

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения розничного рынка электроэнергии СЦ «Энергия»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения розничного рынка электроэнергии СЦ «Энергия» (далее АИИС) предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии в сетях низкого напряжения, измерения времени в шкале времени UTC(SU).

Описание средства измерений

АИИС представляет собой трехуровневую многоканальную измерительную систему с распределенной функцией измерения и централизованной функцией управления, выполняемую по типовому проекту.

Первый уровень включает в себя информационно-измерительные комплексы точек измерения (ИИК ТИ), в состав которых входят трансформаторы тока и счетчики электрической энергии типа МТ (модификации МТ371) или МЕ (модификации МЕ371).

Результаты измерений активной и реактивной электрической энергии от групп счетчиков собираются устройствами сбора и передачи данных (УСПД) типа POREG P2LPC, образующими второй уровень АИИС – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ).

Третий уровень АИИС представляет собой измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из сервера базы данных (СБД), встроенного в СБД тайм-сервера, автоматизированного рабочего места (АРМ). ИВК обеспечивает автоматическое управление УСПД, подключенных к нему, в том числе обеспечивает автоматическое считывание результатов измерений электрической энергии, хранящихся в памяти УСПД, вычисление приращений электрической энергии, в том числе с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, передачу команд синхронизации в УСПД по протоколу NTP.

Трансформаторы тока, счетчики электрической энергии, УСПД совместно с линиями связи и сервером базы данных ИВК образуют измерительные каналы.

Принцип действия АИИС при измерении электрической энергии заключается в измерении электрической энергии с использованием счетчиков электрической энергии.

На входы цепей тока трансформаторных счетчиков подается масштабированный с помощью трансформаторов тока, соответствующих ГОСТ 7746-2001, электрический сигнал; на входы цепей тока счетчиков непосредственного включения подается ток, потребляемый энергопринимающими устройствами потребителей. Счетчики осуществляют преобразование тока и напряжения с помощью аналого-цифрового преобразователя в цифровые коды, которые перемножаются для вычисления мгновенных значений электрической мощности. Активная и реактивная электрическая энергия вычисляются путем математической обработки значений мгновенной мощности и мгновенных значений тока и напряжения. Результаты измерений периодически сохраняются в памяти счетчиков с указанием метки времени в шкале UTC(SU) с учетом часового пояса, формируя графики нагрузки. УСПД обеспечивает периодическое чтение результатов измерений их обработку и сохранение в энергонезависимой памяти. Группы ИИК ТИ, включающие однофазные и трехфазные счетчики прямого и трансформаторного включения, объединенные одним УСПД, представляют собой самостоятельное средство

измерений - комплексы учета (КУ) электроэнергии низкого напряжения типа СЦЭ PLC 371 (Г.р. № 52067-12). Данные, хранящиеся в УСПД, по запросу СБД ИВК АИИС передаются в систему управления базами данных для хранения и обработки результатов измерений с использованием клиентского программного обеспечения.

Принцип действия АИИС при измерении времени заключается в синхронизации часов УСПД, со шкалой UTC(SU) по протоколу NTP, используя в качестве сервера точного времени тайм-сервер в составе сервера базы данных ИВК АИИС. Тайм-сервер ИВК АИИС автоматически синхронизует собственные часы по протоколу NTP с тайм-сервером ФГУП «ВНИИФТРИ» из состава средств передачи эталонных сигналов времени ГСВЧ РФ. УСПД формирует команды синхронизации часов счетчиков и передает их в счетчики с использованием встроенного модема, работающего по технологии DLC.

Программное обеспечение

Программное обеспечение АИИС установлено на СБД, входящем в состав ИВК, и на АРМ. Сведения о составе метрологически значимого программного обеспечения АИИС, приведены в таблице 1.

В качестве операционной системы в СБД ИВК АИИС используется операционная система Microsoft Windows Server 2003, в качестве системы управления базами данных используется Microsoft SQL Server, в качестве прикладного программного обеспечения используется программное обеспечение системы коммерческого учета энергопотребления автоматизированной «SEP2» (Госреестр № 17564-09).

Прикладное программное обеспечение обеспечивает формирование команд сбора данных, хранящихся в памяти УСПД КУ, входящих в состав АИИС, выполняет обработку, заключающуюся в умножении результатов измерений на коэффициенты трансформации ТТ, передает результаты измерений в систему управления базами данных для хранения. Прикладное программное обеспечение по команде пользователя обеспечивает формирование выходного файла с результатами измерений приращений активной электрической энергии, в том числе суммарное приращение электрической энергии за каждые сутки расчетного периода и посуточные приращения электрической энергии по каждому из тарифов.

Программное обеспечение, установленное на АРМ, обеспечивает предоставление прямого доступа к СБД в составе ИВК АИИС для формирования файлов с результатами измерений.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение СБД АИИС				
SEP2Collect	SEP2Collect.exe	V1.95 (07.03.2008)	1499917237	CRC32
SEP2Dbmanager	SEP2Dbmanager.exe	V1.95 (07.03.2008)	2029352950	CRC32
SEP2Report	SEP2Report.exe	V1.95 (15.07.2009)	3528797345	CRC32
Программное обеспечение АРМ				
SEP2Dbmanager	SEP2Dbmanager.exe	V1.95 (07.03.2008)	2029352950	CRC32
SEP2Report	SEP2Report.exe	V1.95 (15.07.2009)	3528797345	CRC32

Уровень защиты программного обеспечения по МИ 3286-2010 - «С».

Метрологические и технические характеристики

Класс точности трансформаторов тока, по ГОСТ 7746-2001	0,5
Класс точности счетчиков при измерении активной электрической энергии по ГОСТ Р 52322-2005	1
Класс точности счетчиков при измерении реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005	2
Границы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов АИИС с трехфазными трансформаторными счетчиками при доверительной вероятности 0,95 при измерении активной (δ_w^A) и реактивной (δ_w^P) электрической энергии в рабочих условиях применения	приведены в таблице 2
Границы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов АИИС с трехфазными счетчиками непосредственного включения при доверительной вероятности 0,95 при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения, не более,.....	$\pm 2,5 \%$
Границы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов АИИС с однофазными счетчиками непосредственного включения при доверительной вероятности 0,95 при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения, не более	$\pm 3,8 \%$

Таблица 2 – Границы допускаемой погрешности измерительных каналов АИИС с трехфазными счетчиками трансформаторного включения

I, % от I _{ном}	Коэффициент мощности	δ_w^A , %	δ_w^P , %
5	0,5	$\pm 5,8$	$\pm 3,9$
5	0,8	$\pm 3,7$	$\pm 5,2$
5	0,865	$\pm 3,5$	$\pm 6,1$
5	1	$\pm 3,0$	-
20	0,5	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$
20	0,8	$\pm 2,9$	$\pm 3,8$
20	0,865	$\pm 2,8$	$\pm 4,1$
20	1	$\pm 2,7$	-
100, 120	0,5	$\pm 3,1$	$\pm 3,2$
100, 120	0,8	$\pm 2,7$	$\pm 3,4$
100, 120	0,865	$\pm 2,7$	$\pm 3,6$
100, 120	1	$\pm 2,6$	-

Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, мин

Предел допускаемого значения поправки часов тайм-сервера ИВК АИИС не более, с ...± 5.
Период регистрации показаний электрической энергии выбирается из ряда:..... 30 минут,
1 сутки, 1 месяц

Период сбора данных со счетчиков электрической энергии 1 сутки
Формирование выходного файла для передачи внешним системам автоматизированное
Глубина хранения результатов измерений не менее, лет 3,5
Рабочие условия применения АИИС:

температура окружающего воздуха для оборудования ИВК АИИС..... от 5 до 40 °C;
температура окружающего воздуха для УСПД АИИС..... от минус 20 до 60 °C;
температура окружающего воздуха для счетчиков..... от минус 40 до 70 °C;
температура окружающего воздуха для трансформаторов тока от минус 45 до 60 °C;
частота напряжения сети, Гц..... от 49,5 до 50,5.

Допускаемы значения информативных параметров:

ток (для измерительных каналов с трансформаторными счетчиками), % от $I_{\text{ном}}$. от 5 до 120;
напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ от 90 до 110;
коэффициент мощности, $\cos \phi$ 0,5 инд. – 1,0 - 0,8 емк.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра СЦЭ.425210.032ФО. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения розничного рынка электроэнергии СЦ «Энергия». Формуляр.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Тип, модификация	Количество
Комплекс учета электроэнергии низкого напряжения в составе:		
Трансформаторы тока	По ГОСТ 7746-2001	В соответствии с проектной документацией
Счетчики электроэнергии	МТ, МТ371	В соответствии с формуларом
Счетчики электроэнергии	МЕ, МЕ371	СЦЭ.425210.025 ФО
Устройство сбора и передачи данных	POREG P2LPC	1
Сервер баз данных	ССД.01	1
Автоматизированное рабочее место	АРМ.01	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения розничного рынка электроэнергии СЦ «Энергия». Методика поверки	СЦЭ.425210.032Д1	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения розничного рынка электроэнергии СЦ «Энергия». Формуляр	СЦЭ.425210.032ФО	1

Проверка

осуществляется по документу СЦЭ.425210.032Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения розничного рынка электроэнергии СЦ «Энергия». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в декабре 2012 г.

Основное поверочное оборудование: тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» из состава средств передачи эталонных сигналов времени и частоты ГСВЧ (поправка системных часов не более ± 10 мкс); мультиметр APPA-109 (Г. р. № 20085-11), вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А» (Г. р. № 22029-10).

Проверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительные трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217;
- счетчики электрической энергии МТ – в соответствии с методикой поверки «Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ. Методика поверки»;
- счетчики электрической энергии МЕ – в соответствии с методикой поверки СЦЭ.411152.002.Д1;
- устройства сбора и передачи данных POREG P2LPC – в соответствии с методикой поверки «Устройства сбора и передачи данных «POREG» модификаций «P2G», «P2LPC», «P2M», «P2S», «P2W». Методика поверки»;
- комплексы учета электрической энергии низкого напряжения СЦЭ PLC-371 – в соответствии с методикой поверки СЦЭ.425210.025 Д1.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения розничного рынка электроэнергии СЦ «Энергия». Свидетельство об аттестации методики измерений № 162-01.00249-2012 от «29» декабря 2012 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным информационно-измерительным коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения розничного рынка электроэнергии СЦ «Энергия»

1. ГОСТ Р 8.596-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
2. ГОСТ Р 52322-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.
3. ГОСТ Р 52425-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики реактивной энергии.
4. ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. СЦЭ.425210.032. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения розничного рынка электроэнергии СЦ «Энергия». Типовой проект.
6. СЦЭ.425210.025. Комплекс учета электрической энергии низкого напряжения СЦЭ PLC-371. Типовой проект.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сервисный центр «Энергия»
Адрес: 141400, Московская Область, г. Химки, улица З. Космодемьянской, д. 5,
пом. 1, тел. (495) 276-23-20

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский
государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский
институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Аттестат аккредитации № 30007-09

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4., тел. (383)210-08-14,
факс (383)2101360; e-mail: director@sniim.nsk.ru

Заместитель
руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

«____»_____ 2013 г.
М.п.