

ООО «СтройЭнергоСервис»

Член СРО НП «МОПО «ОборонСтройПроект»

СРО-П-118-18012010

Свидетельство СРО на проектирование:
№ П-02-0300-4710028255-2012 от 09 апреля 2012г.

Проектный отдел

Рабочий проект

4710028255-010-ЭС

Том 2

Система учёта электроэнергии с дистанционным считыванием
КТП «Наплатинская», г.Луга, Ленинградская область.

г. Луга
2014 год

ООО «СтройЭнергоСервис»

Член СРО НП «МОПО «ОборонСтройПроект»

СРО-П-118-18012010

Свидетельство СРО на проектирование № П-020300-4710028255-2012 от 09 апреля 2012г.

Проектный отдел

Рабочий проект

4710028255-010-ЭС

Том 2

Система учёта электроэнергии с дистанционным считыванием
КТП «Наплатинская» по адресу: Ленинградская обл., г. Луга.

Руководитель проекта _____ А.А. Иноземцев

Согласовано:

Представитель «Заказчика»

г. Луга
2014 год

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих на дату выпуска проекта законодательных актов, стандартов, норм и правил Российской Федерации по взрывопожарной и экологической безопасности, охране труда и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей, эксплуатацию объектов и сооружений при соблюдении мероприятий, предусмотренных данной проектной документацией при эксплуатации электрических сетей 0,38-10кВ.

Настоящий документ является интеллектуальной собственностью ООО "СтройЭнергоСервис" и без согласования с ним не подлежит размножению и передаче другим организациям и лицам.

Главный инженер проекта
ООО «СтройЭнергоСервис»

_____ Г. В. Семёнов

Опись документов

Номер докум. п/п	Формат	Обозначение	Наименование	Номер листа п/п	Общее кол-во листов	Примечание
		4710028255-010-ЭС-Т2	Рабочий проект «Система учёта электроэнергии с дистанционным считыванием КТП «Наплатинская» по адресу: Ленинградская обл., г. Луга		91	
	A4		Титульный лист		1	
	A4		Лист согласований проекта		1	
	A4	4710028255-010-ЭС-ОД-Т2	Опись документов.		1	
1			Свидетельство о допуске к определённому виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства №П-02-0300-4710028255-2012 от 09 апреля 2012 г., выданное СРО НП «МОПО «ОбдорСтройПроект»		4	
2	A4		Технические условия №45 от 25.04.2014г. на создание СУЭ ДС ОАО «ЛОЭСК» по объекту: КТП 10/0,4кВ (400кВА) расположенный по адресу: Лен. Обл., г. Луга, ул. Наплатинская, выданные ООО «ЭНЕРГОКОНТРОЛЬ»		4	
3	A4		Письмо ЛОЭСК исх. №01/8 от 13.01.2014г., о типах приборов учёта в сетях ОАО «ЛОЭСК»		1	
4	A4		Техническое задание выданное ОАО «ЛОЭСК» по объекту строительства «КТП «ул. Наплатинская» в г. Луга, Ленинградской области.		1	
			Состав проекта			
5	A4	4710028255-010-ЭС-ПЗ-Т2	Пояснительная записка.		68	
6	A3, A4	4710028255-010-ЭС-ГМ-Т2	Графический материал (основной комплект рабочих чертежей).		8	
7	A4	4710028255-010-ЭС-ПЗ-П-Т2	Прилагаемые документы в составе пояснительной записки	53-67	16	
8	A3	4710028255-010-ЭС-СО-Т2	Спецификация оборудования и материалов	1-2	2	

					4710028255-010-ЭС-ОД-Т2					
					Система учёта электроэнергии с дистанционным считыванием КТП «Наплатинская» по адресу: Ленинградская область, г. Луга.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разработ.		Тцкалкин В.В.			Пояснительная записка					
Проверил		Семёнов Г.В.								
Т. Контр.					ООО «СтройЭнергоСервис»					
Реценз.										
Н. Контр.										
Утвердил		Иноземцев А.А.								

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание

1. Общие положения.....	4
1.1. Заказчик проекта.....	4
1.2. Исполнитель проекта.....	4
1.3. Объект создания ИИС.....	4
1.4. Обоснования для разработки рабочего проекта и исходные данные.....	4
1.5. Перечень используемых нормативно-технических документов.....	4
2. Цели, назначение и области использования СУЭ ДС.....	6
2.1. Назначение СУЭ ДС.....	6
2.2. Цели создания СУЭ ДС.....	6
2.3. Области использования СУЭ ДС.....	7
3. Характеристика объекта.....	7
3.1. Климатические условия.....	7
3.2. Характеристика электроснабжения.....	7
3.3. Состояние учета на момент проектирования.....	7
3.4. Граница балансовой принадлежности.....	7
3.4.1. Сечение поставки.....	7
3.4.2. Сечение учета.....	7
3.5. Расчет потерь электроэнергии.....	8
4. Описание технического обеспечения СУЭ ДС.....	10
4.1. Общие положения.....	11
4.2. Структура технического обеспечения.....	11
5. Технические решения.....	11
5.1. Общие технические требования.....	11
5.2. Функции и характеристики технических устройств.....	12
5.2.1. Электронный счётчик серии Вектор-3 ART-02 PND.....	12
5.2.2. Испытательная переходная коробка.....	15
5.2.3. Трансформаторы тока.....	15
5.2.4. Расположение шкафа учёта.....	21
5.2.5. Обогрев и утепление ЩУ.....	22
5.3. Состав оборудования диспетчерского пункта заказчика.....	22
6. Метрологическое обеспечение СУЭ ДС.....	23
6.1. Общие положения.....	23
6.2. Система обеспечения единого времени.....	24
6.3. Общие требования к метрологическому обеспечению.....	24
6.4. Требования к погрешности измерений.....	25
6.5. Расчет суммарной относительной погрешности измерительного канала.....	25

7. Проектная оценка надёжности.....	30
7.1. Назначение.....	30
7.2. Надёжность СУЭ ДС.....	30
7.3. Выбор показателей надёжности.....	30
7.4. Проверка выполнения требований по надёжности к элементам СУЭ ДС..	31
7.4.1. Методика расчёта.....	31
7.4.2. Расчёт ПН элементов.....	31
7.4.3. Анализ результатов расчётов.....	31
7.5. Программа обеспечения надёжности.....	32
8. Методы защиты технических средств.....	32
8.1. Защита от электромагнитных воздействий.....	33
8.2. Защита от климатических воздействий.....	34
8.3. Защита от механических воздействий.....	34
8.4. Защита от несанкционированного доступа.....	34
8.5. Аппаратная защита.....	35
8.6. Программно-аппаратная защита.....	36
9. Монтажные, пуско-наладочные мероприятия.....	37
9.1 Работы, проводимые по монтажу и пуско-наладке СУЭ.....	37
9.2. Пусконаладочные работы.....	38
10. Средства измерений, инструменты и принадлежности	39
11. Порядок работы.....	40
11.1 Считывание информации с индикатора счётчика с помощью кнопок.....	40
11.2 Программирование и считывание по интерфейсу RS-485 или через оптопорт	41
11.3 Работа с PLC-модемом.....	42
11.4 Поверка.....	42
11.5 Текущий ремонт.....	43
11.6 Хранение, транспортировка.....	43
11.7 Опломбирование.....	43
12 Контроллер обмена по сотовым системам связи (технология GSM).....	44
12.1 Общие сведения.....	44
12.2 Технические характеристики и программное обеспечение.....	45
12.3 Установка и подключение.....	46
12.4 Подготовка к работе.....	46
12.5 Порядок работы и ввод в эксплуатацию.....	47
12.6 Проверка технического состояния.....	48
12.7 Техническое обслуживание.....	48
12.8 Указание мер безопасности.....	49
13. Методика приёмки СУЭ ДС электроэнергии в эксплуатацию.....	50
12.1 Общие положения.....	50
12.2 Порядок приёмки СУЭ ДС в опытную эксплуатацию.....	50
12.3 Порядок приёмки СУЭ ДС в промышленную эксплуатацию.....	51
13. Меры по охране труда и технике безопасности.....	52
12. Приложения.....	с 53 по 67

1. Общие положения

1.1 Заказчик проекта

ОАО «ЛОЭСК» по адресу: г. Санкт-Петербург, набережная Песочная, 42а.

1.2 Исполнитель проекта

ООО «СтройЭнергоСервис», 188230, Ленинградская область, Лужский район, г. Луга, проспект Урицкого, д.39.

1.3 Объект создания СУЭ ДС

Система учета электроэнергии (мощности) с дистанционным считыванием СУЭ ДС для КТП «Наплатинская» ОАО «ЛОЭСК» состоит из двух узлов учета и расположена по адресу: Ленинградская область, г. Луга, ул. Наплатинский в РУ-0,4кВ проектируемой КТП «Наплатинская» 10/0,4кВ (1 × 400кВА). Предельная величина потребляемой мощности предполагается на уровне номинальной 400кВт.

Для возможности осуществления эффективного мониторинга системы учета владельцем объекта - ОАО "ЛОЭСК", проектом предусматривается устройство диспетчерского пункта для обмена данными с 2 узлами учета, расположенными в КТП.

Состав оборудования диспетчерского пункта заказчика рассмотрен в разделе 5.3 пояснительной записки. Оборудование диспетчерского пункта учтено в спецификации данного проекта.

1.4 Обоснования для разработки рабочего проекта и исходные данные

Настоящий рабочий проект разработан по техническому заданию о выполнении измерительного комплекса узла учета электрической энергии в соответствии с действующим законодательством.

Система СУЭ ДС предназначена для автоматизации сбора и обработки данных потребления с приборов коммерческого учета электроэнергии и мощности, а также для контроля состояния сетей и объектов учета.

Исходными данными для выполнения проекта послужили:

- техническое задание по объекту строительства «КТП «ул. Наплатинская» в г. Луга, Ленинградской области, выданное ОАО «ЛОЭСК» ;
- технические условия, №45 от 25.04.2014г., выданные ООО "ЭНЕРГОКОНТРОЛЬ";
- письмо ОАО «ЛОЭСК» исх.№01/8 от 13.01.2014г., О типах приборов учёта в сетях ОАО «ЛОЭСК».

1.5 Перечень используемых нормативно-технических документов

Технорабочий проект разработан в соответствии с требованиями стандартов и ГОСТов, перечень которых приведён ниже:

ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения;

ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки;

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;

					4 710028255-010-ЭС-ПЗ-Т2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы;
 ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам;
 ГОСТ 2.120-73 ЕСКД. Технический проект;
 ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. Эксплуатационные документы;
 ГОСТ 27.001-81 Надежность в технике. Основные положения;
 ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения;
 ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности;
 ГОСТ 27.310-95 Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения;
 ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения;
 ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
 ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем;
 ГОСТ Р 50922-96 Защита информации. Основные термины и определения;
 ГОСТ Р 8-563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методика выполнения измерений;
 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия;
 ГОСТ 13109-97 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;
 ГОСТ 19431-84 Энергетика и электрификация. Термины и определения;
 ГОСТ 26035-294 Счётчики электрической энергии переменного тока, электронные;
 РД 34.09.101-94 Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении;
 РД.34.11.321-96 Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций;
 РД 34.11.333-97 Учет электрической энергии и мощности на энергообъектах. Типовая методика выполнения измерений количества электрической энергии.
 РД 34.11114-98 Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Основные нормируемые метрологические характеристики. Общие требования;
 РД 34.20.116-93 Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех;
 РД 34.45 - 51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования;
 РД 153-34.0-03.150-00 (ПОТ Р М-016-2001) Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;
 РД 153-34.0-11.209-99 Рекомендации РАО «ЕЭС России» «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности»;
 РД Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации.

					4 710028255-010-ЭС-ПЗ-Т2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации», г. Москва, Гостехкомиссия, 1992 г.;

РМГ 29-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения;

Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии и мощности (АСКУЭ) ОЭС Центра. Техническое задание, № 10-43-т1, 1997 г., институт «Энергосетьпроект», г. Москва;

Правила устройств электроустановок (ПУЭ). Санкт-Петербург, ДЕАН, 2001.-928 с.;

Правила эксплуатации электроустановок потребителей. Санкт-Петербург, ДЕАН, 2002.-320 с.;

Основные положения по созданию автоматизированных систем контроля и управления потреблением и сбытом энергии в энергосетях (АСКУЭ). Утв. Минэнерго СССР 10.12.87;

Типовые технические требования к средствам автоматизации контроля и учёта электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем. Утв. РАО «ЕЭС России» 11.10.94;

2. Цели, назначение и области использования ИИС

2.1 Назначение СУЭ ДС

СУЭ ДС предназначена для:

- обеспечения эффективного контроля и учета потребления электроэнергии;
- осуществление сбора, обработки и хранения параметров электропотребления коммерческого учета электроэнергии;
- регистрации параметров потребления с возможностью автоматической с заданной периодичностью передачи данных в энергоснабжающую организацию.

Создание СУЭ ДС предоставит потребителю следующие возможности:

- оптимальное перераспределение энергоресурсов между этапами производства;
- возможность анализа внутреннего электропотребления;
- снижение потерь электроэнергии;
- соблюдение заданного режима потребления электроэнергии (контроль перегрузки, соблюдение графика потребления и пр.)
- повышение уровня организации учета энергоресурсов, оперативности и достоверности получения информации.

2.2 Цели создания СУЭ ДС коммерческого учета электроэнергии

Целью создания является повышение эффективности использования энергоресурсов, обеспечение энергосбережения и рационального использования электроэнергии, переход на современные формы оплаты потребляемой электроэнергии.

Контроль за выполнением договорных обязательств по энергопотреблению по энергопотреблению выполняется техническим персоналом и включает в себя:

- формирование графика потребления электрической энергии;
- проверку соответствия текущего потребления электрической энергии договорным обязательствам.

					4 710028255-010-ЭС-ПЗ-Т2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

2.3 Области использования коммерческого учета электроэнергии

СУЭ ДС охватывает питающий ввод на КТП по 0,4кВ и отходящие линии освещения улиц жилого массива, приборы учета и средства измерений.

3. Характеристика объекта

3.1 Характеристика электроснабжения

Электроснабжение жилого массива по адресу: Ленинградская область, г. Луга, ул. Наплатинская, проезд Наплатинский и переулок Песочный на момент выполнения проекта осуществляется от двух ТП: ТП-49 и ТП-76. По окончании реконструкции кабельных линий 10кВ и 0,4кВ, а также строительства новой проектируемой проходной КТП «Наплатинская», часть нагрузок рассматриваемого жилого массива, в соответствии с принятыми техническими решениями, будет переключена на эту КТП.

Предельная величина потребляемой мощности 337,5 кВт.

Схема электроснабжения соответствует III категории по надежности электроснабжения.

Уровень напряжения в сечении учета 0,4кВ.

3.2 Состояние учета на момент проектирования

На момент проектирования узлы учёта потребляемой электроэнергии расположены в действующих ТП-49 и ТП-76. Эти два узла учета очевидно останутся и в дальнейшем. В случае изменения нагрузок на эти ТП целесообразно рассмотреть вопрос их реконструкции в будущем.

Систему учета электроэнергии необходимо модернизировать в соответствии с техническими условиями 000 «ЭНЕРГОКОНТРОЛЬ», а также предусмотреть возможность дальнейшего развития системы.

3.3 Граница балансовой принадлежности

Сечение поставки будет определяться в соответствии с «Актом разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности электросети и потребителя». Оформление надлежащей документации между Заказчиком проекта - ОАО «ЛОЭСК» и другими организациям необходимо провести в соответствии с установленным порядком.

3.4 Сечение учёта

Сечение учёта электроэнергии предусматривается не на границе балансовой принадлежности, а в щите учёта ЩУ расположенном на внутренней стене РУ-0,4кВ проектируемой КТП, см. лист 3 основного комплекта чертежей 47100282255-010-ЭС-ГМ-Т2.

Для организации учёта расхода электроэнергии предусматривается установка трёхфазных электронных счётчиков типа Вектор-3 ART-02 PND 5/10А, подключенные через трансформаторы тока типа ТТИ-60 и на прямое включение для системы уличного освещения.

Организация учёта предусматривается отдельно: на вводе 0,4кВ, за силовым трансформатором КТП и за рубильником системы освещения территории улиц.

					4 710028255-010-ЭС-ПЗ-Т2	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		