

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Ормет»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ЗАО «Ормет» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности в точках измерения ЗАО «Ормет», сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие функции:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодически (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) смежных субъектов оптового рынка;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – смежных участников оптового рынка электрической энергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени), соподчинённой национальной шкале времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746 и трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52323 для активной электрической энергии и по ГОСТ Р 52425 для реактивной электрической энергии, установленные на объекте, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе специализированного программного обеспечения «Пирамида 2000» из состава «Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления», производства ЗАО ИТФ «Системы и технологии», (№ 21906-11 в Государственном реестре средств измерений), включающий в себя каналы связи, сервер баз данных АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени

УСВ-2 (№ 41681-10 в Государственном реестре средств измерений), автоматизированного рабочего места персонала (АРМ).

Между уровнями ИИК и ИВК с помощью коммуникаторов GSM С-1.02.01 организованы GSM каналы связи (GSM 900/1800), обеспечивающие передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИИК в ИВК.

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- возможность масштабирования долей именованных величин электрической энергии;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в течение 3,5 лет;
- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИА-СУ КУ и другим заинтересованным субъектам ОРЭ;
- безопасность хранения данных и ПО в соответствии с ГОСТ Р 52069.0 – 2003;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и ПО;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- диагностику работы технических средств и ПО;
- разграничение прав доступа к информации;
- измерение времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение накопленной информации происходит при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ). Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

АРМ функционирует на IBM PC совместимом компьютере в среде Windows.

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы времени по любой линии или объекту за любые интервалы времени;
- показатели режимов электропотребления;
- максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- допустимый и фактический небаланс электрической энергии за любой контролируемый интервал времени.

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 электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная

мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

- активная и реактивная электрическая энергия как интеграл от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемых для интервалов времени 30 мин;

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на входы GSM коммуникатора. По запросу или в автоматическом режиме GSM коммуникатор направляет информацию в ИБК ЗАО «Ормет».

На верхнем – втором уровне АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИИК, ИБК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройство УСВ-2 с приемником сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Часы УСВ-2 синхронизированы с приемником сигналов точного времени, сличение ежесекундное. УСВ-2 осуществляет коррекцию внутренних часов сервера и счетчиков. Коррекция показаний часов счетчиков производится автоматически при рассогласовании с показаниями часов сервера более чем на ± 2 с.

Ход часов компонентов системы за сутки не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии отражают: время (ДД.ЧЧ.ММ) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Защищенность применяемых компонентов:

- а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;
- испытательной коробки;
- сервера БД;

- б) защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», которое обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
1	2	3	4	5
программа автоматизированного сбора	SCPAuto.exe	1.0.0.0	514C0FAF	CRC32
программа синхронизации времени устройств и сервера	TimeSynchro.exe	1.0.0.0	C6BF2BDE	CRC32
программа планировщик заданий (расчеты)	Sheduler.exe	2.0.0.0	2967E90F	CRC32
программа организации канала связи сервера со счетчиками	SETRec.exe	1.0.2.0	51F6B96A	CRC32
программа драйвер работы сервера со счетчиками СЭТ 4-ТМ	SET4TM02.dll	1.0.0.6	7B5141F9	CRC32
драйвер синхронизации времени сервера со счетчиками СЭТ 4-ТМ	Set4TMSynchro.dll	1.0.0.0	3FDE906A	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня и основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 Метрологические характеристики и состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование присоединения	Состав 1-го уровня ИК			Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ф-5 Дробильное отделение	ТЛК-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 9143-06	НАМИТ-10; 10000/100, к.т. 0,5; № Госреестра 16687-07	ПСЧ-4ТМ.05М к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6
2	Ф-8 Главный корпус	ТЛК-10; 150/5; к.т. 0,5; № Госреестра 9143-06	НАМИТ-10; 10000/100, к.т. 0,5; № Госреестра 16687-07	ПСЧ-4ТМ.05М к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6
3	Ф-9 Привода шаровых	ТЛК-10; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 9143-06	НАМИТ-10; 10000/100, к.т. 0,5; № Госреестра 16687-07	ПСЧ-4ТМ.05М к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6
4	Ф-10 ХВР	ТЛК-10; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 9143-06	НАМИТ-10; 10000/100, к.т. 0,5; № Госреестра 16687-07	ПСЧ-4ТМ.05М к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6
5	Ф-14 Главный корпус	ТЛК-10; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 9143-06	НАМИТ-10; 10000/100, к.т. 0,5; № Госреестра 16687-07	ПСЧ-4ТМ.05М к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6
6	Ф-15 Привода шаровых	ТЛК-10; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 9143-06	НАМИТ-10; 10000/100, к.т. 0,5; № Госреестра 16687-07	ПСЧ-4ТМ.05М к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6
7	Ф-19 ХВР	ТЛК-10; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 9143-06	НАМИТ-10; 10000/100, к.т. 0,5; № Госреестра 16687-07	ПСЧ-4ТМ.05МК к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 46634-11	активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6
8	КТПН-160 АТЦ сторона	ТОП-0,66; 150/5; к.т. 0,5;	-	ПСЧ-4ТМ.05МК к.т. 0,5S/1,0;	активная реактивная	±1,0 ±1,8	±5,6 ±5,5

№ ИК	Наименование присоединения	Состав 1-го уровня ИК			Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
	0,4 кВ	№ Госреестра 15174-06		№ Госреестра 46634-11			

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электрической энергии и средней мощности.

2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,95 – 1,05) $U_{ном}$; ток (1 – 1,2) $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.;
- температура окружающего воздуха (21 – 25) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- частота питающей сети переменного тока от 49,8 до 50,2 Гц;
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) $U_{ном}$; ток (0,05 – 1,2) $I_{ном}$, $0,5 \text{ инд} < \cos\varphi < 0,8 \text{ емк}$;
- температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 60 °С; счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- частота питающей сети переменного тока от 49,6 до 50,4 Гц;
- индукция внешнего магнитного поля от 0 до 0,5 мТл.

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

6. Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на верхнюю часть титульного листа руководства по эксплуатации и паспорта АИИС КУЭ принтером.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входят изделия, указанные в таблице 3.

Таблица 3 Комплект поставки средства измерений

Наименование изделия	Кол-во шт.	Примечание
Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК	2	
Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05	6	
Трансформатор тока ТЛК-10	14	
Трансформатор тока ТОП-0,66	3	
Трансформатор напряжения НАМИТ-10	2	
Устройство синхронизации времени УСВ-2	1	
GSM-коммутатор С-1.02.01	2	
Специализированное программное обеспечение «Пирамида 2000»	1	
Методика поверки ИЦЭ 1315РД-13.01.МП	1	
Инструкция по эксплуатации ИЦЭ 1315РД-13.01.ИЭ	1	
Паспорт ИЦЭ 1315РД-13.01.ПС	1	

Поверка

Осуществляется по документу ИЦЭ 1315РД-13.01.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Ормет». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 05.06.2013 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6√3...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации»;
- для счетчиков электрических многофункциональных ПСЧ-4ТМ.05– в соответствии с методикой поверки в приложении к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.126 РЭ;
- для счетчиков электрических многофункциональных ПСЧ-4ТМ.05МК – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1
- для устройства синхронизации времени УСВ-2 - в соответствии с методикой поверки ВЛСТ 237.00.001 И1;
- средства измерений в соответствии с МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- средства измерений в соответствии с МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- Вольтамперфазометр «Ретометр»;
- радиосервер РСТВ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
-

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиосервером РСТВ-01;
- термогигрометр «CENTER» (мод. 314).

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений описан в методике измерений ИЦЭ 1315РД-13.01.МИ, утвержденной и аттестованной в установленном порядке.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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.

ГОСТ Р 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 7746–2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983–2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «Энергия».

Юридический адрес: 153007, г. Иваново, ул. 1-я Минеевская, д. 4, пом. 1003.

Почтовый адрес: 153007, г. Иваново, ул. 1-я Минеевская, д. 4, пом. 1003.

e-mail: ic_energia@mail.ru, тел: (4932) 366-300, факс: (4932) 581-031.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Марийский ЦСМ»,

424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, 3

тел. 8 (8362) 41-20-18, факс 41-16-94

Аттестат аккредитации № 30118-11 от 08.08.2011.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п.

«___»_____2013 г.