

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» ноября 2021 г. № 2536

Регистрационный № 83652-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Саратоворгсинтез»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Саратоворгсинтез» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую 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 трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327, устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (УССВ), каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) HP Proliant DL380e Gen8, локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «Альфа ЦЕНТР», автоматизированное рабочее место, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика:

– 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 московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. УСПД с периодичностью опроса не реже 1 раза в 30 мин. опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий, передает данные не реже 1 раза в 30 мин на сервер ИВК АИИС КУЭ, где осуществляется хранение измерительной информации.

ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML на автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации. АРМ энергосбытовой организации подписывает данные отчеты электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

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

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

Сравнение шкалы времени ИВК со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки. Синхронизация шкалы времени ИВК производится независимо от величины расхождения со шкалой времени УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется 1 раз в час. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД равного ± 2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, 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.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер установлен в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Альфа ЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	12.01
Цифровой идентификатор модуля ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов 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	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ ГПП-2 Саратоворгсинтез, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	ТБМО-110 УХЛ1 200/1, КТ 0,2S Рег. № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 Рег. № 24218-03	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857- 06	УССВ-2, рег. № 54074-13 / RTU-327, рег. № 41907-09	HP Proliant DL380e Gen8
2	ПС 110 кВ ГПП-2 Саратоворгсинтез, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	ТБМО-110 УХЛ1 200/1, КТ 0,2S Рег. № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 Рег. № 24218-03	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857- 06		
3	ПС 35 кВ БНС ТЭЦ 2, КРУН-6 кВ, 1 СШ, яч.4, фид. 3 Нитрон 1 цепь	ТПОЛ 10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 1261-02	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 46786-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857- 06		
4	ПС 35 кВ БНС ТЭЦ-2, КРУН-6 кВ, 2 СШ, яч.11, фид. 4 Нитрон 2 цепь	ТПОЛ 10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 1261-02	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 46786-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857- 06		
5	ПС 35 кВ ПС 32, РУ-6 кВ, 1СШ, яч.5	ТЛМ-10 100/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-00	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857- 06		
6	ПС 35 кВ ПС 32, РУ-6 кВ, 1СШ, яч.11	ТЛМ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-00	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857- 06		
7	ПС 20 6 кВ, РУ-6 кВ, 2СШ, яч.4	ТЛО-10 300/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК 6000/√3:100/√3 КТ 0,5 Рег. № 68841-17	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697- 17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	ПС 35 кВ ПС 32, РУ-6 кВ, 2СШ, яч.29	ТПЛ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-00	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857- 06	УССВ-2, рег. № 54074-13 / RTU-327, рег. № 41907-09	HP Proliant DL380e Gen8
9	ПС 16 6 кВ, РУ-6 кВ, 1СШ, яч.3	ТПЛ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-00	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857- 06		
10	ПС 9 6кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч.8	ТПЛМ - 10 75/5, КТ 0,5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857- 06		
11	ПС 20 6 кВ, РУ-6 кВ, 1СШ, яч.15	ТЛО-10 150/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 68841-17	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697- 17		
12	Саратовская ТЭЦ-2, ОРУ 35кВ, яч.15, ВЛ- 35 кВ ТЭЦ-2 - Химкомбинат 1ц	ТВ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-00	НОМ-35 35000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 187-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 08		
13	Саратовская ТЭЦ-2, ОРУ 35кВ, яч.17, ВЛ- 35 кВ ТЭЦ-2 - Химкомбинат 2ц	ТВ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-00	ЗНОМ-35 35000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 08		
14	Саратовская ТЭЦ-2, ГРУ- 6кВ, яч.1, фидер 1Ш	ТПОЛ 10 800/5, КТ 0,5S Рег. № 1261-02	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 08		
15	Саратовская ТЭЦ-2, ГРУ- 6кВ, яч.2, фидер 2Ш	ТПОЛ 10 800/5, КТ 0,5S Рег. № 1261-02	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 08		
16	Саратовская ТЭЦ-2, ГРУ- 6кВ, яч.6, фидер 6Ш	ТПОЛ 10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 1261-02	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
17	Саратовская ТЭЦ-2, ГРУ-6кВ, яч.26, фидер 26Ш	ТПОЛ 10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 1261-02	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УССВ-2, рег. № 54074-13 / RTU-327, рег. № 41907-09	HP Proliant DL380e Gen8
18	Саратовская ТЭЦ-2, ГРУ-6кВ, яч. 28, фидер 28Ш	ТПОЛ 10 800/5, КТ 0,5S Рег. № 1261-02	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
19	Саратовская ТЭЦ-2, ГРУ-6кВ, яч.31, фидер 31Ш	ТПОЛ 10 800/5, КТ 0,5S Рег. № 1261-02	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
20	Саратовская ТЭЦ-2, ГРУ-6кВ, яч.49, фидер 49Ш	ТПОЛ 10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 1261-02	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		

Примечания:

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.
2. Допускается замена УССВ, УСПД на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
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.

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	Активная	0,5	0,7
	Реактивная	0,9	1,6
3, 4, 14-20	Активная	1,2	1,6
	Реактивная	1,8	2,7
5, 6, 8-10, 12, 13	Активная	1,2	2,8
	Реактивная	1,8	4,5
7, 11	Активная	1,2	1,6
	Реактивная	2,0	3,5
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), (\pm) с			5

Продолжение таблицы 3

<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.</p> <p>3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35°C</p>

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	20
<p>Нормальные условия</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °C - частота, Гц 	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,8</p> <p>от +21 до +25</p> <p>50</p>
<p>Условия эксплуатации</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды для счетчиков, °C - температура окружающей среды для сервера, °C - температура окружающей среды для УСПД, °C - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5_{инд} до 1_{емк}</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +15 до +25</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p> <p>от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>СЭТ-4ТМ.03М</p> <p>Альфа А1800</p> <p>УССВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>RTU-327</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>165000</p> <p>120000</p> <p>74500</p> <p>100000</p> <p>100000</p> <p>1</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут</p> <p>Альфа А1800 - графиков нагрузки для одного канала с интервалом 30 минут, сут, не менее</p> <p>УСПД: RTU-327 - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут., не менее</p> <p>Сервер: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</p>	<p>114</p> <p>1200</p> <p>45</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика и УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика и УСПД;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК;

- защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	6
	ТВ	6
	ТЛМ-10	4
	ТЛО-10	6
	ТПЛ-10	4
	ТПЛМ - 10	2
	ТПОЛ 10	18
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	3
	ЗНОЛП-ЭК	6
	НАМИ-110 УХЛ1	6
	НОМ-35	3
	НОМ-6	4
	НТМИ-6	10
Счетчик электрической энергии	A1802RAL-P4GB-DW-4	9
	СЭТ-4ТМ.03М	9
	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-327	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Основной сервер	HP Proliant DL380e Gen8	1
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51.43/66/21	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Саратоворгсинтез». МВИ 26.51.43/66/21, аттестованной 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 «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, кор. 12, этаж 2, пом II, ком 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.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.

