

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» апреля 2025 г. № 718

Регистрационный № 95164-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТЭЦ ПГУ ГСР Энерго АО «ГСР ТЭЦ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТЭЦ ПГУ ГСР Энерго АО «ГСР ТЭЦ» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребляемой за установленные интервалы времени, сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), каналообразующую аппаратуру;

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

Первичные токи и напряжения преобразуются 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 код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. На выходе счетчиков имеется измерительная информация со значениями следующих физических величин:

- активная и реактивная электрическая энергия, вычисленная как интеграл по времени на интервале 30 мин от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности

- средняя на интервале 30 мин активная и реактивная мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на вход УСПД уровня ИВКЭ, где осуществляется хранение

измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, масштабирование долей именованных величин электроэнергии, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИВК обеспечивает:

- периодический (не реже 1-го раза в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений электроэнергии в получасовых интервалах измерений с уровня ИИК и ИВКЭ по соответствующим измерительным каналам (активная/реактивная электроэнергия) и направлениям (приём/отдача), в том числе после восстановления работы каналов связи, восстановления питания ИВК, а также сбор данных о состоянии средств измерений со всех ИИК, ИВКЭ (в случае использования для расчета значений учетных показателей данных о вариантах схем электроснабжения и (или) о положении коммутационной аппаратуры).

- формирование и передачу результатов измерений и данных о состоянии объектов измерений коммерческому оператору (АО «АТС»), иным субъектам оптового рынка, а также всем заинтересованным организациям, с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC(SU) на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав СОЕВ входит УССВ, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение показаний часов сервера с часами УССВ осуществляется во время каждого сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении времени сервера и УССВ на величину более, чем ± 1 с. (параметр является настраиваемым).

Сравнение показаний часов УСПД с часами сервера осуществляется во время каждого сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов УСПД производится при расхождении времени УСПД и сервера на величину более, чем ± 1 с (параметр является настраиваемым).

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется во время каждого сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении времени счетчиков и УСПД на величину более, чем ± 1 с (параметр является настраиваемым).

Нанесение знака поверки и заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. Средству измерений присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера» версии не ниже 1.1.1.1, в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. Уровень защиты ПО ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты переданных данных с помощью контрольных сумм.

Метрологически значимой частью ПО ПК «Энергосфера» является библиотека pso_metr.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки

информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Уровень защиты ПО АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «высокий».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)		Значение
Наименование ПО		ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО		pso_metr.dll
Номер версии(й)		Не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор		cb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО		MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД/УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ТЭЦ ПГУ ГСР Энерго, ГГ-1	AON-F кл.т. 0,2S Ктт= 6500/1 рег.№ 43946-10	UKM кл.т. 0,2 Ктн = 10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 51204-12	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 36697-08	
2	ТЭЦ ПГУ ГСР Энерго, ГП-1	AON-F кл.т. 0,2S Ктт= 3000/1 рег.№ 43946-10	UKM кл.т. 0,2 Ктн = 10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 51204-12	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 рег.№ 17049-09
3	ТЭЦ ПГУ ГСР Энерго, КРУЭ 110 кВ, яч.5	ELK-СТ0 кл.т. 0,2S Ктт= 1000/1 рег.№ 49474-12	EGK 145-3/VT1 кл.т. 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 41074-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 36697-08	УСВ-3 рег.№ 84823-22
4	ТЭЦ ПГУ ГСР Энерго, КРУЭ 110 кВ, яч.4	ELK-СТ0 кл.т. 0,2S Ктт= 1000/1 рег.№ 49474-12	EGK 145-3/VT1 кл.т. 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 41074-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ТЭЦ ПГУ ГСР Энерго КРУЭ 110 кВ, яч. 2	ELK-СТ0 кл.т. 0,2S Ктт= 300/1 рег.№ 49474-12	EGK 145-3/VT1 кл.т. 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 41074-09	A1805RAL-P4GB- DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 31857-11	ЭКОМ-3000 рег.№ 17049- 09
6	ТЭЦ ПГУ ГСР Энерго КРУЭ 110 кВ, яч. 10	ELK-СТ0 кл.т. 0,2S Ктт= 300/1 рег.№ 49474-12	EGK 145-3/VT1 кл.т. 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 41074-09	A1805RAL-P4G- DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 31857-11	УСВ-3 рег.№ 84823-22

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1 - 4	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,1
5, 6	Активная	0,8	2,7
	Реактивная	1,4	3,6
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	

Примечания

1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$.

2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 99 до 101
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 1(2) до 120
- коэффициент мощности	0,87
- частота, Гц	от 49,85 до 50,15
температура окружающей среды, °C:	
- для счетчиков электроэнергии	от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Рабочие условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ 	<ul style="list-style-type: none"> от 90 до 110 от 1(2) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 <ul style="list-style-type: none"> от -25 до +40 от 0 до +30 от -10 до +50 от +18 до +24
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08):</p> <ul style="list-style-type: none"> - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>счетчики электроэнергии АльфаА1800 (рег.№ 31857-11):</p> <ul style="list-style-type: none"> - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средняя наработка на отказ, ч, не менее <p>УСВ-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средняя наработка на отказ, ч, не менее 	140000 2 120000 72 75000 180000
<p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее 	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД, УССВ, с помощью устройства автоматического ввода резервного питания (АВР) и источника бесперебойного питания;
- резервное питание счётчиков электроэнергии;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации – участники оптового рынка электроэнергии с помощью оптоволоконной связи, электронной почты и сотовой связи.

Регистрация событий:

- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени;

- в журналах событий сервера фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени в счетчиках, УСПД и серверах;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
- испытательной коробки;
- УСПД.

- наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;
- пароль на УСПД;

- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована)
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	AON-F	6
Трансформатор тока	ELK-СТ0	12
Трансформатор напряжения	UKM	6
Трансформатор напряжения	EGK 145-3/VT1	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	2
УСПД	ЭКОМ-3000	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Формуляр	001.АИИС-ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТЭЦ ПГУ ГСР Энерго АО «ГСР ТЭЦ», аттестованном ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест», г. Москва, аттестат аккредитации № RA.RU.311787.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «ГСР ТЭЦ» (АО «ГСР ТЭЦ»)
ИНН 7817312063

Юридический адрес: 196653, г. Санкт-Петербург, г. Колпино, ул. Финляндская, д. 5, лит. А, помещ. 7-Н, ком. 10

Телефон: +7 (812) 339-30-45

E-mail: info@gsrenergy.ru

Изготовитель

Акционерное общество «ГСР ТЭЦ» (АО «ГСР ТЭЦ»)
ИНН 7817312063

Адрес: 196653, г. Санкт-Петербург, г. Колпино, ул. Финляндская, д. 5, лит. А, помещ. 7-Н, ком. 10

Телефон: +7 (812) 339-30-45

E-mail: info@gsrenergy.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Телефон: +7 (495) 437-37-29

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

