

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федеральног-о агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» июля 2021 г. № 1454

Регистрационный № 69266-17

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Ванино» филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - Хабаровского ПМЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Ванино» филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - Хабаровского ПМЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройства сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (Рег. № 59086-14), устройство синхронизации системного времени (УССВ), центры сбора и обработки данных (ЦСОД), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных и специализированное программное обеспечение (СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на

входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 мин) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ) При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ Радиосервер точного времени РСТВ-01 (Рег. № 40586-12), которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Сервер сбора обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и часов Сервера сбора более чем на ± 1 с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации из счетчиков с периодичностью 1 раз в 30 мин УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках и, в случае расхождения более чем на ± 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках.

Журналы событий счетчика отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4.
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные	DataSet.exe, DataSet_USPD.exe
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияют на метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты СПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики ИК

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав АИИС КУЭ				К _{ТТ} · К _{ТН} · К _{сч}	УСПД	Вид электро-энергии	Метрологические характеристики				
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Рег. №)		Обозначение, тип					Основная относительная погрешность ИК, (±δ) %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, (±δ) %			
1	2	3		4		5	6	7	8	9			
1	ОРУ-110 кВ, яч.3, ВЛ 110 кВ Совгаванская ТЭЦ – Ванино I цепь	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/5 № 23747-12	A	CA 123	66000	RTU-325L Рег. № 37288-08	активная	0,5	1,9			
				B	CA 123								
				C	CA 123								
		ТН 1 СШ	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123						реактивная	1,1	1,9
				B	DDB-123								
				C	DDB-123								
		ТН 2 СШ	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123								
				B	DDB-123								
				C	DDB-123								
		Счетч ик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	Альфа А1800									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
2	ОРУ-110 кВ, яч.4, ВЛ 110 кВ Совгаванская ТЭЦ – Ванино II цель	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/5 № 23747-12	A	CA 123	66000	RTU-325L Рег. № 37288-08	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,9
				B	CA 123					
				C	CA 123					
		ТН 1 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123					
				B	DDB-123					
				C	DDB-123					
		ТН 2 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123					
				B	DDB-123					
				C	DDB-123					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-11	Альфа А1800						
3	ОРУ-110 кВ, яч.11, ОСЭВ-110 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=500/5 № 23747-12	A	CA 123	110000		активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	CA 123					
				C	CA 123					
		ТН 1 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123					
				B	DDB-123					
				C	DDB-123					
		ТН 2 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123					
				B	DDB-123					
				C	DDB-123					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	Альфа А1800						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9			
4	ОРУ-110 кВ, 1с 110 кВ, яч.16, ВЛ 110 кВ Ванино - Транспортная I цепь (С- 137)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/5 № 23747-12	A	CA 123	66000	RTU-325L Рег. № 37288-08	активная	0,5	1,9			
				B	CA 123								
				C	CA 123								
		ТН 1 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123						реактивная	1,1	1,9
				B	DDB-123								
				C	DDB-123								
		ТН 2 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123								
				B	DDB-123								
				C	DDB-123								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-11	Альфа А1800									
5	ОРУ-110 кВ, 2с 110 кВ, яч.17, ВЛ 110 кВ Ванино - Транспортная II цепь (С- 138)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/5 № 23747-12	A	CA 123	66000	RTU-325L Рег. № 37288-08	активная	0,5	1,9			
				B	CA 123								
				C	CA 123								
		ТН 1 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123						реактивная	1,1	1,9
				B	DDB-123								
				C	DDB-123								
		ТН 2 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123								
				B	DDB-123								
				C	DDB-123								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-11	Альфа А1800									

Окончание таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
6	ВЛ 110 кВ Ванино – Ая I цепь	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/5 № 75894-19	A	TG145N	66000	RTU-325L Рег. № 37288-08	активная	0,5	1,9
				B	TG145N					
				C	TG145N					
		ТН 1 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123					
				B	DDB-123					
				C	DDB-123					
		ТН 2 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123					
				B	DDB-123					
				C	DDB-123					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-20	Альфа А1800						
7	ВЛ 110 кВ Ванино – Ая II цепь	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/5 № 75894-19	A	TG145N	66000	RTU-325L Рег. № 37288-08	активная	0,5	1,9
				B	TG145N					
				C	TG145N					
		ТН 1 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123					
				B	DDB-123					
				C	DDB-123					
		ТН 2 СШ	КТ=0,2 КТН=110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123					
				B	DDB-123					
				C	DDB-123					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-20	Альфа А1800						

Примечания

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.

3 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.

4 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.

5 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

6 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией, не ниже указанной в описании типа средств измерений.

7 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	7
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ - температура окружающей среды, оС	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -60 до +45 от -40 до +65 от +10 до +30

Окончание таблицы 3

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: 120000 - среднее время восстановления работоспособности, ч 2 УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч 100000 - среднее время восстановления работоспособности, ч 2 Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее 45000 - среднее время восстановления работоспособности, ч 1	
Глубина хранения информации: Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее 45 УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее 45 - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее 5 Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 3,5	

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче,

параметрировании:

- счетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/Обозначение	Количество, шт./Экз.
Трансформаторы тока	СА 123	15
Трансформаторы тока	TG145N	6
Трансформаторы напряжения емкостные	DDB 123	6
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	7
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325L	1
АРМ АИИС КУЭ	-	1
Радиосервер точного времени	РСТВ-01	1
Программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Методика поверки	МП 206.1-215-2017	1
Паспорт-Формуляр	0015-001-03-АИИСКУЭ ПС-ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации и в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Ванино» филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - Хабаровского ПМЭС в части измерительных каналов 6-7», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания
ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения