



ИРКУТСКЭНЕРГОПРОЕКТ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИРКУТСКЭНЕРГОПРОЕКТ»

**Регистрационный номер в реестре СРО П-046-003811125944-0193
от 17 февраля 2011 г.**

Заказчик – АО «ИЭСК»

**Реконструкция ПС 35 кВ Введенщина
(Замена Т-1, Т-2 мощностью 10 МВА на 16 МВА каждый, прирост
мощности 12 МВА)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-
технических мероприятий**

Подраздел 5.1. Система электроснабжения

Раздел 5.1.4. Учёт электроэнергии

374-22-22-ИОС1.4

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№ _____

Взамен инв. № _____



ИРКУТСКЭНЕРГОПРОЕКТ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ИРКУТСКЭНЕРГОПРОЕКТ"

Регистрационный номер в реестре СРО П-046-003811125944-0193
от 17 февраля 2011 г.

Заказчик – АО «ИЭСК»

Реконструкция ПС 35/10 кВ Введенщина (Замена Т-1, Т-2 мощностью 10 МВА на 16 МВА каждый, прирост мощности 12 МВА)

ВНЕСТАДИЙНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-
технических мероприятий**

Подраздел 5.1. Система электроснабжения

Раздел 5.1.4. Учёт электроэнергии

374-22-22-ИОС1.4

Управляющий директор

А.О. Волков

Главный инженер проекта

И.В. Родионов

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

Обозначение	Наименование	Примечание
374-22-22-ИОС1.4-С	Содержание тома	2
374-22-22-СП	Состав проекта	3
374-22-22-ИОС1.4	Текстовая часть	
	1. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии (АИИСКУЭ)	5
	1.1. Цели создания АИИСКУЭ	5
	1.2. Концепция построения АИИСКУЭ на объекте	5
	1.3. Основные организационно-технические решения АИИСКУЭ	6
	1.4. Структура АИИСКУЭ	8
	1.5. Решения по размещению оборудования АИИСКУЭ	9
	1.6. Состав устройств АИИСКУЭ	10
374-22-22-ИОС1.4.ГЧ	Графическая часть	
Лист 1	Однолинейная схема с расположением точек учёта	11
Лист 2	Структурная схема учёта электроэнергии	12

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Савинов			08.26
Проверил		Бурлаков			08.26
Н.контр		Котова			08.26

374-22-22-ИОС1.4-С

Содержание тома

Стадия

Лист

Листов

П

1

ООО
«ИркутскЭнергоПроект»
г. Иркутск

Состав проектной документации

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	4
1	374-22-22-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
2	374-22-22-ПЗУ	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	
3	374-22-22-АР	Раздел 3. Объемно-планировочные и архитектурные решения.	Раздел не разрабатывается
4	374-22-22-КР	Раздел 4. Конструктивные решения.	
5	374-22-22-ИОС	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения	
5.1		Подраздел 5.1. Система электроснабжения	
5.1.1	374-22-22-ИОС1.1	Раздел 5.1.1. Электротехнические решения	
5.1.2	374-22-22-ИОС1.2	Раздел 5.1.2 Релейная защита и автоматика	
5.1.3	374-22-22-ИОС1.3	Раздел 5.1.3 Система сбора и передачи информации	
5.1.4	374-22-22-ИОС1.4	Раздел 5.1.4 Учёт электроэнергии	
5.2		Подраздел 5.2. Система водоснабжения	Раздел не разрабатывается
5.3	374-22-22-ИОС3.	Подраздел 5.3. Система водоотведения	Раздел не разрабатывается
5.4		Подраздел 5.4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	Раздел не разрабатывается
5.5			
5.5.1	374-22-22-ИОС5.1	Подраздел 5.5.1 Сети связи	
5.5.2	374-22-22-ИОС5.2	Подраздел 5.5.2 Сети связи. Решения по подвесу ВОЛС на опорах ВЛ 35 кВ	
5.6		Подраздел 5.6. Система газоснабжения	Не разрабатывается проектом
5.7		Подраздел 5.7. Технологические решения	Раздел не разрабатывается
6	374-22-22-ПОС	Раздел 6. Проект организации строительства.	

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
	ГИП		Родионов			08.26
	Н.контр.		Федорова			08.26
374-22-22-СП						
Состав проектной документации						Стадия
						Лист
						Листов
						П
						1
						2
						ООО
						«ИркутскЭнергоПроект»
						г. Иркутск

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	4
7		Раздел 7 Проект организации работ по сносу и демонтажу объектов капитального строительства	Не разрабатывается проектом
8	374-22-22-ООС	Раздел 8. Мероприятия по охране окружающей среды	
9	374-22-22-ПБ	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
10		Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	Раздел не разрабатывается
10.1		Раздел 10.1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов	Раздел не разрабатывается
10.2	374-22-22-ОВОС	Раздел 10.2. Оценка воздействия на окружающую среду	
11	374-22-22-СМ.	Раздел 12. Смета на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объекта капитального строительства Часть 2. Объектные сметные расчеты. Локальные сметные расчеты	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

374-22-22-СП

2

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого и технического учета электрической энергии и мощности на всех уровнях должны быть оснащены системами точного астрономического времени (с системой коррекции УССВ) и гарантированным электропитанием;

Выводы измерительных трансформаторов, используемых в измерительных цепях коммерческого учета, вторичные измерительные цепи и шкафы с оборудованием АИИС КУЭ должны быть защищены от несанкционированного доступа;

Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии и мощности на всех уровнях должны быть защищены от несанкционированного доступа к информации и ее произвольного изменения, как путем пломбирования отдельных элементов, так и программными средствами;

УСПД, применяемые в АИИС КУЭ, должны обеспечивать хранение необходимых данных первичного учета электроэнергии в течение 5 лет;

Измерительные трансформаторы, используемые в АИИС КУЭ, должны иметь отдельную специализированную обмотку, с характеристиками и параметрами, соответствующими современным требованиям.

1.3. Основные организационно-технические решения АИИСКУЭ

Технические решения в части АИИС КУЭ приняты в соответствии с приложениями к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и приложениями к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка, «Типовой инструкцией по учету электроэнергии» (РД 34.09.101-94) с обеспечением информационной совместимости с АИИС КУЭ ОАО «ИЭСК».

Во всех точках границ балансовой принадлежности проектом предусматривается установка счетчика электроэнергии с параметрами, приведенными в таблице 20.3.1

Таблица 1.3.1. Параметры счетчика электроэнергии

35 кВ	10 кВ	0,4 кВ
класс точности ТТ 0,5S	класс точности ТТ 0,5S	класс точности ТТ 0,5S
класс точности ТН 0,5	класс точности ТН 0,5	
номинальный (максимальный) ток 5(10) А	номинальный (максимальный) ток 5(10) А	номинальный (максимальный) ток 5(10) А
номинальное напряжения 3*57,7/100 В	номинальное напряжения 3*57,7/100 В	номинальное напряжения 3*220/380 В
- активно-реактивный двунаправленный*		
- 2 интерфейса связи RS485 и оптопорт		
- возможность подключения резервного питания		
- функция профиля мощности		
- измерение почасовых объемов потребления электрической энергии		
- журнал событий		
- диапазон рабочей температуры от -40 до +55°C		
- на присоединениях 10кВ счётчики устанавливаются в ячейках КРУН		
- для присоединений 0,4 кВ счётчики устанавливаются в шкафах ИСН		
- для присоединений 35 кВ счётчики устанавливаются в шкафу УЭ в ОПУ		

Примечание: *- уточняется в проекте на однолинейной схеме с расположением точек учета.

В связи с тем, что элементы систем размещаются вблизи работающих электроустановок документации предусматриваются следующие мероприятия:

для построения систем используется оборудование с высокими показателями электромагнитной совместимости, в специальных корпусах, которые подлежат обязательному

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	374-22-22-ИОС1.4						Лист
									2
Изм.	Колуч.	Лист	№дж	Подп.	Дата				

заземлению:

оборудование АИИС КУЭ устанавливается внутри шкафов промышленного ЭМС исполнения, конструктивные особенности которых обеспечивают высокий уровень помехозащищённости:

установка шкафов, по возможности, производится как можно дальше от силовых электроустановок, силовых цепей, токопроводов;

шина заземления шкафов подключается к контуру заземления здания;

для организации связей RS-485 и Ethernet используется кабель экранированный “витая пара”, подключение к устройствам и заземление экрана которого осуществляется через специальные устройства защиты от импульсных перенапряжений.

Для защиты оборудования от помех в сети питания предусмотрены ИБП со встроенными стабилизаторами. Защищенность счетчика от электромагнитных помех соответствует ГОСТ 31818.11-2012 [20]

Аппаратные средства защиты от несанкционированного доступа организуются путём пломбирования измерительных обмоток ТТ и ТН, счётчиков э/э, испытательных клеммников и шкафа АИИС КУЭ. Для обеспечения гарантированного питания устройств проектируемой системы (по I категории электроснабжения) проектом предусматривается централизованная система питания. К шкафу УЭ через вводные автоматы подводиться ~220В от гарантированного общеподстанционного источника переменного тока (ЩСН). Электропитание ~220В подключается к сервисной нагрузке шкафа ИВКЭ (свет, вентиляция) и к источнику бесперебойного питания стоечного исполнения энергоёмкостью, достаточной для обеспечения работы подключенной к ИБП нагрузки на время срабатывания АВР ЩСН. От данного ИБП запитывается всё оборудование шкафа ИВКЭ и все счётчики электроэнергии.

Дополнительные требования к системе АИИС КУЭ:

чувствительность средств учета электроэнергии должна соответствовать минимальной расчетной нагрузке присоединения;

трансформаторы тока, устанавливаемые в КРУ-10 кВ, ОРУ-10 кВ, должны иметь обмотку для учета класса точности 0,5S. Подключение счетчиков к измерительным трансформаторам тока выполняется на отдельные обмотки и через испытательную коробку;

трансформаторы тока, устанавливаемые в КРУ-35 кВ, должны иметь обмотку для учета класса точности 0,5S. Подключение счетчиков к измерительным трансформаторам тока выполняется на отдельные обмотки и через испытательную коробку;

трансформаторы напряжения должны соответствовать классу точности не ниже 0,5 с отдельными обмотками для учета электроэнергии. Нагрузочная способность вторичной обмотки должна соответствовать нагрузке подключаемых вторичных цепей, климатическое исполнение в соответствии с параметрами окружающей среды по месту установки;

устанавливаемые измерительные комплексы должны быть защищены от несанкционированного доступа.

Электронные счетчики устанавливаются в соответствии с чертежами установки. Работы по монтажу следует производить в соответствии с рабочими чертежами основных комплектов чертежей рабочей документации (стадия РД).

Места соединений и ответвлений должны быть доступны для осмотра и ремонта, провода и кабели не должны испытывать механических усилий. Изоляция соединений и ответвлений должна быть равноценна изоляции жил соединяемых проводов и кабелей.

Проходы небронированных кабелей, защищенных и незащищенных проводов через негорючие стены (перегородки) и междуэтажные перекрытия должны быть выполнены в отрезках труб.

В период выполнения монтажных работ особое внимание должно быть уделено проведению ревизии средств коммерческого учета (измерительных цепей, измерительных трансформаторов тока и напряжения, электросчетчиков) и защиты от несанкционированного

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Электронные счетчики устанавливаются в соответствии с чертежами установки. Работы по монтажу следует производить в соответствии с рабочими чертежами основных комплектов чертежей рабочей документации (стадия РД). Места соединений и ответвлений должны быть доступны для осмотра и ремонта, провода и кабели не должны испытывать механических усилий. Изоляция соединений и ответвлений должна быть равноценна изоляции жил соединяемых проводов и кабелей. Проходы небронированных кабелей, защищенных и незащищенных проводов через негорючие стены (перегородки) и междуэтажные перекрытия должны быть выполнены в отрезках труб. В период выполнения монтажных работ особое внимание должно быть уделено проведению ревизии средств коммерческого учета (измерительных цепей, измерительных трансформаторов тока и напряжения, электросчетчиков) и защиты от несанкционированного		
Изм.	Копия	Лист
№ док.	Подп.	Дата
374-22-22-ИОС1.4		
Лист		
3		

доступа.

Все металлические части электроустановок, корпуса электрооборудования, металлоконструкций, которые могут оказаться под напряжением при нарушении изоляции, подлежат заземлению. Для заземления используется заземляющая шина системы электроснабжения и силового электрооборудования.

Технические средства АИИС КУЭ монтируются таким образом, чтобы обеспечивалась их безопасная эксплуатация и техническое обслуживание.

1.4. Структура АИИСКУЭ

Проектируемая АИИСКУЭ создается как информационно-измерительная система с централизованным управлением и распределенной функцией измерения и имеет следующую архитектуру:

1-ый уровень

Зона информационно-измерительных каналов (ИИК). В совокупность точек учета входят все точки учёта, задействованные в системе АИИС КУЭ. Данная зона выполняет функцию проведения измерений.

ИИК обеспечивает автоматическое проведение измерений в точках измерений. В его состав входят:

- счетчики электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные измерительные цепи.

2-ой уровень

Уровень сбора и передачи данных (УСПД) - ИВКЭ. Уровень УСПД включает в себя устройства сбора и передачи данных, выполняющих функцию консолидации информации. УСПД предназначены для накопления и обработки данных, поступающих с 1-го уровня, счётчиков коммерческого учета и передачи в автоматическом режиме информации на вышестоящие уровни АИИС КУЭ, и являются основными источниками легитимной информации для коммерческих расчётов.

ИВКЭ обеспечивает:

- автоматический сбор информации по учету электроэнергии от ИИК;
- автоматический сбор и обработку информации о состоянии средств измерений ИИК;
- обеспечивает интерфейсы доступа к этой информации. Дополнительно на ИВКЭ возложена функция расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки учета.

В состав ИВКЭ входят:

- специализированный промконтроллер (УСПД), обеспечивающий интерфейс доступа к ИИК и ИВК;
 - устройство автоматической синхронизации системного времени (УССВ);
 - технические средства приёма-передачи данных (каналообразующей аппаратуры).
- УССВ обеспечивает измерение и синхронизацию времени во всех подуровнях АИИС КУЭ.

На ПС 35кВ Введенщина предусматривается использование УСПД для передачи данных на существующий сервер АИИС КУЭ ОАО «ИЭСК».

Связь между счетчиками и шкафами сбора информации предусматривается организовать с помощью двухпроводной технологии передачи данных RS-485.

3-ий уровень

«Уровень серверов и АРМов». Уровень серверов АИИС КУЭ представляет собой существующий сервер АИИС КУЭ ОАО «ИЭСК».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	специализированный промконтроллер (УСПД), обеспечивающий интерфейс доступа к ИИСК и ИВК; устройство автоматической синхронизации системного времени (УССВ); технические средства приёма-передачи данных (каналообразующей аппаратуры). УССВ обеспечивает измерение и синхронизацию времени во всех подуровнях АИИС КУЭ. На ПС 35кВ Введенщина предусматривается использование УСПД для передачи данных на существующий сервер АИИС КУЭ ОАО «ИЭСК». Связь между счетчиками и шкафами сбора информации предусматривается организовать с помощью двухпроводной технологии передачи данных RS-485. 3-ий уровень «Уровень серверов и АРМов». Уровень серверов АИИС КУЭ представляет собой существующий сервер АИИС КУЭ ОАО «ИЭСК».						
			374-22-22-ИОС1.4						Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№дж	Подп.	Дата	4

Серверы предназначены для сбора и обработки первичной информации, поступающей со 2-го уровня - уровня сбора и передачи данных (УСПД) - ИВКЭ и синхронизации встроенных часов УСПД и нижестоящего уровня (ИИК). Сервер АИИС КУЭ также выступает в качестве основного источника формирования базы данных АИИС КУЭ.

Кроме серверов на данном уровне организованы автоматизированные рабочие места (АРМ), которые представляют собой персональный компьютер настольного исполнения с соответствующим программным обеспечением и имеющий доступ к серверу через ЛВС. АРМ предназначены для дистанционной работы с базой данных, формируемой на сервере.

ИВК должен обеспечивать:

- автоматический сбор информации по учету электроэнергии от ИИК;
- автоматический сбор и обработку информации о состоянии средств измерений, а также обеспечение интерфейсов доступа к этой информации;
- хранение результатов измерений;
- автоматическую диагностику состояния средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений.

Дополнительно на ИВК возложена функция расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки учета, а также обеспечение контроля качества электроэнергии с определением потерь электроэнергии при ее передаче.

На третьем уровне создается канал связи между контроллером АИИС КУЭ на ПС 35кВ Введенщина и существующим сервером АИИС КУЭ ОАО «ИЭСК».

1.5. Решения по размещению оборудования АИИСКУЭ

Размещение оборудования АИИС КУЭ должно выполняться согласно следующим принципам:

Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии и мощности на всех уровнях должны быть защищены от несанкционированного доступа к информации и ее произвольного изменения, как путем пломбирования отдельных элементов, так и программными средствами;

Вторичные цепи АИИС КУЭ должны быть отделены от цепей РЗиА, ПА, АСУ ТП, связи.

Электронные счетчики устанавливаются в соответствии с чертежами установки. Подключение счетчиков коммерческого учёта к измерительным цепям (по возможности) осуществляется отдельными кабелями через специальные испытательные коробки с обязательным их пломбированием (в том числе и промежуточных зажимов).

Работы по монтажу следует производить в соответствии с рабочими чертежами основных комплектов чертежей рабочей документации (стадия Р).

Места соединений и ответвлений должны быть доступны для осмотра и ремонта, провода и кабели не должны испытывать механических усилий. Изоляция соединений и ответвлений должна быть равноценна изоляции жил соединяемых проводов и кабелей.

Проходы небронированных кабелей, защищенных и незащищенных проводов через несгораемые стены (перегородки) и междуэтажные перекрытия должны быть выполнены в отрезках труб.

В период выполнения монтажных работ особое внимание должно быть уделено проведению ревизии средств коммерческого учета (измерительных цепей, измерительных трансформаторов тока и напряжения, электросчетчиков) и защиты от несанкционированного доступа.

Все металлические части электроустановок, корпуса электрооборудования, металлоконструкций, которые могут оказаться под напряжением при нарушении изоляции, подлежат заземлению. Для заземления используется заземляющая шина системы электроснабжения и силового электрооборудования.

Технические средства АИИС КУЭ монтируются таким образом, чтобы обеспечивалась их безопасная эксплуатация и техническое обслуживание.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									5	
Изм.	Колуч.	Лист	№дж	Подп.	Дата					374-22-22-ИОС1.4

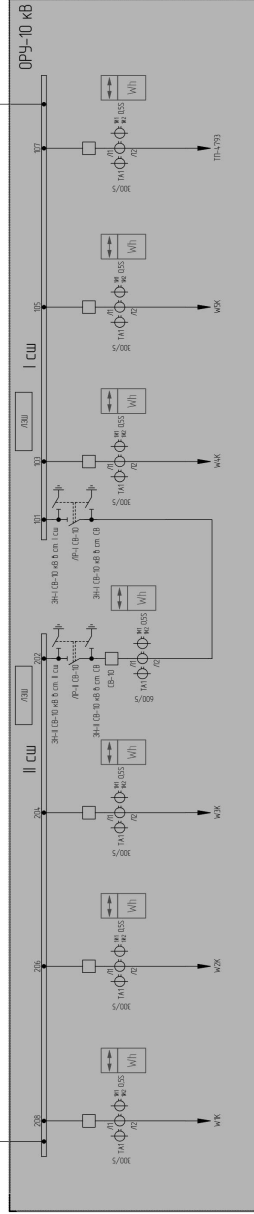
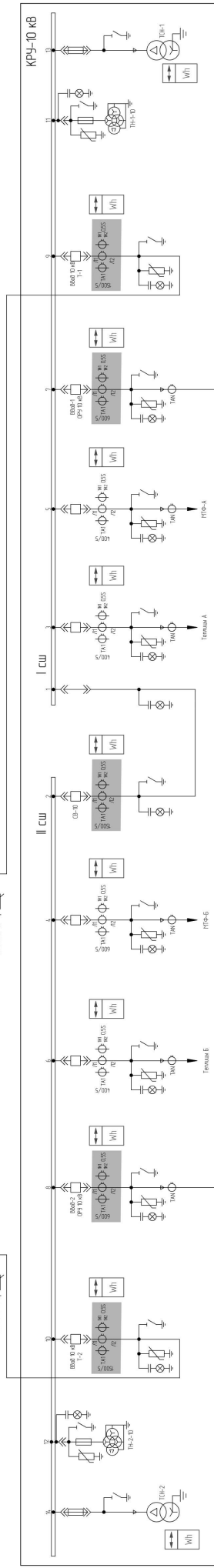
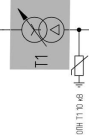
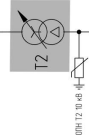
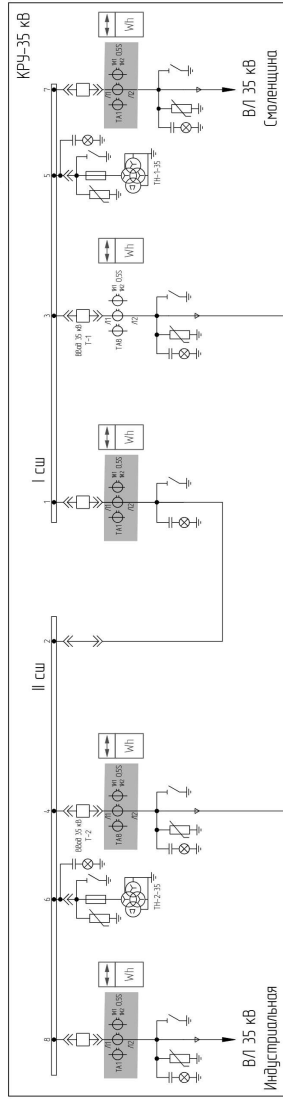
1.6. Состав устройств АИИС КУЭ

Принятые устройства системы АИИС КУЭ на ПС 35 кВ Введенщина приведены в таблице 20.6.1.

Таблица 1.6.1. Перечень оборудования АИИС КУЭ

№	Наименование устройства (терминала, функции)	Ед. изм.	Количество
1.	Оборудование, устанавливаемое внутри шкафа УЭ		
1.1	Устройство сбора и передачи данных 2xEthernet, 4xRS232, 4xRS-485, питание 24VDC	шт	1
1.2	Устройства синхронизации системного времени с антенной GPS/Глонасс, питание 220 В	шт	1
1.3	Блок питания ~220/24В, 240 Вт	шт	1
1.4	ИБП	компл.	1
1.5	Автоматический выключатель	шт	10
1.6	Устройство защиты интерфейса RS-485, 1 линия	шт	2
1.7	Счетчик электроэнергии	шт	2
1.8	Коробка испытательная переходная	шт	2
1.9	Коробка разветвительная	шт	2
1.10	Коробка разветвительная (канальный распределитель)	шт	2
2.	Поставляется комплектно с ячейками 10 кВ		
2.1	Счетчик электроэнергии	шт	7
2.2	Коробка испытательная переходная	шт	14
2.3	Коробка разветвительная	шт	14
2.4	Коробка разветвительная (канальный распределитель)	шт	14

Изм.	Копуч.	Лист	№дж	Подп.	Дата
Изм.	Копуч.	Лист	№дж	Подп.	Дата
Изм.	Копуч.	Лист	№дж	Подп.	Дата



Примечание
* Неизданные авторские статьи в журнале рассматриваются по отдельности, в зависимости от их содержания.

374-22-22-НОС14Г4

[illegible]

