



## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Строительство 2БКТП 10/0,4 в г.Кириши ЛО»  
Для электроснабжения объектов Заявителя на участке  
ИП Дмитриева Я.С.**

**Раздел 1-8. Пояснительная записка**

**118-ПЗ**

**Главный инженер проекта**

**В.И.Иванов**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2012**



Строительство 2БКТП 10/0,4 в г.Кириши ЛО»  
 Для электроснабжения объектов Заявителя на участке ИП  
 Дмитриева Я.С.

### Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				



Строительство 2БКТП 10/0,4 в г.Кириши ЛО»  
 Для электроснабжения объектов Заявителя на участке ИП  
 Дмитриева Я.С.

### Состав рабочего проекта

Номер	Обозначение	Наименование	Примечание
1	118-ПЗ	Разделы 1-8. Пояснительная записка	
9.1	118-СД	Раздел 9. Смета на строительство	
		Часть 1. Сметная документация	
	118-090-ЭС	Комплект рабочих чертежей 2БКТП 10/0,4кВ	
	118-090-КС	Комплект рабочих чертежей 2БКТП 10/0,4кВ	



Строительство 2БКТП 10/0,4 в г.Кириши ЛО»  
Для электроснабжения объектов Заявителя на участке ИП  
Дмитриева Я.С.

---

Проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, актом выбора трассы, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасности зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, государственными стандартами, нормами и правилами, действующими на дату выпуска проекта, и с соблюдением технических условий

Главный инженер проекта

В.И. Иванов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.



## Содержание

Лист регистрации изменений.....	2
Состав рабочего проекта .....	3
Лист подписей .....	6
1. Пояснительная записка.....	7
1.1 Общая часть .....	7
1.2 Расчетные климатические условия .....	7
2. Организация временного электроснабжения .....	7
3. Технологические и конструктивные решения. Искусственные сооружения .....	8
3.1. Общие сведения.....	8
3.2. Категория помещений 2БКТП-400/10/0,4 по взрывопожарной и пожарной опасности. ....	8
3.3. Технические решения по конструктивной части трансформаторной подстанции. .	8
3.4. Электротехнические решения.....	10
3.5. Проверка питающей линии .....	11
3.5.1. Проверка условий срабатывания релейной защиты фидера №1 ПС-303.....	11
3.5.2. Проверка кабелей на термическую стойкость .....	12
3.6. Собственные нужды.....	13
3.7. Учёт электроэнергии.....	14
3.7.1. Проверка трансформаторов тока в соответствии с п.1.5.17 ПУЭ.....	14
3.7.2. Узел учета собственных нужд .....	14
3.8. Защитное заземление и зануление 2БКТП-400/10/0,4.....	15
3.9. ЗИП.....	16
3.10. Молниезащита. ....	17
4. Организация строительства. ....	17
4.1. Организация вывоза отходов. ....	17
5 Организация эксплуатации электроустановок.....	18
5.1 Общие требования.....	18
5.2 Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	18
5.3 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	18
Перечень приложений .....	20
Приложение А .....	21
Приложение Б.....	23
Приложение В .....	26



Строительство 2БКТП 10/0,4 в г.Кириши ЛО»  
Для электроснабжения объектов Заявителя на участке ИП  
Дмитриева Я.С.

## Лист подписей

В разработке технической документации принимали участие:

Нормоконтролер	Личная	Дата	В.А. Крылов
Должность	подпись		И.О.Ф.
Главный инженер проекта	Личная	Дата	В.И. Иванов
должность	подпись		И.О.Ф.
Инженер-проектировщик	Личная	Дата	А.Г. Титов
должность	подпись		И.О.Ф.



## 1. Пояснительная записка

### 1.1 Общая часть

Рабочий проект выполнен на основании:

- задания на проектирование по объекту строительства «2БКТП 10/0,4кВ в г.Кириши ЛО» выданное ОАО «ЛОЭСК» (приложение А)
- исходных данных, предоставленных филиалом ОАО «ЛОЭСК» «Киришские горэлектросети»
- материалов изысканий, проведённых ЗАО «ЭнергоПроект-Инжиниринг».

В состав проекта входит:

- Организация временного электроснабжения потребителей на период строительства
- Установка новой трансформаторной подстанции 2БКТП-400/10/0,4 полной заводской готовности производства ООО «Стройэнергокомплект» с силовыми трехфазными трансформаторами с естественным масляным охлаждением мощностью по 400кВА, со схемой соединения  $\Delta/Y$  с нулём, группа соединения - 11, пределом регулирования 10000 В $\pm$ 2х2,5%.

### 1.2 Расчетные климатические условия

Климатические условия в районе проектируемых линий электропередач приняты согласно "Региональным картам нормативных гололедных и ветровых нагрузок Ленинградской области" следующими:

- толщина стенки гололеда 10 мм (I район);
- скоростной напор ветра 500 Па (II район);
- максимальная температура воздуха плюс 34;
- минимальная температура воздуха минус 50;
- среднегодовая температура воздуха плюс 3,6;
- среднегодовая продолжительность гроз 49 часов

## 2. Организация временного электроснабжения

На период строительства новой трансформаторной подстанции 2БКТП-400/10/0,4 проектом предусматривается установка трансформаторной подстанции, для обеспечения временного электроснабжения потребителей.

В качестве трансформаторной подстанции временного электроснабжения используется транзитная КТП-250/10/0,4 киоскового типа, с кабельным вводом (см. 118\_090-ЭС.С л.3).

КТП-250/10/0,4 устанавливается на прилегающей территории (см. 118\_090-ЭС л.3) по согласованию с собственником и с заключением договора аренды земельного участка.



На месте установки КТП-250/10/0,4 организуется фундамент незаглубленного типа и контур заземления. (см. 118\_090-ЭС л.13)

В качестве трансформаторной подстанции временного электроснабжения, допустимо использовать имеющуюся в наличии у заказчика КТП 10/0,4кВ, с аналогичными характеристиками.

После установки КТП 10/0,4кВ и перезаводки кабельных линий, все кабельные вводы и отверстия в нижней части КТП 10/0,4кВ должны быть заделаны негорючим, герметичным, легкопробиваемым материалом.

### **3. Технологические и конструктивные решения. Искусственные сооружения**

#### **3.1. Общие сведения**

Проектируемая комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ с 2-мя трансформаторами мощностью по 400 кВА принята производства ООО "Стройэнергокомплект".

В проекте 2БКТП 10/0,4 кВ применены железобетонные модули надземной и подземной частей, которые изготавливаются в соответствии с ТУ 3412-003-80608276-2009.

#### **3.2. Категория помещений 2БКТП-400/10/0,4 по взрывопожарной и пожарной опасности.**

В соответствие с "Перечнем помещений и зданий энергетических объектов РАО "ЕЭС России" с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, разработанным на основании НПБ 105-95 и согласованным с Главэнергонадзором России, помещения подстанции относятся к следующим категориям:

1. Камеры трансформаторов - В1/П1;
  2. Помещения распределительных устройств - В4;
- Категория здания 2БКТП-400/10/0,4 в целом – В.

#### **3.3. Технические решения по конструктивной части трансформаторной подстанции.**

Трансформаторная подстанция полной заводской готовности выполняется в виде железобетонного блока БТП(надземная часть) в комплекте с объёмным приямок ОП (подземная часть), включающим в себя маслосборник. Блок представляет собой функционально полноценную трансформаторную подстанцию и разделён перегородкой на два отсека: отсек РУ-10/0,4 кВ и отсек силового трансформатора.

За относительную отметку +0,000 принята отметка чистого пола трансформаторной подстанции, что соответствует абсолютной отметке 10,74.

БКТП состоит из четырех отсеков. В двух отсеках размещаются силовые трансформаторы, в третьем отсеке - РУ 0,4 кВ, в четвертом – РУ 10 кВ. Каждый отсек имеет отдельные входы

Ввод ЛЭП 10 кВ в БКТП осуществляется кабелем через отверстия в полу кабельного этажа трансформаторных отсеков. Отходящие линии 0,4 кВ предусматриваются также кабельными.

При аварии трансформатора, масло через огнегаситель попадает на пол нижнего модуля трансформаторного отсека, откуда впоследствии откачивается.

Двери и решетки выполнены из металла толщиной 3 мм. Двери и ворота БКТП открываются на угол более 100° и имеют фиксацию в крайних положениях. Двери, жалюзи и замки имеют вандалозащищенное исполнение. Все металлоконструкции, применяемые в БКТП, грунтуются и имеют порошковое покрытие, представляющее собой слой полимерных порошков, наносимых на подготовленную поверхность.

Металлический каркас каждого модуля (выполненный из арматуры 10 35ГС) соединен сборкой с рамками окон и проемов (выполненных из швеллера N8), непосредственно сами окна и проемы соединены сваркой с внутренним контуром заземления. Все металлические нетоковедущие части оборудования, установленного в БКТП, которые могут оказаться под напряжением, присоединены к контуру заземления сваркой или болтовым соединением. В БКТП смонтирован внутренний контур заземления. Контур изготовлен из полосовой стали 4x40. Внутренний контур заземления соединяется с внешним контуром с помощью специальных выводов из БКТП. Места присоединения зачищаются и покрываются токопроводящей смазкой для защиты от коррозии. Электрооборудование БКТП заземлено стальной полосой 4x40.

В БКТП предусмотрена естественная приточно-вытяжная вентиляция, которая осуществляется через вентиляционные проемы, оснащенные защитными жалюзи, расположенными на разной высоте.

Вентиляция камер трансформаторов предусмотрена естественная на основании СНиП II -58-78 п. 5.32 и ПУЭ изд. 7 п. 4.2.104. Обмен воздуха осуществляется через жалюзийные решетки, расположенные в верхней и нижней зонах трансформаторного отсека. Обмен воздуха в отсеке распределительных устройств и кабельном отсеке осуществляется также за счет жалюзийных решеток расположенных на разной высоте. Перепад между удаляемым и приточным воздухом принят, согласно ПУЭ, равным 15°С. Стены, пол и потолок покрываются специальной краской, исключающей образование цементной пыли.

БКТП является закрытой электроустановкой и вредных выбросов в атмосферу не имеет. На случай аварийного разлива масла, под камерами трансформаторов предусмотрены маслосборники.

В соответствии с проведенными замерами уровней звука установлено, что для 2БКТП мощностью 2x400 кВА максимальный размер расчетной санитарно-защитной зоны по шумовому фактору, составляет менее 10 м. Уровень электромагнитного излучения в БКТП и на прилегающей территории ниже допустимых. Кровля - с организованным водостоком. Вдоль длинной стороны



монтируются желоба водостока, с уклоном в сторону водосточных труб установленных по углам БКТП. Кровля покрыта двойным слоем изопласта. На кровле, в местах стыков верхних модулей, крепится конек из оцинкованной стали  $\delta=1$  мм.

### **3.4. Электротехнические решения**

#### **3.4.1. Силовой трансформатор.**

К установке приняты два силовых трехфазный трансформатора с естественным масляным охлаждением мощностью по 400кВА с напряжением 10/0,4кВ, со схемой соединения  $\Delta/Y$  с нулём, группой соединения - 11, пределом регулирования 10000 В $\pm$ 2х2,5%.

Силовые трансформаторы ТМГ-400/10/0,4 соединяются с секцией КРУ-10 кВ высоковольтными силовыми кабельными перемычками 10 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена АПвВнг 3х(1х120/50) мм<sup>2</sup>. Участок высоковольтного кабеля, проходящий по стене трансформаторного отсека, защищён металлическим кожухом.

#### **3.4.2. Комплектное распределительное устройство высокого (КРУ) напряжения 10 кВ (RM6).**

В качестве КРУ напряжения 10 кВ применяются малогабаритные КРУ на три присоединения типа RM6. Конструктивно КРУ типа RM6 выполнено в виде моноблока – в одном общем металлическом сварном корпусе из нержавеющей стали. Внутри моноблока размещены сборные шины, выключатели нагрузки для линейных присоединений и выключатель для присоединения силового трансформатора. Корпус заполнен элегазом (SF<sub>6</sub>) с избыточным давлением 0,2 бар. По своему назначению различают выключатель нагрузки линейных присоединений – (функция I) и выключатель, имеющий устройство релейной защиты (VIP-300)-(функция D).

Гашение электрической дуги осуществляется методом вращающейся дуги и автокомпрессии в элегазе, что позволяет отключать любые токи, в том числе и токи короткого замыкания.

Выключатели имеют ручной пружинный привод.

Проходные изоляторы выводов выключателей установлены на высоте 960мм от уровня пола. В связи с тем, что расстояние по воздуху между высоковольтными выводами КРУ составляет 80мм, присоединение жил кабелей производится через изоляционные адаптеры.

В проходные изоляторы выводов выключателей встроены ёмкостные делители напряжения, соединённые с индикаторами наличия напряжения. В индикаторах напряжения установлены неоновые контрольные лампы, а также специальные гнезда для проведения “горячей” фазировки.

На переднюю, панель РМб нанесена мнемосхема, на которой в местах расположения валов выключателей имеются отверстия для контроля положения выключателя. Непосредственно на управляющем валу, жёстко связанном с подвижными контактами выключателя, расположен указатель положения коммутационного аппарата, однозначно и гарантированно указывающий положение подвижных контактов: **”включён”, ”отключён”, ”заземлён”**.

Все присоединения имеют заземляющие разъединители с ручным пружинным приводом и весь необходимый набор блокировок, исключающие ошибочные действия персонала. Предусмотрена возможность проверки изоляции, испытания и определения места повреждения кабелей без отсоединения их от распределительного устройства. В каждой ячейки РМб операция одновременного включения выключателя на сборные шины и выключателя заземляющего устройства конструктивно невозможна.

### ***3.4.3.Распределительное устройство (РУ) 0,4 кВ.***

В 2БКТП-400/10/0,4 в качестве РУ 0,4 кВ применяется УВР(Б)1000-0,4 с вводным автоматическим выключателем ВА55-41 (исп.334710), 800А.

Конструктивно УВРпредставляет собой щит с горизонтально расположенными сборными шинами сечением 2х(5х50)мм. На сборные шины присоединяются фидеры с вертикальным расположением фаз одного присоединения. Количество фидеров-10 шт.

Каждый фидер выполнен в виде отдельного блока - «Рубильник-предохранитель». Блоки выполнены на базе рубильников серии ARS-1-250 и ARS-3-630. Рубильники ARS выпускаются в вариантах монтажа на панель или токонесущую шину, имеют посеребренные контакты. Комплекуются плавкими вставками типа ППН. Установки предохранителей ППН-39 (ток плавкой вставки, А: 630 и 250). На вводной секции КРУ 0,4кВ устанавливаются выключатель нагрузки типа РЕ 19-41 с номинальным током 800А.

### ***3.4.4.Компенсация реактивной мощности.***

Согласно СПЗ1-110-2003г компенсация реактивной мощности на новой трансформаторной подстанции не предусматривается.

## **3.5. Проверка питающей линии**

### ***3.5.1. Проверка условий срабатывания релейной защиты фидера №1 ПС-303***

Исходные данные для расчёта:

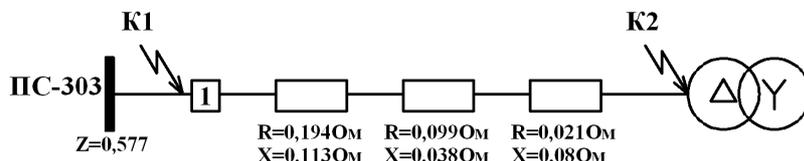
- уставки релейной защиты фидера №189-26 на ПС №189:
- МТЗ 600 А, Тср 1,0 сек

Токи короткого замыкания в точке К1- на шинах 10,5 кВ:

- $I_{кз\ max} 10510\ A$

–  $I_{k3} \min 9140 \text{ A}$

Схема замещения:



Расчёт токов КЗ представлен в таблице:

Точка К.З.	К-1	К-2
$Z$	0,577	1,5
$I_k^{(3)}$	10510	7587
$I_k^{(2)}$	9140	5972

Проверка Кч:

$$K_{ч\max} = I_k^{(2)}/I_{MT3} = 9140/240 = 38,08$$

$$K_{ч\min} = I_k^{(2)}/I_{MT3} = 5972/240 = 24,8$$

По МТЗ  $K_{ч} \geq 1,5$  (п.3.2.21 параграф 1 ПУЭ) следовательно, реконструкции релейной защиты не требуется.

### 3.5.2. Проверка кабелей на термическую стойкость

Кабели проверяются по условию

$$S_{\min} \leq S_э$$

где  $S_{\min}$  – минимальное сечение по термической стойкости,  $\text{мм}^2$ ;  $S_э$  – экономическое сечение,  $\text{мм}^2$

$$S_{\min} = \sqrt{\frac{B_k}{C}}$$

где  $B_k$  – импульс квадратичного тока К.З. (тепловой импульс тока К.З.),  $\text{A}^2 \text{ c}$ ;

$C$  – функция.

Тепловой импульс тока (интеграл Джоуля) определяется:



$$B_x = I_{п.о.}^2 \times (t_{р.з} + t_B + T_A)$$

где  $I_{п.о.}$  – начальное значение периодической составляющей тока К.З., А;

$t_{р.з}$  - время действия релейной защиты, с;

$t_B$  – полное время отключения выключателя, с.;

$T_A$  – постоянная времени затухания аperiodической составляющей тока короткого замыкания, с.

Результаты расчета представлены в таблице:

	$B_x (кА^2 \cdot с)$	$S_{min} (мм^2)$	$S (мм^2)$
РП2I-ТП64	21,23	15,02	150
РП2II-ТП64	16,49	13,24	150

### 3.6. Собственные нужды

#### 3.6.1. Электроосвещение.

Электроосвещение новой трансформаторной подстанции 2БКТП осуществляется от ящиков собственных нужд (ЯСН) от которых запитывается внутреннее освещение блоков РУ-10/0,4 кВ и отсеков трансформаторов (~220В). С помощью установленных в ЯСН ручных переключателей осуществляется выбор источников питания от ЯСН-1 или от ЯСН-2. В ЯСН предусмотрена возможность присоединения внешних потребителей с номинальным током до 63А, подключаемых к лабораторным клеммам.

Освещение осуществляется энергосберегающими лампами.

#### 3.6.2. Охранная сигнализация.

Оборудование необходимое для обеспечения охранной сигнализации трансформаторной подстанции:

- щит охранной сигнализации;
- ревун;
- концевые выключатели.

Оборудование смонтировано в 2БКТП-400/10/0,4 на заводе изготовителе, готово к эксплуатации и входит в полную заводскую готовность.

### 3.7. Учёт электроэнергии.

Учет расхода электроэнергии, потребляемой при подключении нагрузок, осуществляется трехфазным электрическим счетчиком, типа Меркурий 230 ART-00 PCSIGDN, 3\*230/400В, 5(7,5)А, класс точности 0,5S/1,0, с хранением профиля нагрузки.

Счетчики установить в секциях РУ-0,4кВ 2БКТП-400/10/0,4.

Счетчик включен через трансформаторы тока ТШП-0,66-1-0,5S-800/5. На трансформаторах тока предусмотрены опломбирующие заглушки, а также установка испытательных клеммных колодок ИКК.

#### 3.7.1. Проверка трансформаторов тока в соответствии с п.1.5.17 ПУЭ

На вводах 0,4 кВ проектируемой 2БКТП предусмотрены трансформаторы тока ТШП-0,66-1-0,5S-800/5.

Максимальный расчетный ток равен:  $I_{расч.мах} = 487 \text{ А}$ ,  
минимальный расчетный ток принят  $0,25 I_{расч.мах}$ ;  $I_{расч.мин} = 121,75 \text{ А}$ .

$$I_{2мах} = \frac{I_{расч.мах}}{K_I}$$

$$I_{счет.мах} = \frac{I_{2мах}}{I_{2ном}}$$

$$I_{2мин} = \frac{I_{расч.мин}}{K_I}$$

$$I_{счет.мин} = \frac{I_{2мин}}{I_{2ном}}$$

$$\text{При максимальной нагрузке: } I_{2мах} = \frac{487}{160} = 3,043 \text{ А};$$

$$I_{счет.мах} = \frac{3,043}{5} \cdot 100\% = 60,87\% > 40\%.$$

$$\text{При минимальной нагрузке: } I_{2мин} = \frac{121,75}{160} = 0,76 \text{ А};$$

$$I_{счет.мин} = \frac{0,76}{5} \cdot 100\% = 15,21\% > 5\%.$$

Трансформаторы тока удовлетворяют требованиям ПУЭ.

#### 3.7.2. Узел учета собственных нужд

Учет расхода электроэнергии, потребляемой на собственные нужды, осуществляется трехфазным электрическим счетчиком, запрограммированным на один тариф, типа Меркурий 230 ART-01 PQRSIGDN, 3\*230/400В, 5(60)А, класс точности 0,5S/1,0, с хранением профиля нагрузки

Счетчики установлены в щитах учета в секции РУ-0,4кВ 2БКТП-400/10/0,4. По условиям эксплуатации счётчик относится к группе 4 ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от минус 40° до плюс 55° С. Поэтому такое

размещение соответствует требованиям к условиям окружающей среды функционирования прибора.

Используемые в проекте электрические счетчики в соответствии с «Правилами учёта электроэнергии» и МИ 2438-97 «ГСИ. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения» должен иметь действующее свидетельство о поверке. Дата последней поверки счетчика не должна превышать 1 год.

Метрологические характеристики точки учёта определяются метрологическими характеристиками выбранного счётчика электрической энергии.

Пределы допускаемого значения основной погрешности счётчика  $\delta_{o.cч.}$  в зависимости от  $I_{ном.}$ :

от  $0,01 I_{ном.}$  до  $0,05 I_{ном.}$  - 1,5 %;

от  $0,05 I_{ном.}$  до  $1,2 I_{ном.}$  - 1,0 %.

Пределы дополнительных погрешностей от температуры и других влияющих факторов при измерении электроэнергии не превышают значений, установленных стандартами для электросчётчиков соответствующих классов точности.

Расчетный счетчик имеет на креплении кожухов пломбы организации, производившей поверку, а на крышке колодки счетчика пломбу энергоснабжающей организации.

Для защиты от несанкционированного доступа к электроизмерительным приборам, коммутационные аппараты и разъёмные соединения электрических цепей в цепях учета имеют возможность опломбирования.

Монтаж электросчётчика должен выполняться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и Инструкцией по монтажу электросчётчика МЕРКУРИЙ 230ART-01 PQRSIGDN, 3\*230/400В. Схема подключения счетчика приведена в Паспорте на счётчик «Меркурий 230» АВЛГ.411152.021 ПС

Подключение и отключение цепей питания и заземления должно производиться при отключённом напряжении.

### 3.8. Защитное заземление и зануление 2БКТП-400/10/0,4.

В проекте предусмотрено защитное заземление (зануление) новой трансформаторной подстанции согласно ПУЭ (седьмое издание, СПб-2002).

Заземлению подлежат все металлические нетокопроводящие части электрооборудования и электросети путём создания металлической связи с нулевой шиной вводного устройства. Нулевая шина соединена с глухозаземлённой нейтралью со стороны 0,4кВ трансформатора ТМГ. Монтажные работы выполнить в соответствии с действующими требованиями ПУЭ, СНИП 03.05.06-85 и Межотраслевых Правил по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

Нейтраль силового трансформатора должна быть заземлена, для чего от нулевого вывода трансформатора до внутреннего контура защитного заземления прокладывается по месту полосовой сталью сечением 4х40мм.



Корпус трансформатора присоединяется к внутреннему контуру защитного заземления полосовой сталью сечением 4х40 мм.

В помещении новой трансформаторной подстанции должны быть основные и дополнительные средства защиты согласно Межотраслевым правилам техники безопасности.

Внутренний защитный контур заземления новой трансформаторной подстанции смонтирован на заводе изготовителе и присоединяется в четырёх местах к наружному контуру защитного заземления полосовой сталью сечением 4х40мм.

Наружный контур защитного заземления выполняется: вертикальные заземлители (электроды) из угловой стали размером 63х63х6мм, длиной 2,5 м , в количестве 10-ти шт;

горизонтальные заземлители (проводники) из стальной полосы 4х40 мм., длиной 28 м. Расстояние между электродами 2,2 м. Соединения в контуре заземления выполняются сваркой.

Оболочки кабелей 0,4кВ присоединяются к сети "N" медным проводом МГ- 1х25мм<sup>2</sup>.

Расчёт устройства контура наружного заземления представлен в приложении Б.

### 3.9. ЗИП.

Проектом предусматривается комплектация проектируемой трансформаторной подстанции комплектом запасных частей, инструментов, приборов.

В комплект входят:

- 1)Прибор фазометр 1шт
- 2)Трансформатор тока CRb 1шт
- 3)Тестирующее устройство для VIP-300 VAR-6 1шт
- 4)ТТ нулевой последовательности ТЗЛЭ-125 4шт
- 5)Лестница деревянная 3-х ступенчатая 2шт
- 6)Изолирующая штанга оперативная на 10кВ ЩО-10 2шт
- 7)Изолирующая штанга оперативная на 0,4кВ ЩО-1 2шт
- 8)Указатель напряжения на 10кВ УВНУ-01М 2шт
- 9)Указатель напряжения на 0,4кВ ИН-01 2шт
- 10)Электроизмерительные клещи на 0,4кВ М-266F 1шт
- 11)Предупредительные плакаты и знаки 1компл (Стой напряжение-2шт; Не вкл. раб. люди-2шт; Не вкл. раб. на линии-2шт; Заземлено-2шт; Работать здесь-2шт; Исп. опасно для жизни-2шт.)
- 12)Переносное заземление ЗПП-15 2шт



- 13)Диэлектрические перчатки 2пары
- 14)Диэлектрический ковер 10шт
- 15)Рубильник-разъединитель ARS1/250 1шт
- 16)Рубильник-разъединитель ARS3/630 1шт

Комплектация осуществляется заводом изготовителем Трансформаторной подстанции.

### **3.10. Молниезащита.**

Специальных мер по защите 2БКТП не требуется, так как металлическая арматура каркаса объёмного и кабельного блоков имеет жёсткую металлическую связь с внутренним контуром защитного заземления, что соответствует СО-153-34.21.122-2003 “Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций”.

## **4.Организация строительства.**

Организация строительства должна обеспечиваться соблюдением требований СНиП 12-01-2004 "Организация строительства".

Строительно-монтажные работы по сооружению трансформаторных подстанций КТП-250/10/0,4 и 2БКТП-400/10/0,4 выполняет генподрядная организация, определяемая Заказчиком на конкурсной основе, имеющая лицензию на выполнение указанных работ и оснащенная необходимыми строительными машинами, механизмами и транспортными средствами. Необходимые для строительства оборудование, изделия и материалы поставляются заводами в соответствии с договорами, заключенными между Заказчиком, Подрядчиком и соответствующим заводом-изготовителем.

При монтаже оборудования необходимо пользоваться соответствующими монтажными принадлежностями и инструментами.

До начала строительства должны быть выполнены мероприятия и работы по подготовке строительного производства, включая проведение общей организационно-технической подготовки, и получения разрешения на производство строительно-монтажных работ.

Продолжительность строительства определена в соответствии с нормами продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений изложенных в СН и П 1.04.03-85\*.

При производстве работ соблюдать требования изложенные в СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве", Часть 1; в "Правилах безопасности при строительстве линий электропередачи и производства электромонтажных работ" СО 34.03.285-2002. Обращать особое внимание на организацию безопасной работы на высоте.

### **4.1. Организация вывоза отходов.**



Демонтаж старого электрооборудования (ТП, линии электропередач) производить в присутствии представителей собственника- филиала ОАО «ЛОЭСК» «Киришские горэлектросети»

Транспортировку отходов выполнить автотранспортом. Для вывоза отходов необходимо предусмотреть:

-Автокран-1шт.

-грузовой автомобиль-1шт.

## **5 Организация эксплуатации электроустановок**

### **5.1 Общие требования**

По окончании строительства 2БКТП-400/10/0,4 принимается приемочной комиссией в порядке, установленном СНиП 3.01.04.87 "Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения".

Эксплуатация 2БКТП-400/10/0,4 должна осуществляться в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (СО153-34.20.501-2003), с требованиями безопасности изложенными в "Межотраслевых правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок" ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150.00) с изменениями и дополнениями от 1 июля 2003г., Правилами устройств электроустановок (ПУЭ), а также инструкциями заводов-изготовителей электрооборудования

### **5.2 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

2БКТП-400/10/0,4 в отношении опасности поражения персонала электрическим током относятся к объектам с повышенной опасностью. К работам на электроустановке допускается персонал прошедший медицинскую комиссию и имеющий удостоверение на право производства работ. В удостоверении указывается группа по технике безопасности.

Персонал, допущенный к работам на электроустановке 2БКТП-400/10/0,4 должен быть обеспечен основными защитными средствами до и свыше 1000 В.

### **5.3 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

Пожарная безопасность проектируемого объекта обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания и должна обеспечиваться в соответствии с "Правилами пожарной безопасности для энергетических предприятий" СО 34.03.301-00.

Согласно правилам предусматривается комплекс мероприятий по пожарной безопасности, обеспечивающих снижение опасности возникновения пожара и создание условий быстрой ликвидации пожара на строительном-монтажной площадке.



Строительство 2БКТП 10/0,4 в г.Кириши ЛО»  
Для электроснабжения объектов Заявителя на участке ИП  
Дмитриева Я.С.

---

Для соблюдения пожарной безопасности на территории строительства сгораемые строительные материалы размещаются с соблюдением противопожарных разрывов со зданиями и сооружениями согласно требованиям главы СНиП II-89-80\*.

Конкретные решения вопросов безопасности выполнения работ должны находить отражение в проектах производства работ.



Строительство 2БКТП 10/0,4 в г.Кириши ЛО»  
Для электроснабжения объектов Заявителя на участке ИП  
Дмитриева Я.С.

### Перечень приложений

Номер приложения	Наименование приложения	Кол-во листов	Примечание
Приложение А	Задание на проектирование по объекту строительства «2БКТП 10/0,4кВ в г.Кириши ЛО» выданное ОАО «ЛОЭСК»	2	
Приложение Б	Расчет искусственного заземлителя столбовой трансформаторной подстанции.	3	
Приложение В	Свидетельство о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства СРО-П-012-118-04 от 24.01.2011г.	3	

## Приложение А

Приложение №1  
к договору № 00-16311/2011г  
от « 30 » 12, 2011г.

**СОГЛАСОВАНО:**  
Генеральный директор  
ЗАО «ЭнергоПроект-Инжиниринг»



Ж.М. Булавчик

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Первый заместитель генерального директора -  
Технический директор ОАО «ЛЮЭСК»



Л.В. Тараксин

**ЗАДАНИЕ на проведение работ по получению разрешительной документации  
по объекту строительства «2БКТП 10/0,4 кВ в г. Кириши ЛО»**

1. Основание для проведения работ: технические условия присоединения (приложение №1) к договору об оказании услуг по технологическому присоединению к электрической сети), заявитель – ИП Дмитриева Я.С.
2. Цель работы: получение разрешений и согласований, необходимых для выполнения работ по Объекту.
3. Требования по вариантной и конкурсной разработке: не требуется.
4. Особые условия проведения работ:
  - топографическая съёмка земельного участка. Горизонтальная и вертикальная съёмка территории в масштабе 1:500. Съёмка наземных и подземных сооружений, инженерных коммуникаций. Составление совмещённого плана;
  - оформление акта выбора земельного участка для размещения Объекта;
  - обеспечение необходимого согласования размещения Объекта с соответствующими уполномоченными исполнительными органами государственной власти и местного самоуправления, уполномоченными организациями;
  - получение от имени Заказчика Постановления об утверждении акта выбора земельного участка для строительства Объекта;
  - межевание земельных участков под размещение объекта и постановка на государственный кадастровый учёт;
  - получение от имени Заказчика градостроительного плана земельного участка;
  - получение от имени Заказчика Постановления об утверждении градостроительного плана;
5. Требования к согласованию акта выбора земельного участка со смежными землепользователями: согласовать со всеми смежными землепользователями.
6. Требования к согласованию акта выбора земельного участка владельцами коммуникаций: согласовать способ пересечения и параллельного следования в охранных зонах. При необходимости получить технические условия.
7. Перечень материалов, передаваемых Заказчику:
  - отчёт по выполненным инженерно-геодезическим, инженерно-геологическим изысканиям;
  - топографический план масштаба 1:500 на бумажном (3 экз.) и электронном носителе, зарегистрированный в Комитете государственного строительного надзора и государственной экспертизы Ленинградской области;
  - акт выбора земельного участка; Постановление об утверждении акта выбора;
  - кадастровый паспорт земельного участка (выписка из ГКИ);
  - градостроительный план земельного участка, Постановление об утверждении градостроительного плана;
  - положительное заключение экспертизы в соответствии с действующими нормами Законодательства;
8. Организация-Заказчик: ОАО «ЛЮЭСК»
9. Подрядная организация: ЗАО «ЭнергоПроект-Инжиниринг»
10. Перечень исходных данных, передаваемых Заказчиком подрядной организации: учредительные документы юридического лица, доверенность на проведение работ подрядной организацией, технические условия присоединения (приложение №1 к договору об оказании услуг по технологическому присоединению к электрической сети), заявитель – ИП Дмитриева Я.С.
11. Разрабатываемая разрешительная документация является собственностью Заказчика.
12. Сроки выполнения работ: в соответствии с графиком выполнения работ (Приложение 3а).

Приложение №2  
к договору № 00-1671/2011/ИП  
от «30» 12 2011г.

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ЗАО «ЭнергоПроект-Инжиниринг»



Ж.М. Булавчик

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый заместитель генерального директора -  
Технический директор ОАО «ЛОЭСК»



**ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**  
по объекту строительства «2БКТП 10/0,4 в г. Кириши ЛО»

1. Основание для проведения работ: технические условия присоединения (приложение №1 к договору об оказании услуг по технологическому присоединению к электрической сети), заявитель – ИП Дмитриева Я.С.
2. Вид строительства: новое строительство.
3. Стадийность проектирования: рабочий проект.
4. Требования по вариантной и конкурсной разработке: не требуется.
5. Особые условия строительства: в населенной местности.
6. Основные технико-экономические показатели объекта: уровень напряжения в точках присоединения 0,4 кВ.
7. Требования к технологиям:
  - Установить новую 2БКТП (М)-400/10/0,4 кВ, РУ-10 кВ на четыре кабельных ввода, РУ-0,4 кВ (не менее 20 групп), УТКЗ на линейных присоединениях, защита трансформаторов от перегрузок, вентиляция, освещение, обогрев помещений ТП, защита ТП от грунтовых вод (изоляция, дренаж), подключение оборудования к диспетчерской системе горэлектросети, сигнализация от несанкционированного доступа, комплектация ЗИП и средства защиты, установка приборов учета электрической энергии на собственные нужды ТП, увеличение длины КЛ-10 кВ и КЛ-0,4 кВ (определить по месту).
  - выполнить проектные работы в соответствии с действующими нормами и правилами, инструкциями и государственными стандартами.
8. Требования и условия к разработке природоохранных мер и мероприятий: в соответствии с действующими нормами и правилами.
9. Требования к режиму безопасности и гигиене труда: в соответствии с действующими нормами и правилами.
10. Требования по разработке инженерно-технических мероприятий по ГО и мероприятий по предупреждению ЧС: в соответствии с действующими нормами и правилами.
11. Требования к согласованию проекта: с уполномоченными государственными органами, организациями, заинтересованными лицами.
12. Исходные данные, предоставляемые Заказчиком: технические условия присоединения (приложение №1 к договору об оказании услуг по технологическому присоединению к электрической сети), заявитель – ИП Дмитриева Я.С.
13. Организация-заказчик: ОАО «ЛОЭСК».
14. Проектная организация: ЗАО «ЭнергоПроект-Инжиниринг».
15. Рабочая документация передается заказчику в 4 (четыре) экземплярах – на бумажном носителе и 1 (один) экземпляр – в электронном виде.

## Приложение Б

Удельный расчетный коэффициент сопротивления грунта:

$$\rho = \frac{(\rho_1 k_1 \rho_2 L)}{(\rho_1 k_1 (L - H + t_{\text{полосы}}) + \rho_2 (H - t_{\text{полосы}}))} \quad \text{Ом*м}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$\rho_1$	удельное сопротивление верхнего слоя грунта		10
$\rho_2$	удельное сопротивление нижнего слоя грунта		80
$k_1$	климатический коэффициент для вертикальных электродов		1,8
$L$	длина вертикального заземлителя	м	2,5
$H$	толщина верхнего слоя грунта	м	1
$t_{\text{полосы}}$	глубина заложения горизонтального заземлителя	м	0,7

$$\rho = 45,6 \quad \text{Ом*м}$$

Сопротивление одного вертикального заземлителя из уголкового стали:

$$r_{\epsilon} = \frac{0.366\rho}{L} \left( \lg \frac{2L}{0,95b} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t + L}{4t - L} \right)$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$b$	ширина полки уголка	мм	63
$t$	расстояние от поверхности земли до середины заземлителя	м	1,95

$$r_{\epsilon} = 13,8 \quad \text{Ом}$$

Предполагаемое количество вертикальных заземлителей:

$$n_{np} = \frac{r_{\epsilon}}{R_H \cdot \eta_{\epsilon}}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$R_H$	нормируемое сопротивление растеканию тока в землю	Ом	4
$\eta_{\epsilon}$	коэффициент использования вертикальных заземлителей		0,52



Строительство 2БКТП 10/0,4 в г.Кириши ЛО»  
Для электроснабжения объектов Заявителя на участке ИП  
Дмитриева Я.С.

$$n_{np} = 6,63 \text{ шт} , \text{ округляем } n_{np} = 7 \text{ шт}$$

Предполагаемая длина горизонтального заземлителя  
при расположении электродов в ряд:

$$l_z = (n_{np} - 1)h$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$h$	расстояние между заземлителями	м	2,2

$$l_z = 13,20 \text{ м}$$

Сопротивление горизонтального заземлителя  
с учетом коэффициента использования:

$$r_z = \frac{0.366 k_2 \rho_1}{l_z \eta_z} \cdot \lg \frac{l_z^2}{bt_{\text{полосы}}}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$b$	ширина стальной полосы	мм	40
$k_2$	климатический коэффициент для горизонтальных электродов		4,5
$\eta_z$	коэффициент использования горизонтальных электродов		0,2

$$r_z = 23,67 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление заземлителей:

$$R = \frac{R_H r_z}{r_z - R_H}$$



Строительство 2БКТП 10/0,4 в г.Кириши ЛО»  
Для электроснабжения объектов Заявителя на участке ИП  
Дмитриева Я.С.

---

$R = 4,14$  Ом

Уточненное количество вертикальных заземлителей  
с учетом соединительной полосы:

$$n = \frac{r_{\epsilon}}{R \eta_{\epsilon}}$$

$n = 6,40$  шт

Принимаем к установке 7 вертикальных заземлителей (уголков).

## Приложение В



**Саморегулируемая организация**

основана на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации  
(тип саморегулируемой организации)

**Некоммерческое партнерство проектировщиков «Союзнетрострой-Проект»**

полное наименование саморегулируемой организации

191123, Санкт-Петербург, Захарьевская ул., 31, www.spbplan.ru, № СРО-П-012-06072009

адрес, действующий адрес в сети Интернет, регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

**о допуске к определенному виду или видам работ,  
которые оказывают влияние на безопасность  
объектов капитального строительства**

**24 января 2011 года** **№ СРО-П-012-118-04**

Выдано члену саморегулируемой организации:

**Закрытому акционерному обществу  
«ЭнергоПроект-Инжиниринг»**

ОГРН 1067761621927 ИНН 7725592815  
191119, Санкт-Петербург, ул. Воронежская, 5, лит. А, пом. 6-Н

(полное наименование юридического лица (фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя), ОГРН,  
ИНН, адрес местонахождения (место жительства, дата рождения индивидуального предпринимателя))

Основание выдачи Свидетельства: решение Директора №40 от 24.01.2011 г.  
(наименование органа управления саморегулируемой организации, номер протокола, дата заседания)

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 24 января 2011 г.  
Свидетельство без приложения недействительно.  
Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.  
Свидетельство выдано взамен ранее выданного № СРО-П-012-118-03 от 02.07.2010 г.  
(дата выдачи, номер Свидетельства)

Директор Партнерства

(должность уполномоченного лица)



А.В. Уртьев

(инициалы, фамилия)



№ П-012-10404

### Приложение к свидетельству

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства от 24 января 2011 года № СРО-П-012-118-04

Виды работ,  
которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства проектировщиков  
**«Союзпетрострой-Проект»**  
(полное наименование саморегулируемой организации)

### **Закрытое акционерное общество**

**«ЭнергоПроект-Инжиниринг»** имеет Свидетельство  
(полное наименование члена саморегулируемой организации)

№	Наименование вида работ <sup>1</sup>	Отметка о допуске к видам работ, которые оказывают влияние на безопасность особо опасных и технически сложных объектов, предусмотренных статьей 48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации <sup>2</sup>
1.1.	Работы по подготовке генерального плана земельного участка	нет
1.2.	Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта	нет
1.3.	Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения	нет
2.	Работы по подготовке архитектурных решений	нет
3.	Работы по подготовке конструктивных решений	нет
4.1.	Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения	нет
4.5.	Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами	нет
5.1.	Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений	нет
5.3.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений	нет
5.4.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений	нет
5.5.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения 110 кВ и более и их сооружений	нет
5.6.	Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем	нет
6.1.	Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов	нет
6.2.	Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов	нет
6.3.	Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов	нет

Продолжение на листе 2

Директор Партнерства  
(должность уполномоченная лица)



А.В. Уртъев  
(инициалы, фамилия)

№ П-012- 00570

### Приложение к свидетельству

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают  
влияние на безопасность объектов капитального строительства  
от 24 января 2011 года № СРО-П-012-118-04

Продолжение лист 2

6.4.	Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов	нет
6.7.	Работы по подготовке технологических решений объектов специального назначения и их комплексов	нет
6.9.	Работы по подготовке технологических решений объектов сбора, обработки, хранения, переработки и утилизации отходов и их комплексов	нет
6.12.	Работы по подготовке технологических решений объектов очистных сооружений и их комплексов	нет
9.	Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды	нет
10.	Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	нет
11.	Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению доступа маломобильных групп населения	нет
12.	Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений	нет
13.	Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)	нет

Ограничение:<sup>3</sup> Закрытое акционерное общество «ЭнергоПроект-Инжиниринг»  
(полное наименование члена саморегулируемой организации)

вправе заключать договора на осуществление работ  
по организации подготовки проектной документации, стоимость которых по одному  
(наименование вида работ)  
договору не превышает (составляет) 5 (пять) млн. рублей.<sup>3</sup>  
(стоимость работ)

Директор Партнерства  
(должность уполномоченного лица)



(подпись)

А.В. Уртьев

(инициалы, фамилия)

<sup>1</sup> Виды работ указываются в соответствии с Перечнем видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, утвержденным приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 (зарегистрирован в Минюсте России 15 апреля 2010 г., регистрационный № 16902).

<sup>2</sup> Отметка ставится напротив соответствующего вида работ о допуске к работам на особо опасных и технически сложных объектах капитального строительства, оказывающим влияние на безопасность указанных объектов, а также уникальных объектах капитального строительства, в случае установления саморегулируемой организацией специальных требований к выдаче Свидетельств о допуске к видам работ которые оказывают влияние на их безопасность.

<sup>3</sup> Ограничение заполняется в случае допуска к определенному виду или видам работ по организации подготовки проектной документации или по организации строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства.

№ П-012- 0 0 5 7 1