

Оглавление

1. Общие положения.....	3
1.1. Область применения.....	3
1.2. Термины и принятые сокращения.....	3
2. Технические решения.....	5
2.1. Технические средства.....	5
2.2. Меры безопасности.....	7
3. Перечень типовых технических решений.....	8
4. Перечень типовых технологических карт.....	9
5. Типовые технические решения по организации систем учета электроэнергии на присоединениях напряжением 0,4 кВ.....	12
6. Типовые технические решения по организации систем учета электроэнергии на присоединениях напряжением 6-10 кВ.....	44

1. Общие положения

1.1. Область применения

Настоящий документ «Альбом типовых технических решений и технологических карт по организации интеллектуальных систем учета электроэнергии на присоединениях напряжением 0,4, 6-10 кВ является нормативным документом, разработанным для унификации технических решений и технологических карт по организации систем учета электроэнергии на присоединениях напряжением 0,4, 6-10 кВ в АО «РЭС».

Документ предназначен для применения подрядными организациями и сотрудниками АО «РЭС» при организации и проведении работ по внедрению интеллектуальных систем учета в целях организации комплексной системы интеллектуального учета электроэнергии АО «РЭС».

1.2. Термины и принятые сокращения

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.

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.

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.

PLC - (англ. Power line communication) - технология PLC базируется на использовании силовых электросетей для высокоскоростного информационного обмена между ИИК и ИВКЭ.

RF - (англ. Radio frequency) – радиочастотный интерфейс для обмена данными по радиоканалу между ИИК и ИВКЭ либо между ИИК и дистанционным дисплеем.

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

RS-485 - (англ. Recommended Standard 485) – цифровой интерфейс передачи данных.

АВР	Автоматический ввода резерва
БОИ	Блок обработки информации
БКТП	Блочная комплектная трансформаторная подстанция
ВЛ	Воздушная линия
ДСД	Дистанционный сбор данных
ДТН	Датчик тока и напряжения
ИКУ	Измерительный комплекс учета
ИСУ	Интеллектуальная система учета
КИ	Коробка испытательная
КЛ	Кабельная линия
ОПН	Ограничитель перенапряжений нелинейный
ПУ	Прибор учета
РП	Распределительная подстанция
РУ	Распределительное устройство
СИП	Самонесущий изолированный провод
ТН	Трансформатор напряжения
ТП	Трансформаторная подстанция
ТТ	Трансформатор тока
УСПД	Устройство сбора и передачи данных
ШУ	Шкаф учета
ЯКНО	Ячейка карьерная наружной установки отдельно стоящая

2. Технические решения

2.1. Технические средства

Основными компонентами системы являются приборы учета с цифровыми интерфейсами RS-485 или со встроенными модулями связи (PLC, RF, GSM/GPRS), устройства сбора и передачи данных (УСПД), оборудование связи, аппаратно-программные комплексы.

Приборы учета электрической энергии электронные многофункциональные предназначены для измерения активной и реактивной энергии и мощности, устанавливаемые с 01.07.2021 года должны соответствовать требованиям постановления правительства РФ от 19.06.2020 N 890 (ред. от 28.12.2021) "О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)" (вместе с "Правилами предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)").

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 от 6 кВ и выше (далее - косвенное включение).

УСПД (ИВКЭ) предназначен для реализации функции опроса группы ПУ, предоставления интерфейса доступа к ПУ, хранения информации, полученной от ПУ и передачи информации на вышестоящий уровень (ИВК ВУ) по каналам связи, с использованием различных технологий связи.

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 рекомендуется осуществлять на опорах линий электропередач, а при отсутствии технической возможности - в выносных шкафах (для однофазных ПУ материал шкафа пластик, в остальных случаях металл), устанавливаемых на фасадах жилых домов или хозяйственных построек.

При установке приборов учета с выносными дисплеями (прибор учета типа «сплит»), монтаж производится в месте подключения отходящей линии (ввода) к сетям электроснабжения потребителей.

Крепление выносного шкафа к опоре линий электропередач рекомендуется осуществлять хомутами из бандажной ленты, прибор учета типа «сплит» в соответствии с рекомендациями завода изготовителя. Крепление выносного шкафа к конструкции стены рекомендуется осуществлять винтами с обеспечением необходимого парозащитного зазора либо на несгораемом

основании. Крепление прибора учета и автоматического выключателя к конструкции шкафа рекомендуется осуществлять на DIN-рейку или винтами (саморезами).

При монтаже вводов использовать самонесущий изолированный провод (СИП). При наличии у потребителя двух вводов 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.), предусмотреть разделение вводов с установкой соответствующего числа приборов учета.

На 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 ТП. В случае отсутствия возможности монтажа в шкафу низкого напряжения установка приборов учета производится в металлическом или пластиковом шкафу. Крепление шкафа предусмотреть к шкафу низкого напряжения ТП в месте, удобном для обслуживания. В ТП закрытого типа монтаж приборов учета можно производить без шкафов к внутренней поверхности стены в месте, удобном для обслуживания. Для обеспечения приема-передачи информации предусмотреть вынос антенны 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 или выключателей нагрузки. При размещении приборов учета полукосвенного и косвенного включения в шкафах должна быть предусмотрена установка испытательной коробки. В случае установки таких выносных шкафов на опоре, для обеспечения безопасной замены приборов учета вместо автоматических выключателей должны применяться выключатели нагрузки. 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 ТП, комплектный шкаф учета и т.п.) должен быть предусмотрен выключатель нагрузки, расположенный до них по направлению потока мощности.

Подключение к электросети приборов учета электрической энергии, УСПД, оборудования связи 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.

Предпочтительным вариантом установки прибора учета на границе балансовой принадлежности с индивидуальными жилыми домами является приборы учета типа «сплит». В обоснованных случаях невозможности использования приборы учета типа «сплит», применяется вариант с выносными шкафами учета, устанавливаемыми на опоре линий электропередач или на фасадах домовладений. При установке шкафа на опоре, спуски к шкафу учета и монтаж шкаф учета допускается выполнить с креплением на кронштейнах от тела опоры на 10-20 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 линий электропередач, если от нее подключены два и более потребителей, а при отсутствии возможности допускается монтаж выносных шкафов учета на фасадах соответствующих домовладений. Возможен вариант установки в одном шкафу ПУ 2 или

3-х потребителей от одной опоры. Если по объективным причинам невозможна установка прибора учета вне жилых, либо хозяйственных помещений, то прибор учета монтируется на месте ранее установленного прибора учета.

Крепление провода СИП при его прокладке по телу опоры может производиться 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 может производиться с помощью дистанционных фиксаторов, закрепленных шурупами. У потребителей - юридических лиц, подключенных от собственных ТП, техническими решениями предусмотрена установка на границе балансовой принадлежности пункта учета 6 (10) кВ, замена существующих приборов учета, установленных на ТП на современные приборы учета с GSM/GPRS-модемом (при отсутствии опосредованно подключенных потребителей) или приборы учета с установкой УСПД (для опроса счетчиков опосредованно присоединенных потребителей).

Монтаж УСПД и оборудования связи в ТП рекомендуется осуществлять 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. Выносная антенна располагается таким образом, чтобы обеспечить наилучший уровень приема и передачи сигнала, при необходимости следует предусмотреть вынос антенны за пределы ТП.

В случае необходимости, предусматривается установка ретрансляторов сигнала. Необходимость и место установки ретрансляторов определяется в процессе пуско-наладочных работ.

При наличии на объекте учета нескольких систем шин и присоединении каждого измерительного ТН к соответствующей отдельной системе шин должно быть предусмотрено устройство для переключения цепей приборов учета каждого присоединения на измерительный ТН соответствующих систем шин. В шкафу учета может быть предусмотрено ручное переключение цепей напряжения. Рекомендуется организация автоматического переключения цепей напряжения вне шкафа учета.

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.

2.2. Меры безопасности

При проведении работ по монтажу и наладке систем учета должны соблюдаться требования, установленные «Правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок», «Правилами устройства электроустановок» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

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

3. Перечень типовых технических решений

В таблице 1 приведен перечень типовых технических решений по организации систем учета электроэнергии на присоединениях напряжением 0,4, 6-10 кВ.

Таблица 1

№ ТТР	Наименование типового технического решения
1	Установка прибора учета типа сплит на опоре ВЛ 0,4 кВ.
1.1	Установка однофазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ.
1.2	Установка трехфазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ.
2	Установка трехфазного прибора учета полукосвенного включения в шкафу, подключенного с ВЛ-0,4 кВ совместно с измерительными трансформаторами тока.
3	Установка прибора учета в РУ-0,4 кВ.
3.1	Установка однофазного прибора учета со встроенным GSM/GPRS-модемом в РУ-0,4 кВ.
3.2	Установка трехфазного прибора учета прямого включения со встроенным GSM/GPRS-модемом в РУ-0,4 кВ.
3.3	Установка однофазного прибора учета в РУ-0,4 кВ. в комплекте с блоком ДСД.
3.4	Установка трехфазного прибора учета прямого включения в РУ-0,4 кВ. в комплекте с блоком ДСД.
3.5	Установка трехфазного прибора учета полукосвенного включения со встроенным GSM/GPRS-модемом в РУ-0,4 кВ.
3.6	Установка трехфазного прибора учета полукосвенного включения в РУ-0,4 кВ. в комплекте с блоком ДСД.
3.7	Установка шкафа учета в комплекте с трехфазным прибором учета полукосвенного включения и УСПД.
4	Блок ДСД (дистанционный сбора данных).
5	Установка ИКУ в ТП/ПП 6-10 кВ.
5.1	Установка прибора учета электроэнергии со встроенным GSM/GPRS-модемом, с измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения.
5.2	Установка прибора учета электроэнергии с измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения в комплекте с блоком ДСД.
5.3	Установка прибора учета с измерительными трансформаторами тока и измерительным комплексом «i-TOR».
5.4	Установка прибора учета прямого включения РИМ 389.01.
5.5	Ячейка карьерная наружной установки отдельно стоящая (ЯКНО).
6	Установка ИКУ на воздушных линиях электропередач 6-10 кВ.
6.1	Установка трехфазного пункта учета, совмещенного с датчиками тока и напряжения.
6.2	Пункт коммерческого учета (ПКУ), ПУ со встроенным GSM/GPRS-модемом
6.3	Пункт коммерческого учета (ПКУ) в комплекте с блоком ДСД

Графическая часть типовых технических решений по организации систем учета электроэнергии на присоединениях напряжением 0,4 кВ.

1. Установка прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ.

1.1 Установка однофазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ.

1.1.1 При установке однофазного прибора учета сплит исполнения типа: Милур 107, СЕ208 (Энергомера), Мир С-05, МИРТЕК-1-ВУ, СЭБ-1ТМ, НЕВА СП1, прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя. Схема установки на неизолированный/изолированный провод приведены ниже:

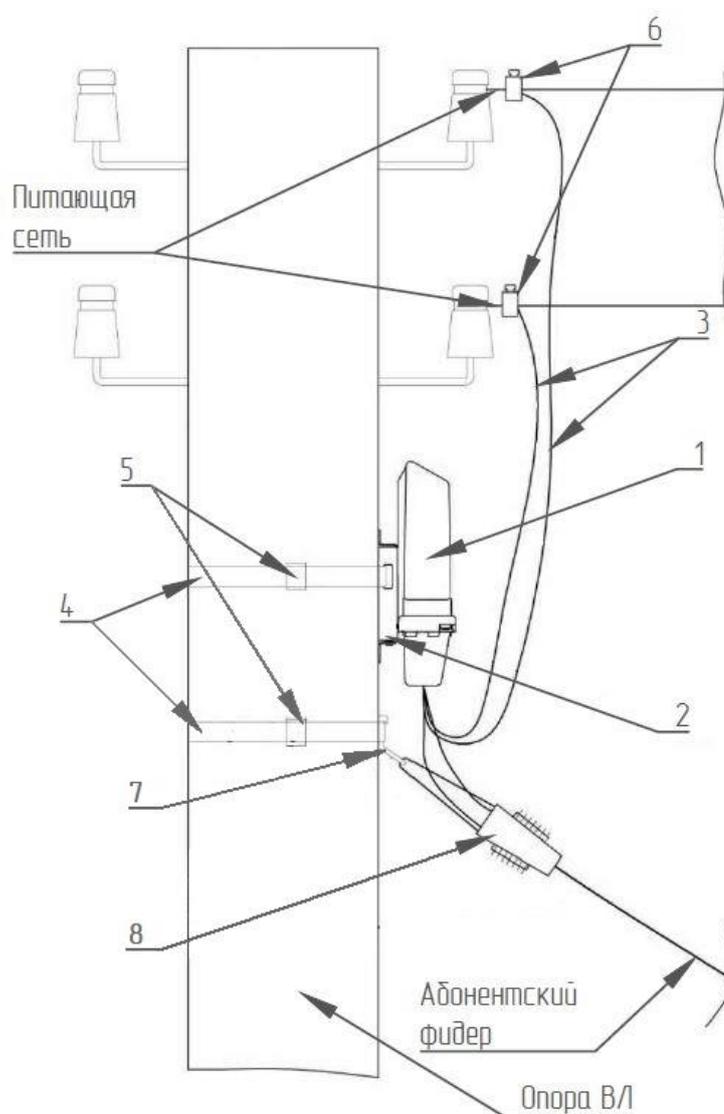


Рис. 1. Схема установки однофазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ с неизолированными проводами.

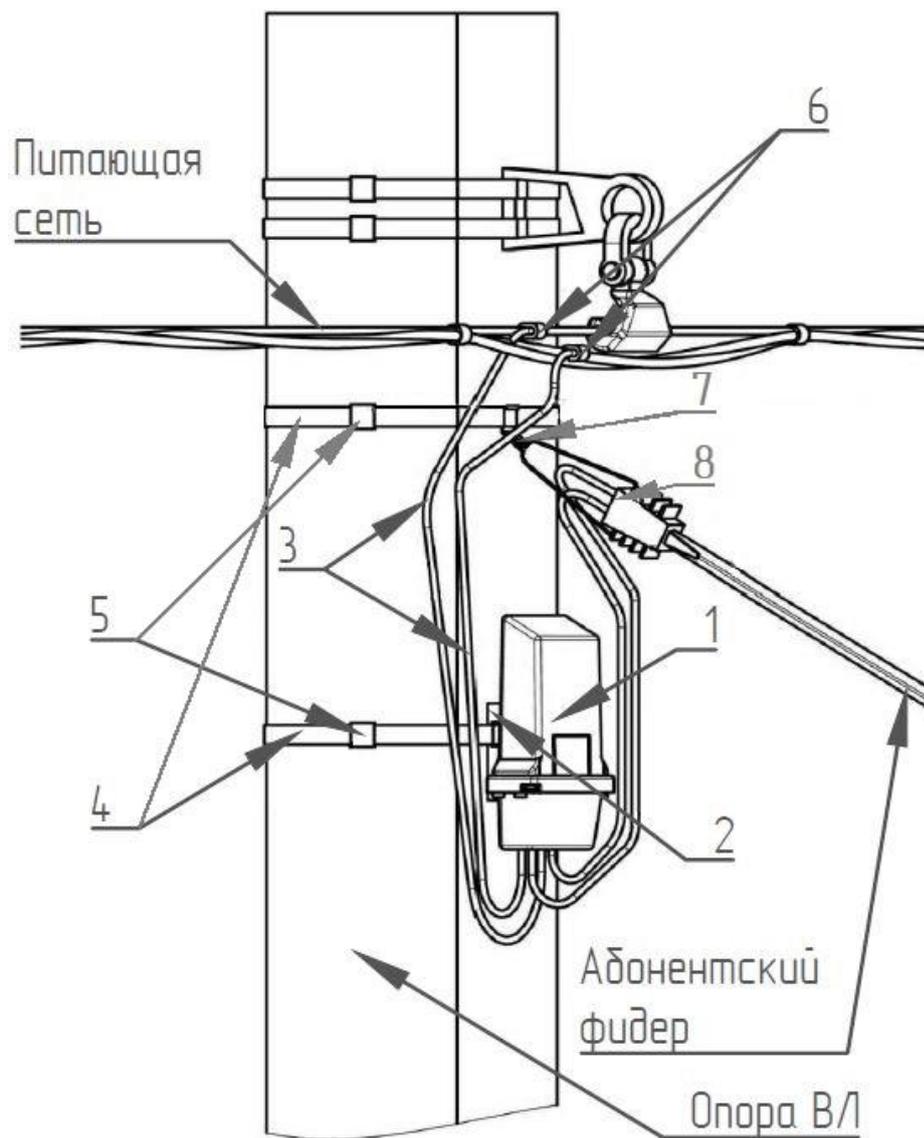


Рис. 2. Схема установки однофазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ. с изолированными проводами (СИП).

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Прибор учета	шт.	1	
2	Рейка монтажная	шт.	1	В комплекте с ПУ
3	Провод СИП 2x16	м.	4	
4	Металлическая лента 20x0,7	м.	2	
5	Скрепа	шт.	2	
6	Зажим ответвительный прокалывающий (для изолированного провода)/плашечный (для неизолированного провода)	шт.	2	
7	Кронштейн анкерный	шт.	1	
8	Зажим анкерный	шт.	1	

1.1.2 При установке однофазного прибора учета сплит исполнения типа: AD11S, NP71, NP523 (Матрица), Фобос 1S (Waviot), прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя. Схема установки на неизолированный/изолированный провод приведены ниже:

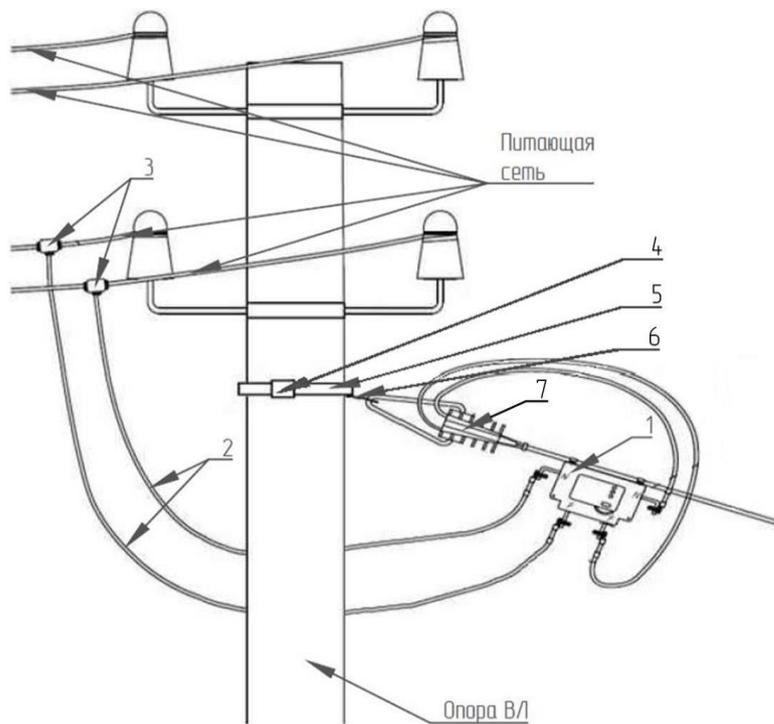


Рис. 3. Схема установки однофазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ с неизолированными проводами.

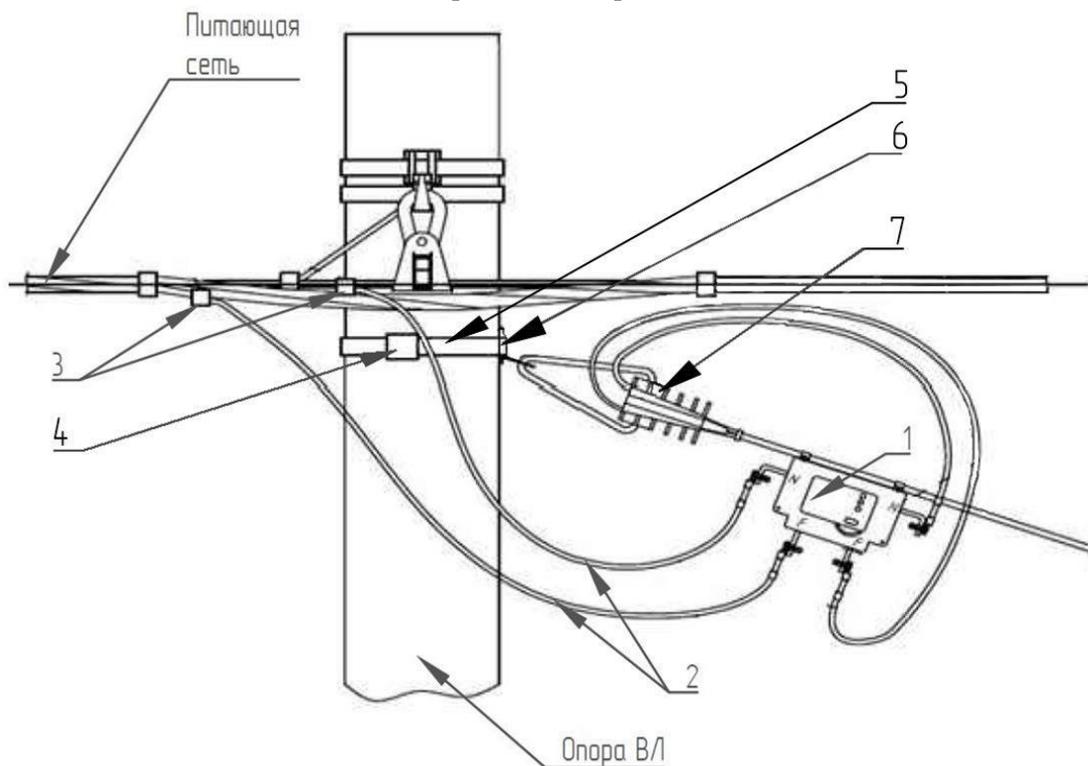


Рис. 4. Схема установки однофазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ с изолированными проводами (СИП).

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 5

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Прибор учета	шт.	1	
2	Провод СИП 2х16	м.	2	
3	Зажим ответвительный прокалывающий (для изолированного провода)/плашечный (для неизолированного провода)	шт.	2	
4	Скрепа	шт.	1	
5	Металлическая лента 20х0,7	м.	1	
6	Кронштейн анкерный	шт.	1	
7	Зажим анкерный	шт.	1	

1.1.3 При установке однофазного прибора учета сплит исполнения типа РИМ 189.1х-2х., прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя. Схема установки на неизолированный/изолированный провод приведены ниже:

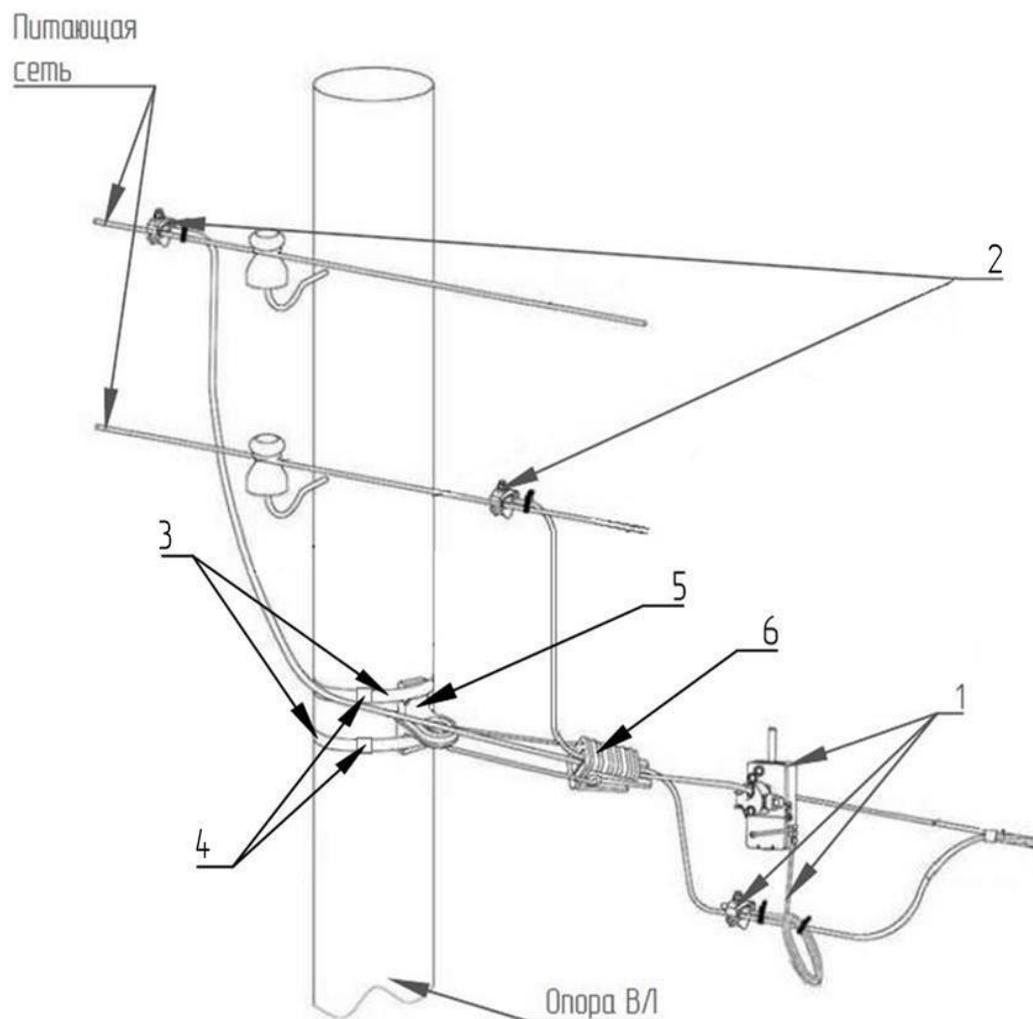


Рис. 5. Схема установки однофазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ с неизолированными проводами.

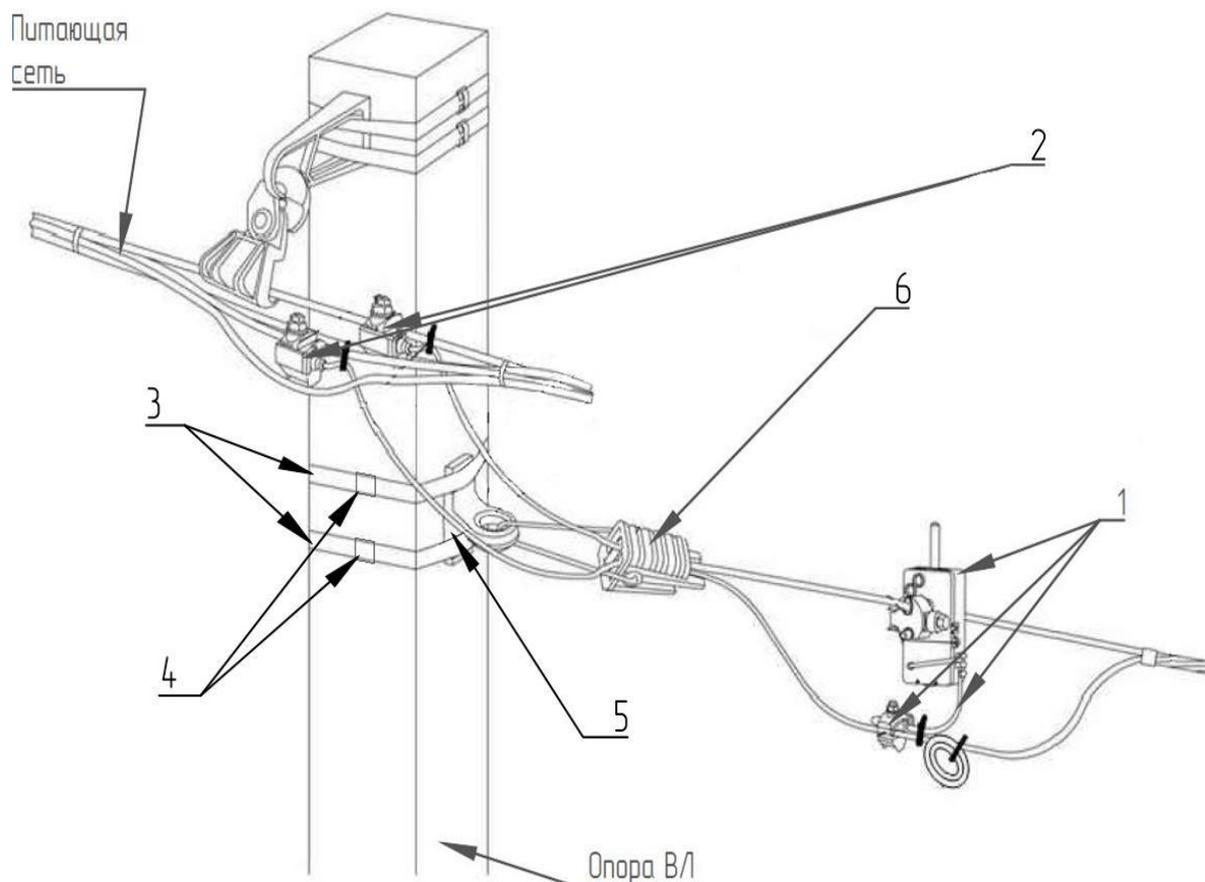


Рис. 6. Схема установки однофазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ с изолированными проводами (СИП).

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 6

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Прибор учета	шт.	1	
2	Зажим ответвительный прокалывающий (для изолированного провода)/плашечный (для неизолированного провода)	шт.	4	*
3	Металлическая лента 20x0,7	м.	2	
4	Скрепа	шт.	2	
5	Кронштейн анкерный	шт.	1	
6	Зажим анкерный	шт.	1	*

* - зависит от комплектации прибора учета

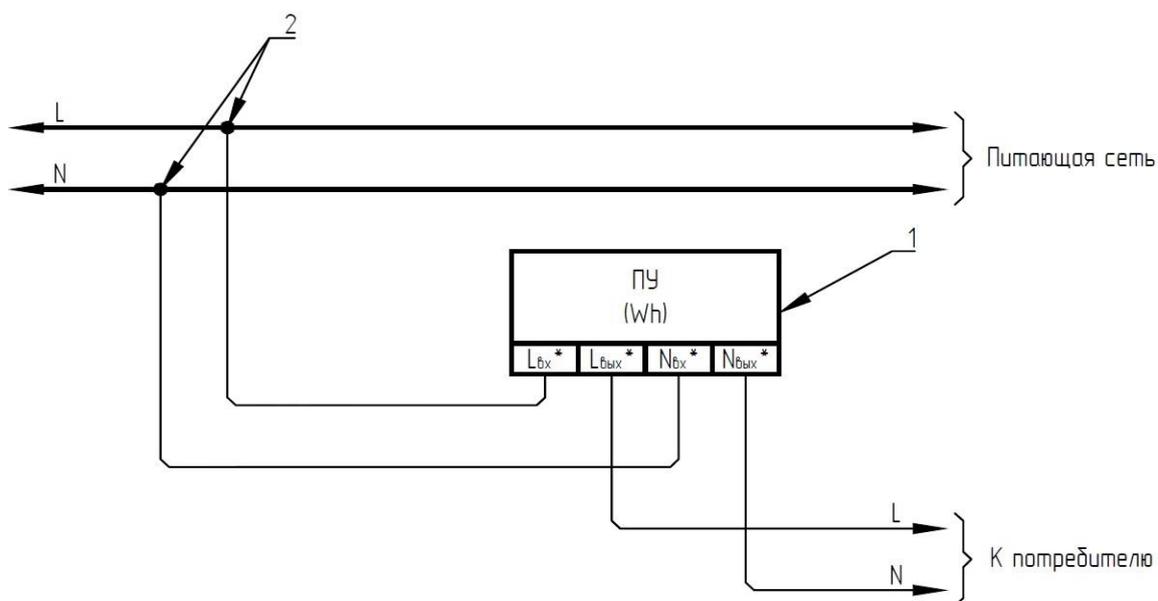


Рис. 7. Схема подключения однофазного прибора учета сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ.

1.2 Установка трехфазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ.

1.2.1 При установке трехфазного прибора учета сплит исполнения типа: РиМ 489, Милур 307, СЕ308 (Энергомера), Фобос 3S (Waviot), Мир С-04, прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя. Схема установки на неизолированный/изолированный провод приведены ниже:

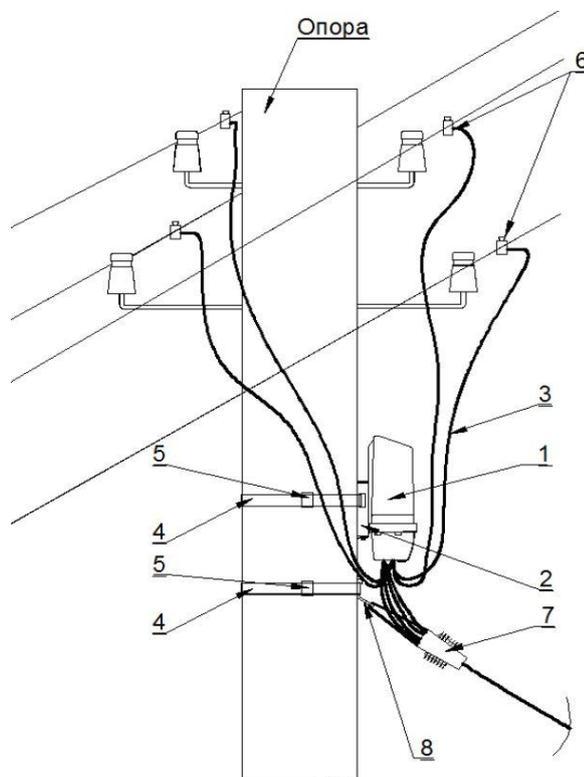


Рис. 8. Схема установки трехфазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ с неизолированными проводами.

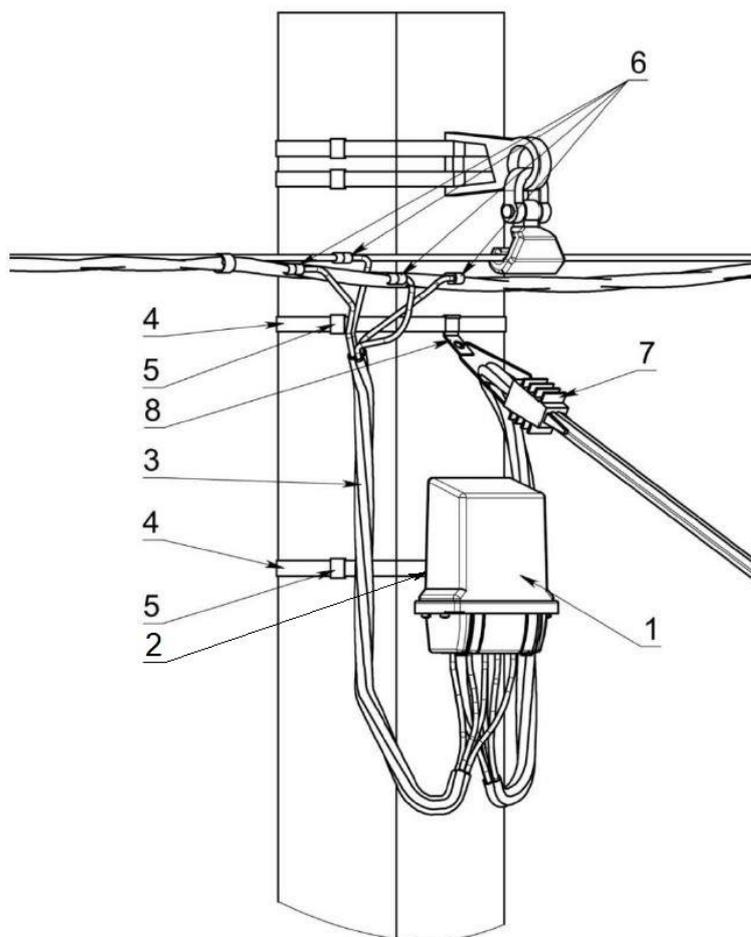


Рис. 9. Схема установки трехфазного прибора учета типа сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ с изолированными проводами (СИП).

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 7

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Прибор учета	шт.	1	
2	Рейка монтажная	шт.	1	В комплекте с ПУ
3	Провод СИП 4x16	м.	4	
4	Металлическая лента 20x0,7	м.	2	
5	Скрепа	шт.	2	
6	Зажим ответвительный прокалывающий (для изолированного провода)/плашечный (для неизолированного провода)	шт.	4	
7	Зажим анкерный	шт.	1	
8	Кронштейн анкерный	шт.	1	

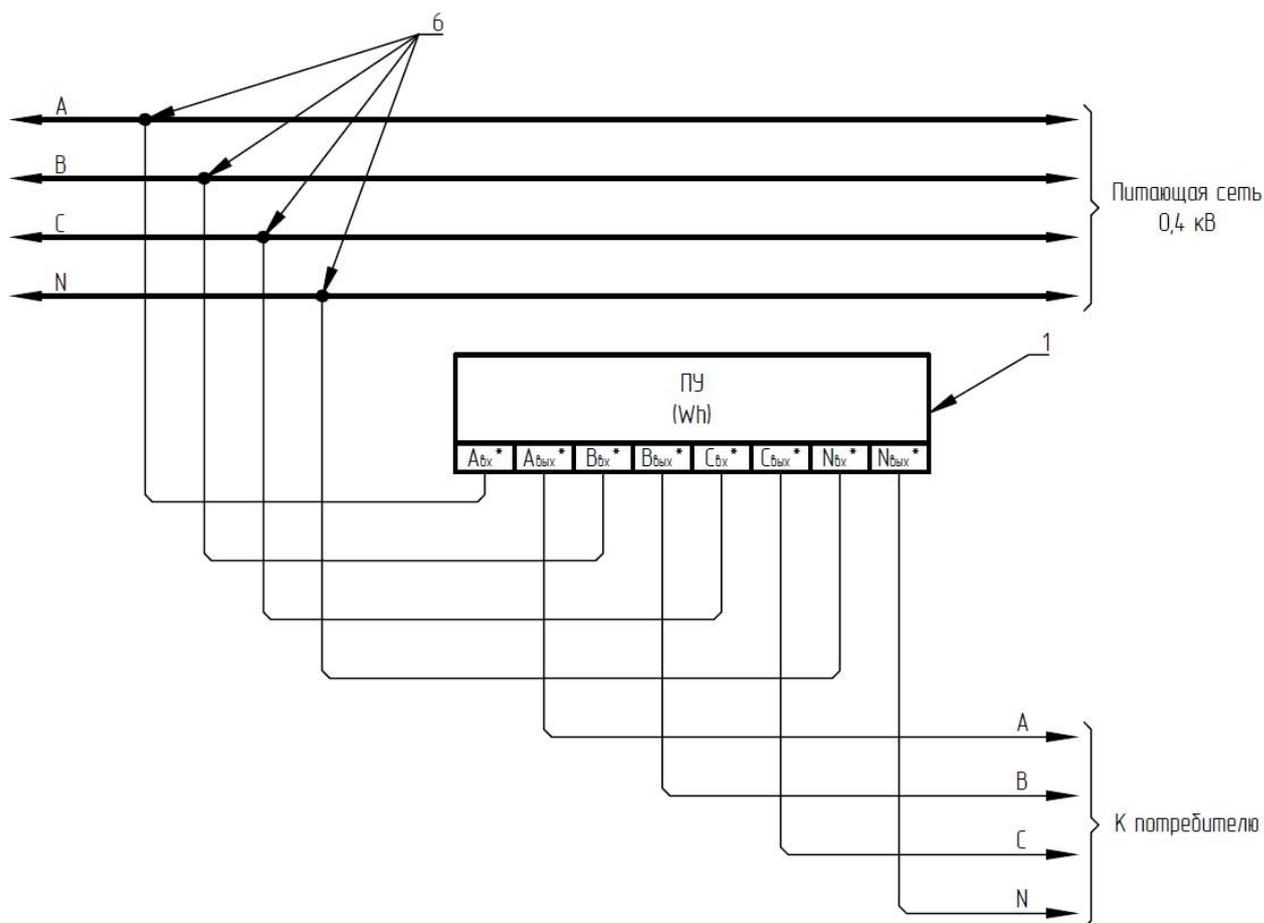


Рис. 10. Схема подключения трехфазного прибора учета сплит на опоре ВЛ-0,4 кВ.

2. Установка трехфазного ПУ полукосвенного включения в шкаф, подключенного с ВЛ-0,4 кВ совместно с измерительными трансформаторами тока.

2.1. Установка трехфазного ПУ полукосвенного включения со встроенным GSM/GPRS-модемом в шкаф, подключенного с ВЛ-0,4 кВ совместно с измерительными трансформаторами тока.

При монтаже трехфазного прибора учета полукосвенного включения в шкаф на опоре ВЛ-0,4 кВ. с подключением измерительных трансформаторов тока через испытательную коробку, прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя.

При установке шкафа на опоре, спуски к шкафу учета и монтаж шкафа учета допускается выполнять с креплением на кронштейнах от тела опоры на 10-20 см для обслуживания, ревизии элементов опоры ВЛ (траверсы, изоляторы, осветительные приборы и пр.) с подъемом на опору с помощью монтерских лазов.

Крепление выносного шкафа к опоре линий электропередач рекомендуется осуществлять хомутами из бандажной ленты. Крепление прибора учета и автоматического выключателя к монтажной панели шкафа рекомендуется осуществлять на DIN-рейку или винтами (саморезами) на монтажную панель.

Выносную антенну GSM/GPRS коммуникационного оборудования расположить таким образом, чтобы обеспечить наилучший уровень GSM-сигнала, при использовании металлического шкафа необходимо предусмотреть вынос антенны за пределы шкафа.

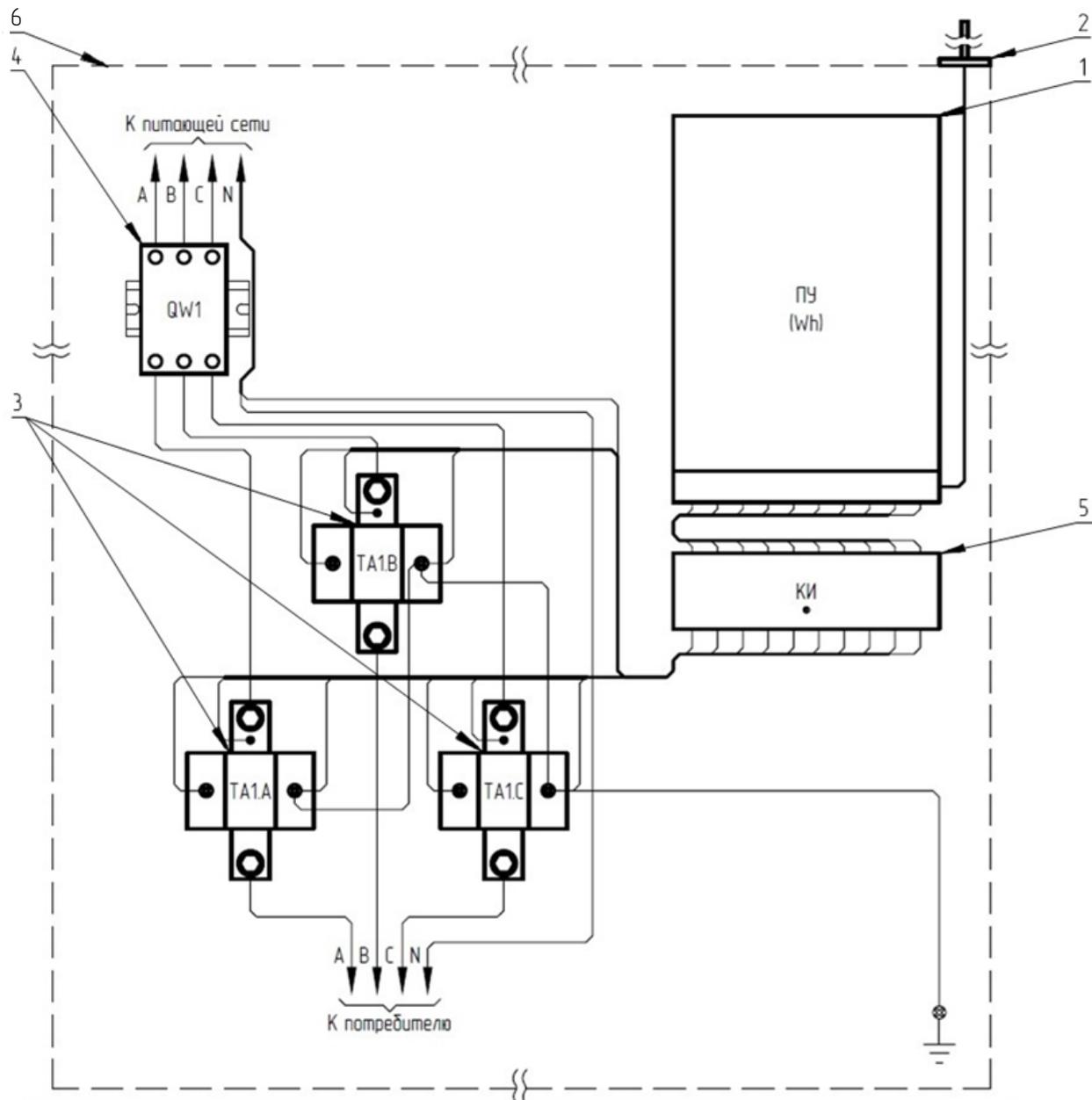


Рис. 11. Схема подключения трехфазного прибора учета полукосвенного включения со встроенным GSM/GPRS-модемом в шкафу совместно с измерительными трансформаторами тока.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 8

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Прибор учета	шт.	1	
2	Антенна GSM/GPRS	шт.	1	
3	Измерительный трансформатор тока однофазный	шт.	3	
4	Автоматический выключатель 3Р (под опломбировку)	шт.	1	
5	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	
6	Шкаф учета ЦМГП-4-0 IP 54 (800x500x250)	шт.	1	
7	DIN-рейка	шт.	1	
8	Комплект крепежа для DIN-рейки	КОМПЛ.	1	
9	Комплект крепежа шкафа к опоре	КОМПЛ.	1	
10	Провод ПВ-1 1x1,5	м.	12	Цепи напряжения
11	Провод ПВ-1 1x2,5	м.	20	Цепи токовые
12	Шина «N» с изолятором на DIN-рейку	шт.	1	
13	Скрепка	шт.	2	
14	Металлическая лента 20x0,7	м.	4	Для крепления шкафа к опоре

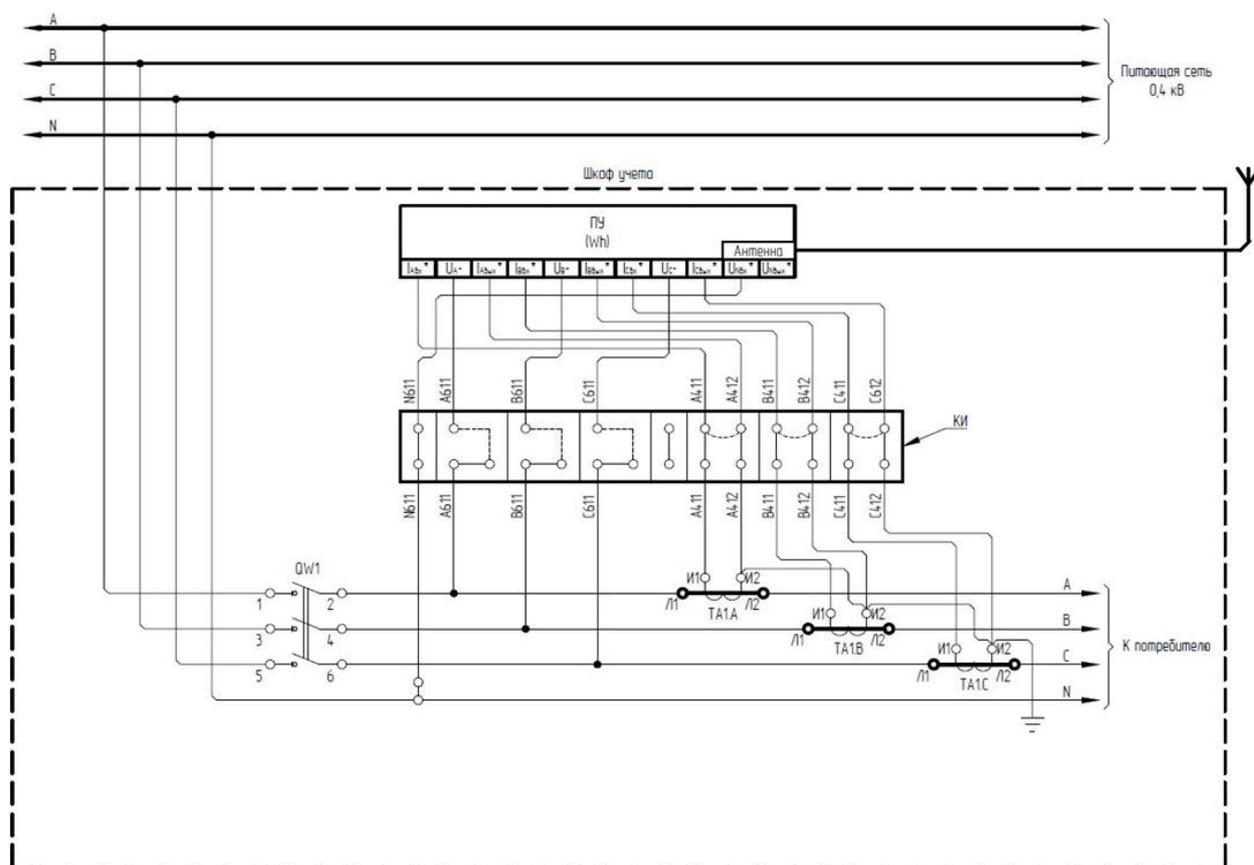


Рис. 12. Схема подключения трехфазного прибора учета полукосвенного включения со встроенным GSM/GPRS-модемом в шкафу совместно с измерительными трансформаторами тока.

2.2. Установка трехфазного ПУ полукосвенного включения в шкафу, подключенного с ВЛ-0,4 кВ совместно с измерительных трансформаторов тока в комплекте с блоком ДСД.

При монтаже трехфазного прибора учета полукосвенного включения в шкафу на опоре ВЛ 0,4 кВ. с подключением измерительных трансформаторов тока через испытательную коробку, прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя.

При установке шкафа на опоре, спуски к шкафу учета и монтаж шкафа учета допускается выполнить с креплением на кронштейнах от тела опоры на 10-20 см для обслуживания, ревизии элементов опоры ВЛ (траверсы, изоляторы, осветительные приборы и пр.) с подъемом на опору с помощью монтерских лазов.

Крепление выносного шкафа к опоре линий электропередач рекомендуется осуществлять хомутами из бандажной ленты. Крепление прибора учета и автоматического выключателя к монтажной панели шкафа рекомендуется осуществлять на DIN-рейку или винтами (саморезами) на монтажную панель.

С целью подключения прибора учета к ИСУ, прибор учета должен оснащаться внешним коммуникационным оборудованием (GSM/GPRS-терминалом).

Выносную антенну GSM/GPRS коммуникационного оборудования расположить таким образом, чтобы обеспечить наилучший уровень GSM-сигнала, при использовании металлического шкафа необходимо предусмотреть вынос антенны за пределы шкафа.

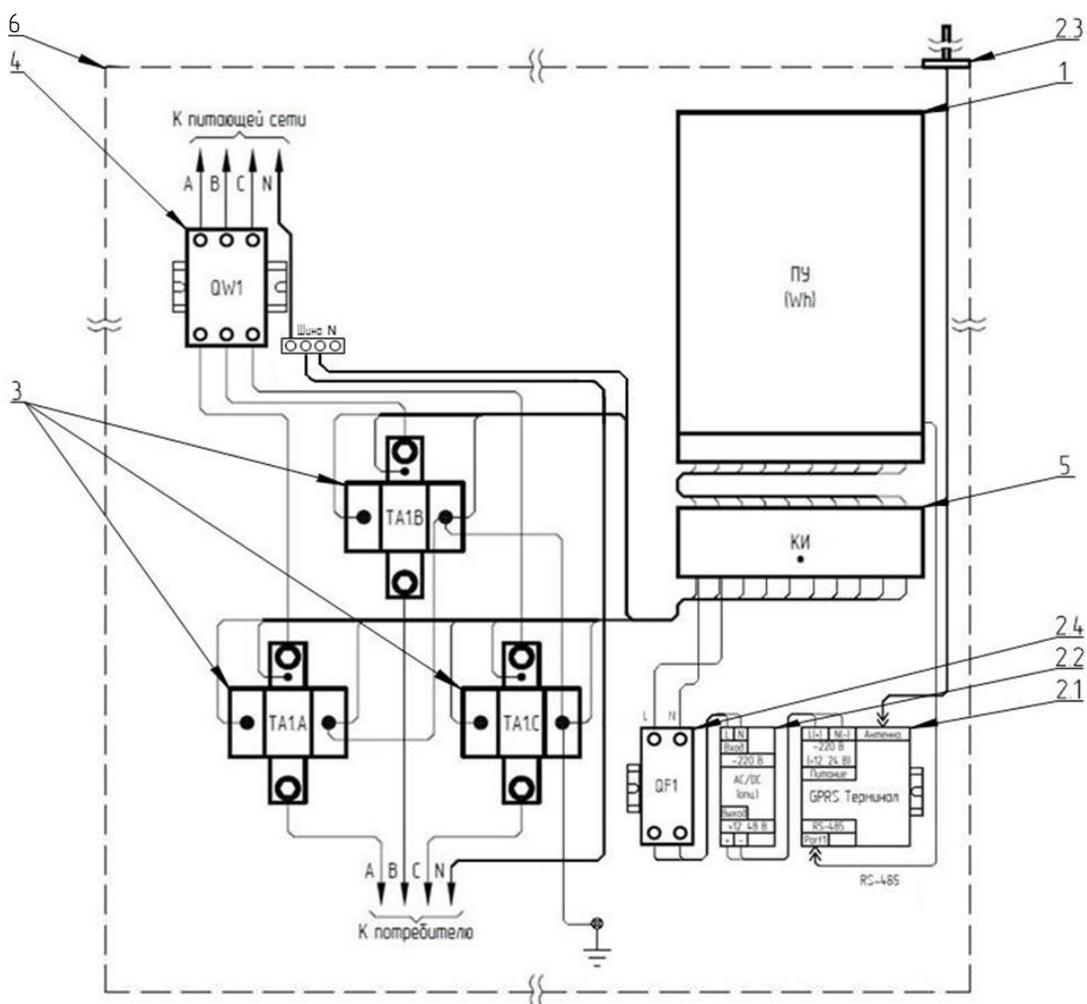


Рис. 13. Схема подключения трехфазного прибора учета полукосвенного включения в шкафу совместно с измерительными трансформаторами тока в комплекте с блоком ДСД.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 9

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Прибор учета	шт.	1	
2.1	GSM/GPRS терминал	шт.	1	
2.2	Источник питания для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
2.3	Антенна для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
2.4	Автоматический выключатель 2P	шт.	1	На питание GSM/GPRS терминала
3	Измерительный трансформатор тока однофазный	шт.	3	
4	Автоматический выключатель 3P (под опломбировку)	шт.	1	
5	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	
6	Шкаф учета ЩМП-4-0 IP 54 (800x500x250)	шт.	1	
7	DIN-рейка	шт.	2	
8	Комплект крепежа для DIN-рейки	компл.	2	
9	Комплект крепежа шкафа к опоре	компл.	1	
10	Провод ПВ-1 1x1,5	м.	12	Цепи напряжения
11	Провод ПВ-1 1x2,5	м.	20	Цепи токовые
12	Кабель Витая пара FTP 2 пары (FTP 2x2x0,51 5e out/Cu.)	м.	3	
13	Шина «N» с изолятором на DIN-рейку	шт.	1	
14	Скрепа	шт.	2	
15	Металлическая лента 20x0,7	м.	4	Для крепления шкафа к опоре

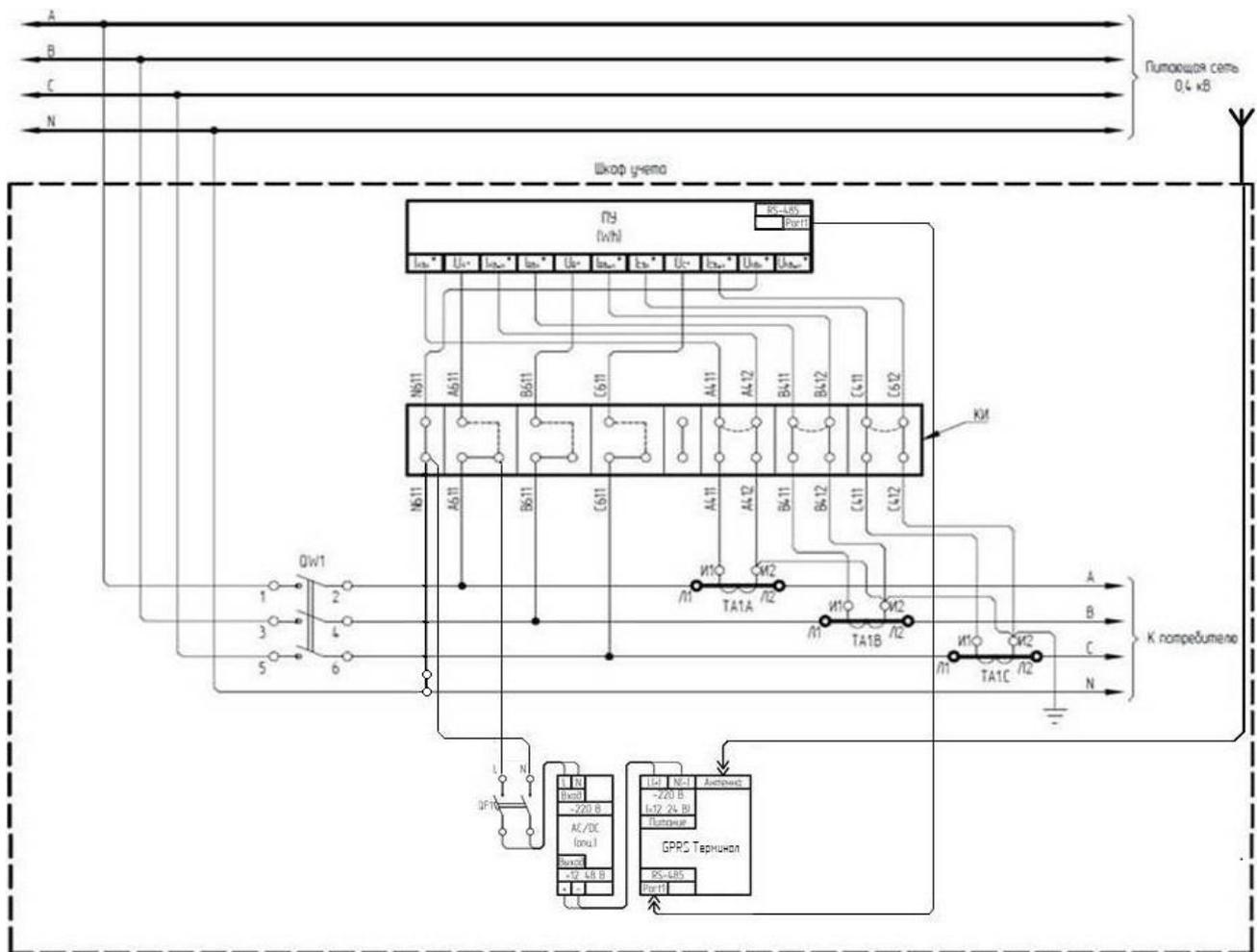


Рис. 14. Схема подключения трехфазного прибора учета полукосвенного включения в шкаф совместно с измерительными трансформаторами тока в комплекте с блоком ДСД.

3. Установка прибора учета в РУ-0,4 кВ.

3.1 Установка однофазного прибора учета со встроенным GSM/GPRS-модемом в РУ-0,4 кВ.

В данном техническом решении представлена схема размещения однофазного прибора учета в РУ-0,4 кВ в шкафу учета. Прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя.

Для обеспечения возможности безопасной замены приборов учета прямого включения при их установке в выносных шкафах, должна быть предусмотрена установка автоматических выключателей или выключателей нагрузки. Если отсутствует техническая возможность и необходимость установки ПУ в отдельном шкафу учета, то прибор учета монтируется на щите или монтажной панели в месте ранее установленного прибора учета.

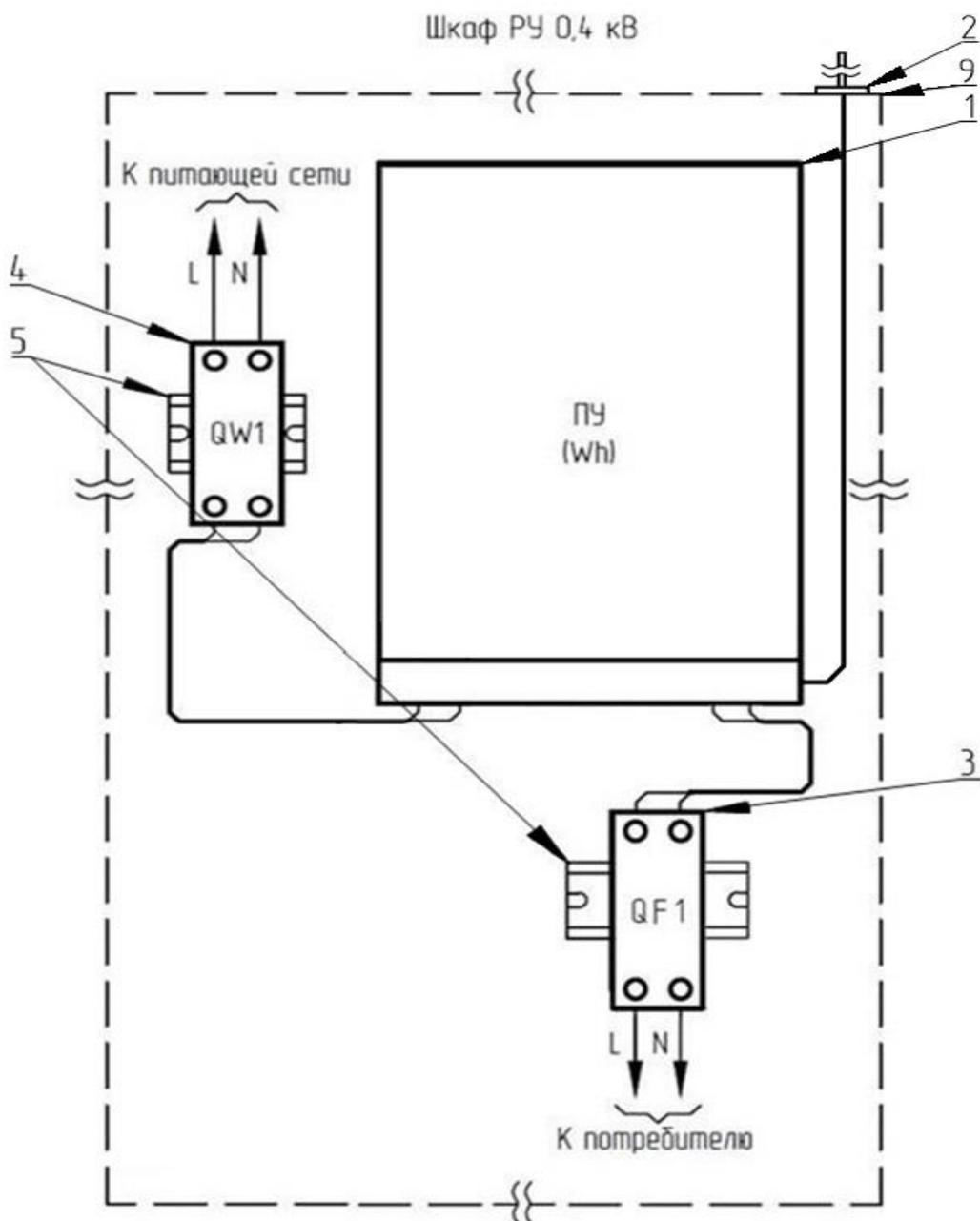


Рис. 15. Схема установки однофазного прибора учета со встроенным GSM/GPRS-модемом в шкафу учета в РУ-0,4 кВ.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 10

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Прибор учета	шт.	1	
2	Антенна GSM/GPRS	шт.	1	
3	Выключатель нагрузки 2P	шт.	1	
4	Автоматический выключатель 2P (под опломбировку)	шт.	1	
5	DIN-рейка	шт.	2	
6	Комплект крепежа для DIN-рейки	компл.	2	
7	Провод ПУ-1 1x16	м.	4	
8	Комплект крепежа для установки ПУ в шкафу РУ-0,4 кВ.	компл.	1	
9	Шкаф учета	шт.	1	
10	Комплект крепежа для установки шкафа в РУ-0,4 кВ.	компл.	1	

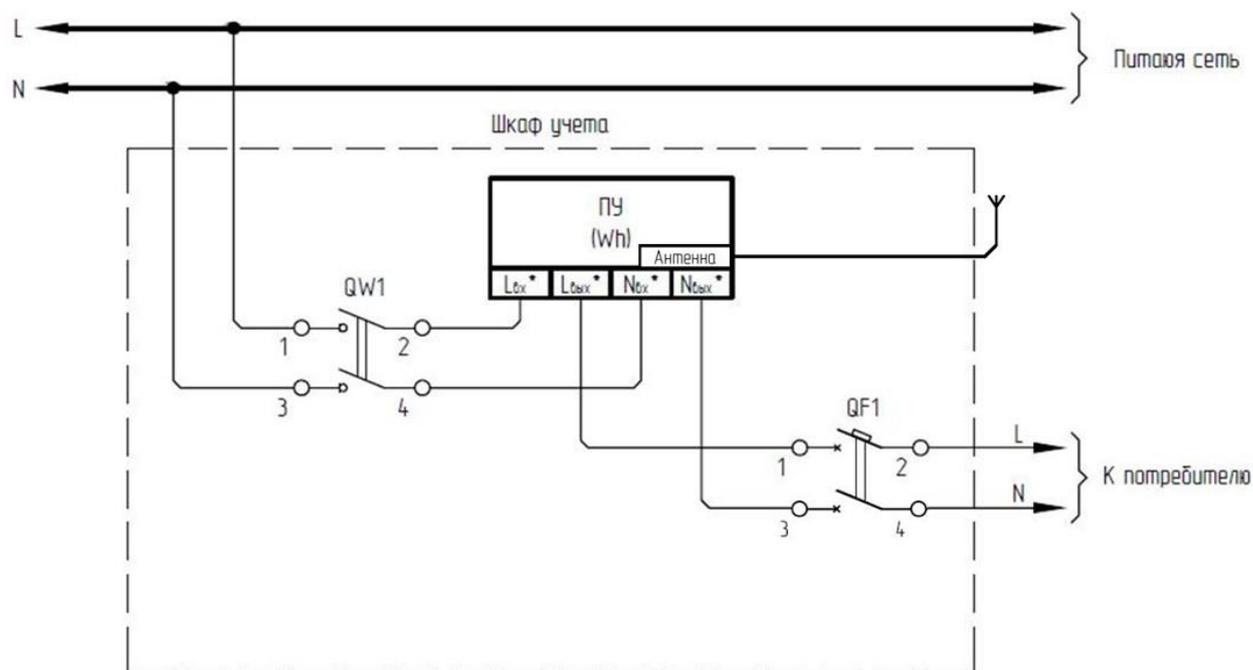


Рис. 16. Схема установки однофазного прибора учета со встроенным GSM/GPRS-модемом в шкафу учета в РУ-0,4 кВ.

3.2 Установка трехфазного прибора учета прямого включения со встроенным GSM/GPRS-модемом в РУ-0,4 кВ.

В данном техническом решении представлена схема размещения трехфазного прибора учета в РУ-0,4 кВ в шкафу учета. Прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя.

Для обеспечения возможности безопасной замены приборов учета прямого включения при их установке в выносных шкафах, должна быть предусмотрена установка автоматических выключателей или выключателей нагрузки. Если отсутствует техническая возможность установки ПУ в шкафу учета, то прибор учета монтируется на месте ранее установленного прибора учета.

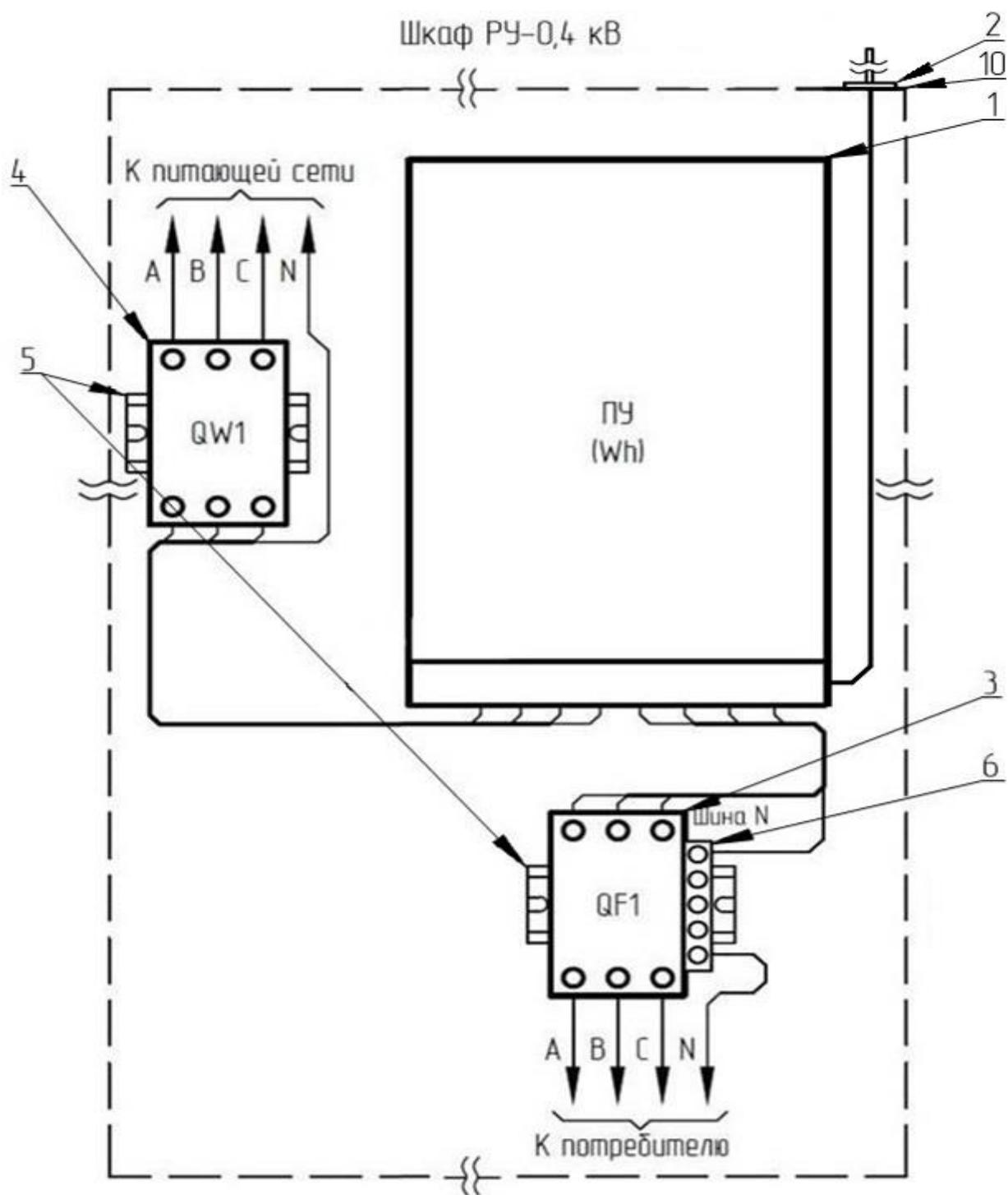


Рис. 17. Схема установки трехфазного прибора учета прямого включения со встроенным GSM/GPRS-модемом в шкафу учета в РУ-0,4 кВ.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 11

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Прибор учета	шт.	1	
2	Антенна GSM/GPRS	шт.	1	
3	Выключатель нагрузки ЗР	шт.	1	
4	Автоматический выключатель ЗР (под опломбировку)	шт.	1	
5	DIN-рейка	шт.	3	
6	Шина «N» с изолятором на DIN-рейку	шт.	1	
7	Комплект крепежа для DIN-рейки	компл.	3	
8	Провод ПУ-1 1x16	м.	8	
9	Комплект крепежа для установки ПУ в шкафу РУ-0,4 кВ.	компл.	1	
10	Шкаф учета	шт.	1	
11	Комплект крепежа для установки шкафа в РУ-0,4 кВ.	компл.	1	

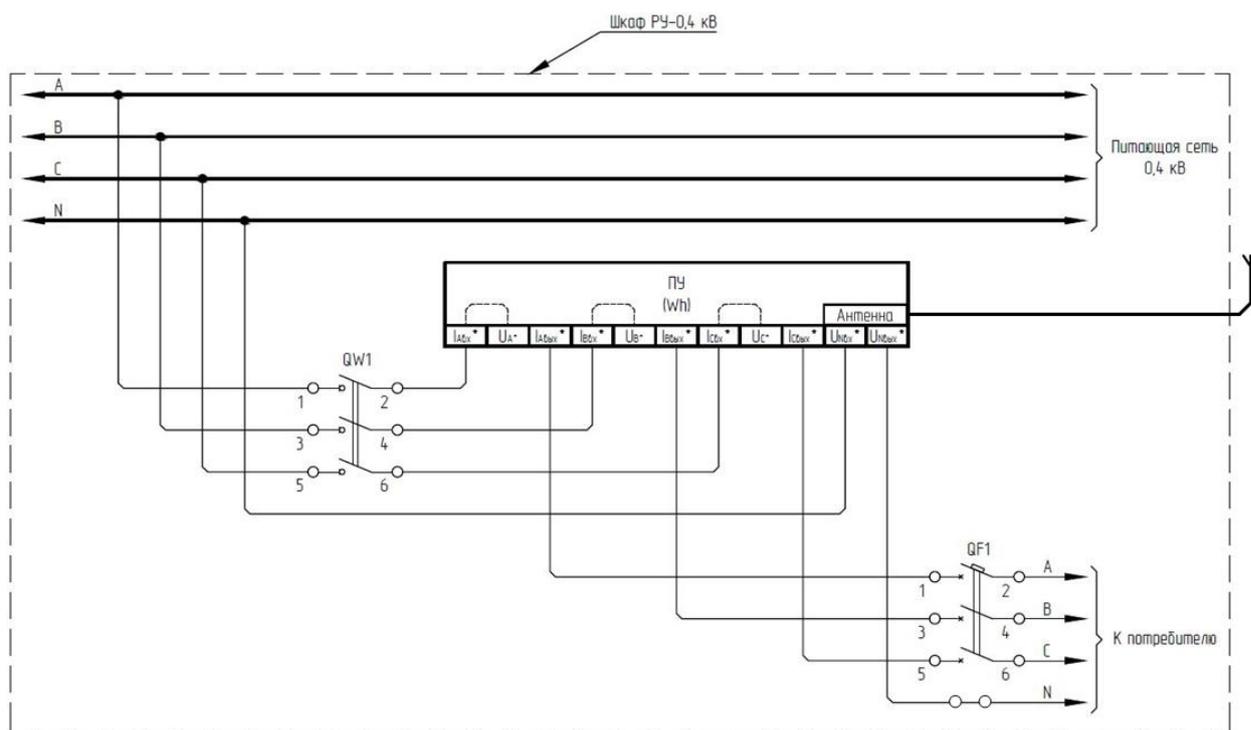


Рис. 18. Схема установки трехфазного прибора учета прямого включения со встроенным GSM/GPRS-модемом в шкафу учета в РУ-0,4 кВ.

3.3 Установка однофазного прибора учета в РУ-0,4 кВ. в комплекте с блоком ДСД.

В данном техническом решении представлена схема размещения однофазного прибора учета в РУ-0,4 кВ в шкафу учета. Прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя.

Для обеспечения возможности безопасной замены приборов учета прямого включения при их установке в выносных шкафах, должна быть предусмотрена установка автоматических выключателей или выключателей нагрузки. Если отсутствует техническая возможность и необходимость установки ПУ в отдельном шкафу учета, то прибор учета монтируется на щите или монтажной панели в месте ранее установленного прибора учета.

С целью подключения прибора учета к ИСУ, прибор учета должен оснащаться внешним коммуникационным оборудованием (GSM/GPRS-терминалом).

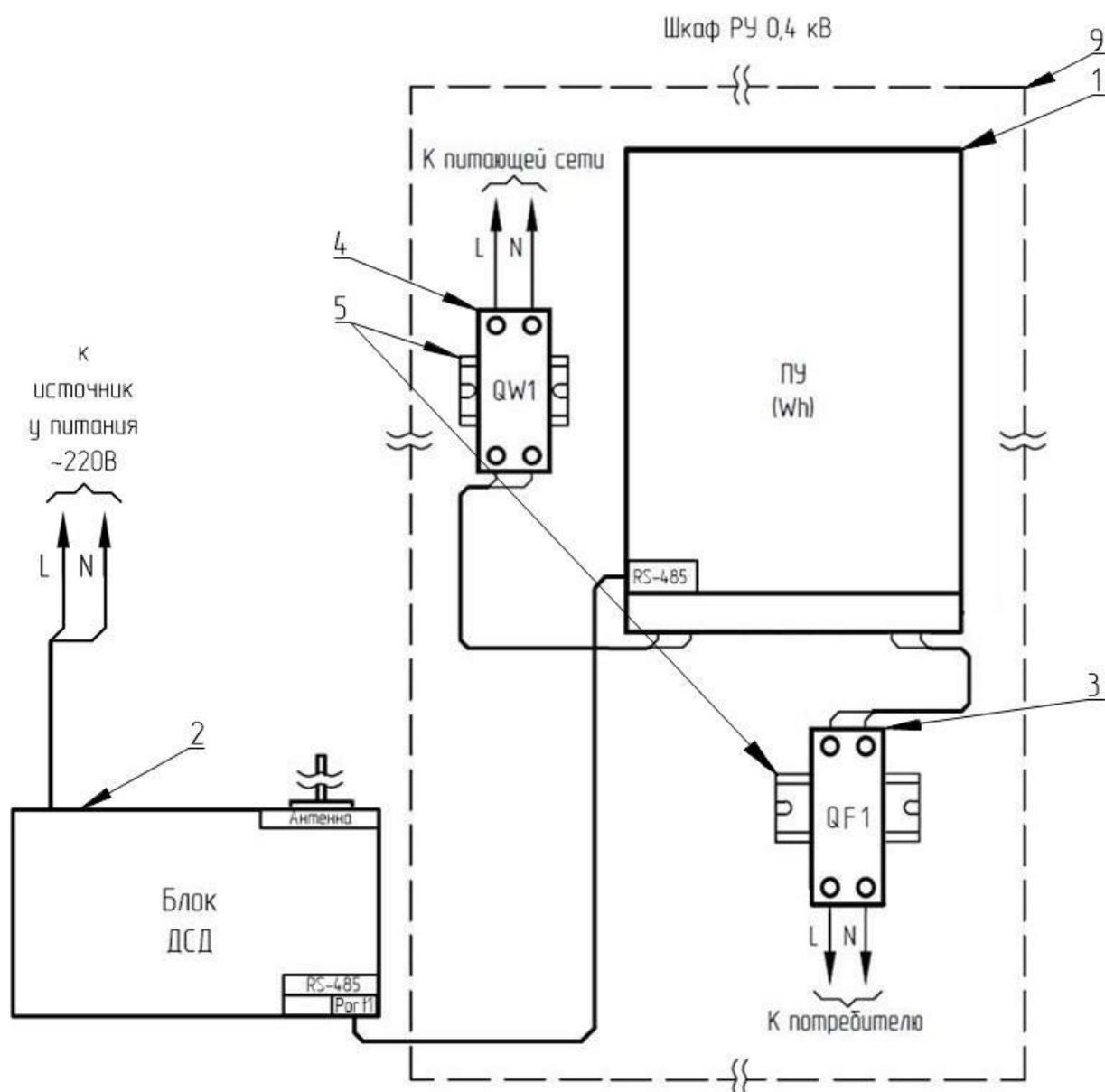


Рис. 19. Схема установки однофазного прибора учета в шкафу учета в РУ-0,4 кВ. в комплекте с блоком ДСД.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 12

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Прибор учета	шт.	1	
2	Блок ДСД	шт.	1	
3	Выключатель нагрузки 2P	шт.	1	
4	Автоматический выключатель 2P (под опломбировку)	шт.	1	
5	DIN-рейка	шт.	3	
6	Комплект крепежа для DIN-рейки	компл.	3	
7	Провод ПУ-1 1x16	м.	4	
8	Комплект крепежа для установки ПУ в шкафу РУ-0,4 кВ.	компл.	1	
9	Шкаф учета	шт.	1	
10	Кабель Витая пара FTP 2 пары (FTP 2x2x0,51 5e out/Cu.)	м.	5	
11	Комплект крепежа для установки шкафа в РУ-0,4 кВ.	компл.	1	

Схема подключения однофазного прибора учета в РУ-0,4 кВ.

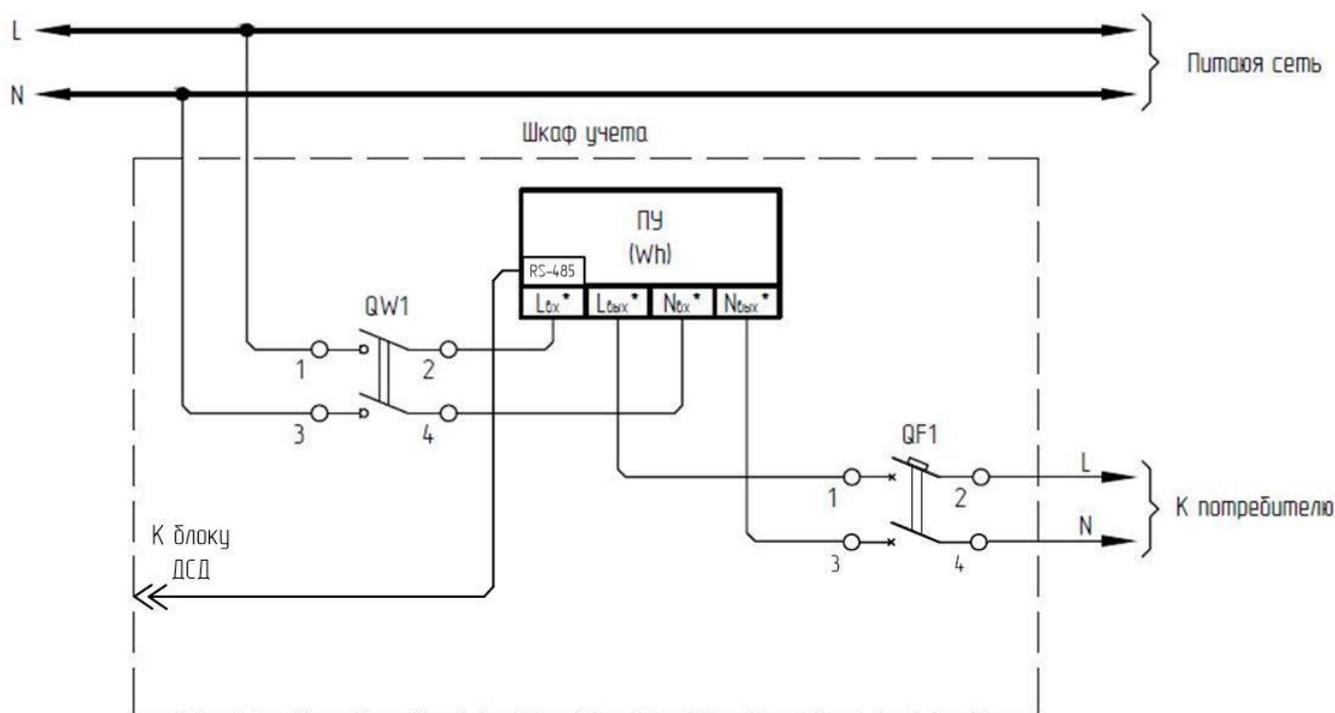


Рис. 20. Схема установки однофазного прибора учета в шкафу учета в РУ-0,4 кВ. в комплекте с блоком ДСД.

3.4 Установка трехфазного прибора учета прямого включения в РУ-0,4 кВ. в комплекте с блоком ДСД.

В данном техническом решении представлена схема размещения трехфазного прибора учета в РУ-0,4 кВ в шкафу учета. Прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя.

Для обеспечения возможности безопасной замены приборов учета прямого включения при их установке в выносных шкафах, должна быть предусмотрена установка автоматических выключателей или выключателей нагрузки. Если отсутствует техническая возможность и необходимость установки ПУ в отдельном шкафу учета, то прибор учета монтируется на щите или монтажной панели в месте ранее установленного прибора учета.

С целью подключения прибора учета к ИСУ, прибор учета должен оснащаться внешним коммуникационным оборудованием (GSM/GPRS-терминалом).

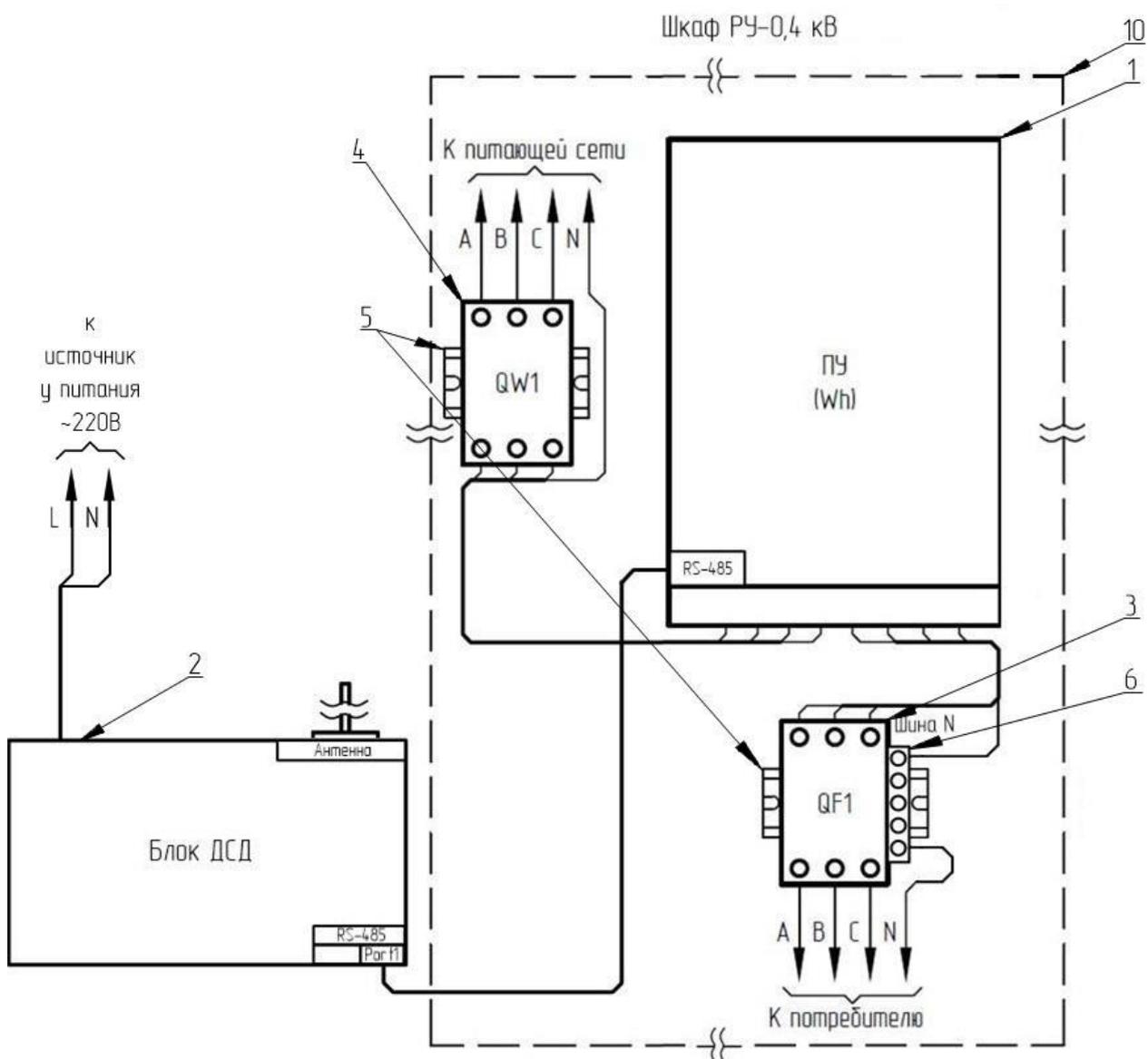


Рис. 21. Схема установки трехфазного прибора учета прямого включения в шкафу учета в РУ-0,4 кВ. в комплекте с блоком ДСД.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 13

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Прибор учета	шт.	1	
2	Блок ДСД	шт.	1	
3	Выключатель нагрузки ЗР	шт.	1	
4	Автоматический выключатель ЗР (под опломбировку)	шт.	1	
5	DIN-рейка	шт.	2	
6	Шина «N» с изолятором на DIN-рейку	шт.	1	
7	Комплект крепежа для DIN-рейки	компл.	2	
8	Провод ПУ-1 1x16	м.	8	
9	Комплект крепежа для установки ПУ в шкафу РУ-0,4 кВ.	компл.	1	
10	Шкаф учета	шт.	1	
11	Кабель Витая пара FTP 2 пары (FTP 2x2x0,51 5e out/Cu.)	м.	5	
12	Комплект крепежа для установки шкафа в РУ-0,4 кВ.	компл.	1	

Схема подключения трехфазного прибора учета прямого включения в РУ-0,4 кВ.

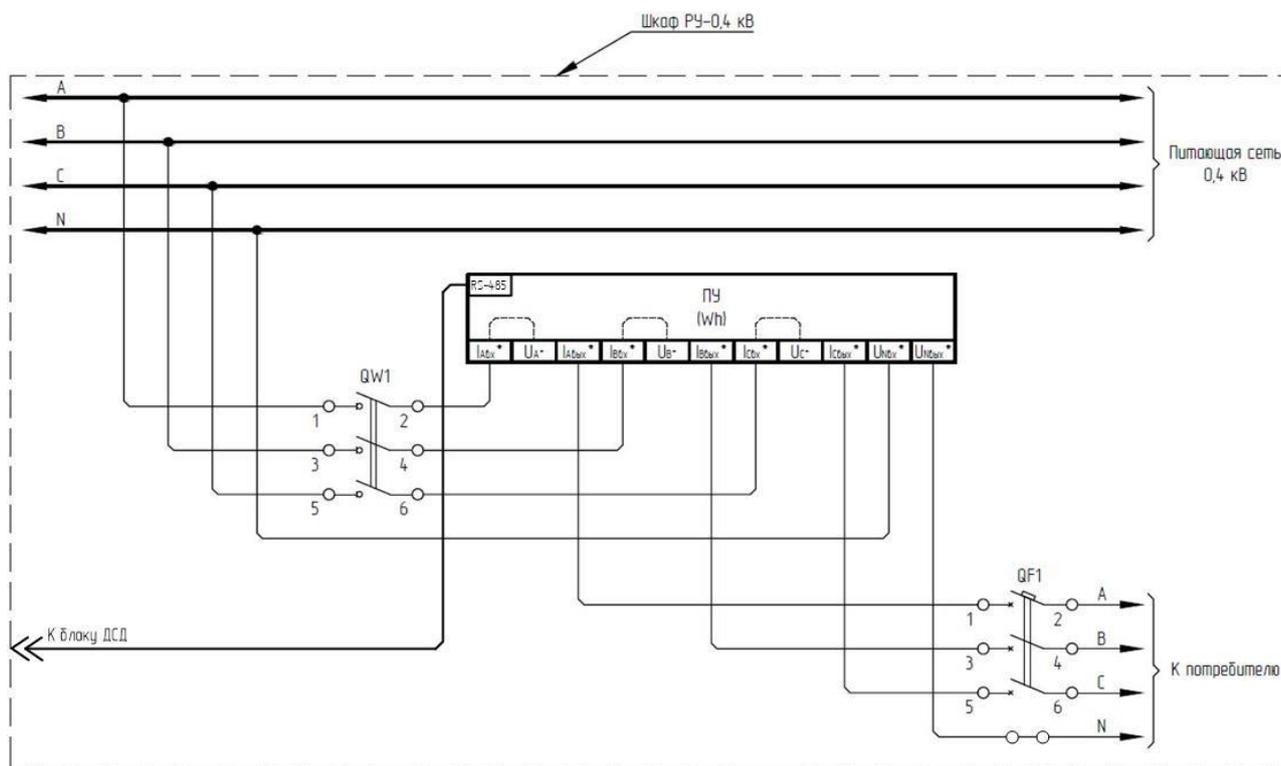


Рис. 22. Схема установки трехфазного прибора учета прямого включения в шкафу учета в РУ-0,4 кВ. в комплекте с блоком ДСД.

3.5 Установка трехфазного прибора учета полукосвенного включения со встроенным GSM/GPRS-модемом в РУ-0,4 кВ.

В данном техническом решении представлена схема размещения трехфазного прибора учета полукосвенного включения в РУ-0,4 кВ в шкафу учета или на месте ранее установленного. Прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя. Если отсутствует техническая возможность и необходимость установки ПУ в отдельном шкафу учета, то прибор учета монтируется на щите или монтажной панели в месте ранее установленного прибора учета.

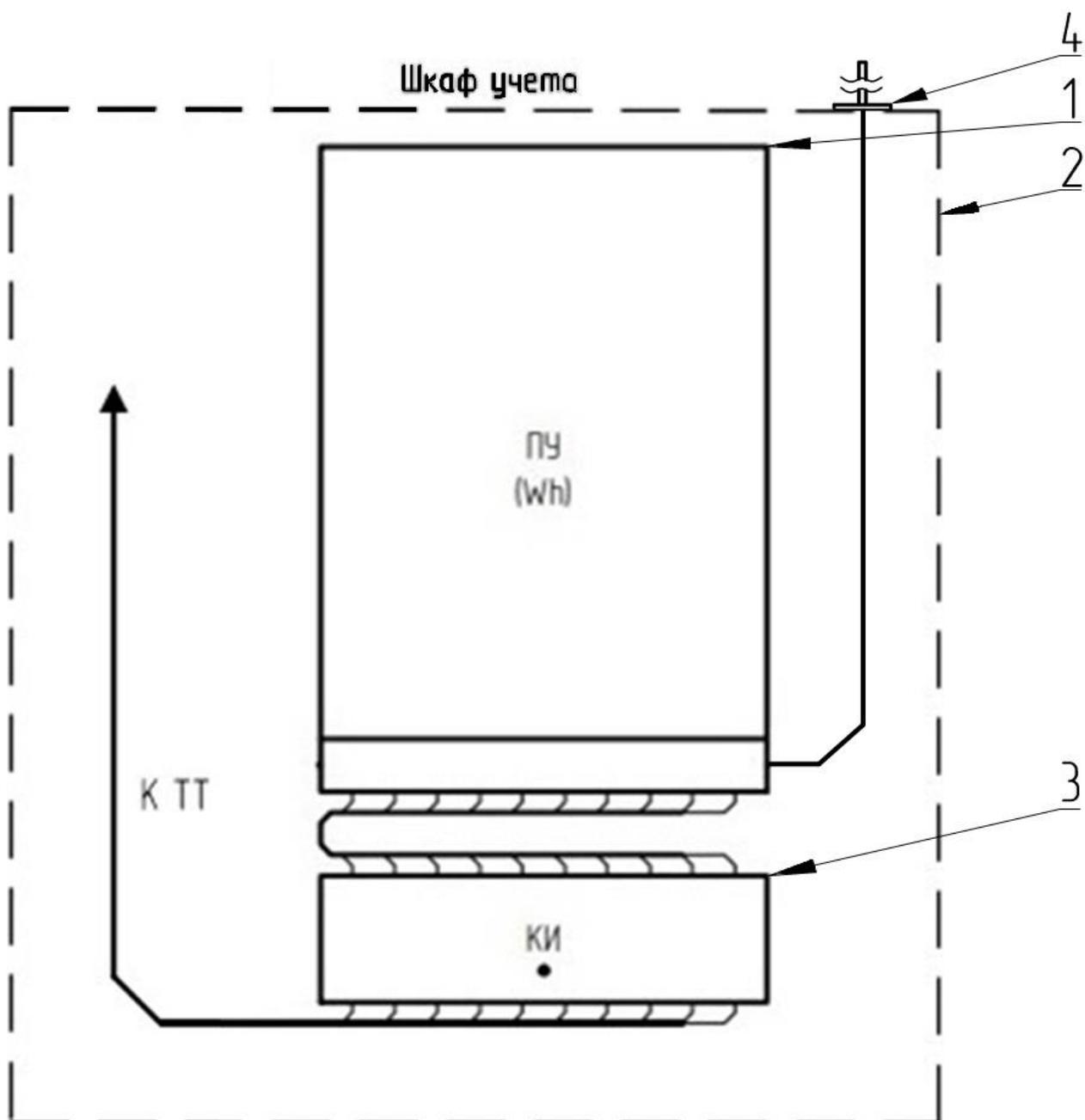


Рис. 23. Схема установки трехфазного прибора учета полукосвенного со встроенным GSM/GPRS-модемом включения в шкафу учета в РУ-0,4 кВ.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 14

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Шкаф учета	шт.	1	
2	Прибор учета	шт.	1	
3	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	
4	Антенна GSM/GPRS	шт.	1	
5	Провод ПУ-1 1x16	м.	8	
6	Комплект крепежа для установки ПУ в шкафу РУ-0,4 кВ.	компл.	1	
7	Комплект крепежа для установки шкафа в РУ-0,4 кВ.	компл.	1	

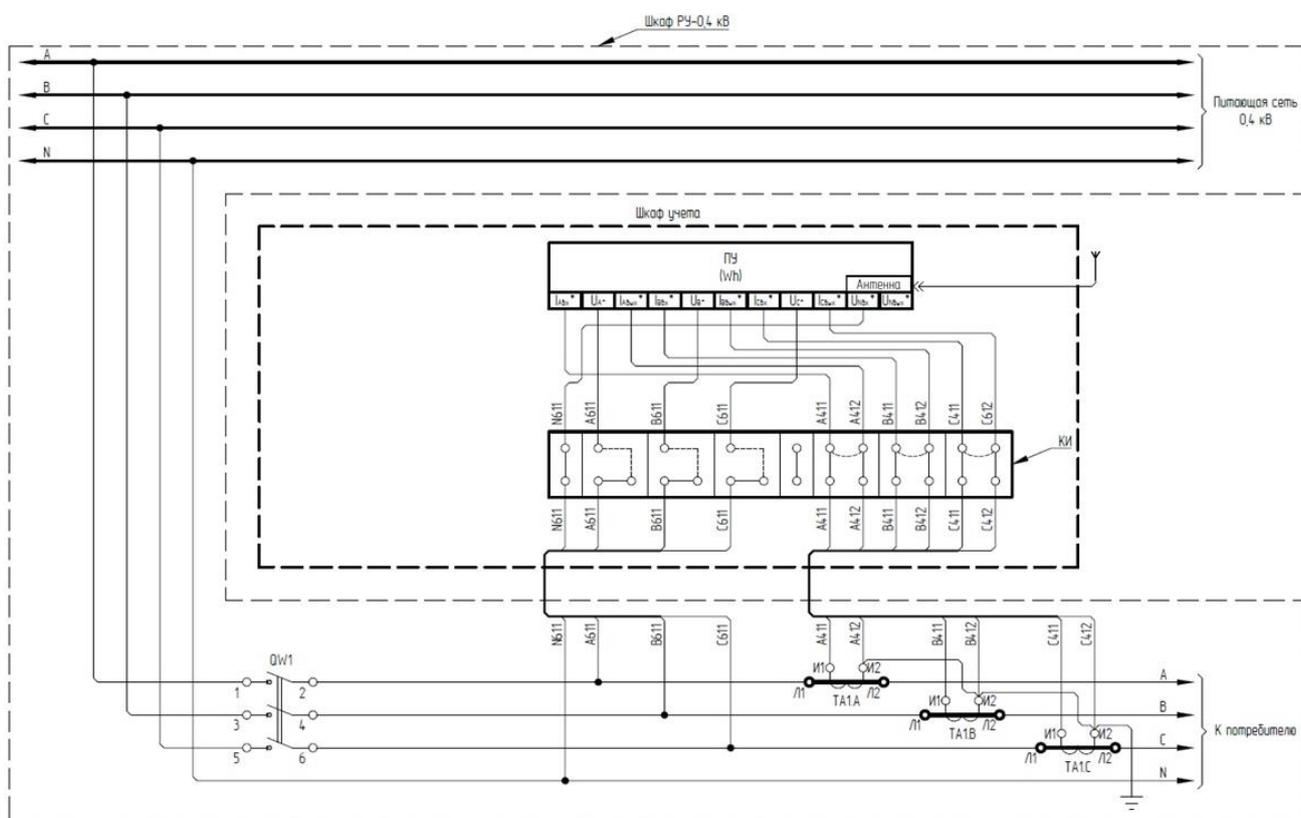


Рис. 24. Схема установки трехфазного прибора учета полукосвенного включения со встроенным GSM/GPRS-модемом в РУ-0,4 кВ.

3.6 Установка трехфазного прибора учета полукосвенного включения в РУ-0,4 кВ. в комплекте с блоком ДСД.

В данном техническом решении представлена схема размещения трехфазного прибора учета полукосвенного включения в РУ-0,4 кВ в шкафу учета или на месте ранее установленного. Прибор учета устанавливается в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу завода изготовителя. Если отсутствует техническая возможность и необходимость установки ПУ в отдельном шкафу учета, то прибор учета монтируется на щите или монтажной панели в месте ранее установленного прибора учета.

С целью подключения прибора учета к ИСУ, прибор учета должен оснащаться внешним коммуникационным оборудованием (GSM/GPRS-терминалом).

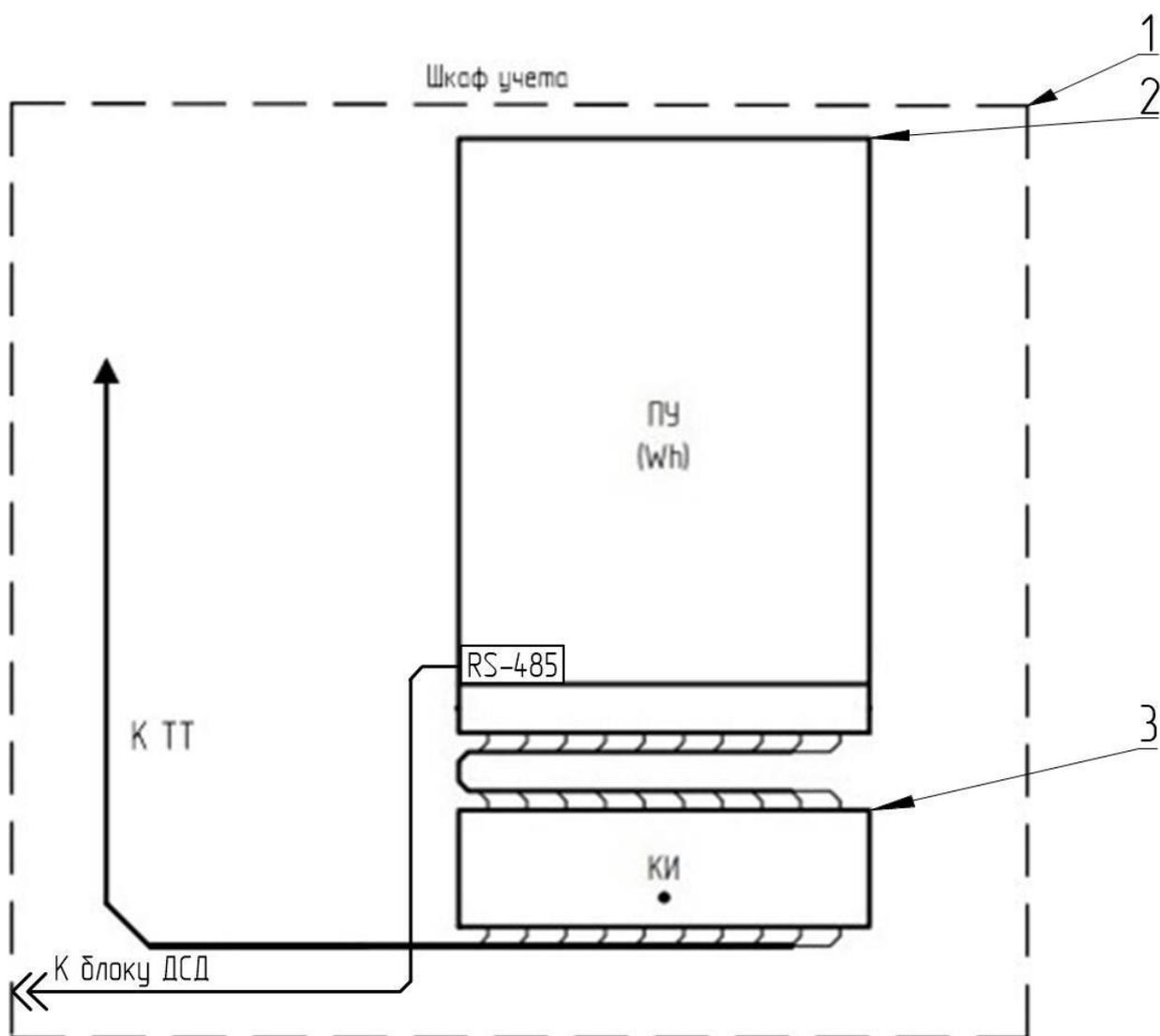


Рис. 25. Схема установки трехфазного прибора учета полукосвенного включения в шкаф учета в РУ-0,4 кВ. с блоком ДСД.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 15

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Шкаф учета	шт.	1	
2	Прибор учета	шт.	1	
3	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	
4	Блок ДСД	шт.	1	
5	Провод ПУ-1 1x16	м.	8	
6	Комплект крепежа для установки ПУ в шкафу РУ-0,4 кВ.	компл.	1	
7	Кабель Витая пара FTP 2 пары (FTP 2x2x0,51 5e out/Cu.)	м.	5	
8	Комплект крепежа для установки шкафа в РУ-0,4 кВ.	компл.	1	

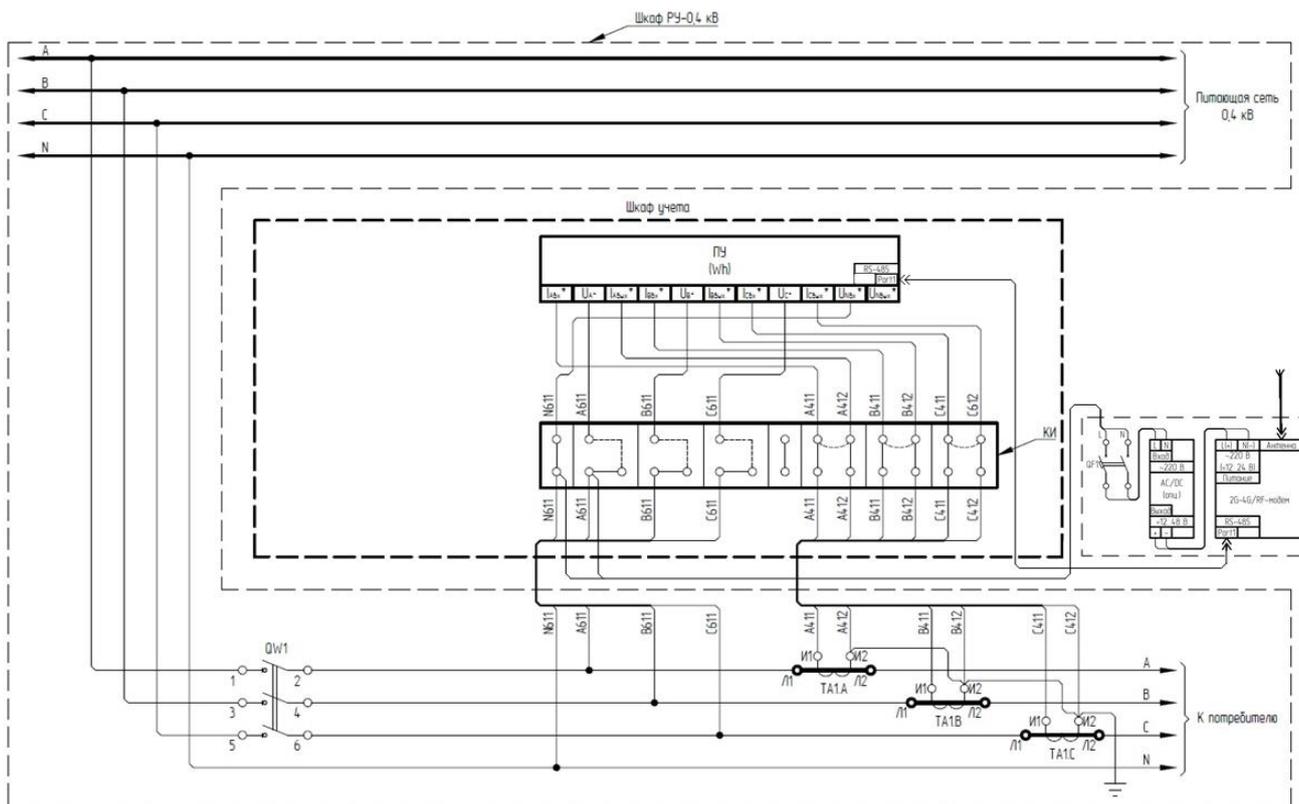


Рис. 26. Схема установки трехфазного прибора учета полукосвенного включения в РУ-0,4 кВ. с блоком ДСД.

3.7 Установка шкафа учета в комплекте с трехфазным прибором учета полукосвенного включения и УСПД.

В данном техническом решении представлена схема размещения трехфазного прибора учета полукосвенного включения и УСПД в шкафу учета для однотрансформаторной и двухтрансформаторной ТП. Прибор учета и УСПД размещаются в герметичном шкафу учета, подключаются в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу и эксплуатации завода изготовителя данного оборудования.

Шкаф учета устанавливается на ТП 10(6) кВ/0,4 кВ (КТП шкафного типа в сельских электрических сетях, небольших промышленных объектах, строительных площадках).

Установку шкафа учета необходимо выполнять в удобном для обслуживания месте на стене корпуса РУ-0,4 кВ. Высота установки шкафа учета должна быть в пределах 0,8 — 1,7 м. Крепление шкафа учета на металлическую поверхность выполнять болтовым соединением, либо саморезами по металлу с прессшайбой. Ввод в щит учета напряженческих и токовых цепей производить в нижней части, через герметичные сальники/гермовводы. Корпус щита учета необходимо подключить к заземляющему устройству.

Трансформаторы тока устанавливаются на вводах в РУ-0,4 кВ. на всех трех фазах. Трансформаторы тока должны иметь возможность опломбировки, табличка с параметрами и заводским номером трансформатора тока должна быть доступна для обзора обслуживающего персонала. Заземление во вторичных цепях трансформаторов тока следует предусматривать в одной точке на ближайшей от ТТ сборке зажимов или на зажимах трансформаторов тока.

Монтаж и подключение трансформаторов тока производить в соответствии с требованиями и рекомендациями руководства по монтажу и эксплуатации завода изготовителя данного оборудования.

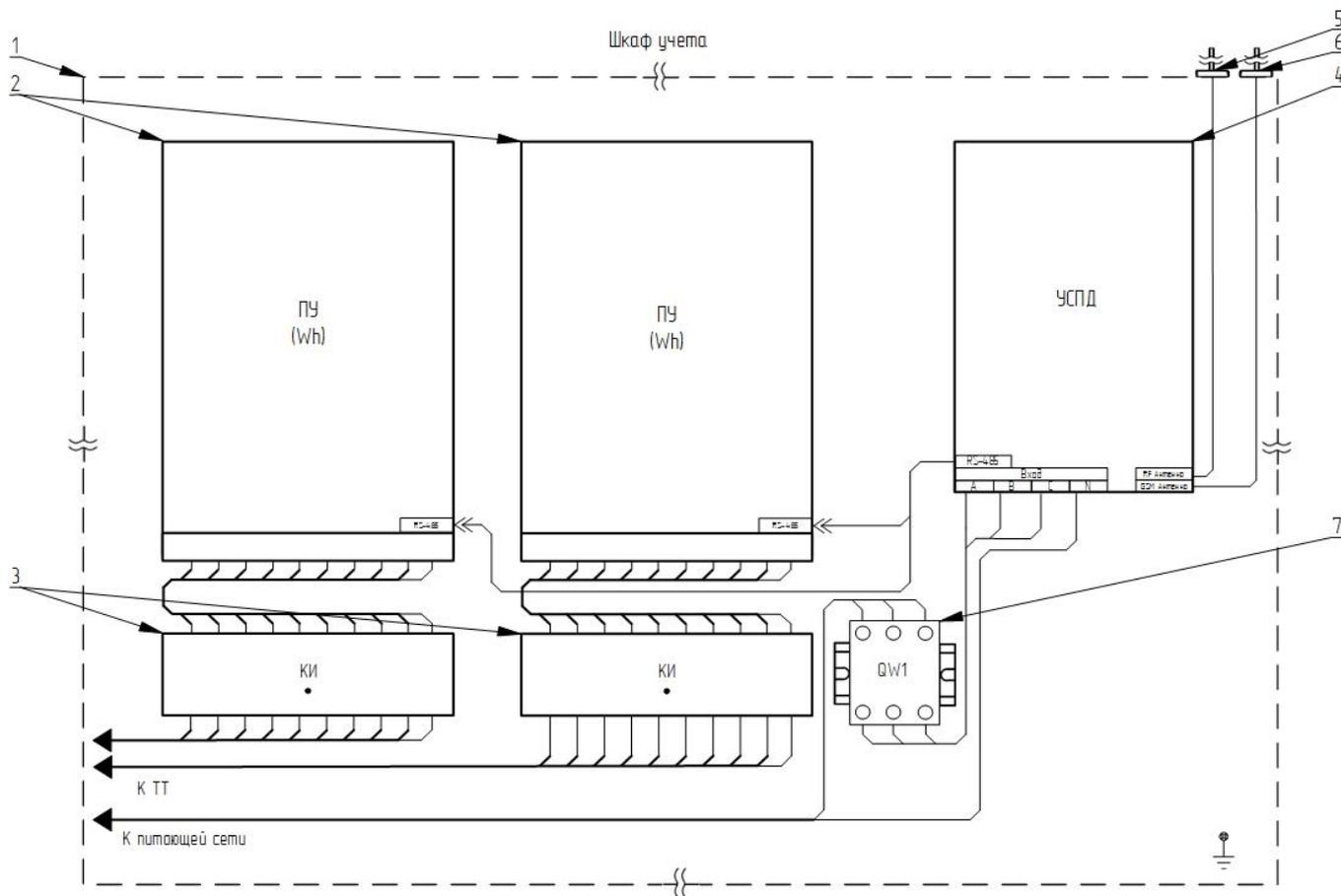


Рис. 28. Схема установки трехфазного прибора учета полукосвенного включения с УСПД в шкафу учета для двухтрансформаторной ТП.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 16

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Шкаф учета	шт.	1	
2	Прибор учета	шт.	1	2 шт. для 2-х трансформаторной ТП
3	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	2 шт. для 2-х трансформаторной ТП
4	УСПД	шт.	1	
5	Антенна радиоканала	шт.	1	
6	Антенна GSM/GPRS	шт.	1	
7	Автоматический выключатель 3P	шт.	1	
8	Комплект крепежа для установки шкафа	шт.	1	

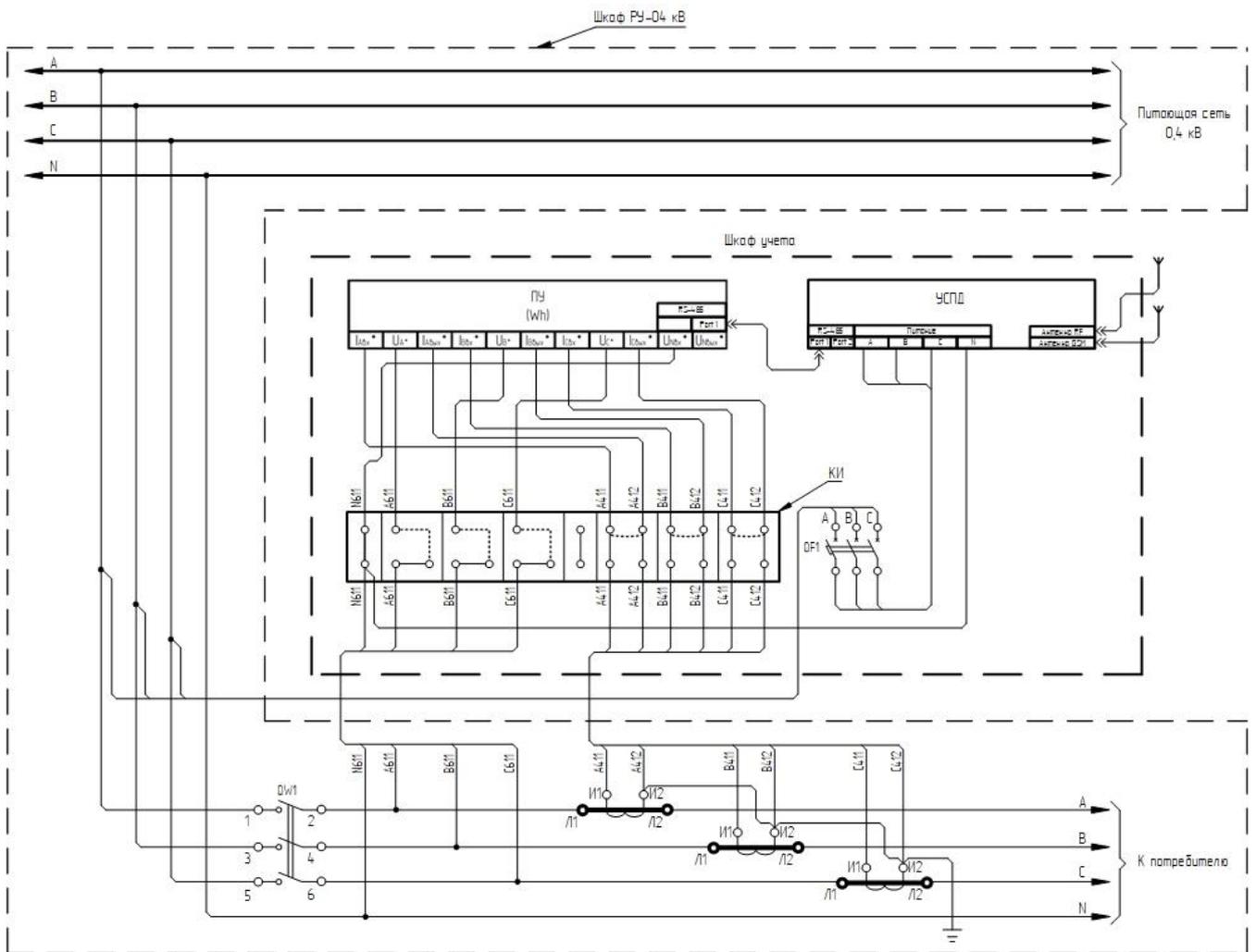


Рис. 29. Схема установки трехфазного прибора учета полукосвенного включения с УСПД в шкафу учета для однотрансформаторной ТП.

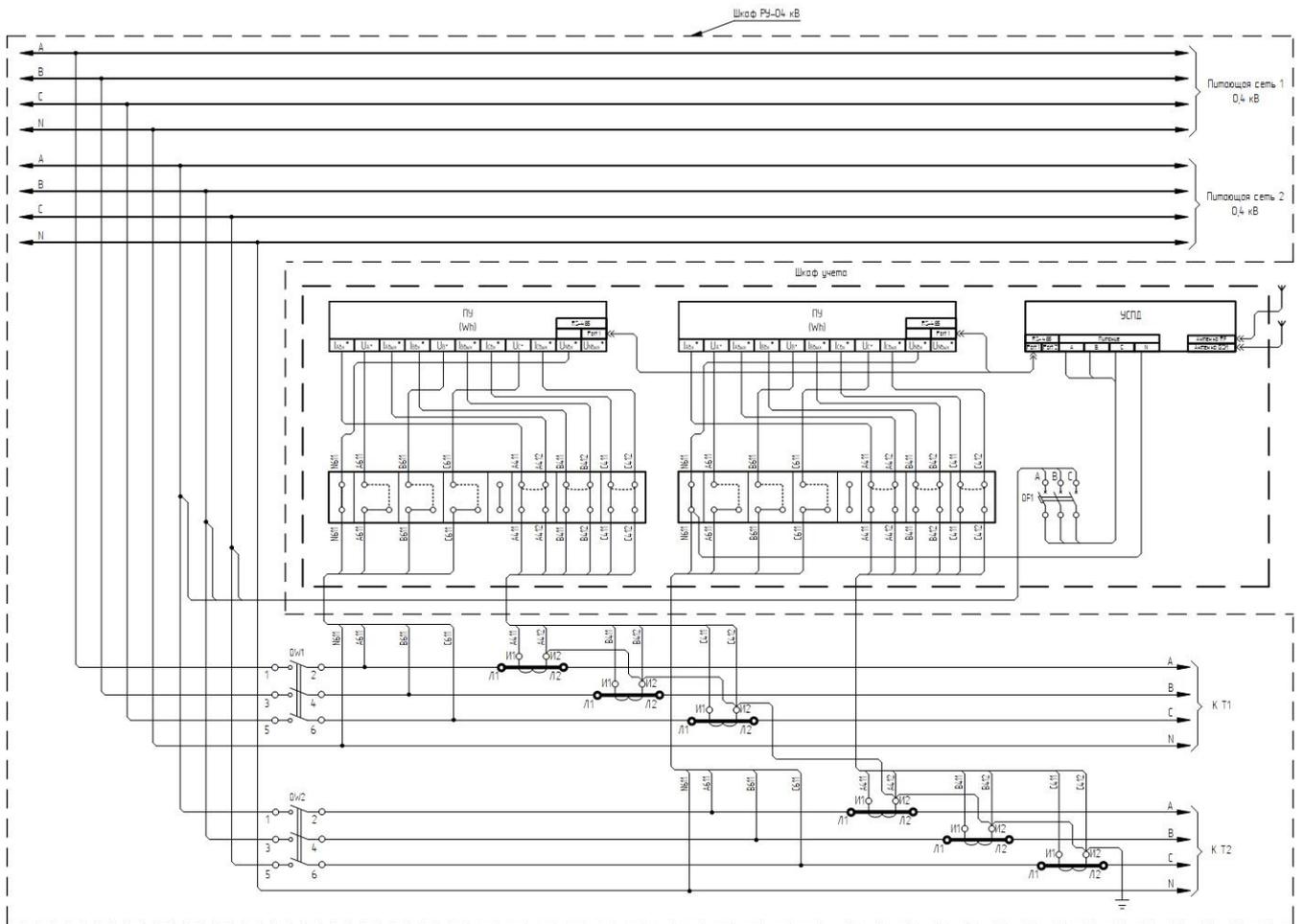


Рис. 30. Схема установки трехфазного прибора учета полукосвенного включения с УСПД в шкафу учета для двухтрансформаторной ТП.

4. Блок ДСД (дистанционный сбор данных)

Устанавливается с приборами учета щитового исполнения, в случае отсутствия в ПУ встроенного GSM/GPRS-модема.

Устанавливать блок ДСД необходимо в удобном для обслуживания месте, на ровную поверхность с помощью дюбель шурупов на поверхность из бетона, кирпича, либо с помощью шурупов по металлу, если блок устанавливается на металлическую поверхность.

Питание блока ДСД необходимо подключать со стороны 0,4 кВ (220 В), с шин ввода. Крепление кабеля к шинам необходимо осуществлять болтовым соединением с опломбировкой.

Подключать прибор учета по цифровому интерфейсу RS-485 к блоку ДСД необходимо кабелем витая пара (FTP)

После установки блока ДСД необходимо опломбировать корпус и крышку блока.

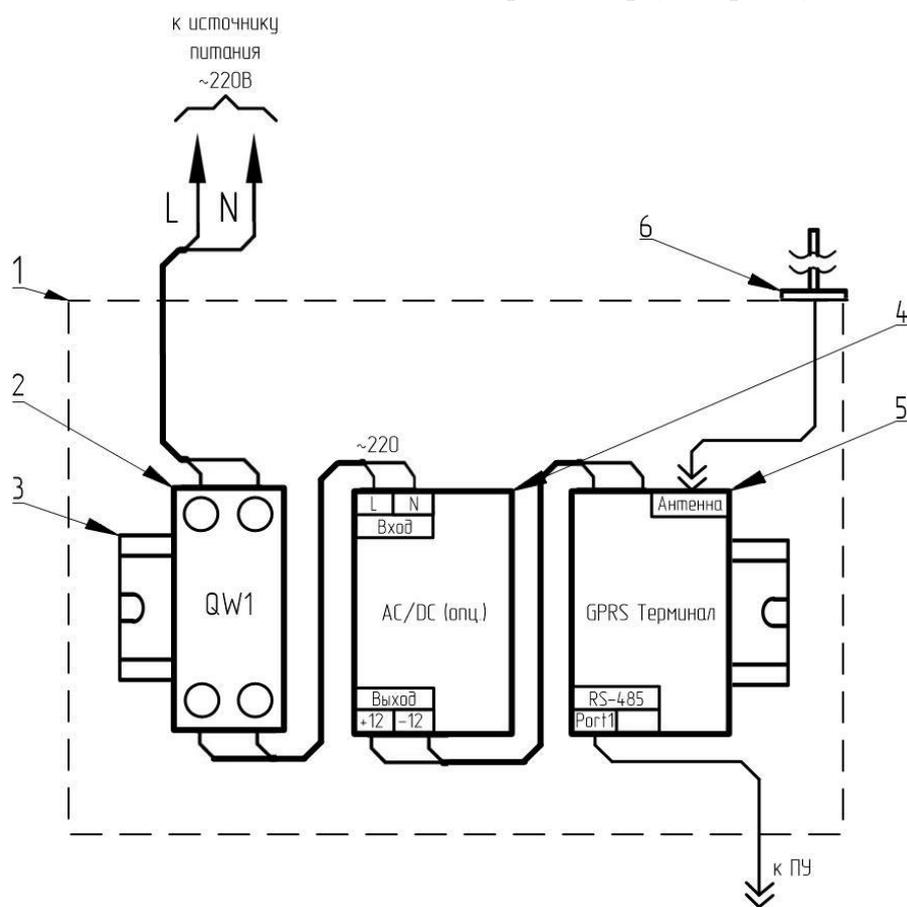


Рис. 31. Схема установки элементов блока ДСД.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 17

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Бокс ЩРН-П-12 IP41 PRIME IEK	шт.	1	
2	Автоматический выключатель 2P	шт.	1	
3	DIN-рейка	шт.	1	
4	Источник питания для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
5	GSM/GPRS терминал	шт.	1	
6	Антенна для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
7	Провод ПУ-1 1x16	м.	4	

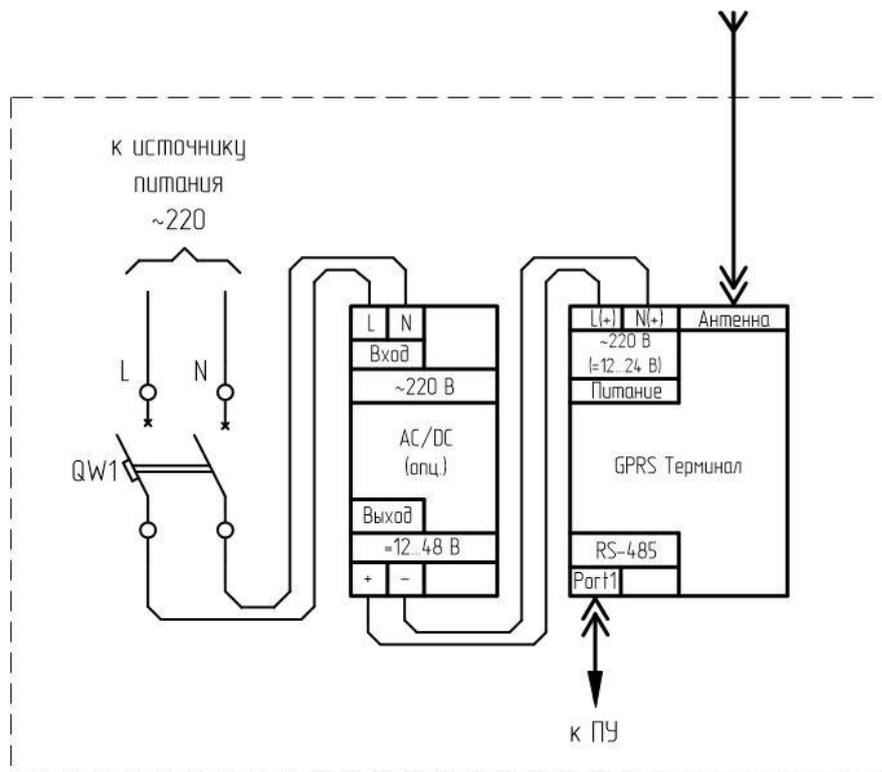


Рис. 32. Схема подключения элементов блока ДСД.

При возможности подключения питания блока ДСД к двум источникам питания необходимо подключение через АВР со стороны 0,4 кВ (220 В), с шин разных вводов, крепление кабеля к шинам необходимо осуществлять болтовым соединением с опломбировкой.

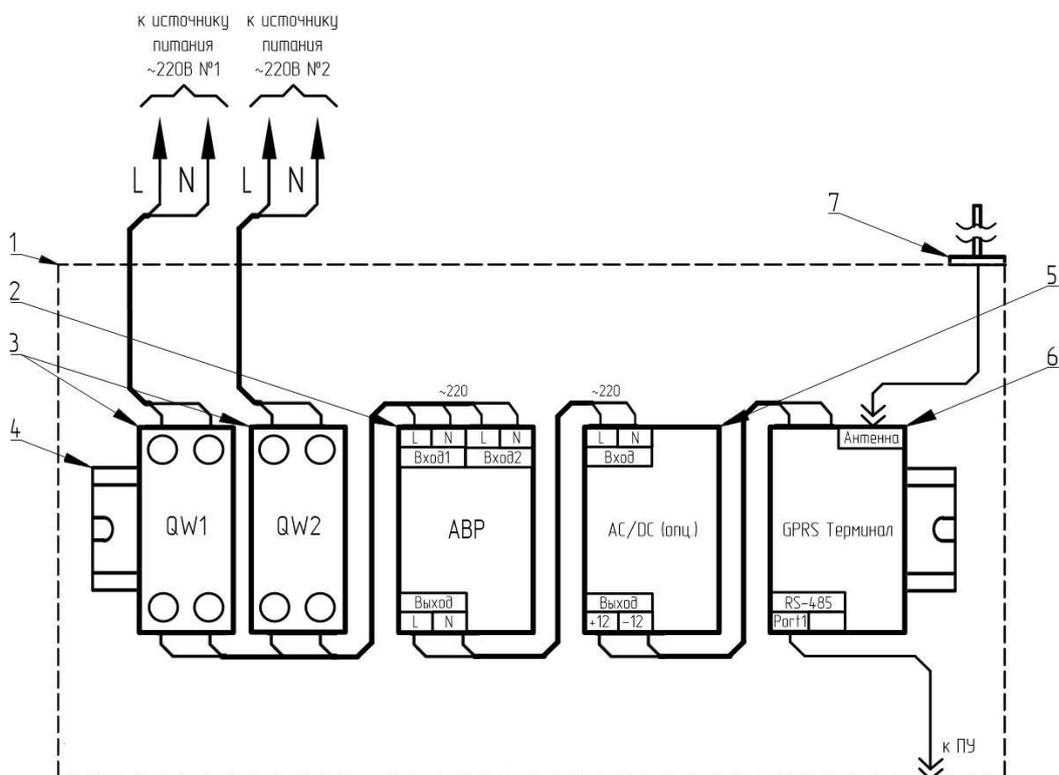


Рис. 33. Схема установки элементов блока ДСД с АВР.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 18

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Бокс ЩРН-II-12 IP41 PRIME IEK	шт.	1	
2	Автоматический ввод резерва	шт.	1	
3	Автоматический выключатель 2P	шт.	2	
4	DIN-рейка	шт.	1	
5	Источник питания для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
6	GSM/GPRS терминал	шт.	1	
7	Антенна для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
8	Провод ПУ-1 1x16	м.	4	

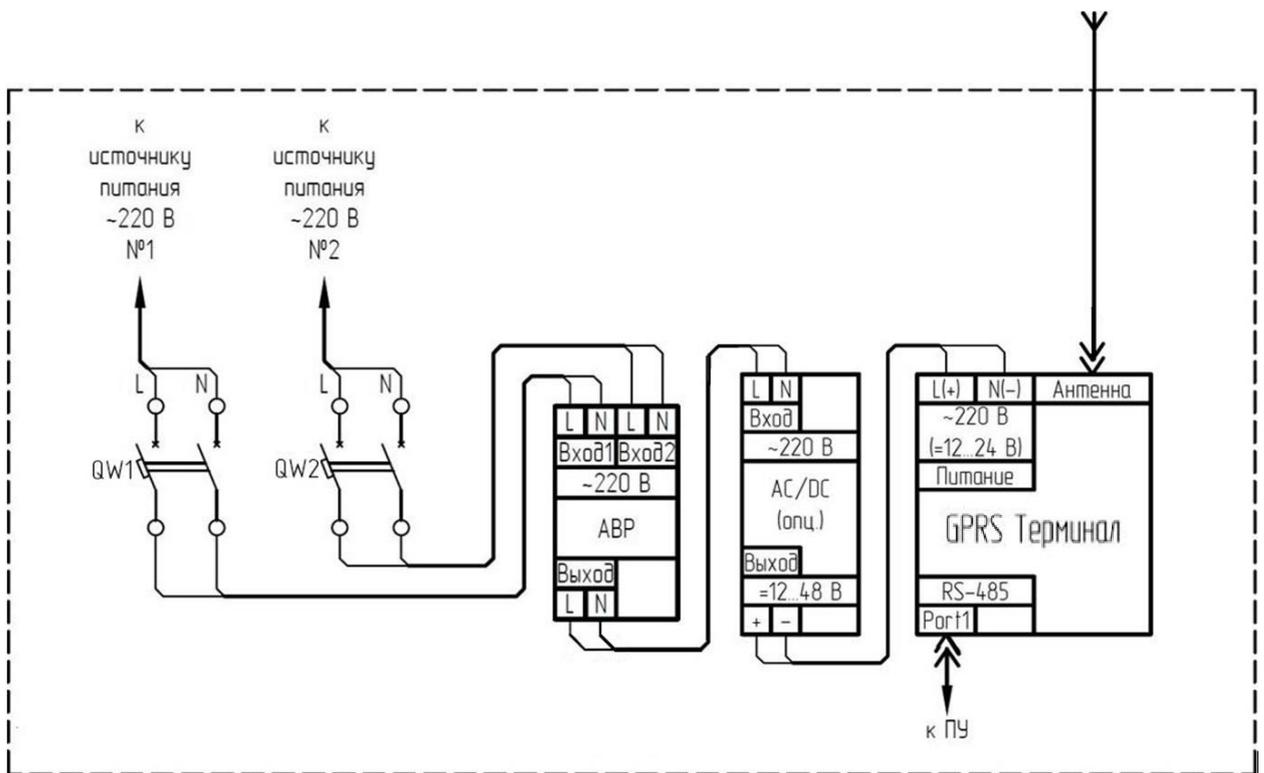


Рис. 34. Схема подключения элементов блока ДСД с АВР.

Типовые технические решения по организации систем учета электроэнергии на присоединениях напряжением 6-10 кВ.

5. Установка ИКУ в ТП/РП.

5.1 Установка прибора учета электроэнергии со встроенным GSM/GPRS-модемом, с измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения.

При необходимости установки прибора учета на уровне напряжения 6-10 кВ. приоритетной является «классическая схема», т.е. прибор учета электроэнергии с измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения.

В данном техническом решении представлены схемы общего вида трехфазного прибора учета косвенного включения со встроенным GSM/GPRS-модемом, измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения, устанавливаемого в шкафу учета или на месте ранее установленного, схема электрическая подключения и спецификация оборудования, изделий и материалов.

Размещение компонентов системы учета может определяться по месту и должно производиться в соответствии с требованиями завода изготовителя компонентов системы учета.

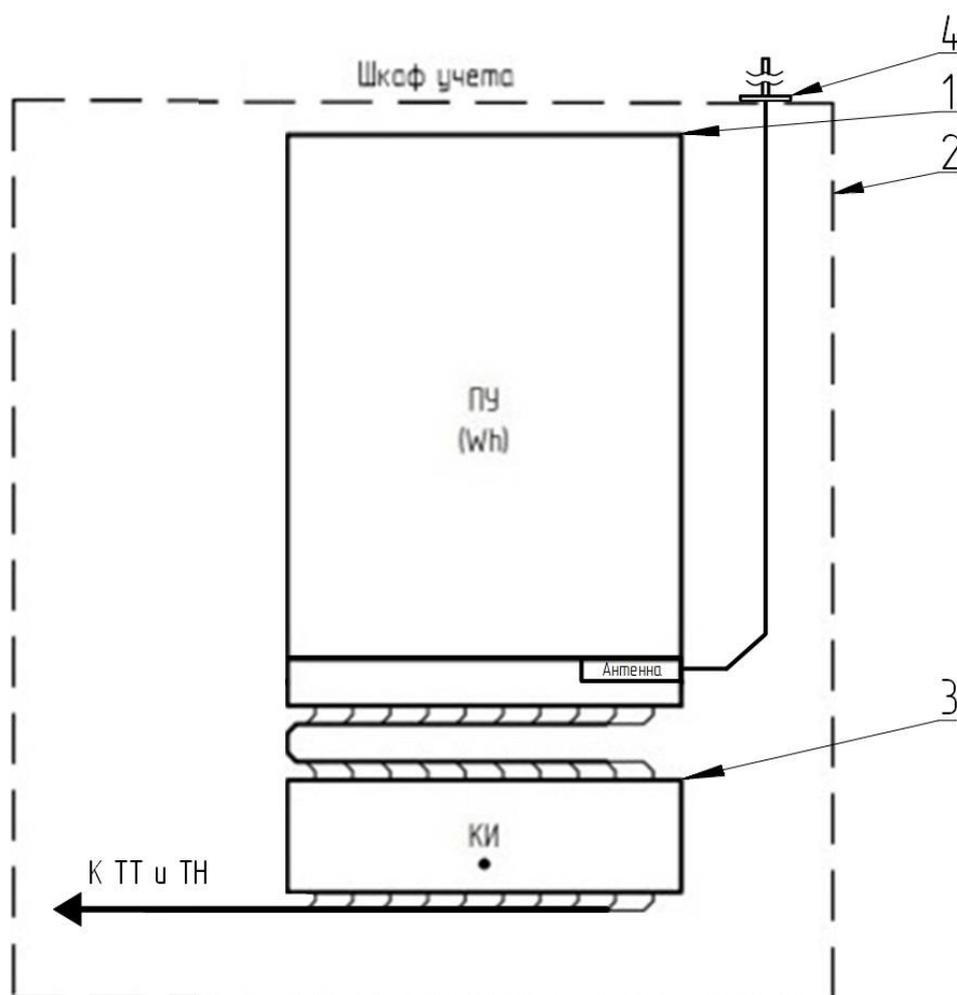


Рис. 35. Схема установки трехфазного прибора учета косвенного включения со встроенным GSM/GPRS-модемом в шкафу учета.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 19

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Прибор учета	шт.	1	
2	Шкаф учета	шт.	1	
3	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	
4	Антенна GSM/GPRS	шт.	1	
5	Трансформаторы тока	шт.	3	
6	Трансформаторы напряжения	шт.	3	
7	Автоматический выключатель 2P	шт.	1	
8	Провод ПВ-1х1,5	м.	8	
9	Провод ПВ-1х2,5	м.	30	
10	Комплект крепежа для установки шкафа в РУ-0,4 кВ.	компл.	1	

Схема подключения ПУ

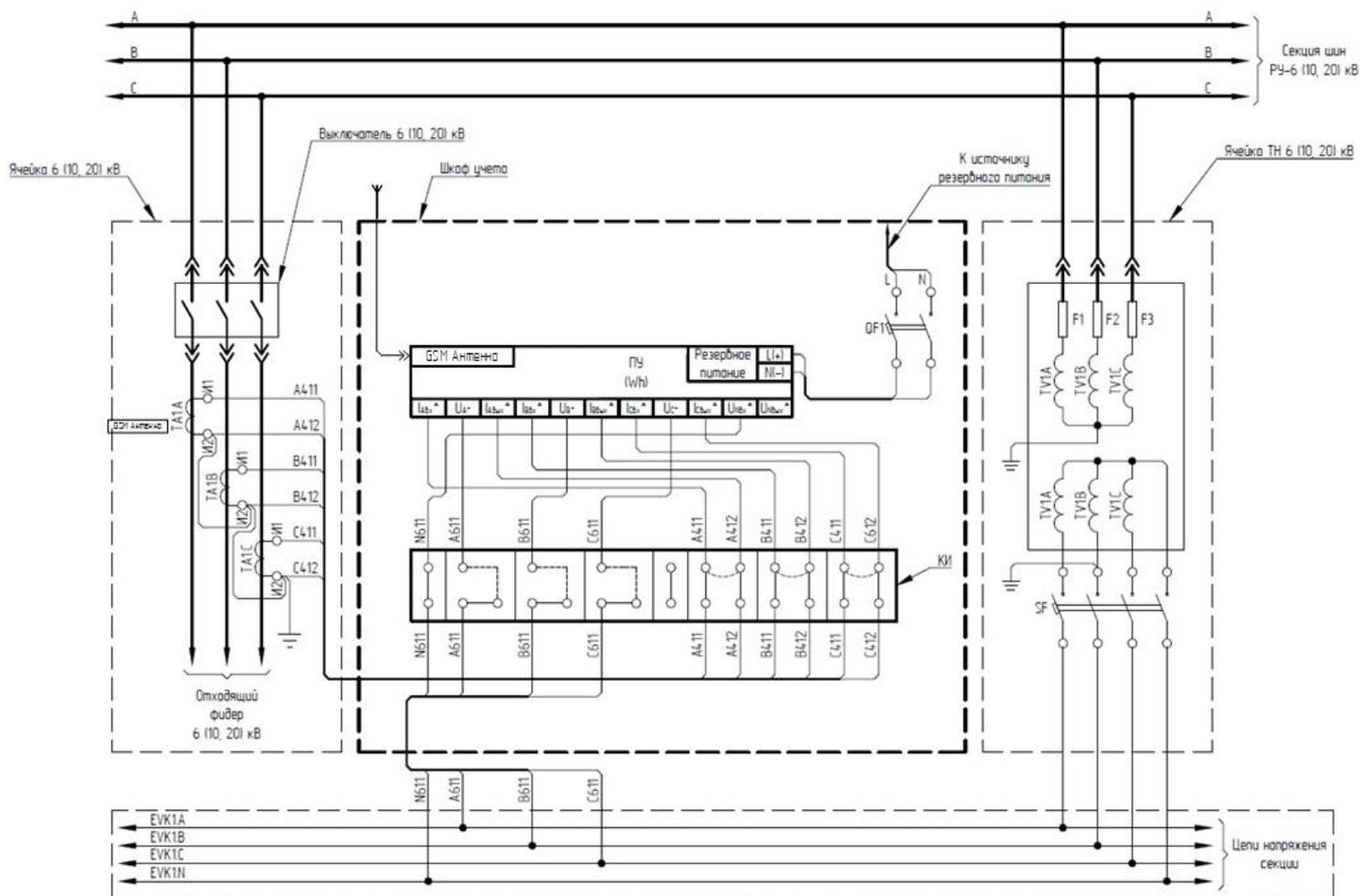


Рис. 36. Схема подключения прибора учета со встроенным GSM/GPRS-модемом, с измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения.

5.2 Установка прибора учета электроэнергии с измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения в комплекте с блоком ДСД.

При необходимости установки прибора учета на уровне напряжения 6-10 кВ. приоритетной является «классическая схема», т.е. прибор учета электроэнергии с измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения.

В данном техническом решении представлены схемы общего вида трехфазного прибора учета косвенного включения с измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения, устанавливаемого в шкафу учета или на месте ранее установленного, схема электрическая подключения и спецификация оборудования, изделий и материалов.

С целью подключения прибора учета к ИСУ, прибор учета должен оснащаться внешним коммуникационным оборудованием (GSM/GPRS-терминалом).

Размещение компонентов системы учета может определяться по месту и должно производиться в соответствии с требованиями завода изготовителя компонентов системы учета.

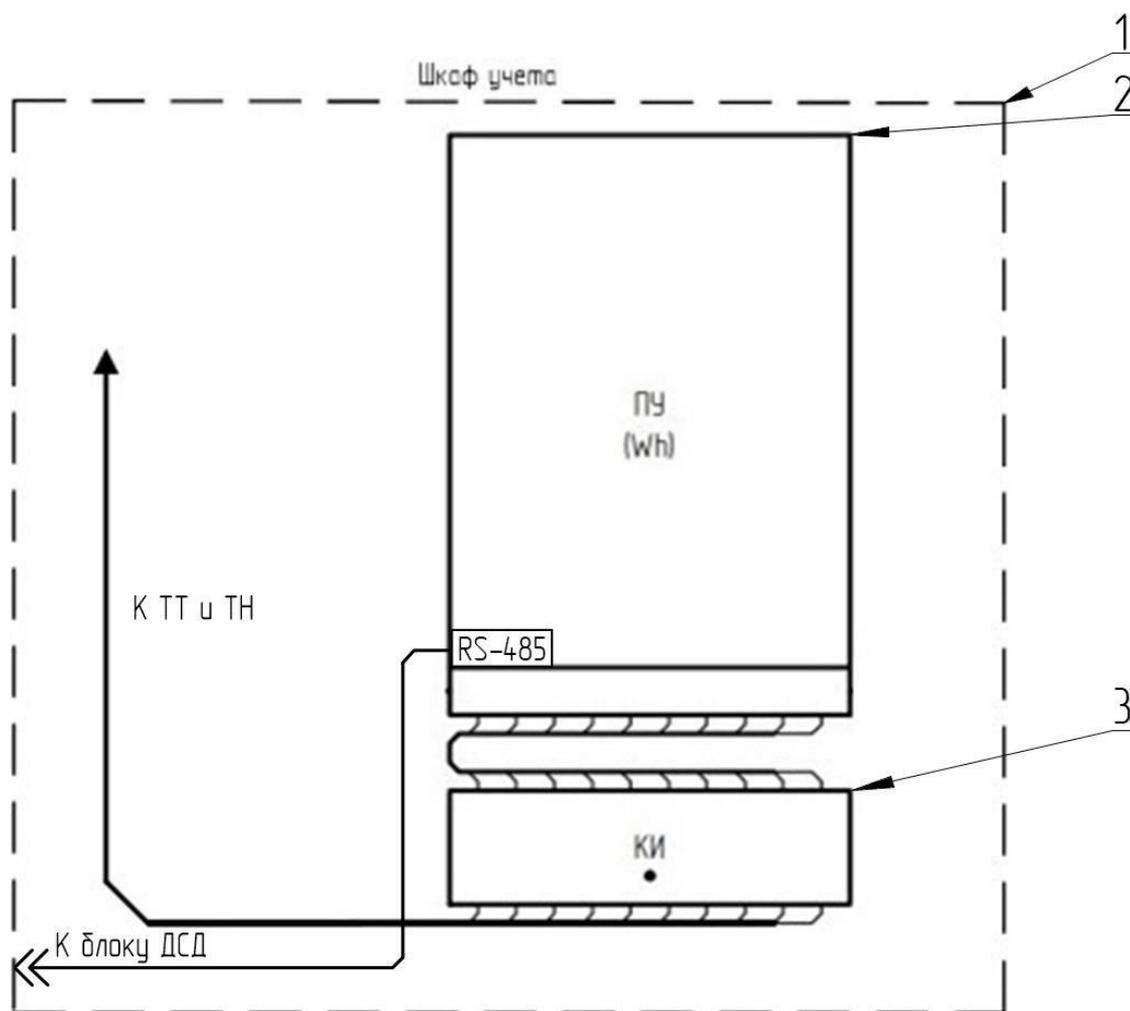


Рис. 37. Схема установки трехфазного прибора учета косвенного включения с ДСД в шкафу учета.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 20

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Шкаф учета	шт.	1	
2	Прибор учета	шт.	1	
3	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	
4	Блок ДСД	шт.	1	
5	Трансформаторы тока	шт.	3	
6	Трансформаторы напряжения	шт.	3	
7	Автоматический выключатель 2P	шт.	1	
8	Провод ПВ-1х1,5	м.	8	
9	Провод ПВ-1х2,5	м.	30	
10	Кабель Витая пара FTP 2 пары (FTP 2х2х0,51 5e out/Cu.)	м.	5	
11	Комплект крепежа для установки шкафа в РУ-0,4 кВ.	компл.	1	

Схема подключения ПУ

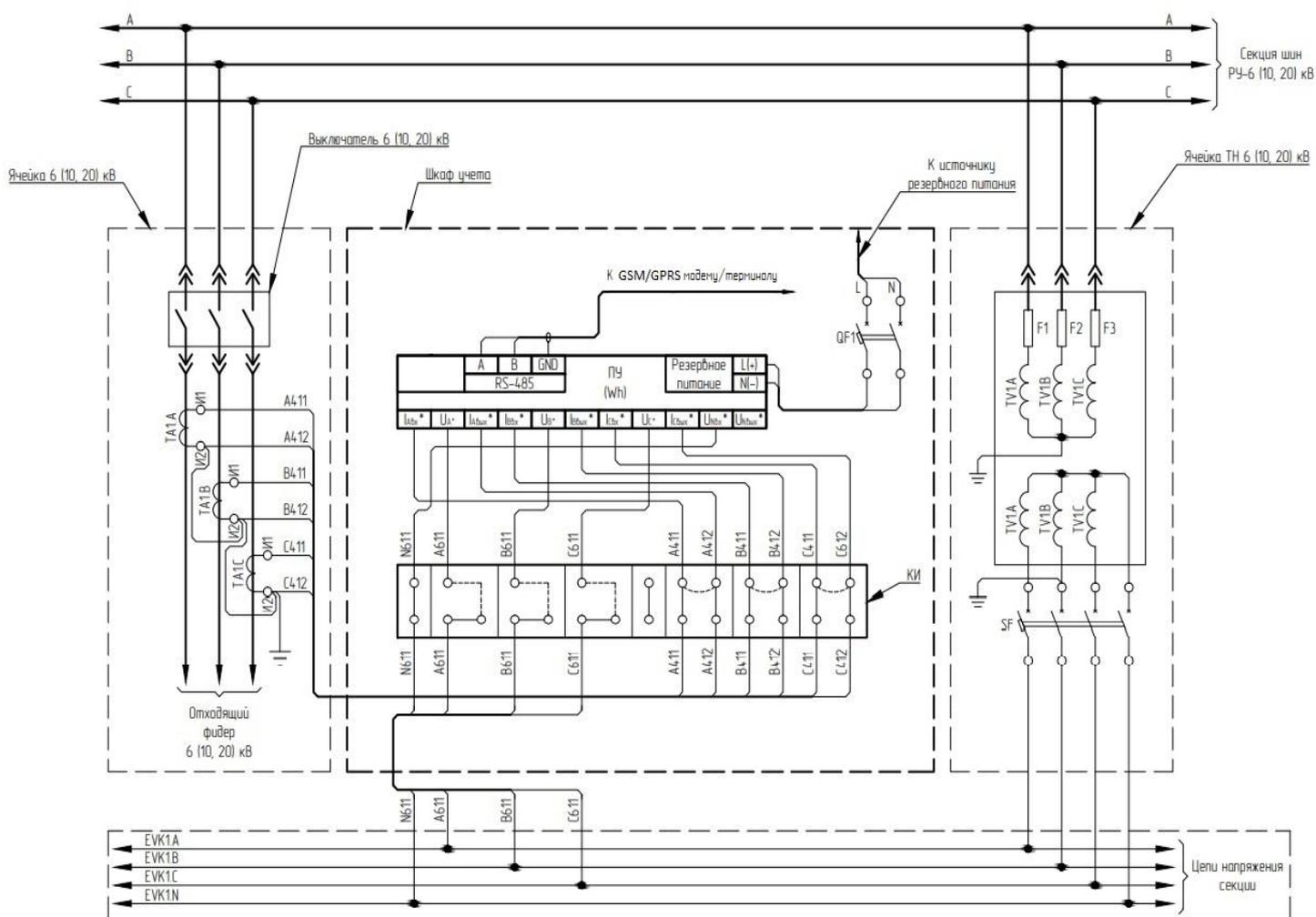


Рис. 38. Схема подключения прибора учета с ДСД, с измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения.

5.3 Установка прибора учета электроэнергии с измерительными трансформаторами тока и измерительным комплекс «i-TOR».

В случаях, когда требуется оборудовать ИКУ 6-10 кВ, но в электроустановке места не достаточно для установки измерительного трансформатора напряжения или монтаж затруднителен, допускается устанавливать электронные измерители напряжения (например электронные измерители «i-TOR») и измерительные трансформаторы тока.

Прибор учета косвенного включения, блоки обработки информации, GSM/GPRS коммуникационное оборудование, автоматический ввод резерва, автоматический выключатель необходимо установить в шкаф учета, с последующей опломбировкой прибора учета, клеммой колодки, автоматического выключателя и блоков обработки информации.

Питание блоков обработки информации и GSM/GPRS коммуникационного оборудования необходимо подключать через контактор со стороны 0,4 кВ (220 В), с шин разных вводов, крепление кабеля к шинам необходимо осуществлять болтовым соединением с последующей опломбировкой.

Выносную антенну GSM/GPRS коммуникационного оборудования расположить таким образом, чтобы обеспечить наилучший уровень GSM-сигнала, при необходимости следует предусмотреть вынос антенны за пределы шкафа.

Вводной автоматический выключатель необходимо разместить в пломбируемый пластиковый бокс до шкафа учета.

Размещение компонентов системы учета может определяться по месту и должно производиться в соответствии с требованиями завода изготовителя компонентов системы учета.

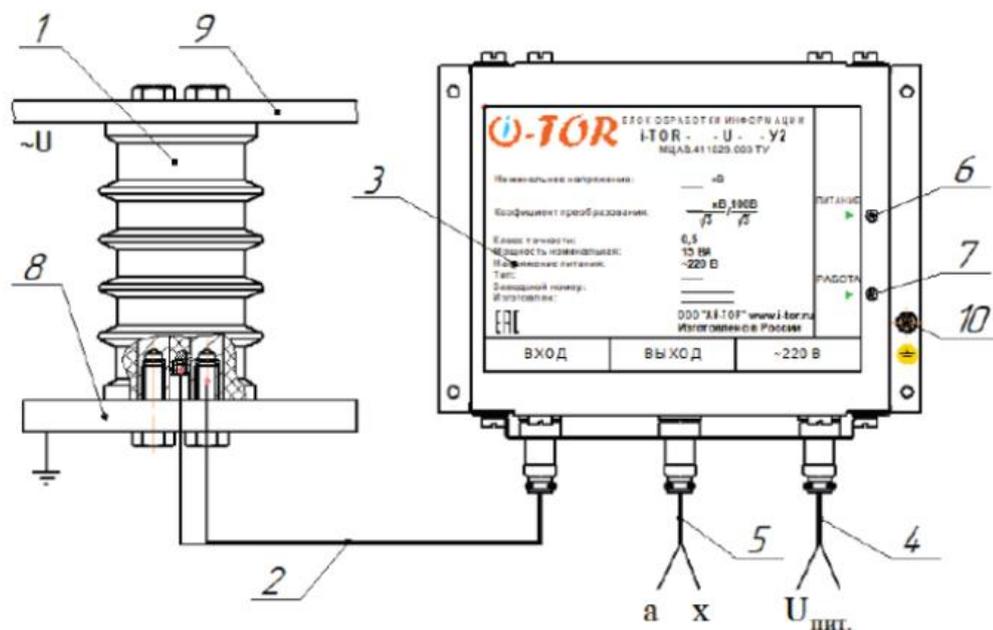


Рис. 39. Блок-схема устройства I-TOR, на примере измерительного компонента, выполненного в виде опорной конструкции.

Состав устройства I-TOR с измерительным компонентом в виде опорной конструкции.

1 – Измерительный компонент устройства I-TOR;

2 – Кабель связи;

3 – Блок обработки информации устройства I-TOR (далее – БОИ);

4 – Кабель питания;

5 – Кабель выхода;

- 6 – Сигнализатор «СЕТЬ»;
- 7 – Сигнализатор «РАБОТА»;
- 8 – Заземление измерительного компонента;
- 9 – Токоведущая шина сети высокого напряжения;
- 10 – Заземление БОИ.

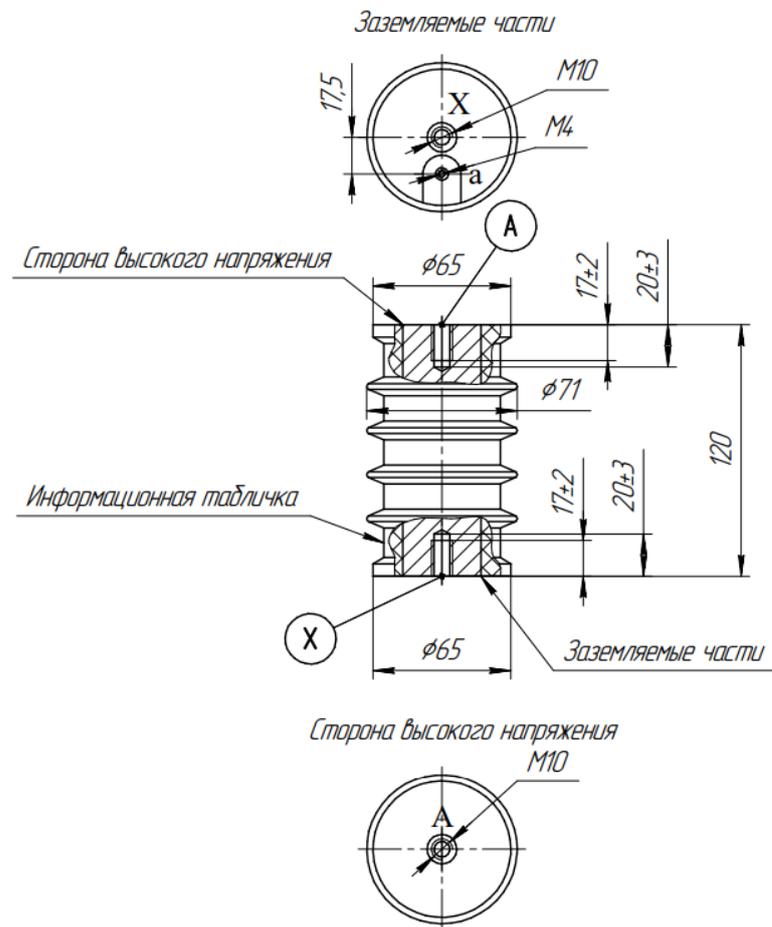


Рис. 40. Габаритно-присоединительные размеры компонентов устройств для измерения напряжения типа I-TOR

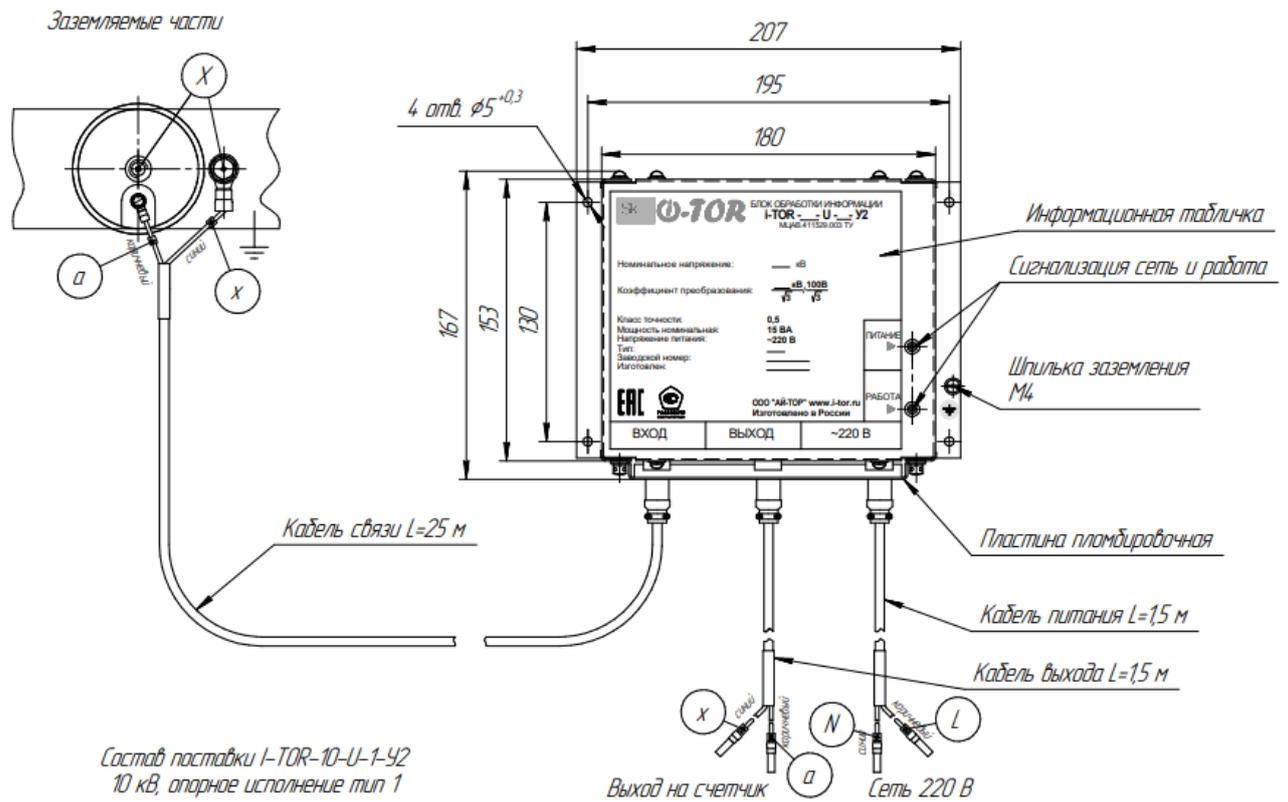


Рис. 41. Габаритно-присоединительные размеры компонентов устройств для измерения напряжения типа I-TOR..

**Шкаф учета с устройствами I-TOR и прибором учета косвенного включения со
встроенным GSM-модемом**

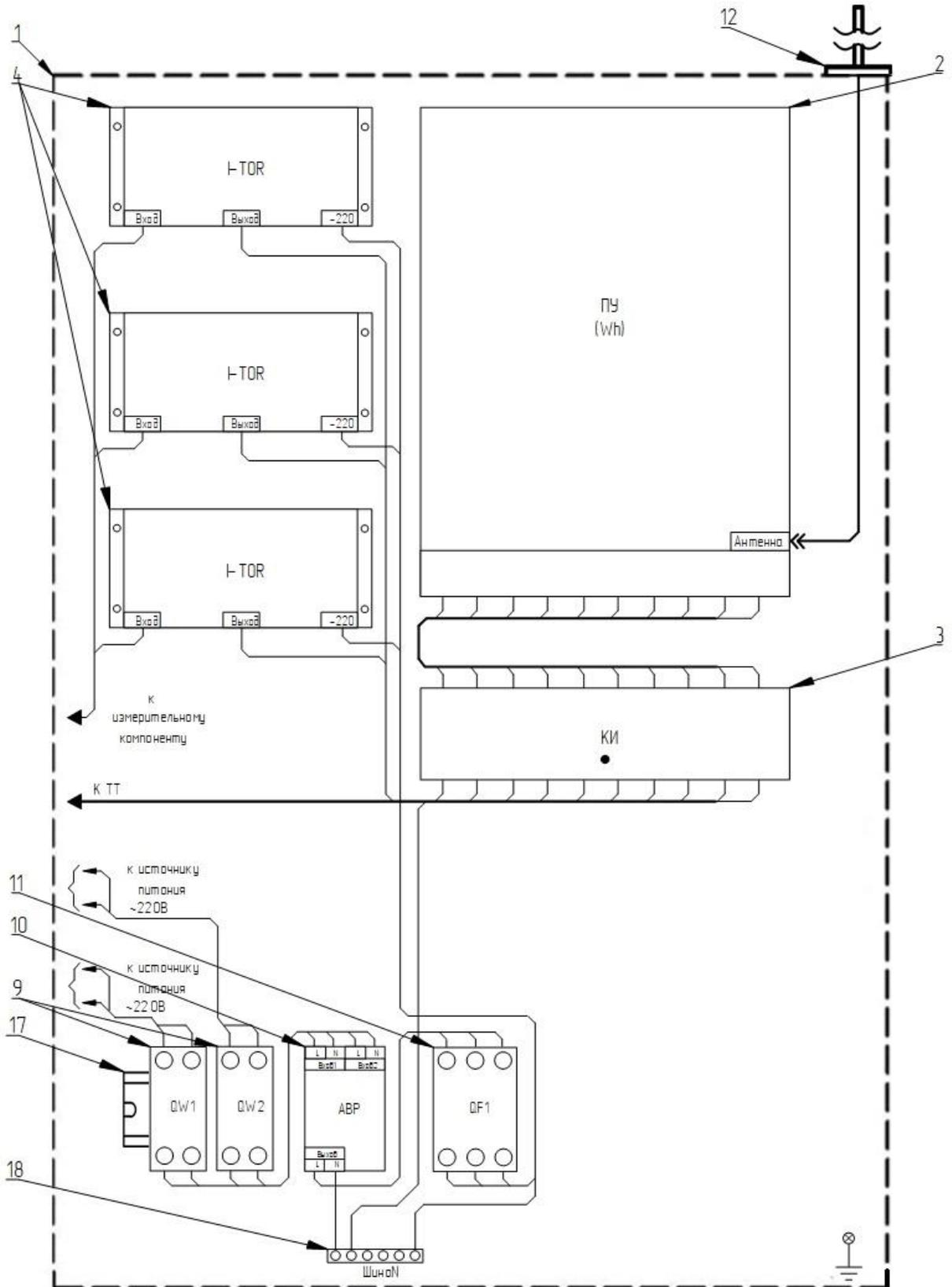


Рис. 42. Шкаф учета с устройствами I-TOR и прибором учета косвенного включения со встроенным GSM-модемом (Примерная схема расположения ПУ, БОИ).

Спецификация оборудования, изделий и материалов

Таблица 21

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Шкаф учета	шт.	1	
2	Прибор учета	шт.	1	
3	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	
4	Блок обработки информации (6-10 кВ)	шт.	3	
5	Измерительный компонент (6-10 кВ)	шт.	3	
6	Кабель питания	шт.	3	L=1,5 м
7	Кабель связи (шинное исполнение)	шт.	3	L=25 м
8	Кабель выхода	шт.	3	L=1,5 м
9	Автоматический выключатель 2 Р (под опломбировку)	шт.	2	
10	Автоматический ввод резерва	шт.	1	
11	Автоматический выключатель 3Р	шт.	1	
12	Антенна для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
13	Кабель Витая пара FTP 2 пары (FTP 2x2x0,51 5e out/Cu.)	м.	3	
14	Кабель ВВГнг(А)-LS 3x1,5	м.	10	Для питания GPRS терминала
15	Провод ПВ-1 1x2,5	м.	60	Цепи токовые
16	Комплект крепежа для установки шкафа в РУ-0,4 кВ.	компл.	1	
17	DIN-рейка	шт.	1	
18	Шина «N» с изолятором на DIN-рейку	шт.	1	

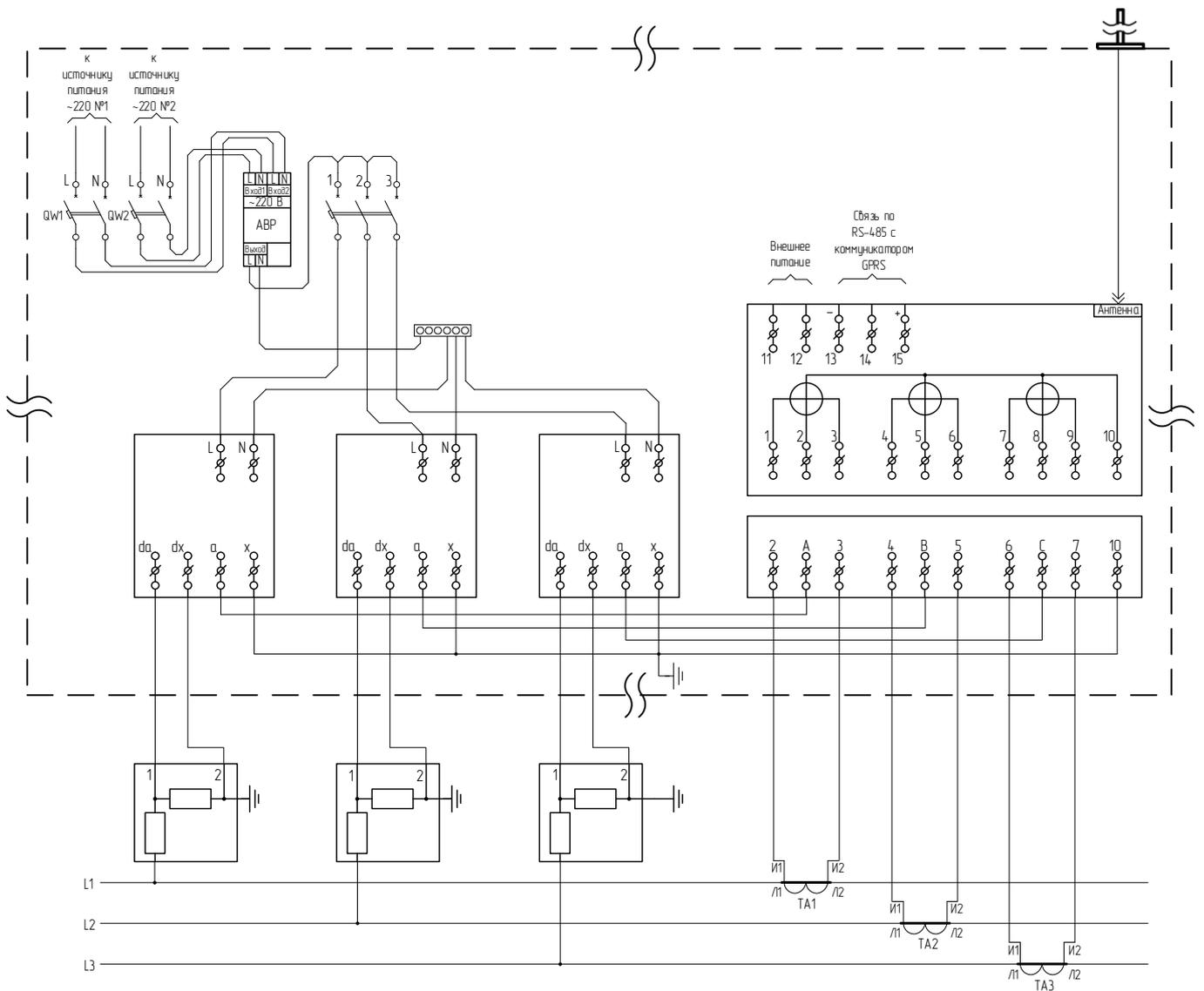


Рис. 43. Принципиальная схема подключения приборов учета на примере ПУ СЭТ-4ТМ.03.

Шкаф учета с устройствами I-TOR и прибором учета косвенного включения в комплекте с блоком с ДСД

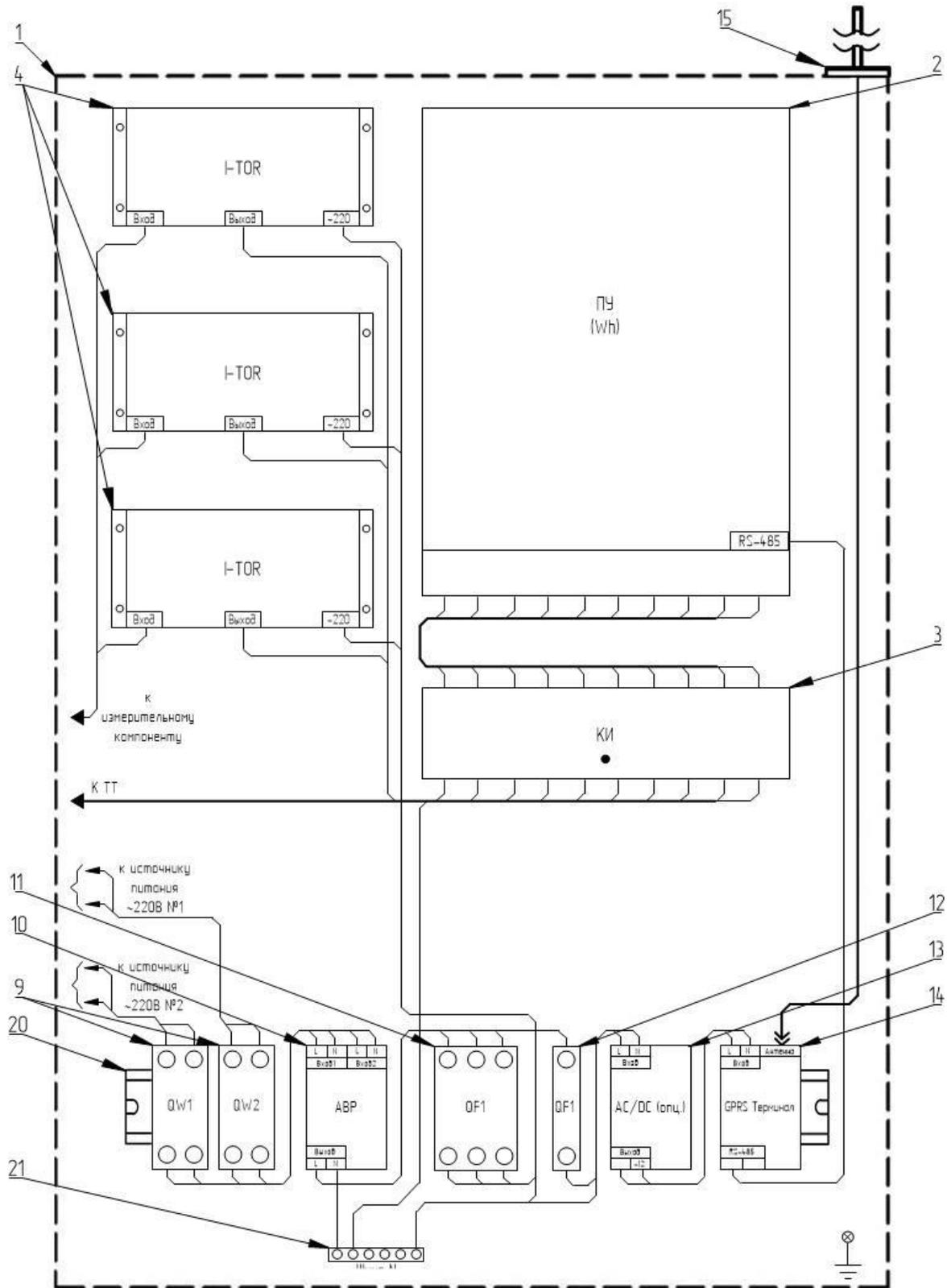


Рис. 44. Шкаф учета с устройствами I-TOR и прибором учета косвенного включения с ДСД (Примерная схема расположения ПУ, БОИ).

Спецификация оборудования, изделий и материалов

Таблица 22

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Шкаф учета	шт.	1	
2	Прибор учета	шт.	1	
3	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	
4	Блок обработки информации (6-10 кВ)	шт.	3	
5	Измерительный компонент (6-10 кВ)	шт.	3	
6	Кабель питания	шт.	3	L=1,5 м
7	Кабель связи (шинное исполнение)	шт.	3	L=25 м
8	Кабель выхода	шт.	3	L=1,5 м
9	Автоматический выключатель 2 P (под опломбировку)	шт.	2	
10	Автоматический ввод резерва	шт.	1	
11	Автоматический выключатель 3P	шт.	1	
12	Автоматический выключатель 1P	шт.	1	
13	Источник питания для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
14	GSM/GPRS терминал	шт.	1	
15	Антенна для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
16	Кабель Витая пара FTP 2 пары (FTP 2x2x0,51 5e out/Cu.)	м.	3	
17	Кабель ВВГнг(А)-LS 3x1,5	м.	10	Для питания GPRS терминала
18	Провод ПВ-1 1x2,5	м.	60	Цепи токовые
19	Комплект крепежа для установки шкафа в РУ-0,4 кВ.	компл.	1	
20	DIN-рейка	шт.	1	
21	Шина «N» с изолятором на DIN-рейку	шт.	1	

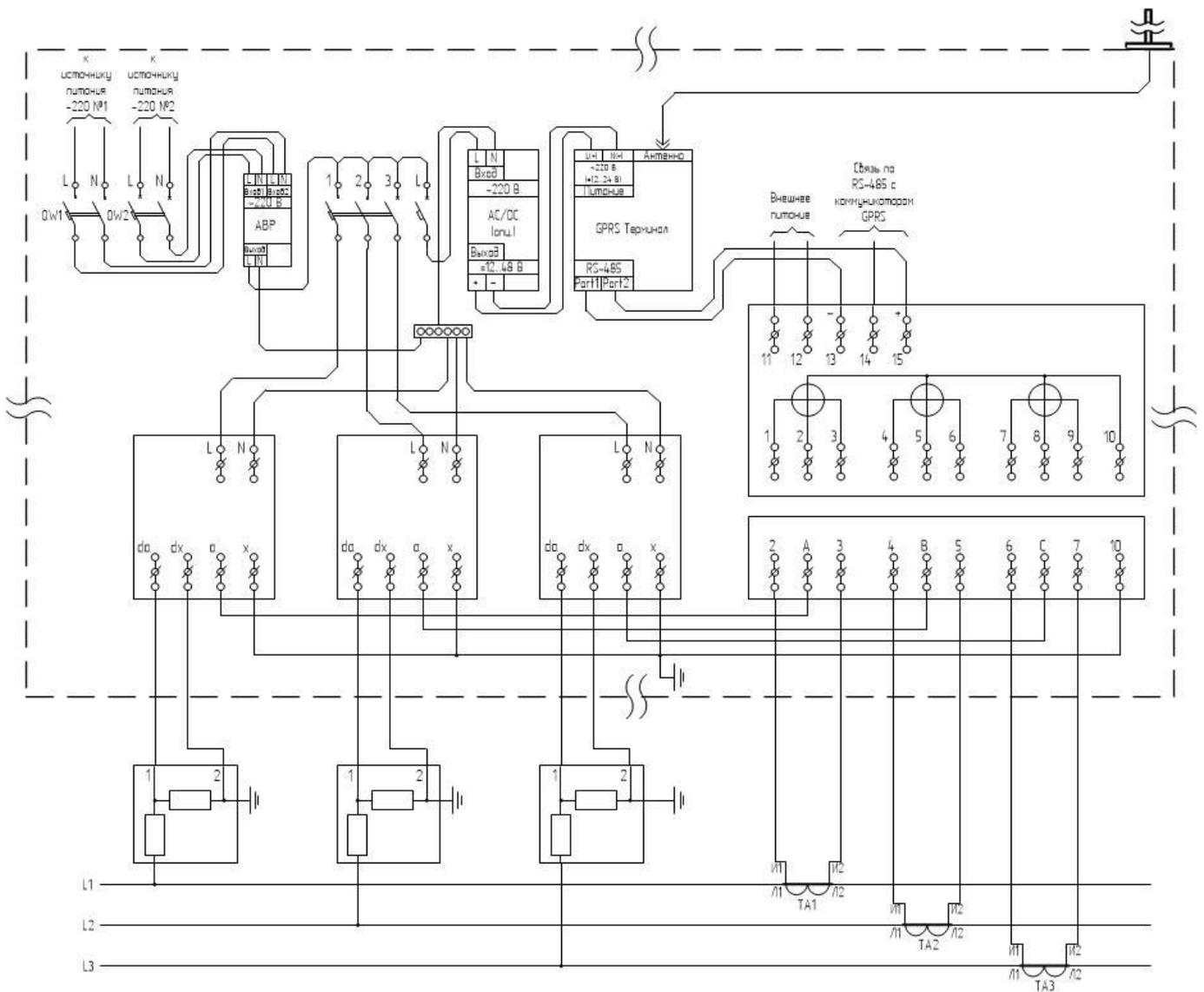


Рис. 45. Принципиальная схема подключения приборов учета на примере ПУ СЭТ-4ТМ.03 с ДСД.

5.4 Установка прибора учета прямого включения РИМ 389.01

В случае необходимости установки ИКУ в БКТП и отсутствия места для установки измерительных трансформаторов тока и измерительных трансформаторов напряжения, необходимо устанавливать прибор учета прямого включения (например РИМ 389.01).

Питание прибора учета (базового блока) необходимо подключать от ~0,4 кВ (380 В), крепление кабеля питания к шинам необходимо осуществлять болтовым соединением с последующей опломбировкой мест соединения с целью предотвращения возможности несанкционированного подключения или отключения питания измерительного блока при наличии напряжения на шинах.

В данном техническом решении представлены схемы общего вида трехфазного прибора учета прямого включения, устанавливаемого на панели релейного отсека (в релейном отсеке) ячейки РУ-6 (10, 20) кВ, с совмещенными датчиками тока и напряжения, устанавливаемыми на шинах данной ячейки, схемы электрические подключения и предварительная спецификация, изделий и материалов.

Размещение компонентов системы учета может определяться по месту и должно производиться в соответствии с требованиями завода изготовителя компонентов системы учета.

Прибор учета и датчики тока и напряжения являются готовыми изделиями, схематические и компоновочные решения определяются заводом изготовителем.

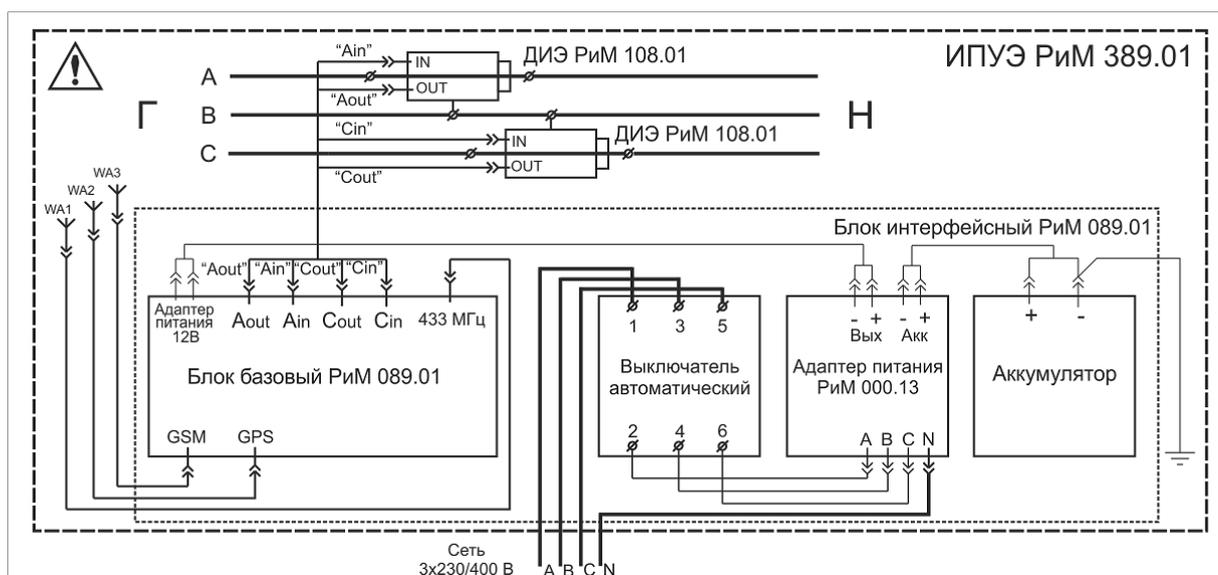


Рис. 46. Схема подключения ИПУЭ.

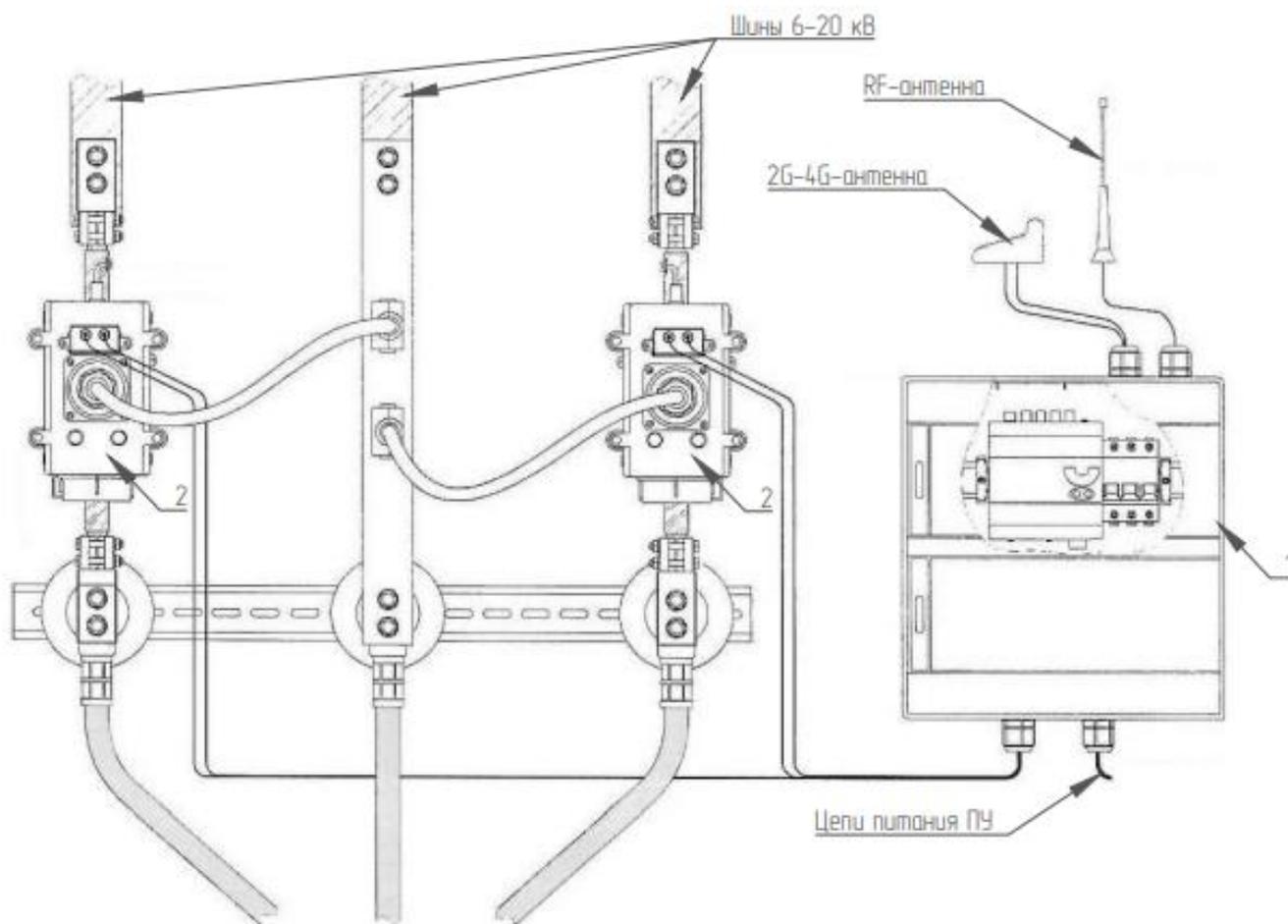


Рис. 47. Схема общего вида, вариант установки ДТН на конец фазных шин.

1. Блок интерфейсный РИМ 389.01
2. Датчик измерения энергии РИМ 108.01

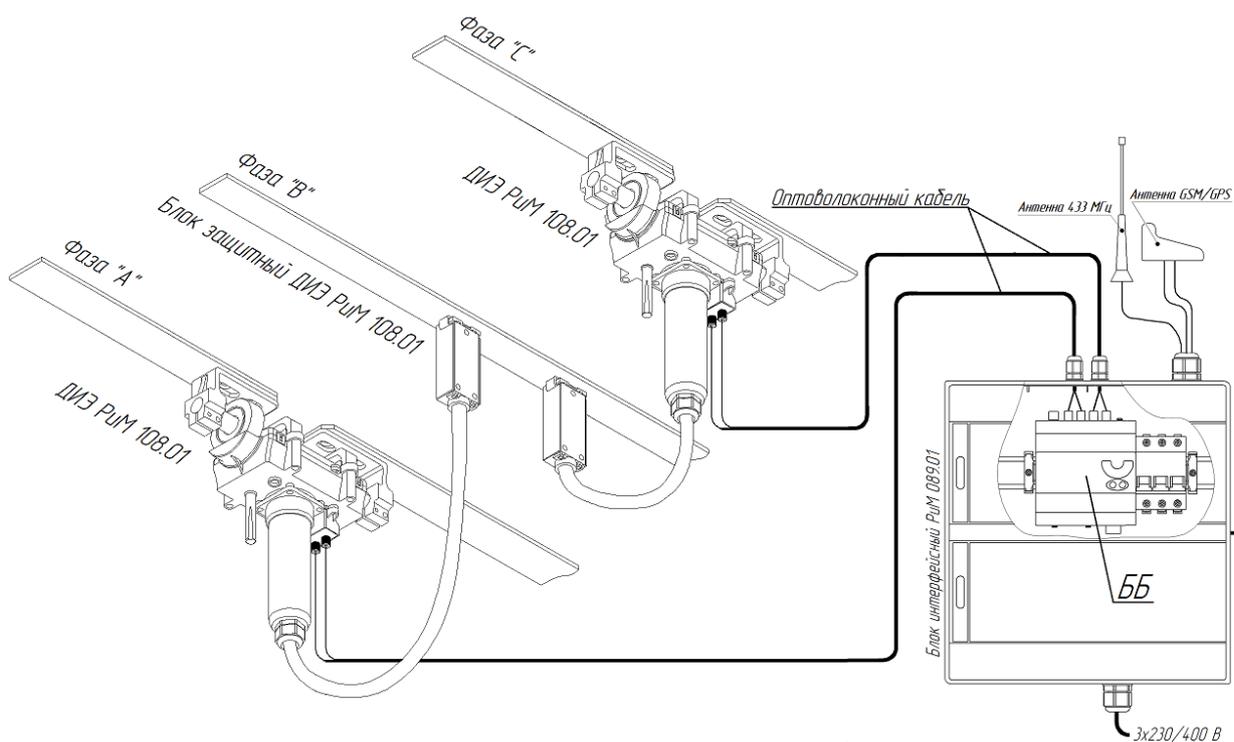


Рис. 48. Схема общего вида, вариант установки ДТН.

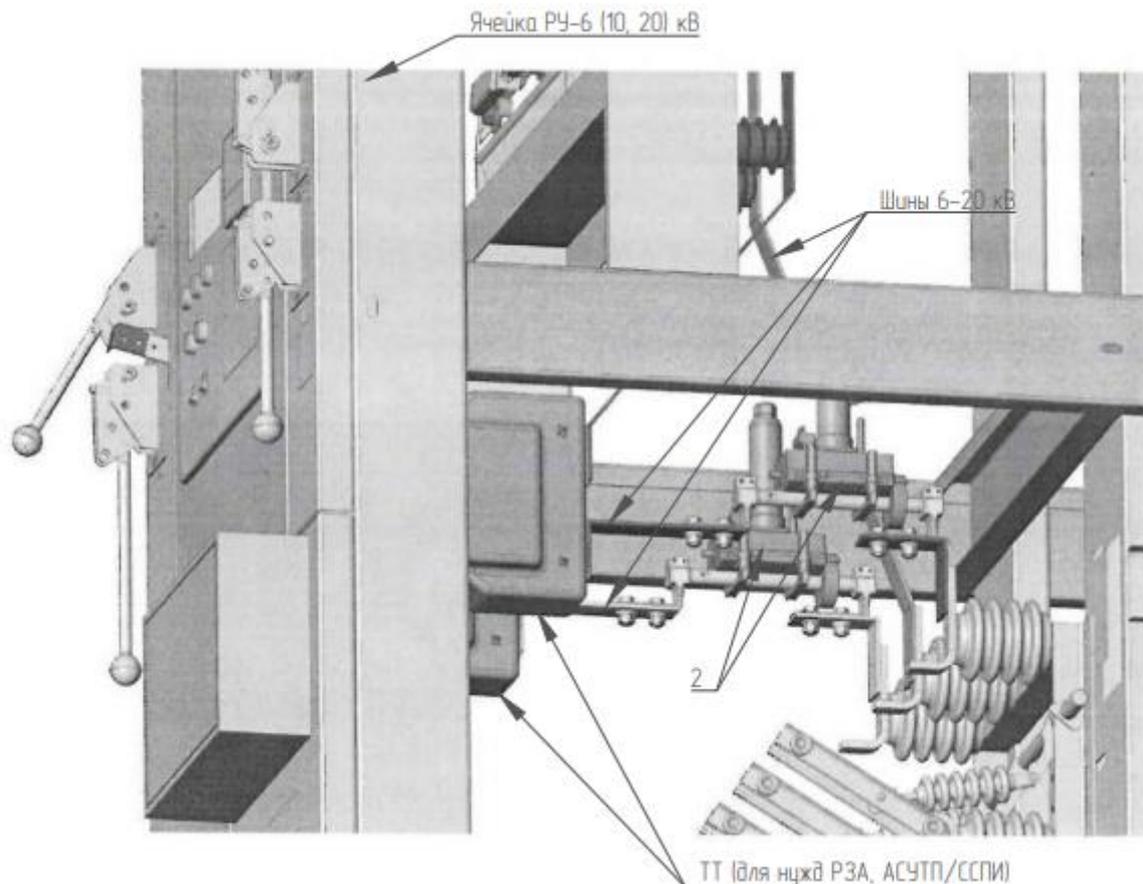


Рис. 49. Схема общего вида, вариант установки ДТН в ячейке РУ-6 (10, 20) кВ.

Спецификация оборудования, изделий и материалов

Таблица 23

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1.1	Прибор учета	шт.	1	
1.2	Антенна для модуля связи GSM/RF	шт.	1	В комплекте ПУ
1.3	ДТН (совмещенные датчики тока и напряжения)	шт.	2	
1.4	Комплект для монтажа ПУ	компл.	1	
1.5	Комплект для монтажа ДТН	компл.	1	
1.6	Оптический кабель (длина до 10 м)	шт.	4	Для подключения ДТН к ПУ
2	Автоматический выключатель 3Р	шт.	1	
3	Кабель ВВГнг(А)-LS 3х1,5	м.	3	

5.5 Ячейка карьерная наружной установки отдельно стоящая (ЯКНО)

Если для установки ИКУ на уровне напряжения 6-10 кВ., не доступны технические решения описанные в п. 5.1, 5.2, 5.3, то в таком случае допускается установка ЯКНО с установленными в нем измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения, а так же прибором учета косвенного включения с внешним GSM/GPRS коммуникационным оборудованием.

Выносную антенну GSM/GPRS коммуникационного оборудования расположить таким образом, чтобы обеспечить наилучший уровень GSM-сигнала, следует предусмотреть вынос антенны за пределы шкафа.

В данном техническом решении представлены схемы общего вида трехфазного прибора учета косвенного включения с измерительными трансформаторами тока и измерительными трансформаторами напряжения, устанавливаемого в шкафу учета.

Комплектные ячейки ЯКНО обеспечивают бесперебойное энергоснабжение оборудования, обладают высокой коммутационной способностью.

Размещение компонентов системы учета может определяться по месту и должно производиться в соответствии с требованиями завода изготовителя компонентов системы учета.

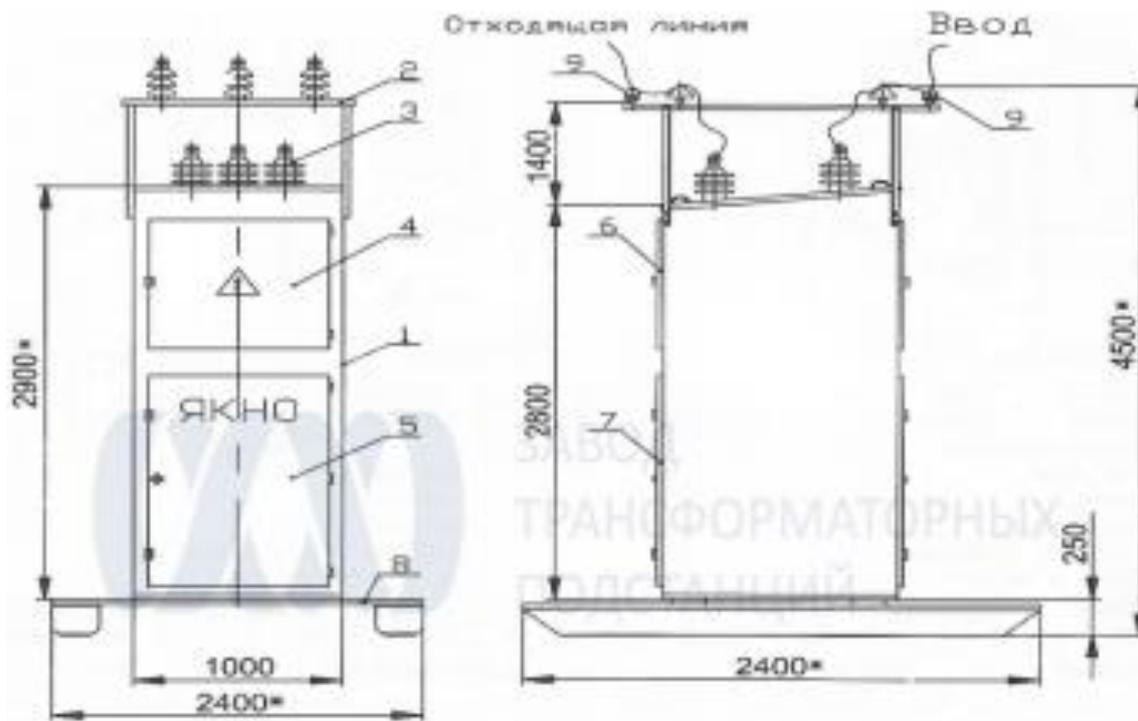


Рис. 50. Схема общего вида, с воздушным вводом и воздушным выводом.

1. Корпус ячейки ЯКНО
2. Траверса воздушного ввода
3. Изоляторы проходные для ввода
4. Отсек высоковольтного разъединителя
5. Отсек панели низковольтной аппаратуры и управления высоковольтным выключателем
6. Отсек трансформатора напряжения и предохранителей
7. Отсек высоковольтного выключателя
8. Салазки (возможна комплектация без салазок)
9. Разрядник РВО или ограничитель ОПН

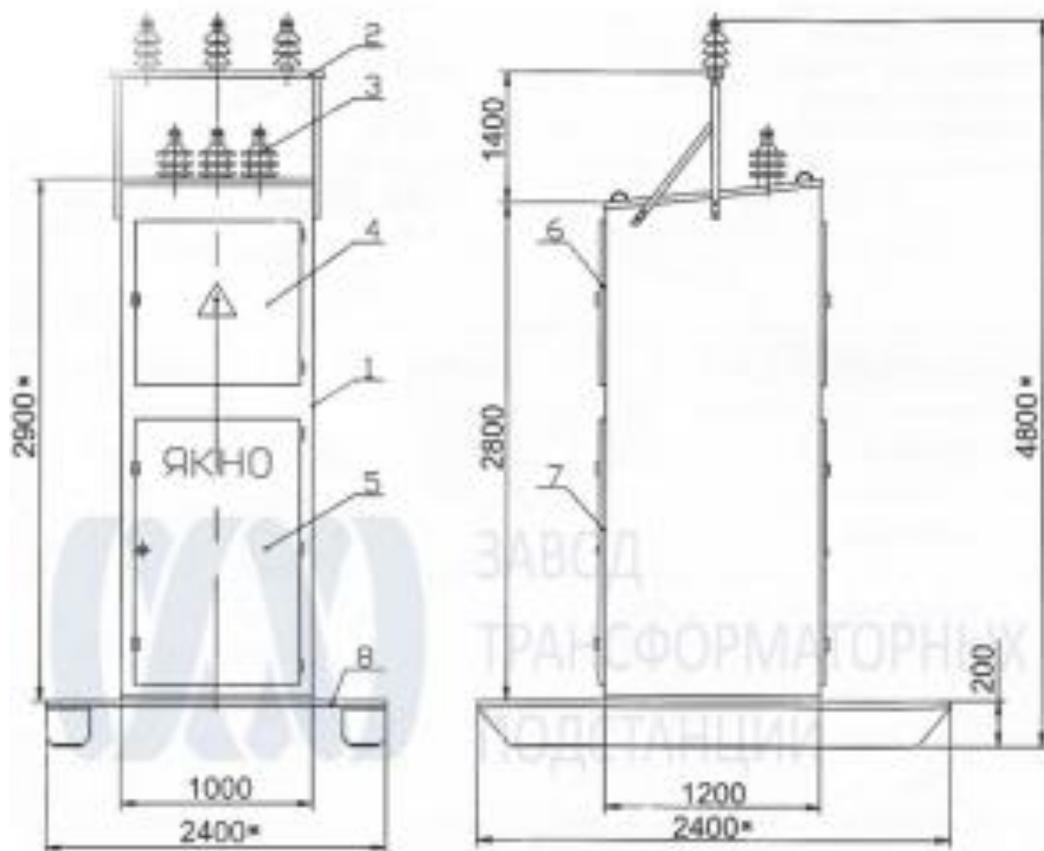


Рис. 51. Схема общего вида, с воздушным вводом и кабельным выводом или кабельным вводом и воздушным выводом.

1. Корпус ячейки ЯКНО
2. Траверса воздушного ввода
3. Изоляторы проходные для ввода
4. Отсек высоковольтного разъединителя
5. Отсек панели низковольтной аппаратуры и управления высоковольтным выключателем
6. Отсек трансформатора напряжения и предохранителей
7. Отсек высоковольтного выключателя
8. Салазки (возможна комплектация без салазок)

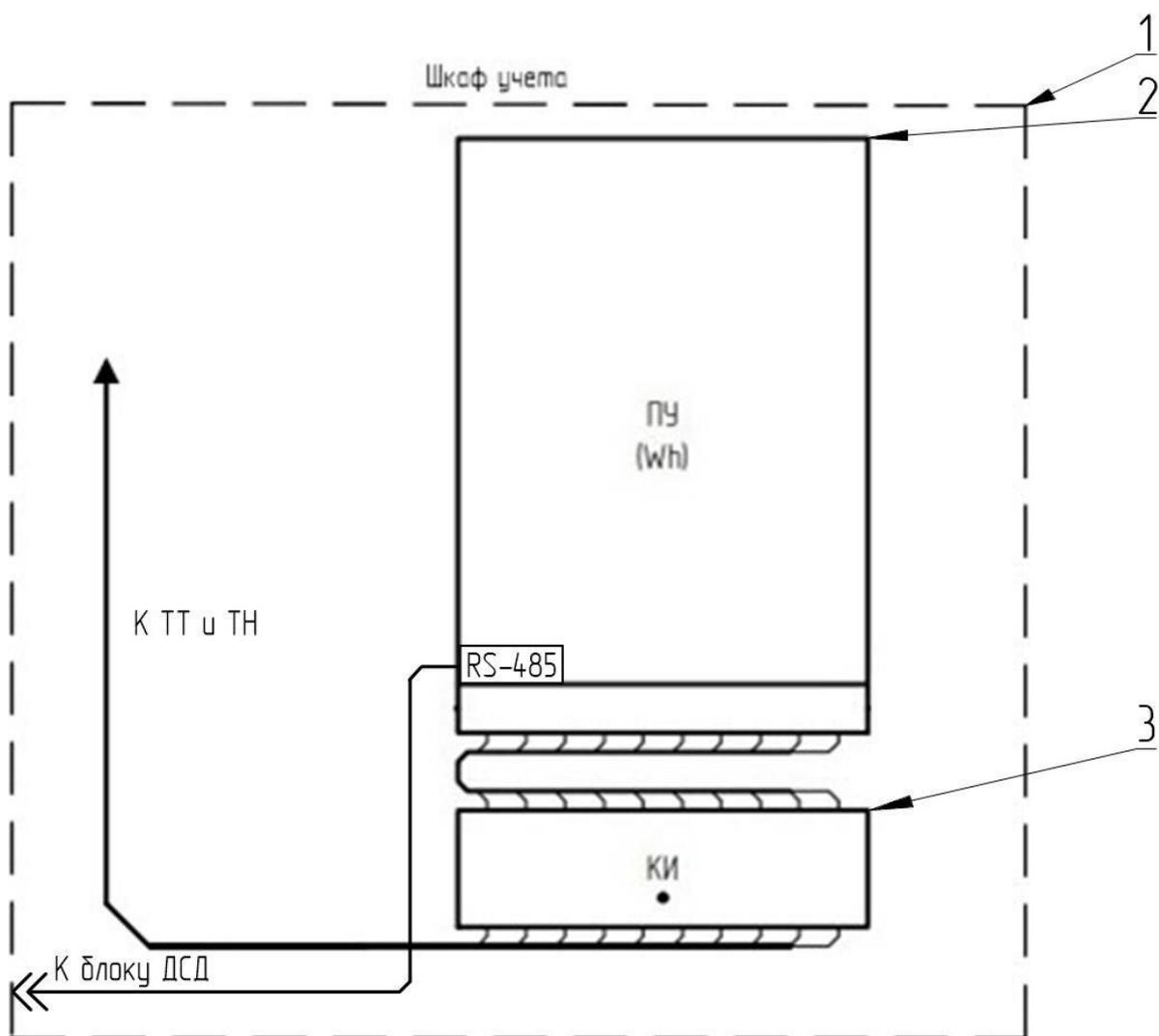


Рис. 52. Шкаф учета ИКУ.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 24

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Шкаф учета	шт.	1	
2	Прибор учета	шт.	1	
3	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	
4	ЯКНО в сборе	шт.	1	
5.1	GSM/GPRS терминал	шт.	1	
5.2	Источник питания для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
5.3	Антенна для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
6	Автоматический выключатель 2P	шт.	1	
7	Провод ПВ-1х1,5	м.	8	
8	Провод ПВ-1х2,5	м.	30	
9	Кабель, медная витая пара	м.	1	Цепи информационные (RS-485)

6. Установка ИКУ на воздушных линиях электропередач 6-10 кВ.

6.1 Установка трехфазного пункта учета, совмещенного с датчиками тока и напряжения.

В данном техническом решении представлены схемы общего вида установки трехфазного пункта учета, совмещенного с датчиками тока и напряжения, схемы электрические подключения и спецификация оборудования, изделий и материалов.

Прибор учета оснащен внутренним модулем связи (GSM/RF) и антеннами.

Размещение компонентов системы учета может определяться по месту и должно производиться в соответствии с требованиями завода изготовителя компонентов системы учета.

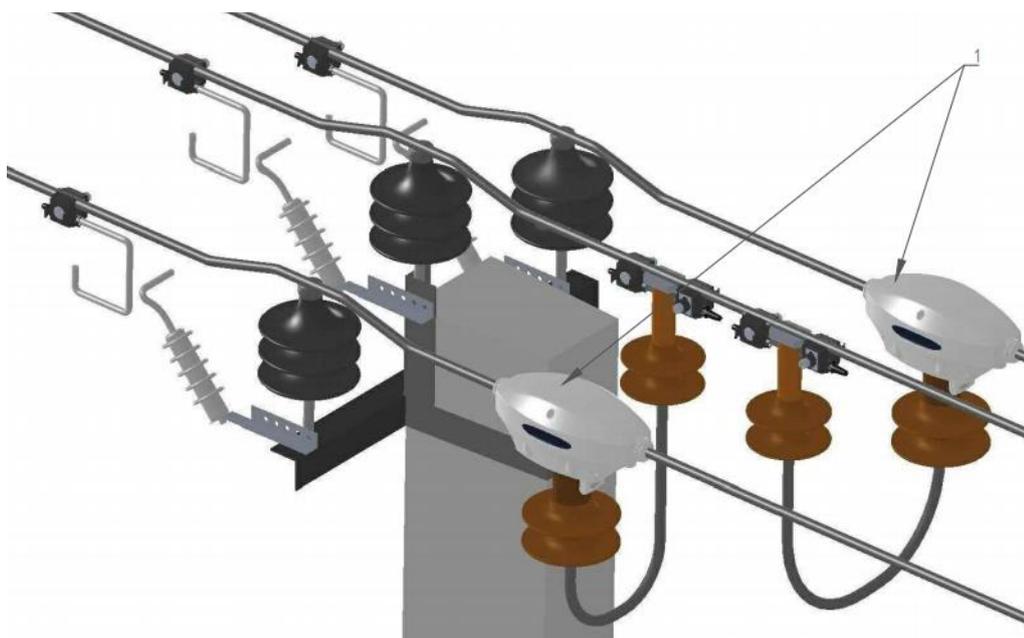


Рис. 53. Схема установки пункта учета на ВЛ.

1. Интеллектуальный прибор учета электроэнергии прямого включения.

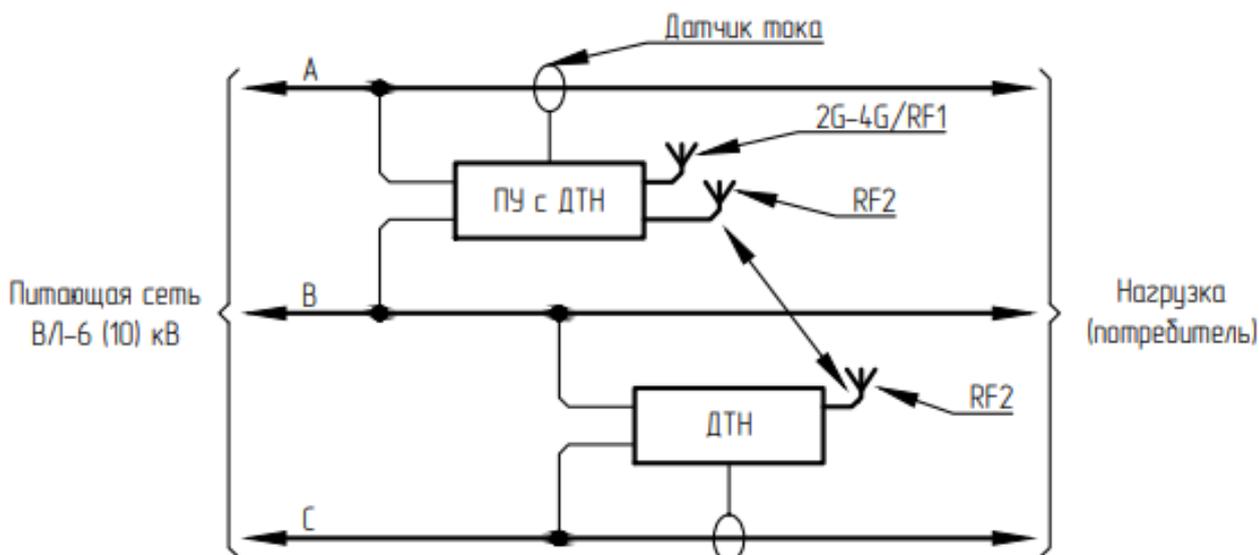


Рис. 54. Схема подключения пункта учета.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Комплект поставки ПУ с УЗПН-6(10) кВ

Таблица 25.1

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Пункт учета с ДТН (датчик тока и напряжения), с модулями связи (GSM/RF)	шт.	2	
2	Комплект крепежа для установки пункта учета на ВЛ-6(10) кВ	компл.	1	
3	УЗПН-6(10) кВ, с комплектом для монтажа на ВЛ-6(10) кВ	компл.	1	Поставляется в компл. с ПУ

Комплект поставки ПУ без УЗПН-6(10) кВ

Таблица 25.2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Пункт учета с ДТН (датчик тока и напряжения), с модулями связи (GSM/RF)	шт.	2	
2	Комплект крепежа для установки пункта учета на ВЛ-6(10) кВ	компл.	1	

6.2 Пункт коммерческого учета (ПКУ), ПУ со встроенным GSM/GPRS-модемом

В данном техническом решении представлены схемы общего вида трехфазного пункта учета (ПУ размещается в шкафу учета, ТТ и ТН размещаются в модуле высоковольтного оборудования), схемы электрические подключения и спецификация оборудования, изделий и материалов.

Выносную антенну GSM/GPRS коммуникационного оборудования расположить таким образом, чтобы обеспечить наилучший уровень GSM-сигнала, при необходимости следует предусмотреть вынос антенны за пределы шкафа.

Модуль высоковольтного оборудования и шкаф учета являются готовыми изделиями, схематические и компоновочные решения определяются заводом изготовителем.

Размещение компонентов системы учета может определяться по месту и должно производиться в соответствии с требованиями завода изготовителя компонентов системы учета.

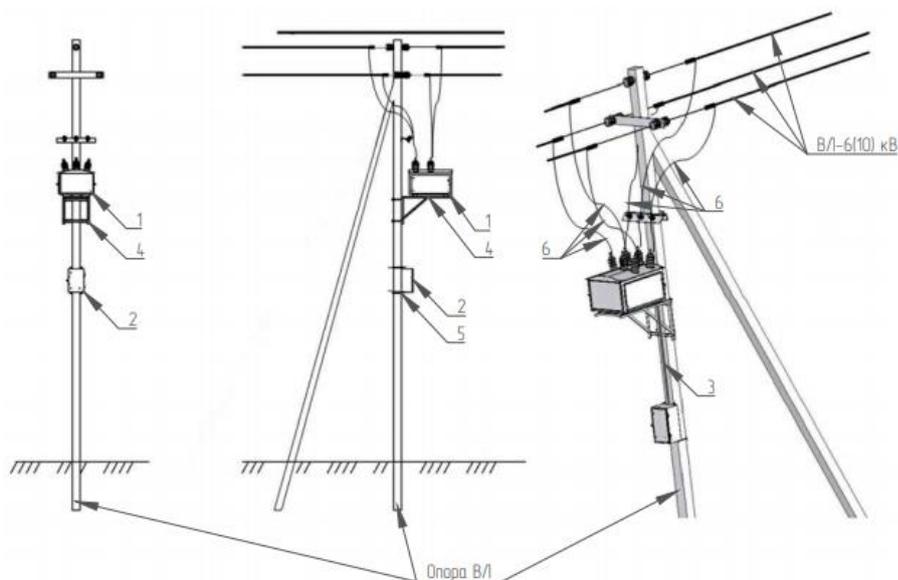


Рис. 55. Общая схема установки ПКУ.

1. Модуль высоковольтного оборудования
2. Шкаф учета в сборе
3. Цепи тока и напряжения
4. Крепление модуля высоковольтного оборудования
5. Крепление шкафа учета
6. СИП

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 26

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Модуль высоковольтного учета в составе:	шт.	1	
1.1	Трансформатор тока однофазный	шт.	3	
1.2	Трансформатор напряжения однофазный	шт.	3	
1.3	Плавкие предохранители	шт.	3	
1.4	Резистор (заземление нейтрали ТН)	шт.	3	
1.5	Провод ПВ-1 1x2,5	м.	20	В зависимости от завода изготовителя
2	Шкаф учета в составе:	шт.	1	
2.1	Прибор учета	шт.	1	
2.2	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	
2.3	Автоматический выключатель ЗР	шт.	1	
2.4	DIN-рейка	шт.	1	
2.5	Комплект крепежа для DIN-рейки	компл.	1	
2.6	Провод ПВ-1 1x25	м.	14	В зависимости от завода изготовителя
3	Кабель КВВГЭнг(А)-LS 14x2,5	м.	8	Цепи тока и напряжения
4	Комплект для крепления модуля высоковольтного оборудования	шт.	1	В комплекте с модулем высоковольтного оборудования
5	Комплект для крепления шкафа учета	шт.	1	
6	СИП 1x95	м.	24	
7	Кабельный наконечник для СИП	шт.	6	
8	Комплект трехфазного разъединителя 6 (10) кВ с заземляющими ножами, с ручными приводами, штангами, и рукоятками, с комплектом крепления к опоре ВЛ	компл.	1	

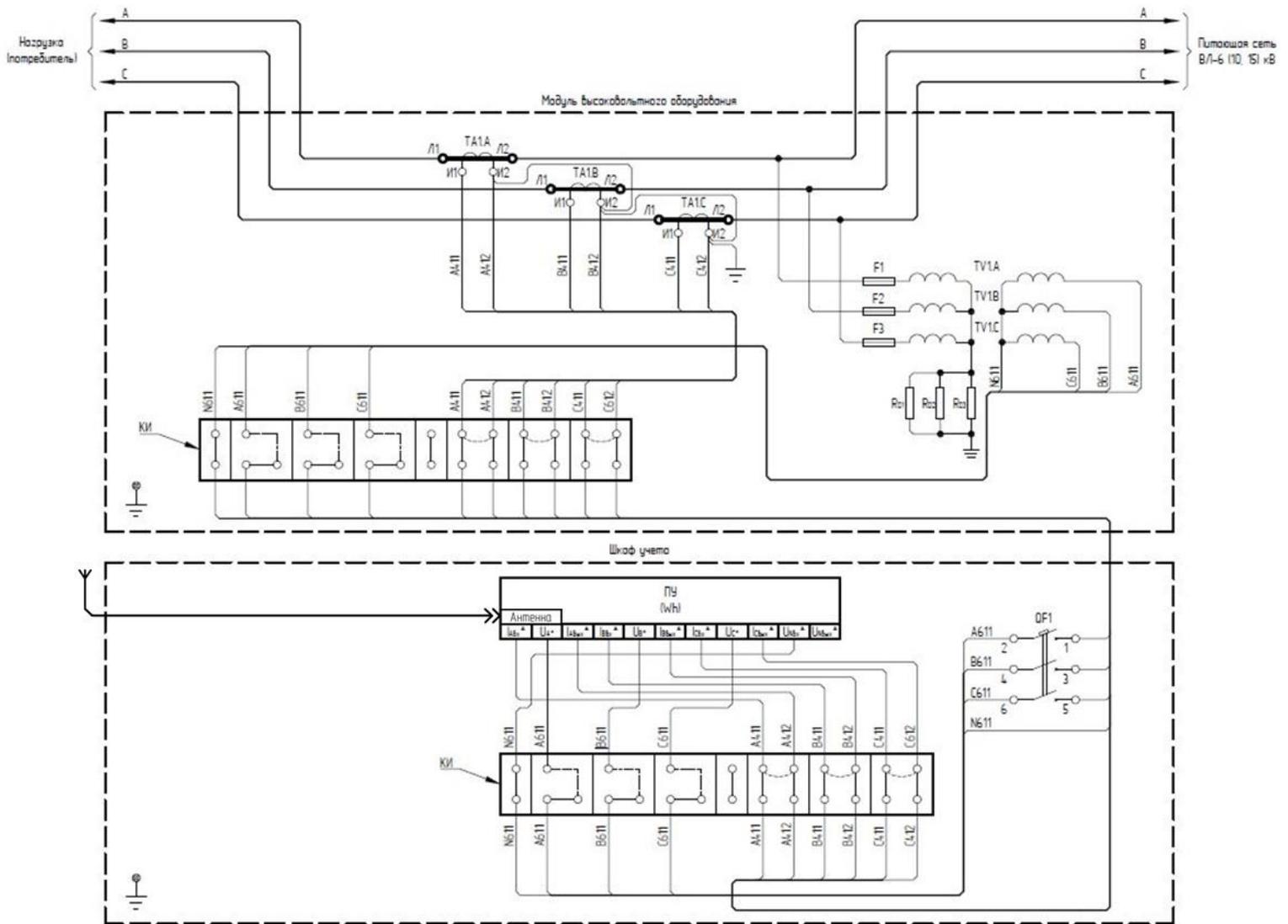


Рис. 56. Общая схема подключения ПКУ с ПУ со встроенным GSM/GPRS-модемом (Наименование и положение клемм ПУ приведены условно).

6.3 Пункт коммерческого учета (ПКУ) в комплекте с блоком ДСД

В данном техническом решении представлены схемы общего вида трехфазного пункта учета (ПУ размещается в шкафу учета, ТТ и ТН размещаются в модуле высоковольтного оборудования), схемы электрические подключения и спецификация оборудования, изделий и материалов.

Прибор учета должен оснащаться внешним коммуникационным оборудованием (GSM/GPRS).

Выносную антенну GSM/GPRS коммуникационного оборудования расположить таким образом, чтобы обеспечить наилучший уровень GSM-сигнала, при необходимости следует предусмотреть вынос антенны за пределы шкафа.

Модуль высоковольтного оборудования и шкаф учета являются готовыми изделиями, схематические и компоновочные решения определяются заводом изготовителем.

Размещение компонентов системы учета может определяться по месту и должно производиться в соответствии с требованиями завода изготовителя компонентов системы учета.

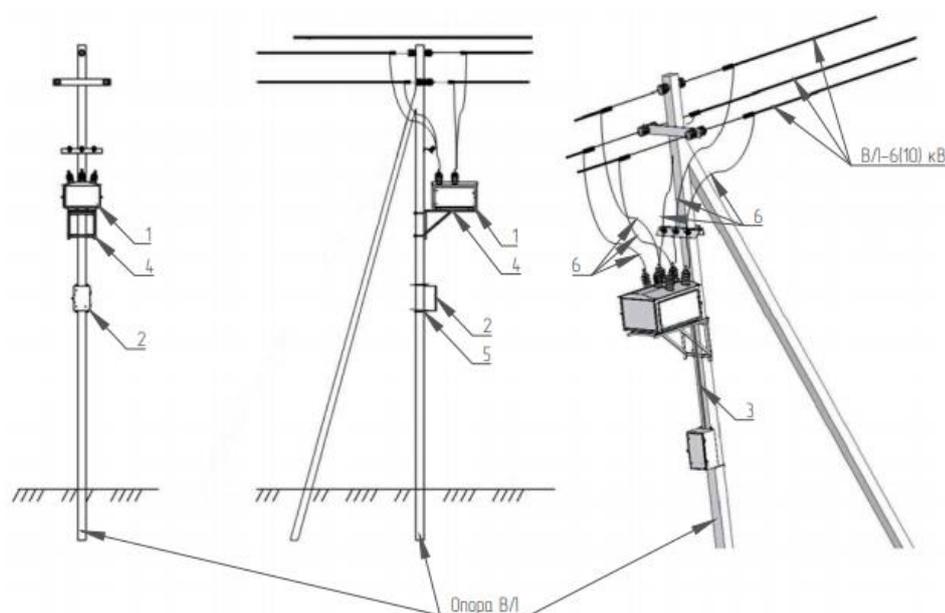


Рис. 57. Общая схема установки ПКУ.

1. Модуль высоковольтного оборудования
2. Шкаф учета в сборе
3. Цепи тока и напряжения
4. Крепление модуля высоковольтного оборудования
5. Крепление шкафа учета
6. СИП

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Таблица 27

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Модуль высоковольтного учета в составе:	шт.	1	
1.1	Трансформатор тока однофазный	шт.	3	
1.2	Трансформатор напряжения однофазный	шт.	3	
1.3	Плавкие предохранители	шт.	3	
1.4	Резистор (заземление нейтрали ТН)	шт.	3	
1.5	Провод ПВ-1 1х2,5	м.	20	В зависимости от завода изготовителя
2	Шкаф учета в составе:	шт.	1	
2.1	Прибор учета	шт.	1	
2.2	GSM/GPRS терминал	шт.	1	
2.3	Источник питания для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
2.4	Антенна для GSM/GPRS терминала	шт.	1	
2.5	Коробка испытательная (КИ)	шт.	1	
2.6	Автоматический выключатель ЗР	шт.	1	
2.7	DIN-рейка	шт.	1	
2.8	Комплект крепежа для DIN-рейки	компл.	1	
2.9	Провод ПВ-1 1х2,5	м.	14	В зависимости от завода изготовителя
3	Кабель КВВГЭнг(А)-LS 14х2,5	м.	8	Цепи тока и напряжения
4	Комплект для крепления модуля высоковольтного оборудования	шт.	1	В комплекте с модулем высоковольтного оборудования
5	Комплект для крепления шкафа учета	шт.	1	
6	СИП 1х95	м.	24	
7	Кабельный наконечник для СИП	шт.	6	
8	Комплект трехфазного разъединителя 6 (10) кВ с заземляющими ножами, с ручными приводами, штангами, и рукоятками, с комплектом крепления к опоре ВЛ	компл.	1	

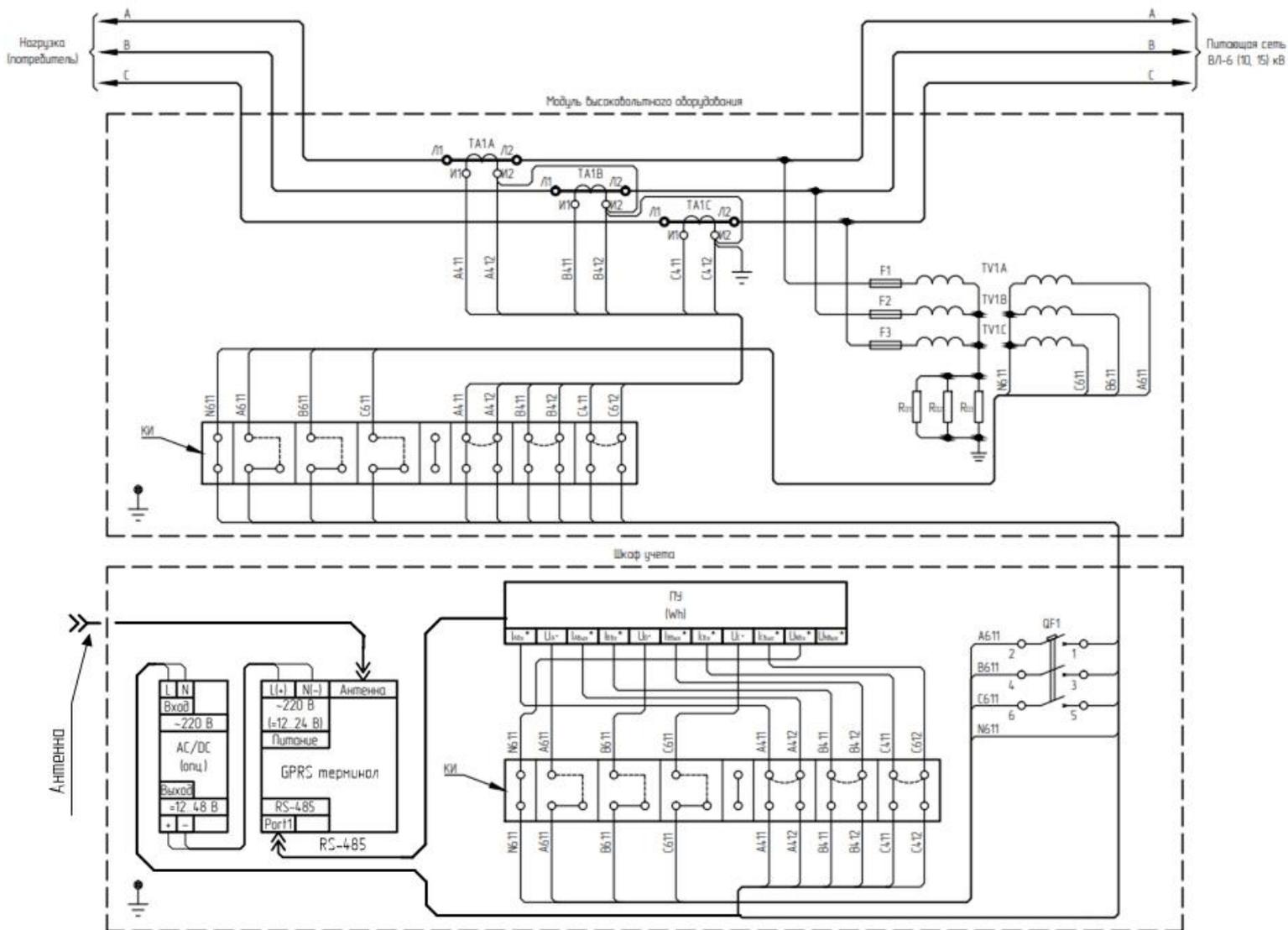


Рис. 58. Общая схема подключения ПКУ в комплекте с блоком ДСД (Наименование и положение клемм ПУ приведены условно).