

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» декабря 2021 г. № 2854

Регистрационный № 84068-21

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы многофункциональные измерительные SM

Назначение средства измерений

Приборы многофункциональные измерительные SM (далее - приборы) предназначены для измерений напряжения и силы переменного тока, активной, реактивной, полной электрической мощности, активной и реактивной электрической энергии, частоты переменного тока, коэффициента мощности, а также параметров качества электрической энергии в трехфазных трехпроводных, трехфазных четырехпроводных электрических сетях.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на преобразовании входных аналоговых сигналов с помощью аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП) и последующей математической обработке измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра с отображением результатов на дисплее.

Конструктивно приборы выполнены в пластмассовом корпусе и состоят из входных первичных преобразователей напряжения и силы переменного тока, АЦП, микропроцессора, дисплея.

Приборы выпускаются в модификациях SM-H, SM-E, SM-B-72, SM-B-96, SM-G33H отличающихся метрологическими и техническими характеристиками, типом дисплея, выполняемыми функциями.

Приборы модификации SM-E имеют LED-дисплей, модификации SM-H – жидкокристаллический дисплей (далее – ЖК-дисплей), модификации SM-G33H – сегментный ЖК-дисплей, модификации SM-B-72, SM-B-96 – LCD-дисплей.

На задней панели расположены вводы питания прибора, измерительные входы, а также выходы интерфейсов RS-485, дискретные входы, импульсные выходы. Перечисленные входы и выходы гальванически разделены. Четыре кнопки на лицевой панели позволяют просматривать на дисплее измеряемые величины и настраивать прибор.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде буквенно-цифрового кода.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на приборы в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование приборов не предусмотрено.



а) модификация SM-E



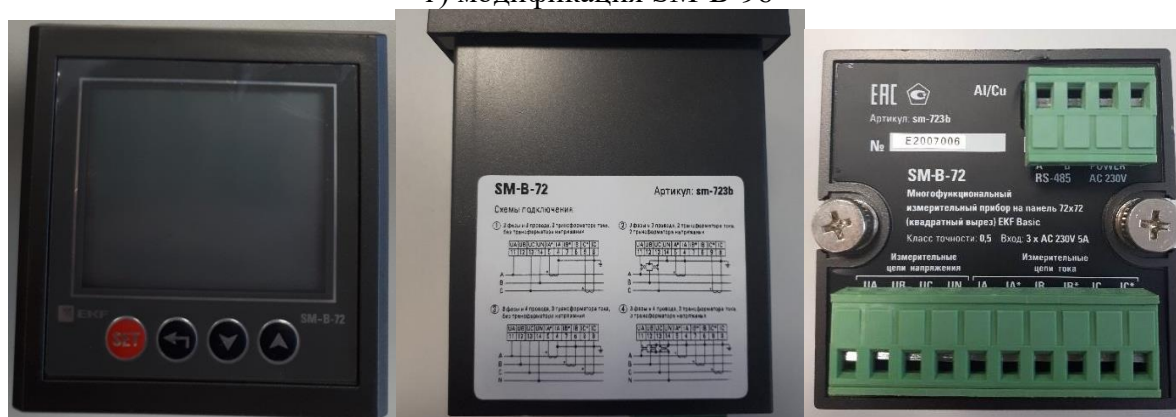
б) модификация SM-G33H



в) модификация SM-H



г) модификация SM-B-96



д) модификация SM-B-72

Рисунок 1 - Общий вид приборов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) приборов является встроенным. Программное обеспечение приборов встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО.

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

Программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств (программы-отладчики и редакторы жесткого диска, средства программной разработки).

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение для модификации			
	SM-E	SM-G33H	SM-H	SM-B-96, SM-B-72
Идентификационное наименование ПО	SME	G33H	SMH	SMB
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1001	1000	1002	1000
Цифровой идентификатор ПО	E1CFC76E	76ED3E05	408EA95 8	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	SM-E	SM-G33H	SM-H	SM-B-96	SM-B-72
Номинальное среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока $U_{\text{ном.ф}}$, В	100; 380	230; 380	230; 380	57,7; 100; 230; 400	
Номинальное среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока $U_{\text{ном.л}}$, В	$1,73 \cdot U_{\text{ном.ф}}$				
Номинальное среднеквадратическое значение силы переменного тока $I_{\text{ном}}$, А	1; 5				
Номинальное значение частоты переменного тока, Гц	50				
Номинальное значение коэффициента мощности $\cos\varphi$	1				
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, В	от $0,2 \cdot U_{\text{ном.ф(л)}}$ до $U_{\text{ном.ф(л)}}$				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, %	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока при частоте 50 Гц, А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока при частоте 50 Гц, %	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	
Диапазоны измерений фазной и суммарной по трем фазам электрической мощности при частоте 50 Гц: – активной, Вт	$0,2 \cdot U_{\text{ном.ф(л)}} \leq U \leq U_{\text{ном.ф(л)}}; 0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}; 0 \leq \cos\varphi \leq 1$				

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	SM-E	SM-G33H	SM-H	SM-B-96	SM-B-72
– реактивной, вар	$0,2 \cdot U_{\text{ном.ф(л)}} \leq U \leq U_{\text{ном.ф(л)}}; 0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}; 0 \leq \sin\varphi \leq 1$				
– полной, В·А					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам активной, реактивной, полной электрической мощности при частоте 50 Гц, %	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	
Диапазоны измерений электрической энергии: – активной, Вт·ч	$0,2 \cdot U_{\text{ном.ф(л)}} \leq U \leq U_{\text{ном.ф(л)}}; 0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}; 0 \leq \cos\varphi \leq 1$				
– реактивной, вар·ч					
Пределы допускаемых погрешностей измерений активной электрической энергии, %	представлены в таблицах 3, 4			представлены в таблицах 5, 6	
Пределы допускаемых погрешностей измерений реактивной электрической энергии, %	представлены в таблицах 7, 8				
Постоянная счетчика: – импульсный выход активной электрической энергии, имп./кВт·ч – импульсный выход реактивной электрической энергии, имп./квар·ч	5000	5000	5000	3200	
Диапазон измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями, °	-	от 0 до 360			-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями, °	-	±0,1			-

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	SM-E	SM-G33H	SM-H	SM-B-96	SM-B-72
Диапазон измерений угла фазового сдвига между напряжением и током, °	-	от 0 до 360			-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжением и током, °	-	±0,1			-
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,01				
Диапазон измерений коэффициента мощности cosφ	от 0 до 1				
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений фазного и суммарного по трем фазам коэффициента мощности cosφ, %	±1,4	±0,5	±1,4	±0,5	

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (для модификаций SM-E, SM-G33H, SM-H) при симметричной трехфазной нагрузке

Значение силы переменного тока I, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ.ф}}$	1,00	±1,0
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{НОМ}}$			±0,5
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	±1,0
		0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	±0,6
		0,80 (при емкостной нагрузке)	

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (для модификаций SM-E, SM-G33H, SM-H) при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Значение силы переменного тока I, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ.ф}}$	1,00	$\pm 0,6$
$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$

Таблица 5 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (для модификаций SM-B-96, SM-B-72) при симметричной трехфазной нагрузке

Значение силы переменного тока I, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ.ф}}$	1,00	$\pm 1,5$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{НОМ}}$			$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
	0,80 (при емкостной нагрузке)		

Таблица 6 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (для модификаций SM-B-96, SM-B-72) при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Значение силы переменного тока I, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{НОМ}$	$U_{НОМ.ф}$	1,00	±2,0
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{НОМ}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	

Таблица 7 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии (для модификаций SM-E, SM-G33H, SM-H, SM-B-96, SM-B-72) при симметричной трехфазной нагрузке

Значение силы переменного тока I, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент sinφ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$	$U_{НОМ.ф}$	1,00	±2,5
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{НОМ}$			±2,0
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,10 \cdot I_{НОМ}$		0,50	±2,5
$0,10 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{НОМ}$			±2,0
$0,10 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{НОМ}$			±2,5

Таблица 8 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии (для модификаций SM-E, SM-G33H, SM-H, SM-B-96, SM-B-72) при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Значение силы переменного тока I, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент sinφ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{НОМ}$	$U_{НОМ.ф}$	1,00	±3,0
$0,10 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{НОМ}$		0,50	

Таблица 9 - Основные технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	SM-E	SM-G33H	SM-H	SM-B-96	SM-B-72
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	96×96×96	72,0×63,5×90,0	96×96×96	96×96×96	72×68×72
Масса, кг, не более	0,360	0,300	0,360	0,431	0,322
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 20 до 300 от 20 до 300 50±1			от 85 до 264 от 85 до 264 50±1	
Потребляемая мощность, В·А, не более	5			3	
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре + 35 °С, %, не более	от -40 до +70 95	от -25 до +70 95		от -10 до +55 85	
Средняя наработка на отказ, ч	110000				
Средний срок службы, лет	10				

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации (паспорта) и методом трафаретной печати на корпус прибора.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор многофункциональный измерительный SM	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Монтаж и схема подключения» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам многофункциональным измерительным SM

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

ТУ 265143-024-52681400-2020 «Приборы многофункциональные измерительные SM. Технические условия»

ГОСТ 8.551-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 года № 575 «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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 года № 1942 «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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 года № 2882 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^7$ Гц»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Электрорешения»

(ООО «Электрорешения»)

Адрес деятельности: 142438, Московская область, Ногинский район, сельское поселение Буньковское, п. Затишье, территория «Технопарк Успенский», дом 6

Место нахождения и адрес юридического лица: 127273, г. Москва, ул. Отрадная, д. 2Б, строение 9, этаж 5

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Место нахождения: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

