

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» июля 2021 г. № 1340

Регистрационный № 82327-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Суходол

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Суходол (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, передачи, хранения и отображения результатов измерений.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую 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, 4.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, созданный на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД), устройства синхронизации системного времени типа УССВ-2 и технических средств приема-передачи данных, автоматизированного рабочего места персонала (АРМ).

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ИВК состоит из ЦСОД ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК»).

ИВК ПАО «ДЭК» состоит из сервера ИВК ПАО «ДЭК», программного обеспечения (ПО) «АльфаЦЕНТР», а также устройства синхронизации системного времени типа УССВ-2, технических средств для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технических средств приема-передачи данных. К серверу ИВК ПАО «ДЭК» подключен коммутатор Ethernet, а к коммутатору подключено АРМ персонала.

В ИВК АИИС КУЭ предусмотрено выполнение следующих функций:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- сбор и хранение данных о состоянии средств измерений («Журналов событий» электросчетчиков) со всех ИИК;
- обработку данных и их архивирование;
- доступ к информации и ее передача в организации - участники оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ).

Измерительные каналы (ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по беспроводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер ИВК), а также отображение информации по подключенным устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии, осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

Результаты измерений передаются с сервера, установленного в ЦСОД ПАО «ДЭК» в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language - XML) в соответствии со спецификацией 1.0. Отправка электронных документов в АО «АТС» и смежным субъектам ОРЭМ осуществляется с сервера ЦСОД ПАО «ДЭК», установленного в городе Владивосток.

Один раз в сутки ИВК ПАО «ДЭК» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи ПО «АльфаЦЕНТР», в формате XML для передачи его в АО «СО ЕЭС», в организации-участники оптового рынка и в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) АО «АТС» через IP сеть передачи данных, с доступом в глобальную компьютерную сеть Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни и включает в себя два УССВ-2 на основе приемника сигналов точного времени от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) GPS/ГЛОНАСС, установленных на втором и третьем уровнях системы.

Синхронизация времени часов УСПД происходит каждый час при сеансе связи с УССВ-2, коррекция производится при расхождении времени более чем на ± 1 с.

Синхронизация времени часов ИВК ПАО «ДЭК» выполняется 6 раз в сутки (каждые 4 часа) в соответствии с метками времени, полученными от УССВ-2 по запросу сервера ИВК, при расхождении времени более чем на ± 1 с.

Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД при каждом опросе (каждые 30 минут), коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, сервера ИВК и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в

секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.04
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	УССВ
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 220 кВ Зеленый угол - Суходол	ТОГФ Кл. т. 0,2S КТТ 600/1 Рег. № 61432-15	ЗНОГ Кл. т. 0,2 КТН 220000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325T Рег. № 44626-10	УССВ-2 Рег. № 54074-13
2	ВЛ 220 кВ Владивосток - Суходол	ТОГФ Кл. т. 0,2S КТТ 600/1 Рег. № 61432-15	ЗНОГ Кл. т. 0,2 КТН 220000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
3	Т-1 220 кВ	ТОГФ Кл. т. 0,2S КТТ 200/1 Рег. № 61432-15	ЗНОГ Кл. т. 0,2 КТН 220000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
4	Т-2 220 кВ	ТОГФ Кл. т. 0,2S КТТ 200/1 Рег. № 61432-15	ЗНОГ Кл. т. 0,2 КТН 220000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
5	ВЛ 27,5 кВ 1ЖДТ	ТВ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 64181-16	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 КТН 27500:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
6	ВЛ 27,5 кВ 2ЖДТ	ТВ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 64181-16	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 КТН 27500:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	Ф-11 ЛЭП 10 кВ В1-РУЗ	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	A1805RALXQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-325T Рег. № 44626-10	УССВ-2 Рег. № 54074-13
8	Ф-5 ЛЭП 10 кВ 1ЖД	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	A1805RALXQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
9	Ф-8 ЛЭП 10 кВ 2ЖД	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	A1805RALXQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
10	Ф-16 ЛЭП 10 кВ В2-РУЗ	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
11	ПС 220/27,5/10 кВ Суходол. Хоз. нужды 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	-	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
12	ПС 220/27,5/10 кВ Суходол. ДГУ 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 64182-16	-	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
<p>Примечания</p> <p>1 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 указанных в таблице 3 метрологических характеристик.</p> <p>2 Допускается замена УСПД и УССВ-2 на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>						

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности $P=0,95$	Границы интервала относительной погрешности измерений, ($\pm\delta$), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности $P=0,95$
1-4	Активная	0,6	1,5
	Реактивная	1,3	2,6
5-10	Активная	1,2	3,4
	Реактивная	2,8	5,8
11-12	Активная	1,0	3,3
	Реактивная	2,4	5,7
Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.			
<p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02 I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 - 12 от 0 до плюс 40 °С.</p>			

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	12
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	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 УСПД, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +65 от -20 до +50
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 55000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 45 45 10 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 счётчика:
 - 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 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/Обозначение	Количество, шт./Экз.
Трансформатор тока	ТОГФ	12
Трансформатор тока	ТВ	6
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	12
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6
Трансформатор напряжения	ЗНОГ	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALQ-P4GB-DW-4	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	3
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	2
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	МП 024-2021	1
Паспорт-Формуляр	ЭСТ.422231.001.03 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Суходол», 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

