

Приложение № 15
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» декабря 2020 г. № 2174

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Завод керамических изделий»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Завод керамических изделий» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПАО «Завод керамических изделий», сбора, хранения и обработки полученной информации. Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), установленных на присоединениях, указанных в таблице 2, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сервер АИИС КУЭ с программным обеспечением (далее – ПО) ПК «Энергосфера», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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.

Сервер АИИС КУЭ при помощи ПО автоматически с заданной периодичностью или по запросу опрашивает счетчики электрической энергии и считывает 30-минутные данные коммерческого учета электроэнергии и журналы событий для каждого канала учета, осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты

трансформации ТТ и ТН, перевод измеренных значений в именованные физические величины), помещение измерительной и служебной информации в базу данных и хранение ее.

Считывание сервером АИИС КУЭ данных из счетчиков электрической энергии осуществляется посредством оптической связи, а также сотовой сети связи стандарта GSM 900/1800. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков возможно проводить в ручном режиме с использованием ноутбука через встроенный оптический порт.

Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется через измерительно-вычислительный комплекс учета электроэнергии ЗАО «Энергопромышленная компания» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52065-12 (далее - рег.№)). Передача информации в ИВК ЗАО «Энергопромышленная компания» осуществляется от сервера БД, через сеть интернет в виде сообщений электронной почты.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01 (рег.№ 49933-12), который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) и обеспечивает предоставление информации о текущем времени в протоколе NTP.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК с СТВ-01 осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК каждый час, коррекция производится автоматически при отклонении шкалы времени сервера ИВК и СТВ-01 на величину равную или более 1 с. Сравнение показаний шкалы времени счетчика с сервером ИВК осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК по сети Ethernet (либо каналам связи GSM) во время сеанса связи со счетчиком. Коррекция шкалы времени счетчика производится при расхождении со шкалой времени сервера ИВК на величину равной или более 2 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», установленное на сервере АИИС КУЭ. 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 передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ПК «Энергосфера» представлены в таблице 1

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
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 программного обеспечения	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ ПАО «Завод керамических изделий»

Номер ИИК	Наименование объекта учета	Средство измерений		Источник точного времени	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики		
		Вид СИ	Тип, кл.т., коэф.тр. Рег. №			Границы интервала основной погрешности, $(\pm\delta)$, %	Границы интервала погрешности, в рабочих условиях $(\pm\delta)$, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	
01	ПС 110 кВ Керамик, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. 1	ТТ	ТОЛ-10-1 600/5; кл.т. 0,2S Рег. № 15128-07	СТВ-01 рег. № 49933-12	Активная реактивная	0,9 2,0	2,1 3,9	
		ТН	НАМИ-10 6000/100; кл.т. 0,5 Рег. № 11094-87					
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17					
02	ПС 110 кВ Керамик, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. 16	ТТ	ТЛО-10 600/5; кл.т. 0,2S Рег. № 25433-11		СТВ-01 рег. № 49933-12	Активная реактивная	0,5 1,2	1,3 2,3
		ТН	ЗНОЛПМ-6 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$; кл.т. 0,2 Рег. № 46738-11					
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8		
03	РП-227 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. 25	ТТ	ТШЛ-10-М 400/5; кл.т. 0,5 Рег. № 47958-16	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная реактивная	1,1	3,2		
		ТН	НТМИ-6 6000/100; кл.т. 0,5 Рег. № 51199-18			2,7	5,6		
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17						
04	РП-6510 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 5	ТТ	ТШЛ-0,66 600/5; кл.т. 0,5S Рег. № 47957-11		СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная реактивная	1,1	3,2	
		ТН	ТЈС 4.С 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 51637-12				2,7	5,4	
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08						
05	РП-6510 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 12	ТТ	ТШЛ-0,66 600/5; кл.т. 0,5S Рег. № 47957-11			СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная реактивная	1,1	3,2
		ТН	ТЈС 4.С 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 51637-12					2,7	5,4
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08						

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8		
06	ТП-ЦРП 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 3	ТТ	ТШП-0,66 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 64182-16	СТВ-01 ГР № 49933-12	Активная	1,0	2,5		
		ТН	-					реактивная	2,3
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17						
07	ТП-ЦРП 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 15	ТТ	ТШП-0,66 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 64182-16		СТВ-01 ГР № 49933-12	Активная	1,0	2,5	
		ТН	-						реактивная
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17						
08	КНС-55 6 кВ, РП-1 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТТ	ТШП-0,66 400/5; кл.т. 0,5S Рег. № 64182-16			СТВ-01 ГР № 49933-12	Активная	1,0	2,4
		ТН	-						
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17						
09	КНС-55 6 кВ, РП-2 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТТ	ТШП-0,66 400/5; кл.т. 0,5S Рег. № 64182-16	СТВ-01 ГР № 49933-12			Активная	1,0	2,4
		ТН	-						
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17						

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с							±5
<p>Примечания:</p> <p>1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.</p> <p>2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.</p> <p>3 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.</p> <p>4 Допускается замена источника точного времени на аналогичные утвержденных типов</p> <p>5 Допускается замена сервера ИВК без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>6 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.</p> <p>7 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.</p>							

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	9
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 31819.22-2012 ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 31819.23-2012 ГОСТ Р 52425-2005	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$: - для ИК № 1-2, 4-9 - для ИК № 3 - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков ИК №№ 1-3, 8, 9 - для счетчиков ИК №№ 4-7 - для сервера	от 90 до 110 от 2 до 120 от 5 до 120 0,8 _{емк} от -40 до +70 от 10 до 30 от 0 до 30 от +15 до +20
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: <u>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М:</u> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - для счетчиков выпущенных по рег. № 36697-08 - для счетчиков выпущенных по рег. № 36697-12 - для счетчиков выпущенных по рег. № 36697-17 - среднее время восстановления работоспособности, ч, <u>сервер:</u> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч,	140 000 165 000 220 000 2 80 000 1
Глубина хранения информации электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М: - тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее	113,7
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий счетчика фиксируются факты:

журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счётчике;
- пропадание напряжения пофазно;

Защищённость применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера.

наличие защиты информации на программном уровне при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счётчике электрической энергии;
- пароль на сервере АРМ.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- АРМ (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- 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 АИИС КУЭ способом цифровой печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
1	2	3
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ-6	3
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Измерительный трансформатор напряжения	ТЭС	6
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10-1	3
Измерительный трансформатор тока	ТЛО-10	3
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
Измерительный трансформатор тока	ТШЛ-0,66	6
Измерительный трансформатор тока	ТШП-0,66	12
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	1
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.02М.03	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.09	4
Сервер АИИС КУЭ		1
Комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01	СТВ-01	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Программное обеспечение	Конфигуратор СЭТ-4ТМ	1
Паспорт-формуляр	ЭПК1541/19-1.ФО	1
Методика поверки	МП 201-058-2020	1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 201-058-2020 «ГСОЕИ. Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Завод керамических изделий». Методика поверки», утвержденный ФГУП «ВНИИМС» « » сентября 2020 г.

Основные средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;

– счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08)– по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 являющимся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованным с ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;

– счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-12)– по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации», Часть 2 «Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2012 г.;

– счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17)– по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации», Часть 2 «Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в апреле 2017 г.;

–СТВ-01 - по документу МП 49933-12 «Комплексы измерительно-вычислительные СТВ-01. Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 16.12.2011 г.

–блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. № 37328-15.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Завод керамических изделий», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 16.02.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Завод керамических изделий»

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

Акционерное общество «Энергопромышленная компания» (АО «ЭПК»)
ИНН: 6661105959
Адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В
Телефон: +7 (343) 251 19 96
E-mail: eic@eic.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.