

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения «СЦ «Энергия» - ЭнергоКРУГ»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения «СЦ «Энергия» - ЭнергоКРУГ» (далее АИИС) предназначена для измерения активной 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 типов: СЕ 102, СЭБ-2А.07Д, СОЭ-55, «Меркурий 200», «Меркурий 206», «Меркурий 230», МЕ модификации МЕ172, «Лейне Электро-01М».

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

Третий уровень АИИС представляет собой измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из сервера баз 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.

В измерительных каналах, в состав которых включены трансформаторные счетчики, осуществляется масштабное преобразование сигналов тока с использованием трансформаторов тока, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 7746-2001. Счетчики электрической энергии, входящие в состав комплекса осуществляют преобразование тока и напряжения с помощью аналого-цифрового преобразователя в цифровые коды, которые перемножаются для вычисления мгновенных значений электрической мощности. Активная электрическая энергия вычисляется путем интегрирования значений мгновенной мощности. Интегрирование осуществляется в двух регистрах счетчиков в соответствии с расписанием действия тарифов на электрическую энергию. Периоды действия тарифов задаются программированием счетчиков.

УСПД периодически, в соответствии с программой, производит считывание значений электрической энергии, хранящихся в регистрах текущих значений электрической энергии каждого подключенного к нему счетчика. УСПД сохраняет результаты измерений с их привязкой к моменту времени, определяемому в шкале времени часов УСПД.

Группы ИИК ТИ, включающие счетчики, объединенные одним УСПД, представляют собой самостоятельное средство измерений - комплексы учета (КУ) электроэнергии низкого напряжения типа СЦЭ-DevLink (Госреестр № 54981-13). Данные, хранящиеся в УСПД КУ, 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 синхронизирует собственные часы по протоколу NTP с сервером точного времени. УСПД формирует команды синхронизации часов счетчиков и передает их в счетчики.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение АИИС установлено на СБД, входящем в состав ИВК. 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 2008; в качестве системы управления базами данных используется Microsoft SQL Server 2008; в качестве прикладного программного обеспечения используются сервер сбора, валидации и предварительной обработки данных «WideTrack», сервер визуализации и обработки данных «WideTrack», сервер мониторинга и анализа «DataRate сервер», клиента мониторинга и анализа «DataRate клиент», OPC-сервер.

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, осуществляет проверку достоверности данных. Прикладное программное обеспечение по команде пользователя обеспечивает формирование выходного файла с результатами измерений приращений активной 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
DataRate клиент	Krug.SCADA.RuntimeClientHost.exe	4.0	0x5a37b95431e18cb d29bd409aa39f2270	MD5
DataRate сервер	Krug.SCADA.RuntimeHost.exe	4.0	0x9d4f262e219beee9 8aa201f9e027814c	MD5
WideTrack	WT.ServerHost.exe	1.6	0x4341447b6ad78bf 4d7eb59ebb5a53d63	MD5
OPC-сервер	OPC-сервер СРБК	1.53	0x8b2764e86749330 33732eabd740faa39	MD5

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

### Метрологические и технические характеристики

Класс точности счетчиков в составе АИИС при измерении активной электрической энергии 1 или 2 по ГОСТ Р 52322-2005, 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005.

Класс точности трансформаторов тока в составе АИИС, не ниже 0,5 по ГОСТ 7746-2001.

Границы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов АИИС с трансформаторными счетчиками класса точности 1 при доверительной вероятности 0,95 при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения приведены в таблице 2

Таблица 2 – Границы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов комплекса учета с трансформаторными счетчиками

I, % от I <sub>ном</sub>	Коэффициент мощности	Границы относительной погрешности при измерении активной электрической энергии
5	0,5	± 5,6
5	0,8	± 3,3
5	0,865	± 3,0
5	1	± 2,0
20	0,5	± 3,2
20	0,8	± 2,1
20	0,865	± 2,0
20	1	± 1,4
100, 120	0,5	± 2,5
100, 120	0,8	± 1,8
100, 120	0,865	± 1,8
100, 120	1	± 1,3

Границы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС со счетчиками непосредственного включения класса точности 1 при доверительной вероятности 0,95 при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения, не более ±2,9 %.

Границы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС со счетчиками непосредственного включения класса точности 2 при доверительной вероятности 0,95 при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения, не более ±5,2 %.

Предел допускаемого значения поправки часов сервера времени относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с..... ± 3.

Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, мин..... ± 0,5.

Период измерений электрической энергии: ..... 1 сутки

Глубина хранения результатов измерений не менее, лет ..... 3

Выходной интерфейс: ..... Ethernet 100BASE-T.

Условия применения:

– температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов, °С от минус 45 до 40,

– температура окружающего воздуха для счетчиков, °С ..... от 0 до 40,

– температура окружающего воздуха для УСПД, °С.....от минус 20 до 60;

– температура окружающего воздуха для ИВК, °С .....от минус 10 до 50;

– частота сети, Гц ..... от 49,5 до 50,5.

Допускаемые значения неинформативных параметров входных сигналов ИК с трансформаторными счетчиками:

номинальный ток, I<sub>ном</sub>, А ..... 5;

рабочий ток, % от  $I_{ном}$  ..... от 5 до 120;  
напряжение, % от  $U_{ном}$  ..... от 90 до 110;  
коэффициент мощности,  $\cos \phi$  ..... 0,5 инд. – 1,0 - 0,8 емк.  
Допускаемые значения неинформативных параметров входных сигналов ИК со счетчиками непосредственного включения:  
базовый ток,  $I_b$ , А ..... 5 или 10;  
максимальный ток,  $I_{макс}$ , А ..... 50, 60, 80, 85, 100 или 120;  
рабочий ток, % от  $I_b$  ..... от 5 до  $I_{макс}$ ;  
напряжение, % от  $U_{ном}$  ..... от 90 до 110;  
коэффициент мощности,  $\cos \phi$  ..... 0,5 инд. – 1,0 - 0,8 емк.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра СЦЭ.425210.027ФО. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения «СЦ «Энергия»-ЭнергоКРУГ». Формуляр.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Тип, модификация	Количество
Устройство сбора и передачи данных	DevLink	1
Сервер баз данных	СБД.01	1
Комплекс учета электроэнергии низкого напряжения в составе:	СЦЭ-DevLink	В соответствии с проектной документацией
Трансформаторы тока	По ГОСТ 7746-2001	В соответствии с формуляром СЦЭ.425210.026 ФО
Счетчики электроэнергии	СЕ 102 (Г.р. 33820-07), СЭБ-2А.07Д (Г.р. 38396-08), СОЭ-55 (Г.р. 28267-13), «Меркурий 200» (Г.р. 24410-07), «Меркурий 206» (Г.р. 46746-11), «Меркурий 230» (Г.р. 23345-07), МЕ модификации МЕ172 (Г.р. 46746-11), «Лейне Электро-01М» (Г.р. 37761-08)	
Автоматизированное рабочее место	АРМ.01	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения «СЦ «Энергия»-ЭнергоКРУГ». Методика поверки	СЦЭ.425210.027Д1	1

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения розничного рынка электроэнергии «СЦ «Энергия»-ЭнергоКРУГ». Формуляр	СЦЭ.425210.027ФО	1
---	------------------	---

### Поверка

осуществляется по документу СЦЭ.425210.027Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения «СЦ «Энергия»-ЭнергоКРУГ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» 30 июля 2013 г.

Основное поверочное оборудование: тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» из состава средств передачи эталонных сигналов времени и частоты ГСВЧ (поправка системных часов не более  $\pm 10$  мкс).

Поверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными и техническими документами по поверке:

- измерительные трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003;
- счетчики электрической энергии СЕ 102 – в соответствии с методикой поверки ИНЕС.411152.090Д1 в 2010 г.;
- счетчики электрической энергии СОЭ-55 – в соответствии с методикой поверки ПФ2.720.022МП в 2008 г.;
- счетчики электрической энергии «Меркурий 200» - в соответствии с методикой поверки АВЛГ.411152.020РЭ;
- счетчики электрической энергии «Меркурий 206» - в соответствии с методикой поверки АВЛГ.411152.032РЭ в 2011 г.;
- счетчики электрической энергии «Меркурий 230» - в соответствии с методикой поверки АВЛГ.411152.021РЭ1 в 2007 г.;
- счетчики электрической энергии СЭБ-2А.07Д - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.154РЭ1 в 2008 г.;
- счетчики электрической энергии МЕ – в соответствии с методикой поверки СЦЭ.411152.002Д1 в 2011 г.;
- счетчики электрической энергии «Лейне Электро-01М» – в соответствии с методикой поверки ЦТКА.411152.027МП в 2008 г.;
- комплексы учета электрической энергии низкого напряжения СЦЭ-DevLink – в соответствии с методикой поверки СЦЭ.425210.026Д1 в 2013 г.

### 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 № 180-01.00249-2013 от «16» октября 2013 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения «СЦ «Энергия» - ЭнергоКРУГ»**

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

2. ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

3. СЦЭ.425210.027. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии низкого напряжения «СЦ «Энергия» - ЭнергоКРУГ». 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»)

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

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель

руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.      «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.