

**Акционерное общество
«Югорская энергетическая компания децентрализованной зоны»
(АО «Юграэнерго»)**

Типовые технические решения
по организации учета электроэнергии

г.Ханты-Мансийск
2021

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

АО «ЮГРАЭНЕРГО»
Е. Голубев
2021г.



Лист утверждения

Разработка:

Разработчик	Ф.И.О.	Дата, редакция	Подпись
Ведущий инженер отдела автоматизированных информационно-измерительных систем	Поляков С.В.	17.02.2021г. Ред.1	

Согласование:

Должность	Ф.И.О.	Дата	Подпись
Заместитель генерального директора – главный инженер	Минин О.В.	25.03.2021г.	
Заместитель главного инженера	Ефремов Т.А.		
Начальник производственно-технического отдела	Полянцев И.В.		
Начальник отдела реализации услуг	Огеренко М.М.		
Начальник отдела капитального строительства	Инатуллаев Д.Р.		

Содержание

Назначение и область применения	4
Нормативные ссылки	5
Термины, их определения и сокращения	6
Технические средства	8
Технические решения	9
Меры безопасности	13
Мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу в эксплуатацию	14
Типовые технические решения по организации учета электрической энергии на объектах АО «ЮГРАЭНЕРГО» при осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям АО «ЮГРАЭНЕРГО» энергопринимающих устройств заявителей.	15
Технические требования к приборам учета	41
Порядок пересмотра (актуализации) типовых технических решений	47

Назначение и область применения

1. Настоящие Типовые технические решения устанавливают единые требования к проектированию при создании систем учета электроэнергии в АО «ЮГраЭнерго».
2. Настоящие Типовые технические решения разработаны с целью унификации проектных решений при создании систем учета электроэнергии в АО «ЮГраЭнерго».

Нормативные ссылки

В настоящих Типовых технических решениях использованы нормативные ссылки на следующие документы:

3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н.
4. Правила устройства электроустановок 7-е издание
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные Приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 № 6.
6. Основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 04.05.2012 № 442.
7. ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».
8. ГОСТ 12.2.007.3-75 «Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности».
9. ГОСТ 12.2.091-2012, IEC 61010-1:2001 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения».

Термины, их определения и сокращения

В настоящих Типовых технических решениях применены термины и их определения:

1. информационно-измерительные комплексы (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.

2. информационно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ):

Совокупность функционально объединенных программных и технических средств, предназначенная для решения задач сбора и обработки результатов измерений, диагностики средств измерений в пределах одной электроустановки, а также обеспечения интерфейсов доступа к этой информации.

3. информационно-вычислительный комплекс (ИВК):

Совокупность функционально объединенных программных, информационных и технических средств, предназначенная для решения задач диагностики состояний средств и объектов измерений, сбора, обработки и хранения результатов измерений, поступающих от ИВКЭ и ИИК, их агрегирование, а также обеспечения интерфейсов доступа к этой информации

4. объект: Совокупность оборудования ИИК, ИВКЭ, ИВК, относящегося к одной трансформаторной подстанции, от отходящих линий которой производится электроснабжение потребителей.

5. система обеспечения единого времени (СОЕВ): Функционально объединенная совокупность программно-технических средств измерений и синхронизации времени в данной автоматизированной информационно-измерительной системе, в которой формируются и последовательно преобразуются сигналы, содержащие количественную информацию об измеряемой величине времени.

В настоящих Типовых технических решениях применены следующие сокращения:

GPRS (англ. General Packet Radio Service - пакетная радиосвязь общего пользования) - надстройка над технологией мобильной связи GSM, осуществляющая пакетную передачу данных;

GSM (рус. СПС - 900) - глобальный цифровой стандарт для мобильной сотовой связи;

LTE (англ. Long - Term Evolution - долговременное развитие, часто обозначается как 4G LTE) - стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных телефонов и других терминалов, работающих с данными;

PLC (англ. Power line communication) - термин, описывающий несколько разных систем для использования линий электропередачи (ЛЭП) для передачи голосовой информации или данных;

3G (англ. third generation - третье поколение) - технологии мобильной связи 3 поколения - набор услуг, который объединяет как высокоскоростной мобильный доступ с услугами сети Интернет, так и технологию радиосвязи, которая создает канал передачи данных;

АРМ - автоматизированное рабочее место;

БД - база данных;

ВЛ - воздушная линия электропередач;

ГОСТ - государственный стандарт;

ЗТП - закрытая трансформаторная подстанция;

КТП - комплектная трансформаторная подстанция;

МТП - мачтовая трансформаторная подстанция;
ПУЭ - правила устройства электроустановок;
ПУ - прибор учета;
СТП — столбовая трансформаторная подстанция;
СИП — самонесущий изолированный провод;
ТехИ - технологическая инструкция;
ТТ - трансформатор тока;
ТП - трансформаторная подстанция;
ТУ - точка учета;
УСПД - устройство сбора и передачи данных (шлюз, концентратор);
ШУР - шкаф учета распределительный.

Технические средства

Основными компонентами системы являются приборы учета с цифровыми интерфейсами или со встроенными PLC (RF, GSM, GPRS, 3G) - модемами, устройства сбора и передачи данных, GPRS - модемы, аппаратно-программный комплекс.

Трехфазный прибор учета может подключаться непосредственно к измеряемой цепи (далее - прямое включение), через трансформаторы тока к сети напряжением 0,4 кВ (далее - полукосвенное включение), или через трансформаторы тока и трансформаторы напряжения к сети напряжением выше 0,4 кВ (далее - косвенное включение).

УСПД предназначен для реализации функции опроса группы ПУ, предоставления интерфейса доступа к ПУ, хранения информации полученной от ПУ и передачи информации на компьютер аппаратно-программного комплекса через GPRS-модем по каналам связи GSM, Ethernet, 3G, LTE.

Технические решения

Организация учета электроэнергии включает в себя следующие работы:

- проведение предпроектного обследования объектов;
- разработка проектно-сметной документации (далее - проект) на основании типовых технических решений;
- поставка оборудования и материалов согласно утвержденной спецификации;
- комплектация оборудования и материалов;
- выполнение работ по монтажу оборудования и технических средств, прокладка необходимых кабельных линий в соответствие с проектом;
- выполнение пусконаладочных работ, включая интеграцию вновь установленного оборудования системы учета в существующий информационно-информационный комплекс верхнего уровня (ИВК ВУ);
- разработка рабочей и эксплуатационной документации;
- смонтированной системы учета электроэнергии в опытную эксплуатацию;
- передача системы учета электроэнергии в промышленную эксплуатацию, оформление отчетных документов.

Типовые технические решения предназначены для разработки проектной документации по монтажу средств учета электроэнергии, и не содержат структуру пусконаладочных работ, разработку рабочей и эксплуатационной документации, а также мероприятия по передаче системы в опытную и промышленную эксплуатацию.

Рабочая документация на систему учета электроэнергии должна базироваться на расчете, проведенном в соответствии с принятыми в проекте решениями на основании типовых технических решений, приведенных в данном альбоме.

В соответствии с Основными положениями функционирования розничных рынков электроэнергии, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 04.05.2012 № 442, учет активной и реактивной энергии и мощности производится, как правило, на границе балансовой принадлежности объектов электросетевого хозяйства и смежных субъектов розничного рынка.

При отсутствии технической возможности установки прибора учета на границе балансовой принадлежности объектов электросетевого хозяйства, прибор учета подлежит установке в месте, максимально приближенном к границе балансовой принадлежности, в котором имеется техническая возможность его установки.

В индивидуальных жилых домах частного сектора монтаж приборов учета следует осуществлять на опорах линий электропередач или в выносных шкафах, устанавливаемых на опорах или фасадах жилых домов или хозяйственных построек. При установке приборов учета с выносными дисплеями (сплит- счетчики), монтаж производится в месте подключения отходящей линии (ввода) к сетям электроснабжения потребителей.

Крепление выносного шкафа осуществляется винтами к конструкции стены с обеспечением необходимого пожарозащитного зазора либо на несгораемом основании. Крепление выносного шкафа к опоре осуществлять хомутами из бандажной ленты, сплит- счетчиков в соответствии с рекомендациями завода изготовителя. Крепление прибора учета, и автоматического выключателя к конструкции шкафа следует осуществлять на DIN-рейку или винтами (саморезами). При монтаже вводов использовать самонесущий

изолированный провод (СИП). При наличии у потребителя двух вводов проектом необходимо предусмотреть монтаж одного ввода и одного прибора учета, при этом второй ввод аннулируется. В случае питания нескольких потребителей от одного ввода (двух- или четырехквартирные дома без мест общего пользования и т.п.), рекомендуется предусматривать разделение вводов с установкой соответствующего числа приборов учета.

На КТП (ТП), находящихся на балансе сетевой компании, предусмотреть установку балансовых приборов учета на вводах 0,4 кВ каждого силового трансформатора, а при наличии технической возможности - на каждой отходящей линии 0,4 кВ. Трансформаторы тока подлежат установке в РУ 0,4 кВ, при этом допускается установка трансформаторов тока в шкафу учета. Место установки приборов учета - шкаф низкого напряжения КТП. В случае отсутствия возможности монтажа в шкафу низкого напряжения установка приборов учета производится в металлическом или пластиковом шкафу совместно или отдельно от концентратора (УСПД) и оборудования связи. Крепление шкафа предусмотреть к шкафу низкого напряжения КТП в месте, удобном для обслуживания. В ТП закрытого типа при наличии обогрева монтаж приборов учета и концентраторов (шлюзов) производить без шкафов к внутренней поверхности стены в месте, удобном для обслуживания. Для обеспечения приема-передачи информации предусмотреть вынос антенн за пределы шкафов с защитными мерами, исключающими хищение антенн.

Для обеспечения возможности безопасной замены приборов учета прямого включения при их установке в выносных шкафах, должна быть предусмотрена установка автоматических выключателей типа «ВА». В случае установки таких выносных шкафов на опоре, для обеспечения безопасной замены приборов учета вместо автоматических выключателей должны применяться выключатели нагрузки.

При размещении приборов учета полукосвенного и косвенного включения в шкафах должна быть предусмотрена установка испытательной коробки. Если отсутствует техническая возможность установки прибора учета вне жилых или хозяйственных помещений, то прибор учета монтируется на месте ранее установленного прибора учета. При монтаже трансформаторов тока, не зависимо от места их установки (РУ-0,4 КТП, комплектный шкаф учета, и т.п.) должен быть предусмотрен выключатель нагрузки, расположенный до них по направлению потока мощности.

В связи с тем, что приборы учета многих производителей являются ретрансляторами и при их отключении может пропасть связь с другими приборами учета, целесообразно устанавливать в шкафу учета пластину на винтах с «секретным» шлицом, закрывающую автоматический выключатель и усложняющий процесс отключения и выключения автоматического выключателя.

Подключение к электросети приборов учета электрической энергии, концентраторов, модемов и другого оборудования следует осуществлять в строгом соответствии с маркировками, указанными на разъемах приборов и технической документации на оборудование.

Приведенные в данной документации размеры шкафов, типы материалов, арматуры СИП, оборудования, указания длин проводов и вариантов монтажа приведены для примера, окончательно номенклатура утверждается заказчиком при согласовании технических решений, выбранных после проведения предпроектного обследования.

Предпочтительным вариантом установки прибора учета на границе балансовой

принадлежности с индивидуальными жилыми домами является сплит-счетчики. В обоснованных случаях невозможности использования сплит-счетчиков, применяется вариант с выносными шкафами учета, устанавливаемыми на фасадах домовладений. В случае отсутствия возможности установить выносной шкаф на фасаде домовладения (невозможность согласовать место установки с собственником, недоступность прибора учета для дальнейшей эксплуатации в отсутствие потребителя), допускается устанавливать его на опоре линий электропередач. При установке шкафа на опоре, спуски к шкафу учета, и монтаж шкаф учета допускается выполнить с креплением на кронштейнах от тела опоры на 10-15 см для обслуживания, ревизии элементов опоры ВЛ (траверсы, изоляторы, осветительные приборы и пр.) с подъемом на опору с помощью монтерских лазов. Также допускается монтаж более одного выносного шкафа на опору, если от нее подключены два и более потребителей и невозможен монтаж выносных шкафов учета на фасадах соответствующих домовладений. Возможен вариант установки в одном шкафу ПУ 2 или 3-х потребителей от одной опоры. При монтаже более одного выносного шкафа на опоре возможно отклонение от вертикальной оси установки не более 200 мм. Если по объективным причинам невозможна установка прибора учета вне жилых, либо хозяйственных помещений, то прибор учета монтируется на месте ранее установленного прибора учета.

Для подключения ответвления из провода СИП к неизолированным проводам ВЛ использовать прокалывающий зажим. Для подключения ответвлений к магистрали выполненной СИП использовать прокалывающие зажимы с раздельными затяжными болтами на магистраль и ответвление, позволяющие многократно подключать и отключать абонентов, а также менять сечение ответвительного провода, не снимая зажим с магистрали. Для соединения провода СИП с проводом потребителя (на фасаде дома) следует использовать герметичные соединительные (прокалывающие) зажимы.

Крепление провода СИП при его прокладке по телу опоры производится с помощью дистанционных фиксаторов, закрепленных по телу опоры стальной бандажной лентой. Крепление СИП к телу опоры осуществляется с помощью анкерного кронштейна, закрепленного стальной бандажной лентой, и анкерного зажима. Крепление провода СИП по стене (фасаду) здания производится с помощью дистанционных фиксаторов, закрепленных шурупами. У потребителей - юридических лиц, подключенных от собственных ТП, техническими решениями предусмотрена установка на границе балансовой принадлежности ПКУ-6(10) кВ, замена существующих приборов учета, установленных на ТП на современные приборы учета с GSM- модемом (при отсутствии опосредованно подключенных потребителей) или прибора учета с установкой УСПД (для опроса счетчиков опосредованно присоединенных потребителей).

Монтаж УСПД и оборудования связи в ТП осуществляется в шкафу низкого напряжения, при отсутствии места УСПД и оборудование связи монтируются в выносном шкафу, прикрепленном к шкафу низкого напряжения в удобном для обслуживания месте. В ТП закрытого типа монтаж приборов учета и УСПД производится на внутренней поверхности стены в месте, удобном для обслуживания. Выносная антенна располагается таким образом, чтобы обеспечить наилучший уровень приема и передачи сигнала, при необходимости следует предусмотреть вынос антенны за пределы ТП. В отдельных случаях, для обеспечения надежной связи допускается установка шкафа УСПД на ближайшей к ТП опоре.

Если фактическая нагрузка потребителя не позволяет произвести установку прибора учета прямого включения, должна быть предусмотрена установка прибора учета трансформаторного подключения с трансформаторами тока.

Для ТП, протяженность отходящих линий от которой превышает 500 м и существует повышенная зашумленность канала PLC от внешних факторов или потеря радиосигнала, должна быть предусмотрена установка ретрансляторов сигнала. Необходимость и место установки ретрансляторов на объекте определяется во время проведения предпроектного обследования и уточняется в процессе пуско-наладочных работ.

Меры безопасности

При проведении работ по монтажу и наладке систем учета должны соблюдаться требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.3-75 «Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденными Приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н., «Правилами устройства электроустановок 7-е издание», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 № 6.

Мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу в эксплуатацию

Все работы по монтажу и подключению приборов учета электрической энергии и измерительных трансформаторов тока, модемов, канaloобразующей аппаратуры следует производить в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» гл. 1.5, а также руководствами по эксплуатации и по монтажу оборудования.

Последовательность работ по организации учета электроэнергии состоит в следующем:

- установить приборы учета электроэнергии согласно принятым и согласованным техническим решениям;
- установить шкаф с маршрутизатором (УСПД) в электрощитовых ТП или на внешней стене здания, на высоте от уровня пола (земли) до нижней стенки щита не менее 1,3 м;
- организовать информационное взаимодействие всех компонентов системы.

В рамках данных технических решений уровень ИВК не рассматривается, тестирование каналов связи при сдаче объекта выполнить в соответствии с эксплуатационной документацией ИВК.

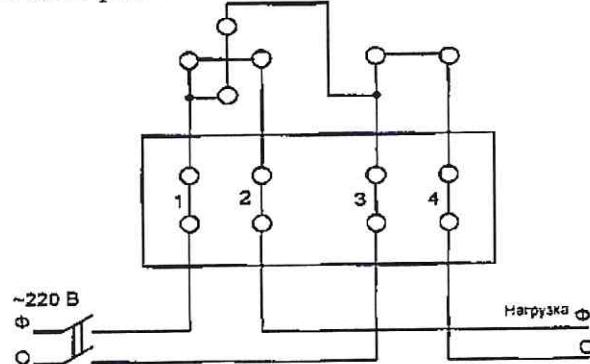
При монтаже кабельных проводок в местах присоединения жил проводов и кабелей необходимо оставлять запас провода или кабеля, обеспечивающий возможность повторного присоединения. Места соединений и ответвлений должны быть доступны для осмотра и ремонта, при этом провода и кабели не должны испытывать механических усилий.

При установке сплит-счетчиков допускается их установка на высоте выше 1,7 м на опорах линий электропередачи.

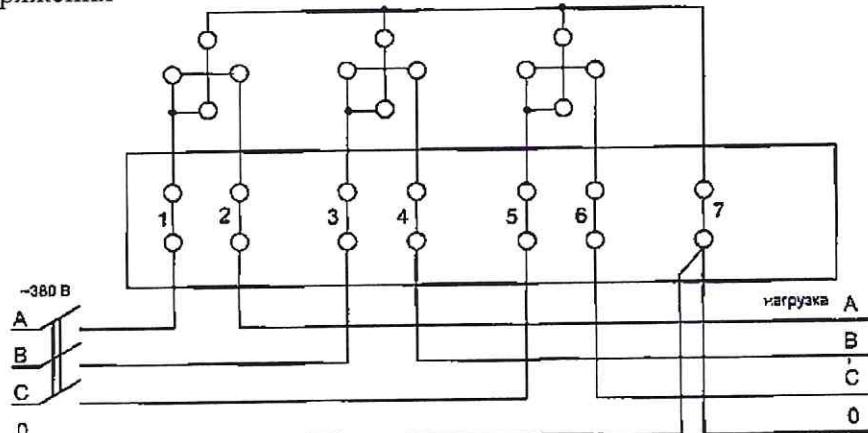
Типовые схемы по организации учета электрической энергии на объектах АО «ЮГраэнерго» при осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям АО «ЮГраэнерго» энергопринимающих устройств заявителей.

1. Электрические схемы подключения приборов учета

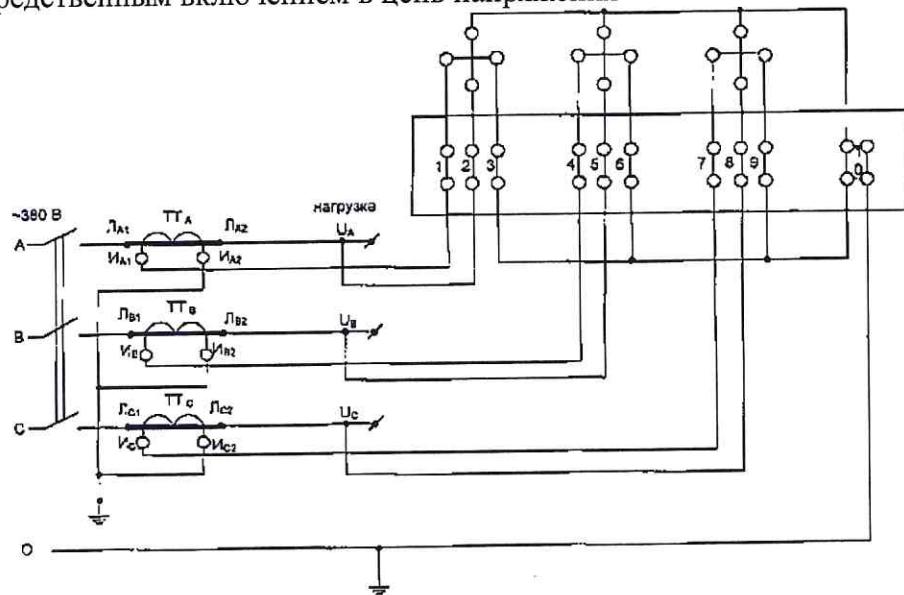
1.1. Схема подключения однофазного счетчика



1.2. Схема подключения трехфазного счетчика с непосредственным подключением к цепям тока и напряжения

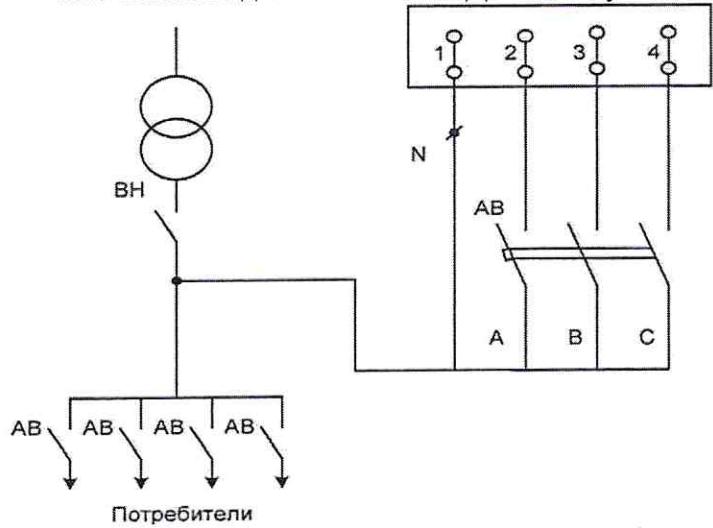


1.3. Схема подключения трехфазного счетчика к цепям тока через трансформаторы тока и непосредственным включением в цепь напряжения

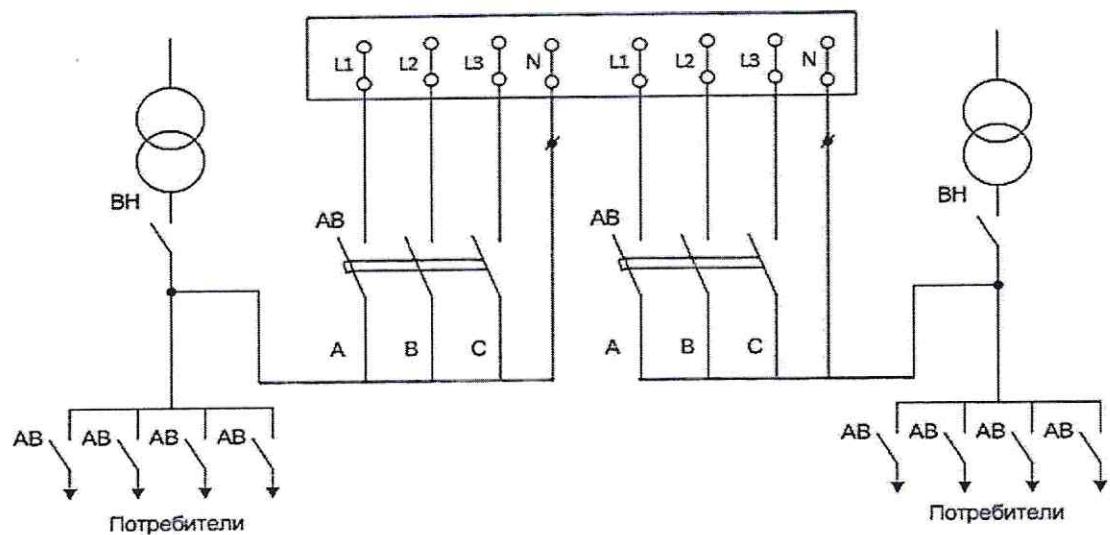


2. Схемы подключения УСПД

2.1. Схема подключения УСПД к одному силовому трансформатору



2.2. Схема подключения УСПД на двухтрансформаторной ТП.



3. Размещение оборудования в шкафах

3.1. Схема размещения и подключения УСПД в низковольтном шкафу.

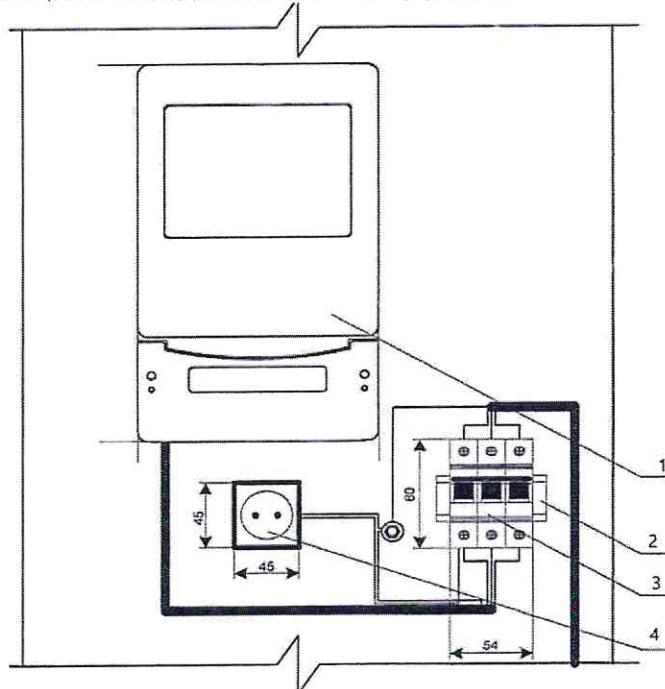


Таблица 1 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	УСПД	шт.	1
2.	DIN-рейка	м	0,1
3.	Выключатель автоматический ВА47-29 3Р 4А	шт.	1
4.	Розетка РА 16	шт.	1
5.	Кабель ВВГ 4x2,5	м	5
6.	Хомут кабельный 2,5x100	шт.	5
7.	Саморез оц. св. 4,2x19	шт.	10

3.2 Размещение однофазного прибора в выносном шкафу.

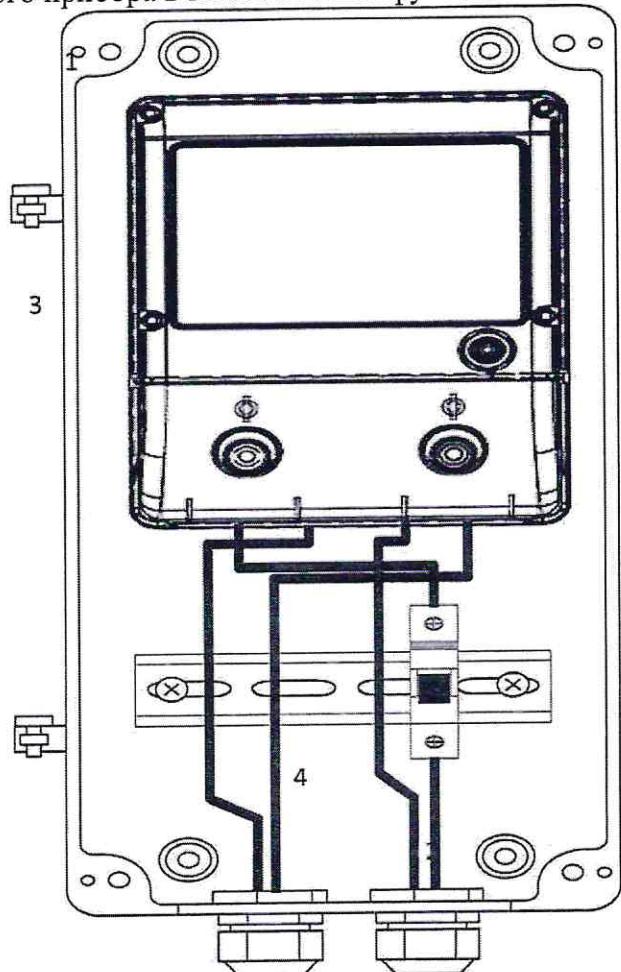


Таблица 2 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. Изм.	Кол-во
1	Корпус шкафа	шт.	1
2	DIN—рейка l=175 мм	шт.	1
3	Прибор учета электрической энергии интервальный однофазный	шт.	1
4	Выключатель	шт.	1

3.3. Размещение трехфазного прибора в выносном шкафу.

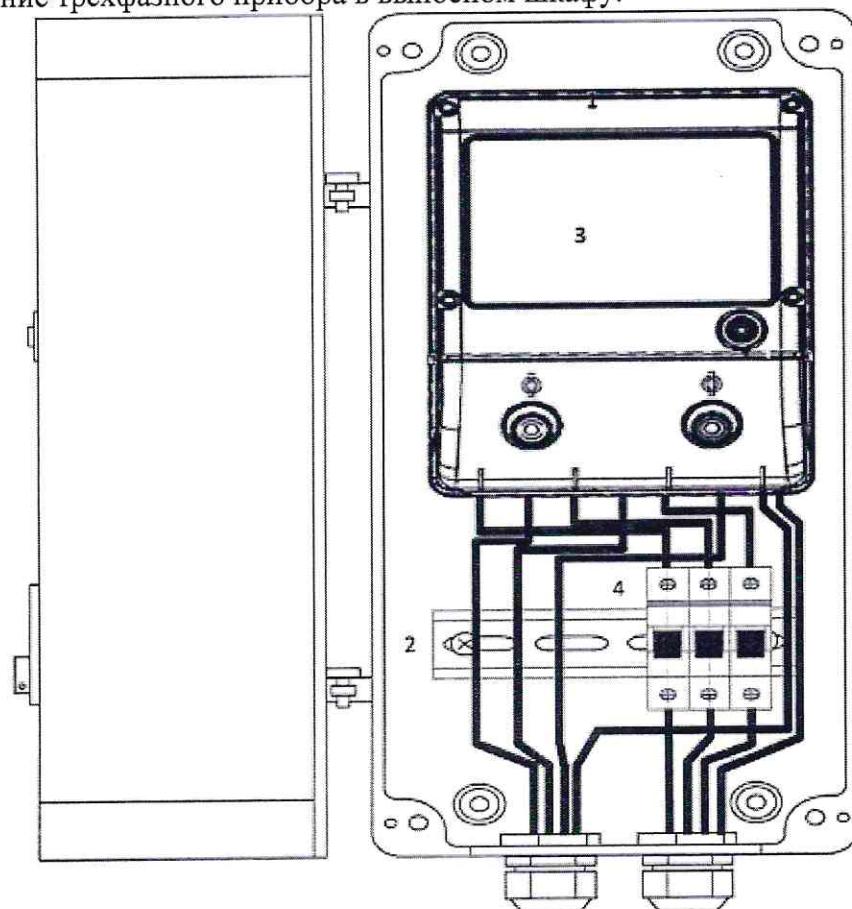


Таблица 3 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. Изм.	Кол-во
1	Корпус шкафа	шт.	1
2	DIN—рейка l=175 мм	шт.	1
3	Прибор учета электрической энергии интервальный однофазный	шт.	1
4	Выключатель	шт.	1

3.4. Размещение трехфазного прибора учета трансформаторного включения в выносном шкафу.

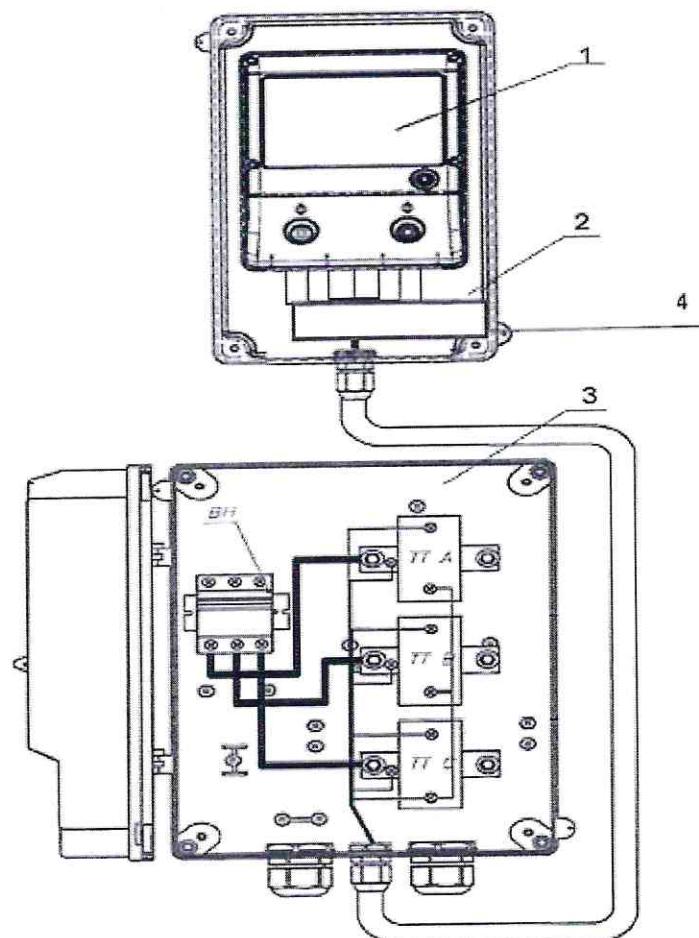


Таблица 4 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Трехфазный прибор учета электроэнергии	шт.	1
2	Выносной шкаф	шт.	1
3	Выносной шкаф 3-х фазный с трансформаторами тока и выключателем нагрузки	шт.	1
4	Испытательная клеммная коробка	шт.	1

3.5. Размещение балансового прибора учета трансформаторного включения, устанавливаемого на вводах НН силового трансформатора, в низковольтном шкафу ТП.

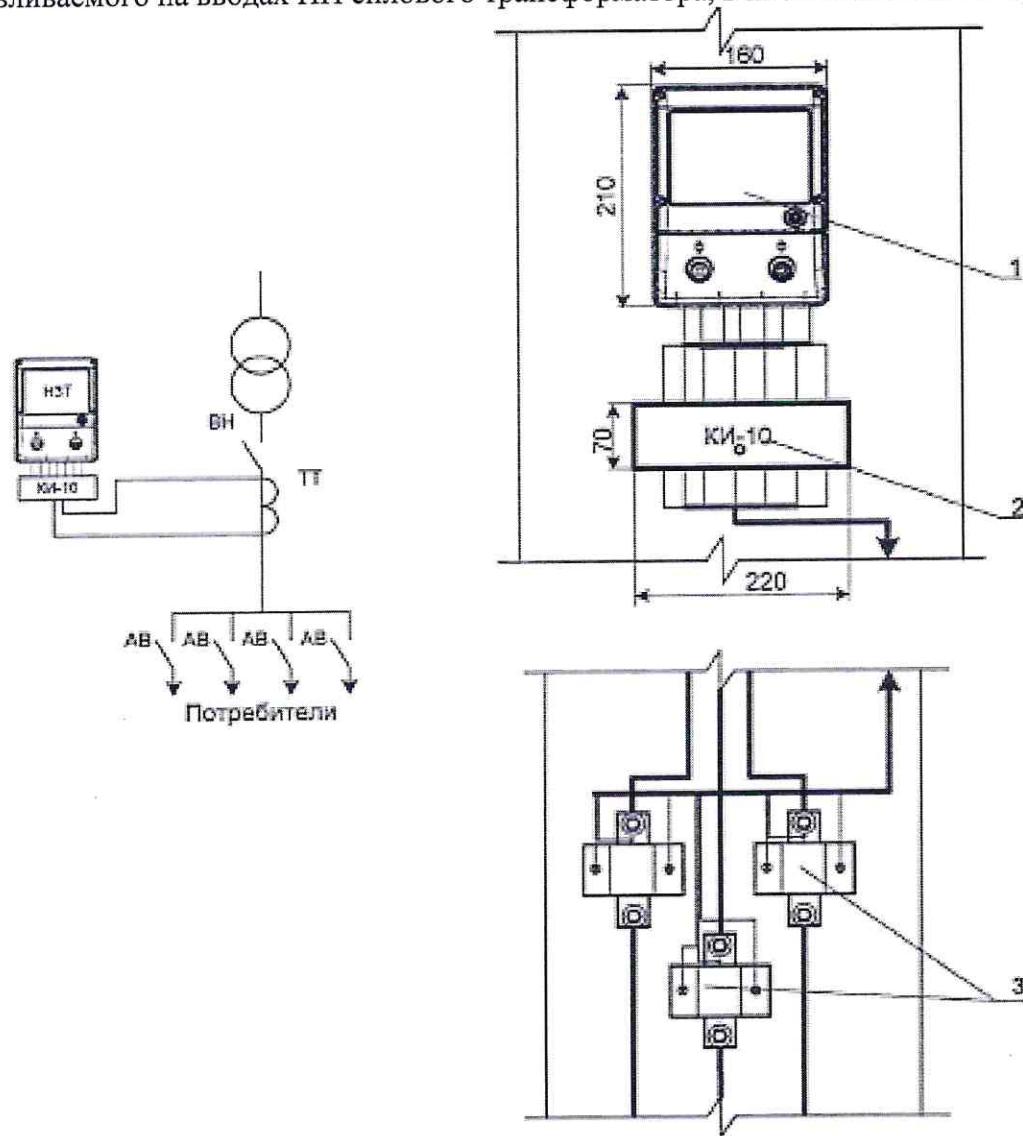


Таблица 5 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Трехфазный прибор учета электроэнергии	шт.	1
2	Коробка испытательная КИ-10	шт.	1
3	Трансформатор тока ТТИ-0,66	шт.	3
4	Провод ПВ 1x2,5	м	35
5	Саморез оц. св. 4,2x19	шт.	1

3.6. Размещение балансового прибора учета трансформаторного включения, устанавливаемого на отходящих линиях 0,4 кВ, в низковольтном шкафу ТП.

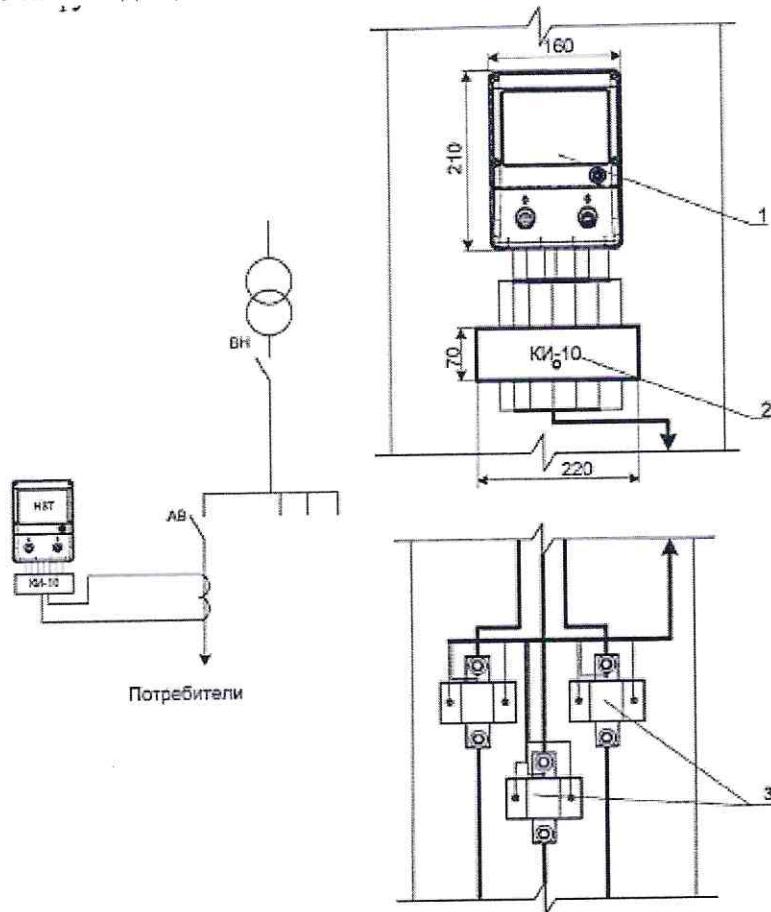


Таблица 6 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Трехфазный прибор учета электроэнергии	шт.	1
2	Коробка испытательная КИ-10	шт.	1
3	Трансформатор тока ТТИ-0,66	шт.	3
4	Провод ПВ 1x2,5	м	35
5	Саморез оц. св. 4,2x19	шт.	1

3.7. Ввод в здания от ВЛ-0,4кВ с неизолированными проводами при реконструкции учета на фасаде здания.

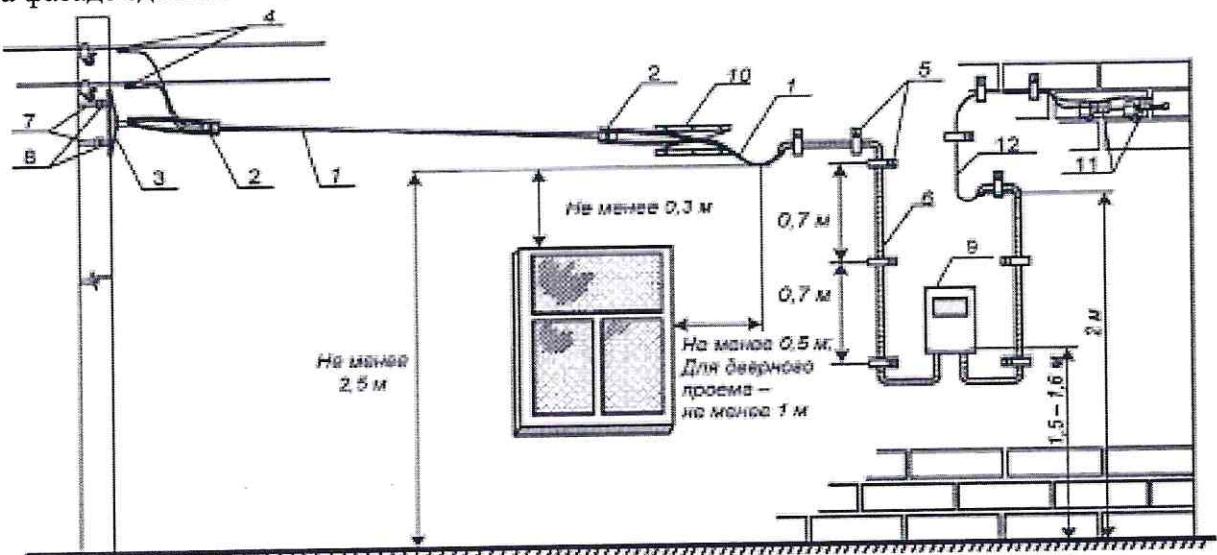


Таблица 7 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	1 ф. ввод	3 ф. ввод
		Кол-во	Кол-во
1	Провод СИП - 2 (2x16)	0,025 км	-
	Провод СИП -2 (4x16)	-	0,025 км.
2	Зажим, анкетный	2 шт.	2 шт.
3	Бандажный универсальный крюк	1 шт.	1 шт.
4	Зажим соединительный шапечный	2 шт.	4 шт.
5	Дистанционный фиксатор для крепления СИП на стенах зданий	10 шт.	10 шт.
6	Гофра (пластик. рукав) СТГ10-25-К41-050	2,4 м	-
	Гофра (пластик. рукав) СТГ10-32-К41-025	-	2,4 м
7	Бандажная стальная лента СОТ37	2 м	2 м
8	Скрепа NC20	2 шт.	2 шт.
9	Шкаф пластиковый в комплекте с автоматическим выключателем марки В А 47- 29 2Р и размыкателем нагрузки ВН63 2Р	1 шт.	-
	Шкаф пластиковый в комплекте с размыкателем нагрузки ВН63 3Р	-	1 шт.
10	Настенный крюк SOT 28.2 в комплекте с шурупами, дюбелями	1 шт.	1 шт.
11	Герметичный изолированный прокалывающий зажим SLIW 11.1	2 шт.	4 шт.
12	Кабель АВВГ-2x10	0,005 км	-
	Кабель АВВГ-4x10	-	0,005 км

3.9. Ввод в здания от ВЛ-0,4кВ с неизолированными проводами при реконструкции учета на опоре.

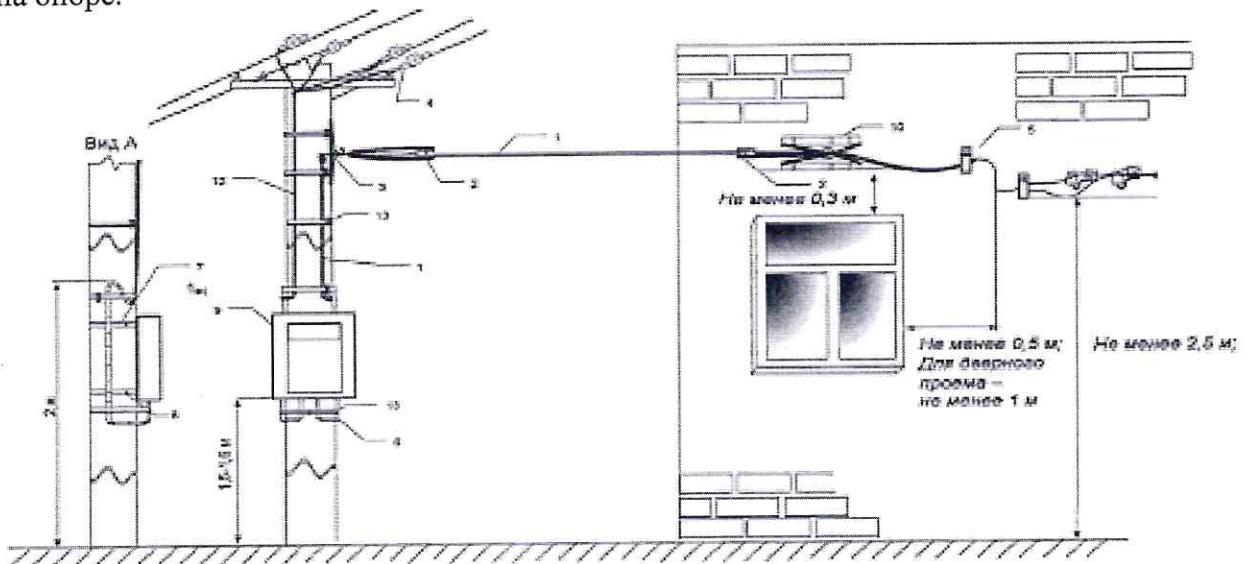


Таблица 8 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	1 ф. ввод	3 ф. ввод
		Кол-во	Кол-во
1	Провод СИП - 2 (2x16)	0,03 км	-
1	Провод СИП -2 (4x16)	-	0,03 км
2	Зажим анкерный DN123	2 шт.	2 шт.
3	Бандажный универсальный крюк SOT 76	1 шт.	1 шт.
4	Зажим соединительный шашечный SL 37.1 (CD 35)	2 шт.	4 шт.
5	Дистанционный фиксатор для крепления СИП на стенах зданий SF50	3 шт.	3 шт.
6	Гофра (пластик. рукав) CTG10-25-K41-050	2,4 м	-
6	Гофра (пластик. рукав) CTG10-32-K41-025	-	2,4 м
7	Бандажная стальная лента СОТ37 для крепления шкафа учета на опоре	4 м	4 м
8	Скрепа NC20	4 шт.	4 шт.
9	Шкаф пластиковый в комплекте с размыкателем нагрузки ВН63 2Р	1 шт.	-
9	Шкаф пластиковый в комплекте с размыкателем нагрузки ВН63 3Р	-	1 шт.
10	Настенный крюк в комплекте с шурупами, дюбелями	1 шт.	1 шт.
11	Герметичный изолированный прокалывающий зажим SJ.TW 11 7	2 шт.	4 шт.
12	Кабель АВВГ-2x10	0,007 км	-
12	Кабель АВВГ-4x10	-	0,007 км
13	Хомут кабельный 9x1020	5 шт.	5 шт.

3.10. Ввод в здания от ВЛ-0,4кВ с неизолированными проводами при реконструкции учета на опоре (подземный ввод).

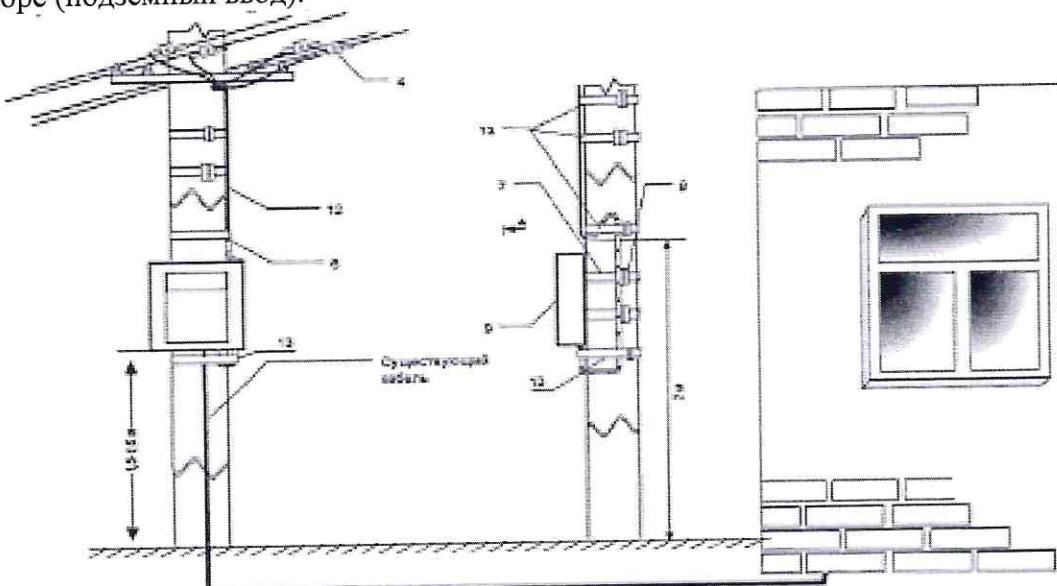


Таблица 9 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	1 ф. ввод	3 ф. ввод
		Кол-во	Кол-во
1	Провод СИП -2 (2x16)	-	-
	Провод СИП-2 (4x16)	-	-
2	Зажим анкерный DN123	-	-
3	Бандажный универсальный крюк SOT 76	-	-
4	Зажим соединительный шашечный SL 37.1 (CD 35)	2 шт.	4 шт.
5	Дистанционный фиксатор для крепления СИП на стенах зданий SF50	-	-
6	Гофра (пластик. рукав) СТГ10-25-К41-050	1,2 м	-
	Гофра (пластик. рукав) СТГ10-32-К41-025	-	1,2 м
7	Бандажная стальная лента СОТ 37 для крепления шкафа учета на опоре	2 м	2 м
8	Скрепа NC20	2 шт.	2 шт.
9	Шкаф пластиковый в комплекте с размыкателем нагрузки ВН63 2Р	1 шт.	-
	Шкаф пластиковый в комплекте с размыкателем нагрузки ВН63 3Р	-	1 шт.
10	Настенный крюк SOT 28.2 в комплекте с шурупами, дюбелями	-	-
11	Герметичный изолированный прокалывающий зажим SLTW 11.1	-	-
12	Кабель АВВГ-2x10	0,01 км	-
	Кабель АВВГ-4x10	-	0,01 км
13	Хомут кабельный 9x1020	5 шт.	5 шт.

3.11 Ввод в здания от ВЛ-0,4кВ с изолированными проводами при реконструкции учета на фасаде здания.

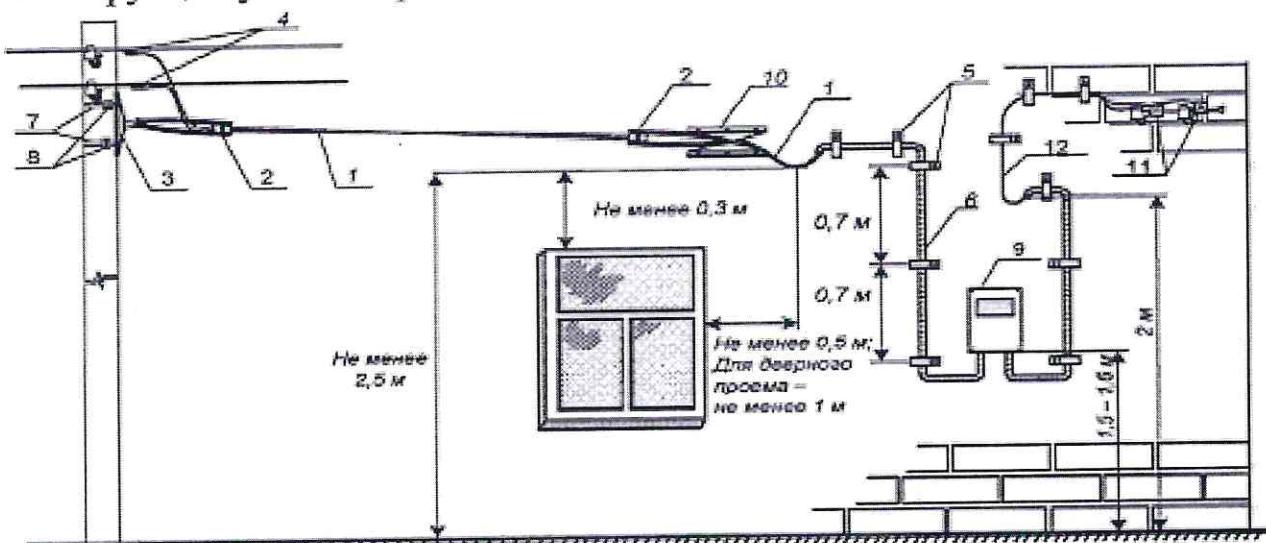


Таблица 10 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	1 ф. ввод	3 ф. ввод
		Кол-во	Кол-во
1	Провод СИП-2 (2x16)	0,025 км	-
	Провод СИП-2 (4x16)	-	0,025 км
2	Зажим анкерный DN123	2 шт.	2 шт.
3	Бандажный универсальный крюк SOT 76	1 шт.	1 шт.
4	Ответвительный прокалывающий зажим R72	2 шт.	4 шт.
5	Дистанционный фиксатор для крепления СИП на стенах зданий SF50	10 шт.	10 шт.
6	Гофра (пластик, рукав) CTG10-25-K41-050	2,4 м	-
6	Гофра (пластик, рукав) CTG10-32-K41-025	-	2,4 м
7	Бандажная стальная лента СОТ37	2 м	2 м
	Скрепа NC20	2 шт.	2 шт.
9	Шкаф пластиковый в комплекте с размыкателем нагрузки ВН63 2.Р	1 шт.	
9	Шкаф пластиковый в комплекте с размыкателем нагрузки ВН63 2.Р	-	1 шт.
10	Настенный крюк SOT 28.2 в комплекте с шурупами, дюбелями	1 шт.	1 шт.
11	Герметичный изолированный прокалывающий зажим ST.JW 1 / /	2 шт.	4 шт.
12	Кабель АВВГ-2x10	0,005 км	-
	Кабель АВВГ-4x10	-	0,005 км

3.12. Ввод в здание от ВЛ-0,4кВ с изолированными проводами при установке учета на опоре (воздушный ввод).

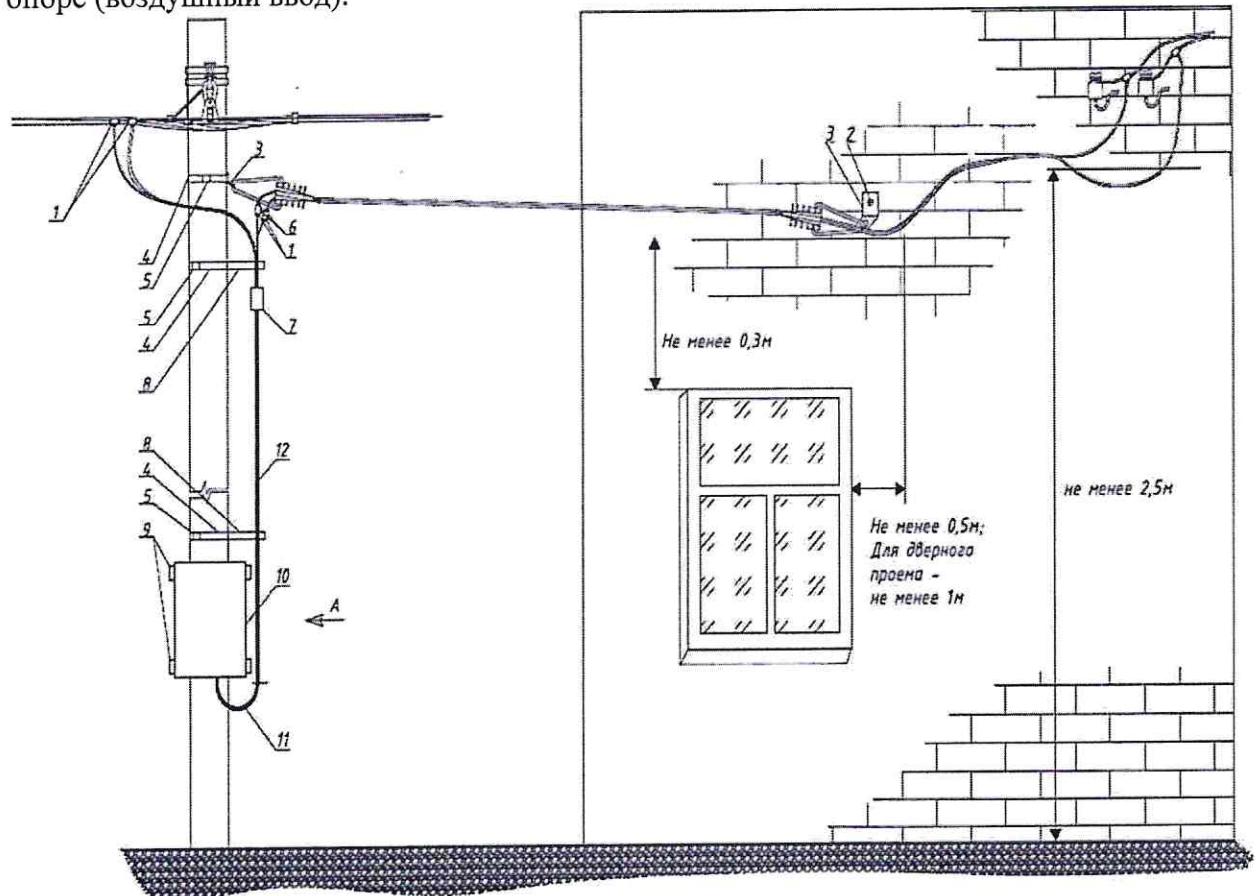


Таблица 11 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Зажим ответвительный, шт.	2
2	Анкерный болт M8 10x60, шт.	1
3	Анкерный кронштейн СА-16. шт.	2
4	Лента бандажная, м	5
5	Склепа СУ-20, шт.	5
6.	Колпачок герметичный КИ-6-35 шт.	2
2	Талреп DIN 1480 M5 шт.	1
B.	Кронштейн, шт.	2
9	Комплект крепления шкафа на опору, шт.	1
10	Шкаф в комплекте с прибором учета и размыкателем	1
11	Провод СИП-4 2x16, м	5
12—	Гофрированная труба d32 мм. м	3

3.13. Ввод в здание от ВЛ-0,4кВ с изолированными проводами при установке учета на опоре (подземный ввод).

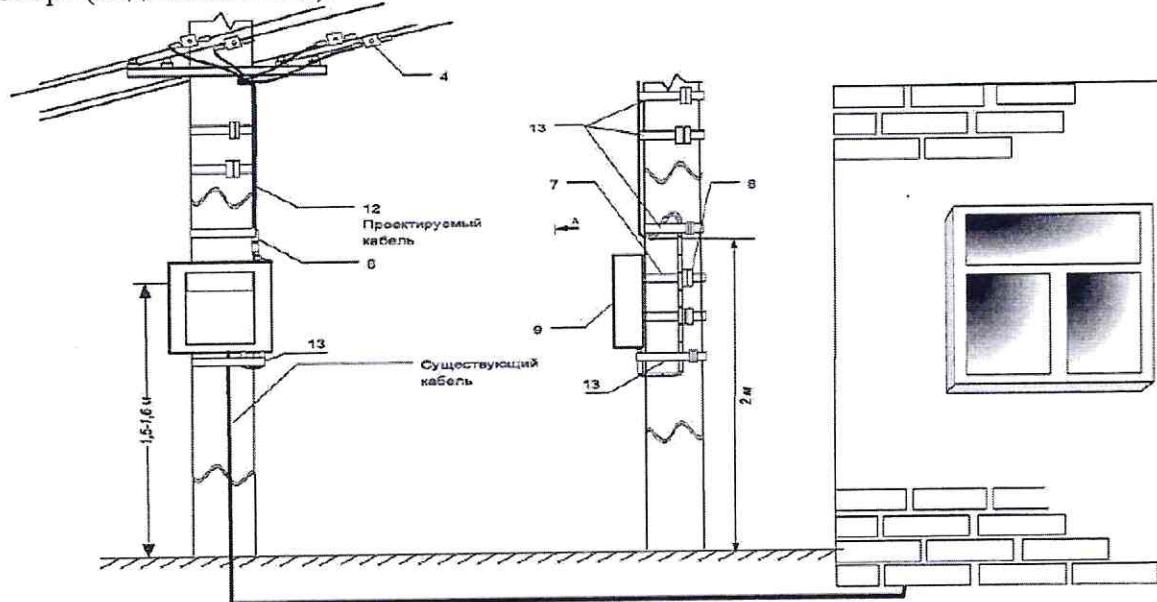


Таблица 12 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	1 ф. ввод	3 ф. ввод
		Кол-во	Кол-во
1	Провод СИП-2 (2x16)		
	Провод СИП-2 (4x16)	-	-
2	Зажим анкерный DN123	-	-
3	Бандажный универсальный крюк SOT 76	-	-
4	Ответвительный прокалывающий зажим R72	2 шт.	4 шт.
5	Дистанционный фиксатор для крепления СИП на стенах зданий SF50	-	-
6	Гофра (пластик, рукав) STG10-25-K41-050	1,2 м	-
6	Гофра (пластик, рукав) STG10-32-K41-025	-	1,2 м
7	Бандажная стальная лента СОТ 37 для крепления шкафа учета на опоре	2 м	2 м
8	Скоба NC20	2 шт.	2 шт.
9	Шкаф пластиковый в комплекте с размыкателем нагрузки ВН63 2Р	1 шт.	-
9	Шкаф пластиковый в комплекте с размыкателем нагрузки ВН63 ЗР	-	1 шт.
10	Настенный крюк SOT 28.2 с шурупами, дюбелями	-	-
11	Герметичный изолированный прокалывающий зажим SLIW 11.1 ENSTO	-	-
12	Кабель АВВГ-2x10	0.01 км	-
	Кабель АВВГ-4x10	-	0.01 км

13 Хомут кабельный 9x1020

5 шт.

5 шт.

3.13. Ввод в здание от ВЛ-0,4кВ с изолированными проводами при установке учета на опоре (подземный ввод).

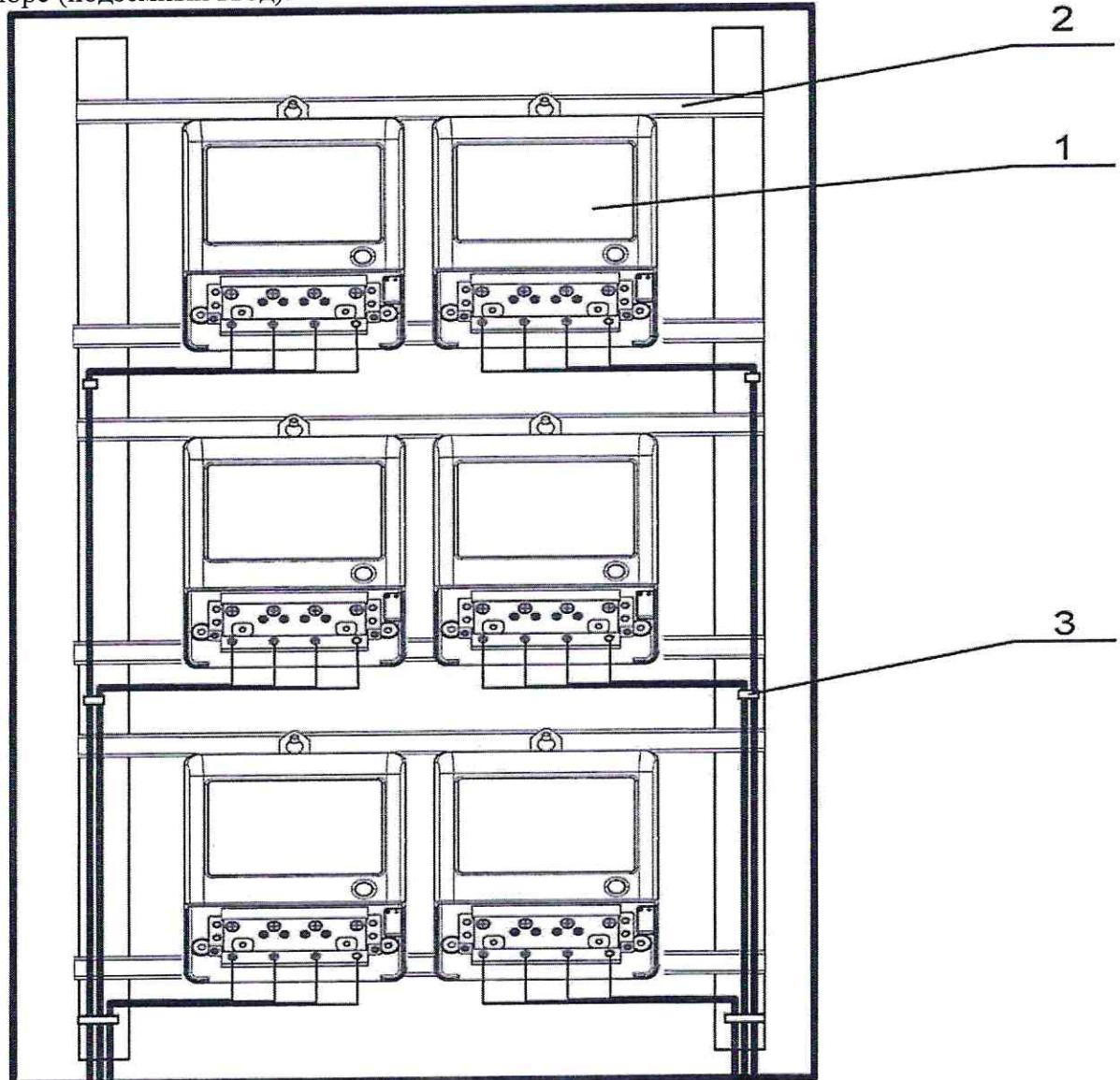


Таблица 13 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Однофазный прибор учета	гит.	6
2	DIN - рейка	м	0,75
3	Хомут стяжной 2,5 x 100	гит.	2

4. Технические решения организации узлов учета с выносными дисплеями на границах балансовой принадлежности электрических сетей

4.1. Установка однофазного прибора на неизолированный провод (без разрыва)

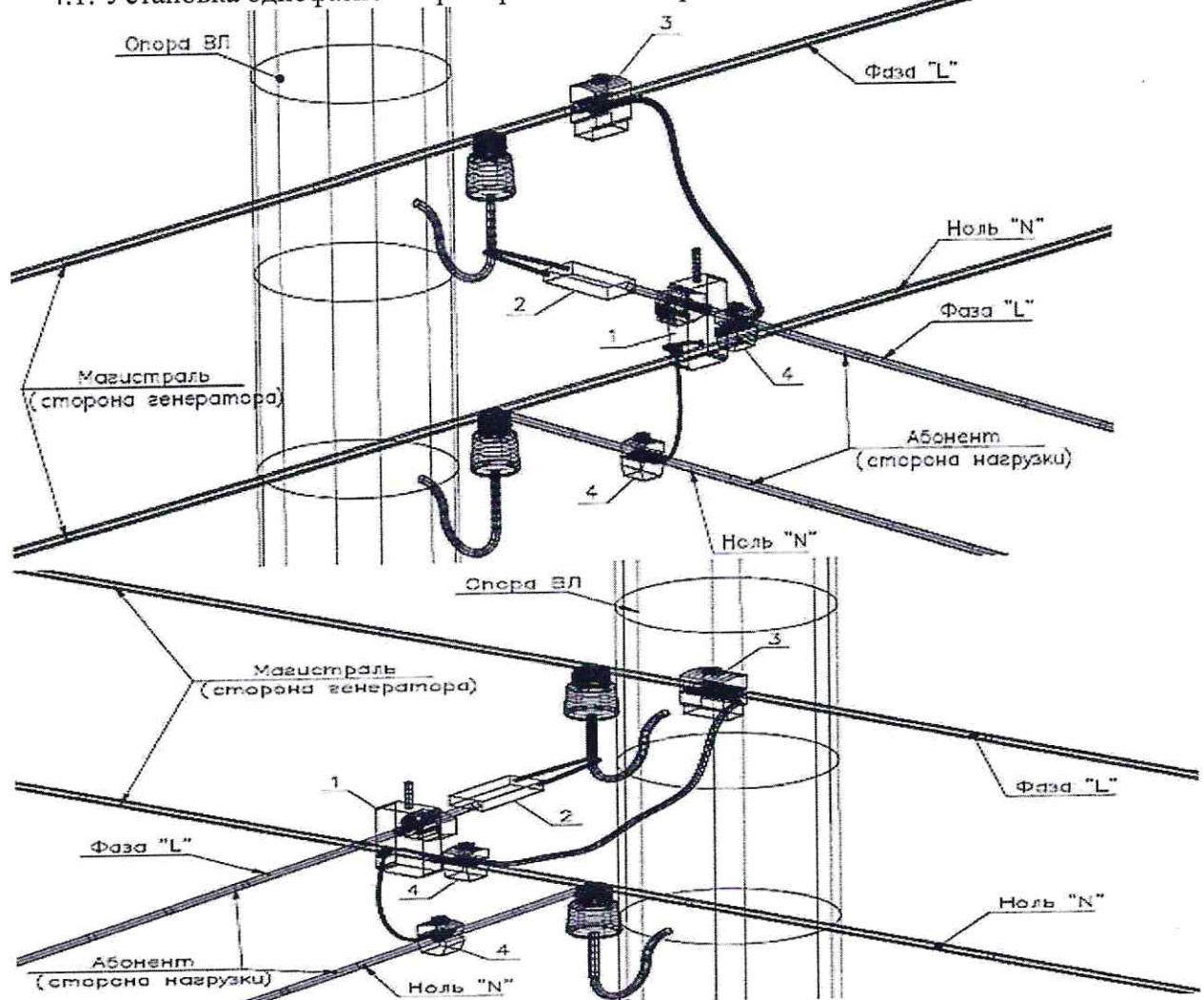


Таблица 14 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Однофазный прибор учета	гит.	1
2	Зажим анкерный	гит.	1
3	Зажим прокалывающий	гит.	3
4	Зажим прокалывающий	гит	2
5	Спуски до прибора учета СИП сечением до 16мм	м	2

4.2. Установка однофазного прибора на неизолированную линию (в разрыв)

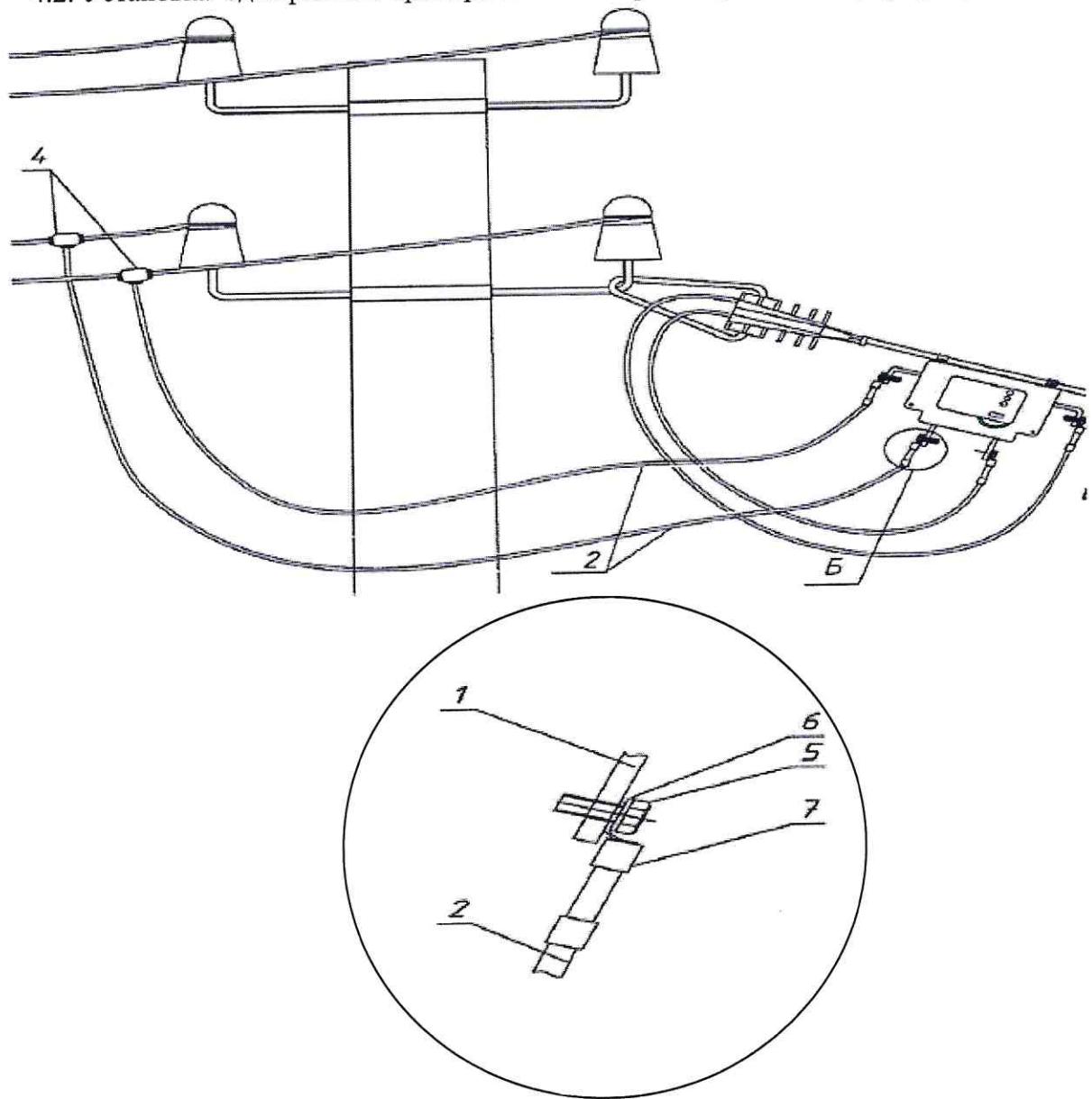


Таблица 15 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Однофазный прибор учета	шт.	1
2	Провод СИП-4 2x16	м	1
3	Зажим анкерный	шт.	1
4	Зажим ответвительный	шт.	2
5	Болт	шт.	4
6	Шайба - гровер	шт.	4
7	Наконечник ТА 16-8	шт.	4

4.3. Установка однофазного прибора на изолированный провод (без разрыва)

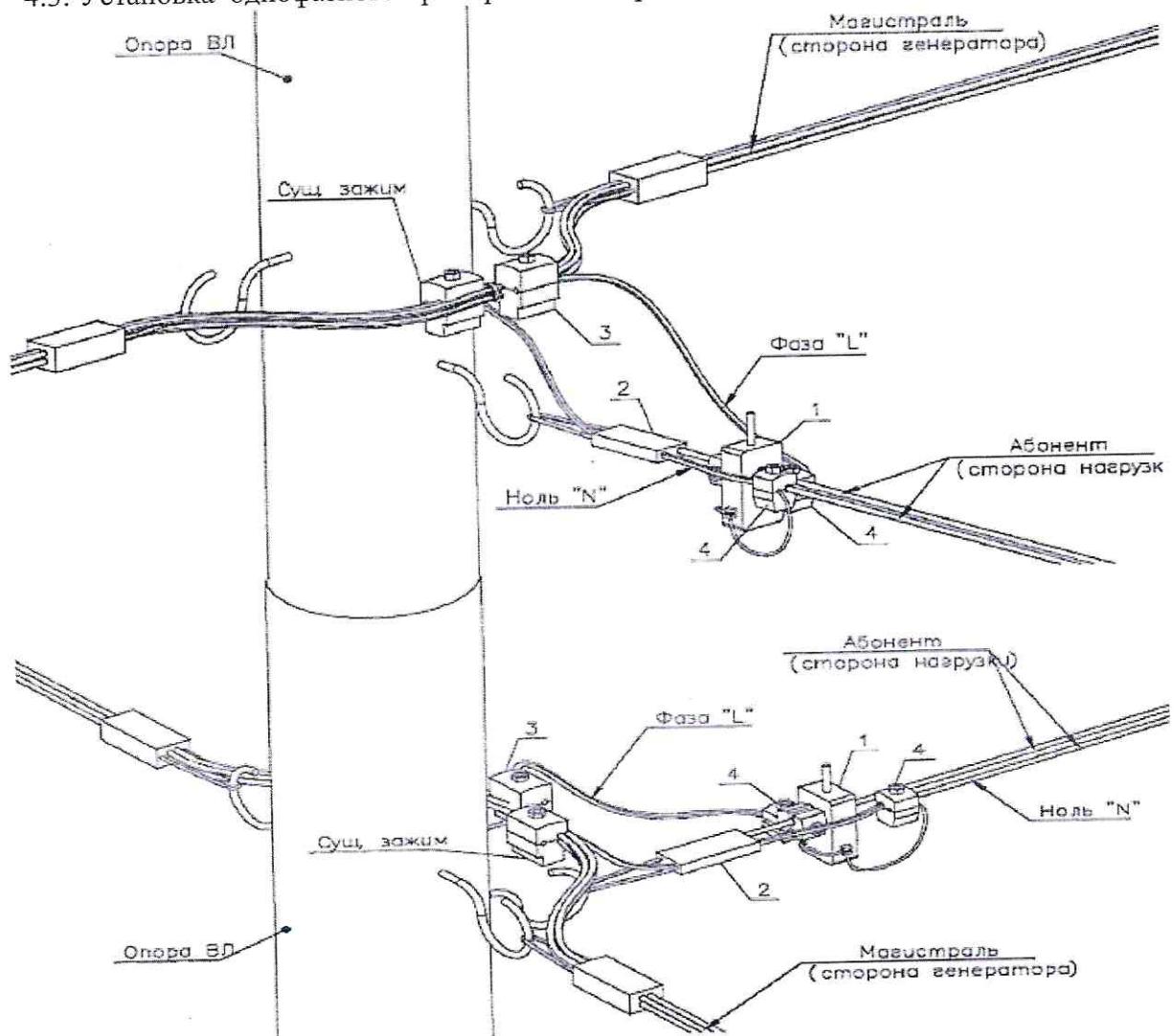


Таблица 16- Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Однофазный прибор учета	шт.	1
2	Зажим анкерный	шт.	1
3	Зажим прокалывающий	шт.	3
4	Зажим прокалывающий	шт.	2
5	Спуски до прибора учета СИП сечением до 16мм	м	2

4.4. Установка однофазного прибора на изолированный провод (в разрыв)

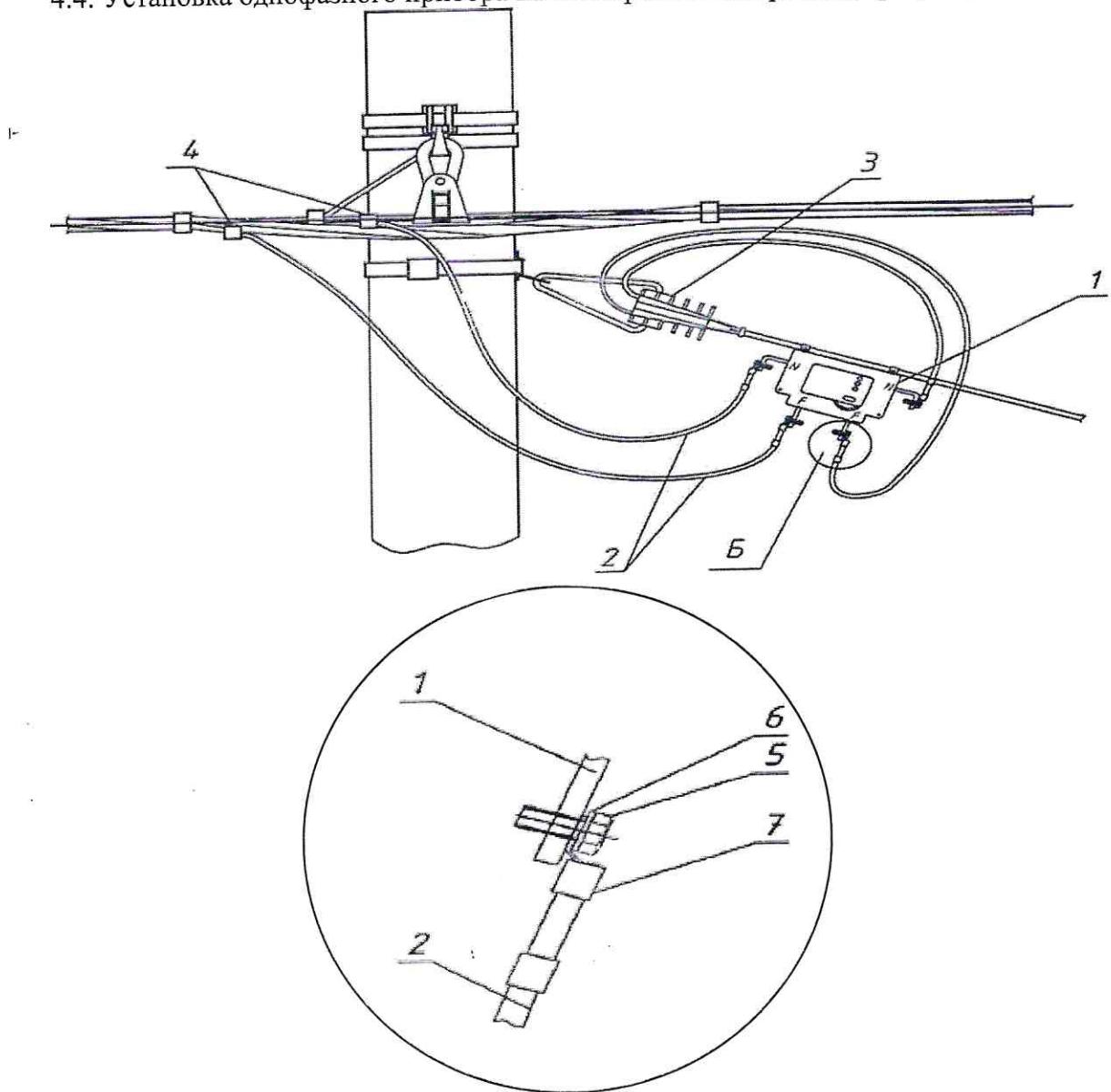


Таблица 17 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. Изм.	Кол-во
1	Однофазный прибор учета	шт.	1
2	Провод СИП-4 2x16	м	1
3	Зажим анкерный	шт.	1
4	Зажим ответвительный	шт.	2
5	Болт	шт.	4
6	Шайба - гровер	шт.	4
7	Наконечник ТА 16-8	шт.	4

4.4. Установка однофазного прибора на изолированный провод (в разрыв)

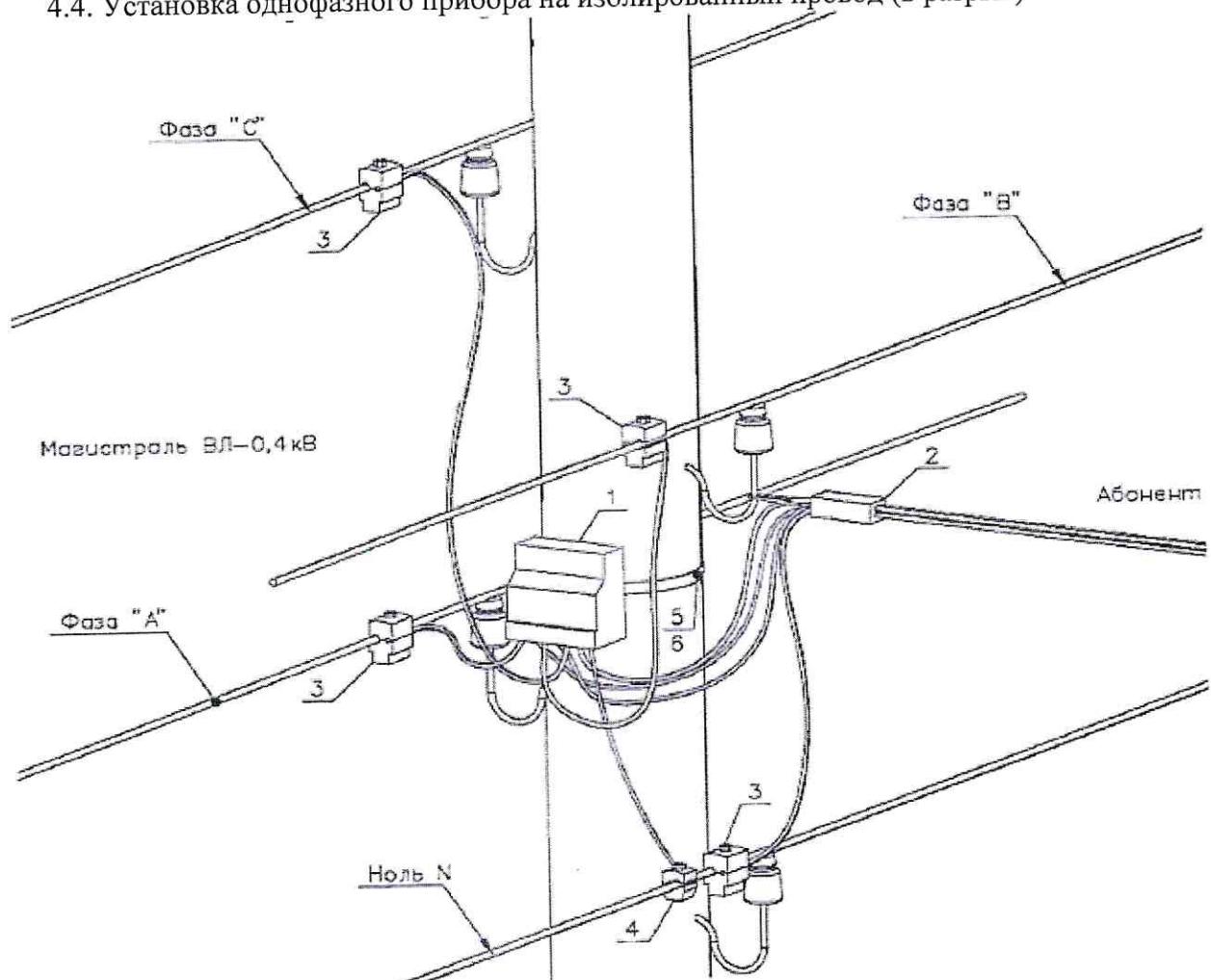


Таблица 18 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Трехфазный прибор учета	шт.	1
2	Зажим анкерный	шт.	1
3	Зажим прокалывающий	шт.	4
4	Зажим прокалывающий	шт.	1
5	Лента бандажная	м	и
6	Скрепа	шт.	1
7	Спуски до прибора учета СИП сечением до 16 мм	м	4

4.5. Установка шкафа учета с трехфазным прибором

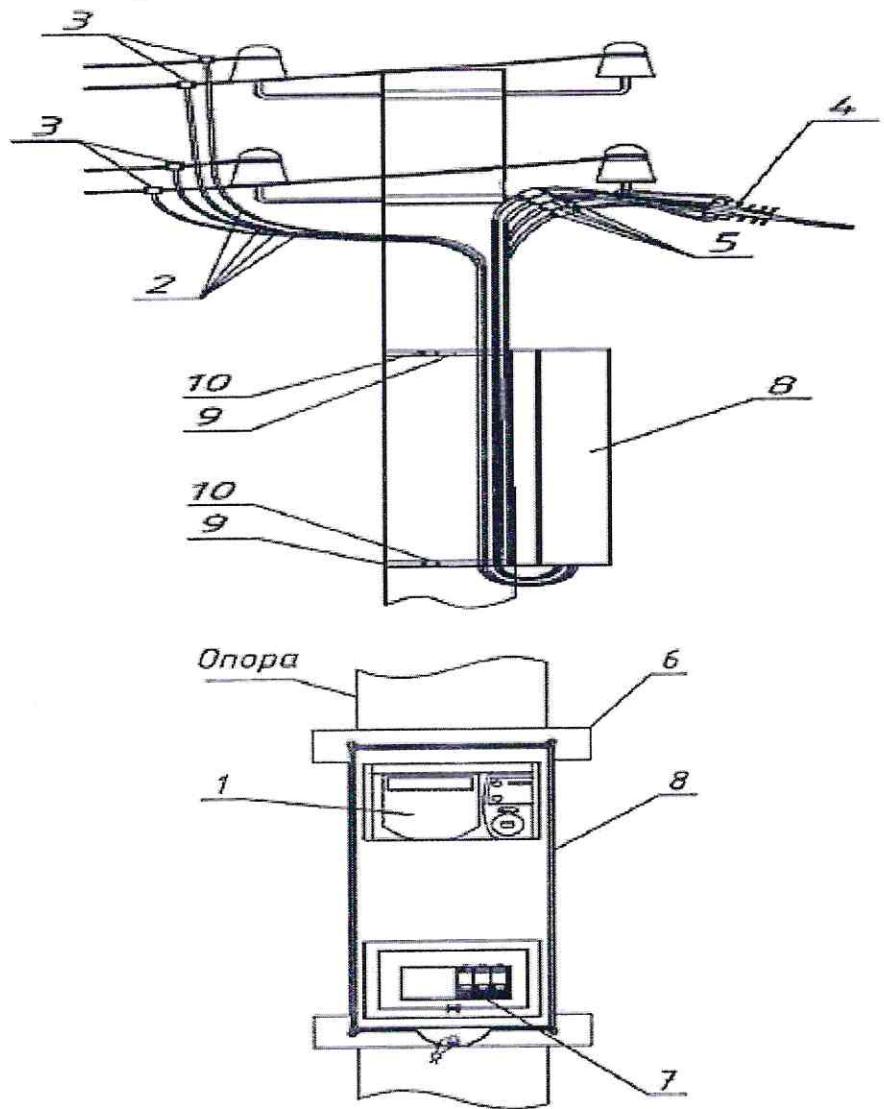


Таблица 19- Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Трехфазный прибор учета	шт.	1
2	Провод СИП-4 4x16	м	6
3	Зажим ответвительный	шт.	4
4	Зажим анкерный	шт.	1
5	Ответвительный сжим	шт.	4
6	Крепление на опору для шкафа	шт.	1
7	Автоматический выключатель	шт.	1

8	Шкаф учета	шт.	1
9	Лента бандажная	м	2
10	Скрепа СУ-20	шт.	2

4.6. Установка трехфазного прибора с изолированным вводом на линию с изолированным проводом

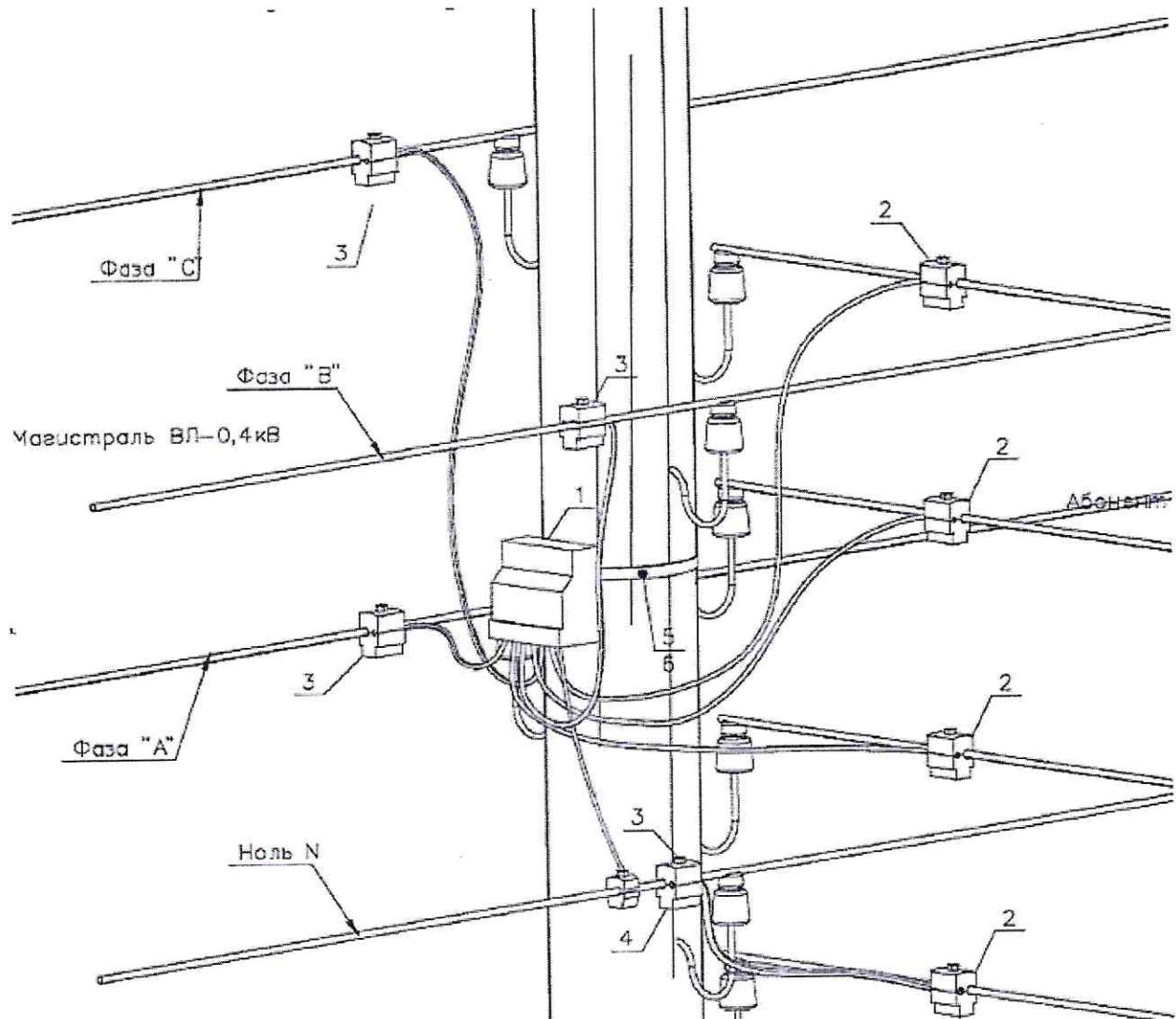


Таблица 20 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Трехфазный прибор учета	шт.	1
2	Зажим прокалывающий	шт.	4
3	Зажим прокалывающий	шт.	4
4	Зажим прокалывающий	шт	1
5	Лента бандажная	м	1,3
6	Скрепа	шт.	1

4.7. Установка трехфазного прибора с изолированным вводом на линию с изолированным проводом

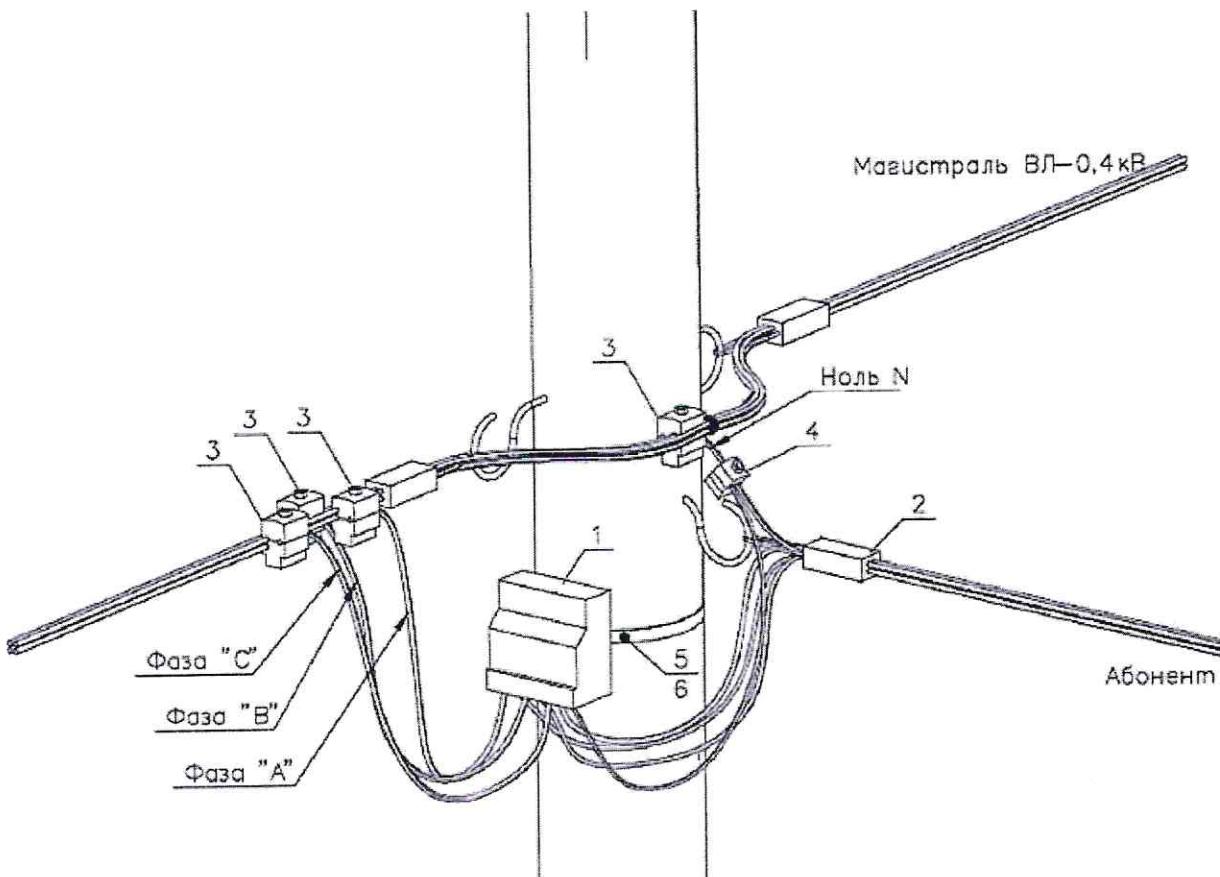


Таблица 21 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Трехфазный прибор учета	шт.	1
2	Зажим анкерный	шт.	1
3	Зажим прокалывающий	шт.	4
4	Зажим прокалывающий	шт.	1
5	Лента бандажная	м	1,3
6	Скрепа	шт.	1
7	Спуски до прибора учета СИП сечением до 16 мм	м	4

4.8. Установка шкафа учета с трехфазным прибором с изолированным вводом на линию с изолированным проводом

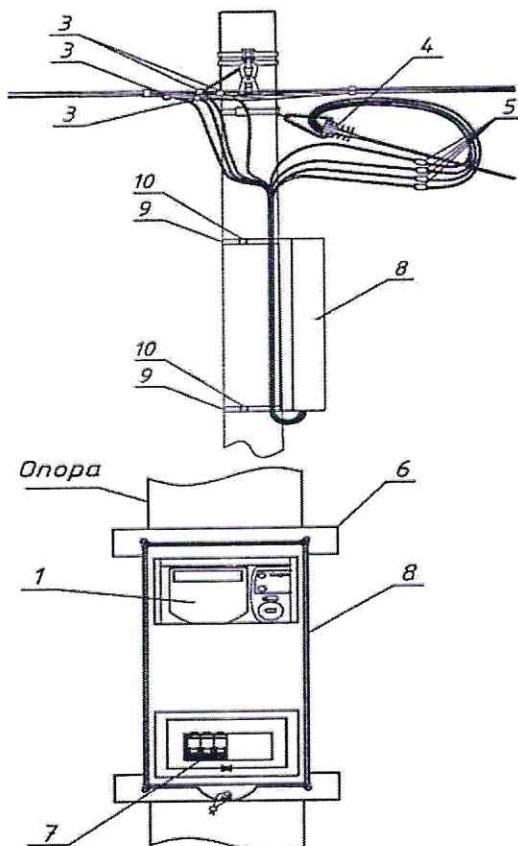


Таблица 22 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Трехфазный прибор учета	шт.	1
2	Провод СИП-4 4x16	м	6
3	Зажим ответвительный	шт.	4
4	Зажим анкерный	шт.	1
5	Ответвительный сжим	шт.	4
6	Крепление на опору для шкафа	шт.	1
7	Автоматический выключатель	шт.	1
8	Шкаф учета	шт.	1
9	Лента бандажная	м	2
10	Скрепа СУ-20	шт.	2

5. Технические решения организации учета на границах балансовой принадлежности электрических сетей и многоквартирных жилых домов

5.1. Установка трехфазного прибора учета электрической энергии полукосвенного включения (ТТ и прибор учета в шкафу учета)

Принципиальная
однолинейная схема

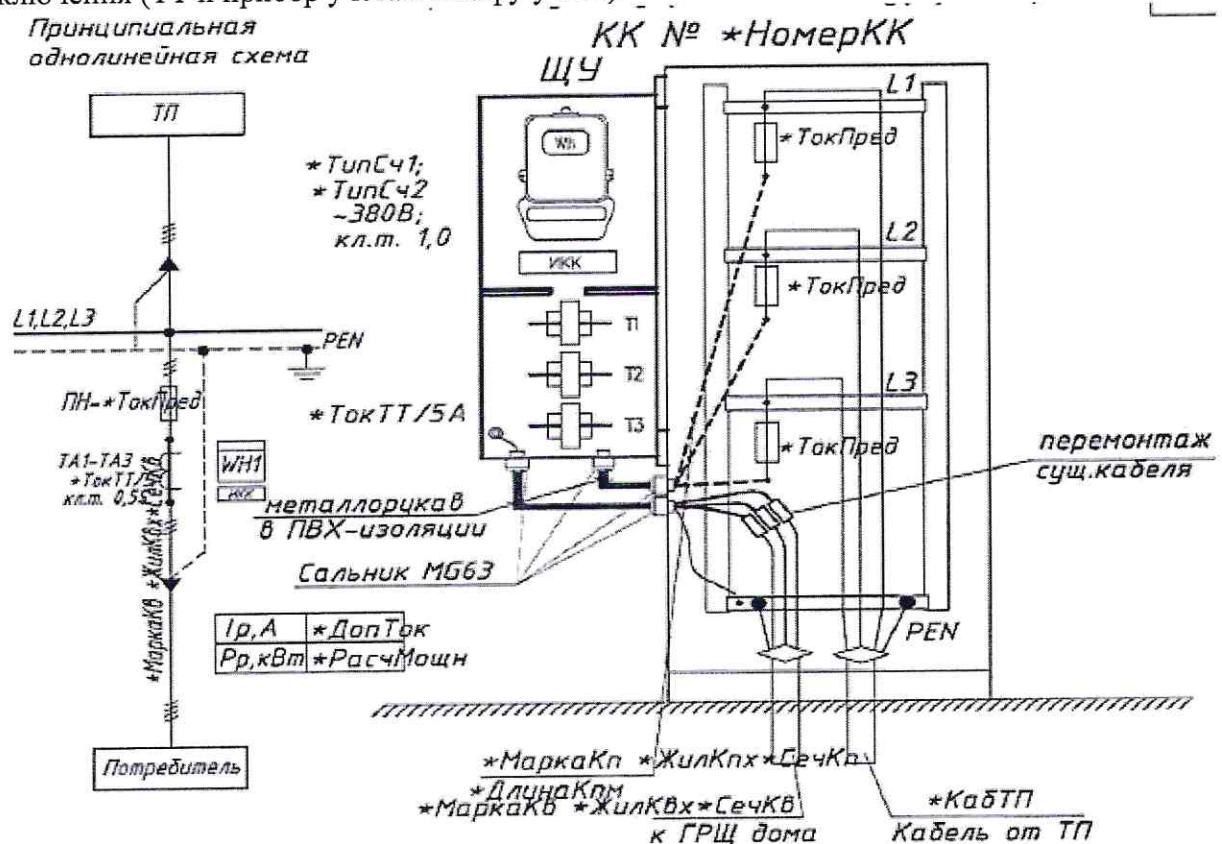


Таблица 23 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Кол- во
1	Трехфазный прибор учета (с модемом)	*ТипСч	шт.	1
2	Испытательная клеммная коробка	ИКК	шт.	1
3	Трансформатор тока *ТокТТ/5А	T-0,66	шт.	3
4	Шкаф учета металлический IP54 800*400*165мм		шт.	1
5	Сальник IP68	MG63	шт.	4
6	Провод с медной жилой	*МаркаКП	м	3,5
7	Провод с медной жилой сечением 1x2,5 мм ²	ПВ1	м	24
8	Провод с медной жилой сечением 1x10мм	ПВЗ	м	2

9	Наконечники под опрессовку	ТА *СечКв	шт.	9
10	Наконечники под опрессовку 10 мм ²	ТМЛ10-10-15	шт.	2
11	Гильза медная соединительная	ГМ-*СечСк	шт.	3
12	Металлорукав в ПВХ, Dy = 50 мм	РЗ-Ц-П	м	3

5.2. Установка трехфазного прибора учета электрической энергии полукосвенного включения (ТТ и прибор учета в шкафу учета)

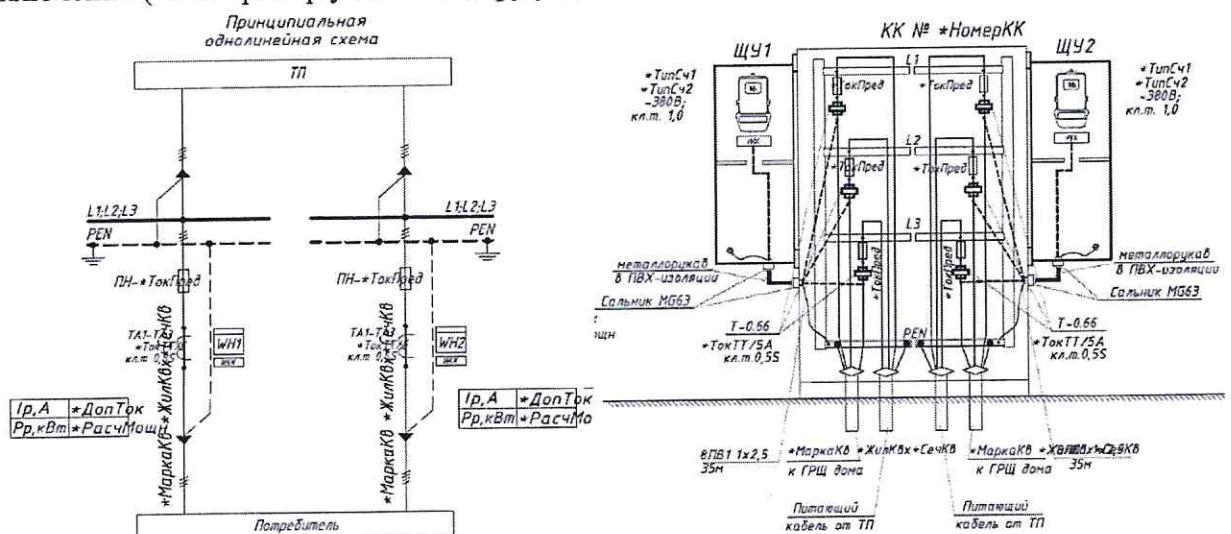


Таблица 24 - Спецификация материалов

№ п/п	Наименование	Обозначение	Ед. УЗМ.	Кол- во
1	Трехфазный прибор учета (с модемом)	*ТипСч	шт.	1
2	Трехфазный прибор учета (с интерфейсом RS-485)	*ТипСч	шт.	1
3	Испытательная клеммная коробка	ИКК	шт	2
4	Трансформатор тока *ТокТТ/5А	Т-0,66	шт	6
5	Щит учета металлический IP54 800*400*165 мм		шт	2
6	Сальник IP68	MG63	Шт	4
7	Провод с медной жилой сечением 1x2,5 мм	ПВ1	М	70
8	Провод с медной жилой сечением 1x6мм	ПВ3	М	4
9	Наконечники под опрессовку 6 мм ²	ТМЛ 6-10-15	Шт	4
10	Металлорукав в ПВХ, Dy = 50 мм	РЗ-Ц-П	М	3

Технические требования к приборам учета

1. Счетчики электрической энергии должны быть утверждены федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию и метрологии, внесены в государственный реестр средств измерений.
2. Технические параметры и метрологические характеристики приборов учета должны соответствовать требованиям ГОСТ 52320-2005 Часть 11 «Счетчики электрической энергии», ГОСТ Р 52323-2005 Часть 22 «Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S», ГОСТ Р 52322-2005 Часть 21 «Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2» (для реактивной энергии - ГОСТ Р 52425-2005 «Статические счетчики реактивной энергии»), IEC61107 или ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Счетчики электрической энергии», ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2», ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2s и 0,5s», ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Счетчики статические реактивной и активной энергии».
3. Все оборудование должно быть совместимо для работы в единой системе и соответствовать следующим характеристикам:
 - 3.1. Счетчик электрической энергии однофазные многофункциональные серии для установки на опору (Split) – счетчики непосредственного включения, многофункциональный прибор, предназначенный для измерения активной и реактивной электрической энергии в однофазных двупроводных электрических цепях переменного тока промышленной частоты, а также для дистанционного отключения/подключения абонента. Счетчики должны быть сертифицированы в Ассоциации Пользователей DLMS;
 - 3.1.1. Технические требования:
 - Отсек для установки дополнительного интерфейсного модуля коммуникатора;
 - Степень защиты корпуса счетчика от проникновения пыли и воды - IP65 по ГОСТ 14254-2015;
 - Для обеспечения питания внутренних часов в приборах учета должно быть два источника питания: основной - ионистор со сроком службы 30 лет, и резервный - литиевый (сменный) - со сроком службы 16 лет;
 - Работа как автономно, так и в составе АИИС КУЭ;
 - Отключение потребителя дистанционно и по превышению лимита установленной мощности;
 - Высокая устойчивость к механическим, климатическим, а также электромагнитным воздействиям;
 - Применены новые методы защиты от сильнодействующих магнитов и от ВЧ генераторов;
 - Осуществляет контроль качества электрической энергии по установленвшемуся отклонению напряжения и частоты по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013;
 - Встроенный литиевый источник питания сроком службы не менее 16 лет, с возможностью замены без вскрытия пломбы поверителя;
 - Шифрование данных в каналах связи методом блочного шифра Galois/Counter Mode (GCM) на основе алгоритма Advanced Encryption Standart (AES-128).
 - Передачу результатов измерений по RF.

- Межпроверочный интервал 16 лет.

3.1.2. Информационный протокол обмена по всем интерфейсам IEC 62056-46-2007

DLMS/COSEM (профиль HDLC):

- Оптопорт - конструкция и характеристики согласно IEC 62056-21-2008, скорость обмена данными 9600 Бод;
- Интерфейс для обмена данными по радиоканалу на (RF) в нелицензируемом диапазоне частот;
- ИСК (Интерфейс Связи с Коммуникатором) - характеристики сигнала согласно IEC 62056-21-2008.

3.1.3. Счетчик должен обеспечивать

- Измерение энергии по модулю или импорт/экспорт (опционально):
 - активная энергия по модулю;
 - реактивная энергия по модулю;
 - или
 - активной импорт (прием) по 1 и 4 квадрантам потарифно;
 - активной экспорт (отдача) по 2 и 3 квадрантам без тарификации;
 - реактивной импорт (прием) по 1 и 2 квадрантам без тарификации;
 - реактивной экспорт (отдача) по 3 и 4 квадрантам без тарификации.
- Измерение:
 - активная, реактивная и полная мощность;
 - среднеквадратическое значение тока и напряжения;
 - частота;
 - удельная энергия потерь в цепях тока;
 - коэффициент реактивной мощности цепи ($\text{tg } \phi$);
 - коэффициент мощности ($\cos \phi$);
 - напряжение прямой последовательности;
 - коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям;
 - ток нулевого провода.
- Измерение тока нулевого провода и в случае отличия от фазного потребления, запись в журнале и возможность отключения УКН;
- Ведение месячного, суточного журнала. Состав журнала:
 - активная электроэнергия по 8-ми тарифам;
 - значение пиковой мощности с фиксацией времени пика;
 - значение прямой и обратной реактивной энергии.
- Ведение журнала включений/выключений;
- Ведение журнала коррекций;
- Ведение журнала параметров качества электроэнергии;
- Ведение профилей (три), два из них с программируемым интервалом (период записи) из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 мин, третий с фиксированным интервалом 60 мин. Состав профиля: Активная и реактивная энергии импорт/экспорт, среднее напряжение по каждой фазе;
- Ведение журнала провала напряжений;
- Ведение журнала событий по $\text{tg } \phi$;

3.1.4. Основные характеристики прибора учета:

Базовый/ максимальный ток, А	Класс точности при измерении активной /реактивной энергии
5/100	1,0 / 1,0

3.2. Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный серии для установки в щит – счетчик полукосявенного (через трансформаторы тока) включения, предназначенный для измерения активной и реактивной электрической энергии в трехфазных четырехпроводных электрических цепях переменного тока промышленной частоты, а также для дистанционного отключения/подключения абонента (в зависимости от исполнения). Счетчики должны быть сертифицированы в Ассоциации Пользователей DLMS;

3.2.1. Технические требования:

- Отсек для установки интерфейсного модуля коммуникатора (RF);
- Два дискретных входа и два дискретных выхода;
- Индикация вскрытия клеммной крышки и крышки счетчика;
- Работа как автономно, так и в составе АИИС КУЭ;
- Реле управления;
- Высокая устойчивость к механическим, климатическим, а также электромагнитным воздействиям;
- Применены новые методы защиты от сильнодействующих магнитов и от ВЧ генераторов;
- Осуществляет контроль качества электрической энергии по установленвшемуся отклонению напряжения и частоты по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013;
- Встроенный литиевый источник питания сроком службы не менее 16 лет, с возможностью замены без вскрытия пломбы поверителя;
- Шифрование данных в каналах связи методом блочного шифра Galois/Counter Mode (GCM) на основе алгоритма Advanced Encryption Standard (AES-128).
- Передачу результатов измерений по RS-485.
- Межповерочный интервал 16 лет.

3.2.2. Информационный протокол обмена по всем интерфейсам IEC 62056-46-2007 DLMS/COSEM (профиль HDLC):

- Оптопорт - конструкция и характеристики согласно IEC 62056-21-2008, скорость обмена данными 9600 Бод;
- Интерфейс для обмена данными по радиоканалу на (RF) в нелицензируемом диапазоне частот;
- ИСК (Интерфейс Связи с Коммуникатором) - характеристики сигнала согласно IEC 62056-21-2008.

3.2.3. Счетчик должен обеспечивать

- Измерение энергии по модулю или импорт/экспорт (опционально):
 - активная энергия по модулю;
 - реактивная энергия по модулю;или
 - активной импорт (прием) по 1 и 4 квадрантам потарифно;
 - активной экспорт (отдача) по 2 и 3 квадрантам без тарификации;
 - реактивной импорт (прием) по 1 и 2 квадрантам без тарификации;
 - реактивной экспорт (отдача) по 3 и 4 квадрантам без тарификации.
- Измерение:
 - активная, реактивная и полная мощность;
 - среднеквадратические значения фазных токов, фазных и линейных (межфазных) напряжений;
 - частота;
 - удельная энергия потерь в цепях тока;
 - удельная энергия потерь холостого хода в силовых трансформаторах;
 - коэффициент реактивной мощности цепи ($\text{tg } \phi$);
 - коэффициент мощности ($\cos\phi$);

- напряжение прямой последовательности;
- коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям;
- ток нулевого провода.
- Измерение тока нулевого провода и в случае отличия от фазного потребления, запись в журнале и возможность отключения УКН;
- Ведение месячного, суточного журнала. Состав журнала:
 - активная электроэнергия по 8-ми тарифам;
 - значение пиковой мощности с фиксацией времени пика;
 - значение прямой и обратной реактивной энергии.
- Ведение журнала включений/выключений;
- Ведение журнала коррекций;
- Ведение журнала параметров качества электроэнергии;
- Ведение профилей (три), два из них с программируемым интервалом (период записи) из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 мин, третий с фиксированным интервалом 60 мин. Состав профиля: Активная и реактивная энергии импорт/экспорт, среднее напряжение по каждой фазе;
- Ведение журнала провала напряжений;
- Ведение журнала событий по $\text{tg } \varphi$;

3.2.4. Основные характеристики прибора учета:

Базовый/ максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Класс точности при измерении активной /реактивной энергии
5/10	3x230/400	0,5S / 1,0

3.3. Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный для установки в щит – счетчик непосредственного включения, предназначенный для измерения активной и реактивной электрической энергии в трехфазных четырехпроводных электрических цепях переменного тока промышленной частоты, а также для дистанционного отключения/подключения абонента (в зависимости от исполнения). Счетчики должны быть сертифицированы в Ассоциации Пользователей DLMS;

3.3.1. Технические требования:

- Два дискретных входа и два дискретных выхода;
- Индикация вскрытия клеммной крышки и крышки счетчика;
- Работа как автономно, так и в составе АИИС КУЭ;
- Реле управления;
- Высокая устойчивость к механическим, климатическим, а также электромагнитным воздействиям;
- Применены новые методы защиты от сильнодействующих магнитов и от ВЧ генераторов;
- Осуществляет контроль качества электрической энергии по установленному отклонению напряжения и частоты по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013;
- Встроенный литиевый источник питания сроком службы не менее 16 лет, с возможностью замены без вскрытия пломбы поверителя;
- Шифрование данных в каналах связи методом блочного шифра Galois/Counter Mode (GCM) на основе алгоритма Advanced Encryption Standard (AES-128).
- Передачу результатов измерений по GSM или RF.
- Межповерочный интервал 16 лет.

3.3.2. Информационный протокол обмена по всем интерфейсам IEC 62056-46-2007 DLMS/COSEM (профиль HDLC):

- Оптопорт - конструкция и характеристики согласно IEC 62056-21-2008, скорость обмена данными 9600 Бод;
- 2xRS-485;
- ИСК (Интерфейс Связи с Коммуникатором) - характеристики сигнала согласно IEC 62056-21-2008.

3.3.3. Счетчик должен обеспечивать

- Измерение энергии по модулю или импорт/экспорт (опционально):
 - активная энергия по модулю;
 - реактивная энергия по модулю;
 - или
 - активной импорт (прием) по 1 и 4 квадрантам тарифично;
 - активной экспорт (отдача) по 2 и 3 квадрантам без тарификации;
 - реактивной импорт (прием) по 1 и 2 квадрантам без тарификации;
 - реактивной экспорт (отдача) по 3 и 4 квадрантам без тарификации.
- Измерение:
 - активная, реактивная и полная мощность;
 - среднеквадратические значения фазных токов, фазных и линейных (межфазных) напряжений;
 - частота;
 - удельная энергия потерь в цепях тока;
 - удельная энергия потерь холостого хода в силовых трансформаторах;
 - коэффициент реактивной мощности цепи ($\text{tg } \phi$);
 - коэффициент мощности ($\cos\phi$);
 - напряжение прямой последовательности;
 - коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям;
 - ток нулевого провода.
- Измерение тока нулевого провода и в случае отличия от фазного потребления, запись в журнале и возможность отключения УКН;
- Ведение месячного, суточного журнала. Состав журнала:
 - активная электроэнергия по 8-ми тарифам;
 - значение пиковой мощности с фиксацией времени пика;
 - значение прямой и обратной реактивной энергии.
- Ведение журнала включений/выключений;
- Ведение журнала коррекций;
- Ведение журнала параметров качества электроэнергии;
- Ведение профилей (три), два из них с программируемым интервалом (период записи) из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 мин, третий с фиксированным интервалом 60 мин. Состав профиля: Активная и реактивная энергии импорт/экспорт, среднее напряжение по каждой фазе;
- Ведение журнала прозвала напряжений;
- Ведение журнала событий по $\text{tg } \phi$;

3.3.4. Основные характеристики прибора учета:

Базовый/ максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Класс точности при измерении активной /реактивной энергии
5/80	3x230/400	1,0 / 2,0

3.4. Функциональные особенности УСПД:

- Измерение времени в шкале времени UTC; измерение интервалов времени;

- Выполнение в автоматическом режиме сбора, сохранения измерительной (данных учета) и вспомогательной (служебной) информации с группы приборов учета электроэнергии для дальнейшей передачи в систему верхнего уровня АС по запросу, инициативно, по регламенту (по меткам времени) или спорадически;
- Реализация уровня информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ) в составе АС;
- Организация защищенной самоорганизующейся meshсети с применением коммуникаторов RFPLC, подключаемых к специализированным разъемам в отсеке корпуса МКС;
- Предоставление канала прямого доступа к приборам учета;
- Выполнение конфигурирования приборов учета.

3.4.1. Технические особенности:

Номинальное напряжение питания	3x230/400
Скорость обмена, кБод RS - 485	от 4,8 до 115,2
Тип канала RS - 485	4-проводный, полнодуплексный
Максимальное количество приемопередатчиков в канале RS - 485	32
Протокол RS - 485	СПОДЭС
Максимальная скорость обмена, Бод, PLC/RF	2400
Частотный диапазон, МГц для RF	433,92±0,87
Количество частотных каналов для RF	8
Четырехдиапазонный GSM 850/EGSM 900/DCS 1800/PCS 1900 модуль WISMO 228- GPRS класс	10
Скорость обмена LAN Ethernet, Мбит	10/100
Габаритные размеры, мм, не более	180x290x95
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP51
Масса, кг, не более	3
Средний срок службы, лет	30
Наработка на отказ, ч	220000
Объем энергонезависимой памяти, МБ	1024
Среднегодовой суточный ход ЧРВ, с/сутки, не более	0,5
Полная мощность, потребляемая УСПД, Вт, не более	56

Порядок пересмотра (актуализации) типовых технических решений

Все изменения и дополнения, необходимые для внесения в текст настоящих типовых технических решений, производятся посредством выпуска организационно-распорядительного документа об изменении (не более двух) согласованного с кругом лиц, которых затрагивает вносимое изменение.

Пересмотр настоящих Типовых технических решений осуществляется не реже, чем 1 (один) раз в 3 (три) года, после чего осуществляется утверждение.