



**Акционерное общество
«Энергосервис Северо-Запада»**

СРО «ЦЕНТРСТРОЙПРОЕКТ» (№ СРО-П-029-25092009) № 248 от 15.01.2018 г.

«Установка Базовых станций сети LoRaWAN включая радиопланирование сети LoRaWAN в Республике Карелия»

Карельский филиал ПАО «Россети Северо-Запад»

Технорабочий проект

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии
(АИИСКУЭ)

ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл



**Акционерное общество
«Энергосервис Северо-Запада»**

СРО «ЦЕНТРСТРОЙПРОЕКТ» (№ СРО-П-029-25092009) № 248 от 15.01.2018 г.

«Установка Базовых станций сети LoRaWAN включая радиопланирование сети LoRaWAN в Республике Карелия»

Карельский филиал ПАО «Россети Северо-Запад»

Технорабочий проект

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии
(АИИСКУЭ)

ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл

Главный инженер проекта _____ / _____ /

Главный инженер _____ /Михайлов О.В./

Санкт-Петербург
2022

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

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Технорабочего проекта

«Установка Базовых станций сети LoRaWAN включая радиопланирование сети LoRaWAN в Республике Карелия»

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИСКУЭ)

ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл

_____/_____

«__» _____ 2022 г.

_____/_____

«__» _____ 2022 г.

_____/_____

«__» _____ 2022 г.

_____/_____

«__» _____ 2022 г.

_____/_____

«__» _____ 2022 г.

_____/_____

«__» _____ 2022 г.

_____/_____

«__» _____ 2022 г.

_____/_____

«__» _____ 2022 г.

_____/_____

«__» _____ 2022 г.

Согласовано				
Взам. Инв. №				
Годпись и дата				
Инв. № подл.				

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Установка Базовых станций сети LoRaWAN включая	
	радиопланирование сети LoRaWAN в Республике Карелия	
ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл	Автоматизированная система учета электроэнергии	
	Технорабочий проект.	
ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл	Автоматизированная система учета электроэнергии	
	Сводно-сметный расчет	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Пояснительная записка	
3	Схема установки БС на деревянную опору ВЛ-0,4 кВ при расположении изоляторов	ЭССЗ-01-01/22-БС-
	на траверсе	Крл.ГЧ2.1
4	Схема установки БС на ж/б опору ВЛ-0,4 кВ при расположении изоляторов	ЭССЗ-01-01/22-БС-
	на траверсе	Крл.ГЧ2.2
5	Схема установки БС на деревянную опору ВЛ-0,4 кВ при раздельном расположении	ЭССЗ-01-01/22-БС-
	изоляторов	Крл.ГЧ2.3
6	Схема установки БС на ж/б опору ВЛ-0,4 кВ при раздельном расположении	ЭССЗ-01-01/22-БС-
	изоляторов	Крл.ГЧ2.4
7	Схема установки БС LoRaWAN на мачту связи	ЭССЗ-01-01/22-БС-
		Крл.ГЧ2.5
8	Схема установки БС и GSM оборудования на деревянную опору ВЛ-0,4 кВ при раздельном расположении	ЭССЗ-01-01/22-БС-
	изоляторов	Крл.ГЧ2.6
9	Таблица размещения Базовых станций.	ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
10	Перечень комплекта оборудования и материалов по типовым техрешениям	ЭССЗ-01-01/22-БС-
		-Крл.СО
11	Перечень объемов работ по типовым техрешениям	ЭССЗ-01-01/22-БС-
		-Крл.ВОР
12	Отчет о предпроектном обследовании	ЭССЗ-01-01/22-БС-
		-Крл.ППО

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл.ППО-СО	Спецификация оборудования и материалов	
ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл.ППО-ВОР	Ведомость объемов работ	

Настоящий Технорабочий проект выполнен в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на дату выпуска.

Главный инженер проекта _____ / _____ /

						ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл.ОД			
						Установка Базовых станций сети LoRaWAN включая радиопланирование сети LoRaWAN в Республике Карелия			
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технорабочий проект	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шевцова			01.22		Р	1	
Проверил		Иванов			01.22				
						Общие данные		АО "Энергосервис Северо-Запада"	
Н. контр.					01.22				
ГИП					01.22				



Согласовано					
	Взам. Инв. №				
	Таблицы и дата				
	Инв. № подл.				

СОДЕРЖАНИЕ

Список используемых сокращений.....	1
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	2
1.1. Основания для проектирования Системы.....	2
1.2. Исходные данные для проектирования Системы.....	2
1.3. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ДЕЙСТВУЮЩИМ НОРМАМ И ПРАВИЛАМ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ, ПОЖАРО- И ВЗРЫВБЕЗОПАСНОСТИ.....	2
2. НАЗНАЧЕНИЯ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ.....	2
2.1. Назначение Системы.....	2
2.2. Цели создания Системы.....	2
3. СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ.....	2
4. ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ.....	3
4.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ АИИСКУЭ.....	3
4.2. УРОВЕНЬ ИИК.....	3
4.3. УРОВЕНЬ ИВКЭ.....	3
4.4. УРОВЕНЬ ИВК.....	3
4.5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СВЯЗИ.....	3
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПО ВЫБОРУ ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ УЧЕТА.....	4
6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	4
6.1 Основные понятия.....	4
6.2 Методы обеспечения информационной безопасности.....	4
6.3 Политика безопасности.....	4
7. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	5
7.1 1-ый уровень.....	5
7.2 2-й уровень.....	5
7.3 Принципы построения и организации взаимодействия по АИИСКУЭ.....	6
8. РАДИОПЛАНИРОВАНИЕ.....	6
8.1 Базовая станция Вега БС-2.2.ЛТ.5.....	6
9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	7
10. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	7
11. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ БАЗОВОЙ СТАНЦИИ ВЕГА БС-2.2.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ОЦЕНКА УРОВНЯ СБОРА ДАННЫХ СИСТЕМ УЧЕТА, В НАСТОЯЩИЙ МОМЕНТ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПАО «РОССЕТИ СЕВЕРО-ЗАПАД».....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. УРОВЕНЬ ОХВАТА СЕТЯМИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В РЕГИОНАХ ПРИСУТСТВИЯ ПАО «РОССЕТИ СЕВЕРО-ЗАПАД».....	10

Список используемых сокращений

АСКУЭ	Автоматизированная система учета электроэнергии;
БС	Базовая станция
ИВК	Информационно-вычислительный комплекс;
ИВКЭ	Информационно-вычислительный комплекс энергоустановки;
ИИК	Измерительно-информационный комплекс;
ПК	Программный комплекс;
ППО	Предпроектное обследование;
ПС	Подстанция;
РФ	Российская Федерация;
ТЗ	Техническое задание;
ТН	Трансформатор напряжения;
ТРП	Техно-рабочий проект
ТТ	Трансформатор тока;
УСПД	Устройство сбора и передачи данных;
ЦСОД	Центр сбора и обработки данных;
ЭЭ	Электрическая энергия

						ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл.ПЗ			
						Установка Базовых станций сети LoRaWAN включая радиопланирование сети LoRaWAN в Республике Карелия			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технорабочий проект	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Шевцова				01.22		Р	2.1	11
Проверил	Иванов				01.22				
						Пояснительная записка	 АО "Энергосервис Северо-Запада"		
Н. контр.									
ГИП					01.22				

Взам. Инф. №	
Подпись и дата	
Инф. № подл.	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Полное наименование: «Установка Базовых станций сети LoRaWAN включая радиопланирование сети LoRaWAN в Республике Карелия».

1.1. Основания для проектирования Системы
Разработка настоящего проекта осуществляется на основании следующих документов:

1) Договор подряда №149 от 31.08.2020 г.

2) Техническое задание на установку интеллектуальных приборов учета электроэнергии, включение приборов учета в систему сбора и передачи данных (включая приобретение оборудования и материалов, выполнение проектных, строительно-монтажных и пусконаладочных работ «под ключ») в 2020–2022 годах в Карельском филиале ПАО «Россети Северо-Запад» (инвестиционная программа).

1.2. Исходные данные для проектирования Системы.
Исходными данными, на основании которых разработан настоящий проект, являются:

- техническое задание «Установка Базовых станций сети LoRaWAN (в предельном количестве 2 501 шт., окончательное количество будет определено по окончании выполнения работ) включая радиопланирование сети LoRaWAN в Вологодской, Новгородской, Псковской областях и Республике Карелия»;
- отчет о камеральном предпроектном обследовании.

1.3. Подтверждение соответствия проектных решений действующим нормам и правилам техники безопасности, пожаро- и взрывобезопасности.
Проектные решения, принятые в технорабочем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, норм электробезопасности и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

- Технорабочий проект выполнен в соответствии с действующими стандартами. При выполнении проекта применялись нормативные документы:
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ).
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждено Приказом Министерства энергетики РФ от 13.01.2003 № 6. Зарегистрировано в Минюсте РФ 22.01.2003 №4145 Вып.5(11).
- Правила учета электрической энергии (зарегистрированы в Минюсте России за №1182 от 4.10.96г.)
- ПР 50.1.019 Правила по стандартизации. Основные положения единой системы классификации кодирования технико-экономической и социальной информации и унифицированных систем документации РФ.
- 34.09.101-94 Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении
- РД 34.11.333-97 Типовая методика выполнения измерений количества электрической энергии
- РД 34.20.116 – 93 Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех
- РД 34.20.501-95 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. Утвержден РАО “ЕЭС России” 24.08.1995 г.
- РД 50-34.698-90 Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов руководящих документов на автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.
- РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
- РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95). Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий;
- ГОСТ 21.11.01-2009 “Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- ГОСТ 34.604-90 “Автоматизированные системы стадии создания”;
- ГОСТ 3.602-89 “Техническое задание автоматизированной системы”.

2. НАЗНАЧЕНИЯ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1. Назначение Системы
Установка Базовых станций для организации системы учёта электроэнергии с удаленным сбором данных (далее – системы учета электроэнергии) с целью своевременного и надежного обеспечения участников розничного рынка электроэнергии достоверной информацией о величине, фактически отпущенной/принятой электроэнергии и мощности.

2.2. Цели создания Системы
Целью создания системы учёта электроэнергии является осуществление эффективного учёта энергии и получение полной информации о поставке товарной продукции (электроэнергии и мощности) для обеспечения проведения финансовых расчетов на розничном рынке электроэнергии.

3. СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

Заказчик:
Наименование: Карельский филиал ПАО «Россети Северо-Запад»
Адрес: 185035, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Кирова, 45.
Исполнитель:
АО “Энергосервис Северо-Запада”.
Юридический адрес: 188304, Ленинградская область, Гатчинский район, г. Гатчина, ул. Соборная, д.31.
Почтовый адрес: 196247, г. Санкт-Петербург, пл. Конституции, д.3, лит. А.
Телефон/факс+7(812)305-10-10 (доб.716 или 245).
ОГРН 111470500021ИНН 4705052380.

						ЭСС3-01-01/22-БС-Крл.ПЗ	Лист
							2.2
Изм.	Кол.чч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Взам. Инф. №	
Подпись и дата	
Инф. № подл.	

4. ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ

4.1. Технические решения по организации АИИСКУЭ.

Вновь создаваемая система учёта электроэнергии строится на базе существующей автоматизированной системы коммерческого учёта АИИСКУЭ Карельского филиала ПАО «Россети Северо-Запад» путем ее модернизации.. Система учёта электроэнергии представляет собой трехуровневую информационно-вычислительную систему.

4.2. Уровень ИИК.

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерения (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.

Уровень ИИК содержит в своем составе микропроцессорные счетчики электрической энергии.

Сбор данных с микропроцессорных счетчиков и информационное взаимодействия между ИИК, ИБКЭ и ИБК не требуют дополнительных мероприятий. Передача сигнала осуществляется между ИИК и ИБКЭ по радиоканалу (технология передачи данных по сети LoRaWAN). А между ИБКЭ и ИБК по GSM-каналу оператора связи ПАО «МТС».

4.3. Уровень ИБКЭ

Второй уровень представляет собой уровень информационно – вычислительный комплекс электроустановки (ИБКЭ). На данном уровне происходит сбор и агрегация данных со счетчиков системы и передача этих данных на верхний третий уровень.

Исходной информацией для ИБКЭ служат данные, получаемые от счетчиков электрической энергии. ИБКЭ производит сбор данных с устройств нижнего уровня, накопление и предоставление в базы данных программного обеспечения (далее – верхнего уровня) системы АИИСКУЭ информации о результатах измерений и состоянии устройств нижнего уровня.

При этом инициатором передачи данных в автоматическом режиме являются устройства нижнего уровня. Организация взаимодействия ИБКЭ – счетчик построена на базе с использованием передачи данных в цифровой форме по радиоканалу с устройствами нижнего уровня с последующей обработкой и выдачей информации по интерфейсу GSM, также возможна выдача по интерфейсу Ethernet. Идентификация счетчиков в сети осуществляется по заводскому номеру прибора учета.

Возможен также опрос счетчиков по инициативе ИБК (спорадически) путем передачи команды через ИБКЭ. ИБКЭ выполняет также функцию измерения времени и синхронизации времени встроенных часов устройств нижнего уровня.

ИБКЭ предоставляет доступ к информации с АРМ операторов, а также осуществляет передачу информации в Карельский филиал ПАО «Россети Северо-Запад».

Состав процедур, выполняемых на этом уровне:

- автоматический регламентированный сбор коммерческой, технической и служебной информации;
- возможность масштабирования долей именованных величин энергии;
- автоматическая коррекция единого календарного времени системы;
- регистрацию событий, сопровождающих сбор, обработку и предоставление данных, контроль

достоверности информации;

- предоставление доступа к коммерческой, технической и служебной информации;
- аппаратная и программная защита от несанкционированного доступа; безопасность хранения данных;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- мониторинг и сбор статистики ошибок функционирования технических средств, программного и

- передача команд управления реле нагрузки

На каждом уровне система обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к информации как конструктивно, так и программно.

Все виды коммерческой и служебной информации привязаны к единому календарному времени. Корректировка времени производится при каждом опросе счетчиков и УСПД.

4.4. Уровень ИБК

Третий уровень представляет собой информационно – вычислительный комплекс (ИБК). Это 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, их агрегирование, а также обеспечения интерфейсов доступа к этой информации.

Уровень ИБК включает в себя: сервера базы данных и сервера опроса системы АИИСКУЭ; автоматизированные рабочие места операторов АРМ; каналообразующую аппаратуру; общее и специальное программное обеспечение. Уровень ИБК АИИСКУЭ, предлагаемый к использованию в рамках данного титула – АИИСКУЭ ИБК «Пирамида-Сети» ПАО Россети Северо-Запад.

Сервер системы АИИСКУЭ представляет собой ЭВМ с установленным специализированным программным обеспечением «Пирамида-Сети». Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) сервера в автоматическом режиме производит прием коммерческой, технической и служебной информации со счётчиков, осуществляет ее обработку и хранение.

Для просмотра информации в базе данных сервера и формирования отчетных документов организованы АРМ операторов, которые представляют собой отдельные удаленные персональные ЭВМ, подключенные через локальную вычислительную сеть (ЛВС).

4.5. Информационные связи

Взаимодействие между ИБКЭ и ИБК осуществляется по инициативе ИБК. В этом случае ИБКЭ выполняет функцию ретранслятора запроса либо команд от ИБК к ИИК и передачи запрашиваемых данных обратно.

Запрос, выдаваемый ИБК в ИБКЭ, содержит:

- номер ИБКЭ (ИИК), с которого необходимо считать данные; - состав запрашиваемых данных либо команда прибору учета; - текущее время.

Состав данных, передаваемых от ИБКЭ в ИБК:

- номер ИБКЭ (ИИК), с которого необходимо считать данные;
- измеренные данные о потреблении электроэнергии либо результат выполнения команды ИИК;
- служебная информация о состоянии средств измерения (счетчики и УСПД).

Средой обмена данными является сотовая связь GSM.

Для передачи данных используется модем, встроенный в УСПД. Взаимодействие между ИИК и ИБКЭ осуществляется по инициативе ИИК.

Состав данных, передаваемых от ИИК в ИБКЭ:

- номер ИИК, с который передает данные;
- измеренные данные о потреблении электроэнергии;
- служебная информация о состоянии средства измерения (счетчика).

Взаимодействие между ИБК и ИИК осуществляется через ИБКЭ, как было описано выше.

Взаимосвязь АИИСКУЭ с другими системами осуществляется при передаче данных на верхний уровень.

Система функционирует в непрерывном автоматическом режиме. Режим функционирования АИИСКУЭ определяется режимом опроса счетчиков.

Основной режим опроса счетчиков – автоматический по инициативе ИИК, возможен ручной режим опроса по инициативе ИБК. Ручной режим осуществляется квалифицированным эксплуатационным персоналом, обслуживающим АИИСКУЭ.

						ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл.ПЗ	Лист
							2.3
Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Взам. Инф. №	
Подпись и дата	
Инф. № подл.	

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПО ВЫБОРУ ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ УЧЕТА

По географическому расположению и территории обслуживания филиалы ПАО «Россети Северо-Запад» можно разделить на 3 группы:

- 1) Протяженность территории более 180 тыс. кв. км, плотностью точек поставки на 1 кв. км менее 1 шт..
- 2) Протяженность территории от 54 и до 145 тыс. кв. км, плотностью точек поставки на 1 кв. км менее от 2 до 5 шт.
- 3) Протяженность территории 150 тыс. кв. км, плотностью точек поставки на 1 кв. км менее 0,1 шт. и сложный географический рельеф.

Исходя из географии расположения и плотности обслуживания точек учета приоритетными технологиями передачи данных для 1 группы является технология построения локальных сетей PLC+RF, вдоль объектов электросетевого хозяйства, а также технология GSM/GPRS на объектах Заказчика с объемом точек поставки в одном населенном пункте менее 30шт.

Для 2 группы приоритетными технологиями передачи данных является технология построения глобальных сетей (с большим радиусом охвата) на основе технологии LPWAN либо с применением технологии GSM/GPRS в зависимости от плотности точек поставки и экономической целесообразности стоимости внедрения и владения систем учета электроэнергии.

Для 3 группы единственная оптимальная технология – это технология GSM/GPRS, которая исключает создание собственной сети передачи данных, в связи с высокой распределенностью точек поставки.

Оценка существующих систем учета преимущества и недостатки применяемых технологий передачи данных.

Сравнительный анализ технологий передачи данных и оценка уровня сбора данных систем учета, в настоящий момент, используемых ПАО «Россети Северо-Запад» представлена в Приложении 2 и 3 соответственно.

Выводы: Исходя из проведенного анализа, с учётом уровня охвата сетями мобильной связи в регионах присутствия «Россети Северо-Запад» (Приложение 4), доказано преимущество беспроводных сетей передачи данных LPWAN и NB-IoT, перед классическими PLC и RF технологиями, однако для выбора конкретной технологии для каждого филиала необходимо учитывать географические особенности, площадь обслуживания и экономических показатели внедрения и владениями системами учета с различными технологиями передачи данных.

6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Чтобы обеспечить целостность, доступность и конфиденциальность информации, необходимо защитить ее от несанкционированного доступа, разрушения, незаконного копирования и разглашения. Обеспечение информационной безопасности – это комплекс организационных и технических мер, направленных на защиту данных.

6.1 Основные понятия.

К методам защиты информации относят средства, меры и практики, которые должны защищать информационное пространство от угроз – случайных и злонамеренных, внешних и внутренних.

Цель деятельности по обеспечению информационной безопасности – защитить данные, а также спрогнозировать, предотвратить и смягчить последствия любых вредоносных воздействий, которые могут нанести ущерб информации (удаление, искажение, копирование, передача третьим лицам и т. д.).

6.2 Методы обеспечения информационной безопасности

Методы обеспечения инфобезопасности делятся на технические, административные, правовые и физические.

Для эффективной защиты нужно комбинировать и применять различные средства защиты (административные, технические, правовые, физические).

Функция резервного копирования позволяет быстро восстановить исходные данные, если они были утеряны или искажены в результате кибератаки или ошибки сотрудника. Резервное копирование – простой и универсальный инструмент, повышающий стабильность любой системы. Резервные копии записывают на съемные носители (которые хранят отдельно и под замком) или сохраняют в облаке, либо совмещают оба способа. В качестве дополнительной меры защиты часто применяется шифрование.

6.2.1 Технические

Проектом предусмотрена установка Базовых станций с техническими средствами защиты: межсетевые экраны, антивирусные программы, системы аутентификации и шифрования, регламентирование доступа к объектам (каждому участнику открывается персональный набор прав и привилегий, согласно которым они могут работать с информацией – знакомиться с ней, изменять, удалять).

6.2.2 Административные

К этой группе защитных мер относят, например, запрет на использование сотрудниками собственных ноутбуков для решения рабочих задач. Простая мера, но благодаря ей снижается частота заражения корпоративных файлов вирусами, сокращаются случаи утечки конфиденциальных данных. В данном проекте такие меры защиты не предусматриваются.

6.2.3 Правовые

Пример хорошей превентивной меры из сферы законодательства – ужесточение наказаний за преступления в области информационной безопасности. Также к правовым методам относится лицензирование деятельности в области обеспечения инфобезопасности и аттестация объектов информатизации. В данном проекте такие меры защиты не предусматриваются.

6.3 Политика безопасности

Основные принципы политики информационной безопасности:

- Предоставлять каждому сотруднику минимально необходимый уровень доступа к данным – ровно столько, сколько ему нужно для выполнения должностных обязанностей. Этот принцип позволяет избежать утечки конфиденциальных данных, удаление или искажение информации из-за нарушений в работе с ней и т. д.
- Многоуровневый подход к обеспечению безопасности. Разделение сотрудников по секторам и отделам, закрытые помещения с доступом по ключу, видеонаблюдение, регламент передачи сведений, многократное резервирование данных – чем больше уровней защиты, тем эффективнее деятельность по обеспечению информационной безопасности.
- Важная роль в такой защитной системе отводится межсетевым экранам. Это «контрольно-пропускные пункты» для трафика, которые будут еще на входе отсеивать многие потенциальные угрозы и позволят установить правила доступа к ресурсам, которыми пользуются сотрудники.
- Соблюдение баланса между потенциальным ущербом от угрозы и затратами на ее предотвращение. Определяя политику безопасности на предприятии, надо взвешивать потери от нарушения защиты информации и затраты на ее защиту.

7. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Система учёта электроэнергии должна быть построена как система с многоуровневой иерархической структурой, состоящей из интеллектуальных счетчиков электрической энергии, установленных в Карельском филиале ПАО «Россети Северо-Запад», а также оборудования сбора, передачи и обработки данных, оборудования каналов связи и специализированного программного обеспечения.

Система должна иметь возможность поэтапного наращивания и модернизации ее программных и технических средств.

Проектируемая система учёта электроэнергии состоит из двух функциональных уровней:

7.1 1-ый уровень («нижний уровень») – информационно измерительные комплексы (далее ИИК): электронные многофункциональные счетчики электрической энергии и каналообразующие комплексы (встроенные в счетчики радиомодули и беспроводная сеть передачи данных стандарта LoRaWAN).

7.1.1 Счетчики электрической энергии

Счётчики электрической энергии предназначены для измерения и учета потребленной активной или активной и реактивной электрической энергии в однофазных (трехфазных) двухпроводных (четырёхпроводных) сетях переменного тока дифференцированно по временным зонам суток в соответствии с заданным тарифным расписанием.

Счётчики используются в системе АИИСКУЭ в качестве первичного датчика, информация с которого считывается по интерфейсам.

Счётчик состоит из электронного модуля с ЖК индикатором, размещенного в корпусе. Корпус счётчика состоит из цоколя с клеммной колодкой, предназначенной для подключения прибора к сети, кожуха (верхней крышки) с окном, позволяющим визуально снимать показания и просматривать служебную информацию, выводимую на ЖКИ и крышки клеммной колодки закрывающей доступ к винтовым зажимам колодки. На клеммной колодке счётчика размещаются датчики тока. На кожухе счётчика размещена кнопка, предназначенная для смены кадров индикации, переходов между подменю и ручной коррекции времени.

Счётчик состоит из следующих функциональных узлов:

- модуля питания (МП), преобразующего входное переменное напряжение в постоянное, необходимое для питания всех функциональных узлов счётчика;
- микроконтроллера (МК) осуществляющего измерения входных сигналов, вычисления значений потребляемой электрической энергии, мощности, сохранение значений потребленной электрической энергии в энергонезависимом перепрограммируемом запоминающем устройстве (ЭППЗУ), вывод данных на индикатор, обмен данными с внешними устройствами, отсчет текущего времени, и управление работой прочих узлов счётчика;
- датчиков тока (ДТ) и напряжения (ДН), преобразующих входные сигналы тока и напряжения в сигналы напряжения низкого уровня, подаваемые на вход аналого-цифрового преобразователя входящего в состав микроконтроллера;
- ЭППЗУ, в котором микроконтроллер сохраняет параметры калибровки, константы пользователя, результаты измерений и журналы событий;

ЖКИ, предназначенного для индикации результатов измерений, текущих времени и даты, служебной информации;

- литиевой батареи (Б) выполняющей функции резервного источника питания и позволяющей вести отсчет текущего времени при пропадании основного питания;

- интерфейсных схем (ИС), служащих для преобразования логических уровней сигналов TTL в логические уровни интерфейсных сигналов и обратно;

В составе микроконтроллера имеется измерительно-вычислительное ядро осуществляющее измерение входных сигналов тока и напряжения. На основе измеренных значений входных сигналов в ядре осуществляется вычисление среднеквадратичных значений тока и напряжения, значений активной и реактивной мощностей, частоты сети, фактора активной мощности, активной и реактивной энергии. Вычисление реактивной мощности осуществляется путем перемножения мгновенных значений напряжения и мгновенных значений сигнала тока сдвинутого на 90 градусов.

Счётчики предназначены для установки внутри помещений или вне помещений в шкафах, обеспечивающих защиту от вредных воздействий окружающей среды со степенью защиты не ниже IP 54.

Информация об энергопотреблении отображается на жидкокристаллическом индикаторе (далее ЖКИ) счётчика в киловатт-часах и киловар-часах до точки, в сотых или тысячных долях киловатт-часа и киловар-часа после точки для счетчиков непосредственного и трансформаторного подключения, соответственно. Емкость учета счетного механизма не менее 5 лет.

Счётчик ведёт отсчёт текущего времени и даты. При отсутствии внешнего питания, часы счётчика работают от встроенной литиевой батареи.

Счётчик ведёт учёт активной и реактивной электрической энергии нарастающим итогом и по тарифам в соответствии с заданными тарифными зонами суток.

Счётчик измеряет и отображает на ЖКИ параметры сети:

- среднеквадратичные значения тока пофазно;
- среднеквадратичные значения напряжений между фазными проводниками и нулевым проводом;
- значение активной мощности суммарно и пофазно;
- значение реактивной мощности суммарно и пофазно;
- коэффициент активной мощности суммарно и пофазно.

7.1.2 Каналообразующие комплексы.

Каналообразующие комплексы включают в себя встроенные в электросчетчики радиомодули, обеспечивающие подключение к беспроводной сети передачи данных стандарта LoRaWAN.

Беспроводная сеть стандарта LoRaWAN создается и эксплуатируется операторами LPWAN сетей и состоит из базовых станций и инфраструктуры управления сетью. Базовые станции – это устройство связи, выполняющие функции координаторов LoRaWAN сетей, обеспечивающий прием радиосигналов на частоте 868 МГц в соответствие со стандартом LoRaWAN от встроенных в счетчики радиомодулей и передачу полученной измерительной информации по TCP/IP (GPRS) протоколу.

Станция принимает в цифровом формате информацию от всех счетчиков электроэнергии с LoRaWAN-модулями в радиусе своего действия и передаёт на удалённый сервер, используя доступный канал связи.

В сети LoRaWAN базовая станция передает зашифрованные данные, полученные от оконечных устройств, на сетевой сервер оператора сети LoRaWAN и далее на сервер приложений сервис-провайдера, с которого информация поступает конечному абоненту.

7.2 2-й уровень («верхний уровень») – информационно-вычислительный комплекс (далее ИВК) включающий в себя сервер БД (с функциями: сбор, долговременное хранение, отображение, обработка учетной информации и передача учетной информации заинтересованным службам и организациям), устройство синхронизации системного времени.

Взам. Инф. №	
Подпись и дата	
Инф. № подл.	

7.3 Принципы построения и организации взаимодействия ПО АИИСКУЭ

Программное обеспечение АИИСКУЭ строится на основе совокупности следующих функционально законченных программных продуктов:

- ПО счетчиков;
- ПО сервера БД.

Взаимодействие между программными продуктами организуется на основе следующих типов протоколов обмена данными:

- протокол обмена данными счетчика;
- протокол обмена данными в сети LoRaWAN;
- протокол обмена данными GPRS;
- протокол TCP/IP.

Принцип построения структуры связей между программами АИИСКУЭ иллюстрируется рисунком 1.

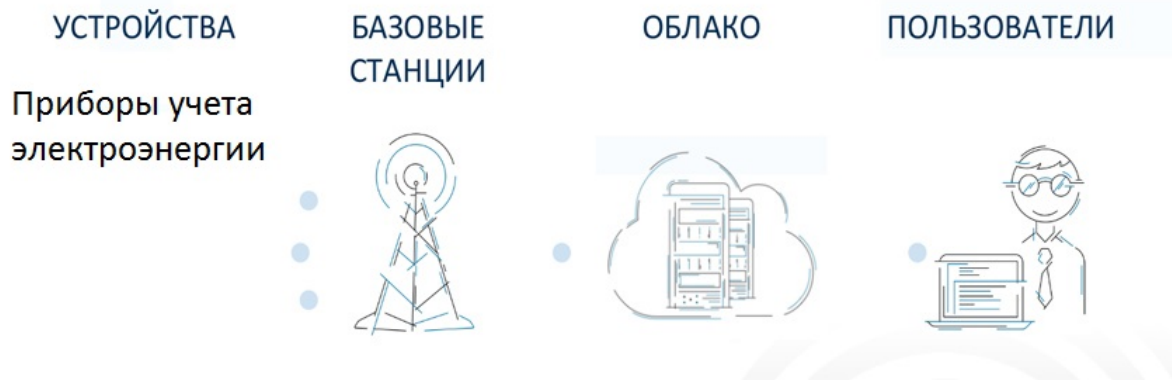


Рисунок 1. Структура связей между программами АИИСКУЭ
Чертежи установки базовых станций приведены в ЭССЗ-01-01/22-БСК-Крл листы 3-7.

8. РАДИОПЛАНИРОВАНИЕ

Расчет зон радиопокрытия выполнен в соответствии с рекомендацией МСЭ-R Р.1812-3 “Метод прогнозирования распространения сигнала на конкретной трассе для наземных служб “из пункта в зону” в диапазонах УВЧ и ОВЧ”.

Для расчета использовались следующие данные:

- цифровая модель высот SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) с разрешением 3”;
- цифровая модель препятствий (наземный покров – городская застройка, пригород, лес, водная поверхность) с разрешением 1”.

Абонентские станции (приборы учета электрической энергии расположены ниже высот препятствий.

Тип расчета: Received power Uplink

Средний коэффициент эффективного радиуса Земли определен с использованием градиента рефракции атмосферы для 50% времени, полученного по картам районирования, приведенным в рекомендации МСЭ-R Р.453 “Индекс рефракции радиоволн: его формула и данные о рефракции”.

Ослабление сигнала на препятствиях используется с рекомендацией МСЭ-R Р.1812-3 следующее:

- ослабление сигнала в пригороде – 21,4 дБ;
- ослабление сигнала лесом (75-100%) – 25,2 дБ;
- ослабление сигнала лесом (50-75%) – 18,9 дБ;
- ослабление сигнала лесом (25-50%) – 12,6 дБ.

Характеристики оборудования базовых станций, использованные в расчете:

- чувствительность приемного тракта, дБмВт – -135
- тип антенны передающего/приемного тракта – D1 UHF/OMN
- азимут антенны передающего/приемного тракта, град. – 60/60
- высота антенны передающего/приемного тракта, м – 10/11
- наклон антенны передающего/приемного тракта, град. – 0/0
- коэффициент усиления антенны передающего/приемного тракта, дБи – 2,15/4 – тип фидера передающего/приемного тракта – 1/4” / 1/4”
- длина фидера передающего/приемного тракта, м – 7/7
- потери в фидере передающего/приемного тракта, дБ – 0,89/0,89
- дополнительные потери в АВТ передающего/приемного тракта, дБ – 1/1.

Характеристики оборудования абонентских станций (ИИК), использованные в расчете:

- мощность передатчика, Вт – 0,025;
- чувствительность приемника, дБмВт – -120 – высота антенны, м – 1;
- коэффициент усиления антенны, дБи – 2,15 – потери в фидере, дБ – 0.
- угол, отсчитываемый по часовой стрелке между направлением на север и направлением на объект.

8.1 Базовая станция Вега БС-2.2.ЛТ.5

Базовая станция Вега БС-2.2.ЛТ.5 полностью соответствует спецификации LoRaWAN и предназначена для организации локального покрытия беспроводной сети.

8.1.1 Технические характеристики базовой станции

Диапазон рабочих частот, МГц 864-870;

Электропитание тип – POE;

Род тока – постоянный;

Напряжение – 48 В;

Номинальная/максимальная мощность потребляемой электроэнергии – 4/10 Вт;

Интерфейсы:

Downlink – LoRaWAN 868МГц;

						ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл.ПЗ	Лист
							2.6
Изм.	Кол.изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Взам. Инф. №	
Подпись и дата	
Инф. № подл.	

Канал связи с сервером – Ethernet, GSM 3G;
Размеры ШхВхГ, мм – 190х183х75;
Вес, не более кг – 2;
Антенный разъем – N –тип, «мама»;
Класс защиты корпуса – IP67;
Условия эксплуатации:
Температура окружающей средыот – –40 до +70 °С;
Влажность без образования конденсата – 95%.

8.1.2 Технические характеристики антенны

Модель – ANT809M;
Длина, мм – 1070;
Диаметр РПУ, мм – 30;
Вес, кг – 0.65;
Допустимая скорость ветра, м/с – 50;
Материал и цвет РПУ – стеклопластик;
Крепеж на труду–мачту – 25–55 мм;
Разъем – N–мама.

9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В соответствии со ст. 32 ФЗ «Об охране окружающей среды» оценка воздействия на окружающую среду должна проводиться в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное влияние на окружающую среду. Такая оценка выполняется с целью выявления и принятия, необходимых мер по предупреждению возможных негативных последствий в результате осуществления планируемой деятельности.

Технологический процесс передачи и распределения электроэнергии напряжением 10кВ (0,4кВ, 0,23кВ) является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную, так и водную), а уровень шума и вибрации, которые могут создаваться оборудованием, работающем на государственной промышленной частоте 50 Гц, не превышает допустимых по СНиП 23–03–2003 величин. Напряженность поля в пределах ВЛ не превышает 1 кВ/м, что допускает время пребывания человека без ограничений (11961мм–m1). В связи с этим, проведение природоохранных мероприятий и мероприятий по снижению производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

Полученные отходы (лом цветных металлов) при монтаже базовых станций необходимо складировать и утилизировать.

Весь мусор, упаковки, остатки изделий кабельно–проводниковой продукции, арматуры и т.п. по окончании работ необходимо убрать с рабочих мест и утилизировать в специальные пункты сбора мусора.

10. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Все проектные решения соответствуют Федеральному закону Российской Федерации от 22 июля 2008г. № 123–ФЗ “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности”.

Объектом пожаротушения являются устанавливаемые базовые станции сети LoRaWAN.

В объем работ по проектированию данного объекта входит:

– монтаж базовых станций.

Система обеспечения пожарной безопасности включает:

– реализацию проектных решений по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности;
– меры пожарной безопасности, осуществляемые эксплуатирующей организацией;
– реализацию прав, обязанностей и ответственности в области пожарной безопасности эксплуатирующей организации;

Пожарная безопасность на проектируемом объекте обеспечивается применением негорюемых конструкций и материалов, автоматическим отключением токов короткого замыкания.

Оборудование, подлежащее монтажу по настоящему проекту, разработано и принято в полном соответствии с нормами пожарной безопасности.

Любые работы на ВЛ, выполняемые сторонними организациями, не должны выполняться без письменного согласования с владельцем.

После выполнения электромонтажных работ проводятся испытания и измерения, составляются протоколы испытания изоляции проводов и электрооборудования и протокол измерения сопротивления повторного заземления. Если сопротивление заземлителя превышает норму, забивается дополнительный электрод.

Все применяемые в проекте: оборудование, материалы и изделия имеют паспорта в области пожарной безопасности.

Все строительно – монтажные работы и эксплуатация машин и механизмов должны производиться в строгом соответствии с «Правилами пожарной безопасности» ППБ 01 –03.

Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа.

Строительно–монтажные, а также эксплуатирующие организации должны:

- выполнять меры предосторожности при пользовании газовыми приборами, проведению работ с ЛВЖ и ГЖ, другими опасными в пожарном отношении веществами, материалами и оборудованием;
- в случае обнаружения пожара сообщить о нем в подразделение пожарной охраны и принять возможные меры к спасению людей, имущества и ликвидации пожара.

11. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Весь привлеченный к работам персонал должен быть обучен теоретически и практически безопасным методам производства работ, пройти проверку знаний в объеме ПТБ при строительных и монтажных работах на действующих и вблизи действующих линий электропередачи и подстанций, «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «ТБ при эксплуатации автомобильного транспорта», «ТБ в строительстве СНиП –111–4–80».

Перед началом работы рабочим и служащим проводится первичный инструктаж по вопросам безопасного ведения работ и противопожарной безопасности.

В случае производства специальных или особо опасных работ проводится внеочередной инструктаж.

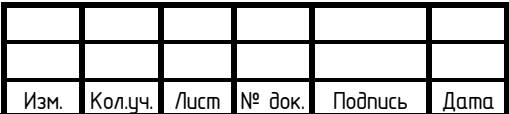
Во время производства работ вблизи действующих электроустановок все работы производить по наряду–допуску в присутствии ответственных лиц из числа ИТР строительно–монтажной и эксплуатирующей организации.

Строительно–монтажные работы необходимо выполнять с соблюдением всех мероприятия по обеспечению ТБ, а также производственной санитарии и пожарной безопасности.

При производстве работ необходимо руководствоваться Постановлением Госстроя РФ от 23 июля 2001 г. N 80 «О принятии строительных норм и правил Российской Федерации.

«Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», Постановлением Госстроя РФ от 17 сентября 2002 г. № 123 «О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

						ЭСС3–01–01/22–БС–Крл.ПЗ	Лист
							2.7
Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



Сравнительный анализ технологий передачи данных

Функции сети передачи данных	Технология передачи данных											
	PLC PRIME		GSM/GPRS		RF (ZigBee и тд)		LoRaWAN		SigFox		NB-IoT	
	Оценка поддержки базовых функций	Баллы	Оценка поддержки базовых функций	Баллы	Оценка поддержки базовых функций	Баллы	Оценка поддержки базовых функций	Баллы	Оценка поддержки базовых функций	Баллы	Оценка поддержки базовых функций	Баллы
Полнота сбора данных поддержка протокола СПОДЭС	Да	1	Да	1	Да	1	Нет	0	Нет	0	Да	1
Уровень Безопасности сети передачи данных	Высокий - 1ключ шифрования (128-bit AES)	3	Средний - 1ключ шифрования (64bit)	2	Низкий - 1ключ шифрования (16 bit)	1	Очень высокий - 3 уровня шифрования (Multilayer AES-128)	4	Низкий - 1 уровня шифрования (16 bit)	1	Высокий - 2 уровня безопасности (128-256bit)	3
Привязка к одному производителю до уровня коммуникационного модуля	Нет	1	Нет	1	Нет	1	Нет	1	Да	0	Нет	1
Трудоемкость ПНР	Высокая (более 10 операций)	0	Низкая (до 3 операций)	1	Высокая (более 10 операций)	1	Низкая (до 3 операций)	1	Низкая (до 3 операций)	1	Низкая (до 3 операций)	1
Привязка к одному производителю УСПД/ базовых станций (степень проприетарности)	Да	0	Нет	1	Да	0	Нет, много производителей БС	1	Да, проприетарный, 1 производитель БС	0	Нет, но высокая стоимость сетей 5G	1
Радиус действия канала связи	Ограниченный (только по линии 0,4кВ до 0,4 км, типовой - 0,1км)	1	Высокий (но только в зоне действия сети)	2	Ограниченный (10-100м)	1	Высокий 3км город / 15км село	2	Высокий 3км город / 15км село	2	Высокий 15км, но только в зоне действия сети 5G	2
Срок работы устройства от встроенной батареи 2000мАч модема	1 сут	0	1 сут	0	24 мес	1	105 мес	2	90 мес	2	18 мес	2
Пропускная способность канала	Высокая (128 Кбод)	3	Высокая у GPRS (до 42,8 Кбит/с), но достигается редко	3	Высокая (не менее 20 Кбит/с)	3	Средняя (290бит/с - 50Кбит/с)	2	Ниже среднего (100 бит/с, 8байт максимум)	1	Высокая (20 Кбит/с)	3
Количество опрашиваемых устройств на одну базу/УСПД	Низкая (менее 500)	1	Высокая неограничено	2	Низкая (менее 500)	1	Высокая (более 5 000)	2	Высокая (более 5 000)	2	Высокая неограничено	2
Масштабируемость (взаиморезервирование каналов связи возможность построение единой сети)	Отсутствует (локальная сеть оганичена участком эл. Сети)	1	Высокая	3	Средняя (ограничена радиусом действия ретранслятора)	2	Высокая	3	Высокая	3	Высокая	3
Одновременное сичтывание с нескольких устройств	Нет	0	Нет	0	Нет	0	Да	1	Нет	0	Да	1
Наличие зарегистрированного ПО УСПД (БС) в ЕРП	Нет	0	Нет	0	Нет	0	Да	1	Нет	0	Нет	0
Наличие зарегистрированного ПО модема в ЕРП	Нет	0	Нет	0	Нет	0	Да	1	Нет	0	Нет	0
Изменение скорости передачи данных	Нет	0	Нет	0	Нет	0	Да	1	Нет	0	Нет	0
Возможность обновления прошивки по каналу связи	Да	1	Да	1	Да	1	Да	1	Нет	0	Да	0
Ограничения на количество сообщений	Без ограничений	1	Без ограничений	1	Без ограничений	1	Без ограничений	1	Сильные ограничения (Максимум 4 сообщения в день downlink и 140	0	Без ограничений	1
Размер передаваемого сообщения	Большой	2	Большой	2	Большой	2	Небольшой (64 байта)	1	Очень маленький (12 байтов)	0	Большой	2
Помехозащищенность	Низкая	0	Низкая	0	Низкая	0	Очень высокая	1	Низкая	0	Низкая	0
Геолокация по БС/УСПД	Нет	0	Да	1	Нет	0	Да	1	Нет	0	Нет	0
Итого сумма баллов:		15		21		16		27		12		23
РЕЙТИНГ:		5		3		4		1		6		2

Взам. Инф. №

Инф. № подл.

Подпись и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ОЦЕНКА УРОВНЯ СБОРА ДАННЫХ СИСТЕМ УЧЕТА, В НАСТОЯЩИЙ МОМЕНТ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПАО «РОССЕТИ СЕВЕРО-ЗАПАД»

Технология	«Россети Северо-Запад», в т.ч. по филиалам		Карельский	
	Кол-во	Кол-во	Кол-во	% опроса
PLC	9796	66%	5278	91%
RF	572	95%	572	95%
GSM	24634	93%	3016	95%
PLC+RF	41502	89%	0	
LPWAN	2145	97%	796	98%
Итого	78649	88%	9662	95%

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. УРОВЕНЬ ОХВАТА СЕТЯМИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В РЕГИОНАХ ПРИСУТСТВИЯ ПАО «РОССЕТИ СЕВЕРО-ЗАПАД»

Регион	S территории обслуживания, тыс. кв. км	МЕГАФОН	МТС
Республика Карелия	180,5	25%	20%

Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инф. №

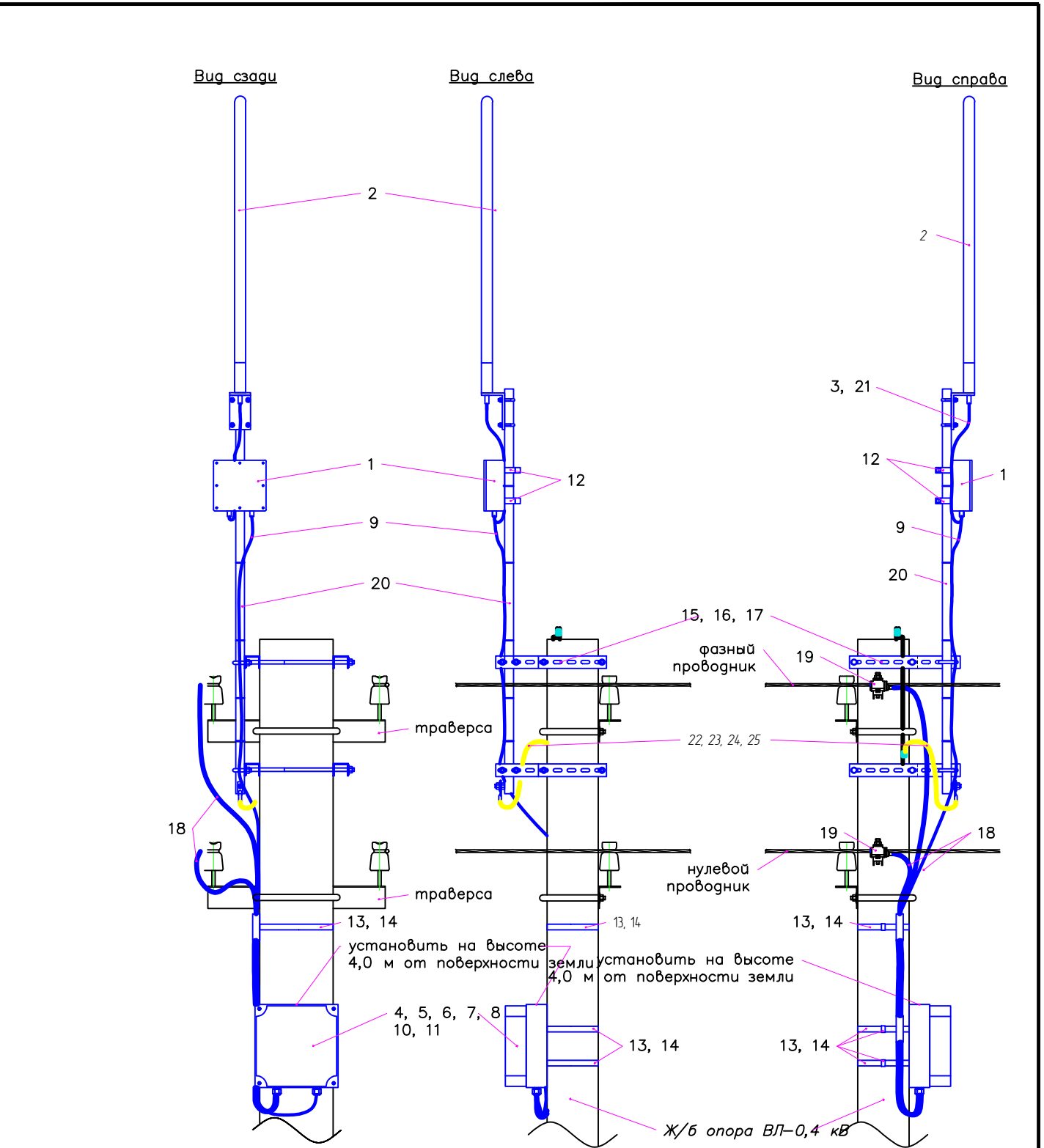
Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инф. №

Лист регистрации изменений									
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

№ п/п	Наименование	Марка	Ед. изм	Кол-во
1	Базовая станция	БС-2.2.ЛТ.5	шт	1
2	Антенна	868-01-A10	шт	1
3	Кабельная сборка	N111-RG213-N111-1 m	шт	2
4	Корпус блока с гермовводами		шт	1
5	Источник питания до 12В		шт	1
6	Шина N 8 отверстий 6х9 мм на DIN-изоляторе		шт	1
7	Выключатель автоматический 1п 6А С	ВА 47-29 4.5кА	шт	1
8	Клеммная колодка 4 гнезда		шт	1
9	Кабель (2х0,75)	КГмл-ХЛ	м	3
10	Рамка крепления шкафа питания		шт	1
11	Комплект крепления рамки к шкафу питания (болт 5х25, гайка М5, шайба М5)		шт	4
12	Хомут червячный 12,7 мм/ 40-64 (38-63) мм просечной, цинк		шт	2
13	Лента стальная	F207	м	4
14	Скоба	NC20	шт	4
15	Кабельный ремешок	КР-2 (КР-1)	шт	5
16	Профиль монтажный L-образный		м	0.5
17	Комплект крепления профиля монтажного к трубе (болт, гайка, шайба)		шт	2
18	Провод СИП4 2*16		м	4
19	Зажим герметичный ответвительный	P645	шт	2
20	Труба стальная d=30-32мм (опционно до h=4м)		м	1.5
21	Изоленга мастичная (сырая резина)		м	0.1
22	Провод установочный 1х6 ж/з	ПуГВ	м	1
23	Зажим плашечный	ПС 2-1	шт	1
24	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм2	НКИ 6,0-8	шт	2
25	Хомут стяжной кабельный, 300 мм		шт	2

- Согласовано
- Взам. инв. №
- Подп. и дата
- Инв. №
- Инв. №
- 1) Приведенное на данном листе техническое решение предусматривает установку базовой станции на ж/б опору ВЛ-0,4 кВ при расположении изоляторов на траверсе.
2) Блок питания и автоматический выключателя для его подключения устанавливаются в отдельном пластиковом корпусе ЩМПн. Подключение блока питания предусматривается напрямую через автоматический выключатель, с заводом кабеля в КА.
3) Базовая станция ВЕГА устанавливается на опорную трубу в непосредственной близости к антенне.
4) Обмен данными с оборудованием вышестоящего уровня управления (ИБК) осуществляется через канал Ethernet и GSM сети.



Проектируемые сети
Существующие сети

						ЭСС3-01-01/22-БС-Пск.ГЧ2.2			
						Типовые технические решения			
Изм.	Колуч	Лист	№доку	Подп.	Дата	Организация системы учета электроэнергии с удаленным сбором данных	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Шевцова				01.22		Р	4	
Пров.	Иванов				01.22	Установка базовой станции LoRaWAN на ж/б опоре ВЛ-0,4 кВ при расположении изоляторов на траверсе		АО "Энергосервис Северо-Запада"	
Н. контр.									
ГИП					01.22				

Согласовано

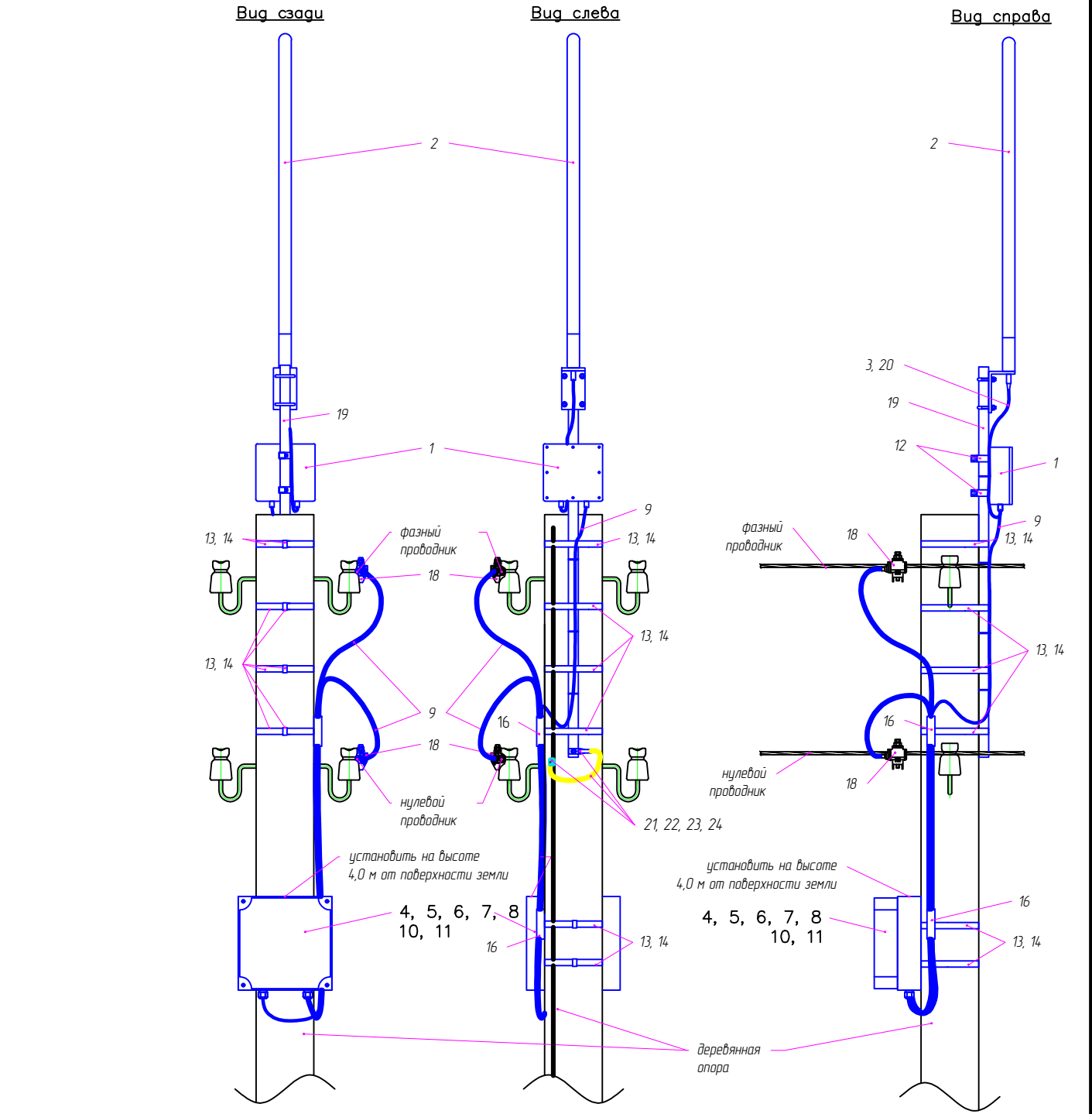
Взам. инв. №

Подг. и дата


Инв. №

№ п/п	Наименование	Марка	Ед. изм	Кол- во
1	Базовая станция	БС-2.2.ЛТ.5	шт	1
2	Антенна	868-01-A10	шт	1
3	Кабельная сборка	N111-RG213-N111-1m	шт	2
4	Корпус блока с гермовводами		шт	1
5	Источник питания до 12В		шт	1
6	Шина N 8 отверстий 6х9 мм на DIN-изоляторе		шт	1
7	Выключатель автоматический 1п 6А С	ВА 47-29 4.5кА	шт	1
8	Клеммная колодка 4 гнезда		шт	1
9	Кабель (2х0,75)	КГмл-ХЛ	м	2
10	Рамка крепления шкафа питания		шт	1
11	Комплект крепления рамки к шкафу питания (болт 5х25, гайка М5, шайба М5)		шт	4
12	Хомут червячный 12,7 мм/ 40-64 (38-63) мм просечной, цинк		шт	4
13	Лента стальная	F207	м	5
14	Скоба	NC20	шт	5
15	Кабельный ремешок	КР-2 (КР-1)	шт	5
16	Дистанционный фиксатор (хомут нейлоновый 9/1020)	ДФ 10-45	шт	3
17	Провод СИП4 2*16		м	4
18	Зажим герметичный прокалывающий	СТ 16 Р	шт	2
19	Труба стальная d=30-32мм (опционно до h=4м)		м	1.5
20	Изоленга мастичная (сырая резина)		м	0.2
21	Провод установочный 1х6 ж/з	ПуГВ	м	1
22	Зажим плашечный	ПС 2-1	шт	1
23	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм2	НКИ 6,0-8	шт	2
24	Хомут стяжной кабельный, 300 мм		шт	2

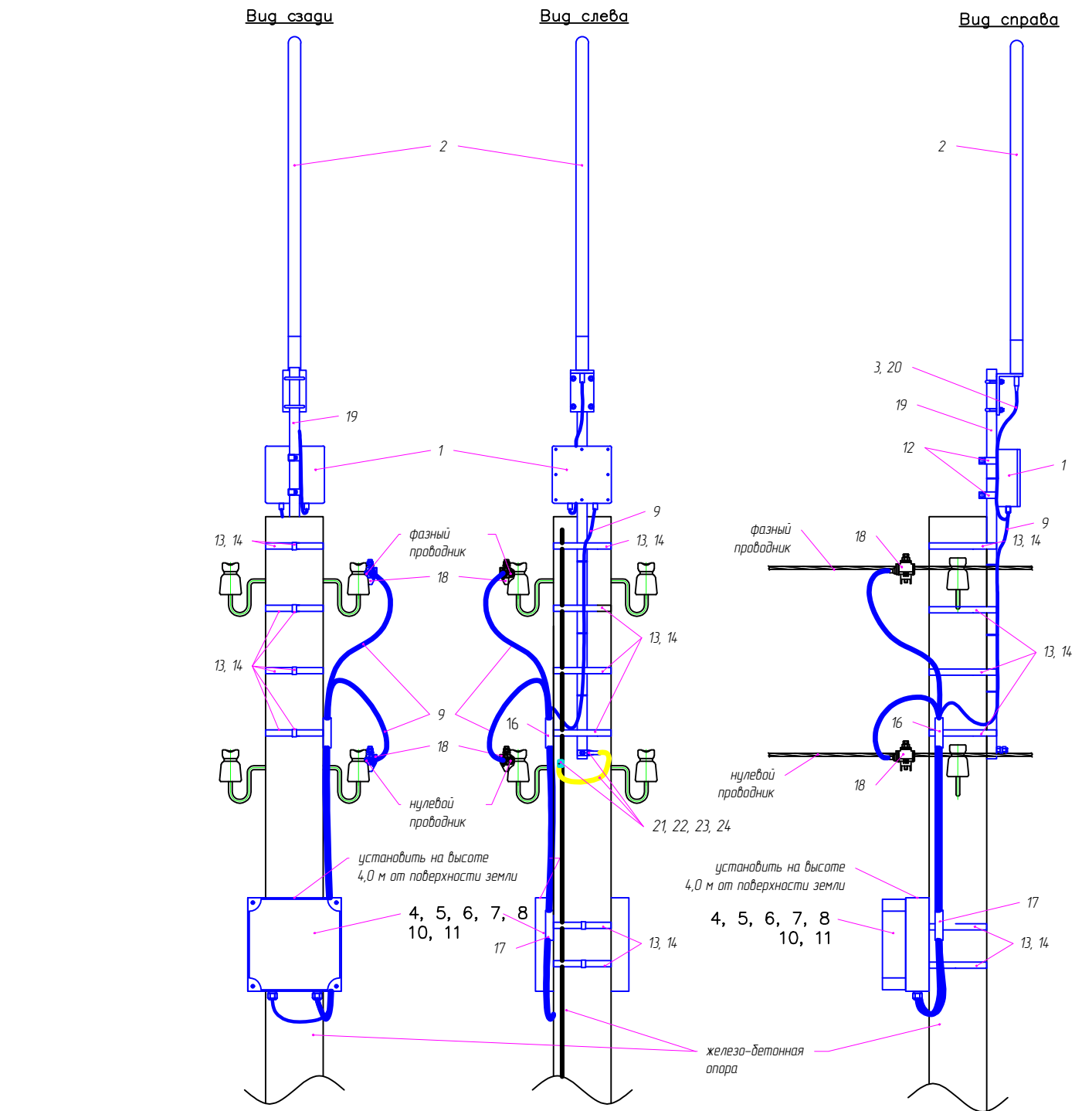
- 1) Приведенное на данном листе техническое решение предусматривает установку базовой станции на деревянную опору ВЛ-0,4 кВ при раздельном расположении изоляторов.
- 2) Блок питания и автоматический выключателя для его подключения устанавливаются в отдельном пластиковом корпусе ЩМПн. Подключение блока питания предусматривается напрямую через автоматический выключатель, с заводом кабеля в КА.
- 3) Базовая станция ВЕГА устанавливается на опорную трубу в непосредственной близости к антенне.
- 4) Обмен данными с оборудованием вышестоящего уровня управления (ИБК) осуществляется через канал Ethernet и GSM сети.




— Проектируемые сети
— Существующие сети

						ЭСС3-01-01/22- БС- Пск.ГЧ2.3			
						Типовые технические решения			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Погн.	Дата	Организация системы учета электроэнергии с удаленным сбором данных	Стация	Лист	Листов
Разраб.		Шевцова	Шев	01.22			Р	5	
Пров.		Иванов	Иван	01.22					
						Установка базовой станции LoRaWAN на деревянной опоре ВЛ-0,4 кВ при раздельном расположении изоляторов		АО "Энергосервис Северо-Запада"	
Н. контр.									
ГИП				01.22					

№ п/п	Наименование	Марка	Ед. изм	Кол-во
1	Базовая станция	БС-2.2.ЛТ.5	шт	1
2	Антенна	868-01-A10	шт	1
3	Кабельная сборка	N111-RG213-N111-1 m	шт	2
4	Корпус блока с гермовводами		шт	1
5	Источник питания до 12В		шт	1
6	Шина N 8 отверстий 6x9 мм на DIN-изоляторе		шт	1
7	Выключатель автоматический 1п 6А С	ВА 47-29 4.5кА	шт	1
8	Клеммная колодка 4 гнезда		шт	1
9	Кабель (2x0,75)	КГмл-ХЛ	м	3
10	Рамка крепления шкафа питания		шт	1
11	Комплект крепления рамки к шкафу питания (болт 5x25, гайка М5, шайба М5)		шт	4
12	Хомут червячный 12,7 мм/ 40-64 (38-63) мм просечной, цинк		шт	2
13	Лента стальная	F207	м	5
14	Скоба	NC20	шт	5
15	Кабельный ремешок	КР-2 (КР-1)	шт	5
16	Дистанционный фиксатор (хомут нейлоновый 9/1020)	ДФ 10-45	шт	3
17	Провод СИП4 2*16		м	4
18	Зажим герметичный прокалывающий	СТ 16 Р	шт	2
19	Труба стальная d=30-32мм (опционно до h=4м)		м	1.5
20	Изоленга мастичная (сырая резина)		м	0.2
21	Провод установочный 1х6 ж/з	ПуГВ	м	1
22	Зажим плашечный	ПС 2-1	шт	1
23	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм2	НКИ 6,0-8	шт	2
24	Хомут стяжной кабельный, 300 мм		шт	2
1) Приведенное на данном листе техническое решение предусматривает установку базовой станции на ж/б опору ВЛ-0,4 кВ при раздельном расположении изоляторов.				
2) Блок питания и автоматический выключателя для его подключения устанавливаются в отдельном пластиковом корпусе ЩМПн. Подключение блока питания предусматривается напрямую через автоматический выключатель, с заводом кабеля в КА.				
3) Базовая станция ВЕГА устанавливается на опорную трубу в непосредственной близости к антенне.				
4) Обмен данными с оборудованием вышестоящего уровня управления (ИБК) осуществляется через канал Ethernet и GSM сети.				

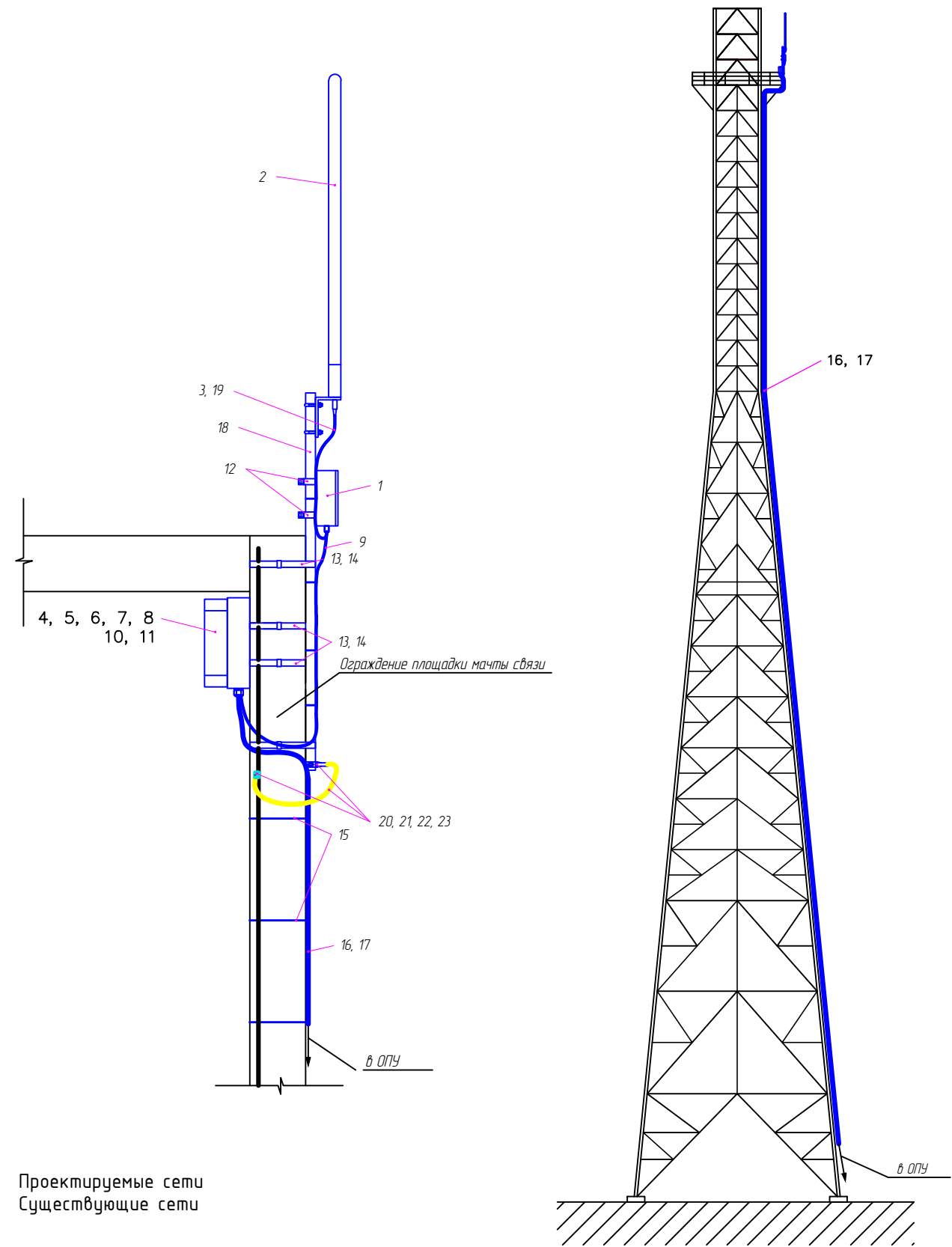





Проектируемые сети
Существующие сети

						ЭСС3-01-01/22-БС-Пск ГЧ2.4			
						Типовые технические решения			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Погн.	Дата	Организация системы учета электроэнергии с удаленным сбором данных	Стация	Лист	Листов
Разраб.		Шевцова	Шевцова	01.22	Р		6		
Пров.		Иванов	Иванов	01.22					
						Установка базовой станции LoRaWAN на ж/б опоре ВЛ-0,4 кВ при раздельном расположении изоляторов	 АО "Энергосервис Северо-Запада"		
Н. контр.									
ГИП				01.22					

№ n/n	Наименование	Марка	Ед. изм	Кол-во
1	Базовая станция	БС-2.2.ЛТ.5	шт	1
2	Антенна	868-01-A10	шт	1
3	Кабельная сборка	N111-RG213-N111-1 m	шт	2
4	Корпус блока с гермовводами		шт	1
5	Источник питания до 12В		шт	1
6	Шина N 8 отверстий 6x9 мм на DIN-изоляторе		шт	1
7	Выключатель автоматический 1п 6А С	ВА 47-29 4.5кА	шт	1
8	Клеммная колодка 4 гнезда		шт	1
9	Кабель (2x0,75)	КГмл-ХЛ	м	2
10	Рамка крепления шкафа питания		шт	1
11	Комплект крепления рамки к шкафу питания (болт 5x25, гайка М5, шайба М5)		шт	4
12	Хомут червячный 12,7 мм/ 40-64 (38-63) мм просечной, цинк		шт	4
13	Лента стальная	F207	м	4
14	Скоба	NC20	шт	4
15	Кабельный ремешок	КР-2 (КР-1)	шт	100
16	Провод силовой	ВВГ 2*2,5	м	80
17	Труба гофрированная, диаметром 20 мм		м	80
18	Труба стальная d=30-32мм (опционно до h=4м)		м	1.5
19	Изоленга мастичная (сырая резина)		м	0.2
20	Провод установочный 1x6 ж/з	ПуГВ	м	1
21	Зажим плашечный	ПС 2-1	шт	1
22	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм²	НКИ 6,0-8	шт	2
23	Хомут стяжной кабельный, 300 мм		шт	2

1) Приведенное на данном листе техническое решение предусматривает установку базовой станции на мачту связи.
2) Блок питания и автоматический выключателя для его подключения устанавливаются в отдельном пластиковом корпусе ЩМПн. Подключение блока питания предусматривается напрямую через автоматический выключатель, с заводом кабеля в КА.
3) Базовая станция ВЕГА устанавливается на опорную трубу в непосредственной близости к антенне.
4) Обмен данными с оборудованием вышестоящего уровня управления (ИБК) осуществляется через канал Ethernet и GSM сети.



						ЭССЗ-01-01/22- БС- Пск.ГЧ2.5			
						Типовые технические решения			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Погн.	Дата	Организация системы учета электроэнергии с удаленным сбором данных	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Шевцова		01.22	Р		7		
Пров.		Иванов		01.22					
						Установка базовой станции LoRaWAN на мачту связи		АО "Энергосервис Северо-Запада"	
Н. контр.									
ГИП				01.22					

№ п/п	Наименование	Марка	Ед. изм	Кол-во
1	Базовая станция	БС-2.2.ЛТ.5	шт	1
2	Антенна	868-01-A10	шт	1
3	Кабельная сборка	N111-RG213-N111-1 m	шт	1
4	Шкаф металлический с монтажной панелью ЩМП-1-0 УО IP54, 395x310x220	ЩМП-1-0	шт	1
5	Источник питания 24В на din-рейку	HDR-30-24	шт	1
6	Шина N 8 отверстий 6x9 мм на DIN-изоляторе		шт	1
7	Выключатель автоматический 1п 6А С	ВА 47-29 4.5кА	шт	1
8	Клеммная колодка 4 гнезда		шт	1
9	Кабель (2x0,75)	КГмл-ХП	м	2
10	Внешняя направленная антенна GSM900 16 дБ КУ16-900, с комплектом крепежа на мачту (на кронштейн)		компл.	1
11	Комплект крепления металлокорпуса к столбу скобой	УКК-0-125	компл.	1
12	Хомут червячный 12,7 мм/ 40-64 (38-63) мм просечной, цинк		шт	4
13	Лента стальная	F207	м	5
14	Скоба	NC20	шт	5
15	Кабельный ремешок	КР-2 (КР-1)	шт	5
16	Дистанционный фиксатор (хомут нейлоновый 9/1020)	ДФ 10-45	шт	3
17	Провод СИП4 2*16		м	4
18	Зажим герметичный прокалывающий	СТ 16 Р	шт	2
19	Труба стальная d=30-32мм (опционно до h=4м)		м	1.5
20	Изоленга мастичная (сырая резина)		м	0.2
21	Провод установочный 1х6 ж/з	ПуГВ	м	1
22	Зажим плашечный	ПС 2-1	шт	1
23	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм²	НКИ 6,0-8	шт	2
24	Хомут стяжной кабельный, 300 мм		шт	2
25	Многофункциональный роутер iRZ RL24w, Wi-Fi GPRS, 3G, 4G с двумя SIM-картами		шт	1
26	Кабельная сборка	N111F-5D-FB-S-111 F-7m	шт	1
27	Патч-корд RJ-45, экранированный FTP кат. 5е, 10 метров, уличный	PC-F/5e-10M	шт	1

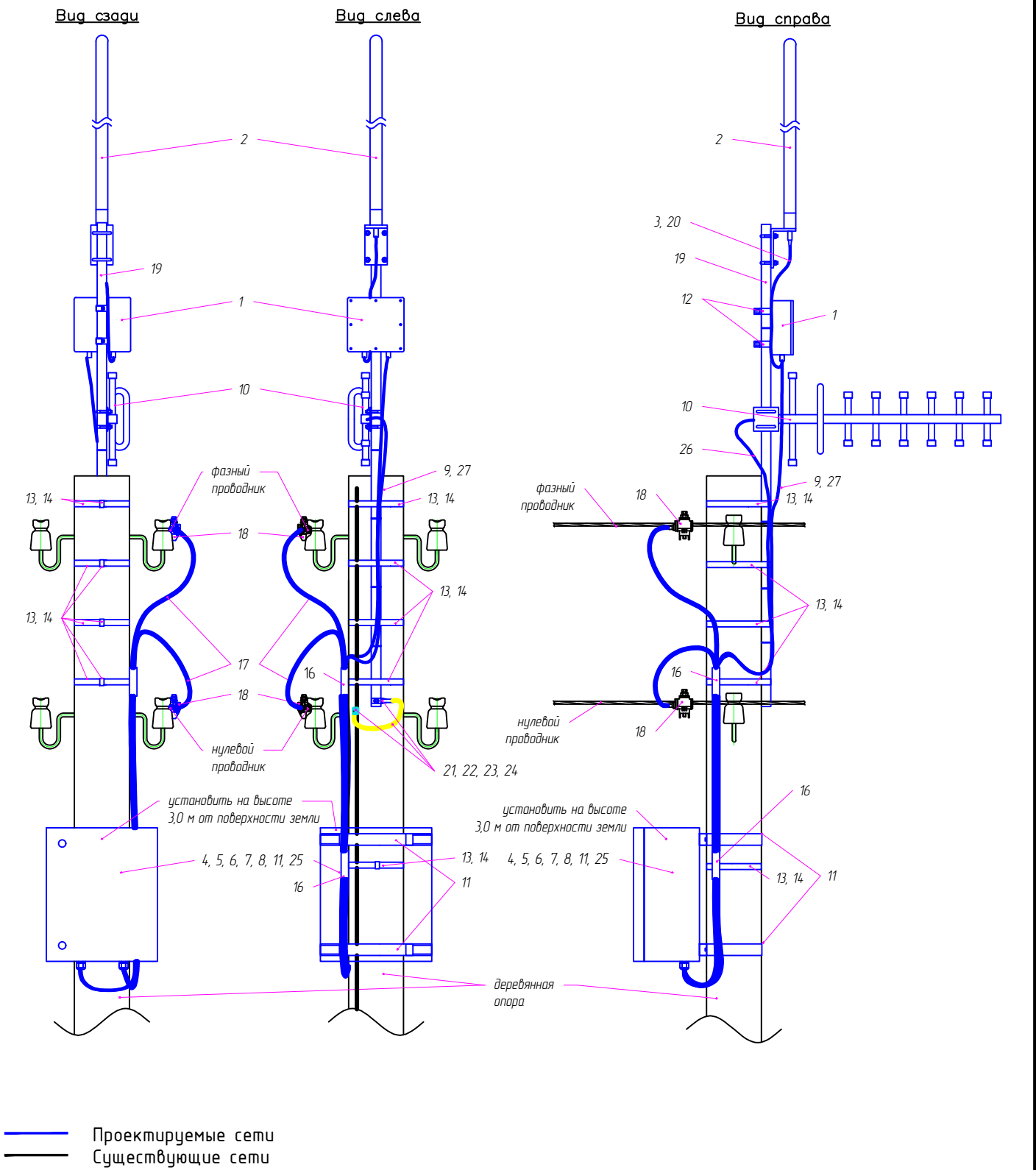
Согласовано

Взам. инв. №

Подг. и дата

Инв. №

1) Приведенное на данном листе техническое решение предусматривает установку базовой станции и оборудования GSM на деревянную опору ВЛ-0,4 кВ при раздельном расположении изоляторов.
2) Блок питания и автоматический выключателя для его подключения устанавливаются в отдельном металлическом корпусе ЩМП. Подключение блока питания предусматривается напрямую через автоматический выключатель, с заводом кабеля в КА.
3) Базовая станция ВЕГА устанавливается на опорную трубу в непосредственной близости к антенне.
4) Обмен данными с оборудованием вышестоящего уровня управления (ИБК) осуществляется через канал Ethernet и GSM сети.



						ЭСС3-01-01/22-БС-Крл.ГЧ2.6			
						Типовые технические решения			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Погн.	Дата	Организация системы учета электроэнергии с удаленным сбором данных	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Шевцова	Шевцова			01.22		Р	8	
Пров.	Иванов	Иванов			01.22	Установка базовой станции LoRaWAN и GSM оборудования на деревянной опоре ВЛ-0,4 кВ при раздельном расположении изоляторов		АО "Энергосервис Северо-Запада"	
Н. контр.									
ГИП					01.22				

				Таблица размещения Базовых станций												
				№	Регион	РЭС	БС	Номер опоры	Фидер	Линия	Долгота, дес	Широта, дес	Долгота	Широта	№ типового тех. решения	Примечание
				1	10 - Карелия	Пудожский	БС-Авдеево-1				62,015534	36,044055	62°0'56"	36°2'39"	ГЧ2.3	
				2	10 - Карелия	Пудожский	БС-Авдеево-2				62,01218	36,054295	62°0'44"	36°3'15"	ГЧ2.3	
				3	10 - Карелия	Пудожский	БС-Авдеево-3				62,009341	36,06003	62°0'34"	36°3'36"	ГЧ2.3	
				4	10 - Карелия	Пудожский	БС-Алексеево				62,044843	36,044144	62°2'41"	36°2'39"	ГЧ2.3	
				5	10 - Карелия	Пудожский	БС-Афанасьевская				61,828164	36,367026	61°49'41"	36°22'11"	ГЧ2.3	
				6	10 - Карелия	Пудожский	БС-Босилово				62,204068	36,861048	62°12'15"	36°51'40"	ГЧ2.6	
				7	10 - Карелия	Пудожский	БС-Везгарус-1				62,297933	32,096586	62°17'53"	32°5'48"	ГЧ2.6	
				8	10 - Карелия	Пудожский	БС-Везгарус-2				62,293927	32,104375	62°17'38"	32°6'16"	ГЧ2.6	
				9	10 - Карелия	Пудожский	БС-Водла-1				62,06864	37,455419	62°4'7"	37°27'20"	ГЧ2.3	
				10	10 - Карелия	Пудожский	БС-Водла-2				62,063537	37,449217	62°3'49"	37°26'57"	ГЧ2.3	
				11	10 - Карелия	Пудожский	БС-Водла-3				62,056387	37,444045	62°3'23"	37°26'39"	ГЧ2.3	
				12	10 - Карелия	Пудожский	БС-Вяткикя				61,293062	30,058627	61°17'35"	30°3'31"	ГЧ2.6	
				13	10 - Карелия	Пудожский	БС-Гакугса				61,572786	36,441756	61°34'22"	36°26'30"	ГЧ2.3	
				14	10 - Карелия	Пудожский	БС-Гумарино-1				62,963747	33,117025	62°57'49"	33°7'11"	ГЧ2.6	
				15	10 - Карелия	Пудожский	БС-Гумарино-2				62,960489	33,112809	62°57'38"	33°6'46"	ГЧ2.6	
				16	10 - Карелия	Пудожский	БС-д.Бочилово				61,836841	36,202957	61°50'13"	36°12'11"	ГЧ2.3	
				17	10 - Карелия	Пудожский	БС-д.Колово				61,81368	36,66272	61°48'49"	36°39'46"	ГЧ2.3	
				18	10 - Карелия	Пудожский	БС-д.Кривцы				61,812082	36,953093	61°48'43"	36°57'11"	ГЧ2.3	
				19	10 - Карелия	Пудожский	БС-д.Пяльма				62,401605	35,890138	62°24'6"	35°53'24"	ГЧ2.3	
				20	10 - Карелия	Пудожский	БС-Дубовская				61,771169	37,728291	61°46'16"	37°43'42"	ГЧ2.6	
				21	10 - Карелия	Пудожский	БС-Заозерье				61,77711	37,75902	61°46'38"	37°45'32"	ГЧ2.6	
				22	10 - Карелия	Пудожский	БС-Каршево-1				61,686532	36,302154	61°41'12"	36°18'8"	ГЧ2.3	
				23	10 - Карелия	Пудожский	БС-Каршево-2				61,681708	36,3046	61°40'54"	36°18'17"	ГЧ2.3	
				24	10 - Карелия	Пудожский	БС-Каршево-3				61,675783	36,308763	61°40'33"	36°18'32"	ГЧ2.3	
				25	10 - Карелия	Пудожский	БС-Кашино				61,83073	36,139249	61°49'51"	36°8'21"	ГЧ2.3	
				26	10 - Карелия	Пудожский	БС-Кевасалма				62,208283	36,818356	62°12'30"	36°49'6"	ГЧ2.6	
				27	10 - Карелия	Пудожский	БС-Кетроваара				61,408136	29,559118	61°24'29"	29°33'33"	ГЧ2.6	
				28	10 - Карелия	Пудожский	БС-Киково				61,815745	36,794696	61°48'57"	36°47'41"	ГЧ2.3	
				29	10 - Карелия	Пудожский	БС-Колово-1				61,803088	36,795398	61°48'11"	36°47'43"	ГЧ2.3	
				30	10 - Карелия	Пудожский	БС-Колово-2				61,79862	36,786965	61°47'55"	36°47'13"	ГЧ2.3	
				31	10 - Карелия	Пудожский	БС-Кошукково				61,811021	36,777797	61°48'40"	36°46'40"	ГЧ2.3	
				32	10 - Карелия	Пудожский	БС-Краснодорский-1				61,656176	36,342273	61°39'22"	36°20'32"	ГЧ2.3	
				33	10 - Карелия	Пудожский	БС-Краснодорский-2				61,65489	36,34973	61°39'18"	36°20'59"	ГЧ2.3	
				34	10 - Карелия	Пудожский	БС-Кудово-1				61,949067	37,16829	61°56'57"	37°10'6"	ГЧ2.3	

Взам. инв. №

Инв. № подл.

Подпись и дата

35	10 – Карелия	Пудожский	БС–Кудово–2				61,949593	37,179727	61°56'59''	37°10'47''	ГЧ2.3	
36	10 – Карелия	Пудожский	БС–Кудово–3				61,952554	37,186787	61°57'9''	37°11'12''	ГЧ2.3	
37	10 – Карелия	Пудожский	БС–Кудовская				61,95475	37,231747	61°57'17''	37°13'54''	ГЧ2.3	
38	10 – Карелия	Пудожский	БС–Кужнаволок–1				62,242104	36,883819	62°14'32''	36°53'2''	ГЧ2.6	
39	10 – Карелия	Пудожский	БС–Кужнаволок–2				62,236795	36,882006	62°14'12''	36°52'55''	ГЧ2.6	
40	10 – Карелия	Пудожский	БС–Кужнаволок–3				62,232325	36,8853	62°13'56''	36°53'7''	ГЧ2.6	
41	10 – Карелия	Пудожский	БС–Лумиваара				61,436317	30,147197	61°26'11''	30°8'50''	ГЧ2.6	
42	10 – Карелия	Пудожский	БС–Нефтебаза				61,834392	36,282159	61°50'4''	36°16'56''	ГЧ2.3	
43	10 – Карелия	Пудожский	БС–Низижма				61,668416	36,360887	61°40'6''	36°21'39''	ГЧ2.3	
44	10 – Карелия	Пудожский	БС–Новостеклянное				61,807934	36,006477	61°48'29''	36°0'23''	ГЧ2.3	
45	10 – Карелия	Пудожский	БС–Ножево				61,80917	36,61744	61°48'33''	36°37'3''	ГЧ2.3	
46	10 – Карелия	Пудожский	БС–Октябрьская				62,033111	36,023803	62°1'59''	36°1'26''	ГЧ2.3	
47	10 – Карелия	Пудожский	БС–Онежский				61,986077	35,89772	61°59'10''	35°53'52''	ГЧ2.3	
48	10 – Карелия	Пудожский	БС–Остров				61,819766	36,86452	61°49'11''	36°51'52''	ГЧ2.3	
49	10 – Карелия	Пудожский	БС–п.Бочилово–1				61,847675	36,220042	61°50'52''	36°13'12''	ГЧ2.3	
50	10 – Карелия	Пудожский	БС–п.Бочилово–2				61,851689	36,240341	61°51'6''	36°14'25''	ГЧ2.3	
51	10 – Карелия	Пудожский	БС–п.Бочилово–3				61,848942	36,25461	61°50'56''	36°15'17''	ГЧ2.3	
52	10 – Карелия	Пудожский	БС–п.Кривцы–1				61,80164	36,96136	61°48'6''	36°57'41''	ГЧ2.3	
53	10 – Карелия	Пудожский	БС–п.Кривцы–2				61,797806	36,962315	61°47'52''	36°57'44''	ГЧ2.3	
54	10 – Карелия	Пудожский	БС–п.Пяльма–1				62,444314	35,879618	62°26'40''	35°52'47''	ГЧ2.3	
55	10 – Карелия	Пудожский	БС–п.Пяльма–2				62,442853	35,860628	62°26'34''	35°51'38''	ГЧ2.3	
56	10 – Карелия	Пудожский	БС–п.Пяльма–3				62,436507	35,869404	62°26'11''	35°52'10''	ГЧ2.3	
57	10 – Карелия	Пудожский	БС–Пелусозеро				61,847988	37,831944	61°50'53''	37°49'55''	ГЧ2.6	
58	10 – Карелия	Пудожский	БС–Песчаное–1				62,167114	35,794359	62°10'2''	35°47'40''	ГЧ2.3	
59	10 – Карелия	Пудожский	БС–Песчаное–2				62,156041	35,796129	62°9'22''	35°47'46''	ГЧ2.3	
60	10 – Карелия	Пудожский	БС–Пирзаково				61,801742	37,652779	61°48'6''	37°39'10''	ГЧ2.6	
61	10 – Карелия	Пудожский	БС–Позост				61,783216	37,737981	61°46'60''	37°44'17''	ГЧ2.6	
62	10 – Карелия	Пудожский	БС–Подпорожье–1				61,820707	36,369094	61°49'15''	36°22'9''	ГЧ2.3	
63	10 – Карелия	Пудожский	БС–Подпорожье–2				61,82955	36,37455	61°49'46''	36°22'28''	ГЧ2.3	
64	10 – Карелия	Пудожский	БС–Приречный–1				61,797097	37,598205	61°47'50''	37°35'54''	ГЧ2.6	
65	10 – Карелия	Пудожский	БС–Приречный–2				61,796474	37,612746	61°47'47''	37°36'46''	ГЧ2.6	
66	10 – Карелия	Пудожский	БС–Пудогожский–1				62,322184	35,928646	62°19'20''	35°55'43''	ГЧ2.3	
67	10 – Карелия	Пудожский	БС–Пудогожский–2				62,316464	35,933345	62°18'59''	35°56'0''	ГЧ2.3	
68	10 – Карелия	Пудожский	БС–Пудож–1				61,810452	36,554847	61°48'38''	36°33'17''	ГЧ2.3	
69	10 – Карелия	Пудожский	БС–Пудож–2				61,79896	36,50044	61°47'56''	36°30'2''	ГЧ2.3	
70	10 – Карелия	Пудожский	БС–Пудож–3				61,802573	36,514335	61°48'9''	36°30'52''	ГЧ2.3	
71	10 – Карелия	Пудожский	БС–Пудож–4				61,807954	36,527853	61°48'29''	36°31'40''	ГЧ2.3	
72	10 – Карелия	Пудожский	БС–Пудож–5				61,810249	36,543431	61°48'37''	36°32'36''	ГЧ2.3	
73	10 – Карелия	Пудожский	БС–Разнукса				62,007171	36,430558	62°0'26''	36°25'50''	ГЧ2.6	
74	10 – Карелия	Пудожский	БС–Ринтала–1				61,289817	29,374177	61°17'23''	29°22'27''	ГЧ2.6	
75	10 – Карелия	Пудожский	БС–Ринтала–2				61,286668	29,384842	61°17'12''	29°23'5''	ГЧ2.6	
76	10 – Карелия	Пудожский	БС–Семеново				61,825693	36,127137	61°49'32''	36°7'38''	ГЧ2.3	
77	10 – Карелия	Пудожский	БС–Сикопохья				61,652974	30,015948	61°39'11''	30°0'57''	ГЧ2.6	
78	10 – Карелия	Пудожский	БС–Стешевская–1				61,907079	37,757129	61°54'25''	37°45'26''	ГЧ2.6	
79	10 – Карелия	Пудожский	БС–Стешевская–2				61,907949	37,77009	61°54'29''	37°46'12''	ГЧ2.6	
80	10 – Карелия	Пудожский	БС–Суоярви–1				62,101986	32,385127	62°6'7''	32°23'6''	ГЧ2.3	
81	10 – Карелия	Пудожский	БС–Суоярви–2				62,081608	32,381093	62°4'54''	32°22'52''	ГЧ2.3	




Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

82	10 – Карелия	Пудожский	БС–Тамдицы				62,494191	36,154905	62°29'39''	36°9'18''	ГЧ2.3	
83	10 – Карелия	Пудожский	БС–Уржаково				61,781888	36,510126	61°46'55''	36°30'36''	ГЧ2.3	
84	10 – Карелия	Пудожский	БС–Усть–Река				61,790783	37,726621	61°47'27''	37°43'36''	ГЧ2.6	
85	10 – Карелия	Пудожский	БС–Харвиа				61,4375	30,177204	61°26'15''	30°10'38''	ГЧ2.6	
86	10 – Карелия	Пудожский	БС–Харлово				61,816616	36,468766	61°48'60''	36°28'8''	ГЧ2.3	
87	10 – Карелия	Пудожский	БС–Хухтерву				61,405471	30,07353	61°24'20''	30°4'25''	ГЧ2.6	
88	10 – Карелия	Пудожский	БС–Чернореченский				61,731914	36,453991	61°43'55''	36°27'14''	ГЧ2.3	
89	10 – Карелия	Пудожский	БС–Шальский–1				61,79792	36,0192	61°47'53''	36°1'9''	ГЧ2.3	
90	10 – Карелия	Пудожский	БС–Шальский–2				61,803618	35,980946	61°48'13''	35°58'51''	ГЧ2.3	
91	10 – Карелия	Пудожский	БС–Шальский–3				61,795139	35,999035	61°47'43''	35°59'57''	ГЧ2.3	

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

						ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл	Лист
							3
Изм.	Кол.чч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли чество	Масса единицы кг	Примечание
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
	Комплект установки БС (ЭСС3-01-01/22-БС-Крл-ГЧ2.1) в составе:							
1	Базовая станция в составе				компл.	1		
1.1	Базовая станция	БС-2.2./Т.5			шт.	1		
1.2	Антенна	868-01-A10			шт.	1		
2	Кабельная сборка	N111-RG213-N111-1m			шт.	2		
3	Корпус блока с гермовводами				шт.	1		
4	Источник питания до 12 В				шт.	1		
5	Шина N 8 отверстий 6x9 мм на DIN-изоляторе□				шт.	1		
6	Автоматический выключатель 1P, 4,5 кА	ВА 47-29, С6			шт.	1		
7	Клеммная колодка 4 гнезда				шт.	1		
8	Кабель, сечением 2x0,75	КГмл-ХЛ			м	2		
9	Рамка крепления шкафа питания				шт.	1		
10	Комплект крепления рамки к шкафу питания (болт 5x25, гайка М5, шайба М5)				шт.	4		
11	Хомут червячный 12,7 мм/ 40-64 (38-63) мм просечной, цинк□				шт.	4		
12	Лента стальная	F207			м	4		
13	Скоба	NC20			шт.	4		
14	Кабельный решешок	КР-2 (КР-1)			шт.	5		
15	Профиль монтажный L-образный				м	0,5		
16	Комплект крепления профиля монтажного к трубе (болт, гайка, шайба)				шт.	2		
17	Провод самонесущий изолированный без отдельной изолированной нулевой несущей жилы для ответвлений к вводам	СИП-4 2x16 ГОСТ 31946-2012			м	4		
18	Зажим герметичный ответвительный	P645			шт.	2		
19	Труба стальная, Ø30-32 мм, L=4.0 м				м	1,5		
20	Изоленка мастичная (сырая резина)				м	0,1		
21	Провод установочный 1x6 ж/з	ПуГВ			м	1		
22	Зажим плашечный	ПС 2-1			шт.	1		

						ЭСС3-01-01/22-БС-Крл.СО			
						Установка Базовых станций сети LoRaWAN включая радиопланирование сети LoRaWAN в Республике Карелия			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Организация системы учета электроэнергии с удаленным сбором данных	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Шевцова			01.22		Р	10	6
Проверил		Иванов			01.22	Перечень комплекта оборудования и материалов по типовым техрешениям	 АО "Энергосервис Северо-Запада"		
ГИП					01.22				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли чество	Масса единицы кг	Примечание
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
23	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм²	НКИ 6,0–8			шт.	2		
24	Хомут стяжной кабельный, 300 мм				шт.	2		
	Комплект установки БС (ЭСС3-01-01/22-БС-Крл-ГЧ2.2) в составе:							
1	Базовая станция в составе				компл.	1		
1.1	Базовая станция	БС-2.2.ЛТ.5			шт.	1		
1.2	Антенна	868-01-A10			шт.	1		
2	Кабельная сборка	N111-RG213-N111-1m			шт.	2		
3	Корпус блока с гермовводами				шт.	1		
4	Источник питания до 12 В				шт.	1		
5	Шина N 8 отверстий 6x9 мм на DIN-изоляторе□				шт.	1		
6	Автоматический выключатель 1P, 4,5 кА	ВА 47-29, C6			шт.	1		
7	Клеммная колодка 4 гнезда				шт.	1		
8	Кабель, сечением 2x0,75	КГмл-Х/Л			м	3		
9	Рамка крепления шкафа питания				шт.	1		
10	Комплект крепления рамки к шкафу питания (болт 5x25, гайка М5, шайба М5)				шт.	4		
11	Хомут червячный 12,7 мм/ 40-64 (38-63) мм просечной, цинк□				шт.	2		
12	Лента стальная	F207			м	4		
13	Скоба	NC20			шт.	4		
14	Кабельный решешок	KP-2 (KP-1)			шт.	5		
15	Профиль монтажный L-образный				м	0,5		
16	Комплект крепления профиля монтажного к трубе (болт, гайка, шайба)				шт.	2		
17	Провод самонесущий изолированный без отдельной изолированной нулевой несущей жилы для ответвлений к вводам	СИП-4 2x16 ГОСТ 31946-2012			м	4		
18	Зажим герметичный ответвительный	P645			шт.	2		
19	Труба стальная, Ø30-32 мм, L=4.0 м				м	1,5		
20	Изоленга мастичная (сырая резина)				м	0,1		
21	Провод установочный 1x6 ж/з	ПуГВ			м	1		
22	Зажим плашечный	ПС 2-1			шт.	1		
23	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм²	НКИ 6,0–8			шт.	2		
24	Хомут стяжной кабельный, 300 мм				шт.	2		
								Лист
					ЭСС3-01-01/22-БС-Крл.СО			2
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата			

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли чество	Масса единицы кг	Примечание
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
	Комплект установки БС (ЭСС3-01-01/22-БС-Крл-ГЧ2.3) в составе:							
1	Базовая станция в составе				компл.	1		
1.1	Базовая станция	БС-2.2.ЛТ.5			шт.	1		
1.2	Антенна	868-01-A10			шт.	1		
2	Кабельная сборка	N111-RG213-N111-1m			шт.	2		
3	Корпус блока с гермовводами				шт.	1		
4	Источник питания до 12 В				шт.	1		
5	Шина N 8 отверстий 6x9 мм на DIN-изоляторе□				шт.	1		
6	Автоматический выключатель 1P, 4,5 кА	ВА 47-29, С6			шт.	1		
7	Клеммная колодка 4 гнезда				шт.	1		
8	Кабель, сечением 2x0,75	КГмл-ХЛ			м	2		
9	Рамка крепления шкафа питания				шт.	1		
10	Комплект крепления рамки к шкафу питания (болт 5x25, гайка М5, шайба М5)				шт.	4		
11	Хомут червячный 12,7 мм/ 40-64 (38-63) мм просечной, цинк□				шт.	4		
12	Лента стальная	F207			м	5		
13	Скоба	NC20			шт.	5		
14	Кабельный решешок	КР-2 (КР-1)			шт.	5		
15	Дистанционный фиксатор (хомут нейлоновый 9/1020)	ДФ 10-45			шт.	3		
16	Провод самонесущий изолированный без отдельной изолированной нулевой несущей жилы для ответвлений к вводам	СИП-4 2x16 ГОСТ 31946-2012			м	4		
17	Зажим герметичный прокалывающий	СТ 16 Р			шт.	2		
18	Труба стальная, Ø30-32 мм, L=4.0 м				м	1,5		
19	Изоленга мастичная (сырая резина)				м	0,2		
20	Провод установочный 1x6 ж/з	ПуГВ			м	1		
21	Зажим плашечный	ПС 2-1			шт.	1		
22	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм²	НКИ 6,0-8			шт.	2		
23	Хомут стяжной кабельный, 300 мм				шт.	2		
	Комплект установки БС (ЭСС3-01-01/22-БС-Крл-ГЧ2.4) в составе:							
1	Базовая станция в составе				компл.	1		
1.1	Базовая станция	БС-2.2.ЛТ.5			шт.	1		
								Лист
					ЭСС3-01-01/22-БС-Крл.СО			3
					Изм.	Кол.	Лист	№ док
					Подпись	Дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли чество	Масса единицы кг	Примечание
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.2	Антенна	868-01-A10			шт.	1		
2	Кабельная сборка	N111-RG213-N111-1m			шт.	2		
3	Корпус блока с гермовводами				шт.	1		
4	Источник питания до 12 В				шт.	1		
5	Шина N 8 отверстий 6x9 мм на DIN-изоляторе□				шт.	1		
6	Автоматический выключатель 1P, 4,5 кА	ВА 47-29, С6			шт.	1		
7	Клеммная колодка 4 гнезда				шт.	1		
8	Кабель, сечением 2x0,75	КГмл-ХЛ			м	3		
9	Рамка крепления шкафа питания				шт.	1		
10	Комплект крепления рамки к шкафу питания (болт 5x25, гайка М5, шайба М5)				шт.	4		
11	Хомут червячный 12,7 мм/ 40-64 (38-63) мм просечной, цинк□				шт.	2		
12	Лента стальная	F207			м	5		
13	Скоба	NC20			шт.	5		
14	Кабельный решешок	КР-2 (КР-1)			шт.	5		
15	Дистанционный фиксатор (хомут нейлоновый 9/1020)	ДФ 10-45			шт.	3		
16	Провод самонесущий изолированный без отдельной изолированной нулевой несущей жилы для ответвлений к вводам	СИП-4 2x16 ГОСТ 31946-2012			м	4		
17	Зажим герметичный прокалывающий	СТ 16 Р			шт.	2		
18	Труба стальная, Ø30-32 мм, L=4.0 м				м	1,5		
19	Изоленга мастичная (сырая резина)				м	0,2		
20	Провод установочный 1x6 ж/з	ПуГВ			м	1		
21	Зажим плашечный	ПС 2-1			шт.	1		
22	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм²	НКИ 6,0-8			шт.	2		
23	Хомут стяжной кабельный, 300 мм				шт.	2		
	Комплект установки БС (ЭСС3-01-01/22-БС-Крл-ГЧ2.5) в составе:							
1	Базовая станция в составе				компл.	1		
1.1	Базовая станция	БС-2.2.ЛТ.5			шт.	1		
1.2	Антенна	868-01-A10			шт.	1		
2	Кабельная сборка	N111-RG213-N111-1m			шт.	2		
3	Корпус блока с гермовводами				шт.	1		
4	Источник питания до 12 В				шт.	1		
								Лист
					ЭСС3-01-01/22-БС-Крл.СО			4
					Изм.	Кол.	Лист	№ док
					Подпись	Дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли чество	Масса единицы кг	Примечание
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
5	Шина N 8 отверстий 6х9 мм на DIN-изоляторе□				шт.	1		
6	Автоматический выключатель 1P, 4,5 кА	ВА 47-29, С6			шт.	1		
7	Клеммная колодка 4 гнезда				шт.	1		
8	Кабель, сечением 2х0,75	КГмл-ХЛ			м	2		
9	Рамка крепления шкафа питания				шт.	1		
10	Комплект крепления рамки к шкафу питания (болт 5х25, гайка М5, шайба М5)				шт.	4		
11	Хомут червячный 12,7 мм/ 40-64 (38-63) мм просечной, цинк□				шт.	4		
12	Лента стальная	F207			м	4		
13	Скоба	NC20			шт.	4		
14	Кабельный решешок	KP-2 (KP-1)			шт.	100		
15	Провод силовой	ВВГ 2х2,5			м	80		
16	Труба гофрированная, Ø20 мм				м	80		
17	Труба стальная, Ø30-32 мм, L=4.0 м				м	1,5		
18	Изоленга мастичная (сырая резина)				м	0,2		
19	Провод установочный 1х6 ж/з	ПуГВ			м	1		
20	Зажим плашечный	ПС 2-1			шт.	1		
21	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм²	НКИ 6,0-8			шт.	2		
22	Хомут стяжной кабельный, 300 мм				шт.	2		
	Комплект установки БС (ЭСС3-01-01/22-БС-Крл-ГЧ2.6) в составе:							
1	Базовая станция в составе				компл.	1		
1.1	Базовая станция	БС-2.2.ЛТ.5			шт.	1		
1.2	Антенна	868-01-A10			шт.	1		
2	Кабельная сборка	N111-RG213-N111-1m			шт.	1		
3	Шкаф металлический с монтажной панелью ЩМП-1-0 Ч0 IP54, 395х310х220	ЩМП-1-0			шт.	1		
4	Источник питания 24В на din-рейку	HDR-30-24			шт.	1		
5	Шина N 8 отверстий 6х9 мм на DIN-изоляторе□				шт.	1		
6	Автоматический выключатель 1P, 4,5 кА	ВА 47-29, С6			шт.	1		
7	Клеммная колодка 4 гнезда				шт.	1		
8	Кабель, сечением 2х0,75	КГмл-ХЛ			м	2		
								Лист
					ЭСС3-01-01/22-БС-Крл.СО			5
					Изм.	Кол.	Лист	№ док
					Подпись	Дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли чество	Масса единицы кг	Примечание
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
9	Внешняя направленная антенна GSM900 16 дБ KY16-900, с комплектом крепежа на мачту (на кронштейн)				компл.	1		
10	Комплект крепления металлокорпуса к столбу скобой	УКК-0-125			компл.	1		
11	Хомут червячный 12,7 мм/ 40-64 (38-63) мм просечной, цинк				шт.	4		
12	Лента стальная	F207			м	5		
13	Скоба	NC20			шт.	5		
14	Кабельный решешок	КР-2 (КР-1)			шт.	5		
15	Дистанционный фиксатор (хомут нейлоновый 9/1020)	ДФ 10-45			шт.	3		
16	Провод самонесущий изолированный без отдельной изолированной нулевой несущей жилы для ответвлений к вводам	СИП-4 2х16 ГОСТ 31946-2012			м	4		
17	Зажим герметичный прокалывающий	СТ 16 Р			шт.	2		
18	Труба стальная, Ø30-32 мм, L=4.0 м				м	1,5		
19	Изоленга мастичная (сырая резина)				м	0,2		
20	Провод установочный 1х6 ж/з	ПуГВ			м	1		
21	Зажим плашечный	ПС 2-1			шт.	1		
22	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм2	НКИ 6,0-8			шт.	2		
23	Хомут стяжной кабельный, 300 мм				шт.	2		
24	Многофункциональный роутер iRZ RL24w, Wi-Fi GPRS, 3G, 4G с двумя SIM-картами				шт.	1		
25	Кабельная сборка	N111F-5D-FB-S-111F-7m			шт.	1		
26	Патч-корд RJ-45, экранированный FTP кат. 5e, 10 метров, уличный	РС-F/5e-10M			шт.	1		

						ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл.СО	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата		6

Ведомость объемов работ в составе ЭССЗ-01-01/20-БС-Крл.ГЧ2.1

Поз.	Наименование и вид работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Ведомость объема электромонтажных работ				
1	Монтаж трубы стальной по установленным конструкциям, по фермам, колоннам и другим стальным конструкциям, диаметр: до 100 мм	100 м	0,01 x 1,5 = 0,015	Крепление трубы по телу опоры
2	Установка антенны	1 шт	1 x 1 = 1	Проверка сигнала; крепление антенны по месту, подключение и герметизация кабеля в гнезда
3	Монтаж шкафа (пульт) управления навесного на опоре ВЛ-0,4 кВ, высота, ширина: 250x250	2 шт	1 x 2 = 2	Приемно-передающий блок + блок питания на опоре (4 ленты + 4 скрепы)
4	Радиостанция УКВ связи, абонентская мощность до 15 Вт: стационарная (плата)	1 шт	1 x 1 = 1	БС
5	Монтаж зажимов с прокалыванием изоляции	1 шт	1 x 2 = 2	Присоединение питания от ВЛ, ПС-2-1 (2шт)
6	Рамка крепления шкафа питания	1 шт	1 x 1 = 1	Рамка крепления шкафа питания БС
7	Монтаж хомута на опоре	1 шт	1 x 5 = 5	Крепление кабелей (проводов) по телу опоры
8	Заземление трудостойки	1 шт	1 x 1 = 1	Провод ЖЗ (1 м) с наконечниками, зажим плашечный (1 шт)
9	Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов сечением: до 16 мм2	100 жил	0,01 x 4 = 0,04	Питание от ВЛ, подключение БС, прокладка СИП 4 2x16
Пусконаладочные работы				
1	Проверка фазировки электрической линии	1 линия	1	
2	Конфигурация и настройка автоматизированной системы управления I категории технической сложности с количеством каналов (Кобщ=8)	1 шт	1	Настройка БС (24 каналов)

Ведомость объемов работ в составе ЭССЗ-01-01/20-БС-Крл.ГЧ2.2

Поз.	Наименование и вид работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Ведомость объема электромонтажных работ				
1	Монтаж трубы стальной по установленным конструкциям, по фермам, колоннам и другим стальным конструкциям, диаметр: до 100 мм	100 м	0,01 x 1,5 = 0,015	Крепление трубы по телу опоры
2	Установка антенны	1 шт	1 x 1 = 1	Проверка сигнала; крепление антенны по месту, подключение и герметизация кабеля в гнезда
3	Монтаж шкафа (пульт) управления навесного на опоре ВЛ-0,4 кВ, высота, ширина: 250x250	2 шт	1 x 2 = 2	Приемно-передающий блок + блок питания на опоре (4 ленты + 4 скрепы)
4	Радиостанция УКВ связи, абонентская мощность до 15 Вт: стационарная (плата)	1 шт	1 x 1 = 1	БС
5	Монтаж зажимов с прокалыванием изоляции	1 шт	1 x 2 = 2	Присоединение питания от ВЛ, ПС-2-1 (2шт)
6	Рамка крепления шкафа питания	1 шт	1 x 1 = 1	Рамка крепления шкафа питания БС
7	Монтаж хомута на опоре	1 шт	1 x 5 = 5	Крепление кабелей (проводов) по телу опоры
8	Заземление трудостойки	1 шт	1 x 1 = 1	Провод ЖЗ (1 м) с наконечниками, зажим плашечный (1 шт)
9	Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов сечением: до 16 мм2	100 жил	0,01 x 4 = 0,04	Питание от ВЛ, подключение БС, прокладка СИП 4 2x16
Пусконаладочные работы				
1	Проверка фазировки электрической линии	1 линия	1	
2	Конфигурация и настройка автоматизированной системы управления I категории технической сложности с количеством каналов (Кобщ=8)	1 шт	1	Настройка БС (24 каналов)

Согласовано			

Взам. Инв. №	
Годпись и дата	
Инв. № подл.	

						ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл.ВОР			
						Установка Базовых станций сети LoRaWAN включая радиопланирование сети LoRaWAN в Республике Карелия			
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технорабочий проект	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шевцова			01.22		Р	11	3
Проверил		Иванов			01.22				
						Перечень объемов работ по типовым техрешениям		АО "Энергосервис Северо-Запада"	
Н. контр.					01.22				
ГИП					01.22				

Ведомость объемов работ в составе ЭССЗ-01-01/20-БС-Крл.ГЧ2.3				
Поз.	Наименование и вид работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Ведомость объема электромонтажных работ				
1	Монтаж трубы стальной по установленным конструкциям, по фермам, колоннам и другим стальным конструкциям, диаметр: до 100 мм	100 м	0,01 x 1,5 = 0,015	Крепление трубы по телу опоры
2	Установка антенны	1 шт	1 x 1 = 1	Проверка сигнала; крепление антенны по месту, подключение и герметизация кабеля в гнезда
3	Монтаж шкафа (пульт) управления навесного на опоре ВЛ-0,4 кВ, высота, ширина: 250x250	2 шт	1 x 2 = 2	Приемно-передающий блок + блок питания на опоре (4 ленты + 4 скрепы)
4	Радиостанция УКВ связи, абонентская мощность до 15 Вт: стационарная (плата)	1 шт	1 x 1 = 1	БС
5	Монтаж зажимов с прокалыванием изоляции	1 шт	1 x 2 = 2	Присоединение питания от ВЛ, ПС-2-1 (2шт)
6	Рамка крепления шкафа питания	1 шт	1 x 1 = 1	Рамка крепления шкафа питания БС
7	Монтаж хомута на опоре	1 шт	1 x 5 = 5	Крепление кабелей (проводов) по телу опоры
8	Заземление трудостойки	1 шт	1 x 1 = 1	Провод ЖЗ (1 м) с наконечниками, зажим плашечный (1 шт)
9	Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов сечением: до 16 мм2	100 жил	0,01 x 4 = 0,04	Питание от ВЛ, подключение БС, прокладка СИП 4 2x16
Пусконаладочные работы				
1	Проверка фазировки электрической линии	1 линия	1	
2	Конфигурация и настройка автоматизированной системы управления I категории технической сложности с количеством каналов (Кобщ=8)	1 шт	1	Настройка БС (24 каналов)

Ведомость объемов работ в составе ЭССЗ-01-01/20-БС-Крл.ГЧ2.4				
Поз.	Наименование и вид работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Ведомость объема электромонтажных работ				
1	Монтаж трубы стальной по установленным конструкциям, по фермам, колоннам и другим стальным конструкциям, диаметр: до 100 мм	100 м	0,01 x 1,5 = 0,015	Крепление трубы по телу опоры
2	Установка антенны	1 шт	1 x 1 = 1	Проверка сигнала; крепление антенны по месту, подключение и герметизация кабеля в гнезда
3	Монтаж шкафа (пульт) управления навесного на опоре ВЛ-0,4 кВ, высота, ширина: 250x250	2 шт	1 x 2 = 2	Приемно-передающий блок + блок питания на опоре (4 ленты + 4 скрепы)
4	Радиостанция УКВ связи, абонентская мощность до 15 Вт: стационарная (плата)	1 шт	1 x 1 = 1	БС
5	Монтаж зажимов с прокалыванием изоляции	1 шт	1 x 2 = 2	Присоединение питания от ВЛ, ПС-2-1 (2шт)
6	Рамка крепления шкафа питания	1 шт	1 x 1 = 1	Рамка крепления шкафа питания БС
7	Монтаж хомута на опоре	1 шт	1 x 5 = 5	Крепление кабелей (проводов) по телу опоры
8	Заземление трудостойки	1 шт	1 x 1 = 1	Провод ЖЗ (1 м) с наконечниками, зажим плашечный (1 шт)
9	Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов сечением: до 16 мм2	100 жил	0,01 x 4 = 0,04	Питание от ВЛ, подключение БС, прокладка СИП 4 2x16
Пусконаладочные работы				
1	Проверка фазировки электрической линии	1 линия	1	
2	Конфигурация и настройка автоматизированной системы управления I категории технической сложности с количеством каналов (Кобщ=8)	1 шт	1	Настройка БС (24 каналов)




Ведомость объемов работ в составе ЭССЗ-01-01/20-БС-Крл.ГЧ2.5				
Поз.	Наименование и вид работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Ведомость объема электромонтажных работ				
1	Монтаж трубы стальной по установленным конструкциям, по фермам, колоннам и другим стальным конструкциям, диаметр: до 100 мм	100 м	0,01 x 1,5 = 0,015	Крепление трубы по телу мачты
2	Установка антенны	1 шт	1 x 1 = 1	Проверка сигнала; крепление антенны по месту, подключение и герметизация кабеля в гнезда
3	Монтаж шкафа (пульт) управления навесного на опоре ВЛ-0,4 кВ, высота, ширина: 250х250	2 шт	1 x 2 = 2	Приемно-передающий блок + блок питания на опоре (4 ленты + 4 скрепы)
4	Радиостанция УКВ связи, абонентская мощность до 15 Вт: стационарная (плата)	1 шт	1 x 1 = 1	БС
5	Рамка крепления шкафа питания	1 шт	1 x 1 = 1	Рамка крепления шкафа питания БС
6	Монтаж хомута на мачты	1 шт	1 x 100 = 100	Крепление кабелей (проводов) по телу мачты
7	Прокладка гофрированной трубы(винипластовая труба) с затягиванием провода	м	1 x 80 =80	
8	Заземление трубостойки	1 шт	1 x 1 = 1	Провод ЖЗ (1 м) с наконечниками, зажим плашечный (1 шт)
9	Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов сечением: до 16 мм2	100 жил	0,01 x 4 = 0,04	Питание от ВЛ, подключение БС, прокладка ВВГнг 2х2.5
Пусконаладочные работы				
1	Проверка фазировки электрической линии	1 линия	1	
2	Конфигурация и настройка автоматизированной системы управления I категории технической сложности с количеством каналов (Кобщ=8)	1 шт	1	Настройка БС (24 каналов)




Ведомость объемов работ в составе ЭССЗ-01-01/20-БС-Крл.ГЧ2.6				
Поз.	Наименование и вид работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Ведомость объема электромонтажных работ				
1	Монтаж трубы стальной по установленным конструкциям, по фермам, колоннам и другим стальным конструкциям, диаметр: до 100 мм	100 м	0,01 x 1,5 = 0,015	Крепление трубы по телу опоры
2	Установка антенны	1 шт	1 x 2 = 2	Проверка сигнала; крепление антенны по месту, подключение и герметизация кабеля в гнезда
3	Монтаж шкафа (пульт) управления навесного на опоре ВЛ-0,4 кВ, высота, ширина: 395х310	2 шт	1 x 2 = 2	Приемно-передающий блок + блок питания на опоре (4 ленты + 4 скрепы)
4	Радиостанция УКВ связи, абонентская мощность до 15 Вт: стационарная (плата)	1 шт	1 x 1 = 1	БС
5	Монтаж зажимов с прокалыванием изоляции	1 шт	1 x 2 = 2	Присоединение питания от ВЛ, ПС-2-1 (2шт)
6	Комплект крепления шкафа питания	1 шт	1 x 1 = 1	Комплект крепления шкафа питания БС
7	Монтаж хомута на опоре	1 шт	1 x 5 = 5	Крепление кабелей (проводов) по телу опоры
8	Заземление трубостойки	1 шт	1 x 1 = 1	Провод ЖЗ (1 м) с наконечниками, зажим плашечный (1 шт)
9	Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов сечением: до 16 мм2	100 жил	0,01 x 4 = 0,04	Питание от ВЛ, подключение БС, прокладка СИП 4 2х16
Пусконаладочные работы				
1	Проверка фазировки электрической линии	1 линия	1	
2	Конфигурация и настройка автоматизированной системы управления I категории технической сложности с количеством каналов (Кобщ=8)	1 шт	1	Настройка БС (24 каналов)

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли чество	Масса единицы кг	Примечание
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
10	Кабельный решешок	КР-2 (КР-1)			шт.	455		
11	Дистанционный фиксатор (хомут нейлоновый 9/1020)	ДФ 10-45			шт.	273		
12	Зажим герметичный ответвительный	P645			шт.	182		
13	Труба стальная, Ø30-32 мм, L=4.0 м				м	136,5		
14	Изоленга мастичная (сырая резина)				м	9,1		
15	Зажим плащечный	ПС 2-1			шт.	91		
16	Наконечник кольцевой изолированный на провод сечением 6 мм²	НКИ 6,0-8			шт.	182		
17	Хомут стяжной кабельный, 300 мм				шт.	182		
18	Шкаф металлический с монтажной панелью ЩМП-1-0 У0 IP54, 395x310x220	ЩМП-1-0			шт.	28		
19	Кабельная сборка	N111F-5D-FB-S-111F-7m			шт.	28		
20	Комплект крепления металлокорпуса к столбу скобой	УКК-0-125			компл.	28		
	Кабельная продукция							
1	Кабель, сечением 2x0,75	КГмл-ХЛ			м	182		
2	Провод самонесущий изолированный без отдельной изолированной нулевой несущей жилы для ответвлений к вводам	СИП-4 2x16 ГОСТ 31946-2012			м	364		
3	Провод установочный 1x6 ж/з	ПуГВ			м	91		
4	Патч-корд RJ-45, экранированный FTP кат. 5е, 10 метров, уличный	РС-F/5е-10M			шт.	28		
					ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл.ППО-СО			Лист
								2
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата			

Создано				

Поз.	Наименование и вид работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Ведомость объема электромонтажных работ				
1	Монтаж трубы стальной по установленным конструкциям, по фермам, колоннам и другим стальным конструкциям, диаметр: до 100 мм	100 м	0,01 x 136,5 = 1,365	Крепление трубы по телу опоры
2	Установка антенны	1 шт	1 x 119 = 119	Проверка сигнала; крепление антенны по месту, подключение и герметизация кабеля в гнезда
3	Монтаж шкафа (пульта) управления навесного на опоре ВЛ-0,4 кВ, высота, ширина: 250x250	2 шт	1 x 126 = 126	Приемно-передающий блок + блок питания на опоре (4 ленты + 4 скрепы)
4	Монтаж шкафа (пульта) управления навесного на опоре ВЛ-0,4 кВ, высота, ширина: 395x310	2 шт	1 x 56 = 56	Приемно-передающий блок + блок питания на опоре (4 ленты + 4 скрепы)
5	Радиостанция УКВ связи, абонентская мощность до 15 Вт: стационарная (плата)	1 шт	1 x 91 = 91	БС
6	Монтаж зажимов с прокалыванием изоляции	1 шт	1 x 182 = 182	Присоединение питания от ВЛ, ПС-2-1 (2шт)
7	Рамка крепления шкафа питания	1 шт	1 x 91 = 91	Рамка крепления шкафа питания БС
8	Монтаж хомута на опоре	1 шт	1 x 455 = 455	Крепление кабелей (проводов) по телу опоры
9	Заземление трудостойки	1 шт	1 x 91 = 91	Провод ЖЗ (1 м) с наконечниками, зажим плашечный (1 шт)
10	Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов сечением: до 16 мм ²	100 жил	0,01 x 364 = 3,64	Питание от ВЛ, подключение БС, прокладка СИП 4 2x16
Пусконаладочные работы				
1	Проверка фазировки электрической линии	1 линия	91	
2	Конфигурация и настройка автоматизированной системы управления I категории технической сложности с количеством каналов (Кошч=8)	1 шт	91	Настройка БС (24 каналов)

						ЭССЗ-01-01/22-БС-Крл.ППО-ВОР			
						Установка Базовых станций сети LoRaWAN включая радиопланирование сети LoRaWAN в Республике Карелия			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технорабочий проект	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шевцова			01.22		Р	1	
Проверил		Иванов			01.22				
						Ведомость объемов работ		АО "Энергосервис Северо-Запада"	
Н. контр.					01.22				
ГИП					01.22				

Технология работ				
Подготовительный этап				
1	Руководителю службы убедиться, что базовые станции, полученные для установки, прошли входной контроль, проверку и настройку непосредственно перед передачей бригаде. Установка непроверенных и ненастроенных БС не допускается.			
2	Получить наряд на работу, целевой инструктаж, оформить запись в журнале учета работ по нарядам и распоряжениям и бланк наряда-допуска.			
3	При необходимости, уведомить представителей энергоснабжающей организации не позднее, чем за 5 рабочих дней до проведения работ.			
4	Разработать маршрут следования на объект: расписание электропоездов, плановые остановки автотранспорта, маршруты безопасного прохода, оформить, при необходимости, разрешение на выезд автотранспорта.			
5	Изучить принципиальные и монтажные схемы присоединения, на котором будут производиться работы.			
6	Подготовить и проверить бирки на инструменте с изолированными рукоятками: набор шлицевых и крестообразных отверток, пассатижи, бокорезы. Осмотреть нож, набор гаечных ключей, ножовку по металлу. При необходимости подготовить и проверить сроки испытания переносного электроинструмента.			
7	Проверить исправность необходимых материалов и приспособлений – зарядку аккумуляторов переносного фонаря, фотоаппарата, исправность тестера-мультиметра, базовой станции.			
8	Производителю работ проверить укомплектованность бригады следующими материалами и приспособлениями: когти монтерские, лазы, блок для поднятия на высоту материалов, бесконечный канат, инструмент для натяжения бандажной ленты, изолента, монтажный провод, бирки, наклейки, бланки, авторучки, при необходимости приготовить кабель.			
9	Организовать доставку бригады и инструмента к месту работы.			
Код	Должность	Содержание операции Выполнение работ	Рисунок	
1	Производитель работ, члены бригады.	Прибыть на рабочее место.		
2	Производитель работ и члены бригады	Выяснить у допускающего, какие меры приняты при подготовке рабочего места. Совместно с допускающим, проверить подготовку рабочего места личным осмотром.		
3	Производитель работ	Проверить соответствие состава бригады составу, указанному в наряде-допуске, распоряжении, по именным удостоверениям членов бригады. Провести целевой инструктаж производителю работ и членам бригады о выполненных мероприятиях по подготовке рабочего места, указать токоведущие части, к которым запрещается приближаться.		
4	Допускающий персонал ДЗО	Провести целевой инструктаж членам бригады по вопросам ЭБ и технологии безопасного проведения работ.		
5	Производитель работ	Оформить проведение целевого инструктажа: при работе по наряду-допуску – в таблице наряда «Регистрация целевого инструктажа при первичном допуске»; при работе по распоряжению – в «Журнале учета работ по нарядам и распоряжениям»		
6	Допускающий персонал ДЗО, производитель работ, члены бригады	Оформить допуск бригады: при работе по наряду-допуску – в обоих экземплярах наряда (из которых один остается у производителя работ); при работе по распоряжению – в «Журнале учета работ по нарядам и распоряжениям» с записью о допуске в оперативном журнале		
7	Допускающий персонал ДЗО	Произвести допуск бригады на подготовленное рабочее место		
8	Производитель работ	Во время работы осуществлять постоянный контроль за членами бригады.		
Технология проведения работ				
9	Производитель работ и члены бригады	Осмотреть место установки комплекта базовой станции (базовая станция, антенна и оборудования электропитания), проверить соответствие параметров требованиям, предъявляемым к условиям работы устанавливаемого оборудования. Обеспечить: – удобный доступ к клеммным колодкам и кабельным вводам; – качественное восприятие зрительной информации (при наличии дисплея); – возможность работы с ноутбуком		
10	Производитель работ и члены бригады	Перед монтажом извлечь комплект базовой станции из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр, убедиться в отсутствии видимых повреждений и дефектов, проверить комплектность поставки.		
11	Производитель работ и члены бригады	Закрепиться на опоре, применяя страховочную систему и укрепить когти/лазы в устойчивом положении, на высоте 0,3 м проверить устойчивость когтей/лазов весом тела легкими рывками. Подняться на опору. Закрепить блок. С помощью бесконечного каната поднять необходимые инструменты и устанавливаемое оборудование.		
12	Производитель работ и члены бригады	Произвести монтаж комплекта базовой станции, согласно инструкции по монтажу и/или типовым техническим решениям с применением ручного изолирующего инструмента и/или ручного электрифицированного инструмента. Убедиться в надежности крепления. Монтаж: – Установить оборудование электропитания базовой станции на место эксплуатации (на высоте 4,0 м от поверхности земли), подключить цепи электропитания в соответствии со схемой объекта эксплуатации и требованиям, приведенными в РЭ на соответствующее оборудование (пример внешнего вида и крепления к опоре ВЛ-0,4 кВ оборудования электропитания базовой станции представлен на рисунке 1). – Установить мачту антенную на опору ВЛ-0,4 кВ (заземлить). Установить антенну на место эксплуатации (пример внешнего вида антенны базовой станции представлен на рисунке 2). – Установить базовую станцию на место эксплуатации. Базовая станция устанавливается на опорную трубу в непосредственной близости к антенне. Крепление базовой станции осуществить с помощью хомутов червячных, входящих в комплект поставки (пример выполненного крепления базовой станции к опорной трубе представлен на рисунке 3). – Подключить цепи электропитания базовой станции в соответствии со схемой объекта эксплуатации и требованиям, приведенными в РЭ. Подключить антенну.		
13	Производитель работ и члены бригады	Произвести подключение питающего кабеля к линии ВЛ-0,4 кВ, с применением ручного изолирующего инструмента. Подключение питающего кабеля осуществить с помощью прокалывающих зажимов, входящих в комплект поставки.		
14	Производитель работ и члены бригады	Произвести подключение к сети 0,23 кВ, с применением ручного изолирующего инструмента.		
15	Производитель работ и члены бригады	Спуститься с опоры.		
Организационные и технические мероприятия				
16	Производитель работ	Оформить окончание работ в наряде-допуске и в оперативно-технической документации ЭУ.		
Технология проведения работ				
17	Производитель работ и члены бригады	После подачи электропитания проверить работу базовой станции, произвести настройку конфигурации.		
18	Производитель работ	Оформить выполненную работу Актом установки ИВКЭ.		
19	Производитель работ	Произвести фотосъемку установленного оборудования.		
20	Производитель работ	Сообщить руководству об окончании работ.		
21	Производитель работ и члены бригады	По окончании работ производственные отходы вывести на склад комплектования оборудования.		