

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы учета электрической энергии низкого напряжения СЦЭ-DevLink

#### Назначение средства измерений

Комплекс учета электрической энергии низкого напряжения СЦЭ-DevLink (далее комплекс учета) предназначен для измерения активной электрической энергии в сетях низкого напряжения в многоквартирных домах, времени и передачи результатов измерений во внешние измерительные системы.

#### Описание средства измерений

Комплекс учета выполняется по типовому проекту и представляет собой двухуровневую многоканальную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы комплекса учета состоят из трансформаторов тока; счетчиков электрической энергии следующих типов: СЕ 102, СЭБ-2А.07Д, СОЭ-55, «Меркурий 200», «Меркурий 206», «Меркурий 230», МЕ модификации МЕ172, «Лейне Электро-01М» и устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа DevLink.

Принцип действия комплекса учета при измерении электрической энергии заключается в измерении электрической энергии с использованием счетчиков электрической энергии с привязкой результатов измерений к времени в шкале времени, хранящейся в часах УСПД, сохранении результатов измерений в базе данных УСПД, предоставлении доступа к данным, хранящимся в памяти УСПД по протоколам SSH и OPC.

В измерительных каналах, в состав которых включены трансформаторные счетчики, осуществляется масштабное преобразование тока с использованием трансформаторов тока, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 7746-2001. Счетчики электрической энергии, входящие в состав комплекса учета 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. В счетчиках, за исключением счетчиков типа «Меркурий 230» интегрирование осуществляется в двух различных регистрах в зависимости от часовой зоны суток. Периоды интегрирования внутри суток для каждого регистра задаются программированием счетчиков. В счетчиках типа «Меркурий 230» интегрирование осуществляется в одном регистре.

УСПД по расписанию, задаваемому при конфигурировании, 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, определяемом в шкале времени часов УСПД. УСПД предоставляет доступ к хранящимся в энергонезависимой памяти результатам измерений по интерфейсам Ethernet или EGSM900 и GSM1800 с использованием протокола SSH и OPC.

Принцип действия комплекса учета при измерении времени заключается в синхронизации часов УСПД со шкалой UTC(SU) по протоколу NTP. В качестве источника точного времени используются часы сервера времени с нормированным значением поправки относительно шкалы времени UTC(SU) не превышающем значения  $\pm 5$  с. УСПД передает команды синхронизации часам счетчиков.

Конструктивно комплекс учета выполнен в виде шкафа УСПД с размещенными в нем УСПД и вспомогательными компонентами, шкафов и щитов учета с размещенными счетчиками электрической энергии. Счетчики трансформаторного включения подключаются к

трансформаторам тока через линии расчетных длины и сечения, чем обеспечивается нормализация нагрузки на вторичную обмотку трансформаторов тока.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение комплекса учета установлено на УСПД. В состав программного обеспечения УСПД входят: система реального времени контроллера DevLink, служебные программы, драйверы счетчиков электрической энергии. Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения комплекса приведены в таблице 1.

Программное обеспечение комплекса учета обеспечивает выполнение следующих функций:

- считывание результатов измерений электрической энергии со счетчиков электрической энергии с привязкой результатов измерений к шкале времени, хранящейся в часах УСПД;
- передача часам счетчиков шкалы времени часов УСПД;
- хранение результатов измерений в базе данных;
- предоставление доступа к результатам измерений по протоколу SSH и OPC.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения комплекса учета

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Драйвер счетчика СОЭ 55	/gsw/soe55	-	6ce1727ddceb132d4107fb78aacd76b3	MD5
Драйвер счетчика СЭБ-2А.07Д	/gsw/seb2a	-	73a16e93457959ce6c784709c49b392e	MD5
Драйвер счетчиков «Меркурий 230», «Меркурий 206» и «Меркурий 200»	/gsw/merc200	-	02118c88fd2becd2e1c8651161eda4a	MD5
Драйвер счетчика СЕ 102	/gsw/se102	-	d1f42d3d9182c800113ff8fa0aded52c	MD5
Драйвер счетчика МЕ 172	/gsw/iskra	-	2a2f7035479f4f098918fde0441df2f3	MD5
Драйвер счетчика «Лейне Электро-01М»	/gsw/leine	-	1990f2190a9154af7e9b8f66995158f9	MD5

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

### Метрологические и технические характеристики

Классы точности счетчиков в составе комплекса учета 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 комплекса учета, не хуже 0,5 по ГОСТ 7746-2001.

Границы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов комплекса учета с трансформаторными счетчиками класса 0,5S 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 Iном	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 комплекса учета 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 комплекса учета 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 УСПД относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с ..... ± 5.

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

Диапазон задания периода измерений электрической энергии..... от 30 минут до 1 суток.

Глубина хранения результатов измерений не менее, суток..... 60

Выходные интерфейсы:

- EGSM900 и GSM1800 с использованием технологии передачи данных GPRS;
- 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;

- частота сети, Гц..... от 49,5 до 50,5.  
Допускаемые значения информативных параметров ИК с трансформаторными счетчиками:  
номинальный ток,  $I_{\text{НОМ}}$ , А.....5;  
рабочий ток, % от  $I_{\text{НОМ}}$ ..... от 5 до 120;  
напряжение, % от  $U_{\text{НОМ}}$  ..... от 90 до 110;  
коэффициент мощности,  $\cos \varphi$  ..... 0,5 инд. – 1,0 – 0,8 емк.  
Допускаемые значения информативных параметров ИК со счетчиками непосредственного включения:  
базовый ток,  $I_{\text{б}}$ , А.....5 или 10;  
максимальный ток,  $I_{\text{макс}}$ , А ..... 50, 60, 80, 85, 100 или 120;  
рабочий ток, ..... от 5%  $I_{\text{б}}$  до  $I_{\text{макс}}$ ;  
напряжение, % от  $U_{\text{НОМ}}$  ..... от 90 до 110;  
коэффициент мощности,  $\cos \varphi$  ..... 0,5 инд. – 1,0 – 0,8 емк.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на крышку шкафа УСПД и на формуляр.

### Комплектность средства измерения

Комплектность комплекса учета приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность комплекса учета

Наименование	Тип, модификация	Количество
Устройство сбора и передачи данных	DevLink	1
Трансформаторы тока	по ГОСТ 7746-2001	В соответствии с количеством энергопринимающих устройств потребителей
Счетчики электрической энергии однофазные	СЕ 102 (Госреестр № 33820-07), СЭБ-2А.07Д (Госреестр №. 38396-08), СОЭ-55 (Госреестр № 28267-13), «Меркурий 200» (Госреестр № 24410-07), «Меркурий 206» (Госреестр № 46746-11), «Меркурий 230» (Г.р. 23345-07), МЕ модификации МЕ172 (Госреестр № 46746-11), «Лейне Электро-01М» (Госреестр № 37761-08)	В соответствии с количеством энергопринимающих устройств потребителей
Счетчик электрической энергии трехфазный	«Меркурий 230» (Госреестр № 23345-07)	В соответствии с количеством энергопринимающих устройств потребителей
Комплекс учета электрической энергии низкого напряжения СЦЭ-DevLink. Методика поверки	СЦЭ.425210.026 Д1	1

Комплекс учета электрической энергии низкого напряжения СЦЭ-DevLink. Формуляр	СЦЭ.425210.026 ФО	1
---	-------------------	---

### **Поверка**

осуществляется по документу СЦЭ.425210.026 Д1 Комплекс учета электрической энергии низкого напряжения СЦЭ-DevLink. Методика поверки, утвержденному ФГУП «СНИИМ» в июле 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), средства измерений нагрузки на вторичные обмотки трансформаторов тока – по МИ 3196-2009.

Поверка измерительных компонентов комплексов учета проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительные трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217;
- счетчики электрической энергии СЕ 102 – в соответствии с методикой поверки ИНЕС.411152.090Д1, утвержденной руководителем ФГУП «ВНИИМС»;
- счетчики электрической энергии СОЭ-55 – в соответствии с методикой поверки ПФ2.720.022МП, утвержденной руководителем ФГУП «ВНИИМС»;
- счетчики электрической энергии «Меркурий 200» - в соответствии с методикой поверки АВЛГ.411152.020РЭ, утвержденной руководителем ФГУ «Нижегородский ЦСМ»;
- счетчики электрической энергии «Меркурий 206» - в соответствии с методикой поверки АВЛГ.411152.032РЭ, утвержденной руководителем ФГУ «Нижегородский ЦСМ»;
- счетчики электрической энергии «Меркурий 230» - в соответствии с методикой поверки АВЛГ.411152.021РЭ1, утвержденной руководителем ФГУ «Нижегородский ЦСМ»;
- счетчики электрической энергии СЭБ-2А.07Д - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.154РЭ1, утвержденной руководителем ФГУ «Нижегородский ЦСМ»;
- счетчики электрической энергии МЕ – в соответствии с методикой поверки СЦЭ.411152.002Д1, утвержденной руководителем ФГУП «СНИИМ»;
- счетчики электрической энергии «Лейне Электро-01М» – в соответствии с методикой поверки ЦТКА.411152.027МП, утвержденной руководителем ФГУП «ВНИИМС».

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием комплекса учета электрической энергии низкого напряжения СЦЭ-DevLink». Свидетельство об аттестации методики измерений №175-01.00249-2012 от «16» июля 2013 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам учета электрической энергии низкого напряжения СЦЭ-DevLink**

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 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
4. СЦЭ.425210.026 Комплекс учета электрической энергии низкого напряжения СЦЭ-DevLink. 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](mailto:director@sniim.nsk.ru)

Заместитель  
руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.