

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «1» октября 2021 г. № 2170

Регистрационный № 82862-21

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СЕВЭНЕРГОСБЫТ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СЕВЭНЕРГОСБЫТ» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее по тексту – ИИК), которые включают в себя следующие компоненты: измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), счётчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – счётчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее по тексту – сервер БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ), устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (далее по тексту – УСВ), программное обеспечение (далее по тексту – ПО) ПК «Энергосфера» и каналаобразующую аппаратуру.

Измерительные каналы (далее по тексту – ИК) состоят из двух 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 счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика 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 счётчиков поступает на уровень ИВК, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов.

АРМ энергосбытовой организации, подключенный через сеть интернет к ИВК АИИС КУЭ, в автоматическом режиме, с использованием электронной подписи (далее по тексту - ЭП) ежесуточно формирует и отправляет с помощью электронной почты по сети интернет отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», в филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (далее по тексту – ОРЭМ). Кроме того реализован ручной режим отправки отчётов с АРМ Диспетчера АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети интернет.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, принимающим сигналы точного времени от навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСВ более чем на ± 1 с. Сервер БД обеспечивает автоматическую коррекцию часов счётчиков. Коррекция часов счётчиков проводится при расхождении часов счётчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счётчиков электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дату, 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.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» 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 и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ ПС-10, РУ 110 кВ, 1СШ, ВЛ 110 кВ ПС-10 - Заря	ТОЛ-110 III Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 64539-16 Зав. № 32 Зав. № 20 Зав. № 19	НАМИ-110 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15 Зав. № 11138 Зав. № 11137 Зав. № 11090	ZMD405CT44.0457 S2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 22422-07 Зав. № 94221990	УССВ-2 Рег. № 54074-13 Зав. № 003096	активная	±1,0	±3,6
2	ПС 110 кВ ПС-10, РУ 10 кВ, 1СШ, яч.11	ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 44701-10 Зав. № 1295829 Зав. № 1295833	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 57274-14 Зав. № 41612	ZMD405CR44.0007.c2 S2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 22422-07 Зав. № 93927810		реактивная	±2,5	±6,1
3	ПС 110 кВ ПС-10, РУ 10 кВ, 2СШ, яч.14	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 1276-59 Зав. № 68801 Зав. № 25958	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87 Зав. № 4069	ZMD405CR44.0007.c2 S2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 22422-07 Зав. № 93927807		активная	±1,0	±3,7
						реактивная	±2,5	±6,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	КТП-1691 10 кВ, РУ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-250 кВА	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 20/5 Рег. № 25433-11 Зав. № 18-7218 Зав. № 18-7219 Зав. № 18-7221	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/ $\sqrt{3}$: 100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11 Зав. № 18-33603 Зав. № 18-33605 Зав. № 18-33596	A1140-05-RAL-SW-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 33786-07 Зав. № 05081434		активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 4,0$ $\pm 6,9$
5	КТП-639 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-160 кВА	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 57218-14 Зав. № 08072713 Зав. № 08072714 Зав. № 08072712	-	ZMD405CT44.0457 S2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 22422-07 Зав. № 93684577	УCCB-2 Рег. № 54074-13 Зав. № 003096	активная реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,8$ $\pm 6,4$
6	КТП-639 10 кВ, РУ 0,4 кВ, яч. 3, КЛ 0,4 кВ КТП-639 - Церковь	-	-	ZMG310CR4.041b.37 S2 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 54762-13 Зав. № 50416416		активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 5,0$ $\pm 11,1$
7	ПС 110 кВ Мекензиевы Горы, ОРУ 35 кВ, 1СШ 35 кВ, ВЛ 35кВ Мекензиевы Горы - Танковое с отпайкой на ПС-8	ТОЛ-СВЭЛ-35 III Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 51517-12 Зав. № 1298272 Зав. № 1298273 Зав. № 1298271	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70 Зав. № 1043081 Зав. № 1043292 Зав. № 1040612	ZMD405CT44.0457 S2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 22422-07 Зав. № 94221982		активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,6$ $\pm 6,2$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	ПС 35 кВ ПС-8, ОРУ 35 кВ, 1СШ 35 кВ, отпайка ВЛ 35кВ Мекензиевы Горы - Танковое с отпайкой на ПС-8	ТФН-35М Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 3690-73 Зав. № 7702 Зав. № 7670	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000:√3/100:√3 Рег. № 912-07 Зав. № 1261571 Зав. № 1260528 Зав. № 1262461	ZMD405CT44.0457 S2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 22422-07 Зав. № 94916165		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,5
9	ПС 35 кВ ПС-9, ОРУ 35 кВ, 1СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ ПС-9 - Некрасовка	ТОЛ-СВЭЛ-35 III Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51517-12 Зав. № 1298392 Зав. № 1298393 Зав. № 1298394	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000:√3/100:√3 Рег. № 912-70 Зав. № 1185411 Зав. № 1186058 Зав. № 1185832	ZMD405CT44.0457 S2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 22422-07 Зав. № 93684578	УCCB-2 Рег. № 54074-13 Зав. № 003096	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,6 ±6,2
10	ТП-171 10 кВ, РУ 10 кВ, яч. 2, КЛ 10 кВ ТП-171 - ТП- 172	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 47958-16 Зав. № 39 Зав. № 414	НТМИ-10 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 51199-12 Зав. № 1711в6531	ZMG405CR4.041b.37 S2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 54762-13 Зав. № 50416683		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9
11	СП-1 10 кВ, РУ 10 кВ, ВЛ 10 кВ Сирень л.12 - СП-1	ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 44701-10 Зав. № 1298516 Зав. № 1298456	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69 Зав. № 895	ZMD405CT44.0457 S2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 22422-07 Зав. № 94916164		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,6 ±6,2
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5	

Продолжение таблицы 2

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана:

ИК №№ 1,2,4,5,7,9,10,11 - для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{ном}$;

ИК №№ 3,6,8 - при $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,05 \cdot I_{ном}$;

и температуры окружающего воздуха в месте расположения счётчиков электроэнергии для ИК №№ 1,2,3,5,7,8,9,11 от минус 25°C до плюс 70°C; для ИК №№ 6,10 от минус 40°C до плюс 70°C; для ИК № 4 от минус 40°C до плюс 65°C.

4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.

5. Допускается замена ТТ, ТН и счётчиков 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.

6. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.

7. 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.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	11
Нормальные условия:	
Параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 99 до 101
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 100 до 120
- частота, Гц	от 49,85 до 50,15
- коэффициент мощности $\cos\varphi$	0,9
- температура окружающей среды, °C	от +21 до +25
Условия эксплуатации:	
Параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 90 до 110
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	
для ИК №№1,2,4,5,7,9,10,11	от 2 до 120
для ИК №№3,6,8	от 5 до 120
- коэффициент мощности	от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк}
- частота, Гц	от 49,6 до 50,4
- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C	от -45 до +40
- температура окружающей среды в месте расположения	
электросчётов ZMD405CT44.0457 S2, ZMD405CR44.0007.c2 S2	
(Рег.№ 22422-07), °C;	
- температура окружающей среды в месте расположения	от -25 до +70
электросчётчика A1140-05-RAL-SW-4T (Рег.№ 33786-07), °C;	от -40 до +65
- температура окружающей среды в месте расположения	
электросчётов ZMG310CR4.041b.37 S2, ZMG405CR4.041b.37 S2	
(Рег.№ 54762-13), °C,	
- температура окружающей среды в месте расположения сервера БД,	от -40 до +70
°C	от +10 до +30
- температура окружающей среды в месте расположения УСВ, °C	от -10 до +55
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Электросчётки:	
- среднее время наработки на отказ ZMD405CT44.0457 S2,	
ZMD405CR44.0007.c2 S2 (Рег.№ 22422-07), ч, не менее:	150000
- среднее время наработки на отказ A1140-05-RAL-SW-4T (Рег.№ 33786-07), ч, не менее:	150000
- среднее время наработки на отказ ZMG310CR4.041b.37 S2,	
ZMG405CR4.041b.37 S2 (Рег.№ 54762-13), ч, не менее:	220000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСВ:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	74500
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Сервер БД:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	24

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации	
Электросчётки:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	45
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер БД:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД 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 счётчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счётчике и сервере БД.
 - пропадание и восстановление связи со счётчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счётчика;
 - сервер БД.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках (функция автоматизирована);
- сервере БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИС КУЭ ООО «СЕВЭНЕРГОСБЫТ» 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	Обозначение	Количество
1	2	3
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-110 III	3 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-СВЭЛ-10	4 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10	2 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10	2 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТЛО-10	3 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОП-0,66	3 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ-35 III	6 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТФН-35М	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-110	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-10	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-10	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-10 У3	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ZMD405CT44.0457 S2	6 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ZMD405CR44.0007.c2 S2	2 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1140-05-RAL-SW-4T	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ZMG310CR4.041b.37 S2	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ZMG405CR4.041b.37 S2	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1 шт.
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1 экз.
Методика поверки	МП СМО-1106-2021	1 экз.
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.848 ПФ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СЕВЭНЕРГОСБЫТ», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 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

Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

Аттестат об аккредитации АО «РЭС Групп» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312736 от 17.07.2019 г.

