

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2023 г. № 1433

Регистрационный № 75834-19

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «ГМЗ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «ГМЗ» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счётчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных и каналы связи (каналообразующая аппаратура);

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервера (сервер базы данных (БД) и сервер опроса (СО)) с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», построенных на базе виртуальных машин, функционирующих в распределенной среде виртуализации под управлением гипервизора VMware, устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных (каналообразующую аппаратуру), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные фазные 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 по проводным и беспроводным каналам связи поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера АИИС КУЭ с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, сервера БД, СО, УСВ), влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

С помощью УСВ-2, обеспечивается приём сигналов точного времени и осуществляется синхронизация сервера опроса по системе GPS/ГЛОНАСС.

Сличение времени часов на уровне ИВК происходит при каждом обращении серверов к УСВ-2 (один раз в 60 минут), синхронизация осуществляется при расхождении часов на величину более чем ± 2 с.

Сличение времени часов счетчика со временем СО осуществляется один раз в сутки, корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов СО более чем ± 2 с.

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

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 022. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (СПО) ПК «Энергосфера». Уровень защиты СПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимая часть СПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	ps0_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

Но- мер ИК	Наименование объекта	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ	Виртуальный сервер
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 35 кВ ГМЗ, РУ 35 кВ, яч.6	ТОЛ-35 300/5, КТ 0,5S Рег. № 21256-07	НАМИ-35 35000/100, КТ 0,5 Рег. № 19813-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ-2 Рег. № 41681-10	VMware
			НАМИ-35 35000/100, КТ 0,5 Рег. № 19813-05			
2	ПС 35 кВ ГМЗ, РУ 35 кВ, яч.3	ТОЛ-35 300/5, КТ 0,5S Рег. № 21256-07	НАМИ-35 35000/100, КТ 0,5 Рег. № 19813-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ-2 Рег. № 41681-10	VMware
			НАМИ-35 35000/100, КТ 0,5 Рег. № 19813-05			
3	ПС 35 кВ ГМЗ, РУ 6 кВ, яч.16	ТПЛ-СЭЩ-10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 38202-08	НАМИ-10-95 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
4	ПС 6 кВ Термическая, РУ-6 кВ, яч.2	ТОЛ-10-1 400/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИ-10-95 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
5	ПС 6 кВ Термическая, РУ-6 кВ, яч.3	ТОЛ-10-1 400/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИ-10-95 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
6	ПС 6 кВ ЦМИ, РУ-6 кВ, 2с.ш., яч.14	ТОЛ-10-1 200/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИ-10-95 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
7	ПС 6 кВ ЦМИ, РУ-6 кВ, 1с.ш., яч.3	ТОЛ-НТЗ-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 51679-12	НАМИ-10-95 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
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 АИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик;						
2 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа;						
3 Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);						
4 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.						
Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИС КУЭ как их неотъемлемая часть.						

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, $(\pm\delta)$, %	Границы погрешности в рабочих условиях, $(\pm\delta)$, %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с
1 – 6	Активная	1,6	2,1	± 5
	Реактивная	2,9	3,2	
7	Активная	1,7	2,3	
	Реактивная	3,0	3,8	

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$;
- Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до + 40 °C

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	7
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

1	2
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от Uном - ток, % от Iном - частота, Гц - коэффициент мощности cosφ - температура окружающей среды для ТТ, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 0 до +40 от 0 до +40
Надежность применяемых в АИС КУЭ компонентов: Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03М.01: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2 35000 2 256554 0,5
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, более Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование электрического 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.

Регистрация событий:

- в журнале событий электросчетчиков:
- параметрирования;
- пропадания питания;
- коррекция времени в электросчетчике;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчетчиков;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательных коробок;
- УСВ-2;
- сервера опроса;
- сервера БД;

- защита информации на программном уровне:
результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
установка пароля на электросчетчиках;
установка пароля на сервере опроса;
установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-35	4
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-СЭЩ-10	2
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10-1	6
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	2
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-35	2
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-10-95	4
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	7
УССВ	УСВ-2	1
Виртуальный сервер	VMware	3
Формуляр	85220938.422231.022.ФО	1
Руководство пользователя	85220938.422231.022.ИЗ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ОАО «ГМЗ», аттестованном ФБУ «Кузбасский ЦСМ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310473.

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;

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Кузбасская энергетическая сбытовая компания»
(ПАО «Кузбассэнергосбыт»)
ИНН: 4205109214
Адрес: 650036, Кемеровская обл., г. Кемерово, пр-кт Ленина, д. 90/4
Телефон: (3842) 45-33-09
Факс: (3842) 35-34-48
Web-сайт: www.kuzesc.ru
E-mail: KESadm@mechel.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе»
(ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)
Адрес: 650991, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2
Телефон: (3842) 36-43-89
Факс: (3842) 75-88-66
Web-сайт: www.kuzcsm.ru, www.кузцм.рф
E-mail: info@kuzcsm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312319.