

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Комбинат КМАруда» в сечении с ФСК

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Комбинат КМАруда» в сечении с ФСК (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений. Количество измерительных каналов 2.

Измерительные каналы состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ) на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД), в состав которого входит GPS-приемник, обеспечивающий прием сигналов точного времени и технические средства приема-передачи данных.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ с программным обеспечением (ПО) ПК «Энергосфера» и автоматизированные рабочие места (АРМ).

ИИК, ИВКЭ, ИВК, устройства коммуникации и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

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. Измерительная информация на выходе счетчиков без учета коэффициентов трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени вычисляется для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на второй уровень системы (ИВКЭ) в УСПД ЭКОМ-3000, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение и передача результатов измерений на верхний уровень (ИВК) АИИС КУЭ.

По запросу сервера БД с периодичностью не менее одного раза в сутки по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet происходит передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ. Полученная информация записывается в БД сервера.

Также на сервер БД с периодичностью не менее одного раза в сутки или по запросу поступает информация о 30-минутных приращениях активной и реактивной энергии от ИВК системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО «ФСК».

На верхнем уровне системы выполняется обработка поступающей измерительной информации, её формирование и хранение, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с действующими требованиями к предоставлению информации.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). Коррекция часов компонентов АИИС КУЭ осуществляется от устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000, в состав которого входит GPS-приемник, обеспечивающий прием сигналов точного времени. Часы сервера БД синхронизируются от часов УСПД, коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов УСПД и часов сервера БД более чем на ± 1 с. Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью не менее 1 раз в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с (программируемый параметр).

Журналы событий счетчиков электроэнергии, УСПД 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 программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО 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 с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимые части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса), 6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e (для 64-разрядного сервера опроса)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	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 АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ		ТН		Счетчик	УСПД/Сервер
1		2		3		4	5
1	ГПП 110/6 кВ КМАруда, РУ-110 кВ, ввод Т-1	А	ТОГФ-110 400/5 Кл.т 0,2S Рег. № 61432-15	А	ЗНОГ-110 ⁽¹⁾ 110000:√3/ 100:√3 Кл.т 0,2 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14/ hp proliant d180 g6 server
		В		В			
		С		С			
2	ГПП 110/6 кВ КМАруда, РУ-110 кВ, ввод Т-2	А	ТОГФ-110 400/5 Кл.т 0,2S Рег. № 61432-15	А	ЗНОГ-110 ⁽²⁾ 110000:√3/ 100:√3 Кл.т 0,2 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14/ hp proliant d180 g6 server
		В		В			
		С		С			

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 АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена УСПД на аналогичное утвержденных типов.
- 3 Допускается замена сервера на модель с аналогичными характеристиками.
- 4 ⁽¹⁾ – Указанный трансформатор напряжения подключен к одному счетчику измерительного канала № 1.
- 5 ⁽²⁾ – Указанный трансформатор напряжения подключен к одному счетчику измерительного канала № 2.
- 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm d$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm d$), %
1	2	3	4
1, 2	Активная	0,5	1,3
	Реактивная	1,2	2,5

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 5 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения ИВКЭ, °С - температура окружающей среды в месте расположения ИВК, °С Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч. для ЭКОМ-3000: - 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.	от 90 до 110 от 1 (5) до 120 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -45 до +40 от -10 до +35 от -10 до +35 от +10 до +30 50000 2 35000 24 50000 1
Глубина хранения информации: счетчики, СЭТ-4ТМ.03М: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее ЭКОМ-3000: - 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 5 45 3 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	± 5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использование цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-110	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Сервер	hp proliant dl180 g6 server	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	СЭ.2019.11.АСКУЭ.31-ПФ	1
Методика поверки	МП КЦСМ-170-2019	1

Поверка

осуществляется по документу МП КЦСМ-170-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Комбинат КМАруда» в сечении с ФСК. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Курский ЦСМ» 11.06.2019 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- Счетчики СЭТ-4ТМ.03М – по документу ИЛГИШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации», Часть 2 «Методика поверки» утвержденному УНИИМ 12.1999 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу: «Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки, МП 26-262-99, утвержденному УНИИМ 12.1999 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Комбинат КМАруда» в сечении с ФСК». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 10/RA.RU.312287/2019.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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 «СбытЭнерго» (ООО «СбытЭнерго»)

ИНН 3123367220

Адрес: 308000, г. Белгород, ул. Н. Чумичова, 37

Юридический адрес: 308001 г. Белгород, ул. 3-го Интернационала, д. 40

Телефон: (4722) 23-09-94

Факс: (4722) 33-54-90

E-mail: sbytenergo@inbox.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. 6а

Телефон: (4712) 53-67-74

E-mail: kcsms@sovtest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Курский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311913 от 24.10.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.