

*Общество с ограниченной ответственностью  
«Инэнерготех»*

*“Создание автоматизированной информационно-измерительной системы  
коммерческого учета электроэнергии”  
для нужд ООО «ОЭСК»*

*АИИС КУЭ ООО «ОЭСК»*

*Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ и ВЛ-0,4кВ*

*ТЕХНОРАБОЧИЙ ПРОЕКТ*

*ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.ТРП*

*2020*

Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.	Разраб.	Логошева	
	Пров.	Козлов	
	Н.контр.		
	Утв.	Савченко	

Формат	Обозначение	Наименование	Кол-во листов	№ экз.	Примечание
A4	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.ВД	Ведомость технорабочего проекта	1		
A4	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Техническая документация	50		
A4, A3	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.КТП.РД	Рабочая документация КТП	67		
A4, A3	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.УСПД.РД	Рабочая документация УСПД	13		

Технические решения, принятые в технорабочем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, а также правил взрывобезопасности, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта А.В.Савченко

						ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.ВД			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Логошева				АИИС КУЭ ООО «ОЭСК» Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ и ВЛ-0,4кВ Ведомость технорабочего проекта	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Козлов					ТП		1
							ООО "Инэнерготех"		
Н.контр.									
Утв.		Савченко							

*Общество с ограниченной ответственностью  
«Инэнерготех»*

*"Создание автоматизированной информационно-измерительной системы  
коммерческого учета электроэнергии"  
для нужд ООО «ОЭСК»*

*АИИС КУЭ ООО «ОЭСК»*

*Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ и ВЛ-0,4кВ*

*ТОМ 1  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

*ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.ТД*

*2020*

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

Формат	Обозначение	Наименование	Кол-во листов	№ экз.	Примечание
		<u>Техническая документация</u>			
A4	Ведомость ТД	Ведомость технической документации	1		
A4	Раздел 1	Пояснительная записка	3-12		
A4	Раздел 2	Схема функциональной структуры	13-16		
A4	Раздел 3	Описание автоматизируемых функций	17-20		
A4	Раздел 4	Описание информационного обеспечения	21-24		
A4	Раздел 5	Описание комплекса технических средств	25-36		
A4	Раздел 6	Описание программного обеспечения	37-38		
A4	Раздел 7	Метрологическое обеспечение	39-42		
A4	Раздел 8	Описание организационной структуры	43-44		
A4	Раздел 9	Проектная оценка надежности	45-50		

						ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АИИС КУЭ ООО «ОЭСК» Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ и ВЛ-0,4кВ Ведомость ТД	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Логашева				ТП		2	50	
Пров.	Козлов				ООО "Инэнерготех"				
Н.контр.									
Утв.	Савченко								

## Раздел 1. Пояснительная записка

### 1.1 Наименование проектируемой системы и наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы

Полное наименование проектируемой автоматизированной системы: «Создание автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)», охватывающей весь электросетевой комплекс ООО «ОЭСК» (сокращенное наименование системы АИИС КУЭ ООО «ОЭСК»).

Технорабочий проект выполнен на основании:

- Федеральный закон РФ от 27.12.2018 №522-ФЗ;
- Договор № 83/2020 от 24.08.2020 на создание автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии, охватывающей весь электросетевой комплекс ООО «ОЭСК».

### 1.2 Цели, назначение и функции АИИС КУЭ

Проектируемая АИИС КУЭ предназначена для учета электроэнергии по ВЛ напряжением 0,4кВ, для потребителей, подключенных к электрическим сетям ООО «ОЭСК».

АИИС КУЭ создается с целью:

- своевременного получения юридически значимой, достоверной и легитимной информации о количестве и качестве потребленной и/или распределенной электроэнергии;
- формирования объемов электрической энергии, поступающей в электрические сети ООО «ОЭСК» от смежных электросетевых организаций, и перетока электроэнергии в смежные сетевые компании;
- реализации требований ФЗ-261 от 23.11.2009 г. в части перехода на 100% расчеты с абонентами по показаниям приборов учета электрической энергии;
- повышения оперативности управления режимами энергопотребления;
- сокращения издержек сетевой компании при формировании объема оказанных услуг;
- сокращения потерь электроэнергии;
- оптимизации режимов электросетей;
- внедрения инновационных технологий при реализации учета электроэнергии.

АИИС КУЭ также предназначена для организации автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии, формируемой измерительно-информационными комплексами точек учета, и передачи собранной измерительной информации на уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК) автоматизированной системы.

Основные функции АИИС КУЭ:

- измерение физических величин коммерческого учета электроэнергии и мощности;
- автоматический сбор данных о приращениях электроэнергии;
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающее требованию защищенности от потери информации и от несанкционированного доступа;

Взам. инв. №	Подп. и дата	<p>— внедрения инновационных технологий при реализации учета электроэнергии.</p> <p>АИИС КУЭ также предназначена для организации автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии, формируемой измерительно-информационными комплексами точек учета, и передачи собранной измерительной информации на уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК) автоматизированной системы.</p> <p>Основные функции АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– измерение физических величин коммерческого учета электроэнергии и мощности;</li><li>– автоматический сбор данных о приращениях электроэнергии;</li><li>– хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающее требованию защищенности от потери информации и от несанкционированного доступа;</li></ul>							
								ИЗТ.83.2020.ОЭСК.19.ТД	Лист
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		3

- формирование хранения передача результатов измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений (журнал событий);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы единого календарного времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Приборы учёта электроэнергии выполняют функции:

- хранение профиля активной и реактивной мощности нагрузки прямого и обратного направлений с программируемым интервалом интегрирования от 1 до 60 минут и глубиной хранения не менее 128 суток при времени интегрирования 60 минут;
- хранение в энергонезависимом запоминающем устройстве прибора учёта тарифицированных данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом, в том числе в прямом и обратном направлениях (для приборов учёта электроэнергии устанавливаемых на ПС/ТП на присоединениях 6–10 кВ и выше), за:
  - текущий месяц и на начало предыдущих 36 месяцев;
  - текущий год и предыдущие два года (на начало года);
- хранение в энергонезависимом запоминающем устройстве прибора учёта информации (измерительных данных, параметров настройки, программ) при отключенном питании не менее 3 лет;
- хранение запрограммированных параметров не менее 5 лет эксплуатации прибора учёта;
- работу по одному или нескольким цифровым каналам связи;
- скорость передачи данных приборов учёта определяется стандартными спецификациями применяемых интерфейсов связи;
- возможность программирования, перепрограммирования, управления и считывания параметров и данных локально и удалённо;
- разграничение прав доступа на перепрограммирование в соответствии с паролями доступа;
- отображение параметров и событий на дисплее русифицировано (исключение могут составлять единицы измерения параметров по единой системе измерений – СИ, отображаемых на дисплее прибора учёта);
- визуализация индикации работоспособного состояния;
- контроль правильности подключения измерительных цепей;
- наличие энергонезависимой электронной пломбы корпуса и клеммной крышки прибора учёта для защиты от несанкционированного доступа;
- ведение журналов событий, , журнала превышения порога мощности;
- защита от воздействия магнитных полей (различной природы) на элементы прибора учёта электрической энергии. Воздействие магнитного поля должно фиксироваться в «журнале событий» (Дату и время начала события; дату и время окончания события);
- в случае возникновения внештатных ситуаций возможность выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК.
- Приборы учёта электрической энергии обеспечивают ведение «журнала событий» с привязкой ко време-

Взам. инв. №	Подп. и дата	<ul style="list-style-type: none"><li>- контроль правильности подключения измерительных цепей;</li><li>- наличие энергонезависимой электронной пломбы корпуса и клеммной крышки прибора учёта для защиты от несанкционированного доступа;</li><li>- ведение журналов событий, , журнала превышения порога мощности;</li><li>- защита от воздействия магнитных полей (различной природы) на элементы прибора учёта электрической энергии. Воздействие магнитного поля должно фиксироваться в «журнале событий» (Дату и время начала события; дату и время окончания события);</li><li>- в случае возникновения внештатных ситуаций возможность выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК.</li><li>- Приборы учёта электрической энергии обеспечивают ведение «журнала событий» с привязкой ко време-</li></ul>						
Инв. № подл.							ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист
								4
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Правила технической эксплуатации электроустановок.

ГОСТ 2.102-68 Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки.

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

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.

ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.111-87 ЕСКД. Нормоконтроль.

ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 12.1004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ Р 21.101-2009. Основные требования к проектной и рабочей документации.

ГОСТ 12.1030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление и зануление.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных продуктов.

ГОСТ 20.39.108-85 Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора.

ГОСТ 21.101-97 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.

ГОСТ 21.110-95 СПДС. Правила выполнения спецификаций оборудования, изделий и материалов.

ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.

ГОСТ 21.406-88 СПДС. Проводные средства связи. Обозначения условные графические на схемах и планах.

ГОСТ 24.302-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем.

ГОСТ 24.303-80 Система технической документации на АСУ. Обозначения условные графические технических средств.

ГОСТ 24.304-82 Система технической документации на АСУ. Требования к выполнению чертежей.

ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные положения. Термины и определения.

ГОСТ 30.001-83 Система стандартов эргономики и технической эстетики. 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 управления. Виды, комплектность и обозначение документов, при создании автоматизированных систем.

ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы управления. Техническое задание на автоматизированные системы.

ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы управления. Виды испытаний автоматизированных систем.

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические требования.

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические требования.

ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД						Лист
									6
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				



ГОСТ 21958-76 Система «человек-машина». Зал и кабины операторов. Взаимное расположение рабочих мест. Общие эргономические требования.

ГОСТ 25861-83 Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний.

ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы 0,2s и 0,5s).

ГОСТ 30207-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы 1,0s и 2,0s).

ГОСТ Р 8.563-96 ГСИ. Методика выполнения измерений.

ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ Р 50377-92 Безопасность оборудования информационной технологии, включая электрическое контрольное оборудование.

ГОСТ Р 50739-95 Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования.

ГОСТ Р 51275-99 Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения.

ГОСТ Р 51318.22-99 (ИСПР 22-97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.

РД 34.09.101-94 Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении.

РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

РД Государственной технической комиссии при Президенте РФ «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации».

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

СанПиН 2.2.2.1332-03 Санитарные правила и нормы.

ПР 50.1.019 Правила по стандартизации. Основные положения Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации и унифицированных систем документации РФ.

НПБ 105-2003 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. «Нормативы численности персонала подразделений автоматизированных систем управления электростанций», г. Москва, Минтопэнерго, РАО «ЕЭС России», 1999 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>СанПиН 2.2.2.1332-03 Санитарные правила и нормы.</p> <p>ПР 50.1019 Правила по стандартизации. Основные положения Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации и унифицированных систем документации РФ.</p> <p>НПБ 105-2003 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.</p> <p>«Нормативы численности персонала подразделений автоматизированных систем управления электростанций», г. Москва, Минтопэнерго, РАО «ЕЭС России», 1999 г.</p>					
						ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД		Лист
								7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Для эксплуатации системы должен быть сформирован оперативный персонал. Оперативный персонал разделяется на пользователей системы и эксплуатационный персонал.

Пользователями системы являются лица из числа оперативного и административно-технического персонала ООО «ОЭСК».

К эксплуатации АИИС КУЭ допускается персонал, изучивший документацию, прошедший обучение и инструктаж. Для обслуживания допускается персонал с группой допуска ПТБ не ниже III.

Эксплуатационный персонал АИИС КУЭ комплектуется в период опытной эксплуатации и назначается приказами по предприятию.

Для обслуживания АИИС КУЭ требуется персонал согласно таблице 3.1.

Таблица 3.1 –Перечень категорий работников и число штатных единиц

Должность	Количество специалистов
Системный администратор	1
Инженер по обслуживанию оборудования	1
Техник-электромеханик	2

Системный программист-администратор –поддерживает работу программного обеспечения и компьютеров на всех уровнях.

Инженер по обслуживанию оборудования – поддерживает работоспособность технических средств АИИС КУЭ

Техник-электромеханик – обеспечивает техническое обслуживание и ремонт компонентов АИИС КУЭ

## 16 Функции обслуживающего персонала подстанции для АИИС КУЭ

В обязанности обслуживающего персонала подстанции должно входить:

- осуществление оперативного контроля за поступлением информации по всем присоединениям, входящим в состав АИИС КУЭ, в соответствии с заданным режимом;
- осуществление замещения результатов измерений (при необходимости), в соответствии с действующей эксплуатационно-технической документацией;
- обеспечение безотказной работы пользовательского программного обеспечения АИИС КУЭ;
- поддержание в актуальном рабочем состоянии полного объема оперативной, накапливаемой и нормативной информации по коммерческому учету;
- обеспечение защиты информации от несанкционированного доступа;
- осуществление сопровождения внедренных программных средств;
- обеспечение целостности, достоверности и сохранности циркулирующей в системе информации;
- обеспечение правильной технической эксплуатации и бесперебойной работы средств вычислительной техники;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							
Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.ТД			Лист
									8

- осуществление подготовки средств вычислительной техники к работе, их технический осмотр, выявление неисправностей;
- осуществление контроля за работой средств вычислительной техники;
- восстановление работоспособности ИВК, ИВКЭ АИИС КУЭ после аварии.
- обеспечение правильной технической эксплуатации и бесперебойной работы средств и каналов связи;
- осуществление подготовки средств и каналов связи к работе, их технический осмотр, проверки наличия неисправностей;
- осуществление контроля за работой средств и каналов связи и принятия мер по своевременному и качественному выполнению ремонта;
- обеспечение контроля и проведения работ по защите от несанкционированного доступа коммуникаций и средств связи;
- регистрация отказов эксплуатируемого оборудования, программного обеспечения и каналов связи;
- осуществление учета и хранения документов, имеющих отношение к АИИС и коммерческому учету электроэнергии;
- осуществление учета и обеспечение полной сохранности принятых на хранение документов;
- выдача в установленном порядке документов и ведение учета использования документов, хранящихся в архиве.
- обеспечение эксплуатации измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии в соответствии с требованиями эксплуатационно-технической документации;
- осуществление подготовки измерительных трансформаторов и счетчиков к работе, их технический осмотр, проверки наличия неисправностей;
- осуществление контроля за работой измерительных трансформаторов и счетчиков и принятия мер по своевременному и качественному выполнению ремонта своими силами или силами третьих лиц;
- обеспечение контроля и проведения работ по защите от несанкционированного доступа измерительных трансформаторов и счетчиков;
- обеспечение эксплуатации УСПД и коммуникационного оборудования в соответствии с требованиями эксплуатационно-технической документации;
- осуществление подготовки УСПД и коммуникационного оборудования к работе, их технический осмотр, проверки наличия неисправностей;
- осуществление контроля за работой УСПД и коммуникационного оборудования и принятия мер по своевременному и качественному выполнению ремонта своими силами или силами третьих лиц.

## 1.7 Решения по режимам функционирования, диагностированию работы системы

Система функционирует в трех режимах: штатном, сервисном и ремонтном.

Штатный режим работы:

Взам. инв. №	<p>— осуществление подготовки УСПД и коммуникационного оборудования к работе, их технический осмотр, проверки наличия неисправностей;</p> <p>— осуществление контроля за работой УСПД и коммуникационного оборудования и принятия мер по своевременному и качественному выполнению ремонта своими силами или силами третьих лиц.</p>							
Подп. и дата	<p><b>17    Решения по режимам функционирования, диагностированию работы системы</b></p> <p>Система функционирует в трех режимах: штатном, сервисном и ремонтном.</p> <p>Штатный режим работы:</p>							
Инв. № подл.							ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист
								9
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В штатном режиме все компоненты АИИС КУЭ работают в заданных режимах. Измерение и расчет потребления электрической энергии производится с заданным классом точности. Сбор и обработка информации производится в автоматическом режиме. Отсутствуют диагностические сообщения об ошибках в счетчиках и оборудовании передачи данных. Оборудование функционирует круглосуточно, при этом не требуется вмешательство обслуживающего персонала.

Осуществляется обмен информацией между АИИС КУЭ и заинтересованными организациями.

*Сервисный режим работы:*

В сервисном режиме работы производится изменение конфигурации АИИС КУЭ добавление новых, изменение параметров существующих точек учета. Изменение конфигурации не влияет на результаты измерений по точкам учета, остающимся в работе.

При изменении настроек по текущей точке учета счетчик электроэнергии выводится из автоматического опроса. После изменения настроек счетчик вновь подключается к системе и автоматическому опросу. Результаты измерений счетчика, поступившие в сервер опроса до изменения настроек, остаются неизменными в базе данных. Результаты измерений счетчика, поступающие после изменения настроек, вносятся в базу данных в штатном режиме в соответствии с новыми настройками.

*Ремонтный режим работы*

В случае выхода из строя компонентов технических средств АИИС КУЭ переходит в ремонтный режим работы.

Восстановление работоспособности системы производится путем замены отказавшего компонента на исправный из состава запасных изделий и приборов (ЗИП), который перед установкой должен быть предварительно настроен.

*Диагностика и проверка работоспособности системы*

Перед проверкой работоспособности системы необходимо убедиться в том, что:

технические средства нижнего уровня смонтированы в соответствии с проектной документацией и функционируют;

устройства и линии связи смонтированы в соответствии с проектной документацией на систему;

компьютеры необходимой конфигурации установлены и связаны по IP соединению;

на компьютерах установлено программное обеспечение.

Для проверки правильности работы системы необходимо подать питание на все компоненты комплекса, запустить соответствующее ПО и убедиться в правильности работы АИИС.

## 1.8 Решения по комплексу технических средств, его размещению на объекте

В состав технического обеспечения АИИС КУЭ входят:

- измерительные трансформаторы тока (существующие);
- измерительные электросчетчики;
- существующие линии присоединения счетчиков к трансформаторам тока (вторичные измерительные цепи);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>плекса, запустить соответствующее ПО и убедиться в правильности работы АИИС.</p> <p><b>1.8    Решения по комплексу технических средств, его размещению на объекте</b></p> <p>В состав технического обеспечения АИИС КУЭ входят:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- измерительные трансформаторы тока (существующие);</li><li>- измерительные электросчетчики;</li><li>- существующие линии присоединения счетчиков к трансформаторам тока (вторичные измеритель- ные цепи);</li></ul>							
									ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		10

– УСПД.

Перечень точек измерения АИИС КУЭ с указанием коэффициентов трансформации и классов точности измерительных трансформаторов приведен в приложении А ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.КТПРД.

Измерение физических величин производится автоматически в соответствии с методикой выполнения измерений. Данная функция реализуется в счетчике электрической энергии.

На всех присоединениях проектом предусматривается использование счетчиков электроэнергии Фобос, производства ООО «Телематические Решения» (торговая марка WAVIoT).

Класс точности счетчиков должны быть не хуже 1 – для счетчиков непосредственного включения и 0,5 – для счетчиков трансформаторного включения.

## 1.9 Решения по установке и монтажу оборудования

Электромонтажные работы выполнять в полном соответствии с требованиями действующих ПУЭ, СНиП и межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001) в том числе в части допуска к работе в действующих электроустановках.

Установка счетчиков электроэнергии.

Перед установкой необходимо убедиться в том, что устанавливаемый счетчик нужной модификации и соответствует требуемым условиям и режимам работы. А также необходимо убедиться, что на всех присоединениях имеется действующая поверка для трансформаторов тока и напряжения.

Монтаж счетчика осуществляется в соответствии с рекомендованной последовательностью, указанной в инструкции по монтажу и паспорте счетчика.

Подключение измерительных цепей к электросчетчику осуществляется в соответствии со схемами вторичных измерительных цепей. Счетчики подключить при помощи существующих проводов, используя существующие испытательные коробки.

После установки и подключения проводов на счетчик, с использованием коробки испытательной переходной, необходимо подать напряжение (нагрузку) и убедиться в правильности подключения и работы счетчика.

После проверки работы счетчика следует опломбировать винты крышки клеммника и смотровое окно счетчика в установленных местах. Опломбировать коробку испытательную переходную.

Параметры настройки коммуникационного оборудования хранятся в энергонезависимой памяти самих устройств.

Выходными данными АИИС КУЭ являются отчетные документы и электронные файлы, содержащие значения потребленной активной и реактивной электроэнергии объектов, необходимые служебные документы.

## 1.10 Мероприятия по изменению объекта автоматизации

Проектируемая АИИС КУЭ создается в рамках проведения работ по созданию АИИС КУЭ ОАО «ООО «0ЭСК».

Взам. инв. №	Подп. и дата	<p>Параметры настройки коммуникационного оборудования хранятся в энергонезависимой памяти самих устройств.</p> <p>Выходными данными АИИС КУЭ являются отчетные документы и электронные файлы, содержащие значения потребленной активной и реактивной электроэнергии объектов, необходимые служебные документы.</p> <p><b>1.10 Мероприятия по изменению объекта автоматизации</b></p> <p>Проектируемая АИИС КУЭ создается в рамках проведения работ по созданию АИИС КУЭ ОАО «ОЭСК».</p>						
		Инв. № подл.						Лист
			ИЗТ.83.2020.ОЭСК.19.ТД					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			11

*Для приведения распределительных сетей к состоянию, отвечающему требованиям технического задания, необходимо произвести следующие действия:*

- *обеспечить метрологическую поверку измерительных трансформаторов, при необходимости;*
- *установить счетчики электроэнергии согласно чертежам рабочей документации;*
- *обеспечить защиту оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;*
- *организовать информационное взаимодействие всех компонентов системы;*
- *в местах установки оборудования обеспечить условия эксплуатации в соответствии с техническими характеристиками (температура окружающей среды, влажность воздуха, отсутствие агрессивных сред, отсутствие в местах установки сильных электромагнитных полей и радиоизлучений).*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист	
							12	

## РАЗДЕЛ 2. СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ

### 2.1 Структура АИИС КУЭ

АИИС КУЭ создаётся как открытая система с централизованной функцией управления и распределённой функцией измерения, которая имеет три уровня.

#### Первый ИИК (нижний) уровень

Уровень измерительно-информационных комплексов точек учета (уровень ИИК). ИИК – функционально объединенная и территориально локализованная совокупность программно-технических средств учета электроэнергии по данной точке измерений, в которой формируются и преобразуются сигналы, содержащие количественную информацию об измеряемых величинах, реализуются вычислительные и логические операции, предусмотренные процессом измерений, а также интерфейс доступа к информации по данной точке измерений электроэнергии.

Данный уровень осуществляет полный цикл автоматического сбора привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии в точках присоединений с заданной дискретностью измерений, обработки, хранения информации.

Технические средства каждого ИИК включают в свой состав:

- измерительные трансформаторы тока и напряжения (существующие);
- счетчики электрической энергии ФОБОС;
- вторичные цепи тока и напряжения (существующие).

ИИК обеспечивает:

- Многотарифный учет активной и реактивной электроэнергии в двух направлениях;
- Контроль параметров сети: мощность (активная, реактивная, полная), ток, напряжение, коэффициент мощности, ток в нулевом проводе (опционально);
- Контроль параметров качества сети: положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты сети – класс S по ГОСТ 30804.4.30. ;
- Ведение журналов событий глубиной не менее 1000 записей с инициативным оповещением о событиях, в том числе –превышении лимитов мощности, напряжения, тока, попытках вскрытия, воздействия магнитным полем, результатах самодиагностики;
- Дистанционное отключение и ограничение потребления;
- Дистанционная установка \изменение тарифного расписания;
- Дистанционное обновление метрологически не значимой части ПО.

Счетчики ФОБОС обеспечивают хранение в энергонезависимой памяти данных:

- Профилей энергий (настраиваемых 1-60 минут) – не менее 128 суток (для 30 минут)
- Показаний на конец суток –не менее 128 суток
- Показаний на конец месяцев – не менее 39 месяцев.

Взам. инв. №	Подп. и дата	<ul style="list-style-type: none"><li>– Дистанционное отключение и ограничение потребления;</li><li>– Дистанционная установка \изменение тарифного расписания;</li><li>– Дистанционное обновление метрологически не значимой части ПО.</li></ul> <p>Счетчики ФОБОС обеспечивают хранение в энергонезависимой памяти данных:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Профилей энергий (настраиваемых 1-60 минут) – не менее 128 суток (для 30 минут)</li><li>– Показаний на конец суток – не менее 128 суток</li><li>– Показаний на конец месяцев – не менее 39 месяцев.</li></ul>						
Инв. № подл.							ИЭТ.83.2020.03СК.19.ТД	Лист
								13
	Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

### **Второй уровень ИВКЭ**

Уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (Уровень ИВКЭ). ИВКЭ – Совокупность функционально объединенных программных и технических средств, предназначенная для решения задач сбора и обработки результатов измерений, диагностики средств измерений в пределах одной электроустановки, а также обеспечения интерфейсов доступа к этой информации.

АИИС КУЭ включает в себя:

- УСПД «Вавиот»;
- Каналообразующую аппаратуру.

Функции ИВКЭ:

- автоматический поиск и включение в схему опроса устройств нижнего уровня;
- измерение и учет электрической энергии и мощности, интервалов времени, учет других энергоресурсов, сбор диагностической информации с устройств нижнего уровня, хранение и передача накопленной информации на верхний уровень путем предоставления авторизованного доступа к информации по каналам связи GSM/GPRS, Ethernet, спутниковой связи или RS-485. Передача данных осуществляется по протоколу API, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или в соответствии со стандартом СТО 34.01-5.1-006-2017 ПАО «Россети»;
- передача команд управления приборам учета энергоресурсов и устройствам автоматизации с цифровым интерфейсом (управление реле, запись лимитов потребления, тарифного расписания и пр.);
- измерение текущего времени, контроль и синхронизация времени приборам учета энергоресурсов, имеющих встроенные часы;
- обеспечение прямого доступа к приборам учета энергоресурсов с цифровым интерфейсом верхнего уровня;
- самодиагностика с записью в журнале событий.

### **Третий уровень ИВК**

Уровень информационно-вычислительного комплекса (Уровень ИВК). ИВК – Совокупность функционально объединенных программных, информационных и технических средств, предназначенная для решения задач диагностики состояний средств и объектов измерений, сбора, обработки и хранения результатов измерений, поступающих от ИИК.

ИВК обеспечивает:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- автоматическую диагностику состояния средств измерений (обязательно при модернизации АИИС и новом строительстве энергообъектов);
- контроль достоверности результатов измерений;
- доступ ИАСУ КУ к информации.

Уровень ИВК в данном проекте не разрабатывается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									14	
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.03СК.19.ТД	



## 2.2 Автоматизированные функции, выполняемые системой

Автоматически выполняются следующие функции системы:

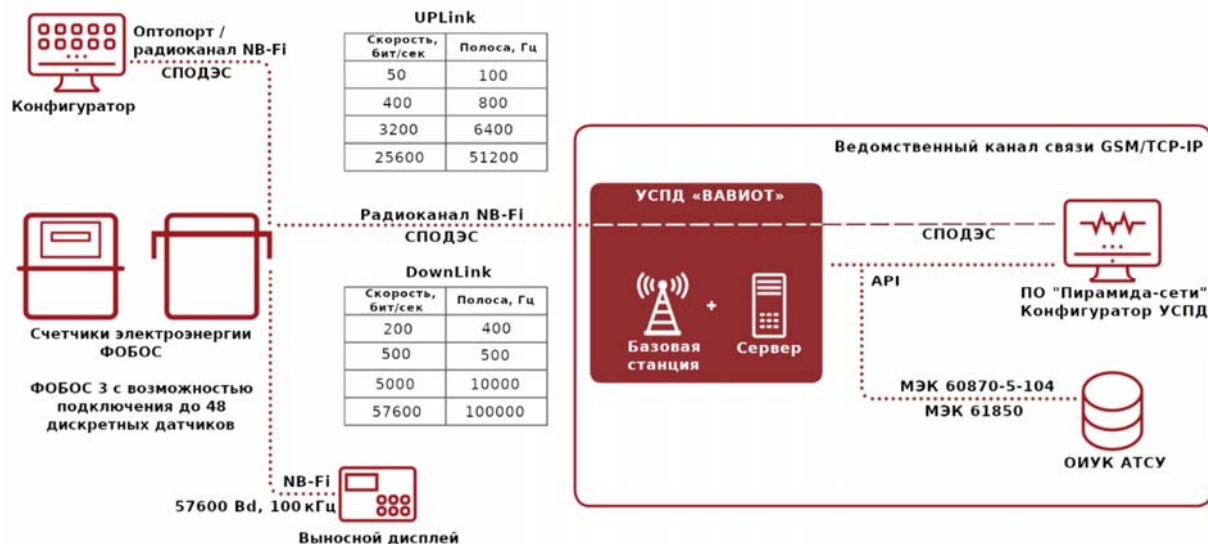
- проведение измерения приращения активной электроэнергии;
- проведение измерения приращения реактивной электроэнергии;
- проведение измерения приращения времени и интервалов времени;
- проведение измерения фазных токов;
- проведение измерения фазных напряжений;
- коррекция времени в ИИК;
- коррекция времени в ИВКЭ;
- сбор информации о состоянии средств измерения;
- хранение информации в базе данных ИИК;
- хранение данных в базе данных ИВКЭ;
- синхронизация времени на уровне ИИК;
- синхронизация времени на уровне ИВКЭ;
- ведение журнала событий на уровне ИИК;
- ведение журнала событий на уровне ИВКЭ;
- предоставление информации о результатах измерения в ИВК;
- предоставление информации о состоянии средств измерения в ИВК

## 2.3 Архитектура построения АИИС КУЭ

Счетчики электроэнергии передают показания по беспроводному каналу NB-Fi в телематическую сеть на серверном ПО, развернутом на аппаратной платформе УСПД ВАВИОТ (ИВКЭ), данные с УСПД ВАВИОТ могут быть переданы в различные ИВК ВУ ПО «Пирамида-сети», ЭНФОРС, а также, АльфаЦЕНТР, Телескоп+, Энфорс, EMCOS Coprogate и другие (возможна интеграция посредством API).

Защищенная АИИС КУЭ разворачивается в составе любой корпоративной (защищенной) сети на базе одного УСПД Вавиот и нескольких NB-Fi базовых станций (шлюзов). Система АИИС КУЭ от ВАВИОТ легко масштабируется путем установки дополнительных УСПД ВАВИОТ, базовых станций и шлюзов, практически не ограничивая количество подключаемых приборов учета.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД	Лист
											15
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			



## 2.4 Показания по взаимосвязям АИИС со смежными системами, обеспечению ее совместимости

АИИС КУЭ включающая в себя счетчики электроэнергии ФОБОС различных модификаций, в том числе, с применением альтернативных каналов связи, а также устройства сбора и передачи данных УСПД Вавиот, базовые станции и шлюзы NB-Fi, интегрирована с большинством популярных информационно-вычислительных комплексов (ИБК, АИИС КУЭ), таких как Пирамида 2.0, Пирамида-Сети, АльфаЦЕНТР, Телескоп+, Энфорс, EMCOS. Corporate, также с системами телемеханики, поддерживающими универсальные протоколы МЭК 60870-5-104 и МЭК 61850.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						ИЭТ.83.2020.03СК.19.ТД	Лист	
							16	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

### РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ФУНКЦИЙ

### Характеристика функциональной структуры АИИС КУЗ

*В состав АИИС КУЭ входят следующие уровни:*

- ИИК;
- ИВКЭ;
- ИВК (разработка уровня не предусматривается).

*Уровень ИИК обеспечивает выполнение следующих функций:*

- Многотарифный учет активной и реактивной электроэнергии в двух направлениях;
- Контроль параметров сети: мощность (активная, реактивная, полная), ток, напряжение, коэффициент мощности, ток в нулевом проводе (опционально);
- Контроль параметров качества сети: положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты сети – класс S по ГОСТ 30804.4.30. ;
- Ведение журналов событий глубиной не менее 1000 записей с инициативным оповещением о событиях, в том числе –превышении лимитов мощности, напряжения, тока, попытках вскрытия, воздействия магнитным полем, результатах самодиагностики;
- Дистанционное отключение и ограничение потребления;
- Дистанционная установка \изменение тарифного расписания;
- Дистанционное обновление метрологически не значимой части ПО.

Счетчики ФОБОС обеспечивают хранение в энергонезависимой памяти данных:

- Профилей энергий (настраиваемых 1-60 минут) – не менее 128 суток (для 30 минут)
- Показаний на конец суток – не менее 128 суток
- Показаний на конец месяцев – не менее 39 месяцев.

Счетчики ФОБОС обеспечивают автономное функционирование часов, дисплея и датчиков счетчика от встроенной батареи при отсутствии питающей сети, а также дистанционную синхронизацию времени, в том числе автоматическую, в составе АИИС КУЭ.

Счетчики электроэнергии ФОБОС поддерживают международный протокол обмена данными DLMS/COSEM, в том числе, в спецификации ПАО «Россети» СПОДЭС.

*АИИС КУЭ надежно защищена от сторонних воздействий; данные защищены от неавторизованного доступа. Для защиты данных применяется российский алгоритм шифрования «Мagma» (ГОСТ Р 34.12-2015) с ключом шифрования 256 бит.*

Основными конструктивными узлами счетчика являются

- Узел измерения
- Блок микроконтроллера
- Блок питания
- Интерфейсы и испытательные выходы

Взам. инв. №	<p>там числе, в спецификации ПАО «Россети» СПОДЭС.</p> <p>АИИС КУЭ надежно защищена от сторонних воздействий; данные защищены от неавторизованного доступа. Для защиты данных применяется российский алгоритм шифрования «Магма» (ГОСТ Р 34.12-2015) с ключом шифрования 256 бит.</p>							
	Подп. и дата	<p>Основными конструктивными узлами счетчика являются</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Узел измерения</li><li>— Блок микроконтроллера</li><li>— Блок питания</li><li>— Интерфейсы и испытательные выходы</li></ul>						
Инв. № подл.							ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист
								17
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- Жидкокристаллический дисплей (для счетчика исполнения «Сплит» – выносной дисплей)
- Кнопки управления (для счетчика исполнения «Сплит» – в составе выносного дисплея);
- Реле нагрузки (для счетчика модификации L непосредственного включения);
- Реле управления внешним коммутирующим устройством (для счетчика модификации L трансформаторного включения);
- Датчики:

Узел измерения. Основными компонентами узла измерения счетчика являются датчики напряжения и тока. Для измерения токов фаз и нейтрали используются трансформаторы тока и шунты. Для измерения напряжения используются схемы делителей напряжения. Принцип действия узла измерения основан на преобразовании сигналов тока и напряжения сети переменного тока, поданных на измерительные элементы счетчика, в цифровую информацию, удобную для дальнейшей обработки, хранения и отображения. Узел измерения генерирует также сигналы оптического и электрического испытательных выходов, пропорциональные измеряемой мощности.

Блок микроконтроллера выполняет следующие функции:

- все преобразования измерительной информации в цифровом виде;
- размещение результатов измерений в энергонезависимой памяти; память предназначена для хранения учетных данных, коэффициентов калибровки и конфигурации;
- ведение часов реального времени;
- организацию связи через оптический порт и другие интерфейсы;
- управление трансивером радиомодема;
- управление отображением информации (для счетчика шкафного исполнения);
- управление реле нагрузки (реле управления внешним коммутирующим устройством);
- измерение температуры внутри корпуса счетчика (измерительного блока);
- регистрацию вскрытия крышки кожуха (крышки корпуса) и крышки клеммной колодки счетчика (измерительного блока);
- контроль датчика магнитного поля;
- контроль отклонения измеренных параметров от заданных критериев;
- контроль состояния входов телесигнализации.

Часы реального времени. Встроенные часы реального времени (RTC) дают возможность снабжать учетные данные и события меткой времени, поддерживать тарификацию, обрабатывать команды управления в соответствии с установленным графиком. При работе счетчика в составе измерительной системы обеспечивается постоянная внешняя синхронизация часов счетчика с системными часами АИИС КУЭ через сеть передачи данных. Локальную установку и синхронизацию часов можно также провести через интерфейсы, имеющиеся в соответствующих модификациях.

Реле нагрузки. Счетчик модификации L непосредственного включения позволяет выполнять контроль мощности потребления и управление подачей электроэнергии потребителю при помощи встроенного реле нагрузки для счетчиков непосредственного включения. Максимальный ток реле нагрузки не менее, чем на 10 %

Взам. инв. №	Подп. и дата	<p>— контроль состояния входов телесигнализации.</p> <p>Часы реального времени. Встроенные часы реального времени (RTC) дают возможность снабжать учетные данные и события меткой времени, поддерживать тарификацию, обрабатывать команды управления в соответствии с установленным графиком. При работе счетчика в составе измерительной системы обеспечивается постоянная внешняя синхронизация часов счетчика с системными часами АИИС КУЭ через сеть передачи данных. Локальную установку и синхронизацию часов можно также провести через интерфейсы, имеющиеся в соответствующих модификациях.</p> <p>Реле нагрузки. Счетчик модификации L непосредственного включения позволяет выполнять контроль мощности потребления и управление подачей электроэнергии потребителю при помощи встроенного реле нагрузки для счетчиков непосредственного включения. Максимальный ток реле нагрузки не менее, чем на 10 %</p>						
Инв. № подл.							ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД	Лист
								18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

превышает максимальный ток, соответствующий конкретной модификации счетчика. Коммутационная износостойкость контактов реле составляет не менее 1000 циклов. Счетчик модификации L трансформаторного включения позволяет выполнять управление внешним коммутирующим устройством с помощью встроенного сигнального реле с изолированными выводами.

Контроль нагрузки. В счетчиках непосредственного включения модификации L реализована функция контроля мощности потребления и управления нагрузкой потребителей при помощи встроенного реле нагрузки.

Отключение и подключение реле могут быть выполнены:

- удаленно (командой оператора);
- вручную (нажатием кнопки абонентом);
- локально (через функции счетчика, например, ограничение максимальной мощности)

Контроль показателей качества электроэнергии. В счетчиках реализован контроль показателей качества электроэнергии:

- положительное и отрицательное отклонение напряжения;
- отклонение частоты;
- длительность и глубина провалов напряжений;
- длительность перенапряжений.

Контроль положительного и отрицательного отклонения напряжения осуществляется по методике, приведенной в ГОСТ 30804.4.30-2013 для класса A, по критериям, установленным в ГОСТ 32144-2013: положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 10 % номинального значения напряжения в течение 100 % времени интервала в одну неделю.

Контроль отклонения частоты осуществляется по методике, приведенной в ГОСТ 30804.4.30-2013 для класса S, по критериям, установленным в ГОСТ 32144-2013: отклонение частоты не должно превышать  $\pm 0,2$  Гц в течение 95 % времени интервала в одну неделю и  $\pm 0,4$  Гц в течение 100 % времени интервала в одну неделю.

Журнал событий. Счетчик в режиме реального времени реагирует на события, вызванные различными причинами. События могут быть вызваны как самим счетчиком (результатами обработки измеренных данных, сигналами датчиков), так и командами в составе ИСУ. Каждое событие обрабатывается и регистрируется счетчиком в выделенной зоне энергонезависимой памяти счетчика – журнале событий. В соответствии со спецификацией СПОДЭС, в счетчике реализовано семь основных журналов событий по их типам:

- события, связанные с напряжением;
- события, связанные с током;
- события, связанные с включением/выключением счетчика, реле нагрузки;
- события параметрирования счетчика;
- события внешних воздействий;
- события самодиагностики счетчика;
- события по превышению реактивной мощности (тангенс сети).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист
										19
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

*Уровень ИВКЭ обеспечивает выполнение следующих функций:*

- автоматический поиск и включение в схему опроса устройств нижнего уровня;
- измерение и учет электрической энергии и мощности, интервалов времени, учет других энергоресурсов, сбор диагностической информации с устройств нижнего уровня, хранение и передача накопленной информации на верхний уровень путем предоставления авторизованного доступа к информации по каналам связи GSM/GPRS, Ethernet, спутниковой связи или RS-485. Передача данных осуществляется по протоколу API, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или в соответствии со стандартом СТО 34.01-5.1-006-2017 ПАО «Россети»;
- передача команд управления приборам учета энергоресурсов и устройствам автоматизации с цифровым интерфейсом (управление реле, запись лимитов потребления, тарифного расписания и пр.);
- измерение текущего времени, контроль и синхронизация времени приборам учета энергоресурсов, имеющих встроенные часы;
- обеспечение прямого доступа к приборам учета энергоресурсов с цифровым интерфейсом верхнего уровня;
- самодиагностика с записью в журнале событий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист	
							20	

## РАЗДЕЛ 4. ОПИСАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Информационное обеспечение АИИС КУЭ представляет собой совокупность массивов информации в электронном и документированном виде, включая описание программных средств, унифицированной системы документации и языковых средств системы. Посредством используемых технических средств ПО создаются массивы информации, которые позволяют пользователям системы получить:

- информацию о фактических потоках электроэнергии на точках коммерческого учета, используемую в финансовых расчетах;
- техническую информацию, позволяющую свести баланс, а также обеспечивающую необходимыми данными эксплуатационный и административный персонал;
- служебную информацию о текущем состоянии средств учета.

Помимо этого, ПО обеспечено необходимой сопроводительной, эксплуатационной, нормативно-справочной (на программном уровне) и нормативно-технической документацией.

### 4.1 Состав информационного обеспечения

Информационное обеспечение состоит из:

1) документов:

- регламентирующих работу АИИС КУЭ;
- регламентирующих работу обслуживающего персонала АИИС КУЭ;
- методик и нормативов, в соответствии с которыми выполняются те или иные действия в процессе работы системы;

2) информации, которая образуется в процессе функционирования АИИС КУЭ:

- измеренные величины;
- техническая и технологическая информация;
- информация для сторонних АИИС КУЭ;
- отчетная и диагностическая информация.

ПО обеспечивает хранение коммерческой и технической информации. База данных отвечает требование повышенной защищенности от потери информации и от несанкционированного доступа.

### 4.2 Организация информационного обеспечения

Информационное обеспечение делится на внешнее и внутреннее.

Организация информационного обеспечения в АИИС КУЭ изображена на рисунке 4.1.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.03СК.19.ТД		Лист 21

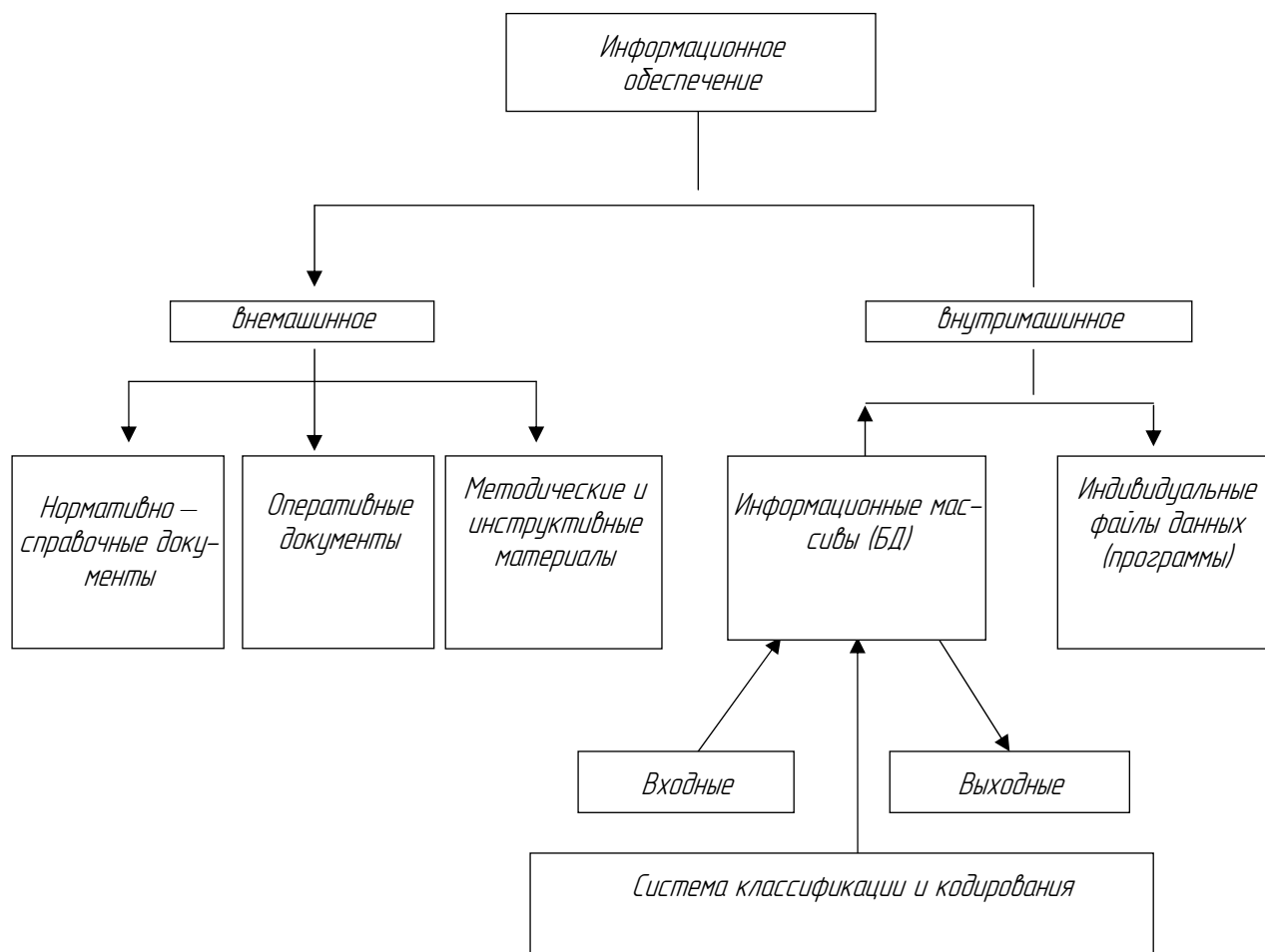


Рисунок 4.1. Организация информационного обеспечения АИИС КУЭ

#### 4.3 Организация сбора и передачи информации

АИИС КУЭ выполняет сбор и передачу технической и технологической информации согласно схеме, показанной на рисунке 4.2.

В системе представлена следующая информация:

- техническая об измеренных значениях;
- технологическая о состоянии объекта и элементов АИИС;
- служебная, содержащая внутренние настройки системы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД	Лист 22
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				



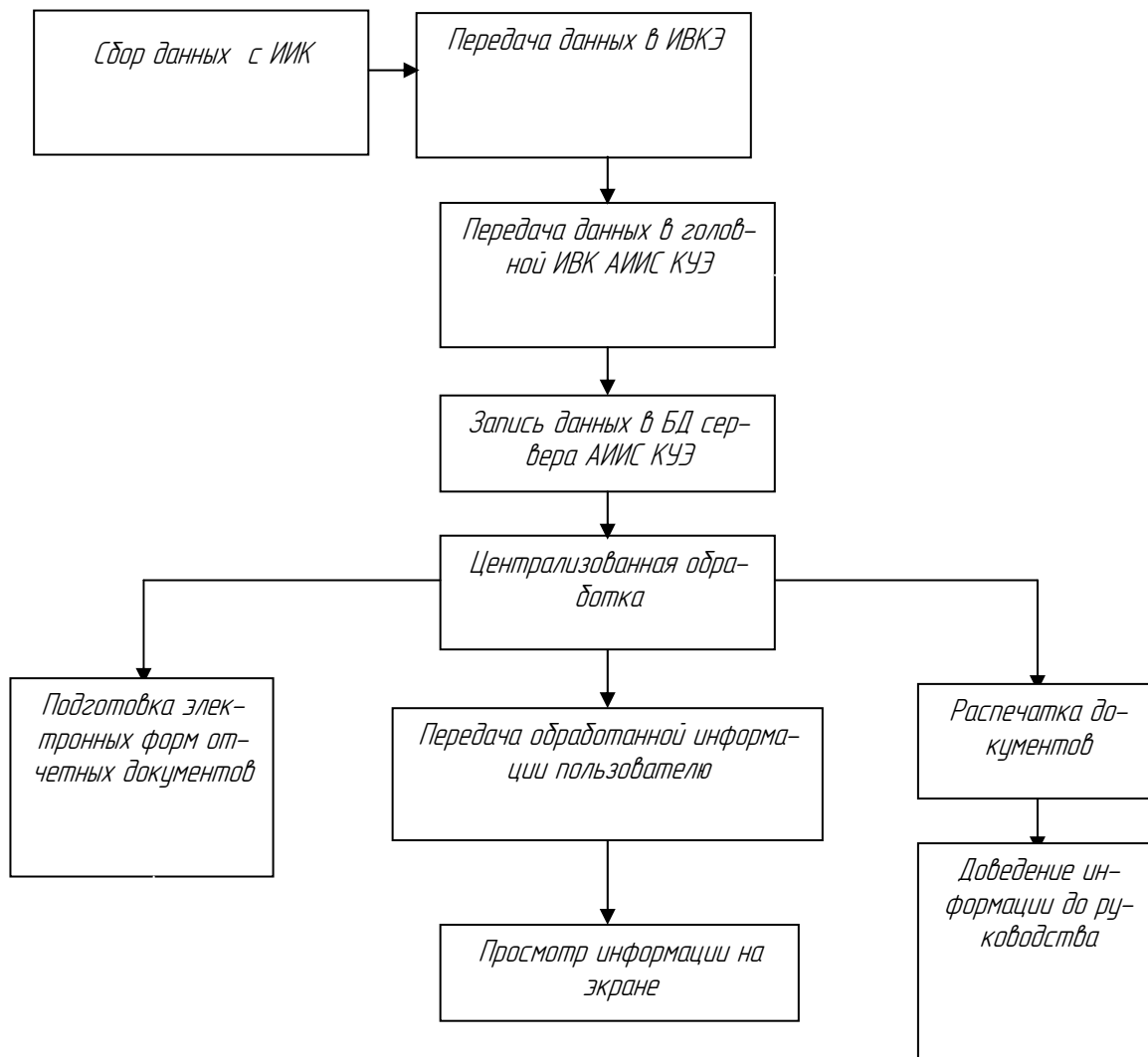


Рисунок 4.2. Технологический процесс сбора и обработки данных.

При взаимодействии ИВК, ИВКЭ и ИИК осуществляется обмен технической и технологической информацией об измерениях произведенных на объекте и состоянии оборудования на нем. Переданная информация размещается в БД. На основании информации, находящейся в БД, оператор может:

- осуществлять контроль за потребляемой и потребленной электроэнергией;
- осуществлять контроль за состоянием оборудования;
- формировать отчеты;
- формировать данные для передачи другим субъектам рынка.

#### 4.4 Организация внемашиной информации

Внемашина информация предназначена для формирования технологического процесса работы системы и включает в себя:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист 23
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

- нормативную документацию (информацию, регламентирующую заявленные характеристики системы);
  - эксплуатационную документацию (руководство по эксплуатации и формуляр);
  - проектную документацию, необходимую для создания и ввода в действие системы.
- Список документов, использованных при разработке данного проекта, приведен в разделе 1.
- Руководство пользователя приведено в Руководстве по эксплуатации.
- Должностные инструкции разрабатываются на стадии опытно — промышленной эксплуатации.
- Проектная документация формируется окончательно на стадии опытно — промышленной эксплуатации и включает в себя данный проект, исправления и дополнения к нему.

#### 4.5 Организация внутримашинной информации

Внутримашинная информация предназначена для обеспечения функционирования АИИС КУЭ и выполнения всех, возложенных на нее функций. Внутримашинная информация состоит из индивидуальных файлов данных (программ) и единого информационного массива данных системы (базы данных АИИС).

Программы, использованные в АИИС КУЭ, находятся на «жестких» дисках.

База данных АИИС находится на «жестком» диске сервера баз данных.

Программы АИИС обеспечивают выполнение функций системы по сбору информации, предоставлению информации пользователю в различных формах и формированию электронных форм отчетных документов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД	Лист	
							24	

## РАЗДЕЛ 5. ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

### 5.1 Комплекс технических средств уровня ИИК

На всех присоединениях коммерческого и технического учета проектом предусматривается использование счетчиков электроэнергии ФОБОС компании ООО «Телематические Решения» (торговая марка WAVIoT).

Классы точности счетчиков не хуже 0,5.

*Счетчики электрической энергии статические ФОБОС (далее – счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22, ГОСТ 31819.23-2012, измерений показателей качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013 в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц.*

Принцип действия счетчиков основан на масштабировании входных сигналов напряжения и тока с дальнейшим преобразованием их в цифровой код и обработке, а также с последующим отображением на дисплее отсчетного устройства или выносном дисплее результатов измерений и информации:

- количества активной электрической энергии не менее, чем по 4-м тарифам, суммарно по тарифам в двух направлениях (потребление, генерация), кВт·ч;
  - количества реактивной электрической энергии не менее, чем по 4-м тарифам, суммарно по тарифам в двух направлениях (потребление, генерация), кВар·ч;
  - параметров сети (пофазно и суммарно: ток, напряжение, частота сети, коэффициент мощности, активная, реактивная и полная мощности)
  - показателей качества электрической энергии (положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты, глубина и длительность провалов напряжения, длительность перенапряжения);
  - текущего времени и даты.
  - Профили – массивы данных, измеренных и зафиксированных в энергонезависимой памяти счетчика в заданные периоды времени.
  - расчетное соотношение активной и реактивной мощности суммарно и по каждой фазе;
  - расчетный небаланс суммы фазных токов и нулевом проводнике (для счетчиков прямого включения).
- Для передачи результатов измерений и информации в АИИС КЧЭ связи со счетчиками с целью их обслуживания и настройки в процессе эксплуатации, используются вспомогательные цепи счетчика, включающие в себя в зависимости от модификации:
- радиointерфейс (радиомодуль, опционально);
  - интерфейс оптического типа (оптический порт, опционально);
  - интерфейс передачи данных RS-485 (опционально);
  - интерфейс Ethernet, (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);
  - GSM/GPRS/NB-IoT (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);
  - импульсное выходное устройство оптическое;
  - импульсное выходное устройство электрическое (только для шкафного исполнения).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	<p>для передачи результатов измерения и информации в АИИС КЭС. Связь со счетчика и цепью их обслуживания и настрайки в процессе эксплуатации, используются вспомогательные цепи счетчика, включающие в себя в зависимости от модификации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— радиointерфейс (радиомодуль, опционально);</li> <li>— интерфейс оптического типа (оптический порт, опционально);</li> <li>— интерфейс передачи данных RS-485 (опционально);</li> <li>— интерфейс Ethernet, (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);</li> <li>— GSM/GPRS/NB-IoT (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);</li> <li>— импульсное выходное устройство оптическое;</li> <li>— импульсное выходное устройство электрическое (только для шкафного исполнения);</li> </ul>						Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25

— реле управления внешним коммутирующим устройством;

— входы телесигнализации.

Счетчики имеют встроенные энергонезависимые часы реального времени с поддержкой текущего времени (секунды, минуты, часы) и календаря (число, месяц, год).

В счетчиках реализована возможность задания не менее 24 временных тарифных зон суток раздельно для каждого дня недели и праздничных дней, с индивидуальным тарифным расписанием для не менее, чем 12 сезонов года.

Счетчики имеют энергонезависимую память, сохраняющую данные при отключении питания более 30 лет.

Счетчики обеспечивают выполнение следующих дополнительных функций:

- контроль вскрытия крышки корпуса;
- контроль вскрытия крышки клеммной колодки счетчика, сменного модуля;
- контроль температуры внутри счетчика;
- контроль воздействия сверхнормативного магнитного поля;
- контроль напряжения и пропадания фазных напряжений сети переменного тока;
- контроль тока и мощности подключаемой нагрузки;
- фиксация изменений направления перетока мощности;
- контроль отклонения параметров качества электроэнергии;
- контроль правильности чередования фаз;
- контроль тока в нулевом проводе (опционально);
- контроль соотношения реактивной и активной мощности;
- контроль доступа по интерфейсу;
- контроль состояния входов телесигнализации;
- контроль инициализации счетчика с фиксацией даты, времени и интерфейса, посредством которого была указана команда;
- контроль времени последнего сброса счетчика с фиксацией даты, количества сбросов;
- дистанционное отключение/включение подключаемой нагрузки посредством команды от ИС (опционально);
- автоматическое отключение/включение подключаемой нагрузки по установленному критерию контролируемых счетчиком параметров (опционально);
- самодиагностика счетчика.

Инициативная связь

В счетчике с радиointерфейсом реализована функция инициативной связи с АИИС КУЭ, в том числе:

- при вскрытии клеммной крышки;
- при воздействии сверхнормативным магнитным полем;
- при перепрограммировании;
- при превышении максимальной мощности;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД				26

- при отклонении от нормированного (заданного) значения уровня напряжения;
- при возникновении других программируемых событий.

Основные характеристики счетчика Фабас-3

Наименование характеристики						Значение
Тип включения цепей напряжения						Непосредственное или трансформаторное
Тип включения цепей тока						Непосредственное или трансформаторное
Класс точности при измерении активной электрической энергии для модификации:						
– А (по ГОСТ 31819.22)						0,5S
– В (по ГОСТ 31819.22)						0,5S
– С (по ГОСТ 31819.21)						1
– D (по ГОСТ 31819.21)						1
Класс точности при измерении реактивной электрической энергии для модификаций:						
– А						0,5*
– В (по ГОСТ 31819.23)						1
– С (по ГОСТ 31819.23)						1
– D (по ГОСТ 31819.23)						2
Постоянная счетчика, имп./кВт·ч (имп./квар·ч)						от 800 до 10000
Номинальное фазное/линейное напряжение $U_{ном}$ , В:						
– для счетчиков непосредственного включения и трансформаторного включения						34230/400
– для счетчиков трансформаторного включения						3457,7/100
Предельный рабочий диапазон напряжений, В						от 0,8· $U_{ном}$ до 1,2· $U_{ном}$
Базовый ток $I_b$ , А						5, 10, 20
Номинальный ток $I_{ном}$ , А						1, 2, 5, 10
Максимальный ток $I_{макс}$ , А						2, 10, 60, 80, 100
Номинальное значение частоты сети, Гц						50±0,5
Диапазон измерений фазного напряжения переменного тока, В						от 0,8· $U_{ном}$ до 1,2· $U_{ном}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока, %						±0,5
Диапазон измерений силы переменного тока, А:						
– для счетчиков непосредственного включения						от 0,05· $I_b$ до $I_{макс}$
– для счетчиков трансформаторного включения						от 0,01· $I_{ном}$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %						±0,5
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока $dU(-)$ , %						от -20 до 0

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ИЭТ.83.2020.03СК.19.ТД

Лист

27

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

№№. № п/п	Полн. и дата	Взам. инв. №

						ИЭТ.83.2020.03СК.19.ТД	Лист
							28
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



-	счетчика шкафного исполнения	1,5
-	измерительного блока исполнения «Сплит» выносного дисплея	2
-	выносного дисплея ДВ-2 (без адаптера питания)	0,3
	Средняя наработка счетчика на отказ, ч, не менее	280000
	Средний срок службы счетчика, лет, не менее	30
	Нормальные условия измерений:	
-	температура окружающего воздуха, °C	от +15 до +25
-	относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
	Рабочие условия измерений:	
-	температура окружающего воздуха (кроме выносного дисплея ДВ-2), °C	от -40 до +70
-	температура окружающего воздуха для выносного дисплея ДВ-2, °C	от 0 до +50
-	относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +25 °C, %, не более	98

#### Основные технические характеристики Фобос-1

Диапазон измерений полной электрической мощности $S$ , В·А		от $0,8U_{ном}$ до $1,2U_{ном}$ от $0,05I_B$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений полной электрической мощности, % *		$\pm 1,0$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока $dU$ (-), %		от -20 до 0
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения переменного тока $dU$ (+), %		от 0 до +20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения переменного тока, %		$\pm 0,5$
Диапазон измерений силы переменного тока, А		от $0,05I_B$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, % *		$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц		от 45,0 до 57,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц *		$\pm 0,03$
Диапазон измерений отклонения частоты переменного тока $\Delta f$ , Гц		от -5,0 до +7,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения частоты переменного тока, Гц		$\pm 0,03$
Диапазон измерений коэффициента мощности $K_p$		от -1 до +1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности *		$\pm 0,02$

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД

Лист

31

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений текущего времени, с/сутки	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности измерений текущего времени, с/°C в сутки	$\pm 0,1$
Стартовый ток, не менее: для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012 непосредственного включения	$0,004 I_N$
Примечание — * Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на $\pm 10$ °C, составляют $\frac{1}{2}$ от пределов допускаемой основной погрешности.	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист	
							32	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

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

Наименование характеристики	Значение
Полная мощность, потребляемая цепью тока, при номинальном токе, номинальной частоте и нормальной температуре, В·А, не более	0,1
Полная (активная) мощность, потребляемая цепью напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте без учета потребления энергии цепью тока, Вт, не более	10,0 (2,0)
Количество тарифов, не менее	4
Наличие дополнительных интерфейсов*: — модификация R: RS-485, скорость, бит/с, не менее — модификация E: Ethernet, скорость, Мбит/с, не менее	9600 10
Поддерживаемые протоколы обмена: — по радиointерфейсу NB-Fi — по оптопорту — по RS-485 — по интерфейсам Ethernet, GPRS, G2, G3, G4, G5, NB-IoT)	NB-Fi, СПОДЭС СПОДЭС СПОДЭС
Количество записей в «Журнале событий», не менее	1000
Глубина хранения активной и реактивной электрической энергии (приращения или накопления: прием, отдача) за 60-минутные интервалы времени, суток, не менее	128
Глубина хранения активной и реактивной электрической энергии (приращения или накопления: прием, отдача) за сутки, суток не менее	128
Глубина хранения активной и реактивной электрической энергии (приращения или накопления: прием, отдача), за прошедший месяц, лет, не менее	3,5
Глубина хранения профилей параметров сети с дискретностью 30 минут, суток, не менее	7
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015, для счетчиков модификаций: - ФОБОС 1 шкафного исполнения, не менее - ФОБОС 1 в корпусе «Сплит», не менее	IP51 IP54
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более: — ФОБОС 1 шкафного «базового» исполнения — ФОБОС 1 в корпусе «Сплит»** «базового» исполнения — ФОБОС 1 шкафного исполнения (1) (минимальная конфигурация) — выносного дисплея ДВ-2	210×130×80 179×119×59 210×150×65 136,2×102×60 150×105×30
Масса счетчиков, кг, не более - ФОБОС 1 шкафного исполнения - ФОБОС 1 в корпусе Сплит - выносного дисплея ДВ-2 (без адаптера питания)	0,7 1,3 0,3
Срок службы встроенного источника постоянного тока, лет, не менее	16
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	30
Средняя наработка счетчика на отказ, ч, не менее	280000
Средний срок службы, лет, не менее	30

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД	Лист
							33

Интервал между поверками, лет, не менее	16
Нормальные условия: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: температура окружающего воздуха (без выносного дисплея), °C температура окружающего воздуха для выносного дисплея ДВ-2, °C относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха	от -40 до +70 от 0 до +50
Примечание —  1 * В случае наличия нескольких интерфейсов связи одного типа символы указываются соответствующее количество раз;  2 ** Указаны размеры без клеммных крышек.	

## 5.2 Комплекс технических средств уровня ИВКЭ

УСПД предназначено для сбора со средств измерений, датчиков, вычислителей, измерительных преобразователей (далее – устройств нижнего уровня), накопления и предоставления в базы данных программного обеспечения (далее – верхнего уровня) автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета энергоресурсов (далее – автоматизированных систем) информации о результатах измерений и состоянии средств измерений и объектов контроля в составе автоматизированных систем, а также построения сети приема/передачи сигналов телеметрии для оказания информационных услуг. УСПД в комплекте со счетчиками типа ФОБОС 3 с функцией телесигнализации выполняет функции телесигнализации по отношению к верхнему уровню АИИС КУЭ или ОИК АСТУ.

УСПД выполняет также функцию измерения времени и синхронизации времени встроенных часов устройств нижнего уровня. Область применения УСПД – объекты жилищно-коммунального и промышленного назначения, в том числе, объекты розничного рынка энергоресурсов.

### Состав изделия

УСПД «ВАВИОТ» является функционально и конструктивно законченным изделием, выполненным в едином корпусе промышленного исполнения (за исключением внешних антенно-фидерных устройств). УСПД состоит из аппаратной и программной части. Аппаратная часть содержит вычислительный модуль с энергонезависимой памятью данных, встроенными часами реального времени и литиевой батареей для обеспечения их бесперебойной работы, с встроенным приемником GPS\ГЛОНАСС в качестве источника точного времени и координат УСПД, и радиointерфейсом, а также интерфейс Ethernet (несколько дополнительных опционально), интерфейс RS-485 (или несколько, опционально), GSM-модем технологий 3G или 4G, 2-й GSM модем (или несколько, опционально) или терминал спутниковой связи (опционально), источник вторичного и резервного (опционально) питания, антенно-фидерные устройства (наличие и состав определяются в конкретном заказе).

Программная часть встроена в аппаратную часть.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД						Лист
									34
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

### *Защита информации*

*Защита параметров и данных УСПД от несанкционированного доступа по интерфейсам организована с помощью использования многоуровневой (не менее 2-х) системы паролей. Физический доступ к УСПД не позволяет получить доступ к изменению параметров или данных. Несанкционированное изменение настроечных параметров невозможно без вскрытия вычислительного модуля УСПД. Обмен по интерфейсам, в том числе, с устройствами нижнего уровня, с верхним уровнем и между внешней и внутренней частями ПО, защищен системой шифрования.*

### *Работа УСПД*

*Принцип действия УСПД основан на обмене данными в цифровой форме по радиоканалу NB-Fi с устройствами нижнего уровня с последующей обработкой, хранением полученной информации в энергонезависимой памяти и выдачей накопленной информации по интерфейсам GSM\GPRS, Ethernet, спутниковой связи или RS-485 периодически по регламенту, спорадически или по запросу на верхний уровень.*

*УСПД предназначено преимущественно для наружного применения. Для достижения наилучшей работоспособности антенно-фидерные компоненты УСПД устанавливаются преимущественно на верхних элементах конструкций зданий, опорах ЛЭП, вышках и других сооружениях, имеющих преобладающую высоту на местности.*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист
										35
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

# Основные технические характеристики УСПД «Вавот»

Параметр		Значение
Пределы абсолютной погрешности хода часов в сутки, при отсутствии внешней синхронизации, с		±1,0
Пределы дополнительной температурной погрешности хода часов в сутки в рабочем диапазоне температур, с/°C		±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении: - активной электрической энергии, Вт·ч - реактивной электрической энергии, вар·ч - активной электрической мощности, Вт - реактивной электрической мощности, вар - полной электрической мощности, В·А		±1
Нормальные условия измерений	Температура окружающей среды, °C	20 ± 5
	Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
	Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 765)
	Номинальное напряжение переменного тока основного источника питания, В	230
	Номинальное напряжение постоянного тока резервного источника питания, В	12
Рабочие условия эксплуатации	Температура окружающей среды, °C	от - 50 до +70
	Относительная влажность воздуха (без конденсации влаги), %, не более	98
	Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 60 до 106,7 (от 460 до 800)
	Диапазон напряжений переменного тока основного источника питания, В	от 176 до 276
	Диапазон напряжений постоянного тока резервного источника питания, В	от 8 до 15
Время установления рабочего режима, мин, не более		3
Потребляемая мощность, Вт, не более		30
Максимальное количество подключаемых приборов учета энергоресурсов, ед		10000
Глубина хранения основных данных при количестве приборов учета энергоресурсов 1000:		90
- суточные данные приборов учета энергоресурсов 60-минутных приращений энергоносителя, сут., не менее		36
- энергопотребление за сутки, сут., не менее		36
- энергопотребление за месяц, месяцев, не менее		5000
Срок хранения результатов измерения при отсутствии питания, лет, не менее		3,5
Источник сигналов точного времени типа GPS/ГЛОНАСС		есть

Параметр	Значение
Ведение «журнала событий» с регистрацией времени и даты следующих фактов: -наличие факта параметризации УСПД и приборов учета энергоресурсов с цифровым интерфейсом -наличие факта коррекции времени в приборах учета энергоресурсов с цифровым интерфейсом -попытка несанкционированного доступа к приборам учета энергоресурсов - перезапуск (при пропадании напряжения, заклинивании и т.п.)	есть  есть есть есть
Габаритные размеры УСПД без учета дополнительного набора антенн и коммутирующих устройств (высота; ширина; глубина), мм, не более	600; 400; 200
Масса УСПД без учета дополнительного набора антенн и коммутирующих устройств, кг, не более	10
Степень защиты корпуса УСПД от проникновения твердых предметов и воды (по ГОСТ 14254-2015)	IP66
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	160000
Средний срок службы, лет, не менее	30

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД

Лист

36

## РАЗДЕЛ 6. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение АИИС КУЭ функционирует на следующих уровнях:

- уровень программного обеспечения Фобос;
- уровень программного обеспечения УСПД Вавиот.

### 6.1 Состав и архитектура ПО АИИС КУЭ

Программное обеспечение счетчика (далее – ПО) состоит из встроенного программного обеспечения, «зашифтого» в блок микроконтроллера, и внешнего программного обеспечения, позволяющего считывать со счетчика данные, передавать команды управления реле, синхронизировать время встроенных часов, а также его конфигурировать через интерфейсы счетчика.

#### Встроенное ПО

Встроенное ПО функционально разделено на метрологически значимое ПО и пользовательское ПО.

Метрологически значимое ПО определяет все алгоритмы работы блока измерений, в том числе, формирование сигналов оптического и электрического испытательных выходов, а также функционирование и обеспечение точности хода встроенных часов реального времени.

Метрологически значимое ПО является неизменным для данного типа средства измерений и описывается контрольной суммой, указываемой в паспорте счетчика.

Пользовательское ПО обеспечивает цифровое преобразование измеренных данных, запись их в энергонезависимую память, воспроизведение на дисплее, передачу по интерфейсам связи в соответствии с заданной конфигурацией счетчика, результатами преобразований, а также с учетом сигналов датчиков, воздействий на кнопки управления и команд, полученных по интерфейсам связи.

Пользовательское ПО счетчика постоянно развивается. Особенности реализации функционала, поддерживаемого счетчиком в рамках утвержденного Описания типа, сильно зависят от версии пользовательского ПО, а также от конкретной конфигурации, записанной в счетчик. Все счетчики поставляются заказчику с предустановленной «заводской» конфигурацией или конфигурацией, согласованной с заказчиком.

#### Внешнее ПО

Внешнее ПО – сервисное программное обеспечение «Конфигуратор ФОБОС», устанавливается в компьютер по ссылке на сайте производителя <https://waviot.ru>.

При помощи сервисного ПО к счетчику можно подключаться через любой интерфейс настоящего, с использованием преобразователей. Порядок подключения и работы с сервисным ПО изложены в инструкции, доступной на сайте производителя.

#### ПО АИИС КУЭ

К данным счетчика и к самому счетчику можно получить доступ путем подключения его к ПТК «ВАВИОТ» (регистрационный № 67903–17), в состав которого входит базовая станция, обеспечивающая связь с счетчиком через радиointерфейс, а также сервис «Личный кабинет».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>Внешнее ПО – сервисное программное обеспечение «Конфигуратор ФОБОС», устанавливается в компьютер по ссылке на сайте производителя <a href="https://waviot.ru">https://waviot.ru</a>.</p> <p>При помощи сервисного ПО к счетчику можно подключаться через любой интерфейс настоящего, с использованием преобразователей. Порядок подключения и работы с сервисным ПО изложены в инструкции, доступной на сайте производителя.</p> <p>ПО АИИС КУЭ</p> <p>К данным счетчика и к самому счетчику можно получить доступ путем подключения его к ПТК «ВАВИОТ» (регистрационный № 67903-17), в состав которого входит базовая станция, обеспечивающая связь с счетчиком через радиointерфейс, а также сервис «Личный кабинет».</p>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД		Лист
								37

*О возможности использования данного сервиса можно узнать в службе поддержки клиентов производителя [support@waviot.ru](mailto:support@waviot.ru).*

*Подключение к счетчику позволяет производить все необходимые действия: считывание текущих показаний, архивов данных, считывание/запись тарифного расписания, лимитов мощности, напряжения и других настроек.*

*Программным обеспечением УСПД «Вавиот» является ПО «УСПД конфигуратор». Подробная инструкция к установке и настройке УСПД приведена в руководстве по эксплуатации*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист	
							38	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			



## РАЗДЕЛ 7. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1 Описание работ по метрологическому обеспечению

В соответствии с «Типовой инструкцией по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. РД 34.09.101-94» на стадии проектирования должна определяться погрешность измерительных комплексов (каналов) и обеспечиваться ее минимизация.

Метрологическое обеспечение АИИС КУЭ основано на выполнении метрологических мероприятий и работ, необходимых для обеспечения достоверности измерений.

Метрологическое обеспечение измерений регламентируется нормативными и методическими документами (Законы РФ, Гражданский кодекс РФ, стандарты, правила, положения, инструкции, рекомендации, указания, ведомственные приказы и др.).

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ определяются условиями эксплуатации оборудования, классом точности трансформаторов тока, напряжения, счетчиков и сопротивлением кабельных линий от ТТ и ТН до счетчика. Технические средства, обеспечивающие передачу измерительной информации от ИИК на ИВКЭ, не оказывают влияния на метрологические характеристики измерительных каналов.

На каждый элемент в составе АИИС КУЭ (измерительный трансформатор, счетчик электроэнергии, УСПД) необходимо иметь документ, нормирующий его метрологические характеристики. Счетчики, УСПД и измерительные трансформаторы должны иметь сертификаты об утверждении типа и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Должны быть проведены работы по поэлементной поверке СИ, а также работы по поверке АИИС КУЭ уровня ИИК и ИВКЭ в целом.

Программное обеспечение всех компонентов АИИС КУЭ должно быть метрологически аттестовано.

Метрологическое обеспечение АИИС КУЭ в соответствии с ГОСТ Р 8.596 должно включать в себя следующее:

- разработку и аттестацию МИ электроэнергии (мощности) и МИ других физических величин, связанных с измерениями при коммерческом учете. Разработку МИ необходимо проводить в соответствии с ГОСТ Р 8.563, РД 153-34.0-11 и МИ 2808;
- метрологическую экспертизу технической документации АИИС КУЭ;
- утверждение типа и испытания АИИС КУЭ с целью утверждения типа в соответствии с МИ 2441 (если АИИС КУЭ не создается на базе типовой системы, зарегистрированной в Государственном реестре СИ);
- поверку АИИС КУЭ;
- метрологический надзор за монтажом, наладкой и состоянием, применением и эксплуатацией средств измерений (учета) и АИИС КУЭ в целом;
- метрологический надзор за аттестованными МИ, соблюдением метрологических правил и норм.

### 7.2 Расчет нагрузки вторичных цепей трансформаторов тока

Прокладка вторичных цепей трансформаторов тока проектом не предусматривается.

Взам. инв. №	<p>2441 (если АИИС КУЭ не создается на базе типовой системы, зарегистрированной в Государственном реестре СИ);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- поверку АИИС КУЭ;</li><li>- метрологический надзор за монтажом, наладкой и состоянием, применением и эксплуатацией средств измерений (учета) и АИИС КУЭ в целом;</li><li>- метрологический надзор за аттестованными МИ, соблюдением метрологических правил и норм.</li></ul>						
	Подп. и дата	<p>7.2 Расчет нагрузки вторичных цепей трансформаторов тока</p> <p>Прокладка вторичных цепей трансформаторов тока проектом не предусматривается.</p>					
Инв. № подл.							ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД
						39	
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Расчет нагрузки вторичных цепей не производится.

#### 7.4 Требования к погрешности измерений

Измерения электроэнергии и мощности осуществляют с погрешностью, обеспечиваемой счетчиками электроэнергии, измерительными трансформаторами и линиями присоединения счетчиков к ТТ, ТН.

За погрешность измерений в точке учета электроэнергии и мощности принимают согласно РД 34.11.114–98 предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала (далее – ИК) в предусмотренных рабочих условиях применения АИИС КУЭ и при доверительной вероятности, равной 0,95.

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения времени каналов системы должны быть не более  $\pm 5$  с за сутки (при доверительной вероятности, равной 0,95).

#### 7.5 Требования безопасности

При выполнении измерений требования безопасности соблюдают в соответствии с ГОСТ 12.3.019–80, ГОСТ 12.2.007.0–75, «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Требования безопасности ТТ и ТН должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.3–75 и ГОСТ 12.2.007.0–75. Вторичные обмотки ТТ и ТН должны быть заземлены.

Требования безопасности счетчиков электроэнергии должны соответствовать ГОСТ 22261–94 и ГОСТ 12.1038–82. По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0–75.

Все зажимы, находящиеся в зажимной коробке счетчика, должны закрываться крышкой, приспособленной для опломбирования. Крышка должна закрывать нижние винты крепления счетчика к щиту, а также подводимые к счетчику провода не менее чем на 25 мм.

Требования безопасности устройств сбора и передачи данных и других аналогичных им устройств должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003–91 и ГОСТ 12.2.007.0–75.

Корпуса устройств (блоков), шкафов и панелей должны быть заземлены. Требования к зажимам заземления должны соответствовать эксплуатационной документации устройств (блоков).

Вычислительные средства, входящие в состав АИИС КУЭ, должны по безопасности соответствовать требованиям, предъявляемым к ЭВМ.

#### 7.6 Контроль точности результатов измерений

Целью контроля точности результатов измерений является проверка правильности выполнения операций и соблюдения правил измерений, а также проверка удовлетворения требований к приписанным значениям погрешностей измерительных каналов АИИС КУЭ.

Задачами контроля точности являются проверки:

- наличия действующих свидетельств о поверке СИ, входящих в измерительные каналы АИИС КУЭ;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>требованиям, предъявляемым к ЭВМ.</p> <p><b>7.6    Контроль точности результатов измерений</b></p> <p>Целью контроля точности результатов измерений является проверка правильности выполнения операций и соблюдения правил измерений, а также проверка удовлетворения требований к приписанным значениям погрешностей измерительных каналов АИИС КУЭ.</p> <p>Задачами контроля точности являются проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-    наличия действующих свидетельств о поверке СИ, входящих в измерительные каналы АИИС КУЭ;</li></ul>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.03СК.19.ТД		Лист
								40

- отсутствия несанкционированных изменений схем вторичных цепей ТТ и ТН;
- соблюдения условий применения СИ;
- соблюдения требований к параметрам контролируемых присоединений;
- регламентированного алгоритма работы АИИС КУЭ;
- правильности вычисления результатов измерений.

После замены СИ в измерительном канале должны быть выполнены работы по проверке соответствия погрешности измерений нормам точности.

Оперативный контроль точности проводят:

- если фактический небаланс электроэнергии, определенный в соответствии с РД 34.09.101-94 по результатам измерений, больше допустимого небаланса, рассчитанного с учетом относительных погрешностей измерительных каналов;
- при расхождении результатов измерений по показаниям дублирующих счетчиков, установленных на границах раздела сети (по балансовой принадлежности);
- при выходе параметров контролируемого присоединения за допускаемые пределы;
- при отклонении рабочих условий применения СИ за установленные границы;
- при потерях напряжения в линиях присоединения счетчиков к ТН более установленных значений;
- после изменения схемы вторичных цепей трансформаторов;
- после замены СИ в измерительном канале или после замены его составных частей;
- после поверки (калибровки) СИ, входящих в измерительный канал.

Общая относительная погрешность измерительного канала АИИС КУЭ (для расчетного учета электроэнергии) имеет величину не более:  $\delta_w = \pm 2,9$  при  $I_f(5-20)\%$  от  $I_{ном}$  и  $\delta_p = \pm 1,7$  при  $I_f(20-120)\%$  от  $I_{ном}$  (при доверительной вероятности  $p=0,95$ ), что соответствует требованиям к погрешности измерений электрической энергии (расчетного учета) и требованиям Технического задания.

Результаты расчетов приведены в таблице 7.9.

Фактические значения относительных погрешностей измерительных комплексов будут определены при проведении поверки АИИС КУЭ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 4 1
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД			

*Приложение А Номера регистрации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений*

<i>Элемент системы</i>	<i>Тип</i>	<i>Номер регистрации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений</i>
<i>Счетчик</i>	<i>Фобос 3Т</i>	<i>66754-17</i>
<i>Счетчик</i>	<i>Фобос 3 сплит</i>	<i>66754-17</i>
<i>Счетчик</i>	<i>Фобос 1 сплит</i>	<i>66753-17</i>
<i>УСПД</i>	<i>УСПД «Вакуум»</i>	<i>71879-18</i>

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>							<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колуч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				<i>42</i>

*ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД*

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №

```
graph TD; A[Служба АИИС КУЗ] --- B[Начальник службы]; B --- C[Группа администрирования]; B --- D[Группа эксплуатации];
```

Описание организационной структуры подразделений, создаваемых с целью обеспечения функционирования АИИС КУЭ

1. начальник службы;
2. группа администрирования;
3. группа эксплуатации.

- координация и контроль работы групп администрирования;
- контроль коммерческих данных в соответствии с регламентами и Инструкциями;
- контроль полноты, корректности и своевременности поступления коммерческих данных в соответствии с Инструкциями;
- внешний осмотр оборудования и мест пломбирования КТС АИИС КУЭ в соответствии с Инструкциями.
- обеспечение полноты и достоверности информации по учету электроэнергии в базе данных ИВКЭ и ИВК.

- контроль работоспособности АИИС КУЭ по коммерческой и технологической информации, обеспечение полноты и своевременности поступления технологической информации;
- проведение аварийных и плановых работ на КТС АИИС КУЭ;
- проведение работ по модернизации КТС АИИС КУЭ;

— поддержание необходимого комплекта запасных частей, необходимых для восстановления работоспособности АИИС КЧЭ в соответствии с проектной документацией.

Выполнение функций эксплуатационного персонала АИИС КЧЭ может быть возложено на имеющийся персонал электротехнической службы, служб организации обслуживающей подстанцию. При этом должны быть внесены соответствующие изменения в должностные инструкции персонала.

Ответственным за передачу информации на серверы верхнего уровня другим заинтересованным организациям должен быть назначен администратор АИИС КЧЭ.

На компьютере пользователя должно быть установлено клиентское приложение которое позволяет:

- просматривать информацию в БД;
- запрашивать информацию об электроэнергии по отдельному счетчику или по группе за любой период времени;

Специалисты, допущенные к работе по обработке результатов измерений (пользователи системы) должны иметь высшее профессиональное (инженерно-экономическое или техническое) образование и стаж работы в должности инженера по АСУ ТП, инженера – электрика, либо среднее профессиональное (инженерно-экономическое или техническое) образование и стаж работы в должности техника ВЦ (ИВЦ), техника-программиста.

Персонал АИИС КЧЭ подготавливается к выполнению своих обязанностей в соответствии с должностными инструкциями и инструкциями по эксплуатации.

К обслуживанию АИИС КЧЭ допускается персонал, проинструктированный по технике безопасности и имеющий соответствующую группу по электробезопасности.

К выполнению работ связанных с измерением электроэнергии допускаются лица, прошедшие проверку знаний по «Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» или «Правилам эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилам устройства электроустановок», «Межотраслевым правилам по охране труда (Правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок», имеющие группу по электробезопасности не ниже III и обученные проведению измерений при учете электроэнергии.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист
										44
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## РАЗДЕЛ 9. ПРОЕКТНАЯ ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ

### 9.1 Идентификация системы

АИИС КУЭ является многоуровневой автоматизированной информационно-вычислительной системой с централизованным управлением и распределённой функцией измерения. АИИС КУЭ состоит из:

- ИИК в количестве 1010 шт.
- Шкаф УСПД 3 шт.

Согласно ГОСТ 27.002-89 критерием отказа является признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и конструкторской документации. При расчете показателей надежности учитываются элементы АИИС, отказы которых влияют на передачу данных на уровень ИВК – центр сбора информации. В данном случае критерием отказа АИИС КУЭ является непредставление коммерческой информации в ИВК. Отказ следующих элементов влияет на передачу данных в ИВК:

- измерительные ТТ;
- счётчики электрической энергии;
- УСПД.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист	
							45	

## 9.2 Классификация системы

Классификация подсистем АИИС КУЭ приведена в соответствии с ГОСТ 27.003-90. В таблицах 2.1–2.5 приведены классификации элементов подсистем АИИС КУЭ по состоянию после отказа.

Таблица 1 Классификация элементов ИИК

Элемент системы	Тип	Состояние после отказа	Количество, шт.
Счетчик	Фобос 3Т	Восстанавливаемый	17
Счетчик	Фобос 3 сплит	Восстанавливаемый	56
Счетчик	Фобос 1 сплит	Восстанавливаемый	937

Таблица 2 Классификация элементов шкафа ЦКУ

Элемент системы	Тип	Состояние после отказа	Количество, шт.
УСПД	Вабиот	Восстанавливаемый	3

## 9.3 Выбор номенклатуры показателей надёжности

Выбор номенклатуры показателей надёжности произведён согласно ГОСТ 27.003-90 для измерительных ТТ, счётчиков электроэнергии, шкафа УСПД.

Измерительные ТТ относятся к изделиям конкретного назначения вида I, непрерывного длительного применения, обслуживаемым, переход которых в предельное состояние не ведёт к катастрофическим последствиям, стареющим, неремонтопригодным. Таким образом, выбираем номенклатуру показателей надёжности: средняя наработка до отказа и срок службы.

Счётчики электроэнергии относятся к изделиям конкретного назначения вида I, непрерывного длительного применения, восстанавливаемым, обслуживаемым, переход которых в предельное состояние не ведёт к катастрофическим последствиям. Таким образом, выбираем номенклатуру показателей надёжности: средняя наработка на отказ и среднее время восстановления.

Шкаф УСПД относится к изделиям конкретного назначения вида I, непрерывного длительного применения, восстанавливаемым, обслуживаемым, переход которых в предельное состояние не ведёт к катастрофическим последствиям. Таким образом, выбираем номенклатуру показателей надёжности: средняя наработка на отказ и среднее время восстановления.

## 9.4 Перечень оцениваемых параметров надёжности

Согласно требований Технического задания на разработку проекта АИИС КУЭ, оцениваются следующие показатели надёжности:

а) для измерительных трансформаторов тока и напряжения:

средняя наработка до отказа – в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>нения, восстанавливаемым, обслуживаемым, переход которых в предельное состояние не ведет к катастрофическим последствиям. Таким образом, выбираем номенклатуру показателей надёжности: средняя наработка на отказ и среднее время восстановления.</p>																							
			<p><i>9.4 Перечень оцениваемых параметров надёжности</i></p>																							
			<p>Согласно требований Технического задания на разработку проекта АИИС КЧЭ, оцениваются следующие показатели надёжности:</p> <p>а) для измерительных трансформаторов тока и напряжения:</p> <p>средняя наработка до отказа – в соответствии с ГОСТ 1983–2001 и ГОСТ 7746–2001;</p>																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.лч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<p><i>ИЗТ.83.2020.03СК.19.ТД</i></p>		<p>Лист</p> <p>46</p>
Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата																					



средний срок службы – в соответствии с ГОСТ 1983–2001 и ГОСТ 7746–2001.

д) для счетчиков электроэнергии:

средняя наработка на отказ – должна быть не менее 35000 часов;

среднее время восстановления – должно быть не более 7 суток.

в) для системы шкафов УСПД:

средняя наработка на отказ – должна быть не менее 55000 часов;

время восстановления – должно быть не более 2 часов.

### 9.5 Исходные данные надежности элементов АИИС

При проведении оценок надежности АИИС КУЭ будем использовать данные по надежности элементов ИИК и ИВКЭ.

### 9.6 Расчет показателей надежности подсистем АИИС КУЭ

Для подтверждения требуемого уровня надежности, заданного в ТЗ, для всех подсистем АИИС КУЭ произведен расчет показателей надежности.

Расчет показателей надежности ИИК

ИИК включает в себя трансформаторы тока, напряжения и счетчик электрической энергии. ИИК с точки зрения надежности рассматривается, как последовательная цепочка вышеперечисленных элементов. Исходные данные для расчета показателей надежности приведены в таблице.

Таблица 1 Исходные данные для расчета

Поз.	Наименование	Тип	Кол.	Время наработки на отказ $T_0$ (до отказа $T_{ср}$ ), ч	Источник
ИИК					
1	Счетчик	Фабас 3Т	17	280000	Описание типа
2	Счетчик	Фабас 3 сплит	56	280000	Описание типа
3	Счетчик	Фабас 1 сплит	937	280000	Описание типа
ИВКЭ					
13	УСПД	Вабиот	3	160000	Паспорт

Для системы устанавливается срок службы 20 лет (175200 часов).

### 9.10 Расчет интенсивности отказов уровня ИИК

Результат расчета представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.03СК.19.ТД				47

3	Счетчик	Фабос 1 сплит	937	280000	Описание типа
ИВКЭ					
13	УСПД	Вабиот	3	160000	Паспорт

Для системы устанавливается срок службы 20 лет (175200 часов).

9.10 Расчет интенсивности отказов уровня ИИК

Результат расчета представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Поз.	Наименование	Тип	Кол.	Время наработки на отказ $T_0$ (до отказа $T_{ср}$ ), ч	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/ч
<b>ИМК</b>					
1	Счетчик электро-энергии	Фобос 3Т	17	280000	0,0000607
2	Счетчик электро-энергии	Фобос 3 сплит	56	280000	0,0002000
3	Счетчик электро-энергии	Фобос 1 сплит	937	280000	0,0033464
<b>Итого для ИМК</b>					<b>0,0000885000</b>

### 9.11 Расчет интенсивности отказов уровня ИВКЭ

Результат расчета представлен в таблице 6

Таблица 6.

Поз.	Наименование	Тип	Кол.	Время наработки на отказ $T_0$ (до отказа $T_{ср}$ ), ч	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/ч
1	УСПД	Вакуум	3	160000	0,00001875
<b>Итого для ИВКЭ</b>					<b>0,00001875</b>

Расчет произведен по формулам:

$$\lambda_i = \frac{1}{T_i}, \quad (1)$$

где  $\lambda_i$  – интенсивность отказа элемента системы,

$$\lambda = \sum \lambda_i, \quad (2)$$

Интенсивность отказов при резервировании двух элементов определяется по формуле:

$$\lambda_{общ} = \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}. \quad (3)$$

где  $\lambda$  – интенсивность отказа системы,

Среднее время наработки на отказ системы определяется по формуле:

$$T_{0 \text{ АИИС}} = \frac{1}{\lambda_{\text{АИИС}}}$$

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист 48
------	--------	------	--------	-------	------	------------------------	------------

### 9.12 Интенсивность отказа АИИС КУЭ

Интенсивность отказов АИИС КУЭ равна сумме интенсивностей отказов ИИК, ИВКЭ.

$$\lambda_{\text{АИИС}} = \lambda_{\text{ИИК}} + \lambda_{\text{ИВКЭ}} = 0,0036259$$

Среднее время наработки на отказ системы АИИС КУЭ ПС:

$$T_{0 \text{ АИИС}} = \frac{1}{\lambda_{\text{АИИС}}} = 2754$$

Показатель коэффициента готовности элемента (отношение времени исправной работы компонента или системы к общему времени работы компонента или системы) определяется по формуле:

$$K_r = \frac{T_0}{T_B + T_0};$$

$$K_r = 275 / (2 + 275) = 0,99.$$

### 9.13 Способы обеспечения заданного уровня надежности в аварийных ситуациях

Проектом не предусматривается установка ИБП, поэтому с точки зрения надежности, отказ приводит к отказу подсистем и для того, чтобы уровень надежности оставался в заданных пределах необходимо, чтобы восстановление подсистемы оперативным персоналом производилось в заданных пределах времени восстановления. В этом случае уровень надежности зависит от наличия обнаружения отказа, комплекта запасных элементов и квалификации оперативного персонала.

### 9.14 ПОН первичных средств учета и вторичных соединений

ПОН первичных средств учета и вторичных соединений предусматривает следующие мероприятия:

Установка счетчиков, имеющих среднюю наработку 280000 часов, требуется для обеспечения необходимого уровня надежности.

В счетчике используются следующие основные способы обеспечения необходимой надежности:

– счетчик проводит автоматическую самодиагностику правильности работы и при выявлении причин, которые могут повлиять на его правильное функционирование, выдает коды ошибок или предупреждений;

Для увеличения надежности счетчика его монтаж и эксплуатацию следует производить в соответствии с Руководством по эксплуатации на счетчик, также необходимо учитывать требования ПУЭ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>1.14 ПОИ первичных средств учета и вторичных соединений</p> <p>ПОИ первичных средств учета и вторичных соединений предусматривает следующие мероприятия:</p> <p>Установка счетчиков, имеющих среднюю наработку 280000 часов, требуется для обеспечения необходимого уровня надежности.</p> <p>В счетчике используются следующие основные способы обеспечения необходимой надежности:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- счетчик проводит автоматическую самодиагностику правильности работы и при выявлении причин, которые могут повлиять на его правильное функционирование, выдает коды ошибок или предупреждений;</li></ul> <p>Для увеличения надежности счетчика его монтаж и эксплуатацию следует производить в соответствии с Руководством по эксплуатации на счетчик, также необходимо учитывать требования ПУЭ.</p>					

						ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.ТД	Лист
							49
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В процессе эксплуатации АИИС КУЭ необходимо проводить статистическую оценку для средней наработки до отказа ТТ и ТН по следующей формуле:

$$T_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \tau_j,$$

где N – число работоспособных измерительных трансформаторов при t=0.

$\tau_j$  – наработка до первого отказа каждого из измерительных трансформаторов.

Полученные данные заносят в таблицу 9.1.

Наименование элемента (функции)	Вид (описание отказа)	Возможные причины отказа	Последствия отказа			Способы и средства обнаружения и локализации отказа	Рекомендации по предупреждению тяжести последствий отказа	Категория тяжести последствий отказа
			На рассматриваемом уровне	На вышестоящем уровне	На уровне изделия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9

#### 9.15 Расчет необходимого комплекта ЗИП

Для поддержания АИИС КУЭ на требуемом уровне надёжности необходимо предусмотреть комплект ЗИП. Расчёт и выбор необходимого количества запасных элементов производится по формуле:

$$Q = N * t,$$

где Q – количество запасных элементов;

N – количество элементов;

t – % (процент на основании договора).

В результате расчета будет получено количество ЗИП.

Исходя из финансово-экономического обоснования, комплект ЗИП на каждую подстанцию будет входить в групповой комплект ЗИП, рассчитанный на ООО «ОЭСК».

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЗТ.83.2020.ОЭСК.19.ТД	Лист
							50

*“Создание автоматизированной информационно – измерительной системы  
коммерческого учета электроэнергии”  
для нужд ООО «ОЭСК»*

*АИИС КУЭ ООО «ОЭСК»*

*Установка АИИС КУЭ на КТП – 0,4 кВ и ВЛ – 0,4 кВ*

*Рабочая документация*

*ИЭТ.83.2020. ОЭСК.19. КТП.РД*

*Руководитель проекта*

*А.В. Савченко*

*2020*

Ведомость документов основного комплекта

Обозначение	Наименование	Примечание
ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.С 1	Схема структурная	
ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.СБ	Схема однолинейная	
ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.С 5	Схема подключения	
ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.СА	Чертеж установки технических средств	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.В 4	Спецификация оборудования и материалов	
	Приложение А. Сводная таблица по точкам учета	

Приведенные в настоящем проекте технические решения разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, регламентирующими организацию учета и принципы построения автоматизированных систем. Данная рабочая документация является частью технорабочего проекта ИЭТ.83.2020.ОЭСК.ТРП

ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.ВД

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Логашева			2020
Провер.		Козлов			2020
Утв.		Савченко			2020

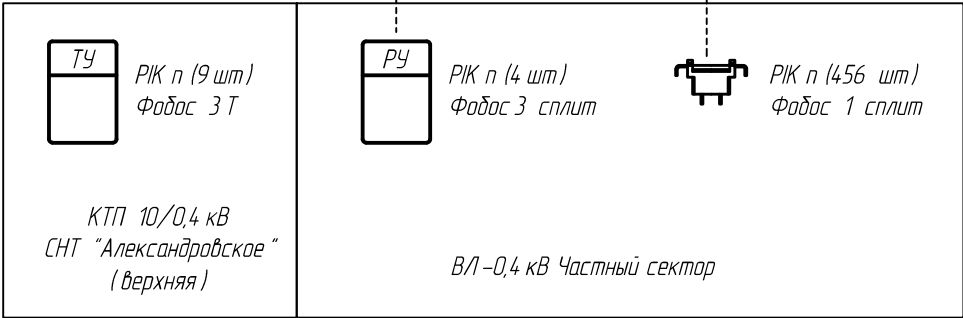
Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ  
и ВЛ-0,4кВ

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ООО "Инэнерготех"		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	РІК1-9	Счетчик электроэнергии Фабас 3 Т (Ф 3-510-ІQORL-A)	9	Технический учет
2	РІК61, РІК155, РІК277, РІК397	Счетчик электроэнергии Фабас 3 сплит (Ф 3-5100-ІOLС-С)	4	Расчетные счетчики
3	РІК10-60, РІК62-128, РІК129-154, РІК156-228, РІК229-276, РІК278-285, РІК286-327, РІК328-348, РІК349-368, РІК369-396, РІК398-447, РІК448-469	Счетчик электроэнергии Фабас 1 сплит (Ф 1-5100-ІOLС-С)	456	Расчетные счетчики



радиоканал NB-Fi



1. Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.
2. \* – рабочая документация на установку УСПД представлена в ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.УСПД.РД.
3. \*\* – сервер уровня ИВК в данном проекте не предусматривается.
4. РІКn – n соответствует номеру ТУ по приложению А.

ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.С 1

АИИС КУЭ ООО "ОЭСК"

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Логашева			2020
Провер.		Козлов			2020
Утв.		Савченко			2020

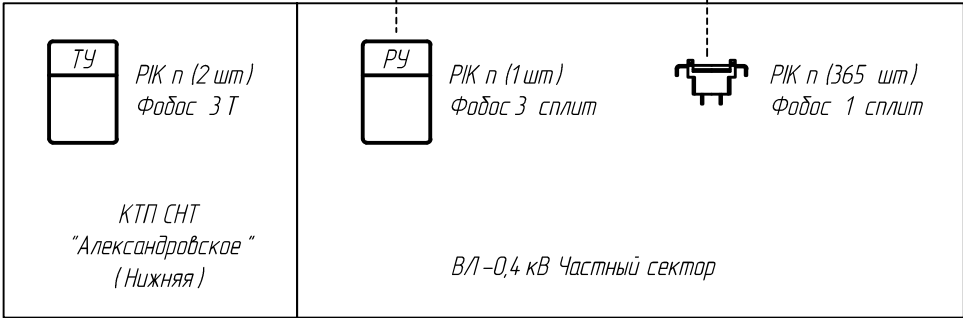
Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ  
и ВЛ-0,4кВ

Стадия	Лист	Листов
Р	1	6

Схема структурная

ООО "Инэнерготех"

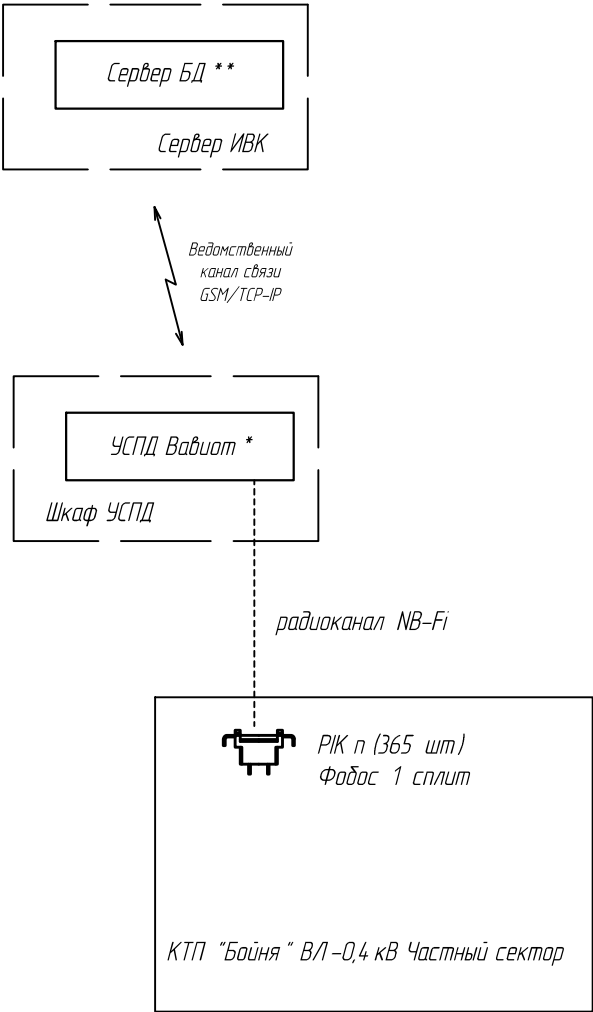
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	РІК470, РІК471	Счетчик электроэнергии Фабас 3 Т (Ф 3-510-IQORL-A)	2	Технический учет
2	РІК732	Счетчик электроэнергии Фабас 3 сплит (Ф 3-5100-IOLS-C)	1	Расчетные счетчики
3	РІК472-РІК731, РІК733-РІК762	Счетчик электроэнергии Фабас 1 сплит (Ф 1-5100-IOLS-C)	365	Расчетные счетчики



1. Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.  
2. \* – рабочая документация на установку УСПД представлена в ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.УСПД.РД.  
3. \*\* – сервер уровня ИВК в данном проекте не предусматривается.  
4. РІКn – n соответствует номеру ТУ по приложению А.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	РК838-РК871	Счетчик электроэнергии Фабас 1 сплит (Ф 1-5100-ЮLS-C)	34	Расчетные счетчики

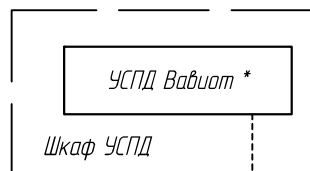


1. Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.
2. \* - рабочая документация на установку УСПД представлена в ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.УСПД.РД.
3. \*\* - сервер уровня ИВК в данном проекте не предусматривается.
4. РКn - n соответствует номеру ТУ по приложению А.

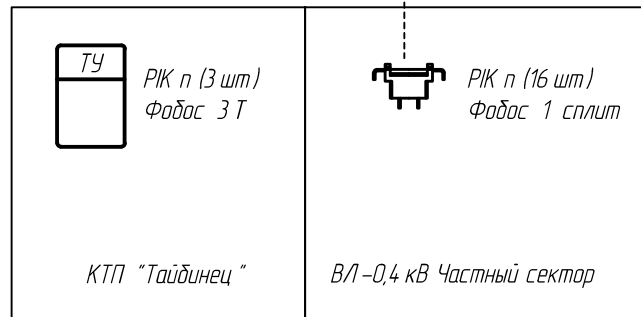
Инв. № подл.	Взам. инв. №					ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.КТП.РД.С1	Лист
	Подпись и дата						3
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

<p>1. Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.</p> <p>2. * – рабочая документация на установку УСПД представлена в ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.УСПД.РД.</p> <p>3. ** – сервер уровня ИВК в данном проекте не предусматривается.</p> <p>4. РІКп – п соответствует номеру ТУ по приложению А.</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	РІК872, РІК873, РІК 874	Счетчик электроэнергии Фабас 3 Т (Ф 3-510-IQORL-A)	3	Технический учет
2	РІК875-РІК890	Счетчик электроэнергии Фабас 1 сплит (Ф 1-5100-IQLS-C)	16	Расчетные счетчики



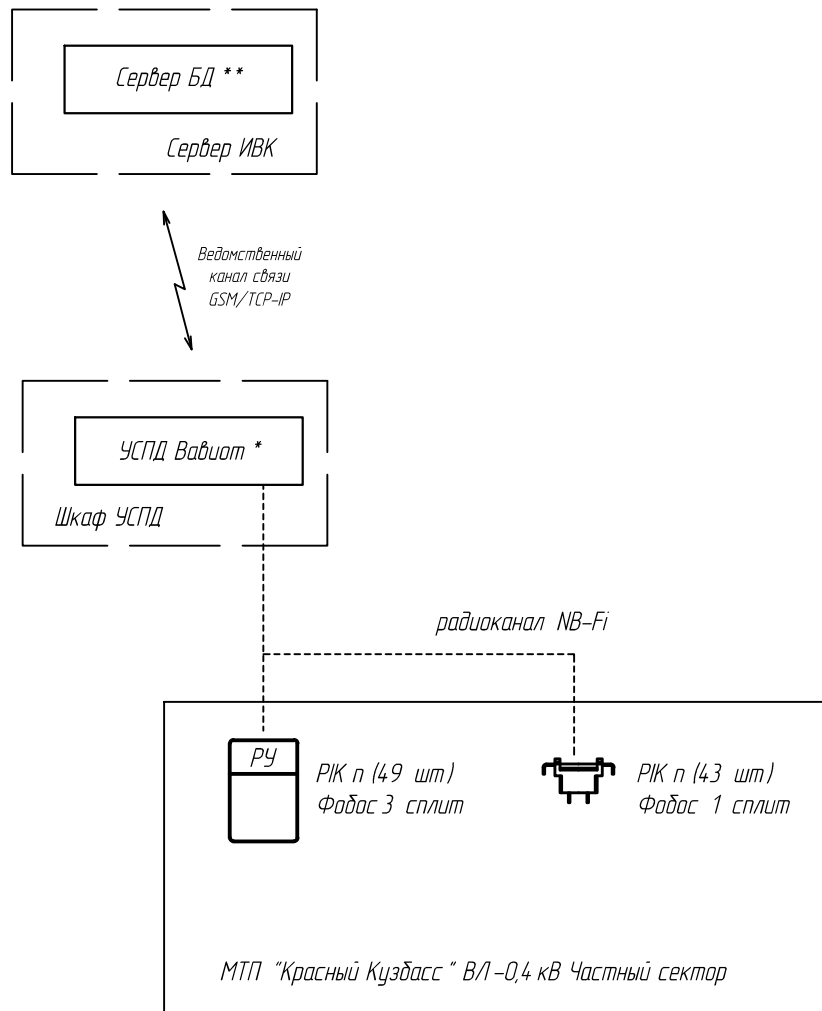
радиоканал NB-Fi



1. Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.
2. \* - рабочая документация на установку УСПД представлена в ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.УСПД.РД.
3. \*\* - сервер уровня ИВК в данном проекте не предусматривается.
4. РІКn - n соответствует номеру ТУ по приложению А.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.КТП.РД.С1
						Лист 4

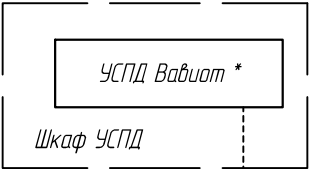
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	РІК895-902, РІК904, РІК906-908, РІК910, РІК911, РІК917, РІК919-922, РІК925, РІК927-934, РІК937, РІК943, РІК945, РІК947, РІК949, РІК950, РІК952-954, РІК958, РІК964, РІК966, РІК967, РІК970, РІК971, РІК974, РІК976, РІК978-981	Счетчик электроэнергии Фабас 3 сплит (Ф 3-5100-IOLS-C)	49	Расчетные счетчики
2	РІК891-894, РІК903, РІК905, РІК909, РІК912-916, РІК918, РІК923, РІК924, РІК926, РІК935, РІК936, РІК938, РІК939, РІК940-942, РІК944, РІК946, РІК948, РІК951, РІК955-957, РІК959-963, РІК965, РІК968, РІК969, РІК972, РІК973, РІК975, РІК977, РІК982	Счетчик электроэнергии Фабас 1 сплит (Ф 1-5100-IOLS-C)	43	Расчетные счетчики



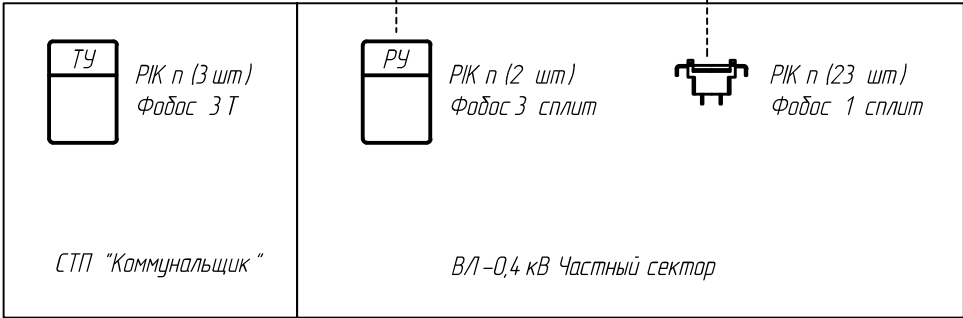
1. Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.
2. \* - рабочая документация на установку УСПД представлена в ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.УСПД.РД.
3. \*\* - сервер уровня ИВК в данном проекте не предусматривается.
4. РІКn - n соответствует номеру ТУ по приложению А.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<div><div><div>РК п (49 шт) Фабас 3 сплит</div><div><div><div></div></div></div><div>РК п (43 шт) Фабас 1 сплит</div></div><div>МТП "Красный Кузбасс" ВЛ-0,4 кВ Частный сектор</div></div>		
<div><div><div>1. Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.</div><div>2. * – рабочая документация на установку УСПД представлена в ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.УСПД.РД.</div><div>3. ** – сервер уровня ИВК в данном проекте не предусматривается.</div><div>4. РКп – п соответствует номеру ТУ по приложению А.</div></div></div>					
<div><div><div>Изм.</div><div>Кол. уч.</div><div>Лист</div><div>№ док.</div><div>Подп.</div><div>Дата</div></div></div>			<div>ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.КТП.РД.С1</div>		<div>Лист</div>
					<div>5</div>

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	РІК983, РІК984, РІК985	Счетчик электроэнергии Фабас 3 Т (Ф 3-510-IQORL-A)	3	Технический учет
2	РІК988, РІК991	Счетчик электроэнергии Фабас 3 сплит (Ф 3-5100-IOLS-C)	2	Расчетные счетчики
3	РІК986, РІК987, РІК989, РІК990, РІК992-1010	Счетчик электроэнергии Фабас 1 сплит (Ф 1-5100-IOLS-C)	23	Расчетные счетчики



радиоканал NB-Fi



Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.КТП.РД.С1					Лист
					6

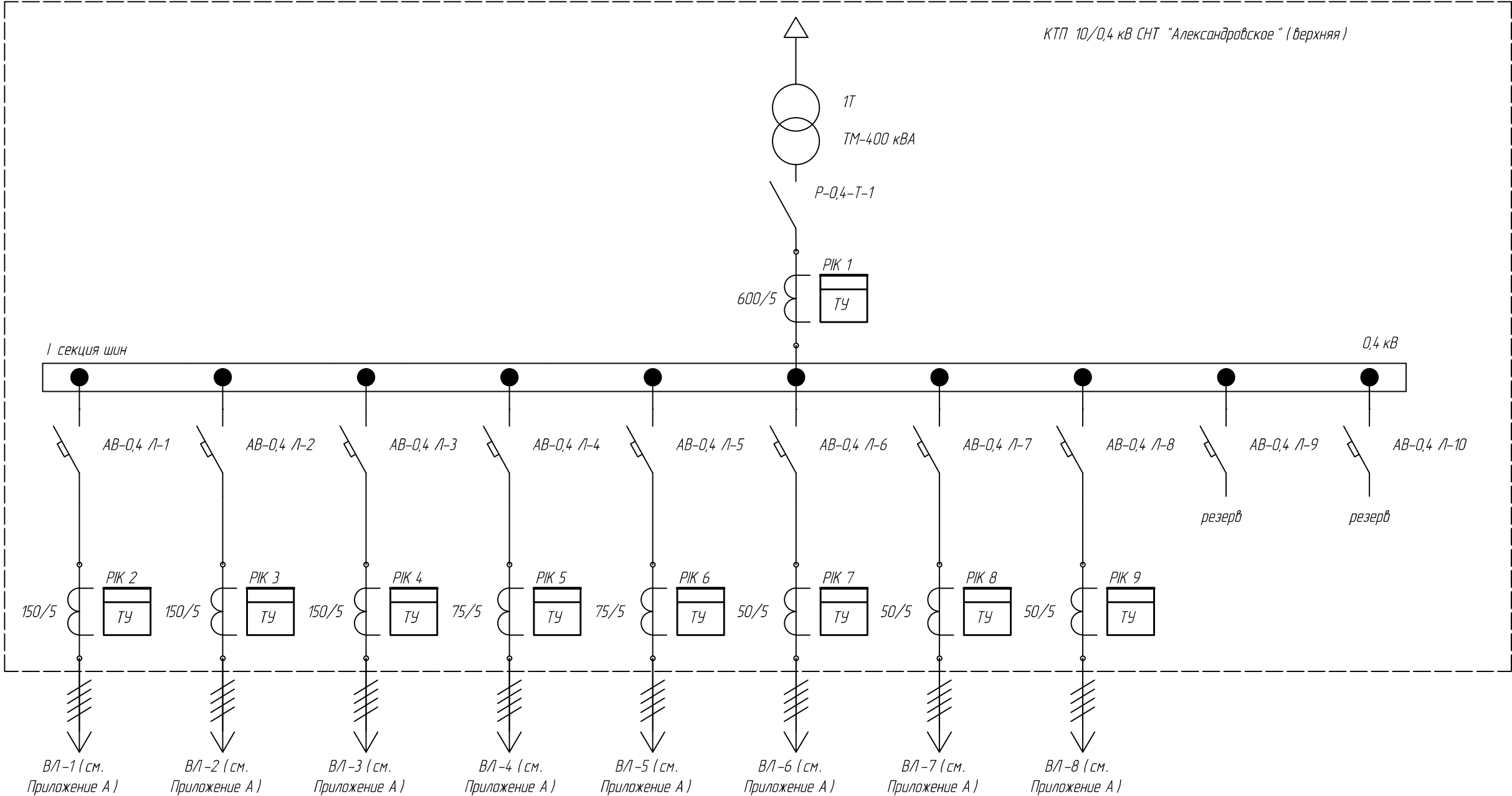
- Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.
- \* - рабочая документация на установку УСПД представлена в ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.УСПД.РД.
- \*\* - сервер уровня ИБК в данном проекте не предусматривается.
- РІКn - n соответствует номеру ТУ по приложению А.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Условные графические обозначения	
	Счетчик электрической энергии
	Измерительный трансформатор тока
	Автоматический выключатель
	Разъединитель

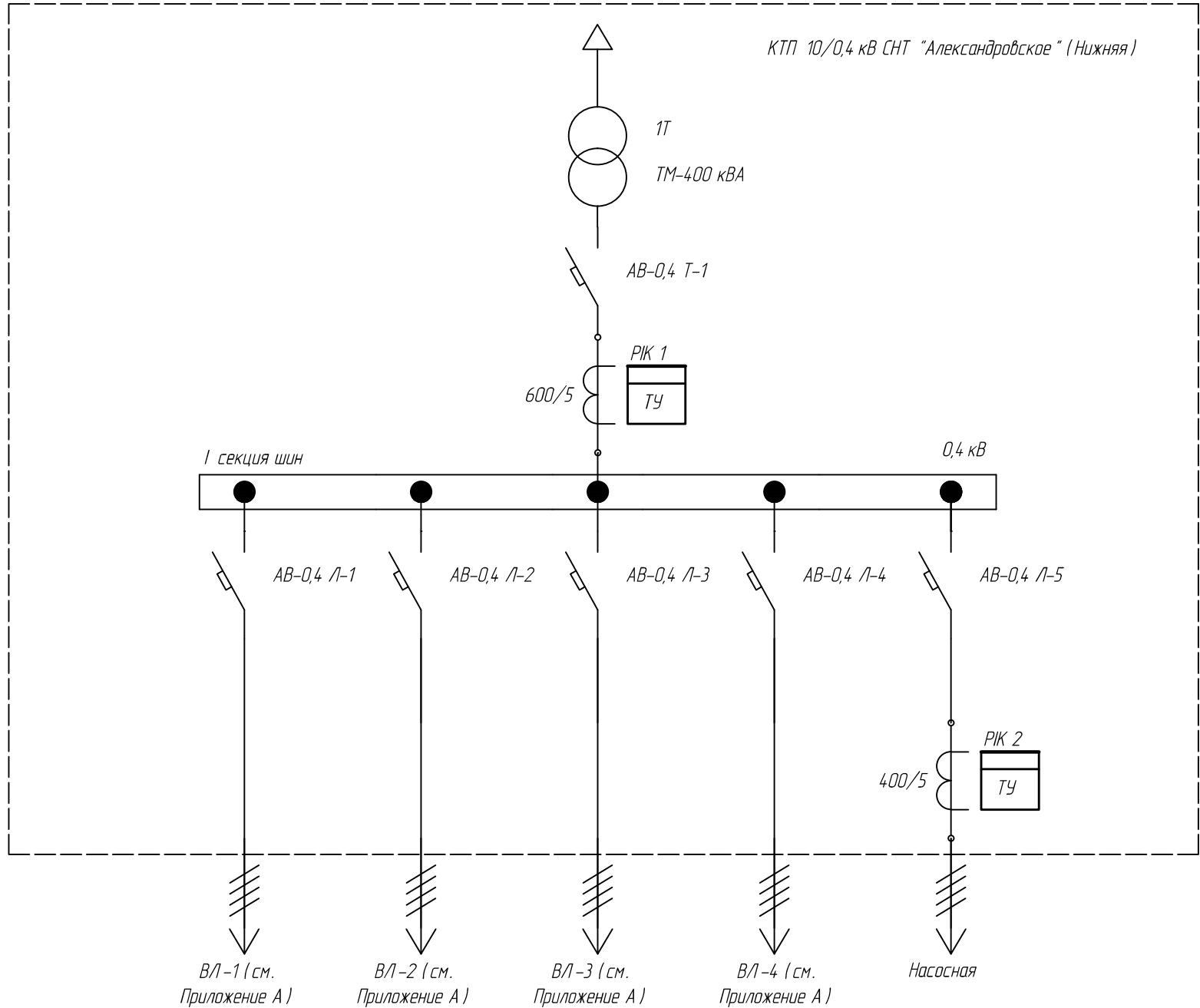
№ Фидера		Ввод 1	1	2	3	4	5	6	7	8	Итого
	1 ф		118	99	56	42	78	22	20	21	456
	3 ф		1	1	1		1				4
	3 ф ТТ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Итого :		1	120	101	58	43	80	23	21	22	469

- Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование.
- Трансформаторы тока, входящие в состав АИИС КУЭ, должна быть с действующей поверкой.
- Класс точности, на обмотках измерения трансформаторов тока, должен быть не ниже 0,5.

						ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.СБ		
						АИИС КУЭ ООО "ОЭСК"		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4 кВ и ВЛ-0,4 кВ	Стадия	Лист
Разраб.	Логашева				2020		Р	1
Провер.	Козлов				2020			6
						Схема однолинейная	ООО "Инэнерготех"	
Утв.	Савченко				2020			

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

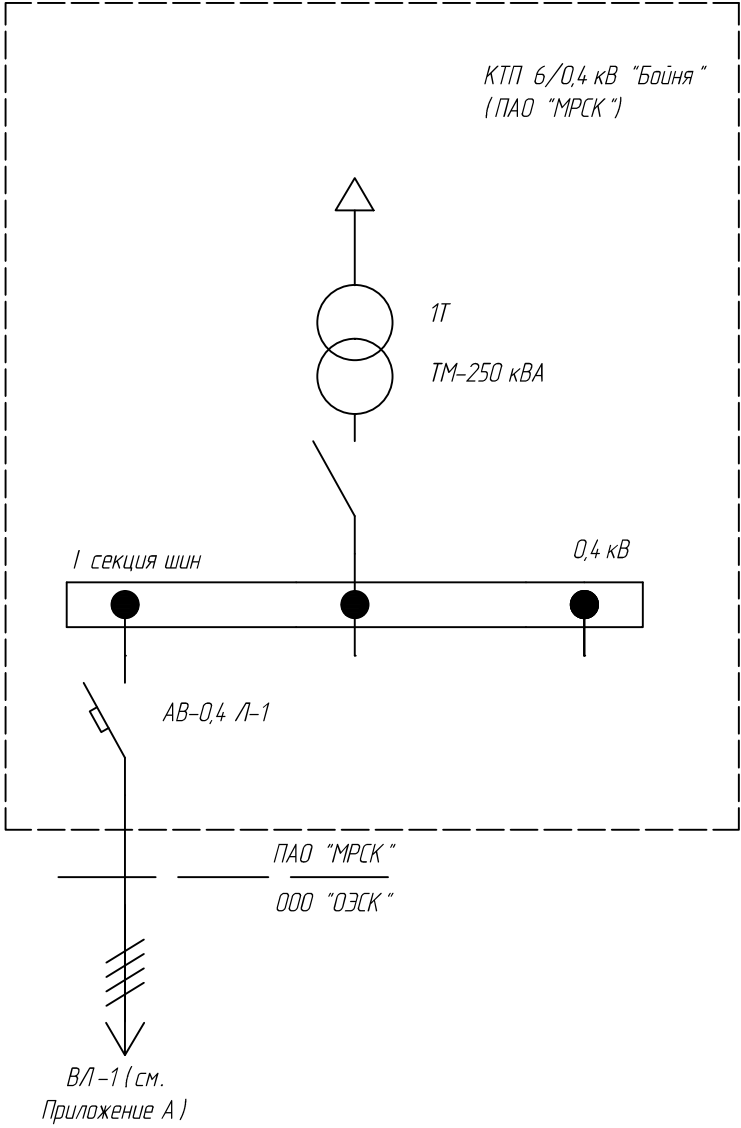
№ Фидера		Ввод 1	1	2	3	4	5	Итого :
	1 ф		99	86	75	105		365
	3 ф					1		1
	3 ф ТТ	1					1	2
Итого :		1	99	86	75	106	1	368



Условные графические обозначения	
	Счетчик электрической энергии
	Измерительный трансформатор тока
	Автоматический выключатель

- Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование.
- Трансформаторы тока, входящие в состав АИИС КУЭ, должна быть с действующей поверкой.
- Класc точности, на обмотках измерения трансформаторов тока, должен быть не ниже 0,5.

						ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.КТП.РД.СБ	Лист
							2
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Условные графические обозначения	
	Счетчик электрической энергии
	Измерительный трансформатор тока
	Автоматический выключатель
	Разъединитель

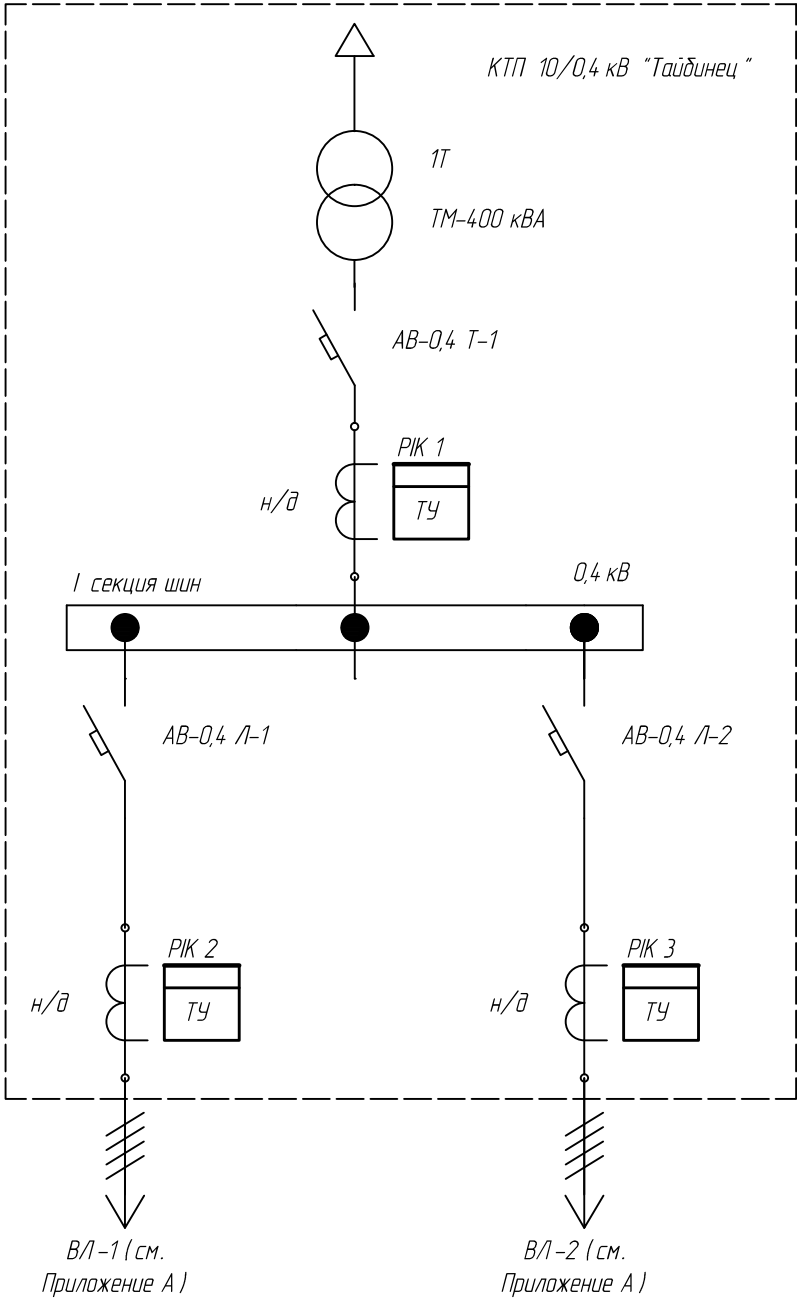
№ Фидера		1	Итого :
	1 ф	34	34
	3 ф		
	3 ф ТТ		
Итого :		34	34

- Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование.
- Трансформаторы тока, входящие в состав АИИС КЧЭ, должна быть с действующей поверкой.
- Класс точности, на обмотках измерения трансформаторов тока, должен быть не ниже 0,5.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.СБ



Условные графические обозначения	
	Счетчик электрической энергии
	Измерительный трансформатор тока
	Автоматический выключатель

№ Фидера		Ввод 1	1	2	Итого :
	1 ф		2	14	16
	3 ф				
	3 ф ТТ	1	1	1	3
Итого :		1	3	15	19

- Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование.
- Трансформаторы тока, входящие в состав АИИС КУЭ, должна быть с действующей поверкой.
- Класс точности, на обмотках измерения трансформаторов тока, должен быть не ниже 0,5.

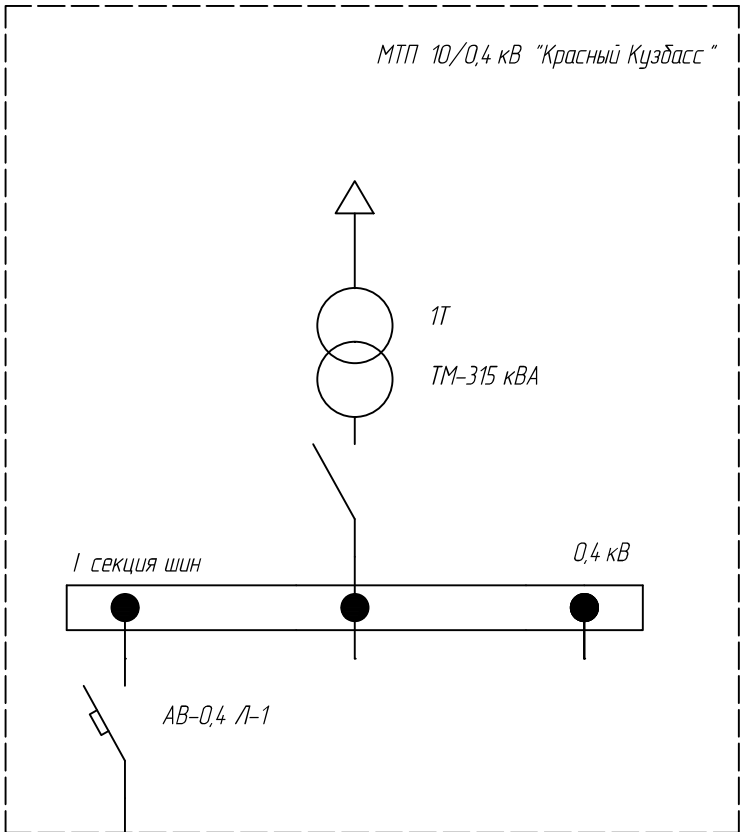
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.КТП.РД.СБ

Лист
4





ПАО "МРСК"  
ООО "ОЭСК"

ВЛ-1 (см.  
Приложение А)

Условные графические обозначения	
	Счетчик электрической энергии
	Измерительный трансформатор тока
	Автоматический выключатель
	Разъединитель

№ Фидера		1	Итого :
	1 ф	43	43
	3 ф	49	49
	3 ф ТТ		
Итого :		92	92

- Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование.
- Трансформаторы тока, входящие в состав АИИС КУЭ, должна быть с действующей поверкой.
- Класс точности, на обмотках измерения трансформаторов тока, должен быть не ниже 0,5.

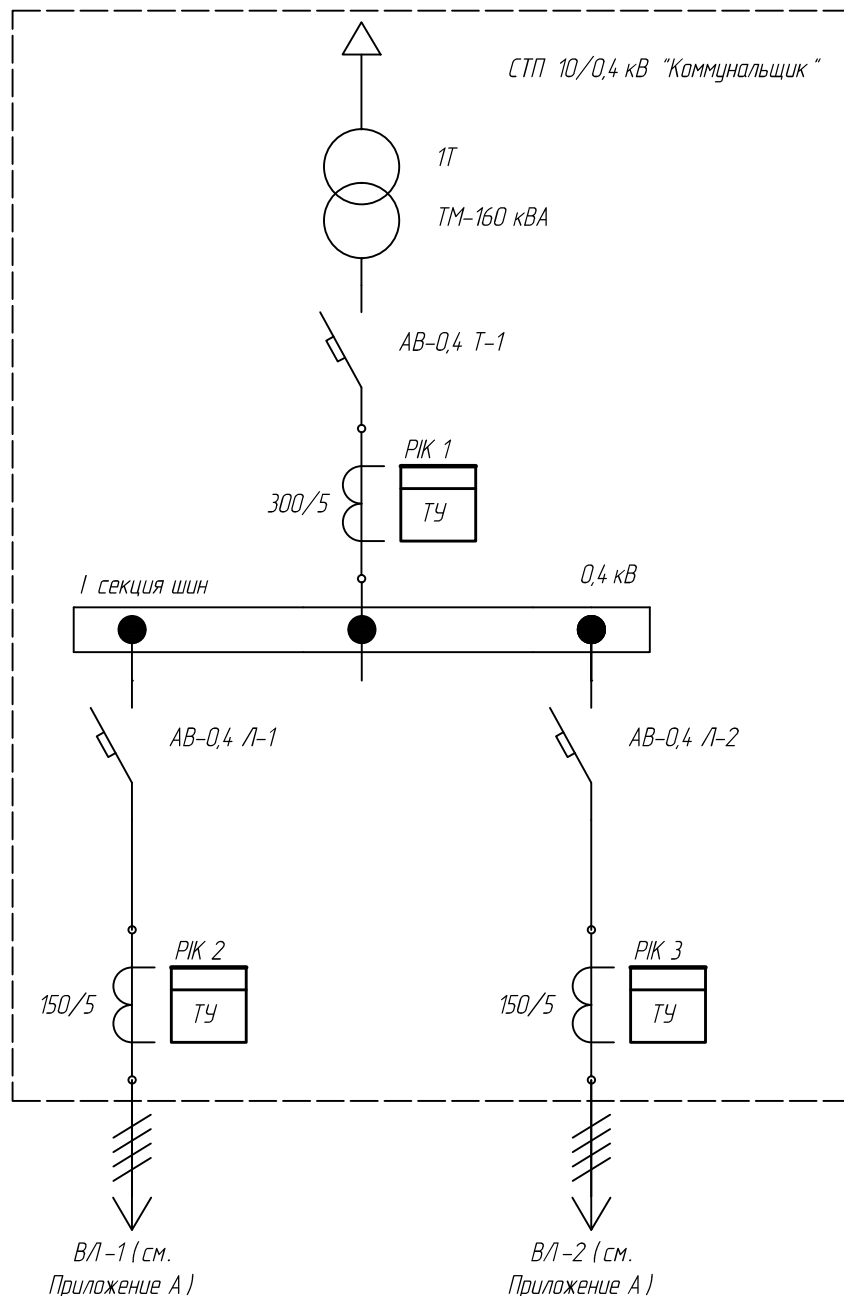
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------

ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.СБ

Условные графические обозначения

	Счетчик электрической энергии
	Измерительный трансформатор тока
	Автоматический выключатель



№ Фидера	Ввод 1	1	2	Итого :
1 ф		5	18	23
3 ф		2		2
3 ф ТТ	1	1	1	3
Итого :	1	8	19	28

- Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование.
- Трансформаторы тока, входящие в состав АИИС КУЭ, должна быть с действующей поверкой.
- Класс точности, на обмотках измерения трансформаторов тока, должен быть не ниже 0,5.

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

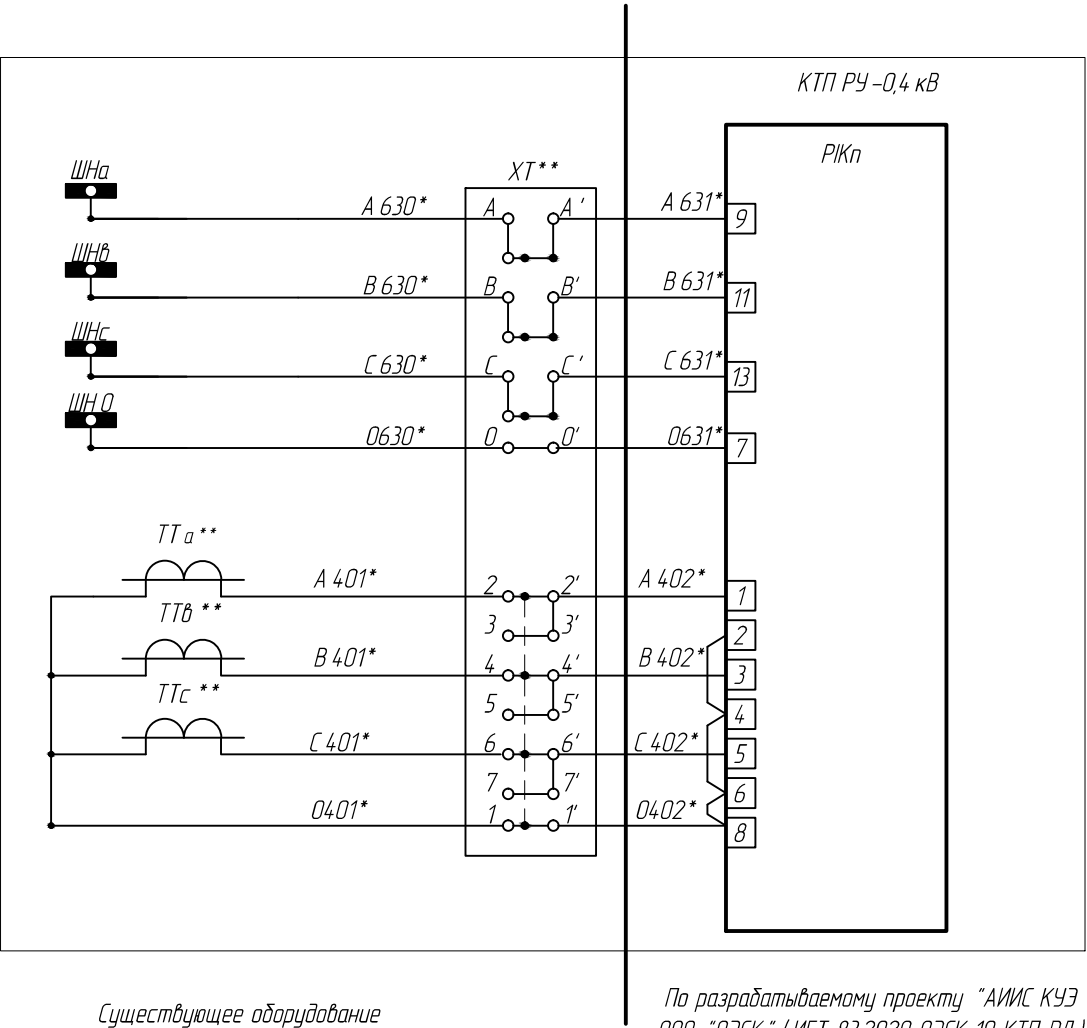
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.КТП.РД.СБ

Лист

6

Схема подключения счетчика Фобос 3 Т в КТП РУ-0,4 кВ  
(Типовое решение 3 ФТТ РУ-0,4 кВ)

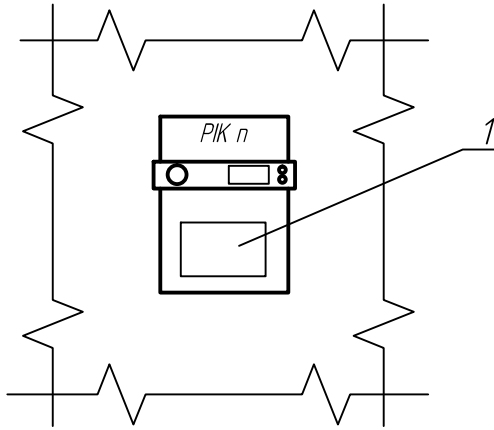


1. Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.  
2. \* – маркировку вторичных цепей тока и напряжения уточнить при монтаже.  
3. \*\* – существующее оборудование.  
4. Вновь устанавливаемые счетчики электрической энергии установить и подключить взамен существующих.  
Схему подключения счетчика Фобос см.руководство по эксплуатации. При подключении использовать существующие провода.  
5. Р/Кп – п. соответствует номеру ТУ по приложению А.

						ИЕТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.С 5		
						АИИС КУЭ ООО "ОЭСК"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4 кВ и ВЛ-0,4 кВ	Стадия	Лист
Разраб.	Лозашева				2020		Р	1
Провер.	Козлов				2020			
						Схема подключения	ООО "Инэнерготех"	
Утв.	Савченко				2020			

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	РК п	Счетчик электроэнергии Фобос 3 Т	1	
2		Саморез с прессшайбой со сверлом 4,2 x 16	3	

Чертеж установки счетчика электрической энергии  
КТП, РУ-0,4 кВ  
( типовое решение 3 ФТТ РУ-0,4 кВ )



1. Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.  
2. Вновь устанавливаемые счетчики электрической энергии установить и подключить взамен существующих. Схему подключения счетчика Фобос см.руководство по эксплуатации. При подключении использовать существующие провода.  
3. Точное место установки определить при монтаже.  
4. Счетчик электрической энергии установить при помощи саморезов поз.2.  
5. Перечень материалов приведен для установки одного прибора учета.  
6. п - соответствует номеру ТУ по Приложению А к данному проекту.

ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.СА

АИИС КУЭ ООО "ОЭСК"

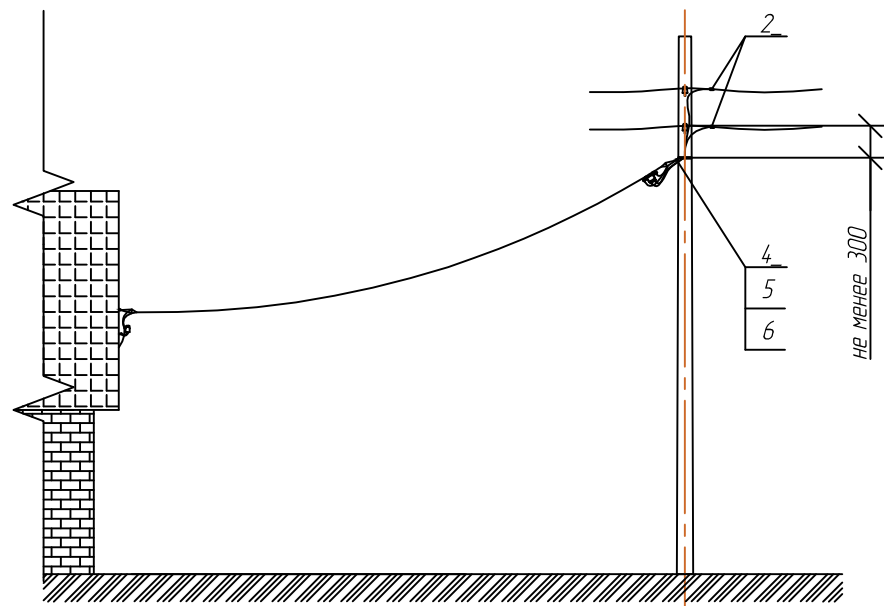
Установка АИИС КУЭ на  
КТП-0,4 кВ и ВЛ-0,4 кВ

Чертеж установки технических  
средств

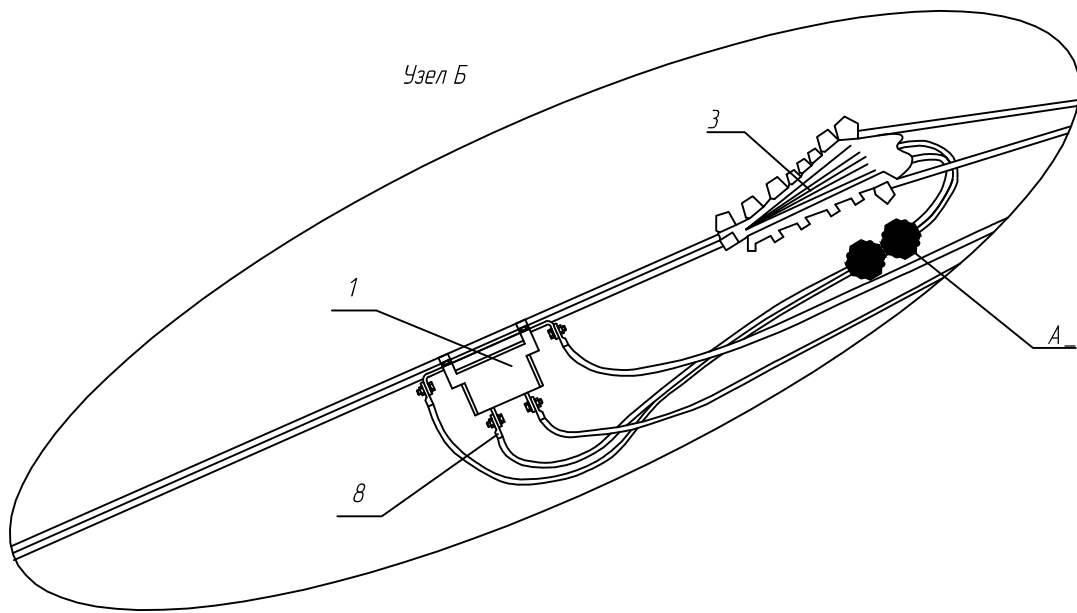
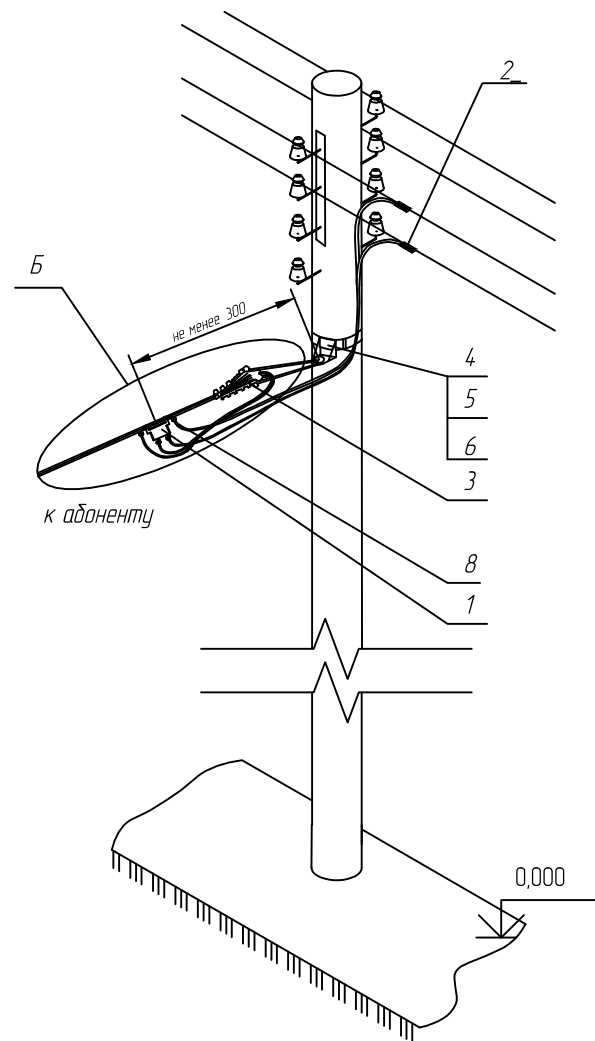
Стадия Лист Листов  
Р 1 5

ООО "Инэнерготех"

Установка счетчика однофазного на ВЛ без замены ввода  
(Типовое решение "1Ф")



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	РКп	Счетчик электрической энергии однофазный сплит	1	1Ф
2		Зажим прокалывающий ОР-645	2	
3		Зажим анкерный DN123	1	
4		Кронштейн анкерный СА 16	1	
5		Монтажная лента из нержавеющей стали F207	1	м
6		Скрепка соединительная NC20 для ленты F207	1	
7		Кабельный наконечник ТА 16-8-5.4	4	
		Ремешок бандажный Е 778	4	
		Термоусадочная трубка ТУТ 20/10, l=100 мм	4	

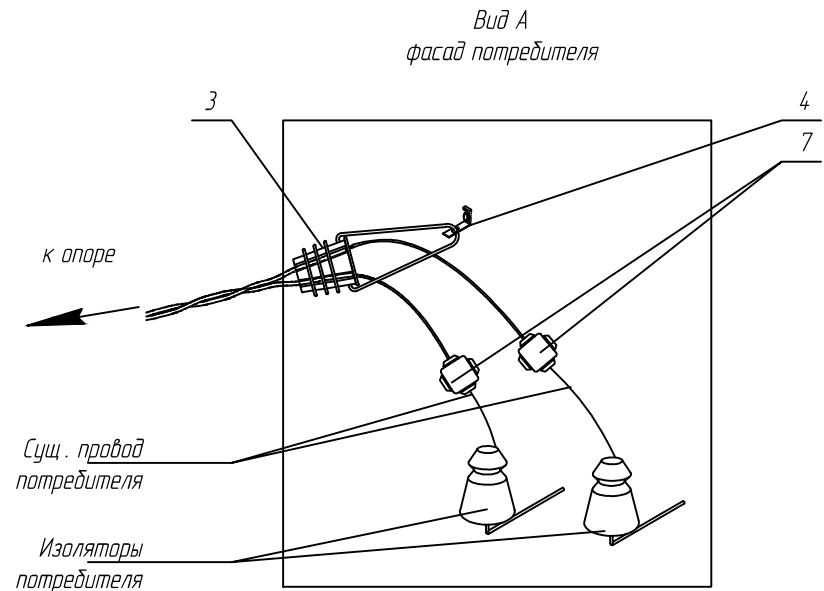
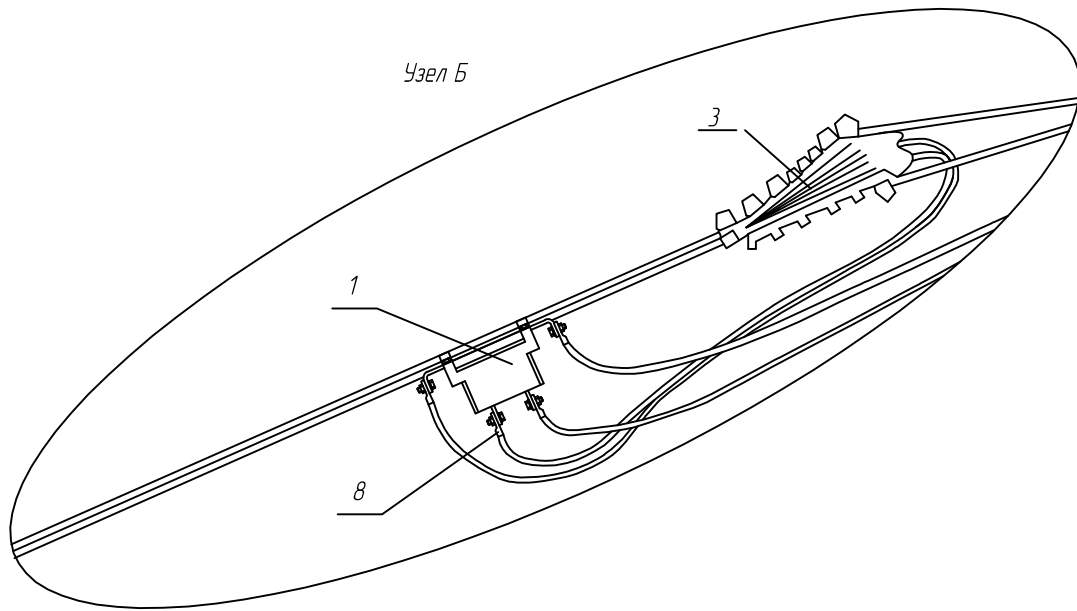
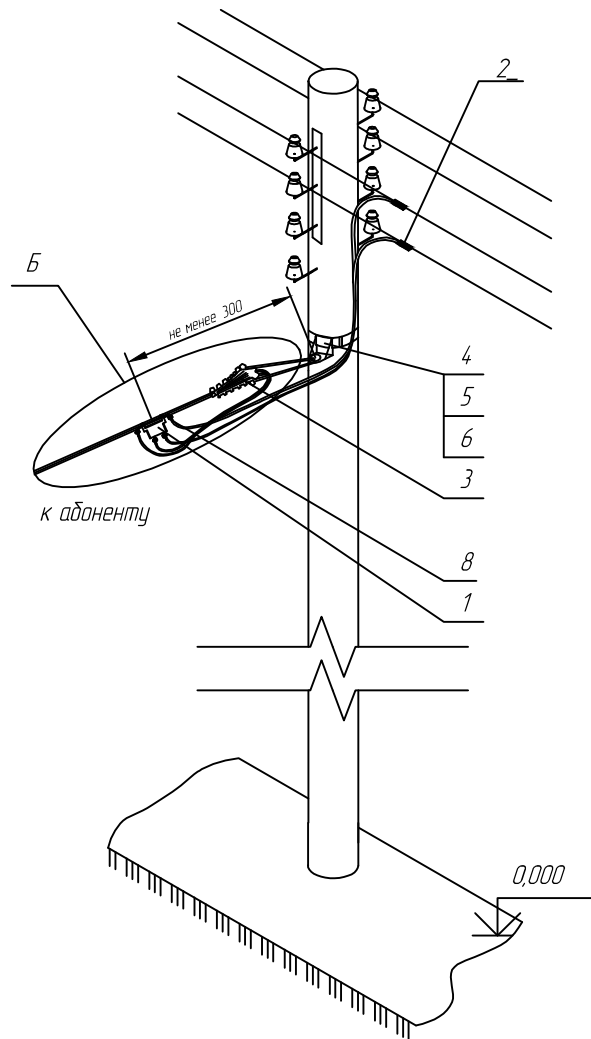
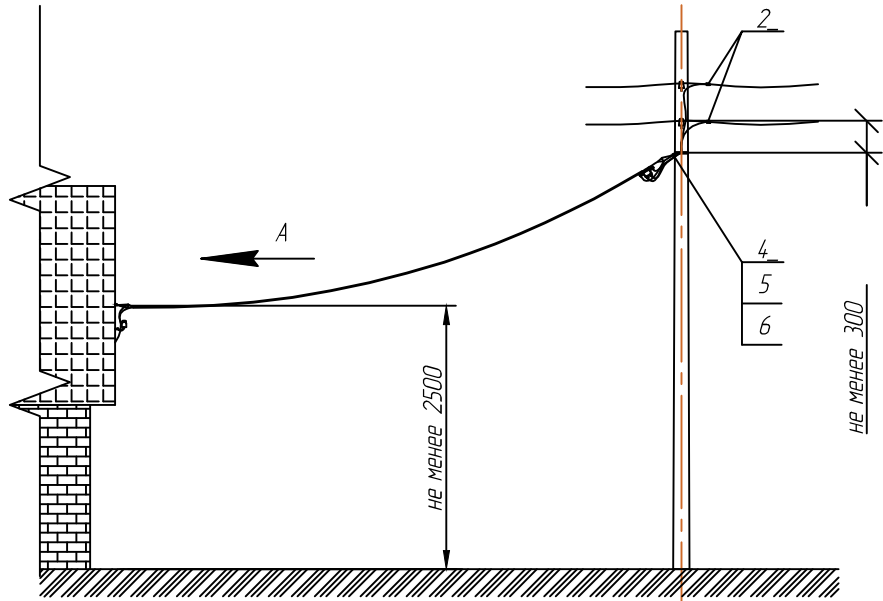


1. Использовать провод СИП-4 для подключения прибора учета к линии 0,4 кВ и к существующему проводнику абонента.
2. Если длины существующего ввода абонента недостаточно для коммутации прибора учета, использовать дополнительно СИП-4 - 2 м и сжим ответвительный У-733 - 2 шт. в точке А.
3. Перечень материалов приведен для установки и подключения одного электросчетчика.
4. n - соответствует номеру ТУ по Приложению А к данному проекту.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.КТП.РД.СА	Лист
							2

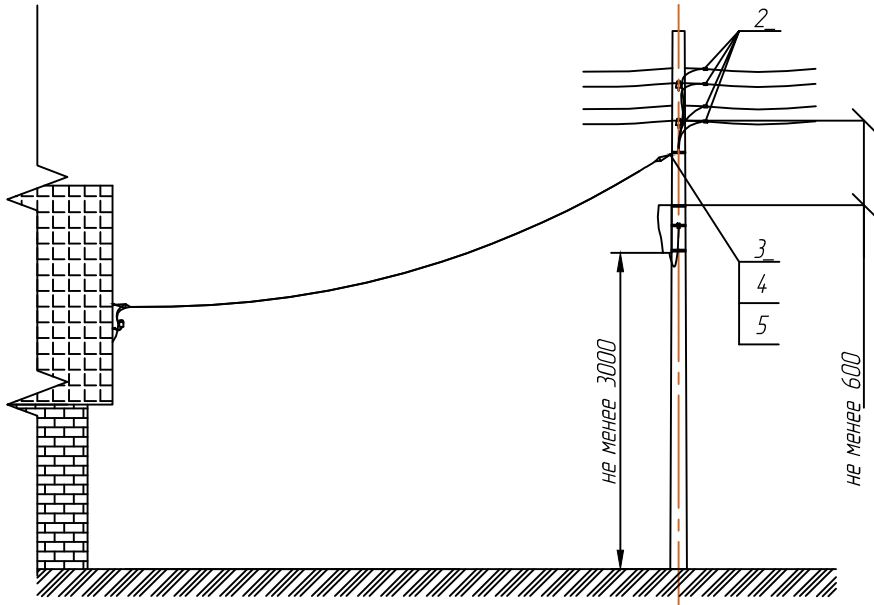
Установка счетчика однофазного на ВЛ с заменой ввода  
(Типовое решение "1Ф СИП")



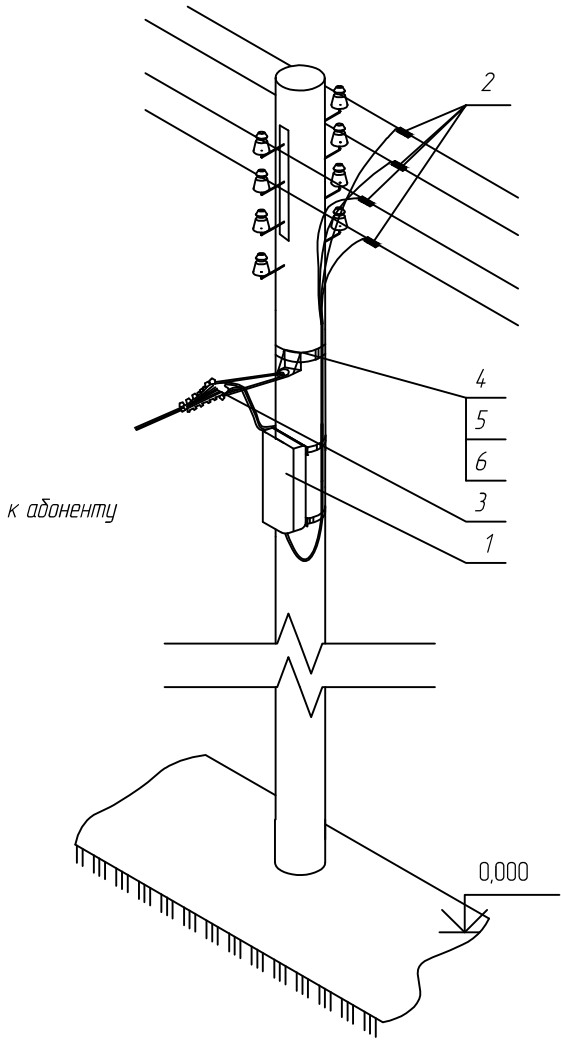
1. Анкерный кронштейн закрепить при помощи шурупа с шестигранной головкой к деревянному основанию, если фасад дома кирпичный (бетонный), то кронштейн крепить при помощи шурупа с дюбелем.емое оборудование.
2. Существующий проводник потребителя соединить с проводом СИП-4 при помощи сжимов ответвительных У-733, с проводом типа А и АС с использованием плашечных зажимов.
3. Перечень материалов приведен для установки и подключения одного электросчетчика.
4. Допускается замена монтажных материалов на аналоги.

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

Установка счетчика трехфазного на ВЛ без замены ввода  
(Типовое решение "3 ф")



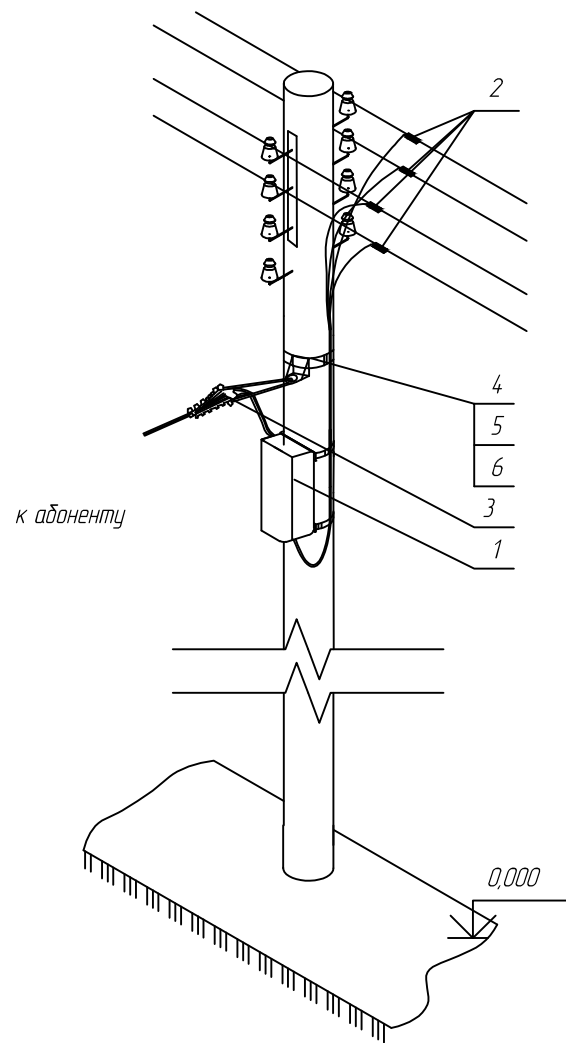
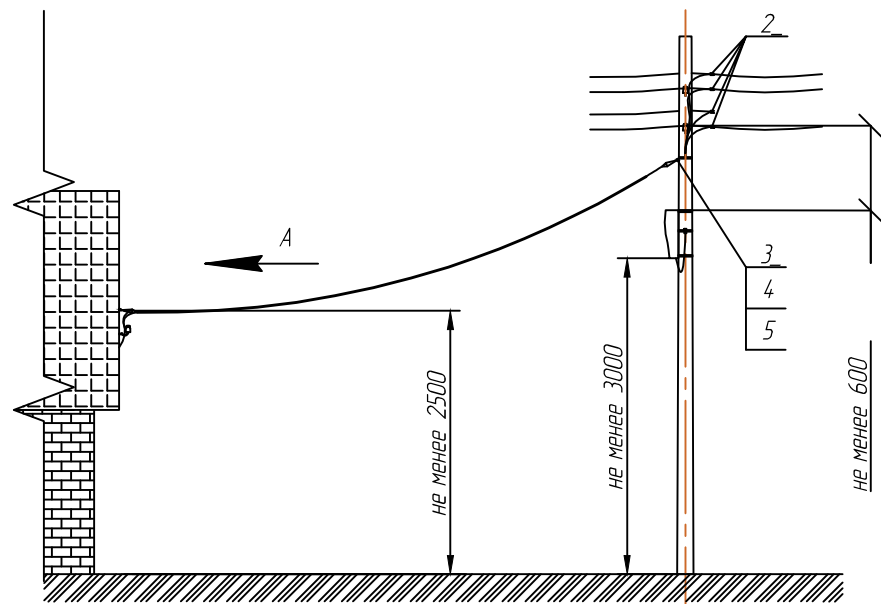
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	РКП	Счетчик электрической энергии трехфазный сплит	1	3 ф
2		Зажим прокалывающий ОР-645	4	
3		Зажим анкерный DN123	2	
4		Кронштейн анкерный СА 16	2	
5		Монтажная лента из нержавеющей стали F207	1	м
6		Скрепка соединительная NC20 для ленты F207	1	



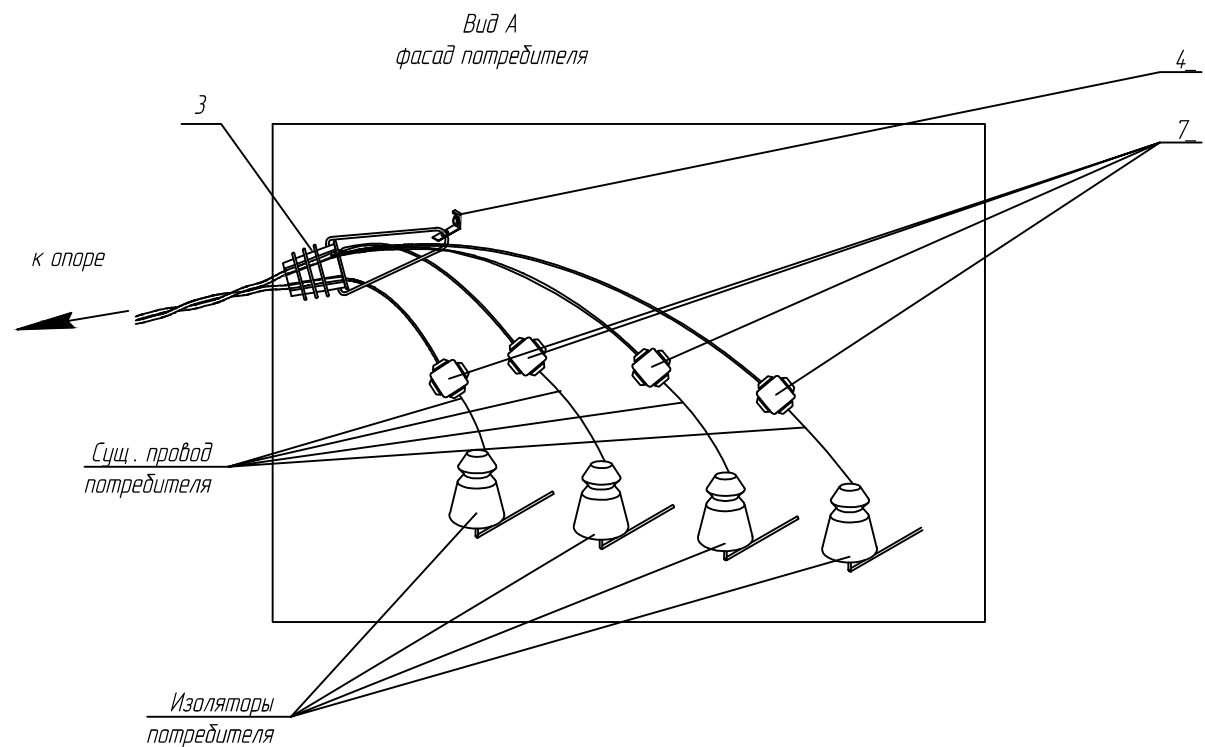
1. Существующий проводник потребителя соединить с проводом СИП-4. Если существующего ввода недостаточно для коммутации прибора учета, использовать дополнительно СИП-4 – 4 м и сжимы ответвительные У-733.
2. Перечень материалов приведен для установки и подключения одного электросчетчика.
3. Таблицу применения смотри в Приложении А к данному проекту.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.КТП.РД.СА	Лист
							4

Установка счетчика трехфазного на ВЛ с заменой ввода  
(Типовое решение "3 Ф СИП")



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	РКп	Счетчик электрической энергии трехфазный сплит	1	3 Ф
2		Зажим прокалывающий ОР-645	4	
3		Зажим анкерный DN123	2	
4		Кронштейн анкерный СА 16	2	
5		Монтажная лента из нержавеющей стали F207	1	м
6		Скрепка соединительная NC20 для ленты F207	1	
7		Сжим ответвительный У-733	4	
		Ремешок бандажный Е 778	6	



1. Анкерный кронштейн закрепить при помощи шурупа с шестигранной головкой к деревянному основанию, если фасад дома кирпичный (бетонный), то кронштейн крепить при помощи шурупа с дюбелем.емое оборудование.
2. Существующий проводник потребителя соединить с проводом СИП-4 при помощи сжимов ответвительных У-733, с проводом типа А и АС с использованием плоскочных зажимов.
3. Перечень материалов приведен для установки и подключения одного электросчетчика.
4. Допускается замена монтажных материалов на аналоги.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.КТП.РД.СА	Лист
							5



				Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечания																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
					Монтаж в ТП/ВРУ/ВЛ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
					Приборы																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
					Счетчик однофазный Фобос 1 сплит	Ф1-5100-10LS-C		ООО «Телематические Решения»	шт	456																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Счетчик трехфазный трансформаторного включения Фобос 3Т	Ф3-510-IQORL-A)		ООО «Телематические Решения»	шт	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Счетчик трехфазный Фобос 3 сплит	Ф3-5100-10LS-C)		ООО «Телематические Решения»	шт	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Выносной дисплей	ДВ-2		ООО «Телематические Решения»	шт	460																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Кабели и провода																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
					Провод 1х16 ПуВ Б	ТУ 3500-001-69114533-2011		ООО "ККФ"	м	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Провод 4х16 СИП-4	ТУ 16-705.500-2006			м	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Провод 2х16 СИП-4	ТУ 16-705.500-2006			м	912																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Монтажные материалы																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Согласовано					Трубка термоусадочная ТТУ 20/10 Белая	ТТУ 20/10		"TDM Electric"	м	1824																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Саморез с прессшайбой со сверлом 4,2х16				шт	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Зажим ОР-645 прокалывающий	ОР-645			шт	928																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Зажим анкерный DN123	DN123			шт	464																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Кронштейн анкерный СА16	СА16			шт	464																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Монтажная лента из нержавеющей стали F207	F207			м	460																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Скрепка соединительная NC20 для фиксации ленты F207	NC20			шт	460																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Сжим ответвительный У-733	У-733			шт	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Ремешок бандажный E778	E778			шт	1824																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					Кабельный наконечник ТА-16-8-4,5	ТА-16-8-4,5			шт	1824																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Взам. инв. №			1. Монтажные материалы допускается заменять на аналоги.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	Подпись и дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Инв. № подл.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</

Приложение А. Сводная таблица по точкам учета

№ п.п.	ТП 0,4кВ	Наименование Рудильника	№ опоры	Выбранный вариант ИИК	Точка учета	Адрес				Характеристика вновь устанавливаемого счетчика		Существующие ТТ		Примечание
						Улица	Дом	Кв.	Тип учета	Поз. обозначение	Тип	Тип	Козф. ТТ	
										10				
1	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Ввод 0,4 кВ		3ФТТ РЧ-0,4кВ	Ввод 0,4 кВ				ТУ	РК1	Фабас 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	T-0,66	600/5	
2	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	АВ-0,4-Л-1		3ФТТ РЧ-0,4кВ	АВ-0,4-Л-1	ул. Александровская, ул. Тайдинская, ул. Киселевская (Левая сторона)			ТУ	РК2	Фабас 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	T-0,66	150/5	
3	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	АВ-0,4-Л-2		3ФТТ РЧ-0,4кВ	АВ-0,4-Л-2	ул. Киселевская (Правая сторона), ул. Вахрушевская, ул. Гормашевская			ТУ	РК3	Фабас 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	T-0,66	150/5	
4	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	АВ-0,4-Л-3		3ФТТ РЧ-0,4кВ	АВ-0,4-Л-3	ул. Карьерная, ул. Алексеевская			ТУ	РК4	Фабас 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	T-0,66	150/5	
5	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	АВ-0,4-Л-4		3ФТТ РЧ-0,4кВ	АВ-0,4-Л-4	ул. Краснокаменская, ул. Туликовая			ТУ	РК5	Фабас 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	T-0,66	75/5	
6	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	АВ-0,4-Л-5		3ФТТ РЧ-0,4кВ	АВ-0,4-Л-5	ул. Александровская, ул. Тайдинская, ул. Киселевская, ул. Вахрушевская, ул. Гормашевская, ул. Карьерная, ул. Алексеевская			ТУ	РК6	Фабас 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	T-0,66	75/5	
7	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	АВ-0,4-Л-6		3ФТТ РЧ-0,4кВ	АВ-0,4-Л-6	ул. Алексеевская (оп. №265-267), ул. Краснокаменская, ул. Туликовая			ТУ	РК7	Фабас 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	T-0,66	50/5	
8	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	АВ-0,4-Л-7		3ФТТ РЧ-0,4кВ	АВ-0,4-Л-7	ул. Нижняя			ТУ	РК8	Фабас 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	T-0,66	50/5	
9	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	АВ-0,4-Л-8		3ФТТ РЧ-0,4кВ	АВ-0,4-Л-8	ул. Центральная			ТУ	РК9	Фабас 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	T-0,66	50/5	
10	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-1	3	1Ф	СНТ "Александровское"	Александровская			РЧ	РК10	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
11	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-1	5	1Ф	СНТ "Александровское"	Александровская			РЧ	РК11	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
12	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-1	5	1Ф	СНТ "Александровское"	Александровская			РЧ	РК12	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
13	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-1	6	1Ф	СНТ "Александровское"	Александровская			РЧ	РК13	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
14	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-1	6	1Ф	СНТ "Александровское"	Александровская			РЧ	РК14	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

134	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	59	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская			РУ	РК134	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
135	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	60	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская			РУ	РК135	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
136	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	62	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская	411		РУ	РК136	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
137	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	62	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская	413		РУ	РК137	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
138	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	63	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская			РУ	РК138	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
139	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	63	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская			РУ	РК139	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
140	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	64	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская	407		РУ	РК140	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
141	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	65	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская	405		РУ	РК141	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
142	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	66	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская	315		РУ	РК142	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
143	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	67	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская	313		РУ	РК143	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
144	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	68	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская	309		РУ	РК144	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
145	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	68	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская	307		РУ	РК145	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
146	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	69	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская	305		РУ	РК146	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
147	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	71	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская			РУ	РК147	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
148	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	71	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская			РУ	РК148	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
149	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	72	1Ф	СНТ "Александровское"	Киселевская	297		РУ	РК149	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
150	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	77	1Ф	СНТ "Александровское"	Вахрушевская	483		РУ	РК150	Фабос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

219	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	114	1Ф	СНТ "Александровское"	Гормашевская/Заводская	68		РУ	РК219	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
220	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	114	1Ф	СНТ "Александровское"	Гормашевская/Заводская	345		РУ	РК220	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
221	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	114	1Ф	СНТ "Александровское"	Гормашевская/Заводская	322		РУ	РК221	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
222	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	114	1Ф	СНТ "Александровское"	Гормашевская/Заводская	324		РУ	РК222	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
223	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	115	1Ф	СНТ "Александровское"	Гормашевская/Заводская	341		РУ	РК223	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
224	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	115	1Ф	СНТ "Александровское"	Гормашевская/Заводская	320		РУ	РК224	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
225	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	116	1Ф	СНТ "Александровское"	Гормашевская/Заводская	316		РУ	РК225	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
226	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	116	1Ф	СНТ "Александровское"	Гормашевская/Заводская			РУ	РК226	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
227	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	117	1Ф	СНТ "Александровское"	Гормашевская/Заводская	44а		РУ	РК227	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
228	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-2	117	1Ф	СНТ "Александровское"	Гормашевская/Заводская	316		РУ	РК228	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
229	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-3	122	1Ф	СНТ "Александровское"	Карьерная	69		РУ	РК229	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
230	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-3	123	1Ф	СНТ "Александровское"	Карьерная			РУ	РК230	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
231	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-3	123	1Ф	СНТ "Александровское"	Карьерная			РУ	РК231	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
232	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-3	124	1Ф	СНТ "Александровское"	Карьерная	24		РУ	РК232	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
233	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-3	124	1Ф	СНТ "Александровское"	Карьерная	25		РУ	РК233	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
234	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-3	124	1Ф	СНТ "Александровское"	Карьерная			РУ	РК234	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
235	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-3	125	1Ф	СНТ "Александровское"	Карьерная	23		РУ	РК235	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

457	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	273	1Ф	СНТ "Александровское"	Краснокаменская			РУ	РК457	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
458	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	274	1Ф	СНТ "Александровское"	Краснокаменская			РУ	РК458	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
459	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	275	1Ф	СНТ "Александровское"	Краснокаменская			РУ	РК459	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
460	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	276	1Ф	СНТ "Александровское"	Краснокаменская			РУ	РК460	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
461	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	276	1Ф	СНТ "Александровское"	Краснокаменская			РУ	РК461	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
462	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	276	1Ф	СНТ "Александровское"	Краснокаменская			РУ	РК462	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
463	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	282	1Ф	СНТ "Александровское"	Радникова			РУ	РК463	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
464	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	282	1Ф	СНТ "Александровское"	Радникова			РУ	РК464	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
465	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	282	1Ф	СНТ "Александровское"	Радникова			РУ	РК465	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
466	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	283	1Ф	СНТ "Александровское"	Радникова			РУ	РК466	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
467	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	284	1Ф	СНТ "Александровское"	Радникова			РУ	РК467	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
468	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	284	1Ф	СНТ "Александровское"	Радникова			РУ	РК468	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
469	КТП-10/0,4-400 кВА СНТ "Александровское" (Верхняя)	Л-6	285	1Ф	СНТ "Александровское"	Радникова			РУ	РК469	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
470	КТП СНТ "Александровское" (Нижняя)	Ввод 0,4 кВ		3ФТТ РУ-0,4кВ	Ввод 0,4 кВ				ТУ	РК470	Фабас 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	нет данных	600/5	
471	КТП СНТ "Александровское" (Нижняя)	АВ-0,4-Л-5		3ФТТ РУ-0,4кВ	Насосная				ТУ	РК471	Фабас 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	нет данных	400/5	
472	КТП СНТ "Александровское" (Нижняя)	Л-1	2	1Ф	СНТ "Александровское"	Александровская			РУ	РК472	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
473	КТП СНТ "Александровское" (Нижняя)	Л-1	2	1Ф	СНТ "Александровское"	Александровская			РУ	РК473	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
474	КТП СНТ "Александровское" (Нижняя)	Л-1	2	1Ф	СНТ "Александровское"	Александровская			РУ	РК474	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			
475	КТП СНТ "Александровское" (Нижняя)	Л-1	3	1Ф	СНТ "Александровское"	Александровская			РУ	РК475	Фабас 1 сплит (Ф1-5100-IQLS-C)			

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

842	КТП "Бойня"	В/Л-1	2/2	1Ф	Киселевск	Кленовая	3	1	РУ	РК842	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
843	КТП "Бойня"	В/Л-1	2/2	1Ф СИП	Киселевск	Кленовая	3	2	РУ	РК843	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			Необходимо разделить ввод
844	КТП "Бойня"	В/Л-1	2/2	1Ф	Киселевск	Кленовая	4	1	РУ	РК844	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
845	КТП "Бойня"	В/Л-1	2/2	1Ф СИП	Киселевск	Кленовая	4	2	РУ	РК845	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			Необходимо разделить ввод
846	КТП "Бойня"	В/Л-1	2/3	1Ф	Киселевск	Кленовая	6	1	РУ	РК846	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
847	КТП "Бойня"	В/Л-1	2/3	1Ф СИП	Киселевск	Кленовая	6	2	РУ	РК847	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			Необходимо разделить ввод
848	КТП "Бойня"	В/Л-1	2/4	1Ф	Киселевск	Кленовая	7	1	РУ	РК848	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
849	КТП "Бойня"	В/Л-1	2/4	1Ф	Киселевск	Кленовая	7	2	РУ	РК849	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
850	КТП "Бойня"	В/Л-1	2/4	1Ф	Киселевск	Кленовая	8	1	РУ	РК850	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
851	КТП "Бойня"	В/Л-1	2/4	1Ф СИП	Киселевск	Кленовая	8	2	РУ	РК851	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			Необходимо разделить ввод
852	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/1	1Ф	Киселевск	Топольная	1	1	РУ	РК852	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
853	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/1	1Ф	Киселевск	Топольная	1	2	РУ	РК853	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
854	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/1	1Ф	Киселевск	Топольная	2	1	РУ	РК854	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
855	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/1	1Ф	Киселевск	Топольная	2	2	РУ	РК855	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
856	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/2	1Ф	Киселевск	Топольная	3	1	РУ	РК856	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
857	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/2	1Ф	Киселевск	Топольная	3	2	РУ	РК857	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
858	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/2	1Ф	Киселевск	Топольная	4	1	РУ	РК858	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
859	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/2	1Ф	Киселевск	Топольная	4	2	РУ	РК859	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
860	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/3	1Ф	Киселевск	Топольная	5	1	РУ	РК860	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
861	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/3	1Ф СИП	Киселевск	Топольная	5	2	РУ	РК861	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			Необходимо разделить ввод
862	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/3	1Ф	Киселевск	Топольная	6	1	РУ	РК862	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
863	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/3	1Ф	Киселевск	Топольная	6	2	РУ	РК863	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
864	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/4	1Ф	Киселевск	Топольная	7	1	РУ	РК864	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
865	КТП "Бойня"	В/Л-1	3/4	1Ф СИП	Киселевск	Топольная	7	2	РУ	РК865	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			Необходимо разделить ввод
866	КТП "Бойня"	В/Л-1	5/1	1Ф	Киселевск	Пихтовая	2	1	РУ	РК866	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
867	КТП "Бойня"	В/Л-1	5/1	1Ф СИП	Киселевск	Пихтовая	2	2	РУ	РК867	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			Необходимо разделить ввод
868	КТП "Бойня"	В/Л-1	5/3	1Ф	Киселевск	Пихтовая	3	1	РУ	РК868	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
869	КТП "Бойня"	В/Л-1	5/3	1Ф	Киселевск	Пихтовая	3	2	РУ	РК869	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
870	КТП "Бойня"	В/Л-1	5/4	1Ф	Киселевск	Пихтовая	4	1	РУ	РК870	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
871	КТП "Бойня"	В/Л-1	5/4	1Ф СИП	Киселевск	Пихтовая	4	2	РУ	РК871	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			Необходимо разделить ввод
872	КТП "Тайдинец"	Ввод 0,4 кВ		3Ф ТТ РЧ-0,4кВ	Ввод 0,4 кВ				ТУ	РК872	Фадос 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	нет данных	нет данных	
873	КТП "Тайдинец"	В/Л-1		3Ф ТТ РЧ-0,4кВ	В/Л-1				ТУ	РК873	Фадос 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	нет данных	нет данных	
874	КТП "Тайдинец"	В/Л-2		3Ф ТТ РЧ-0,4кВ	В/Л-2				ТУ	РК874	Фадос 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	нет данных	нет данных	
875	КТП "Тайдинец"	Л-1	23	1Ф	д. Александровка	Медовая	40		РУ	РК875	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
876	КТП "Тайдинец"	Л-1	35	1Ф	д. Александровка	Мажжеделовая	19		РУ	РК876	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
877	КТП "Тайдинец"	Л-2	170	1Ф	д. Александровка	Рядиновская	15		РУ	РК877	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
878	КТП "Тайдинец"	Л-2	175	1Ф	д. Александровка	Рядиновская	6		РУ	РК878	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
879	КТП "Тайдинец"	Л-2	157	1Ф	д. Александровка	Одлениховская	10		РУ	РК879	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
880	КТП "Тайдинец"	Л-2	140	1Ф	д. Александровка	Медовая	1		РУ	РК880	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
881	КТП "Тайдинец"	Л-2	183	1Ф	д. Александровка	Кленовая			РУ	РК881	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
882	КТП "Тайдинец"	Л-2	185	1Ф	д. Александровка	Кленовая	9		РУ	РК882	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
883	КТП "Тайдинец"	Л-2	187	1Ф	д. Александровка	Кленовая	5		РУ	РК883	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
884	КТП "Тайдинец"	Л-2	190	1Ф	д. Александровка	Кленовая			РУ	РК884	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
885	КТП "Тайдинец"	Л-2	191	1Ф	д. Александровка	Кленовая			РУ	РК885	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
886	КТП "Тайдинец"	Л-2	211	1Ф	д. Александровка	Сиреневая	2		РУ	РК886	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			

887	КТП "Тайдинец"	Л-2	205	1Ф	д. Александровка	Суреневая		РЧ	РЖ887	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
888	КТП "Тайдинец"	Л-2	224	1Ф	д. Александровка	Каштановая	4	РЧ	РЖ888	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
889	КТП "Тайдинец"	Л-2	226	1Ф	д. Александровка	Липовая	10	РЧ	РЖ889	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
890	КТП "Тайдинец"	Л-2	229	1Ф	д. Александровка	Липовая	3	РЧ	РЖ890	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
891	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	1	1Ф СИП	Киселевск	Ботвинника	1	РЧ	РЖ891	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
892	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	1/1	1Ф	Киселевск	Ботвинника	109	РЧ	РЖ892	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
893	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	1/4	1Ф СИП	Киселевск	Ботвинника	9	РЧ	РЖ893	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
894	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	2	1Ф	Киселевск	Алехина	2	РЧ	РЖ894	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
895	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	3/2	3Ф	Киселевск	Алехина	4	РЧ	РЖ895	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
896	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	3/4	3Ф	Киселевск	Алехина	6	РЧ	РЖ896	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
897	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	3/4	3Ф	Киселевск	Алехина		РЧ	РЖ897	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
898	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	3/6	3Ф	Киселевск	Алехина	12	РЧ	РЖ898	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
899	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	3/6	3Ф	Киселевск	Алехина	11	РЧ	РЖ899	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
900	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	3/8	3Ф	Киселевск	Алехина	14	РЧ	РЖ900	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
901	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	38/	3Ф	Киселевск	Алехина	16	РЧ	РЖ901	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
902	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	3/11	3Ф	Киселевск	Алехина	85	РЧ	РЖ902	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
903	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	3/9	1Ф	Киселевск	Алехина	100	РЧ	РЖ903	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
904	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	3/12	3Ф	Киселевск	Алехина	87	РЧ	РЖ904	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
905	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	3/13	1Ф	Киселевск	Алехина	21	РЧ	РЖ905	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
906	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	4	3Ф СИП	Киселевск	Алехина		РЧ	РЖ906	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
907	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	4/2	3Ф	Киселевск	Алехина	5	РЧ	РЖ907	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
908	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	4/3	3Ф	Киселевск	Алехина	7	РЧ	РЖ908	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
909	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	4/4	1Ф	Киселевск	Алехина	9	РЧ	РЖ909	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
910	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	6	3Ф СИП	Киселевск	Таля	2(66)	РЧ	РЖ910	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
911	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	6/2	3Ф	Киселевск	Таля	1	РЧ	РЖ911	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
912	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	6/2	1Ф	Киселевск	Таля	4	РЧ	РЖ912	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
913	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	7/2	1Ф	Киселевск	Таля	5	РЧ	РЖ913	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
914	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	7/5	1Ф	Киселевск	Таля	9	РЧ	РЖ914	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
915	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	7/6	1Ф	Киселевск	Таля	14	РЧ	РЖ915	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
916	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9	1Ф	Киселевск	Карпова	2	РЧ	РЖ916	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
917	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/2	3Ф	Киселевск	Карпова	4	РЧ	РЖ917	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
918	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/3	1Ф СИП	Киселевск	Карпова	6	РЧ	РЖ918	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
919	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/4	3Ф	Киселевск	Карпова	8	РЧ	РЖ919	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
920	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/4	3Ф	Киселевск	Карпова		РЧ	РЖ920	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
921	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/6	3Ф	Киселевск	Карпова	14	РЧ	РЖ921	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
922	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/7	3Ф	Киселевск	Карпова	16	РЧ	РЖ922	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
923	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/8	1Ф	Киселевск	Карпова	18	РЧ	РЖ923	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
924	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/10	1Ф	Киселевск	Карпова	43	РЧ	РЖ924	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
925	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/10	3Ф	Киселевск	Карпова	22	РЧ	РЖ925	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
926	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/11	1Ф СИП	Киселевск	Таля	13	РЧ	РЖ926	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
927	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/16	3Ф	Киселевск	Таля	16	РЧ	РЖ927	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
928	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/13	3Ф	Киселевск	Таля	18А	РЧ	РЖ928	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
929	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/13	3Ф	Киселевск	Таля	18	РЧ	РЖ929	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
930	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/14	3Ф	Киселевск	Таля	75	РЧ	РЖ930	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
931	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/15	3Ф	Киселевск	Таля	19	РЧ	РЖ931	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
932	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	9/15	3Ф	Киселевск	Таля	21	РЧ	РЖ932	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
933	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	10/2	3Ф	Киселевск	Карпова	5	РЧ	РЖ933	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
934	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	10/5	3Ф	Киселевск	Карпова	9	РЧ	РЖ934	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
935	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	10/5	1Ф	Киселевск	Карпова	32	РЧ	РЖ935	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
936	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	10/7	1Ф	Киселевск	Карпова	13	РЧ	РЖ936	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
937	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	10/7	3Ф	Киселевск	Карпова	15	РЧ	РЖ937	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-ЮЛS-C)			
938	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	10/9	1Ф	Киселевск	Карпова	35	РЧ	РЖ938	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			
939	МТП "Красный Куздасс"	Л-1	10/9	1Ф	Киселевск	Карпова	19	РЧ	РЖ939	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-ЮЛS-C)			

940	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	10/12	1ф	Киселевск	Карпова	25		РУ	РК940	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
941	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	10/12	1ф СИП	Киселевск	Карпова	38		РУ	РК941	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
942	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	11	1ф	Киселевск	Карпова	27		РУ	РК942	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
943	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	12	3ф	Киселевск	Смылова	2		РУ	РК943	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
944	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	12/2	1ф	Киселевск	Смылова	4		РУ	РК944	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
945	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	12/3	3ф	Киселевск	Смылова	6		РУ	РК945	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
946	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	12/4	1ф	Киселевск	Смылова			РУ	РК946	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
947	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	12/5	3ф	Киселевск	Смылова	21		РУ	РК947	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
948	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	12/7	1ф	Киселевск	Смылова	14		РУ	РК948	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
949	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	12/7	3ф	Киселевск	Смылова	16		РУ	РК949	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
950	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	12/8	3ф	Киселевск	Смылова	18		РУ	РК950	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
951	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	12/11	1ф	Киселевск	Смылова	26		РУ	РК951	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
952	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	13/1	3ф	Киселевск	Смылова	1		РУ	РК952	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
953	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	13/2	3ф	Киселевск	Смылова	3		РУ	РК953	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
954	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	13/2	3ф	Киселевск	Смылова	5		РУ	РК954	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
955	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	13/4	1ф	Киселевск	Смылова	7		РУ	РК955	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
956	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	13/5	1ф	Киселевск	Смылова	5		РУ	РК956	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
957	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	13/6	1ф	Киселевск	Смылова	11		РУ	РК957	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
958	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	15/1	3ф	Киселевск	Хруцкого	1		РУ	РК958	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
959	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	15/2	1ф СИП	Киселевск	Хруцкого	3		РУ	РК959	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
960	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	15/6	1ф	Киселевск	Хруцкого	11		РУ	РК960	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
961	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	15/12	1ф	Киселевск	Хруцкого	21		РУ	РК961	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
962	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	15/13	1ф	Киселевск	Хруцкого			РУ	РК962	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
963	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	18	1ф	Киселевск	Канчаловского	1		РУ	РК963	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
964	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	18/1	3ф	Киселевск	Канчаловского	3		РУ	РК964	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
965	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	18/4	1ф	Киселевск	Канчаловского	4		РУ	РК965	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
966	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	18/2	3ф	Киселевск	Канчаловского	2		РУ	РК966	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
967	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	18/3	3ф	Киселевск	Канчаловского	7		РУ	РК967	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
968	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	18/4	1ф	Киселевск	Канчаловского	9		РУ	РК968	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
969	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	19	1ф	Киселевск	Левитана			РУ	РК969	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
970	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	20/1	3ф	Киселевск	Левитана	3		РУ	РК970	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
971	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	20/1	3ф	Киселевск	Левитана	2		РУ	РК971	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
972	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	20/1	1ф СИП	Киселевск	Левитана	4		РУ	РК972	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
973	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	20/2	1ф	Киселевск	Левитана	5		РУ	РК973	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
974	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	20/2	3ф	Киселевск	Левитана	8		РУ	РК974	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
975	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	20/6	1ф	Киселевск	Левитана	6		РУ	РК975	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
976	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	20/3	3ф	Киселевск	Левитана	9		РУ	РК976	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
977	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	20/3	1ф	Киселевск	Левитана	7		РУ	РК977	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
978	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	20/5	3ф	Киселевск	Левитана	10		РУ	РК978	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
979	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	23/5	3ф	Киселевск	Верещагина	3		РУ	РК979	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
980	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	23/6	3ф	Киселевск	Верещагина	5		РУ	РК980	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
981	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	23/7	3ф	Киселевск	Верещагина	7		РУ	РК981	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
982	МТП "Красный Кузбасс"	Л-1	23/13	1ф	Киселевск	Верещагина	17		РУ	РК982	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
983	СТП "Коммунальщик"	Ввод 0,4 кВ		3ФТТ РУ-0,4кВ	Ввод 0,4 кВ				ТУ	РК983	Фадос 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	нет данных	300/5	
984	СТП "Коммунальщик"	ВЛ-2		3ФТТ РУ-0,4кВ	ВЛ-2				ТУ	РК984	Фадос 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	нет данных	150/5	
985	СТП "Коммунальщик"	ВЛ-1		3ФТТ РУ-0,4кВ	ВЛ-1				ТУ	РК985	Фадос 3Т (Ф3-510-IQORL-A)	нет данных	150/5	
986	СТП "Коммунальщик"	Л-1	5	1ф	д. Александровка	Трапическая			РУ	РК986	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
987	СТП "Коммунальщик"	Л-1	15/2	1ф	д. Александровка	Роздая			РУ	РК987	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
988	СТП "Коммунальщик"	Л-1	15/2	3ф	д. Александровка	Роздая	17		РУ	РК988	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
989	СТП "Коммунальщик"	Л-1	18/8	1ф	д. Александровка	Заречная			РУ	РК989	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
990	СТП "Коммунальщик"	Л-1	18/8	1ф	д. Александровка	Заречная			РУ	РК990	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
991	СТП "Коммунальщик"	Л-1	18/9	3ф	д. Александровка	Заречная			РУ	РК991	Фадос 3 сплит (Ф3-5100-10LS-C)			
992	СТП "Коммунальщик"	Л-1	18/11	1ф	д. Александровка	Заречная			РУ	РК992	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			

993	СТП "Коммунальщик"	Л-2	2	1Ф	д. Александровка	Рассветная			РУ	РК993	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
994	СТП "Коммунальщик"	Л-2	6/1	1Ф	д. Александровка	Тропическая			РУ	РК994	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
995	СТП "Коммунальщик"	Л-2	6/2	1Ф	д. Александровка	Тропическая			РУ	РК995	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
996	СТП "Коммунальщик"	Л-2	6/6	1Ф	д. Александровка	Тропическая			РУ	РК996	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
997	СТП "Коммунальщик"	Л-2	6/8	1Ф	д. Александровка	Тропическая			РУ	РК997	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
998	СТП "Коммунальщик"	Л-2	6/9	1Ф	д. Александровка	Тропическая			РУ	РК998	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
999	СТП "Коммунальщик"	Л-2	11/3	1Ф	д. Александровка	Водная			РУ	РК999	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
1000	СТП "Коммунальщик"	Л-2	11/5	1Ф	д. Александровка	Водная			РУ	РК1000	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
1001	СТП "Коммунальщик"	Л-2	11/5	1Ф	д. Александровка	Водная			РУ	РК1001	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
1002	СТП "Коммунальщик"	Л-2	11/6	1Ф	д. Александровка	Водная			РУ	РК1002	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
1003	СТП "Коммунальщик"	Л-2	11/9	1Ф	д. Александровка	Водная			РУ	РК1003	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
1004	СТП "Коммунальщик"	Л-2	14/5	1Ф	д. Александровка	Розовая			РУ	РК1004	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
1005	СТП "Коммунальщик"	Л-2	14/5	1Ф	д. Александровка	Розовая			РУ	РК1005	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
1006	СТП "Коммунальщик"	Л-2	14/5	1Ф	д. Александровка	Розовая			РУ	РК1006	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
1007	СТП "Коммунальщик"	Л-2	14/6	1Ф	д. Александровка	Розовая			РУ	РК1007	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
1008	СТП "Коммунальщик"	Л-2	14/9	1Ф	д. Александровка	Розовая			РУ	РК1008	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
1009	СТП "Коммунальщик"	Л-2	18/1	1Ф	д. Александровка	Заречная			РУ	РК1009	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			
1010	СТП "Коммунальщик"	Л-2	18/2	1Ф	д. Александровка	Заречная			РУ	РК1010	Фадос 1 сплит (Ф1-5100-10LS-C)			

*“Создание автоматизированной информационно – измерительной системы  
коммерческого учета электроэнергии”  
для нужд ООО «ОЭСК»*

*АИИС КУЭ ООО «ОЭСК»*

*Установка АИИС КУЭ на КТП – 0,4 кВ и ВЛ – 0,4 кВ*

*Рабочая документация*

*ИЭТ.83.2020. ОЭСК.19. УСПД.РД*

*Руководитель проекта*

*А.В. Савченко*

*2020*



*Ведомость документов основного комплекта*

<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Примечание</i>
<i>ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.УСПД.РД.С 1</i>	<i>Схема структурная</i>	
<i>ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.УСПД.РД.С 7</i>	<i>Ситуационный план размещения УСПД "Вавиот"</i>	
<i>ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.УСПД.РД.С 5</i>	<i>Схема подключения УСПД "Вавиот"</i>	
<i>ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.УСПД.РД.СА</i>	<i>Чертеж установки технических средств</i>	

*Ведомость ссылочных и прилагаемых документов*

<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Примечание</i>
<i>ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.УСПД.РД.В 4</i>	<i>Спецификация оборудования и материалов</i>	

*Приведенные в настоящем проекте технические решения разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, регламентирующими организацию учета и принципы построения автоматизированных систем. Данная рабочая документация является частью технорабочего проекта ИЭТ.83.2020.ОЭСК.ТРП*

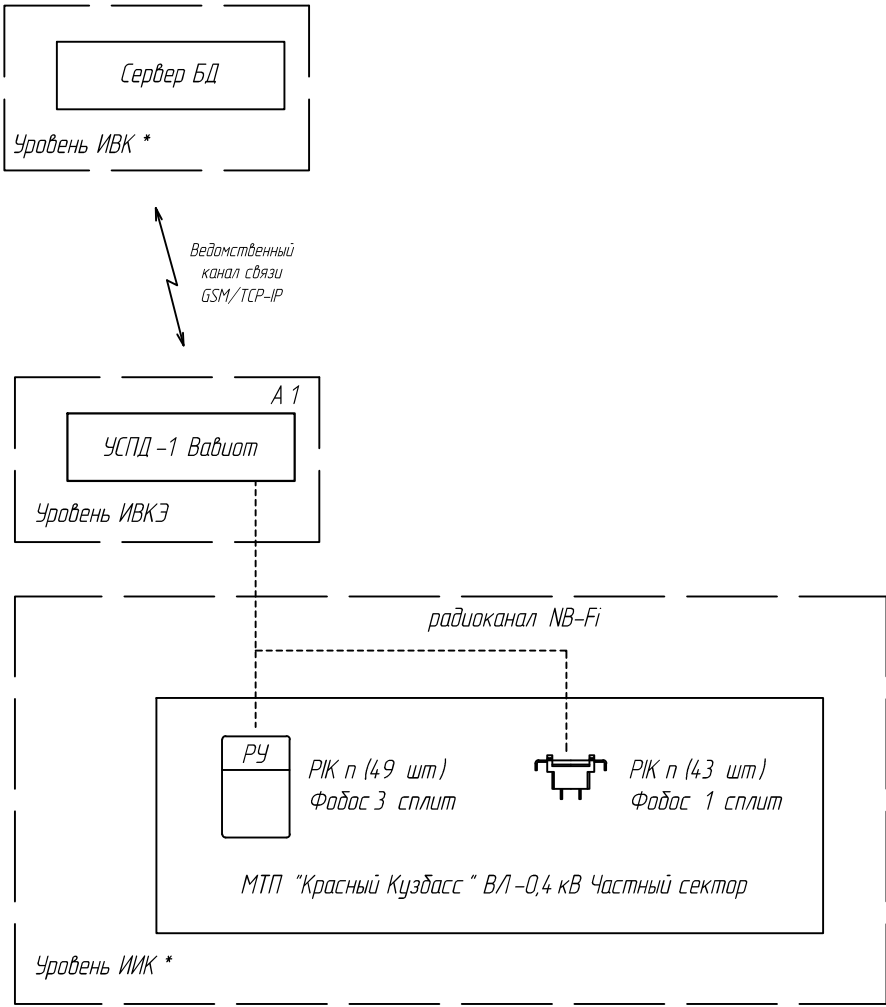
*ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.УСПД.РД.ТП*

<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Логашева</i>			<i>2020</i>
<i>Провер.</i>		<i>Козлов</i>			<i>2020</i>
<i>Утв.</i>		<i>Савченко</i>			<i>2020</i>

*Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ  
и ВЛ-0,4кВ*

<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Р</i>		<i>1</i>
<i>ООО "Инэнерготех"</i>		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	А 1	УСПД -1 "Вадиот"	1	



1. Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.
2. \* - рабочая документация на установку ИИК представлена в ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.
3. \*\* - сервер уровня ИВК в данном проекте не предусматривается.

ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.УСПД.РД.С 1

АИИС КУЭ ООО "ОЭСК"

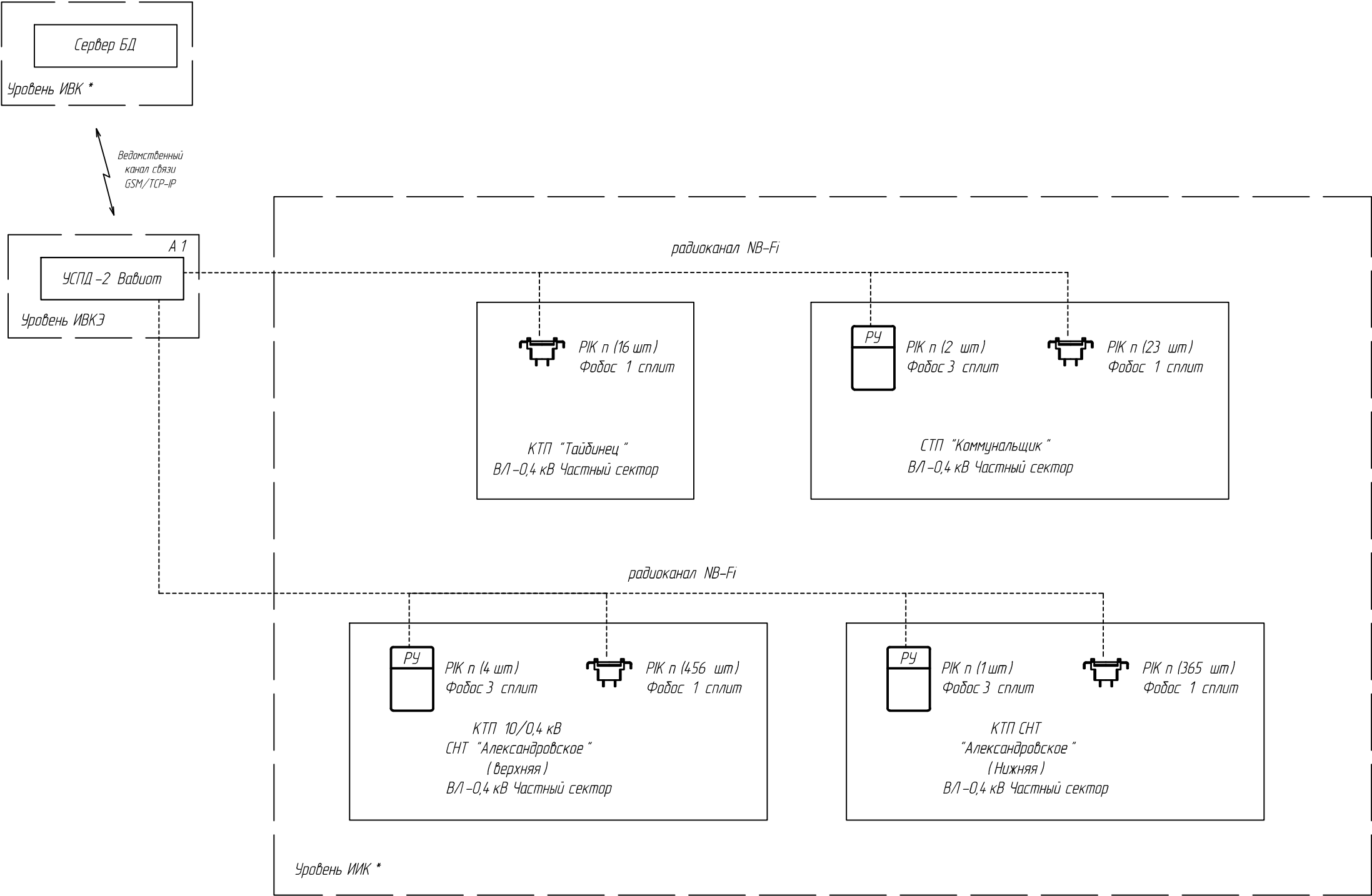
Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ  
и ВЛ-0,4кВ

Схема структурная

Стадия Лист Листов  
Р 1 3

ООО "Инэнерготех"

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	А 1	УСПД –2 “Вадиот”	1	

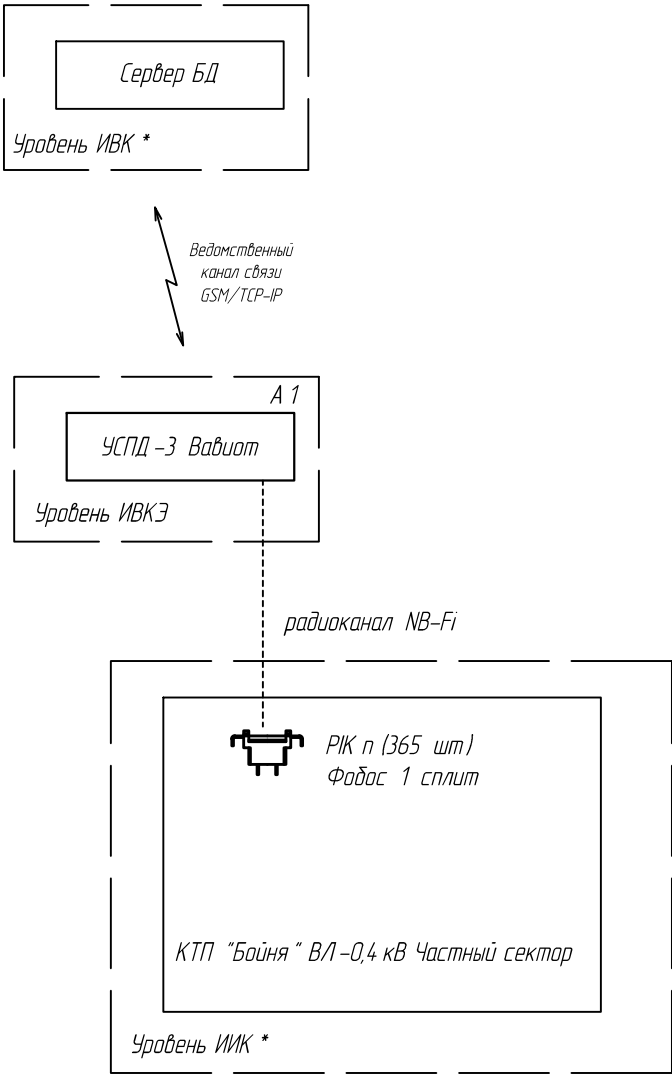


1. Утолщенной линией показана вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.
2. \* – рабочая документация на установку ИИК представлена в ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.
3. \*\* – сервер уровня ИВК в данном проекте не предусматривается.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.УСПД.РД.С1	Лист
							2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	A 1	УСПД –3 “Вабиум”	1	



1. Утолщенной линией показано вновь устанавливаемое оборудование АИИС КУЭ.
2. \* – рабочая документация на установку ИИК представлена в ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.КТП.РД.
3. \*\* – сервер уровня ИВК в данном проекте не предусматривается.

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

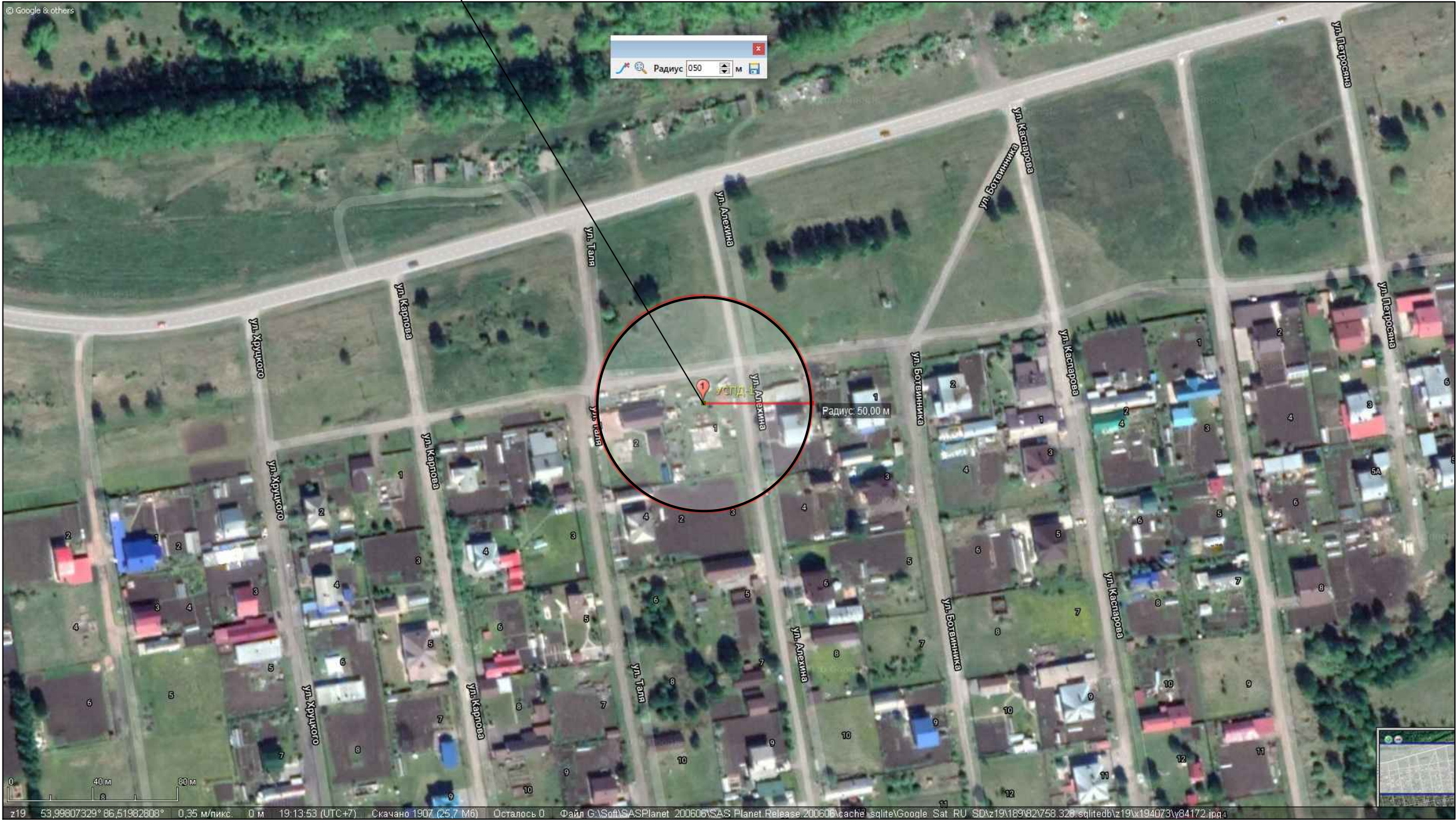
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.УСПД.РД.С1					Лист
					3



Ситуационный план установки УСПД –1 “Вабиот”

Координаты установки УСПД –1 “Вабиот”  
53.996745; 86.519651



1. 53.996745; 86.5196512 – координаты для установки УСПД –1 “Вабиот” .  
2. УСПД “Вабиот” необходимо установить на прямую опору в радиусе 50 м, от координат установки.

						ИЭТ.83.2020. ОЭСК.19. УСПД.РД.С 7			
						АИИС КУЭ ООО "ОЭСК"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ и ВЛ-0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Логашева			2020		Р	1	3
Провер.		Козлов			2020				
						Ситуационный план размещения УСПД "Вабиот"	ООО "Инэнерготех"		
Утв.		Савченко			2020				

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Согласовано



Ситуационный план установки УСПД -2 "Вабиот"

Координаты установки УСПД -2 "Вабиот"  
53.947104; 86.387043



1. 53.947104; 86.387043 – координаты для установки УСПД -2 "Вабиот".
2. УСПД "Вабиот" необходимо установить на прямую опору в радиусе 50 м, от координат установки.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.УСПД.РД.С7	Лист
							2



Ситуационный план установки УСПД -3 "Вабиот"

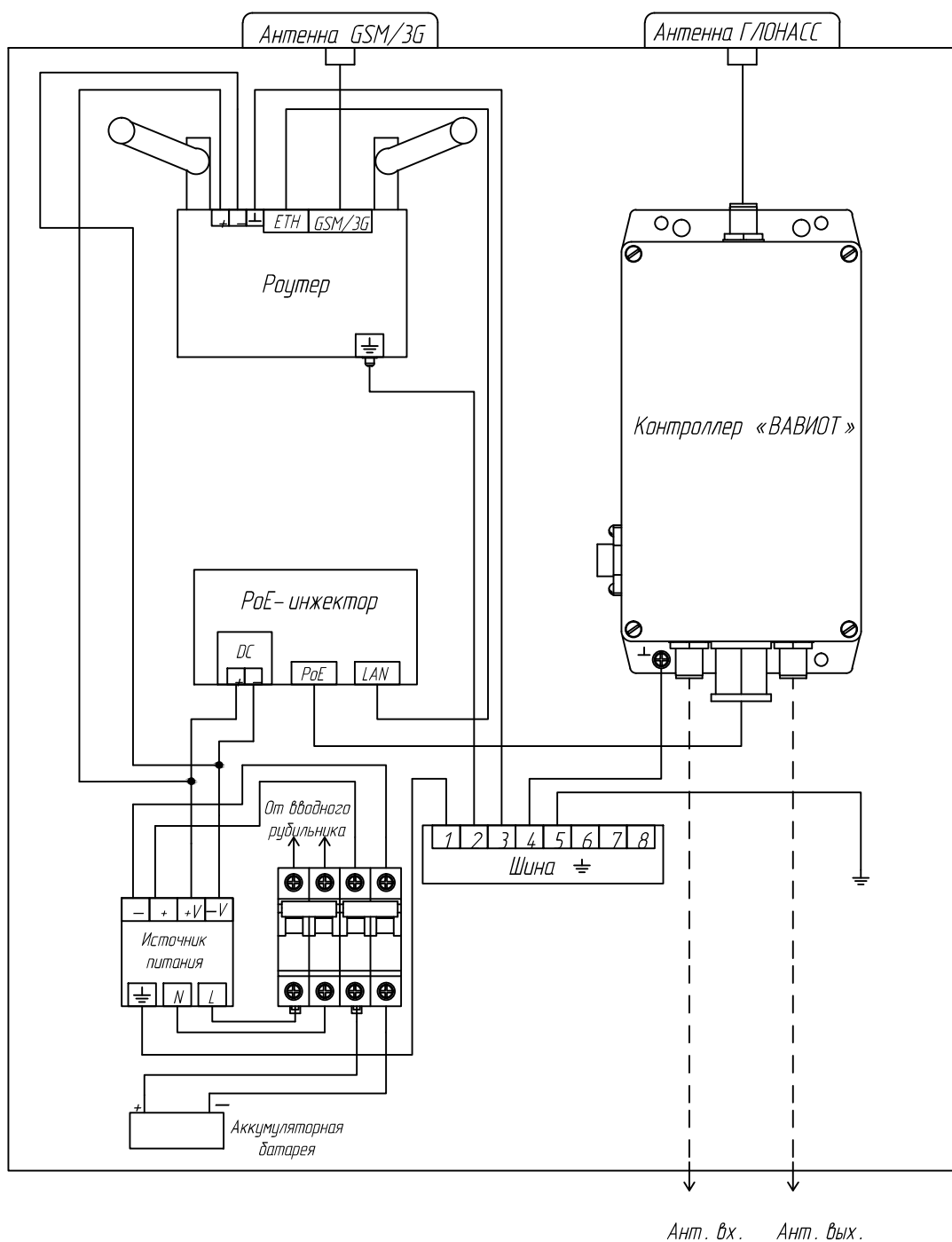
Координаты установки УСПД -3 "Вабиот"  
54.018680; 86.688715



1. 54.018680; 86.688715 – координаты для установки УСПД -3 "Вабиот".
2. УСПД "Вабиот" необходимо установить на прямую опору в радиусе 50 м, от координат установки.

						ИЭТ.83.2020.0ЭСК19..УСПД.РД.С7	Лист
							3
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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



ИЭТ.83.2020.ОЭСК.19.УСПД.РД.С 5

АИИС КУЭ ООО "ОЭСК"

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Логашева			2020
Провер.		Козлов			2020
Утв.		Савченко			2020

Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ  
и ВЛ-0,4кВ

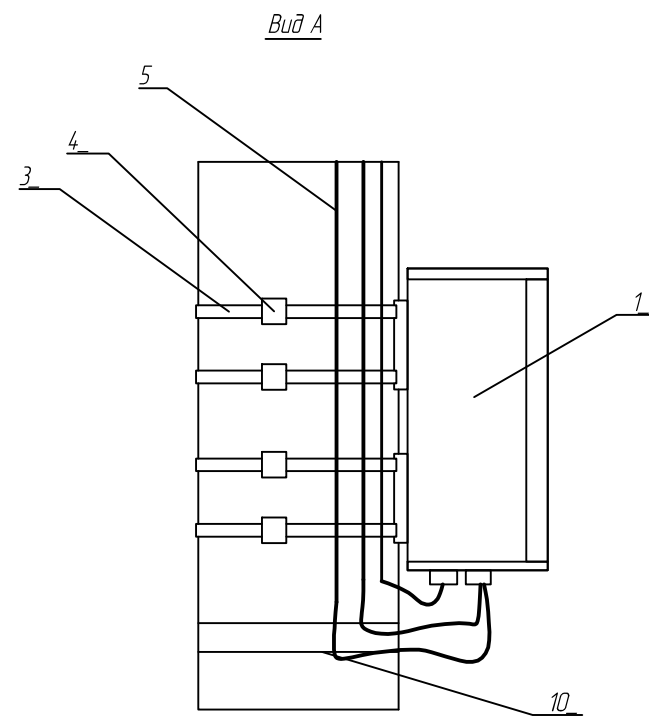
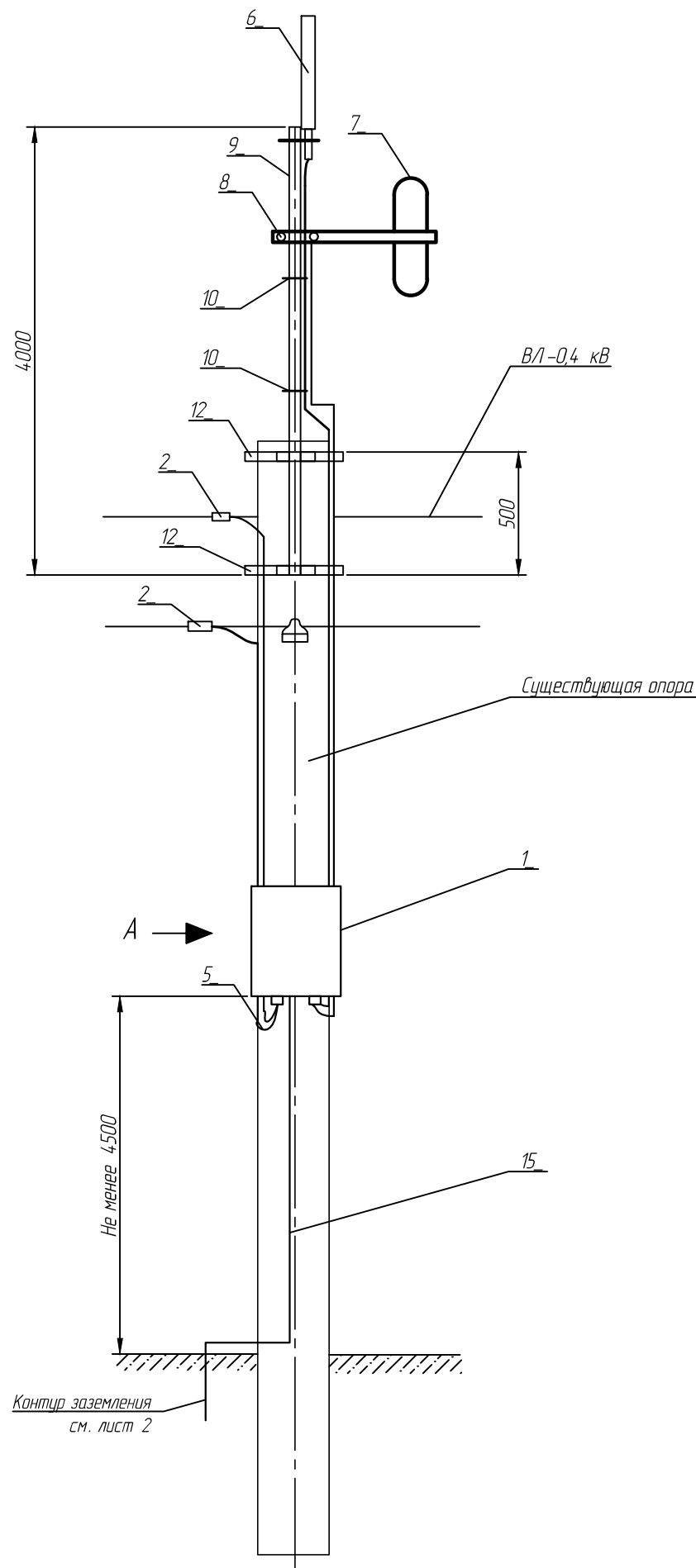
Схема подключения УСПД "Вавиум"

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ООО "Инэнерготех"



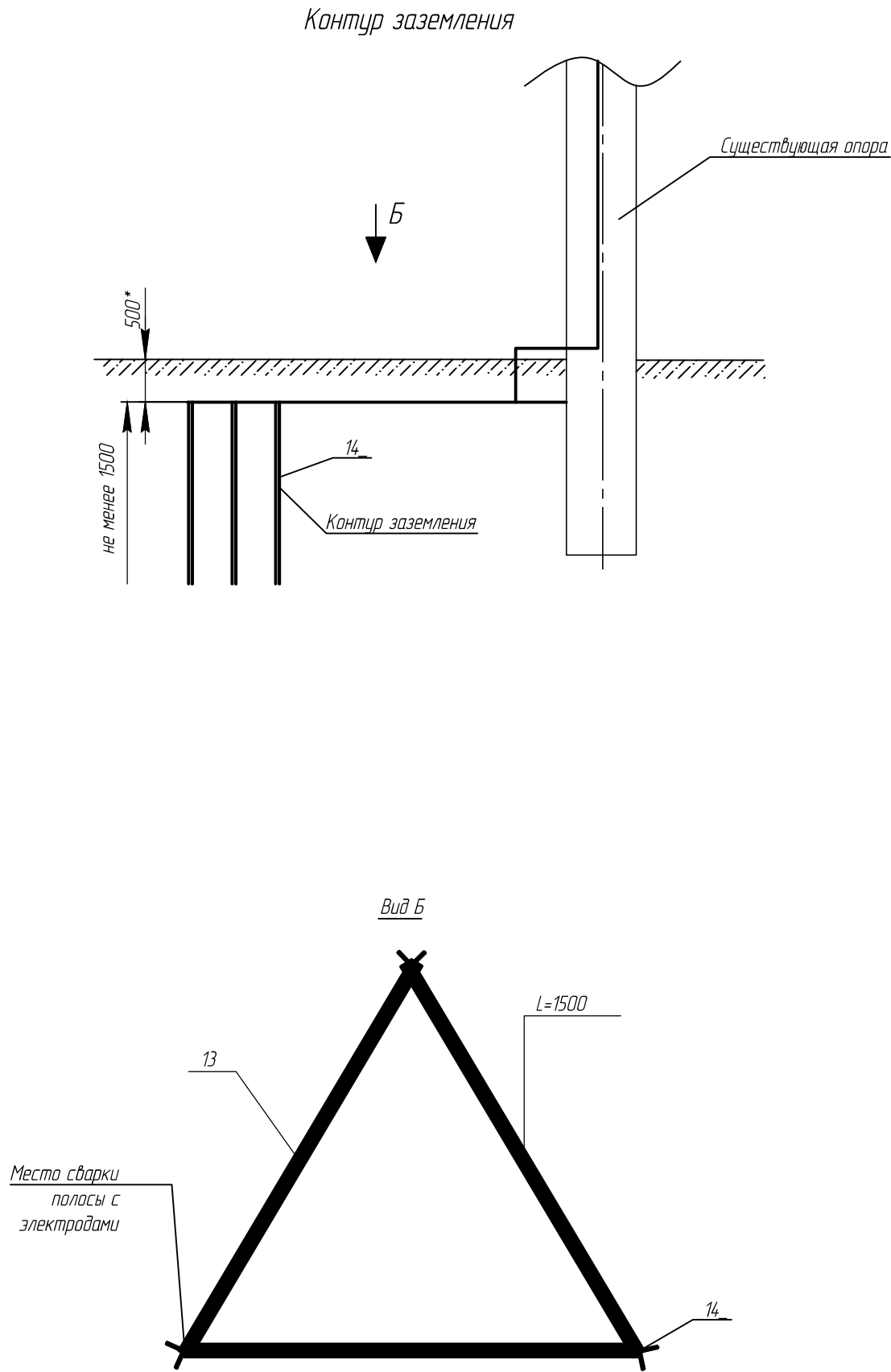
Чертеж установки УСПД "Вавиот"



1. Монтаж УСПД "Вавиот" осуществлять в соответствии с Руководством по монтажу.
2. УСПД (функциональный шкаф) устанавливается вертикально.
3. Перед началом пусконаладочных работ необходимо проверить правильность монтажа и подключения УСПД и его компонентов.
4. Перечень материалов приведен для установки одного УСПД.
5. Количество вертикальных заземлителей уточнить в процессе монтажа, исходя из сопротивления заземляющего устройства (не должно превышать 30 Ом).
6. Заземляющий спуск по опорам выполнить круглой сталью  $\phi 10$  мм.
7. В качестве вертикального электрода принять угловую сталь  $63 \times 63 \times 4$ .
8. На трехстаячных опорах использовать два вертикальных электрода.
9. Соединения заземляющего устройства выполнить электросваркой внахлест, с длиной шва не менее 60 мм.
10. На заземляющие спуски и места их соединения нанести антикоррозионную защиту.

						ИЭТ.83.2020. ОЭСК.19. УСПД.РД.СА					
						АИИС КУЭ ООО "ОЭСК"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ и ВЛ-0,4кВ			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Логашева			2020				Р	1	3
Провер.		Козлов			2020	Чертеж установки технических средств			ООО "Инэнерготех"		
Утв.		Савченко			2020						

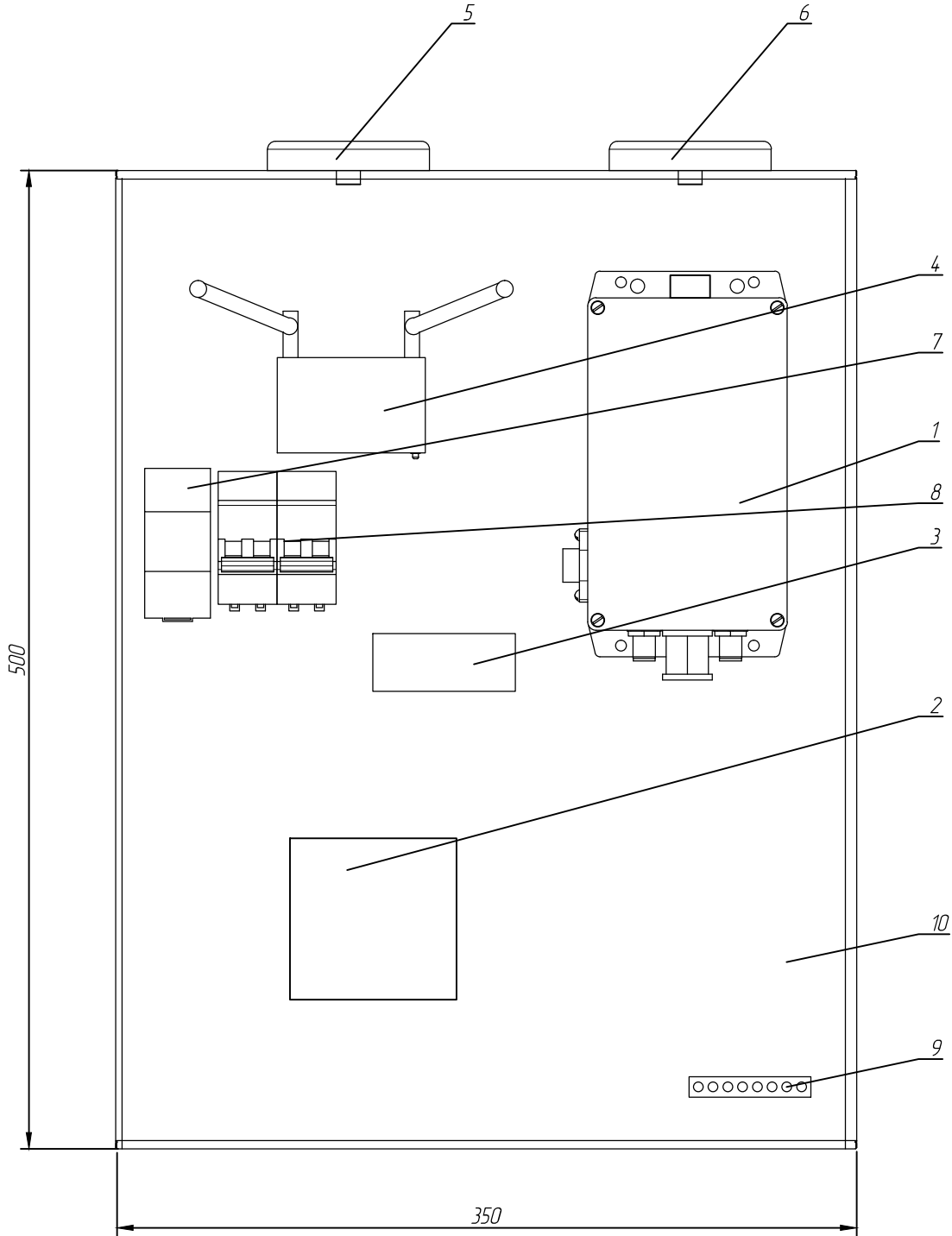
Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Функциональный блок УСПД "Вабиот"	1	Комплект поставки
2		Зажим ответвительный СТН 35 (7-100/4-35)	2	Или аналоги
3		Лента бандажная ML207	5	м
4		Скрепка С-20	4	
5		Провод СИП-4 2 x 16	8	м
6		Антенна принимающая RX	1	Комплект поставки
7		Антенна передающая диполь петлевой TX	1	Комплект поставки
8	АМПШ 305639.002	Зажим	2	
9	АМПШ 74.1126.005	Мачта высотная	1	
10		Стяжка нейлоновая 3 x 120	12	
11	RG-58A/U	Кабель Коаксиальный	14	Комплект поставки
12	АМПШ 305639.003	Кронштейн зажимной	2	
13		Полоса оцинкованная 40 x 4	6	м
14		Уголок 63 x 63 x 4 L=3000 мм	3	
15		Сталь круглая d=10 мм	7	м
16		Эмаль "Полимерон"	0,2	кг

						ИЭТ.83.2020.0ЭСК.19.УСПД.РД.СА	Лист
							2
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Общий вид УСПД "Вабиот"



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Контроллер "ВАБИОТ"	1	
2		Аккумуляторная батарея	1	
3		PoE- инжектор пассивный Midspan-1/P1	1	
4		GSM- модем - Роутер iRZ RU21w	1	
5		Антенна GSM: WK-3G031-SMA	1	
6		Антенна ГЛОНАСС	1	Комплект поставки
7		Блок бесперебойного питания DRC-60A	1	Комплект поставки
8		Авт. выкл.ВА 47-29 2P 6 А 4,5 кА х-ка С , IEK	2	
9		Шина N "ноль" в комб DIN- изол "Стойка" ШНИ -8 х 12-12- КС -С , IEK	1	
10		Пластиковый щиток влагозащищенный IP66 350 х 500 х 190 мм	1	

				Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечания						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9						
					Монтаж на опоре													
					Приборы													
					Устройство сбора и передачи данных	УСПД "Вабиот"		ООО «Телематические Решения»	шт	3								
					Кабели и провода													
					Провод 2х16 СИП-4	ТУ 16-705.500-2006			м	24								
					Монтажные материалы													
					Зажим ответвительный СТН35 (7-100/4-35)				шт	6								
					Лента бандажная ML207				м	15								
					Скрепка С-20				шт	12								
					Зажим	АМПШ 305639.002		ООО "Телематические решения"	шт	6								
					Мачта высотная	АМПШ 741126.005		ООО "Телематические решения"	шт	3								
Согласовано					Стяжка нейлоновая 3х120				шт	36								
					Кронштейн зажимной	АМПШ 305639.003		ООО "Телематические решения"	шт	6								
					Уголок 63х63х4 L=3000мм				шт	9								
					Сталь круглая d=10 мм				м	21								
					Полоса 40х4-В ГОСТ103-76/СТЗкп ОСТ14-2-208-87	ГОСТ 103-76			м	18								
					Электроды сварочные ОК 46.00 3мм			ООО "ЭСАБ"	шт	6								
					Эмаль "Полимерон"			ООО "КрасКо"	кг	0,6								
	Взам инв №																	
	Подпись и дата																	
	Инв. № подл.																	
1. Монтажные материалы допускается заменять на аналоги.												ИЗТ.83.2020.0ЭСК.19.УСПД.РД.В4						
																АИИС КУЭ ООО "ОЭСК"		
						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							
						Разраб.	Логашева			2020	Установка АИИС КУЭ на КТП-0,4кВ и ВЛ-0,4кВ	Стация	Лист	Листов				
						Проверил	Козлов			2020								
						Н.контр.					Спецификация оборудования, изделий и материалов	ООО "Инэнерготех"						
Утв.	Савченко			2020														
						Копировал			Формат А3									