

Приложение № 15
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. № 2332

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Готэк-ЦПУ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Готэк-ЦПУ» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), а также аппаратуру для передачи/приема данных по линиям связи; источники бесперебойного питания для каналообразующей аппаратуры.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), сервер баз данных (СБД) АИИС КУЭ с установленным программным обеспечением (ПО) «Энергосфера», устройство синхронизации системного времени УСВ-3 (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналообразующую аппаратуру и технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей.

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 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.

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 линиям связи поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных. Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на сервер осуществляется посредством канала сотовой связи стандарта GSM/GPRS.

Сервер базы данных с периодичностью один раз в сутки производит опрос уровня ИИК. Полученная информация записывается в базу данных СБД.

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

Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от СБД по сети Internet через интернет-провайдера, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени УСВ-3, которое синхронизировано с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера с УСВ-3 происходит не реже, чем 1 раз в сутки посредством встроенного ПО сервера ИВК. Коррекция шкалы времени сервера выполняется при расхождении шкал времени сервера ИВК и УСВ-3 более, чем на ± 1 с.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера не реже одного раза в сутки, коррекция времени счетчиков проводится при расхождении времени счетчика и сервера более чем на ± 1 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера» версии не ниже 7.0 в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. Защита измерительной информации в ПО «Энергосфера» обеспечивается паролями в соответствии с правами доступа, а также кодированием данных.

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС КУЭ является библиотека `pso_metr.dll`. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Таблица 1 – Метрологически значимые модули ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Энергосфера» Библиотека <code>pso_metr.dll</code>
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 – Состав ИК

Канал измерений		Состав измерительного канала						КТТ·КТН·КСЧ
№№ ИК	Диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)		Обозначение, тип		ИВК		
1	2	3		4		5		6
1	РУ 6 кВ № 1, ячейка № 3	ТТ	Кл.т. 0,5 400/5 Рег № 22192-07	A	ТПЛ-10-М	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Зав. №0450/ HP Proliant DL320e Gen8v2	4800	
				B				
				C	ТПЛ-10-М			
		ТН	Кл.т. 0,5 6000/100 Рег № 20186-05	A	НАМИ-10-95УХЛ2			
				B				
				C				
Счетчик	Кл.т 0,5S/1,0 Рег № 36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М.12						
2	РУ 6 кВ № 2, ячейка № 10	ТТ	Кл.т. 0,5 400/5 Рег № 22192-07	A	ТПЛ-10-М	4800		
				B				
				C	ТПЛ-10-М			
		ТН	Кл.т. 0,5 6000/100 Рег № 20186-05	A	НАМИ-10-95УХЛ2			
				B				
				C				
Счетчик	Кл.т 0,5S/1,0 Рег № 36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М.12						
3	РУ 6 кВ № 3, ячейка № 7	ТТ	Кл.т. 0,5 600/5 Рег № 7069-79	A	ТОЛ 10	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Зав. №0450/ HP Proliant DL320e Gen8v2	7200	
				B				
				C	ТОЛ 10			
		ТН	Кл.т. 0,2 6000/100 Рег № 11094-87	A	НАМИ-10			
				B				
				C				
Счетчик	Кл.т 0,5S/1,0 Рег № 36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М.12						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6		
4	РУ 6 кВ № 3, ячейка № 13	ТТ	Кл.т. 0,5	А	ТОЛ 10		7200		
			600/5	В					
			Рег № 7069-79	С	ТОЛ 10				
		ТН	Кл.т. 0,2	А	НАМИ-10				
			6000/100	В					
			Рег № 11094-87	С					
		Счетчики	Кл.т 0,5S/1,0	ПСЧ-4ТМ.05М.12					
			Рег № 36355-07						

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с
1	2	3	4	5
1, 2	Активная	1,2	5,7	± 5
	Реактивная	2,5	4,2	
3, 4	Активная	1,0	5,6	
	Реактивная	2,2	4,2	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
3. Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30°C.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

1	2
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСВ-3: - антенного блока; - блока питания и интерфейсов магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -45 до +50 от -40 до +60 от -50 до +70 от -25 до +60 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05М.12: - среднее время наработки до отказа, ч, - среднее время восстановления работоспособности, ч, УСВ-3: - средняя наработка на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	140000 2 45000 24 0,99 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться по двум каналам связи;

Журналы событий счетчиков электроэнергии фиксируют время и даты наступления событий:

- факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;

- факты коррекции времени с фиксацией времени до и после коррекции, величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;

- формирование обобщенного события по результатам автоматической самодиагностики;

- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;

- перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

Журнал событий ИВК фиксирует:

- изменение значений результатов измерений;

- изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;

- факт и величину синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных измерительных цепей;
 - испытательной коробки;
 - ИВК.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчике;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей;
 - ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	4 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	4 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М.12	4 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Методика поверки	МП 206.1-086-2020	1 экз.
Паспорт-формуляр	КАЭС.411711.АИИС.106 ПФ	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-086-2020 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Готэк-ЦПУ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 05.10.2020 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 и/или МИ 2845-2003 ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения 6 $\sqrt{3}$...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации;

счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20 ноября 2007 г. (Рег № 36355-07);

– УСВ-3 – по документу РТ-МП-3124-441-2016 «Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 23 марта 2016 г. (Рег. № 64242-16);

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

– термогигрометр «CENTER» (мод. 315), рег. № 22129-04.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Готэк-ЦПУ», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Готэк-ЦПУ»

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

Акционерное общество «АтомЭнергоСбыт» (АО «АтомЭнергоСбыт»)

ИНН 7704228075

Адрес: 115432, г. Москва, проезд Проектируемый 4062-й, дом 6, строение 25

Телефон: +7 (495) 789-99-01

Факс: +7 (495) 789-99-01 доб. 149

E-mail: info@atomsbt.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Готэк-ЦПУ» (ООО «Готэк-ЦПУ»)

ИНН 4633016372

Адрес: 307170, Курская область, г. Железногорск, территория Промзона, ЛИТЕР Б1

Телефон: +7(471) 487-96-05

E-mail: gotek-cpu@gotek.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

ИНН 7736042404

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (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.