

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «7» сентября 2021 г. № 1956

Регистрационный № 82879-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО "РУСАЛ Урал" Филиал "РУСАЛ Волгоград"

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО "РУСАЛ Урал" Филиал "РУСАЛ Волгоград" (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер ИВК с установленным программным обеспечением (ПО) "АльфаЦЕНТР", устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2 (УСВ), автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным измерительным цепям поступают на соответствующие измерительные 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;
- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим астрономическим временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 последовательно поступает на входы соответствующего преобразователя интерфейсов RS-422/RS-485 в RS-232, а далее через преобразователь интерфейсов RS-232 в USB – на ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН), хранение измерительной информации и передача измерительной информации. ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратные комплексы АО "АТС", регионального филиала АО "СО ЕЭС" и прочим заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) осуществляется с использованием с электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ на автоматизированном рабочем месте оператора, и реализуется по каналу связи сети Интернет в виде отправки отчетов в формате XML 80020, 80040, 51070, а также иных согласованных форматов, в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Уровень ИВК АИИС КУЭ имеет возможность принимать в соответствии с регламентами ОРЭМ измерительную информацию от АИИС КУЭ смежных участников ОРЭМ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК и ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УССВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

ИВК АИИС КУЭ, периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении равном ± 1 с и более, ИВК АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени ИВК равном ± 2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Журналы событий счетчика электрической энергии, ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) "АльфаЦЕНТР", в которое входит модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени Center.Modules.Time.dll с устройствами ГЛОНАСС. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – "высокий" в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
1	2
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	КПП-1 ввод В-1 10 кВ	ТЛШ-10 5000/1, КТ 0,2S Пер. № 64182-16	TDC4 10000/√3/100/√3, КТ 0,2 Пер. № 17081-98	EA02RALX-P4-BN-3 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	УССВ-2, пер. № 54074-13 / HP ProLiant DL20 Gen9
2	КПП-1 ввод В-3 10 кВ	ТЛШ-10 5000/1, КТ 0,2S Пер. № 64182-16	TDC4 10000/√3/100/√3, КТ 0,2 Пер. № 17081-98	EA02RALX-P4-BN-3 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	
3	КПП-1 ввод В-5 10 кВ	ТЛШ-10 5000/1, КТ 0,2S Пер. № 64182-16	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 20186-00	EA02RALX-P4-BN-3 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	
4	КПП-1 ввод В-6 10 кВ	ТЛШ-10 5000/1, КТ 0,2S Пер. № 64182-16	TDC4 10000/√3/100/√3, КТ 0,2 Пер. № 17081-98	EA02RALX-P4-BN-3 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	
5	КПП-2 ввод В-7 10 кВ	ТЛШ-10 5000/1, КТ 0,2S Пер. № 64182-16	TDC4 10000/√3/100/√3, КТ 0,2 Пер. № 17081-98	EA02RALX-P4-BN-3 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	
6	КПП-2 ввод В-8 10 кВ	ТЛШ-10 5000/1, КТ 0,2S Пер. № 64182-16	TDC4 10000/√3/100/√3, КТ 0,2 Пер. № 17081-98	EA02RALX-P4-BN-3 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	
<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 2 метрологических характеристик.</p> <p>2. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>4. 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.</p>					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1	2	3	4
1, 2, 4, 5, 6	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,3 2,3
3	Активная Реактивная	0,9 1,3	1,4 2,5
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), (\pm) с			5
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100% от $I_{ном}$ для нормальных условий, и для $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 2% от $I_{ном}$ для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 100 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для сервера ИВК, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 0,8 от 49,6 до 50,4 от -20 до +35 от +5 до +35 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчик: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	80000 2 74500 2

Продолжение таблицы 4

1	2
Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч	50000 2
Глубина хранения информации: Счетчик: - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	336 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники ОРЭМ с помощью электронной почты.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - коррекции времени в счетчике с обязательной фиксацией времени до и после коррекции, или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - формирования обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики счетчика;
 - перерыва питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК.
- защита на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования ЭЦП);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛШ-10	12
Трансформатор напряжения	TDC4	10
	НАМИ-10-95УХЛ2	1
Счетчик электрической энергии	EA02RALX-P4-BN-3	6
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Сервер ИВК	HP ProLiant DL20 Gen9	1
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51.43/44/21	1
Формуляр	ФО 22498673.422231.21/020	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО "РУСАЛ Урал" Филиал "РУСАЛ Волгоград". МВИ 26.51.43/44/21, аттестованном ФБУ "Самарский ЦСМ". Аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "Центр энерготехнологий ТЭС"
(ООО "Центр энерготехнологий ТЭС")
ИНН 3443124794
Адрес: 400010, г. Волгоград, ул. Великолукская, д.24
Телефон: 8 (8442) 60-99-76
E-mail: admin@energoprof.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области"
(ФБУ "Самарский ЦСМ")
Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134
Телефон: 8 (846) 336-08-27
Факс: 8 (846) 336-15-54
E-mail: referent@samaragost.ru
Аттестат аккредитации ФБУ "Самарский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

