

## 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 трех 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 сервер базы данных (БД), сервер опроса (СО), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2, технические средства каналов передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ персонала и программное обеспечение (ПК «Энергосфера»).

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 преобразуют 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, 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 ТСР/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, сервера БД, сервера опроса, 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 сервера БД к СО (один раз в 30 минут), синхронизация осуществляется при расхождении часов на величину более чем  $\pm 1$  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  $\pm 2$  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.

### 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
Идентификационное наименование ПО	«pso_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) 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 объекта	Измерительные компоненты					Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер БД	УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 35 кВ ГМЗ, РУ 35 кВ, яч.6	ТОЛ-35 300/5 КТ 0,5S Зав. № 1089 Зав. № 708 Пер. № 21256-07	НАМИ-35 35000/100 КТ 0,5 Зав. № 383 Пер. № 19813-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0812182739 Пер. № 36697-17	HP Proliant DL360 Зав. № CZJ001041R	УСВ-2 Зав. № 3366 Пер. № 41681-10	Активная	±1,6	±2,1
			Реактивная				±2,9	±3,2	
2	ПС 35 кВ ГМЗ, РУ 35 кВ, яч.3	ТОЛ-35 300/5 КТ 0,5S Зав. № 1085 Зав. № 742 Пер. № 21256-07	НАМИ-35 35000/100 КТ 0,5 Зав. № 383 Пер. № 19813-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0812182747 Пер. № 36697-17	HP Proliant DL360 Зав. № CZJ001041R	УСВ-2 Зав. № 3366 Пер. № 41681-10	Активная	±1,6	±2,1
			Реактивная				±2,9	±3,2	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	ПС 35 кВ ГМЗ, РУ 6 кВ, яч.16	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 43618-12 Зав. № 43655-12 Рег. № 51143-12	НАМИ-10-95 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 2518 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0812182756 Рег. № 36697-17	HP Proliant DL360 Зав. № CZJ001041R	УСВ-2 Зав. № 3366 Рег. № 41681-10	Активная	±1,6	±2,1
				Реактивная			±2,9	±3,2	
4	ПС 6 кВ Термическая, РУ-6 кВ, яч.2	ТОЛ-10-1 400/5 КТ 0,5S Зав. № 33029 Зав. № 32388 Рег. № 15128-07	НАМИ-10-95 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 2536 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0812182764 Рег. № 36697-17			Активная	±1,6	±2,1
				Реактивная			±2,9	±3,2	
5	ПС 6 кВ Термическая, РУ-6 кВ, яч.3	ТОЛ-10-1 400/5 КТ 0,5S Зав. № 32387 Зав. № 32885 Рег. № 15128-07	НАМИ-10-95 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 2536 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0812182794 Рег. № 36697-17	Активная	±1,6	±2,1		
				Реактивная	±2,9	±3,2			
6	ПС 6 кВ ЦМИ, РУ-6 кВ, 2с.ш., яч.14	ТОЛ-10-1 200/5 КТ 0,5S Зав. № 32547 Зав. № 33032 Рег. № 15128-07	НАМИ-10-95 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 2519 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0812182809 Рег. № 36697-17	Активная	±1,6	±2,1		
				Реактивная	±2,9	±3,2			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	ПС 6 кВ ЦМИ, РУ-6 кВ, 1с.ш., яч.3	ТОЛ-НТЗ-10 200/5 КТ 0,5 Зав. № 50589 Зав. № 50861 Рег. № 51679-12	НАМИ-10-95 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 2539 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0812182942 Рег. № 36697-17	HP Proliant DL360 Зав. № CZJ001041R	УСВ-2 Зав. № 3366 Рег. № 41681-10	Активная  Реактивная	±1,7  ±3,0	±2,3  ±3,3
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с								±5	

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

2 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

3 Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 – 7 от 0 до плюс 40 °С.

4 Допускается замена измерительных трансформаторов, 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.

5 Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.

6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт храниться 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

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	7
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С	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 АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики 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	140000 2 35000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	256554 0,5
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее 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 титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-35	4
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-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
Сервер БД	HP Proliant DL360	1
ПО	ПК «Энергосфера»	1
Инструкция по эксплуатации комплекса технических средств	85220938.422231.022.ИЭ	1
Паспорт-формуляр	85220938.422231.022.ФО	1
Методика поверки	МП 14-035-2019	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 14-035-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «ГМЗ». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Кемеровский ЦСМ» 20.05.2019 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.2016-2011;
- Счетчики СЭТ-4ТМ.03М.01 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 03.04.2017 г.;
- Устройство синхронизации времени УСВ-2 – в соответствии с документом ВЛСТ 237.00.001И1 "Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки", утвержденным ФГУП "ВНИИФТРИ" 12.05.2010 г.;
- термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 46434-11;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ, с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ОАО «ГМЗ», аттестованном ФБУ «Кемеровский ЦСМ», регистрационный номер RA.RU.310473 от 11.02.2016 г. по Реестру аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.



**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «ГМЗ»**

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**

Публичное акционерное общество «Кузбасская энергетическая сбытовая компания»  
(ПАО «Кузбассэнергосбыт»)

ИНН 4205109214

Адрес: 650036, Кемеровская область, г. Кемерово, пр-т Ленина, д. 90/4

Телефон: (3842) 45-33-09

Факс: (3842) 35-34-48

Web-сайт: [www.kuzesc.ru](http://www.kuzesc.ru)

E-mail: [KESadm@mechel.com](mailto:KESadm@mechel.com)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области»

(ФБУ «Кемеровский ЦСМ»)

Адрес: 650991, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

Телефон: (3842) 36-43-89

Факс: (3842) 75-88-66

Web-сайт: [www.kmrasm.ru](http://www.kmrasm.ru)

E-mail: [kemasm@kmrasm.ru](mailto:kemasm@kmrasm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312319 от 10.10.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.