

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 измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений. Результаты измерений могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи;

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя Центра сбора и обработки данных (ЦСОД), обеспечивающий функции сбора и хранения результатов измерений; синхронизацию системного времени, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства приема-передачи данных.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с.

Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Каждые 30 минут УСПД RTU 325L уровня ИВКЭ производит опрос цифровых счетчиков. Полученная информация записывается в энергонезависимую память УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных.

ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС осуществляет опрос УСПД уровня ИВКЭ последовательно-циклическим способом. Данные по каналу единой цифровой сети связи энергетики (ЕЦССЭ) поступают на серверы ЦСОД Исполнительного аппарата ПАО «ФСК ЕЭС» (ЦСОД ИА ПАО «ФСК ЕЭС») для последующей обработки, хранения и передачи. Ежедневно оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и передает его в ПАК АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и контрагентам.

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая выполняет законченную функцию измерений времени и обеспечивает синхронизацию времени в АИИС КУЭ. СОЕВ создана на основе устройства синхронизации системного времени (УССВ), в состав которого входит приемник сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS). УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию времени УСПД с ежесекундным сличением. Корректировка времени осуществляется автоматически при обнаружении рассогласования времени УССВ и УСПД более чем на ± 2 с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД осуществляется при каждом обращении УСПД к счетчику. Допустимое расхождение времени счетчика и УСПД задано программой и не превышает ± 2 с.

Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

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

Программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)), имеет структуру автономного программного обеспечения. ПО обладает идентификационными признаками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Другие идентификационные данные, если имеются	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – 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 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) %			
									cos φ = 0,87 sin φ = 0,5	cos φ = 0,5 sin φ = 0,87			
1	2	3		4		5	6	7	8	9			
1	ОРУ-110 кВ, яч.3, ВЛ 110 кВ Совгаванская ТЭЦ – Ванино I цель	ТТ	К _Т =0,2S		A	CA 123	66000	RTU-325L Рег. № 37288-08	активная реактивная	0,5	1,9		
			К _{ТТ} =300/5		B	CA 123							
			№ 23747-12		C	CA 123							
		ТН 1 СШ	К _Т =0,2		A	DDB-123							
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3		B	DDB-123							
			№ 52350-12		C	DDB-123							
		ТН 2 СШ	К _Т =0,2		A	DDB-123							
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3		B	DDB-123							
			№ 52350-12		C	DDB-123							
		Счетч ИК	К _Т =0,2S/0,5		A1802RALQ-P4GB-DW-4							1,1	1,9
		К _{сч} =1											
				№ 31857-11									

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 цепь	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/5 № 23747-12	A	CA 123	66000	RTU-325L Пер. № 37288-08	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 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					
				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					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4						
3	ОРУ-110 кВ, яч.11, ОСЭВ-110 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =500/5 № 23747-12	A	CA 123	110000	RTU-325L Пер. № 37288-08	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	CA 123					
				C	CA 123					
		ТН 1 СШ	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123					
				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					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RALX-P4GB-DW-4						

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	К _Т =0,2S К _{ТТ} =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	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123					
				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					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4						
5	ОРУ-110 кВ, 2с 110 кВ, яч.17, ВЛ 110 кВ Ванино - Транспортная II цепь (С-138)	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =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	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000√3/ 100√3 № 52350-12	A	DDB-123					
				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					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4						

Примечания:

1. В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, $\pm\delta$ %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$); токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30 °С.

2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, приведенными в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 31819.22-2012 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83 ГОСТ Р 31819.23-2012</p>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<p>от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5_{инд} до 0,87_{емк} от -60 до +45 от -40 до +65 от -10 до +55 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, УСПД RTU-325L: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>120000 168 100000 1 45000 1</p>
<p>Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее ИВКЭ: - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут., не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</p>	<p>45 45 3,5</p>

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - попытка несанкционированного доступа;
 - факты связи со счетчиком, приведших к изменениям данных;
 - изменение текущего значения времени и даты при синхронизации времени;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
 - перерывы питания.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - ИВК;
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчике;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей;
 - ИВК.

Возможность коррекции времени в:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз
Трансформаторы тока	СА 123	15
Трансформаторы напряжения емкостные	DDB 123	6
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	5
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325L	1
Методика поверки	МП 206.1-215-2017	1
Паспорт-Формуляр	0015-001-03-АИИСКУЭ ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-215-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Ванино» филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - Хабаровского ПМЭС. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 09.10.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков Альфа А1800 (рег. № 31857-06) – по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19.05.2006 г.;
- счетчиков Альфа А1800 (рег. № 31857-11) – по документу ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденному в 2012 г.;
- для УСПД RTU - 325L – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU - 325 и RTU - 325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, рег. № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314), рег. № 22129-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Ванино» филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - Хабаровского ПМЭС

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Телекор ДВ» (ООО «Телекор ДВ»)

ИНН 2722065434

Адрес: 680026, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская. д.60 а, оф.1

Телефон: +7(4212) 75-87-75

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «____»_____2017 г.