стесненных условиях вблизи действующей трассы ВЛ-10кВ в охранной зоне.

При монтаже необходимо пользоваться соответствующими монтажными принадлежностями и инструментами. Перед началом строительства должны быть выполнены работы по подготовке территории к строительству. При выполнении строительно-монтажных работ необходимо проводить мероприятия по организации безопасной работы с применением строительных механизмов, транспортных средств и средств малой механизации. Строительство участков электросетей, в охранной зоне действующих ЛЭП, находящихся под напряжением, должно выполняться на основании полученного от эксплуатирующей организации разрешение на производство работ и в строгом соответствии с Правилами техники безопасности при производстве всего комплекса строительно-монтажных работ согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							ЛЭС-16-27448/20-ЭС.ПЗ	Лист
										3
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					



Охранные зоны ЛЭП регламентируются по ГОСТ 12.1.051-90 "ССБТ. Расстояния безопасности в охранной зоне линий электропередачи напряжением свыше 1000В", Постановлением Правительства РФ №160 от 24.02.2009 г. "О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон", ПОТЭУ "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок", а также требований инструкций заводов изготовителей оборудования, механизмов, приспособлений, инструмента и средств защиты, применяемых в процессе работы.

Для безопасного выполнения работ и операций при обслуживании электроустановок должны применяться защитные средства, проверенные в установленные сроки согласно "Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках". Средства индивидуальной защиты должны соответствовать виду электромонтажных работ, условиям их проведения, применяемым машинам, механизмам, инструменту, приспособлениям и материалам.

6. Организация эксплуатации. Техническое обслуживание ПКУ.

Подключение к сети производится после полного оформления "Акта разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности", Договором об осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям в пределах заявленной мощности потребления с энергоснабжающей организацией.

Эксплуатация электроустановок ВЛЭП должна осуществляться в соответствии с действующим ПТЭЭС "Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей", а также следующей документацией:

РД 153-34.3-20.573-2001 (СО34.20.573-2001) "Указания по учету и анализу в энергосистемах технического состояния распределительных сетей напряжением 0,38-20кВ с воздушными линиями электропередачи".

РД 153-34.3-03.285-2002 (СО34.03.285-2002) " Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ"

Эксплуатацию и техническое обслуживание ПКУ проводить в соответствии с технической информацией и руководством по эксплуатации на комплектующие изделия.

Осмотр, чистка изоляции и оборудования проводить по графику эксплуатационных работ и после каждого аварийного срабатывания предохранителя трансформатора напряжения. Неисправности ПКУ и смонтированного в них оборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрирования в эксплуатационной документации.

Оперативное и техническое обслуживание электрических сетей 0,4-20кВ осуществляется оперативно-выездной бригадой распределительных сетей (ОВБ РС). Протяженность ВЛ 0,4-20кВ, которые обслуживаются ОВБ РС, составляет 100% общей протяженности ВЛ 0,4-20кВ. Работа ОВБ, в зависимости от местных условий организуется круглосуточной, круглосуточной с правом отдыха,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			ЛЭС-16-27448/20-ЭС.ПЗ							4
			Изм	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

круглосуточной с дежурством в одну-две дневных смены с передачей оперативного обслуживания закрепленных устройств на остальное время ОВБ, работающей круглосуточно. В ночное время работает одна (две) ОВБ. Полная загрузка электромонтеров ОВБ обеспечивается работами по техническому обслуживанию, с выполнением в свободное от оперативной работы время.

После ввода в эксплуатацию электроустановка будет находиться в эксплуатации на балансе ООО "Ленсеть".

7. Мероприятия по охране окружающей среды.

Рабочая документация разработана с учетом требований законодательства РФ. Электроустановка ПКУ и ВЛ является экологически чистой.

В процессе строительства рассматриваемого объекта элементы окружающей природной среды подвергаются воздействию различных негативных факторов, основными из которых являются:

- постоянное и временное изъятие земель под размещение ЛЭП, ее отдельных элементов и проведение строительно-монтажных работ;
- выделение в окружающую среду вредных веществ, образующихся в процессе строительства.

Проектом предусматривается ряд природоохранных мероприятий по предотвращению нарушения земель их очистки и восстановления:

- Передвижение строительной техники и транспортных средств строго в пределах строительной полосы по специально оборудованным временным переездам и существующим автодорогам. Планировка монтажных площадок, временных проездов и переездов.
- Очистка территорий строительных площадок от не востребуемых конструкций, конструкций и арматуры бывшего использования и строительного мусора. Разборка и вывоз временных конструкций и сооружений, техники.
- Рекультивация нарушенных земель, приведение их в экологически стабильное состояние, пригодное для использования по назначению.
- Предупреждение неблагоприятных последствий загрязнения воздуха по содержанию вредных веществ (ВВ), их концентрации. Источники выделения ВВ нестационарные, их воздействие ограничено временными рамками проведения СМР.
- Предупреждения появления пятен замасленности или подтеков ГСМ, сбор загрязненного грунта, ветоши и других обтирочных материалов в специальные емкости и вывоз в отведенные места. Соблюдение мер противопожарной безопасности в местах присутствия техники.
- Утилизация отходов производства, сбор и складирование в отдельных контейнерах их вывоз: строительных отходов минерального происхождения, металлолома, обрезков проводов, кабелей, обрывков и остатков изоляционного материала, отходов сварочных работ, а также твердых и жидких бытовых отходов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЛЭС-16-27448/20-ЭС.ПЗ						5
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

1. Работы по монтажу и наладке должны проводиться в соответствии с Правилами пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95).

2. Кабельная продукция (провод), используемая в электроустановках, должна иметь сертификаты соответствия Госстандарта РФ. Наружная оболочка кабелей (проводов) изготовлена из поливинилхлорида, который обладает хорошими огнеупорными свойствами и не распространяет горение.

3. Выбором оборудования и электроустановочных изделий, соответствующих условиям окружающей среды и номинальному напряжению.

4. Автоматическое отключение линии (аварийного участка) при возникновении тока К.З. или перегрузки.

5. Исправность защитного заземления электроустановки.

6. Эксплуатация электроустановок должна производиться специализированной организацией с оформлением соответствующих документов и выполняться в строгом соответствии с требованиями действующих Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

7. Материалы, из которых изготовлены компоненты электроустановок, должны не поддерживать горение.

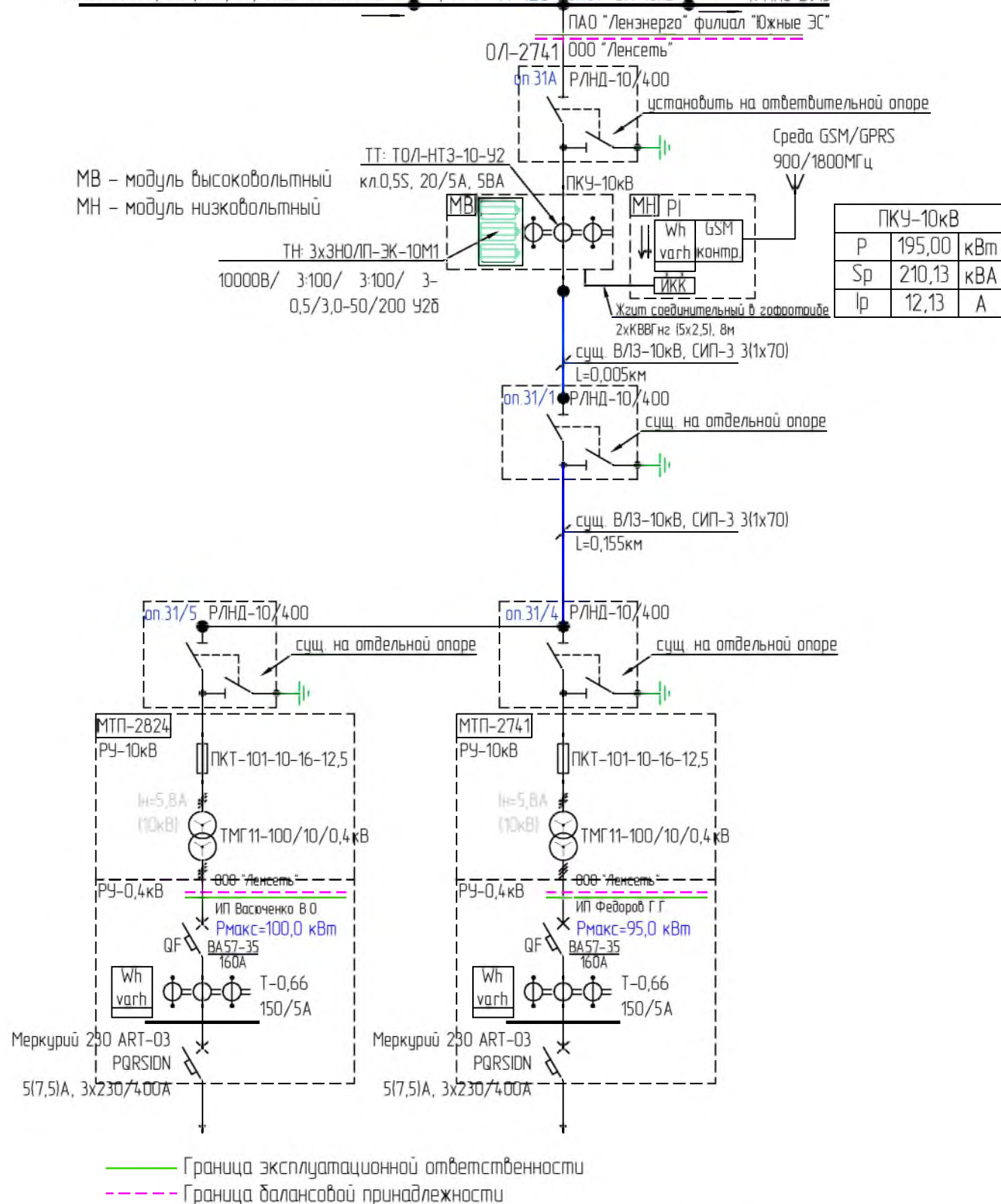
Пожарная безопасность обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением опор, применением изолированных проводов, соблюдением безопасных по сближению расстояний между проводами разных фаз.

9. Смета на строительство.

Сметный расчет настоящего проекта оформляется отдельным документом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЛЭС-16-27448/20-ЭС.ПЗ	Лист	
							6	

от ПС 01 330/220/110/35/10кВ "Восточная" оп 30 ф.01-04 А-120 оп 31 ВЛ-10кВ оп 32 к ЛПС-2915



ПКУ-10кВ		
P	195,00	кВт
Sp	210,13	кВА
Ip	12,13	А

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инф. № подл.

ЛЭС-16-27448/20-ЭС.1

Ленинградская обл., Всеволожский район, МО "Заневское ГП",
уч. Новосергиевка, ИП Федоров Г.Г., кад №47:07:1044001:445,
Васюченко В.О. кад №47:07:1044001:357

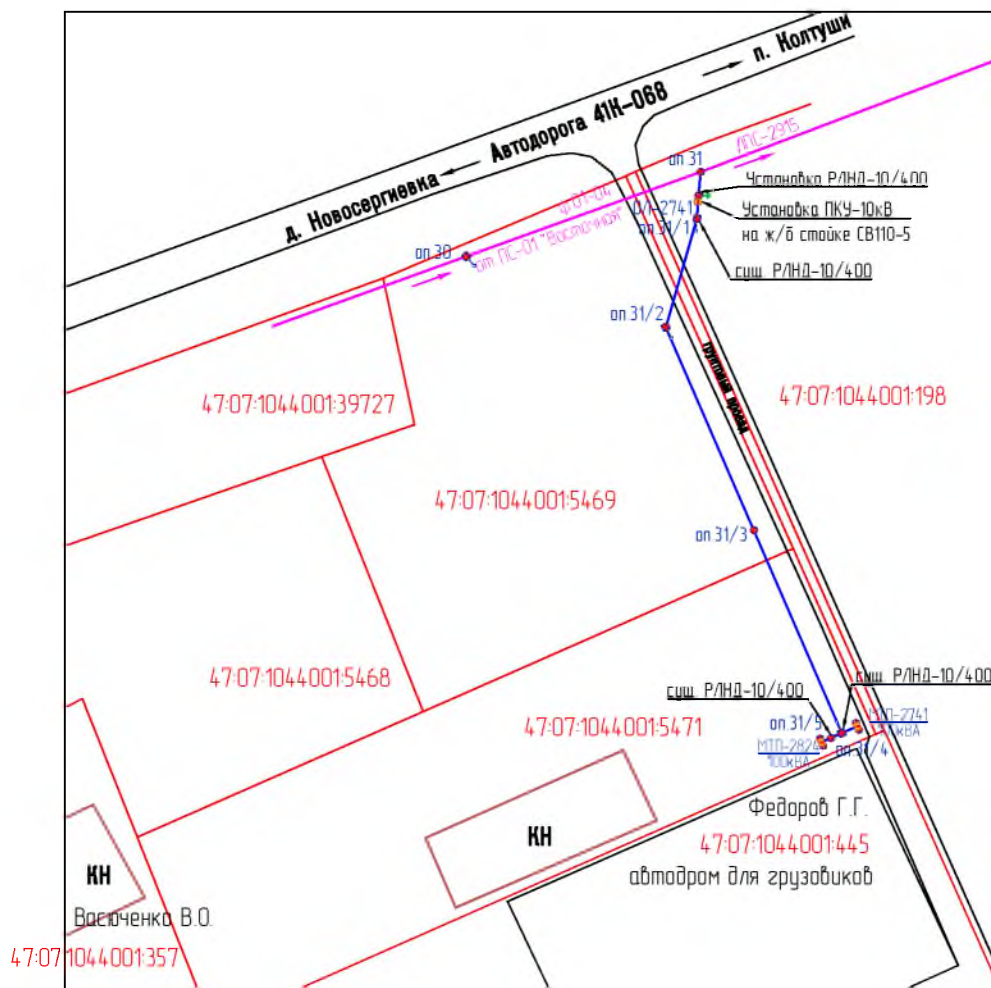
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Мандрыкин		<i>Мандрыкин</i>	02.2020
Н. контр.		Тихомиров		<i>Тихомиров</i>	02.2020
ГИП		Анучка		<i>Анучка</i>	02.2020

Выполнение комплекса работ на установку пункта
коммерческого учета на границе присоединения
сети энергопринимающих устройств

Стадия	Лист	Листов
P		1

Схема электрическая однолинейная присоединения
ОЛ-2741,2824 ВЛЗ-10кВ ф.01-04 ПС 01 "Восточная"

ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"
Санкт-Петербург 2020



Условные обозначения:

- Существующая магистраль ВЛ-10кВ ф.01-04 ПАО "Ленэнерго"
- Отпайка ОЛ-2741 ВЛ3-10кВ
- Установка ПКУ-10кВ
- Опора промежуточная 1-стоечная
- Опора анкерная концевая 2-стоечная с подкосом
- Устройство защитного заземления на опоре ВЛ-10кВ (ПУЗ-7 п.2.5.129, 2.5.133, п.2.5.134).

ЛЭС-16-27448/20-ЭС.2

Ленинградская обл., Всеволожский район, МО "Заневское ГП",
уч. Новосергиевка, ИП Федоров Г.Г., кад.№47:07:1044001:445,
Васюченко В.О. кад.№47:07:1044001:357

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Мандрыкин		<i>Мандрыкин</i>	02.2020
Н. контр.		Тихомиров		<i>Тихомиров</i>	02.2020
ГИП		Анучка		<i>Анучка</i>	02.2020

Выполнение комплекса работ на установку пункта
коммерческого учета на границе присоединения
сети энергопринимающих устройств

Ситуационный план расположения ПКУ
присоединения ОЛ-2741 ВЛ3-10кВ

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"
Санкт-Петербург 2020

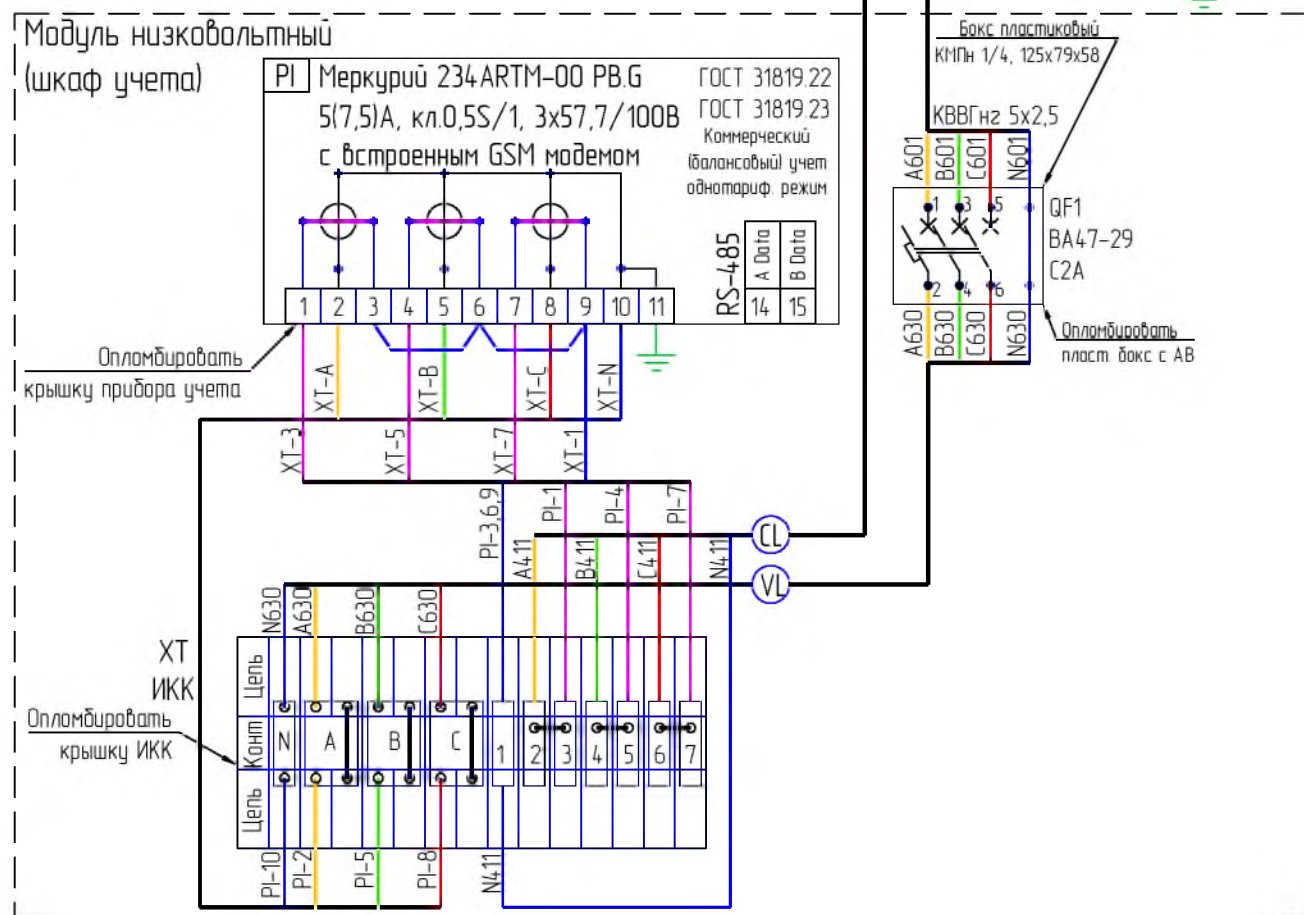


Таблица применяемости для измерительных ТН	
Тип трансформатора напряжения для измерения	ЗНОЛ-СЭЩ-10-21М
Класс напряжения U, кВ	10
Наиб. рабочее напряж. U _{макс} , кВ	12,0
Номинальное напряжение первич. обм. U _{ном} , кВ	10/ 3
Класс точности	0,5; 3Р
Номинальное напряжение основной вторич. обм. U _{ном} , В	100/ 3
Номинальное напряжение дополнит. вторич. обм. U _{ном} , В	100/3
Номин. мощность основной вторич. обмотки в классе точности 0,5, ВА	25
Номин. мощность дополнит. вторич. обмотки в классе точности 3, ВА	100
Схема и группа соединения обмоток	1/1/1-0-0

Формат А3

Выбор трансформаторов тока присоединения ПКУ-10кВ. Расчетный учет электроэнергии

Коэффициент трансформации трансформаторов тока должен выбираться по расчетному току присоединения. Величина расчетного тока присоединения не должна превышать номинальный ток трансформации по току.

Согласно ПУЭ-7 п.15.17 – допускается применение трансформаторов тока с завышенным коэффициентом трансформации (по условиям электродинамической и термической стойкости или защиты шин), если при максимальной нагрузке присоединения ток во вторичной обмотке трансформатора тока будет составлять не менее 40% номинального тока счетчика, а при минимальной рабочей нагрузке – не менее 5%.

Следовательно:

$$I_{\text{макс.нагр}} \geq 2,0 \text{ A } (I_{\text{мин.сч.}} = 2 \text{ A, не менее } 40\% I_{\text{ном.сч.}}), I_{\text{ном.сч.}} = 5 \text{ A}$$

$$I_{\text{мин.нагр}} \geq 0,25 \text{ A } (I_{\text{мин.сч.}} = 0,25 \text{ A, не менее } 5\% I_{\text{ном.сч.}}), I_{\text{ном.сч.}} = 5 \text{ A}$$

Чувствительность трансформатора тока определяется зависимостью магнитного потока сердечника от тока насыщения в магнитопроводе. Характеристика "S" при классе точности определяет чувствительность измерения электроэнергии при малых токах потребления в первичной обмотке трансформатора тока (узкая ширина гистерезиса; ход рабочей точки, характеристика магнитопровода и степень его насыщения от магнитной индукции).

Минимальная нагрузка присоединения				Максимальная нагрузка присоединения			
S _{мин.} , кВА	17,32	cos φ	0,928	S _{макс.} , кВА	210,13	cos φ	0,928
P _{мин.} , кВт	16,07			P _{макс.} , кВт	195,00		
I _{раб.мин.} , А	1,0			I _{раб.макс.} , А	12,1		
Трансформатор тока				20/5А	K _т =	4	
I _{раб.мин.} ≥5%(I _{ном.сч.}), I _{ном.сч.} =5А				I _{раб.макс.} ≥40%(I _{ном.сч.}), I _{ном.сч.} =5А			
I _{раб.ном.сч.} , А=	5			I _{раб.ном.сч.} , А=	5		
I _{раб.ном.сч.} , 5%=	0,25			I _{раб.ном.сч.} , А= (40%)	2,00		
Ток, А	0,25≤	0,25		Ток, А	2,0≤	3,03	
Условие	Выполняется			Условие	Выполняется		

Вывод:

- Трансформаторы тока для расчетного учета выбираются исходя из полной максимальной мощности (кВА) и активной максимальной мощности (кВт) присоединения согласно АТП по уровню напряжения 10кВ.
 - По ГОСТ 7746-2015 п.6.4 "Метрологические характеристики": п.6.4.2 для трансформаторов с номинальной вторичной нагрузкой S_{2ном}=5В·А нижний предел вторичной нагрузки – 3,75В·А (25% от S_{2ном}).
 - Для трансформаторов тока с классом точности от 0,1 до 1,0 и номинальной нагрузкой не более 30 В·А допускается нижний предел вторичной нагрузки менее 25% номинальной, вплоть до нулевой.
- Применить ТТ типа ТОЛ-СВЭЛ-10М кл.0,5S, 20/5А ЧЗ, МПИ-8лет.

ЛЭС-16-27448/20-ЭС.4

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Мандрыкин			02.2020
Н. контр.		Тихомиров			02.2020
ГИП		Анучка			02.2020

Выбор трансформаторов тока
присоединения ПКУ-10кВ.
Расчетный учет электроэнергии.

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"		
Санкт-Петербург 2020		

Расчет вторичной нагрузки трансформатора тока по условию согласования

Наименование параметра трансформатора тока	Параметр	Значение	Примечание			Значение зав.-изг.
Номинальная вторичная нагрузка с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ ВА	$S_{2ном.}$, ВА	5,00	по ГОСТ 7746-2015 таб.5			1,00
Нижний предел вторичной нагрузки ТТ с $S_{2ном.}=5$ и 10ВА, не менее 25% от $S_{2ном}$	$S_{2мин.}$, ВА	3,75	по ГОСТ 7746-2015 п.6.4.2, таб.8			0,75
Полная мощность токовой цепи счетчика	$S_{сч.}$, ВА	0,10	Меркурий 234ARTM-00, зав. параметр			0,10
Номинальный вторичный ток ТТ и прибора учета	$I_{2ном.}$, А	5,00				5,00
Сечение проводника в токовой цепи трансформатор – счетчик	$S_{провод.}$, мм ²	2,50	ПУЭ-7 п.3.4.4			2,50
Удельное сопротивление проводника по меди (Cu)	$\rho_{провод.}$, Ом мм ² /м	0,0175	Справочный параметр			0,0175
Длина проводника (расчетная минимальная)	м	6,70				3,00
Переходное сопротивление на контактах в токовой цепи максимальное	Ом	0,10				0,10
Расчетное сопротивление проводника	$Z_{провод.}$, Ом	0,047				0,02
Сопротивление токовой цепи счетчика	$Z_{сч.}$, Ом	0,004				0,004
Расчетное сопротивление вторичной цепи ТТ-счетчик $Z_{2ТТ} = Z_{провод.} + Z_{конт.} + Z_{пр.уч.}$	$Z_{2ТТ}$, Ом	0,15				0,13
Расчетная мощность вторичной цепи измерения $S_{2расч.} = I_{2ном.}^2 \cdot (Z_{конт.} + Z_{провод.}) + S_{пр.уч.}$	$S_{2расч.}$, ВА	3,77				3,13
Условие согласования измерительной цепи по вторичной нагрузке, пределы диапазона значений (25-100)% от $S_{2ном.}$ по ГОСТ, ВА	$S_{2мин.}$, ВА	<	$S_{2расч.}$, ВА	<	$S_{2ном.}$, ВА	
	3,75	<	3,77	<	5,00	
Согласно ГОСТ 7746-2015 п.6.4. Для трансформаторов с классом точности от 0,1 до 1,0 и номинальной нагрузкой не более 30 ВА допускается нижний предел вторичной нагрузки менее 25 % номинальной, вплоть до нулевой. Конструктивно ТТ кл. 0,5S и 0,2S выполнены так, что при уменьшении мощности вторичной нагрузки погрешности приближаются к нулю и применение догрузочных резисторов не требуется.						
Условие выполнения согласования:						
Применяется ТТ типа ТОЛ-СВЭЛ-10М, 20/5А, кл.0,5S, 5ВА межповерочный интервал (МПИ) – 8лет	$S_{2мин.}$, ВА	<	$S_{2расч.}$, ВА	<	$S_{2ном.}$, ВА	
	1,00	<	3,13	<	5,00	

ЛЭС-16-27448/20-ЭС.5

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Мандрыкин			02.2020
Н. контр.		Тихомиров			02.2020
ГИП		Анучка			02.2020

Расчет вторичной нагрузки трансформатора тока по условию согласования

Стандия Лист Листов
Р 1
ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"
Санкт-Петербург 2020

Проверка ТТ на термическую стойкость:

Условие: $Int \cdot t_n \geq I^2_{к.з} \cdot t_{с.з}$	Обозначение	Ед. изм.	Значение	Примечание
Паспортные данные ТТ типа: ТОЛ-СВЭЛ-10М-29				
1. Номинальный ток первичной обмотки	$I_{1н}$	А	20	Км=4
2. Номинальный ток измерительной вторичной обмотки	$I_{2н}$	А	5	
3. Класс точности			0,5S	
4. Номинальная мощность вторичной обмотки	$S_{2н}$	ВА	5,0	
5. Ток термической стойкости	Int	кА	1,6	
6. Время протекания тока термической стойкости	t_n	сек.	1,0	
7. Установившийся ток трехфазного короткого замыкания односекундный (паспорт)	$I^2_{к.з}$	кА	1,4	
8. Время срабатывания защиты на участке установки, МТЗ	$t_{с.з}$	сек.	1,0	
9. Ток электродинамической стойкости (паспортные данные)	$i_{ун}$	кА	3,98	
10. Значение ударного коэффициента динамической устойчивости	$K_{уд}$		1,80	
Проверка условия:	1,6	\geq	1,40	Выполняется
Проверка ТТ на динамическую стойкость:				
Условие: $i_{ун} \geq i_{ур}, i_{ур}=1,8 \cdot 2 \cdot I^2_{к.з}$	$i_{ун}$		$i_{ур}$	
Проверка условия:	4,0	\geq	3,6	Выполняется

Расчет вторичных нагрузок трансформаторов напряжения.

Для обеспечения метрологических характеристик информационного измерительного комплекса (ИИК) в соответствии с ГОСТ 1983-2015 "Трансформаторы напряжения. Общие технические условия" п.6.15. "Метрологические характеристики" необходимо выполнение условия по присоединению нагрузки в диапазоне от 25% $S_{ном}$ до 100% $S_{ном}$ при коэффициенте мощности 0,8 активно-индуктивной нагрузки трансформатора типа II. При реализации применения средств ИИК необходимо определить допустимую нагрузку ТН.

Паспортные данные ТН типа:			ЗНОЛ-СЭЩ-10-21М, ОПТ.14.2.219.РЭ			
1. Номинальное напряжение первичной обмотки			U1н	В	10000/ 3	Km= 100
2. Номинальное напряжение основной (измерительной) вторичной обмотки			U2н	В	100/ 3	
3. Класс точности					0,5	
4. Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки			U2д	В	100/3	
5. Номинальная мощность основной вторичной обмотки в применяемом классе точности			S2м	ВА	25	
6. Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки в кл. точн. 3			S2д	ВА	100	
7. Предельная мощность вне класса точности			S2max	ВА	400	
8. Схема и группа соединений					1/1/1-0-0	
Мощность присоединения прибора учета типа Меркурий 234 со встроенным GSM модемом			Sпр.уч	ВА	10,0	АВ/ЛГ.4.11152.033 РЭ
Номинальное значение первичного напряжения трансформатора			U1	кВ	10,0	
Минимальное значение первичного напряжения трансформатора , k=0,8			U1ном.мин.	кВ	8,0	
Максимальное значение первичного напряжения трансформатора , k=1,2			U1ном.макс	кВ	12,0	
0 ВА ≤ 10,0 ≤ 25 ВА			ГОСТ 1983-2015 п.6.15 Метрологические характеристики нагрузка тип I, cos φ=0,5...1			
В соответствии с МИ 3023-2006 "Нормализация нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения " п.9.6. Нормализация нагрузки не требуется.						

ЛЭС-16-27448/20-ЭС.6

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Мандрыкин			02.2020
Н. контр.		Тихомиров			02.2020
ГИП		Анучка			02.2020

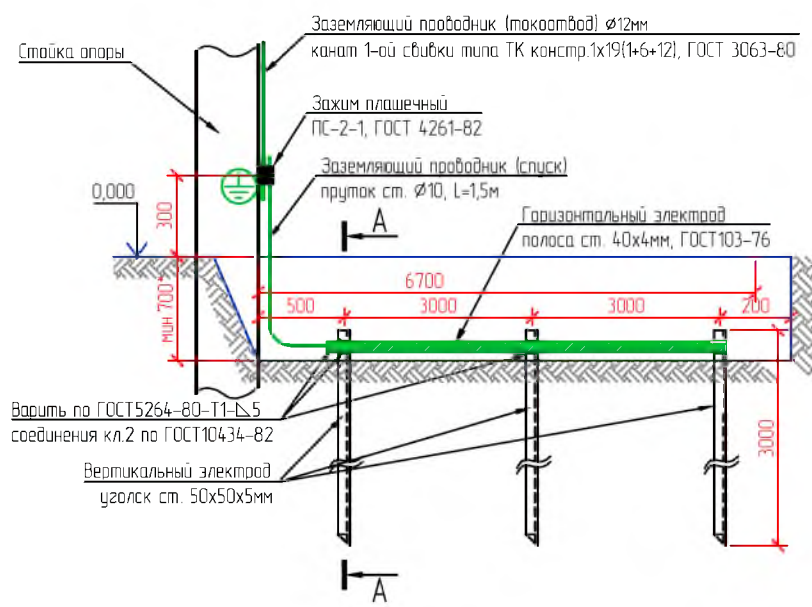
Проверка трансформаторов тока на термическую и динамическую стойкость.
Расчет вторичных нагрузок трансформаторов напряжения

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"		
Санкт-Петербург 2020		

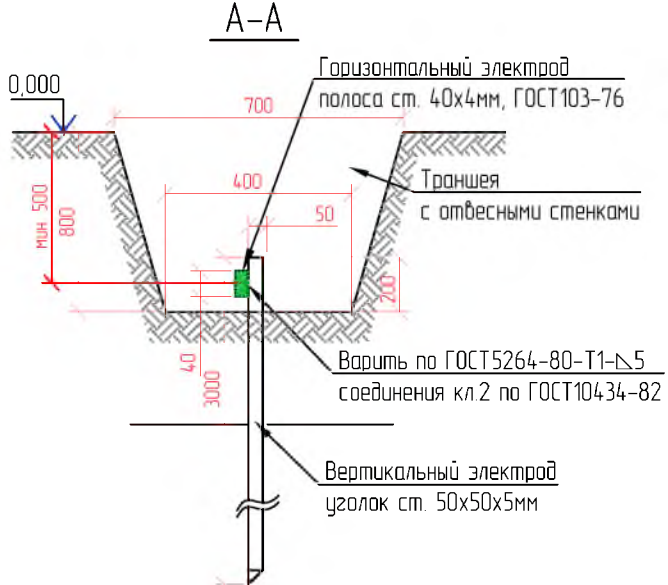
Расчет искусственного защитного заземляющего устройства опор ВЛ-10кВ при $\rho_{\text{грунта}}=120 \text{ Ом}\cdot\text{м}$

№ п.п.	Параметр расчета	Расчетная формула	Условн обозн.	Ед. изм.	Величина
1	Удельное сопротивление грунта (суглинок)		$\rho_{\text{грунта}}$	Ом·м	120,0
2	Коэффициент сезонности стержневых электродов ($l=2\text{--}3\text{м}$, глубина заземления 0,5–0,8м)	$K_c=1,5\text{--}1,8$ для 2 клим. зоны г. Санкт-Петербург и Лен. область	K_c	–	1,70
3	Расчетное удельное сопротивление грунта вертикального заземлителя с учетом коэффициента сезонности	$\rho_{\text{расч.г}} = K_{c,г} \cdot \rho_z$	$\rho_{\text{расч.г}}$	Ом·м	204,0
4	Длина вертикального заземлителя		$L_г$	м	3,0
5	Расстояние между вертикальными заземлителями		a	м	3,0
6	Ширина полок уголка	Уголок, сталь 50х50х5мм	b	м	0,050
7	Эквивалентный диаметр для угловой стали	$d = 0,95 \cdot b$	d	м	0,048
8	Глубина заложения вертикального заземлителя		t_0	м	0,70
9	Глубина погружения вертикального заземлителя	$t' = t_0 + 0,5 \cdot L_г$	t'	м	2,20
10	Коэффициент использования вертикального заземлителя размещение в ряд	Справочные данные	$\eta_г$	–	0,92
11	Сопротивление растеканию одного вертикального электрода	$R_г = \frac{0,366 \cdot \rho_{\text{расч.г}}}{L_г} \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot L_г}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot t' + L_г}{4 \cdot t' - L_г} \right)$	$R_г$	Ом	56,1
12	Нормируемая величина сопротивления R_z защитного заземляющего устройства, ПУЭ-7 п.17.101, 17.103 при условии, что удельное сопротивление грунта $\rho_z \leq 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$	Нормируемое сопротивление для ВЛ выше 1кВ, $R_{z \text{ норм}}=15 \text{ Ом}$ $\rho_z \geq 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$: ПУЭ-7 таб.2.5.19	$R_{z \text{ норм}}$	Ом	15
13	Допустимое сопротивление заземляющего устройства с учетом удельного сопротивления грунта согласно ПУЭ. При удельном сопротивлении грунта более чем 100 Ом·м разрешается увеличивать $R_{z \text{ норм}}$ в $K=\rho/100$, но не более чем в 10раз	$R_{\text{доп.}} = \frac{\rho_{\text{грунта}}}{100} \cdot R_{z \text{ норм}}$	$R_{\text{доп.}}$	Ом	18
14	Число вертикальных электродов с учетом коэффициента использования $\eta_г$	$N_г = \frac{R_z}{\eta_г \cdot R_{\text{доп.}}}$	$N_г$	шт.	3
15	Расчетное сопротивление растеканию вертикальных заземлителей без учета $\eta_г$	$R_{г \text{ расч.}} = \frac{R_г}{N_г}$	$R_{г \text{ расч.}}$	Ом	16,6
16	Длина соединительной полосы горизонтального заземлителя	$L_z = 1,05 \cdot N_г \cdot a$	L_z	м	10,7
17	Ширина полосы горизонтального заземлителя	Полоса, сталь 40х4мм	b_z	м	0,040
18	Коэффициент сезонности для горизонтального заземлителя при применении протяженных электродов и глубине заложения 0,8м	$K_{c,z}=3,5\text{--}4,5$ для 2 клим. зоны г. Санкт-Петербург и Лен. область	$K_{c,z}$	–	4,0
19	Расчетное удельное сопротивление грунта горизонтального заземлителя с учетом коэффициента сезонности	$\rho_{\text{расч.з}} = K_{c,z} \cdot \rho_z$	$\rho_{\text{расч.з}}$	Ом·м	480,0
20	Пересчет диаметра d'' для стальной полосы шириной b_z , $l>d$; $l>>4t'$	$d'' = 0,5 \cdot b_z$	d''	м	0,02
21	Глубина заложения горизонтального заземлителя		t''	м	0,50
22	Сопротивление растеканию горизонтального заземлителя : полосы	$R_z = \frac{0,366 \cdot \rho_{\text{расч.з}}}{L_z} \cdot \lg \frac{L_z^2}{d'' \cdot t''}$	R_z	Ом	66,7
23	Коэффициент использования (экранирования) горизонтального заземлителя при вертикальном заземлителе размещеном в ряд	Справочные данные	η_z	–	0,80
24	Сопротивление растеканию горизонтального заземлителя с учетом коэффициента экранирования η_z	$R'_z = \frac{R_z}{\eta_z}$	R'_z	Ом	83,4
25	Общее полное сопротивление группового заземляющего устройства	$R_{zп} = \frac{R_г R'_z}{R_г \eta_z + R'_z N_г \eta_г}$	$R_{zп}$	Ом	14,8
26	Выполнение условия: проект 3У эффективен: $R_k=14,8 \text{ Ом}$			\leq	$R_{\text{доп.}}=15 \text{ Ом}$

Эскиз выполнения устройства заземления опоры ВЛ-10кВ






Эскиз установки вертикального заземлителя

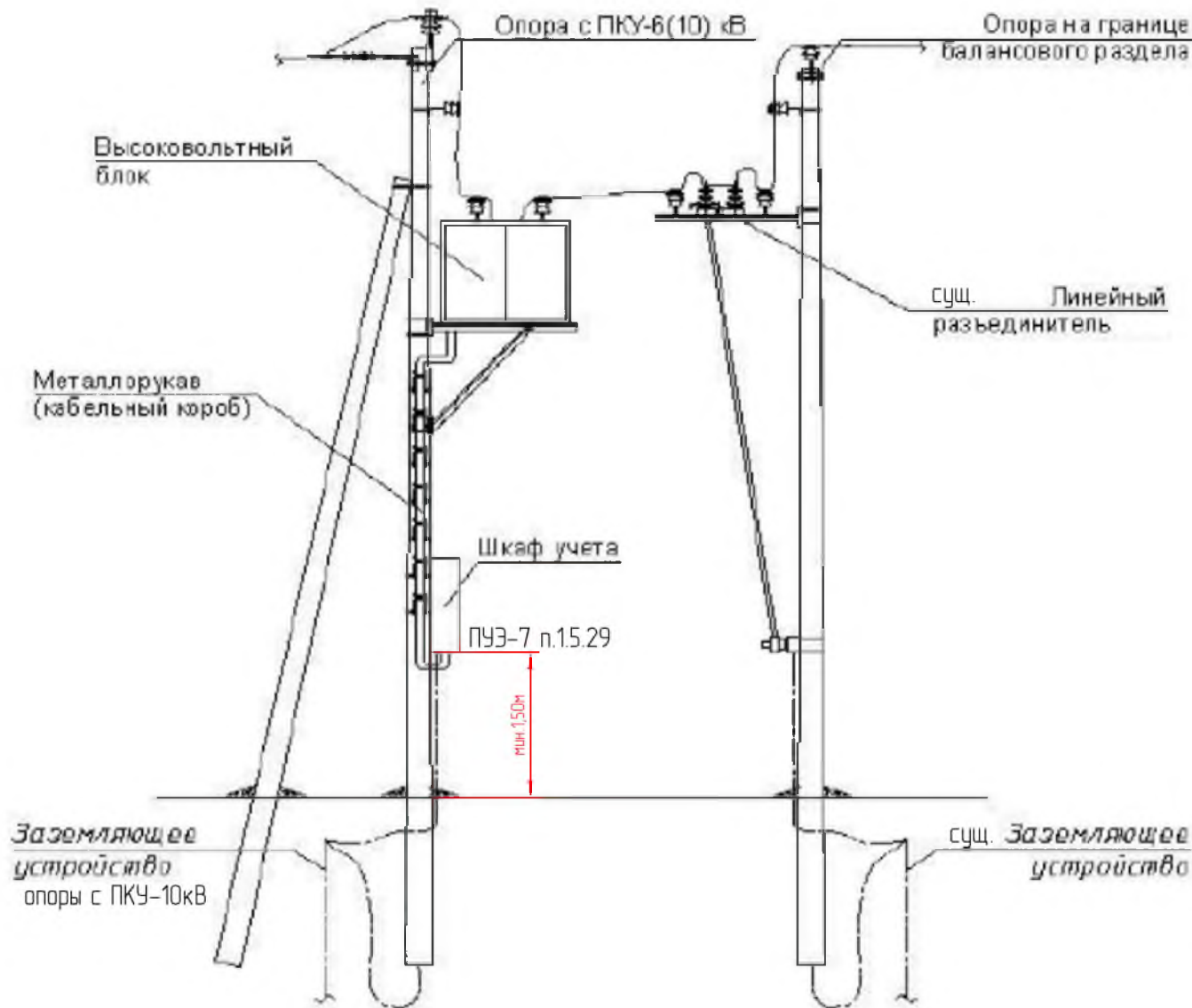


№п.п.	Материал защитного заземления	Величина	Значение
1	Вертикальный электрод, уголок ст. горячекатаный 50х50х5мм	L , м	9,0
2	Горизонтальный электрод, полоса ст. горячекатаная 40х4мм	L , м	6,0
3	Канат 1-й свивки тип ТК констр. 1х19(1+6+12), заземляющий спуск, $\phi 12$ (сеч. 86,7мм ²), $L_{ед}=8,5\text{м}$	L , м	8,5
4	Заземляющий проводник, ст. горячекатаная грузлая $\phi 10\text{мм}$, $L=1,5\text{м}$	L , м	1,5
	Объем разработки траншеи	V , м ³	2,95

- Примечания:
- *) Размеры для справок.
 - Соединения конструкции защитного заземляющего устройства выполняются сварным соединением по ГОСТ 5264-80.
 - Класс неразборного контактного соединения 2 по ГОСТ 10434-82.
 - Сопротивление заземляющего устройства ВЛ-10кВ – не более 15 Ом (ПУЭ-7 п.2.5.129) при $\rho_{\text{грунта}}$ до 500 Ом·м.

						ЛЭС-16-27448/20-ЭС.7			
						Ленинградская обл., Всеволожский район, МО "Заневское ГП", уч. Новосергиевка, ИП Федоров Г.Г., код №47:07:1044:001:445, Васюченко В.О. код №47:07:1044:001:357			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Выполнение комплекса работ на установку пункта коммерческого учета на границе присоединения сети энергопринимающих устройств	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Мандрыкин			02.2020		Р		1
Н. контр.		Тихомиров			02.2020				
ГИП		Анучка			02.2020	Расчет и эскиз выполнения защитного заземляющего устройства опоры ВЛ-10кВ	ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ" Санкт-Петербург 2020		

*) Методика расчета защитного заземления Дьяков В.И. "Типовые расчеты по электрооборудованию", М., Высш.шк., 1991



№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Высоковольтный блок (модуль)	шт.	1
2	Шкаф учета (низковольтный модуль)	шт.	1
3	Металлорукав, гофрированная труба (кабельный короб)	шт.	1
4	Линейный разъединитель Р/ЛНД-10 с приводом ПРНЗ	шт.	1
5	Заземляющее устройство опоры В/Л-10кВ	шт.	1

ЛЭС-16-27448/20-ЭС.8

Ленинградская обл., Всеволожский район, МО "Заневское ГП",
уч. Нодосергиевка, ИП Федоров Г.Г., кад №47:07:1044001445,
Васюченко В.О. кад №47:07:1044001357

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Мандрыкин		<i>Мандрыкин</i>	02.2020
Н. контр.		Тихомиров		<i>Тихомиров</i>	02.2020
ГИП		Анучка		<i>Анучка</i>	02.2020

Выполнение комплекса работ на установку пункта
коммерческого учета на границе присоединения
сети энергопринимающих устройств

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Эскиз выполнения установки ПКУ-10кВ
присоединения отпаечной линии В/Л-10кВ

ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"
Санкт-Петербург 2020



РОССЕТИ
ЛЕНЭНЕРГО

17.09.2019 № 12/01-21/524

На №

от

Публичное акционерное общество
энергетики и электрификации «Ленэнерго»
196247, Санкт-Петербург, пл. Конституции, д. 1
тел. 8 (800) 700-14-71, факс 8 (812) 494-32-54
горячая линия: 8 (812) 494-31-71
e-mail: office@lenenergo.ru
www.lenenergo.ru

Генеральному директору
ООО «Ленсеть»
Куралесову В.Н.

195273, Санкт-Петербург,
ул. Руставели, д. 31А, лит. А,
офис 22

Об установке приборов учета на
границе балансовой принадлежности

Уважаемый Владимир Николаевич!

В соответствии с п. 144 Правил организации учета электрической энергии на розничных рынках Постановления Правительства РФ от 04.05.2012 № 442 (ред. от 26.07.2018) (далее - Правила) приборы учета подлежат установке на границе балансовой принадлежности сетевых организаций или в месте, максимально приближенном к ней. При этом в соответствии с п. 145 Правил обязанность по обеспечению оснащения приборами учета объектов электросетевого хозяйства одной сетевой организацией возлагается на сетевую организацию, в объекты которой осуществляется переток электроэнергии.

По ряду точек поставки, указанных в приложении, переток электроэнергии осуществляется в отсутствие приборов учета электроэнергии, установленных на границе балансовой принадлежности. На основании вышеизложенного, прошу Вас сообщить сроки по установке приборов учета на границе балансовой принадлежности ПАО «Ленэнерго» - ООО «Ленсеть».

Обращаю Ваше внимание на то, что в случае невыполнения ООО «Ленсеть» работ по установке приборов учета электроэнергии на границе балансовой принадлежности, ПАО «Ленэнерго» оставляет за собой право определять объем отпуска в сеть АО «Ленсеть» в соответствии с п. 183 Правил.

Приложение:

1. Перечень точек поставки на 1л. в 1 экз.

Заместитель генерального директора
по передаче электроэнергии

В.Ю. Мальцев

Насипкалиев Ф.И.
493-95-83

№ п/п	Точки поставки, ПУ установлен не на границе балансовой принадлежности
1	ПС 537 "Сертолово" ВЛ-10 кВ ф. 537-606 оп. № 29 и № 34 ППв8287-8156 ТП-9538
2	ПС 537 "Сертолово" ВЛ-10 кВ ф. 537-606 оп. № 48 ППв8287-8196 ТП-9537
3	ПС-01 "Восточная" ВЛ-10 кВ ф. 04 ЛПС-2915 оп. № 31 ТП-2741
4	ПС-525 "Ильинка" ф. 525-415 ТП 2591
5	ПС 715 "Тельмана" ф. 715-09 оп. № 21 ТП-1437
6	ПС-604 ВЛ10 ф.604-13Л.ПС-РП 8035, ОЛ-ППв8003РУ-0,4кВ ТП-8306
7	ПС-604 ВЛ10 ф.604-13Л.ПС-РП 8035, ОЛ-ППв8003РУ-0,4кВ ТП-8305
8	ПС-604 ВЛ10 ф.604-13Л.ПС-РП 8035, ОЛ-ППв8003РУ-0,4кВ ТП-8304
9	ПС-604 ВЛ10 ф.604-13Л.ПС-РП 8035, ОЛ-ППв8003РУ-0,4кВ ТП-8303
10	ПС-604 ВЛ10 ф.604-13Л.ПС-РП 8035, ОЛ-ППв8003РУ-0,4кВ ТП-8302
11	ПС-604 ВЛ10 ф.604-13Л.ПС-РП 8035, ОЛ-ППв8003РУ-0,4кВ ТП-8301
12	ПС-533 ф.533-06 опора №71
13	ПС-318 ф.318-12 опора №35
14	ПС "Перовская" ВЛ-10 кВ ф. 12 ТП-527(СНТ Ручьи)
15	ПС "Рябовская" ВЛ-10 кВ ф. 06 ТП-578
16	ПС "Саперная" ф. 01 ТП-959
17	ПС 158 "Победа" ф. 158-07 ТП-555
18	ПС 166 "Приозерская" ф. 166-02 оп. № 31 ТП-667
19	ПС 331 ф. 331-01 ВЛ 10 кВ опора 166, ТП-88
20	ПС 9 "Кикерино" ф. 9-04 ТП-8139
21	ПС 257 ф.1 опора 107 ТП4529 <i>ДНП „Волна“, КП „Сочи“</i>



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЛЕНЭНЕРГО"

площадь Конституции, д. 1, Санкт-Петербург, 196247

тел.: 8 (800) 700-14-71, факс: 8 (812) 494-32-54, e-mail: office@lenenergo.ru,

горячая линия: 8 (812) 494-31-71

ИНН/КПП 7803002209/781001001, ОКТМО 40375000, ОГРН 1027809170300, ОКВЭД 35.12, 40.10.3

АКТ

об осуществлении технологического присоединения

№

16-22448

от

09

10

2017

г.

Настоящий акт составлен Публичным акционерным обществом энергетики и электрификации «Ленэнерго»

(полное наименование сетевой организации)

именуемым (именуемой) в дальнейшем сетевой организацией, в лице

Директора по технологическому присоединению

Прокофьевой Светланы Валерьевны

(должность, Ф.И.О. лица – представителя сетевой организации)

действующего на основании

доверенности № 538-16 от 30.11.2016 г.,

(устава, доверенности, иных документов)

с одной стороны, и

Общество с ограниченной ответственностью «Энергетика и инженерное обеспечение»

(полное наименование заявителя – юридического лица, Ф.И.О. заявителя – физического лица)

именуемым в дальнейшем заявителем с другой стороны, вместе именуемые сторонами, оформили и подписали настоящий акт о нижеследующем.

1. Объекты электроэнергетики (энергопринимающие устройства) сторон находятся по адресу:

№ объекта	Наименование объекта	Адрес объекта
1	ТП 2741, ВЛ-10 кВ ОЛ 2741, ТП 2824 ВЛ-10 кВ ОЛ 2824	Ленинградская обл., Всеволожский р-н, Заневское СП, уч. Новосергиевка, к.н.:47:07:1044001:357, к.н.:47:07:1044001:445

Дата фактического присоединения _____, акт об осуществлении технологического присоединения от 20.11.2014 г. №140833, от 26.10.2015 г. № 163897.

Характеристики присоединения:

максимальная мощность 195 (сто девяносто пять) кВт, с учетом опосредованно присоединенных энергопринимающих устройств субабонентов (Федоров Г.Г., Васюченко В.О.).

совокупная величина номинальной мощности присоединенных к электрической сети трансформаторов 200 кВА.

Категория надежности электроснабжения: третья - 195 кВт.

2. Перечень точек присоединения

2. Перечень точек присоединения								
N объекта	Точка присоединения	Источник питания	Описание точки присоединения	Уровень напряжения (кВ)	Максимальная мощность (кВт)	Величина номинальной мощности присоединенных трансформаторов (кВА)	Категория надежности электроснабжения	Предельное значение коэффициента реактивной мощности (tg φ)
1.	Оп.31 ВЛ-10 кВ ЛПС-2915	ТП 2741 ф. 01-04 ПС 01 «Восточная»	Контакт присоединения ВЛ-10 кВ ОЛ2741 к ВЛ-10 кВ ЛПС-2915 на опоре 31	10	95	100	3	Не предусмотрено
2.	Оп.31 ВЛ-10 кВ ЛПС-2915(опосредованно через эл. сети Федорова Г.Г.)	ТП 2824 ф. 01-04 ПС 01 «Восточная»	Контакт присоединения ВЛ-10 кВ ОЛ2741 к ВЛ-10 кВ ЛПС-2915 на опоре 31(опосредованно через эл.сети Федорова Г.Г.)		100	100		
В том числе опосредованно присоединенные абоненты.								

Границы балансовой принадлежности объектов электроэнергетики (энергопринимающих устройств) и эксплуатационной ответственности сторон:

Описание границ балансовой принадлежности объектов электроэнергетики (энергопринимающих устройств)	Описание границ эксплуатационной ответственности сторон
Контакт присоединения ВЛ-10 кВ ОЛ2741 к ВЛ-10 кВ ЛПС-2915 на опоре 31	Контакт присоединения ВЛ-10 кВ ОЛ2741 к ВЛ-10 кВ ЛПС-2915 на опоре 31
Контакт присоединения ВЛ-10 кВ ОЛ2741 к ВЛ-10 кВ ЛПС-2915 на опоре 31(опосредованно через эл.сети Федорова Г.Г.)	Контакт присоединения ВЛ-10 кВ ОЛ2741 к ВЛ-10 кВ ЛПС-2915 на опоре 31(опосредованно через эл.сети Федорова Г.Г.)

3. У сторон на границе балансовой принадлежности объектов электроэнергетики (энергопринимающих устройств) находятся следующие технологически соединенные элементы электрической сети:

Наименование электроустановки (оборудования) сетевой организации	Наименование электроустановки (оборудования) заявителя
ВЛ-10 кВ ЛПС-2915 ф.01-04 ПС 01 «Восточная».	ТП 2741 ф.01-04 с тр-ром 100 кВА. ВЛ-10 кВ ОЛ2741 ф.01-04. ТП 2824 ф.01-04 с тр-ром 100 кВА. ВЛ-10 кВ ОЛ2824 ф.01-04.

У сторон в эксплуатационной ответственности находятся следующие технологически соединенные элементы электрической сети:

Наименование электроустановки (оборудования), находящейся в эксплуатации сетевой организации	Наименование электроустановки (оборудования), находящейся в эксплуатации заявителя
ВЛ-10 кВ ЛПС-2915 ф.01-04 ПС 01 «Восточная».	ТП 2741 ф.01-04 с тр-ром 100 кВА. ВЛ-10 кВ ОЛ2741 ф.01-04. ТП 2824 ф.01-04 с тр-ром 100 кВА. ВЛ-10 кВ ОЛ2824 ф.01-04.

4. Характеристики установленных измерительных комплексов содержатся в акте допуска прибора учета электрической энергии в эксплуатацию № П-026947, П-026945 от 07.09.2017 г.

5. Устройства защиты, релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики: в соответствии с однолинейной схемой.

6. Автономный резервный источник питания: не предусмотрено.

7. Прочие сведения: Обеспечение мощностью 195 кВт (по ранее выданным актам разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности от 24.11.2014 г. №2404, от 24.09.2015 г. №1204) для Федорова Г.Г., Васюченко В.О. осуществляется транзитом через ТП 2741, ТП 2824 согласно Договору аренды № 70-0315/А от 01.03.2014 г., № 70-0316/А от 01.03.2014 г.

Ранее выданные акты разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности №2404 от 24.11.2014 г., №1204 от 24.09.2015 г. считать не действительными.

Акты об осуществлении технологического присоединения от 20.11.2014 г. №140833, от 26.10.2015 г. №163897 считать аннулированными.

(в том числе сведения об опосредованно присоединенных потребителях, наименование, адрес, максимальная мощность, категория надежности, уровень напряжения, сведения о расчетах потерь электрической энергии в электрической сети потребителя электрической энергии и др.)

8. Схематично границы балансовой принадлежности объектов электроэнергетики (энергопринимающих устройств) и эксплуатационной ответственности сторон указаны в приведенной ниже однолинейной схеме присоединения энергопринимающих устройств.



9. Стороны подтверждают, что технологическое присоединение энергопринимающих устройств (энергетических установок) к электрической сети сетевой организации выполнено в соответствии с правилами и нормами.

Подписи и реквизиты сторон:

Сетевая организация:
ПАО «Ленэнерго»

Директор по технологическому присоединению

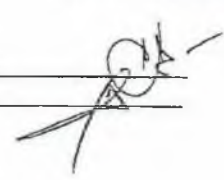
/Прокофьева С.В. 

Директор филиала ПАО «Ленэнерго»
«Пригородные электрические сети»

/Мещеряков И.М. 

Визы:

Целищев Д.Д. 

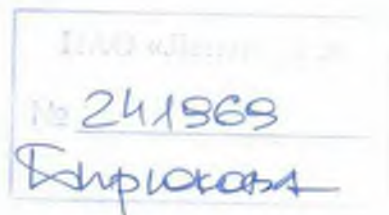
Конаков И.П. 

Исп. Туанфузян И.В., 8(81370)31-745
№ 16-27448




Заявитель:

Общество с ограниченной ответственностью
«Энергетика и инженерное обеспечение»

/Куралесов В.Н. 



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Сборочное оборудование по опросному листу</u>							
	Пункт коммерческого учета в комплекте: модуль высоковольтный, модуль низковольтный с узлом учета, с металлическими креплениями к опоре, жгут соединительный	ПКУ-10-20/5-0,5S У1			комплект	1		см. -ЭС.0/1
	Ограничитель перенапряжения нелинейный полимерный 10кВ наружной установки	ОПН-КР/TEL-10/11,5 УХЛ2			шт.	3	0,3	
	<u>Оборудование крепления</u>							
	Траверса со скобой СК-7-1А (5шт.)	ТМ-73	Л56-97 04.02		шт.	1		
	Накладка	ОГ8	3.407.1-143.8.31		шт.	2	3,1	
	Вязка спиральная на провод (70-95-99)мм ² , цвет синий	SO115.9585		Каталог ENSTO	шт.	320	0,63	
	Изолятор полимерный натяжной до 10кВ (проушина-проушина), тип "Б"	ЛК-70/10-И-3 ГС	ГОСТ 28856-90		шт.	7	0,95	
	Зажим анкерный натяжной на провод (35-70)мм ²	SO255.2		Каталог ENSTO	шт.	7	2,53	
	Изолятор штыревой фарфоровый опорный	ШФ20-Г1			шт.	2	3,5	

						ЛЭС-16-27448/20-ЭС.С		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал		Мандрыкин			02.2020	Спецификация оборудования, изделий и материалов		
Н.контр.		Тихомиров			02.2020			
ГИП		Анучка			02.2020			
						ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"		




ГОСТ 21.110-95

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9																							
	Зажим плашечный на провод $\varnothing 9,1-12,0$ мм	ПС-2-1	ТУ 3449-013-40064547-01		шт.	3	0,42	3шт./оп.																							
	Лента стальная бандажная 19x0,75мм	СОТ37		Камалоз ENSTO	м/кг	4/0,48	0,12кг/м	4м./оп.																							
	Скрепка	СОТ36		Камалоз ENSTO	шт./кг	4/0,08	0,02кг/шт	4шт./оп																							
	Заземляющий проводник	ЗП2			м/кг	2/1	0,5кг/м																								
	Зажим прокалывающий плашечный	SL37.2		Камалоз ENSTO	шт.	1	0,25	1шт./оп.																							
	Защитный кожух для SL37.2	SP15		Камалоз ENSTO	шт.	1	0,04	1шт./оп.																							
<table> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2" rowspan="3">ЛЭС-16-27448/20-ЭС.С</td><td>Лист</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td></tr> <tr> <td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td></td></tr> </table>															ЛЭС-16-27448/20-ЭС.С		Лист							3	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
						ЛЭС-16-27448/20-ЭС.С		Лист																							
								3																							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата																										

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ СМР

Поз.	Наименование работ	Ед., изм.	Кол- во	Примечание
	<u>1. Монтажные работы</u> <u>(стесненные условия, в охранной зоне ДЭУ ВЛ-10кВ):</u>			
	Доставка конструкций и материалов на расстояние до	км	40	
	Погрузка и разгрузка конструкций и материалов массой	тонн	1,5	
	Установка опоры анкерной 2-стоечной, 1-цепная	оп./ стойка	1/ 1	
	Установка прибор или аппарат (ПКУ-10кВ)	комплект	1	
	Монтаж траверсы линейной на опоре	шт.	1	
	Подвес провода ВЛ-10кВ в населенной местности СИП-3 (1х70) с помощью механизмов	км	0,03	
	Установка рамы под аппаратуру, площадь основания оборудования до 2,5м ²	шт.	1	
	Установка ОПН-10кВ с помощью механизмов	шт.	3	
	<u>2. Заземление опор ВЛ-10кВ</u>			
	Устройство молниезащитного заземления на опорах на глубине от 0,8-1м и ниже, с прослойками доломитов, глины и известняков с включениями твердых пород:	шт.	1	
	- вертикальный заземляющий электрод, горячекатаная ст. уголок 50х50х5мм, L=3х3=9м	шт./м/ кг	3/9/ 34,2	3,80 кг/м
	Забивка вручную вертикального электрода заземлителя	шт.	3	
	- горизонтальный заземляющий электрод, горячекатаная ст. полоса 40х4мм, Lед=2х3м	м/ кг	6/ 7,8	1,30 кг/м
	- видимый заземляющий проводник (спуск), Канат 1-й свивки тип ТК констр. 1х19(1+6+12), заземляющий спуск, Ø12мм (сеч.86,7мм ²), Lед.=8,5м	м/ кг	8,5/ 6,38	0,75 кг/м
	- заземляющий проводник (спуск соединения с контуром), горячекатаная ст. прутки Ø10мм, Lед=1,5м	м/ кг	1,5/ 0,93	0,62 кг/м
	Рытье и засыпка траншеи под защитное заземление, грунт 2 гр. (Vгр.=2,54м ³ на ед. опоры)	м ³	2,95	
	<u>3. Пусконаладочные работы по ПУЭ-7 гл.1.8</u>			
	Визуальный осмотр электроустановки и проверка наличия технической документации (паспорта, руководства) на изделие ПКУ и отдельные его части.	комп- лекс	1	

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

						ЛЭС-16-27448/20-ЭС.ВР			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Ведомость объемов СМР	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Мандрыкин			02.2020		Р	1	2
Н.контр.		Тихомиров			02.2020				
ГИП		Анучка			02.2020				
							ООО "ЛЕНЭНЕРГОСЕТЬ"		

