

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» апреля 2025 г. № 681

Регистрационный № 95118-25

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики высоковольтные однофазные СЕ401 ММ

#### **Назначение средства измерений**

Счетчики высоковольтные однофазные СЕ401 ММ (далее – СВО) предназначены для измерений напряжения, силы тока, частоты сети, активной и реактивной мощности и ведут учет активной и реактивной энергии в электрических сетях переменного тока промышленной частоты с изолированной нейтралью, с классом напряжения сети 6 или 10 кВ в зависимости от исполнения.

#### **Описание средства измерений**

СВО являются многофункциональными однофазными 4-х квадрантными приборами учета и могут быть использованы как самостоятельные устройства для однофазного учета электроэнергии. При наличии импульсов синхронизации, обеспечивающих одновременность выборок аналоговых сигналов, СВО могут функционировать в составе высоковольтных трёхфазных приборов учета серии СЕ401.

Принцип измерения напряжения и тока заключается в аналого-цифровом преобразовании сигналов, получаемых от датчиков напряжения и тока, и дальнейшей обработки потоков цифровых отсчётов методами цифровой обработки сигналов с помощью микроконтроллера. В качестве датчика напряжения используется высоковольтный фазокомпенсированный делитель напряжения. Датчиком тока является разъёмная катушка Роговского. Датчики вырабатывают измерительные напряжения, согласованные по уровню с требуемыми входными напряжениями АЦП. В качестве АЦП используются высокоточные 24-разрядные сигма-дельта преобразователи.

СВО измеряют междуфазное напряжение, фазный ток и связанные с ними активную и реактивную мощности. Также СВО измеряют частоту питающей сети и рассчитывают коэффициент активной мощности нагрузки ( $\cos \varphi$ ). Кроме этого, СВО ведут учёт активной и реактивной энергий, которые накапливаются в отдельных счётчиках в зависимости от квадранта нахождения вектора полной мощности. Активная энергия разделяется по двум направлениям (потребление и отдача), реактивная энергия – по 4-м квадрантам.

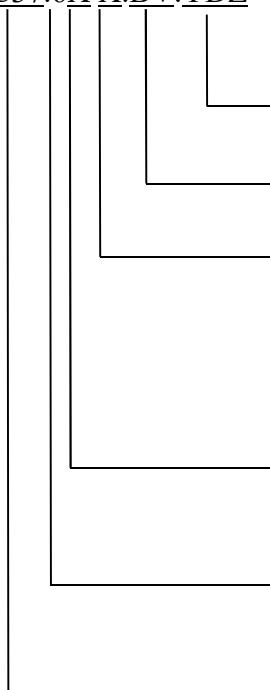
СВО оснащены двумя интерфейсами: беспроводным Bluetooth Low Energy (BLE) и волоконно-оптическим.

СВО размещаются непосредственно на высоковольтном проводе и подключаются к другому проводу с помощью комбинированного оптоэлектрического кабеля через контактирующее устройство.

Результаты измерений СВО доступны с помощью устройства считывания СЕ901 по интерфейсу BLE и по волоконно-оптическому интерфейсу.

Структура условного обозначения СВО приведена на рисунке 1.

CE401 MM C37.6X X.BV.YDZ



Дополнительные функции:  
см. таблицу 2.  
Интегрированные интерфейсы связи:  
см. таблицу 1.  
Номинальный или базовый  
(максимальный) ток:  
1 – 5 (100) А;  
2 – 10 (200) А;  
3 – 20 (200) А;  
4 – 30 (400) А.  
Номинальное напряжение:  
5 – 6 кВ;  
6 – 10 кВ;  
Класс точности по  
активной/реактивной энергии:  
6 - 0,5S/1  
Корпус:  
С37 - универсальный (для наружной и  
внутренней установки)

Рисунок 1 – Структура условного обозначения СВО

Таблица 1 – Исполнения СВО - интегрированные интерфейсы связи

№ п/п	Обозначение интегрированных интерфейсов связи	Интерфейс
1	B	BLE
2	V	Волоконно-оптический

Таблица 2 – Исполнения СВО - дополнительные функции

№ п/п	Обозначение дополнительных функций	Дополнительная функция
1	Y	2 направления учета
2	D	Внешний дисплей
3	Z	С расширенным набором данных

Исполнения СВО в зависимости от номинального напряжения, номинального (базового), максимального токов с соответствующими значениями постоянной счетчика приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Исполнения СВО

Условное обозначение СВО	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный, базовый (максимальный) ток, А	Постоянная счетчика имп/кВт·ч, имп/квар·ч
CE401MM C37.651.BV.YDZ	6	5 (100)	200
CE401MM C37.652.BV.YDZ	6	10 (200)	200
CE401MM C37.653.BV.YDZ	6	20 (200)	200
CE401MM C37.654.BV.YDZ	6	30 (400)	200
CE401MM C37.661.BV.YDZ	10	5 (100)	200
CE401MM C37.662.BV.YDZ	10	10 (200)	200
CE401MM C37.663.BV.YDZ	10	20 (200)	200
CE401MM C37.664.BV.YDZ	10	30 (400)	200

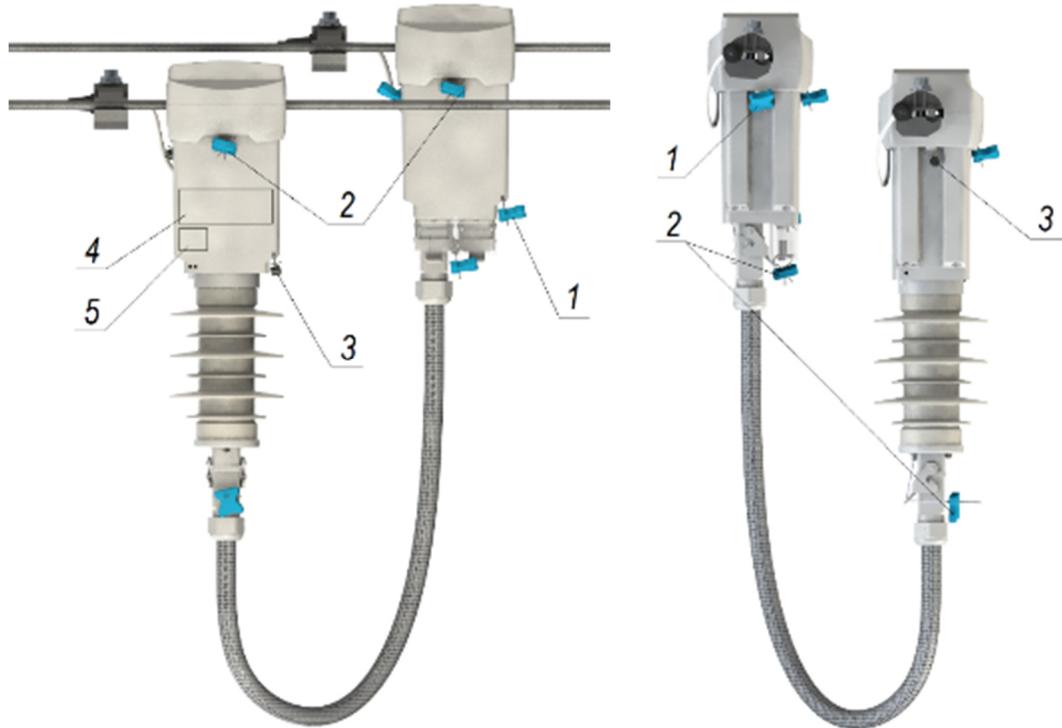
Заводской номер СВО по системе нумерации предприятия-изготовителя нанесен промышленным способом (методом лазерной печати) на внешнюю сторону корпуса СВО. Общий вид СВО и устройства считывания представлен на рисунках 2, 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 4. Знак поверки наносится на СВО в одно из указанных мест пломбировки и в паспорт СВО.



Рисунок 2 – Общий вид СВО



Рисунок 3 – Общий вид устройства считывания СЕ901



- 1 – место пломбирования ОТК,  
2 – место пломбирования эксплуатирующей организацией,  
3 – место пломбирования знаком поверки,  
4 – место нанесения заводского номера,  
5 – место нанесения знака утверждения типа.

Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

В счетчиках высоковольтных однофазных СЕ401 ММ используется встроенное программное обеспечение микроконтроллеров и сервисное программное обеспечение, необходимое для отображения и сохранения результатов измерений. Встроенное программное обеспечение (далее – ВПО) является метрологически значимой частью ПО.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	4011_1.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.00
Цифровой идентификатор ВПО	281C

Программное обеспечение не даёт доступ к внутренним программным микрокодам СВО и не позволяет вносить изменения в ВПО.

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики СВО

Наименование характеристики	Значение
Номинальный ток ( $I_n$ ), А	5; 10; 20; 30
Максимальный ток ( $I_{\max}$ ), А	100; 200; 400
Номинальное напряжение, кВ	6 10
Установленный диапазон напряжений, кВ	от 5,4 до 6,6 от 9 до 11
Расширенный диапазон напряжений, кВ	от 4,8 до 7,2 от 8 до 12
Предельный диапазон напряжений, кВ	от 4,5 до 7,2 от 7,5 до 12
Номинальная частота, Гц	50
Класс точности: при измерении активной энергии (по ГОСТ 31819.22-2012) при измерении реактивной энергии (по ГОСТ 31819.23-2012)	0,5S 1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии и мощности, % $0,01I_n \leq I < 0,05I_n, \cos \varphi = 1,00$ $0,05I_n \leq I \leq I_{\max}, \cos \varphi = 1,00$ $0,02I_n \leq I < 0,10I_n, \cos \varphi = 0,50$ инд. $0,10I_n \leq I \leq I_{\max}, \cos \varphi = 0,50$ инд. $0,02I_n \leq I < 0,10I_n, \cos \varphi = 0,50$ емк. $0,10I_n \leq I \leq I_{\max}, \cos \varphi = 0,50$ емк.	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 0,6$ $\pm 1,0$ $\pm 0,6$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии и мощности, % $0,02I_n \leq I < 0,05I_n, \sin \varphi = 1,00$ $0,05I_n \leq I \leq I_{\max}, \sin \varphi = 1,00$ $0,05I_n \leq I < 0,10I_n, \sin \varphi = 0,50$ инд. $0,10I_n \leq I \leq I_{\max}, \sin \varphi = 0,50$ инд. $0,05I_n \leq I < 0,10I_n, \sin \varphi = 0,50$ емк. $0,10I_n \leq I \leq I_{\max}, \sin \varphi = 0,50$ емк. $0,10I_n \leq I \leq I_{\max}, \sin \varphi = 0,25$ инд. $0,10I_n \leq I \leq I_{\max}, \sin \varphi = 0,25$ емк.	$\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного тока $\delta I$ в диапазоне, % $0,01I_n \leq I < 0,05I_n$ $0,05I_n \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений линейных напряжений в расширенном диапазоне напряжений, %	$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты сети, Гц в диапазоне значений частоты от 45 до 55 Гц	±0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения коэффициента мощности $\cos \phi$ в диапазоне значений от 0,25 до 1, в диапазоне силы тока $0,05I_h \leq I \leq I_{max}$	±0,01
Постоянная при измерении активной энергии, имп./кВт·ч при измерении реактивной энергии, имп./квар·ч	200 200
Полная потребляемая мощность в цепи напряжения, В·А, не более	45
Габаритные размеры (высота x ширина x длина провода) измерителя/ (высота x ширина x длина) контактирующего устройства, мм, не более	425 x 95x105x2000/ 265x95x105
Масса, кг, не более	2,5
Условия эксплуатации: Предельный рабочий диапазон: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, при 25 °C - атмосферное давление, кПа	от -45 до +70 до 98 от 70 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	600 000
Средний срок службы, лет	30
Степень защиты оболочек от проникновения пыли и воды	IP65

**Знак утверждения типа**

наносится на корпус СВО промышленным способом (методом лазерной печати) на внешнюю сторону корпуса СВО. В эксплуатационной документации на титульных листах изображение знака утверждения типа наносится печатным способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчики высоковольтные однофазные (в упаковке)	СЕ401 ММ	1 шт.
Комплект монтажных частей	-	1 компл. <sup>1)</sup>
Устройство считывания СЕ901	САНТ.418123.007	1 шт.
Конвертор USB-Opto	САНТ.442239.004	1 шт. <sup>2)</sup>
Паспорт	САНТ.411618.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	САНТ.411618.001 РЭ	1 экз.
Руководство пользователя	САНТ.411618.001 РП	1 экз. <sup>2)3)</sup>
Руководство по монтажу	САНТ.411618.001 РМ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз. <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Состав комплекта монтажных частей приведен в руководстве по эксплуатации САНТ.411618.001 РЭ;

<sup>2)</sup> Предоставляется по запросу;

<sup>3)</sup> Доступно для скачивания на сайте [www.energomera.ru](http://www.energomera.ru);

<sup>4)</sup> Поставляется по требованию организаций, производящих поверку СВО.

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

приведены в разделах 3 и 4 руководства по эксплуатации САНТ.411618.001 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»;

Приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Росстандарта от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

Приказ Росстандарта от 7 августа 2023 г. № 1554 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от  $0,1/\sqrt{3}$  до  $750/\sqrt{3}$  кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 26.51.63-149-63919543-2023 «Счетчики высоковольтные однофазные СЕ401 ММ. Технические условия».

### **Правообладатель**

Акционерное общество «Электротехнические заводы «Энергомера»  
(АО «Энергомера»)  
ИИН 2635133470  
Юридический адрес: 355029, г. Ставрополь, ул. Ленина, д. 415, оф. 294

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Электротехнические заводы «Энергомера»  
(АО «Энергомера»)  
ИИН 2635133470  
Адрес: 355029, г. Ставрополь, ул. Ленина, д. 415, оф. 294  
Телефоны: (8652) 35-75-27 центр консультации потребителей; 35-67-45 канцелярия  
Телефон/факс: (8652) 56-66-90 центр консультации потребителей;  
56-44-17 канцелярия  
Web-сайт: <http://www.energomera.ru>  
E-mail: concern@energomera.ru

**Испытательный центр**

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.

