

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» ноября 2021 г. № 2637

Регистрационный № 69082-17

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд» (ООО «Полимет», ООО «Косулинский абразивный завод»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд» (ООО «Полимет», ООО «Косулинский абразивный завод») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

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 (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики) вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера» и устройство синхронизации времени (далее – УСВ) УСВ-3.

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО СО «ЕЭС».

Измерительные каналы (далее – 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 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 поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации от сервера БД в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и другим смежным субъектам ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов форматов 80020, 80030 и 80040 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. Предоставление дистанционного доступа к АИИС КУЭ для контроля со стороны организаций-участников ОРЭМ осуществляется с помощью стандартных средств операционной системы при помощи интернет-соединения с удаленным рабочим столом сервера БД или АРМ ИВК АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ взаимодействует посредством информационного обмена по электронной почте с системой автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «УралАТИ» (Рег. № 76716-19). Полученные данные от сервера БД АИИС КУЭ ОАО «УралАТИ», в формате xml импортируются в сервер БД АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ-3, на основе приемника сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (ГЛОНАСС/GPS). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую корректировку времени.

Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени приемника УСВ-3 более чем на ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера БД 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 и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 7.1, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» 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 ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	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 основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	Сервер БД/УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП-5319 6/0,4кВ								
1	ТП-5319 6/0,4кВ «Уралгидромедь», РУ-0,4кВ, вв.1 0,4кВ Т-1	ТШП Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 64182-16	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	HPE ProLiant DL360 Gen10/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,5 ±5,9
ПС «Полевская» 110/35/6кВ								
2	ПС «Полевская» 110/35/6кВ, РУ-6кВ, яч.10, КЛ-6кВ «Полимет-10»	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	HPE ProLiant DL360 Gen10/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,5 ±6,0
3	ПС «Полевская» 110/35/6кВ, РУ-6кВ, яч.16, КЛ-6кВ «Полимет-16»	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,5 ±6,0

Продолжение таблицы 2

ПС «КАЗ» 110/6кВ								
4	ПС «КАЗ» 110/6кВ, ЗРУ-6кВ, 1шт 6кВ, яч.11, КЛ-6кВ РП-1 ввод-1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	HPE ProLiant DL360 Gen10/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 1,2$	$\pm 3,5$
	ПС «КАЗ» 110/6кВ, ЗРУ-6кВ, 2шт 6кВ, яч.27, КЛ-6кВ РП-1 ввод-2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		реактивная	$\pm 2,8$	$\pm 6,0$
ЩУС-0,4кВ								
6	ЩУС-0,4кВ, ввод КЛ-0,4кВ от ШР-1 0,4кВ	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	HPE ProLiant DL360 Gen10/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 1,1$	$\pm 3,5$
Р/Щ-0,4кВ К.Н.С.								
7	Р/Щ-0,4кВ К.Н.С. ввод КЛ-0,4кВ от Р-1 ТП-3 6/0,4кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 52667-13	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	HPE ProLiant DL360 Gen10/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,5$
8	Р/Щ-0,4кВ К.Н.С. ввод КЛ-0,4кВ от Р-2 ТП-3 6/0,4кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 52667-13	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		реактивная	$\pm 2,4$	$\pm 5,9$
РЩ-0,4кВ СНТ «Ивушка»								
9	РЩ-0,4кВ СНТ «Ивушка» ввод 0,4кВ от оп.10 ВЛ- 0,4кВ ф. гаражи	ТТЭ Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 52784-13	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	HPE ProLiant DL360 Gen10/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 1,0$	$\pm 3,5$
						реактивная	$\pm 2,4$	$\pm 5,9$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПС «Полевская» 110/35/6кВ								
10	ПС «Полевская» 110/35/6кВ, РУ-6кВ, яч.8, ЛЭП-6кВ «Полимет-8»	ТПОЛ Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	HPE ProLiant DL360 Gen10/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,6
11	ПС «Полевская» 110/35/6кВ, РУ-6кВ, яч.12, ЛЭП-6кВ «Полимет-12»	ТПОЛ Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,8	±6,0
РУ-10кВ ТК Карнавал								
12	РУ-10кВ ТК Карнавал, яч.5, ввод КЛ-10кВ Урал-1	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 15128-01	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	HPE ProLiant DL360 Gen10/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,5
13	РУ-10кВ ТК Карнавал, яч.9, ввод КЛ-10кВ Урал-2	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 15128-01	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11		реактивная	±2,8	±6,0
						активная	±1,2	±3,5
						реактивная	±2,8	±6,0

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с	±5
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none">Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,05$ Iном, $I=0,02$ Iном и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 13 от минус 10 до плюс 35 °C.Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.	

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	13
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +55 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика ПСЧ-4ТМ.05М.16 для счетчика СЭТ-4ТМ.03М.01 для счетчика Меркурий 230 ART-01 PQRSIN для счетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.04 для счетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.00 - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 165000 150000 165000 165000 2
Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее	114 40
Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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 сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (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 систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд» (ООО «Полимет», ООО «Косулинский абразивный завод») типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	6
Трансформатор тока	ТШП	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	8
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор тока	ТТЭ	3
Трансформатор тока	ТПОЛ	6

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	5
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.16	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»	HPE ProLiant DL360 Gen10	1
Паспорт-Формуляр	77148049.422222.142-ПФ	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) ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд» (ООО «Полимет», ООО «Косулинский абразивный завод»), аттестованной ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд» (ООО «Полимет», ООО «Косулинский абразивный завод»)

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 «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»
(ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»)

ИНН 6672185635

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 9/ул. Красноармейская, 26

Телефон: +7 (343) 310-70-80

Факс: +7 (343) 310-32-18

E-mail: office@arstm.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7(495) 437-55-77

Факс: +7(495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

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

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Аттестат об аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.