

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Саратовский завод «Серп и Молот»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Саратовский завод «Серп и Молот» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 30206-94 ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-3.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее - УСПД) и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ с программным обеспечением (далее - ПО) ПК «Энергосфера», промежуточный сервер АИИС КУЭ - сервер ПАО «МРСК Волги» с ПО ПК «Энергосфера», автоматизированное рабочее место персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее - УСВ-3) и каналообразующую аппаратуру.

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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 величины напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 30 минут. Средняя, за период 30 минут, реактивная мощность вычисляется по средним, за период 30 минут, значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, за период 30 минут, вычисляется на основе значений мощности за период 30 минут.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для ИК №№ 1-4 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным каналам связи поступает на входы соответствующего УСПД. Далее промежуточный сервер АИИС КУЭ опрашивает УСПД по беспроводным (GSM/GPRS) каналам связи, осуществляет хранение и передачу измерительной информации. Передача информации с промежуточного сервера на сервер БД АИИС КУЭ осуществляется с помощью электронной почты в виде xml-макетов формата 80020, 80030.

Для ИК № 5 цифровой сигнал с выходов счетчика поступает на входы GSM-коммуникатора, далее информация по беспроводным (GSM/GPRS) каналам связи передается на сервер БД АИИС КУЭ.

На сервере БД АИИС КУЭ осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации в базе данных АИИС КУЭ, оформление отчетных документов.

Передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОПЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» Саратовское РДУ и в другие смежные субъекты ОПЭ 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.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ-3, принимающим сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Контроль времени в часах счетчика ИК № 5 АИИС КУЭ автоматически выполняет сервер БД АИИС КУЭ, при каждом сеансе опроса, корректировка часов счетчиков выполняется автоматически от сервера БД.

Коррекция часов сервера БД АИИС КУЭ выполняется с помощью УСВ-3 в автоматическом режиме.

Коррекция часов промежуточного сервера АИИС КУЭ ПАО «МРСК Волги» выполняется с помощью УСПД ЭКОМ-3000 во время сеанса связи.

Синхронизация часов УСПД ЭКОМ-3000 на ПС 110/35/6 кВ «Агрегатная» производится от встроенного GPS-модуля, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS).

Контроль времени в часах УСПД ЭКОМ-3000 на ПС 110/6 кВ «Мельзаводская» выполняет промежуточный сервер АИИС КУЭ ПАО «МРСК Волги» при каждом сеансе опроса.

Сравнение показаний часов счетчиков ИК №№ 1-4 с часами УСПД производится во время сеанса связи, корректировка часов счетчиков выполняется автоматически от УСПД ЭКОМ-3000.

Передача информации от счетчиков электрической энергии до УСПД или сервера БД АИИС КУЭ, от УСПД до промежуточного сервера реализована с помощью каналов связи.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Программное обеспечение

В сервере БД АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 7.1, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1а. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

В промежуточном сервере ПАО «МРСК Волги» используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1б.

Таблица 1а - Метрологические значимые модули ПО сервера БД АИИС КУЭ

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 16 - Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера» промежуточного сервера ПАО «МРСК Волги»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBE6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основ- ная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих усло- виях, %
ПС «Агрегатная»								
1	ПС 110/35/6 кВ «Агрегатная», РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.3, ф.603	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0	ЭКОМ- 3000	активная	±1,2	±3,7
						реактивная	±2,8	±6,1
2	ПС 110/35/6 кВ «Агрегатная», РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.22, ф.612	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0	ЭКОМ- 3000	активная	±1,2	±3,7
						реактивная	±2,8	±6,1
ПС «Мельзаводская»								
3	ПС 110/6 кВ «Мельзаводская», РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.6, ф.615	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0	ЭКОМ- 3000	активная	±1,2	±3,7
						реактивная	±2,8	±8,2
4	ПС 110/6 кВ «Мельзаводская», РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.17, ф.610	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 600/5	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0	ЭКОМ- 3000	активная	±1,2	±3,7
						реактивная	±2,8	±8,2
5	ТП-6 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.12, ф.ИП «Карпухин»	ТТИ-30 Кл. т. 0,5 200/5	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная	±1,0	±3,6
						реактивная	±2,4	±6,2

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ не превышают ± 5 с.

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 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 - 5 от минус 20 до плюс 30 °С.
4. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на однотипный утвержденный типа. Допускается замена устройства синхронизации времени на однотипные утвержденные типа. Замена оформляется в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	5
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 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 (5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +65 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03.01 для электросчетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.16 - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч для УСПД ЭКОМ-3000 для УСПД нет - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 165000 2 75000 75000 2

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 5 45 10 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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 счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Саратовский завод «Серп и Молот» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег №	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	1856-63	4
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	32139-06	6
Трансформатор тока	ТТИ-30	28139-12	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2611-70	2
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЦ-6	38394-08	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.16	64450-16	1
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-09	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	51644-12	1
Методика поверки	МП 206.1-029-2018	-	1
Паспорт-Формуляр	123-18.СЭП.ПФ	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-029-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Саратовский завод «Серп и Молот». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 22.01.2018 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03.01 - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки» ИЛГШ.411151.124 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;

- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.16 - по документу ИГЛШ.411152.167РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», согласованному с ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28 апреля 2016 г.;
- УСВ-3 - по документу «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки ВЛСТ 240.00.000 И.1», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 году;
- УСПД ЭКОМ-3000 - по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459 МП», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60°C, дискретность 0,1°C; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

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) оттиском клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Саратовский завод «Серп и Молот», аттестованной ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.3112236 от 20.07.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Саратовский завод «Серп и Молот»

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

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)

ИНН 7722844084

Юридический адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 50, к. 2

Адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр. д.42, к.6.

Телефон/факс.: (495) 410-28-81

E-mail: gd.spetcenergo@gmail.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.