

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки многофункциональные измерительные серии СМС

Назначение средства измерений

Установки многофункциональные измерительные серии СМС (далее – установки) предназначены для формирования и измерения напряжения и силы переменного и постоянного токов; воспроизведения частоты; воспроизведения фазового угла.

Описание средства измерений

Установки применяются при пуско-наладочных работах и комплексном техническом обслуживании оборудования электрических подстанций.

Принцип действия установок заключается в формировании испытательных и управляющих сигналов с заданными параметрами и измерения их величины на входе и выходе проверяемого оборудования. Сигналы преобразуются в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатываются по математическим алгоритмам и результаты измерений отображаются на графическом ЖК-дисплее внешнего ПК.

Испытательные сигналы напряжения и силы постоянного и переменного однофазных и многофазных токов в установках СМС формируются генераторами, построенными на 16-разрядных цифроаналоговых преобразователях и цифровых сигнальных процессорах, что позволяет получать высокую точность во всём рабочем диапазоне воспроизводимых амплитуд, частот и фаз.

Установки изготавливаются в виде модификаций СМС 156, СМС 156 EP, СМС 256-3, СМС 256-6, СМС 256 USA, СМС 256 plus, СМС 356, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками.

Установки СМС 156 для трехфазных применений содержат три генератора для напряжения и три генератора для тока. Кроме того, имеются шесть независимых маломощных выходов для расширения функциональных возможностей, например большего числа фаз.

Установки СМС 156 EP отличаются от СМС 156 повышенной точностью.

Установки СМС 256-3 для трехфазных применений содержат три генератора для напряжения и три генератора для тока. Также имеется четвертый независимый выход по напряжению, используемый для синхронизации или имитации остаточного напряжения.

Установки СМС 256-6 и СМС 256 plus для трехфазных применений содержат три генератора для напряжения и шесть генераторов тока. Также имеется четвертый независимый выход по напряжению, используемый для синхронизации или имитации остаточного напряжения.

Установки СМС 256 USA представляют собой установку СМС 256-6 с возможностью работы в сети Ethernet.

Установки СМС 256 plus имеют повышенную точность и могут использоваться в качестве калибратора при поверке СИ электрических величин.

Установки СМС 356 отличаются от СМС 256 и СМС 156 большим значением воспроизводимой мощности.

Все генераторы установок имеют независимое непрерывное регулирование без переключения диапазонов по величине, частоте и фазе сигнала, защищены от перегрузки, короткого замыкания, перегрева, высоковольтных выбросов при переходных процессах в испытываемом оборудовании. Группы выходов по напряжению, по току (в СМС 256-6 есть две группы по току) гальванически изолированы друг от друга и источника питания.

Все установки имеют функции измерения напряжения и силы постоянного тока.

Дополнительно, с опцией программного обеспечения EnerLyzer, установки СМС 256 и СМС 356 могут быть дополнены измерительным устройством с 10 входами аналого-цифрового преобразования, которые позволяют измерять напряжение и силу постоянного тока, частоту, фазу, мощность, анализировать гармонический состав и форму переходных процессов.

Все установки серии СМС имеют одинаковые релейные и транзисторные выходы, двоичные входы управления, счетчика, и измерители напряжения и силы постоянного тока.

Установки СМС не имеют собственных органов управления и индикации и управляются с помощью внешнего ПК через параллельный порт, USB порт или порт Ethernet.

Модификации СМС 256-6, СМС 256 plus, СМС 356 могут оснащаться устройством СМСControl, которое представляет собой внешнюю панель управления и позволяет обходиться без внешнего ПК. Устройство выпускается в двух модификациях: СМСControl Р – для испытания устройств защиты и измерения, СМСControl R – для испытаний реклоузеров и автоматических секционных разъединителей.

Конструктивно установки СМС выполнены как переносные приборы в металлических корпусах с поворотной ручкой.

На лицевой панели расположены основные выходы, входы и выключатель питания, на задней стенке - интерфейсные разъемы и гнезда дополнительных сигналов.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям винты крепления корпуса установок пломбируются специальными наклейками, разрушающимися при вскрытии корпуса.

Питание установок осуществляется от однофазной цепи переменного тока.



СМС 156, СМС 156 EP



СМС 256-6



СМС 256 plus



СМС 356



Установка СМС с устройством СМСControl

Программное обеспечение

Встроенное ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	отсутствует
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Другие идентификационные данные (если имеются)	отсутствует

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

Метрологические и технические характеристики

Частота напряжения и силы переменного тока от 10 до 1000 Гц.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики установок СМС 156 при воспроизведении напряжения постоянного и переменного тока

Вид напряжения	Предел воспроизведения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, В	Мощность
Переменного тока 3-фазное	125	$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{п.})$	50 В·А
Переменного тока 1-фазное	250	$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{п.})$	50 В·А
Постоянного тока 3-фазное	125	$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{п.})$	90 Вт

Примечание: $U_{в.}$ – воспроизводимое значение напряжения, В;

$U_{п.}$ – предел воспроизведения напряжения, В.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики установок СМС 156 ЕР при воспроизведении напряжения постоянного и переменного тока

Вид напряжения	Предел воспроизведения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, В	Мощность
Переменного тока 3-фазное	127,5	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 10^{-4} \cdot U_{п.})$	50 В·А
Переменного тока 1-фазное	255	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 10^{-4} \cdot U_{п.})$	140 В·А
Постоянного тока 1-фазное	127,5	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 10^{-4} \cdot U_{п.})$	90 Вт

Примечание: $U_{в.}$ – воспроизводимое значение напряжения, В;

$U_{п.}$ – предел воспроизведения напряжения, В;

температурный коэффициент 0,0025 %/°С.

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики установок СМС 156 при воспроизведении силы постоянного и переменного тока

Вид тока	Предел воспроизведения, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, А	Мощность
Переменный 3-фазный	12,5	$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot I_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot I_{п.})$	37,5 В·А
Переменный 1-фазный	12,5	$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot I_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot I_{п.})$	75 В·А

Вид тока	Предел воспроизведения, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, А	Мощность
Постоянный 1-фазный	12,5	$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ив.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ип.})$	59 Вт

Примечание: Ив. – воспроизводимое значение силы тока, А;
Ип. – предел воспроизведения силы тока, А.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики установок СМС 156 ЕР при воспроизведении силы постоянного и переменного тока

Вид тока	Предел воспроизведения, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, А	Мощность
Переменный 3-фазный	12,5	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ив.} + 10^{-4} \cdot \text{Ип.})$	40 В·А
Переменный 1-фазный	27	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ив.} + 10^{-4} \cdot \text{Ип.})$	75 В·А
Постоянный 1-фазный	12,5	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ив.} + 10^{-4} \cdot \text{Ип.})$	59 Вт

Примечание: Ив. – воспроизводимое значение силы тока, А;
Ип. – предел воспроизведения силы тока, А;
температурный коэффициент 0,0025 %/°С.

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики установок СМС 256-3 и СМС 256-6 при воспроизведении напряжения постоянного и переменного тока

Вид напряжения	Предел воспроизведения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, В	Мощность
Переменного тока 4-фазное	300	$\pm 10^{-3} \cdot \text{Ув.}$	75 В·А
Переменного тока 3-фазное	300	$\pm 10^{-3} \cdot \text{Ув.}$	100 В·А
Переменного тока 1-фазное	600	$\pm 10^{-3} \cdot \text{Ув.}$	200 В·А
Постоянного тока	300	$\pm 10^{-3} \cdot \text{Ув.}$	420 Вт

Примечание: Ув. – воспроизводимое значение напряжения, В.

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики установок СМС 256-3 и СМС 256-6 при воспроизведении силы постоянного и переменного тока

Вид тока	Предел воспроизведения, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, А	Мощность
Переменный 6-фазный	1,25	$\pm 10^{-3} \cdot \text{Ив.}$	12,5 В·А
	12,5	$\pm 10^{-3} \cdot \text{Ив.}$	40 В·А
Переменный 3-фазный	1,25	$\pm 10^{-3} \cdot \text{Ив.}$	12,5 В·А
	12,5	$\pm 10^{-3} \cdot \text{Ив.}$	40 В·А
Переменный 1-фазный	1,25	$\pm 10^{-3} \cdot \text{Ив.}$	12,5 В·А
	37,5	$\pm 10^{-3} \cdot \text{Ив.}$	80 В·А
Постоянный	17,5	$\pm 10^{-3} \cdot \text{Ив.}$	60 Вт

Примечание: Ив. – воспроизводимое значение силы тока, А.

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики установок СМС 256 plus при воспроизведении напряжения постоянного и переменного тока

Вид напряжения	Предел воспроизведения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, В	Мощность
Переменного тока 4-фазное	300	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ув.} + 10^{-4} \cdot \text{Уп.})$	50 В·А

Вид напряжения	Предел воспроизведения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, В	Мощность
Переменного тока 3-фазное	300	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 10^{-4} \cdot U_{п.})$	85 В·А
Переменного тока 1-фазное	600	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 10^{-4} \cdot U_{п.})$	250 В·А
Постоянного тока	300	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 10^{-4} \cdot U_{п.})$	360 Вт

Примечание: $U_{в.}$ – воспроизводимое значение напряжения, В;
 $U_{п.}$ – предел воспроизведения напряжения, В;
 температурный коэффициент 0,0025 %/°С.

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики установок СМС 256 plus при воспроизведении силы постоянного и переменного тока

Вид тока	Предел воспроизведения, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, А	Мощность
Переменный 6-фазный	12,5	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot I_{в.} + 10^{-4} \cdot I_{п.})$	70 В·А
Переменный 3-фазный (группы А и В параллельно)	25	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot I_{в.} + 10^{-4} \cdot I_{п.})$	140 В·А
Переменный 1-фазный (группы А и В параллельно)	75	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot I_{в.} + 10^{-4} \cdot I_{п.})$	420 В·А
Постоянный	12,5	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot I_{в.} + 10^{-4} \cdot I_{п.})$	90 Вт

Примечание: $I_{в.}$ – воспроизводимое значение силы тока, А;
 $I_{п.}$ – предел воспроизведения силы тока, А;
 температурный коэффициент 0,0025 %/°С.

Таблица 10 – Основные метрологические характеристики установок СМС 356 при воспроизведении напряжения постоянного и переменного тока

Вид напряжения	Предел воспроизведения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, В	Мощность
Переменного тока 4-фазное	300	$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{п.})$	50 В·А
Переменного тока 3-фазное	300	$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{п.})$	85 В·А
Переменного тока 1-фазное	600	$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{п.})$	250 В·А
Постоянного тока	300	$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{п.})$	360 Вт

Примечание: $U_{в.}$ – воспроизводимое значение напряжения, В;
 $U_{п.}$ – предел воспроизведения напряжения, В.
 температурный коэффициент 0,0025 %/°С.

Таблица 11 – Основные метрологические характеристики установок СМС 356 при воспроизведении силы постоянного и переменного тока

Вид тока	Предел воспроизведения, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, А	Мощность
Переменный 6-фазный	32	$\pm (15 \cdot 10^{-4} \cdot I_{в.} + 5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{п.})$	250 В·А
Переменный 3-фазный (группы А и В параллельно)	64	$\pm (15 \cdot 10^{-4} \cdot I_{в.} + 5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{п.})$	500 В·А
Переменный 1-фазный (группы А и В параллельно)	128	$\pm (15 \cdot 10^{-4} \cdot I_{в.} + 5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{п.})$	700 В·А
Постоянный 1-фазный (группы А и В параллельно)	180	$\pm (15 \cdot 10^{-4} \cdot I_{в.} + 5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{п.})$	1000 Вт

Примечание: I_v – воспроизводимое значение силы тока, А;
 I_p – предел воспроизведения силы тока, А;
температурный коэффициент 0,0025 %/°С.

Таблица 12 – Основные метрологические характеристики установок СМС 156, СМС 156 ЕР, СМС 256-3, СМС 256-6, СМС 256 plus, СМС 356 при измерении унифицированных сигналов напряжения и силы постоянного тока

Величина	Предел измерений	Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерения, %
Напряжение постоянного тока	10 В	$\pm 0,02^{2)}$
Сила постоянного тока	1 мА ³⁾	$\pm 0,02$
	20 мА	$\pm 0,02^{2)}$

Примечание: ¹⁾ – за нормирующее значение при определении приведенной погрешности принимается предел измерений;

²⁾ – для установок СМС 156 $\pm 0,05$ %;

³⁾ – кроме установок СМС 156, СМС 156 ЕР.

Таблица 13 – Основные метрологические характеристики установок СМС 256-3, СМС 256-6, СМС 256 plus, СМС 356 при измерении напряжения и силы переменного тока по многофункциональным входам

Величина	Предел измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения, %
Напряжение переменного тока	0,1; 1; 10; 100; 600 В	$\pm 0,15$
Сила переменного тока	10; 80 А	$\pm 2^{4)}$

Примечание: ⁴⁾ – с токовыми клещами С-Probe 1 в диапазоне до 40 А при частоте до 1 кГц.

Таблица 14 – Основные метрологические характеристики установок СМС 256-3, СМС 256-6, СМС 256 plus при воспроизведении напряжения постоянного тока по дополнительному выходу

Величина	Предел воспроизведения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, В
Напряжение постоянного тока	264	$\pm 0,05 \cdot U_v$

Примечание: U_v – воспроизводимое значение напряжения, В.

Таблица 15 – Основные метрологические характеристики установок при воспроизведении частоты и фазового угла

Величина	Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
Частота синусоидального сигнала	От 10 до 1000 Гц	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$ Гц
Фазовый угол	± 360 градусов	$\pm 0,2^{5)}$ градуса

Примечание: ⁵⁾ – погрешность нормирована для частоты 50/60 Гц.

Таблица 16 – Основные технические характеристики установок

Характеристика	Значение
Напряжение питания, В	От 100 до 240 ⁶⁾
Частота напряжения питания, Гц	От 45 до 65 ⁷⁾
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм: - установки СМС 156, СМС 156 EP - установки СМС 256, СМС 256 plus - установки СМС 356	343×145×268 450×145×390 450×145×390
Масса, кг: - установки СМС 156, СМС 156 EP - установки СМС 256, СМС 256 plus - установки СМС 356	9,8 16 16,8
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до плюс 50 до 95

Примечание: ⁶⁾ – для установок СМС 156, СМС 156 EP, СМС 256 от 110 до 240 В;

⁷⁾ – для установок СМС 156, СМС 156 EP от 47 до 63 Гц.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия на переднюю панель установок и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 17 – Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
Установка (по заказу)	1 шт.	
Кабель для соединения с ПК	1 шт.	
Кабель комбинированный генератора	1 шт.	Кроме модификаций СМС 256, СМС 256 plus, СМС 356
Комплект соединительных проводов	1 шт.	
Сумка для переноски	1 шт.	
ПО Test Universe	1 шт.	На DVD
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП 57750-14 «Установки многофункциональные измерительные серии СМС. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в мае 2014 г.

Средства поверки: шунт токовый АКПП-7501 (Госреестр № 49121-12); мультиметр 3458А (Госреестр № 25900-03); измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2-ПТ (Госреестр № 29470-05); частотомер универсальный CNT-90XL (Госреестр № 41567-09); калибратор многофункциональный Fluke 5520А (Госреестр № 51160-12).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководствах по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам многофункциональным измерительным серии СМС

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин». Общие технические условия.
2. ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления». Общие технические требования и методы испытаний.
3. ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ – $2 \cdot 10^9$ Гц.
4. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
5. МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока $1 \cdot 10^{-8}$ – 25 А в диапазоне частот 20 – $1 \cdot 10^6$ Гц.
6. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А.
7. Техническая документация фирмы «OMICRON electronics GmbH», Австрия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

Изготовитель

Фирма «OMICRON electronics GmbH», Австрия.
Адрес: Oberes Ried 1, 6833 Klaus, Austria.
Тел.: +43-5523-507-0; Факс: +43-5523-507-999.
Web-сайт: <http://www.omicron.at>

Заявитель

ООО НПП «ЭКРА», г. Чебоксары.
Адрес: 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 3.
Тел.: (8352) 22-01-10; Факс: (8352) 22-01-10.
Web-сайт: <http://www.ekra.ru/>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. « » 2014 г.