

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» мая 2022 г. № 1195

Регистрационный № 72863-18

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «КРЫМТЭЦ» (Сакская ПГУ 120)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «КРЫМТЭЦ» (Сакская ПГУ 120) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений 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 распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и 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 с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации частоты и времени, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи через преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet поступает на входы коммутатора, далее по технологическому сегменту локальной вычислительной сети (ЛВС) (основной канал) поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос счётчиков выполняется по резервному каналу связи.

Также от коммутатора информация по ЛВС передается на АРМ. Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС», ГУП РК «Крымэнерго» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 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.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера, устройство синхронизации частоты и времени Метроном 300, принимающее сигналы от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS и формирующее частотно-временные сигналы синхронизации.

Сравнение показаний часов сервера с устройством синхронизации частоты и времени осуществляется 1 раз в минуту. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов сервера на величину более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» версии не ниже 8.0 ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB 7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты					Сервер	Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	Устройство синхронизации времени	Границы до- пускаемой основной отно- сительной погрешности, (±δ) %			Границы до- пускаемой относитель- ной погреш- ности в рабочих условиях, (±δ) %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Сакская ПГУ 120, КРУН-4 10 кВ, яч. 4	ТЛО-10 Кл.т.0,5S 2000/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП.4-10 Кл.т. 0,5 10500/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	А1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Метроном 300 Рег. № 56465-14	Dell Power- Edge 2950	Активная	1,0	2,1	
							Реактивная	1,6	2,5	
2	Сакская ПГУ 120, КРУН-5 10 кВ, яч. 4	ТЛО-10 Кл.т.0,5S 2000/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП.4-10 Кл.т. 0,5 10500/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	А1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Активная	1,1	3,0	
							Реактивная	2,3	4,7	
3	Сакская ПГУ 120, КРУН-6 10 кВ, яч. 4	ТЛО-10 Кл.т.0,5S 2000/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП.4-10 Кл.т. 0,5 10500/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	А1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Активная	1,1	3,0	
							Реактивная	2,3	4,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Сакская ПГУ 120, КРУН-7 10 кВ, яч. 4	ТЛЮ-10 Кл.т.0,5S 2000/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОП.4-10 Кл.т. 0,5 10500/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	А1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
5	Сакская ПГУ 120, ОРУ 110 кВ, яч.1, ввод 110 кВ Т-1	ТОГФ-110 Кл.т.0,2S 300/1 Рег. № 61432-15 Фазы: А; В; С	1 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С 2 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С	А1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Метроном 300 Рег. № 56465-14	Dell PowerEdge 2950	Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5
6	Сакская ПГУ 120, ОРУ 110 кВ, яч.2, ВЛ 110 кВ Сакская ТЭЦ - Западно-Крымская	ТОГФ-110 Кл.т.0,2S 300/1 Рег. № 61432-15 Фазы: А; В; С	1 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С 2 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С	А1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Сакская ПГУ 120, ОРУ 110 кВ, яч.3, ВЛ 110 кВ Сакская ТЭЦ - Саки №2	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 300/1 Рег. № 61432-15 Фазы: А; В; С	1 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С 2 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Метроном 300 Рег. № 56465-14	Dell PowerEdge 2950	Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5
8	Сакская ПГУ 120, ОРУ 110 кВ, яч. 6, ОВ 110 кВ	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 300/1 Рег. № 61432-15 Фазы: А; В; С	1 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С 2 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Сакские Тепловые сети, ГРУ 10 кВ, яч. 1а	AB12 Кл.т. 0,5S 1500/5 Рег. № 59024-14 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
10	Сакская ПГУ 120, КРУН-8 10 кВ, яч. 4	ТЛЮ-10 Кл.т. 0,5S 1500/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП.4-10 Кл.т. 0,5 10500/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
11	Сакская ПГУ 120, КРУН-9 10 кВ, яч. 4	ТЛЮ-10 Кл.т. 0,5S 1500/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП.4-10 Кл.т. 0,5 10500/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	A1805RLQ-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	Метроном 300 Рег. № 56465-14	Dell PowerEdge 2950	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
12	Сакская ПГУ 120, ОРУ 110 кВ, яч. 7, отпайка ВЛ 110 кВ Сакская ТЭЦ - Саки №1 с отпайкой на ПС Кристалл	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 300/1 Рег. № 61432-15 Фазы: А; В; С	1 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С 2 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Сакская ПГУ 120, ОРУ 110 кВ, яч. 9, отпайка ВЛ 110 кВ Сакская ТЭЦ - Холодильник с отпайкой на ПС Кристалл	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 300/1 Рег. № 61432-15 Фазы: А; В; С	1 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С 2 СШ: ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С	А1802RALQ- P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Метроном 300 Рег. № 56465-14	Dell PowerEdge 2950	Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ± 5 с.									

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ инд.
4. 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. Допускается замена устройства синхронизации частоты и времени Метроном 300 на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	13
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 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, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +15 до +40 от +15 до +20
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для Метроном 300: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 100000 1 100000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	180 30 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 счетчика:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчике.

- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания
напряжения;
коррекции времени в счетчике и сервере;
пропадание и восстановление связи со
счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора
информации: о состоянии
средств измерений;
о результатах измерений (функция
автоматизирована). Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ
типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки 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, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛО-10	18
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	18
Трансформаторы тока	АВ12	3
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП.4-10	18
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-110	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06-10	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	13
Устройства синхронизации частоты и времени	Метроном 300	1
Сервер	Dell PowerEdge 2950	1
Паспорт-формуляр	ЭНСТ.411711.163.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «КРЫМТЭЦ» (Сакская ПГУ 120)», свидетельство об аттестации № 112/RA.RU.312078/2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «КРЫМТЭЦ» (Сакская ПГУ 120)

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 «Прософт-Системы»

(ООО «Прософт-Системы»)

ИНН 6660149600

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 194 «А»

Телефон: (343) 356-51-11

Факс: (343) 310-01-06

Web-сайт: prosoftsystems.ru

E-mail: info@prosoftsystems.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

В части вносимых изменений

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13