

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» октября 2020 г. № 1733

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии однофазные SM40x

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные SM40x (далее – счётчики) предназначены для измерений и учёта электрической активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений в двухпроводных сетях переменного тока в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, а также измерений параметров сети: напряжения переменного тока, силы переменного тока, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, частоты сети.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на вычислении действующих значений тока и напряжения, активной и реактивной энергии, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности и частоты сети переменного тока по измеренным мгновенным значениям входных сигналов тока и напряжения.

Счетчики имеют в своем составе измерительное устройство, микроконтроллер, энерго-независимое flash-устройство, хранящее информацию о данных, и встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет активной и реактивной электроэнергии по тарифным зонам суток, телеметрические выходы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии или для поверки, встроенный источник питания, жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ) для просмотра информации, клавиатуру из двух кнопок, входы телесигнализации, дополнительную цепь питания и датчики вскрытия/закрытия крышки зажимов и корпуса счетчика. В зависимости от модификации, в счетчиках имеются следующие интерфейсы связи: оптический порт (основной интерфейс, присутствует во всех модификациях), RS-485, PLC (S-FSK или G3-PLC), GSM/GPRS, 3G, 4G, RF. Счетчики имеют возможность фиксировать воздействие сверхнормативного магнитного поля не менее 150 мТл.

Счетчики обеспечивают многотарифный учет энергии прямого и обратного направлений.

Счётчики могут эксплуатироваться автономно или в автоматизированной системе сбора данных о потребляемой электрической энергии.

Счетчики формируют данные согласно ГОСТ 32144-2013.

Структура условного обозначения счетчиков приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структурная схема обозначения счетчиков

Пример структуры условного обозначения счетчиков	Варианты и расшифровка символов
SM40xD-22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm	Тип счетчиков
SM40x <u>D</u> -22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm	Основные типы интерфейсов связи: 1 – счетчик с модемом PLC; 2 – счетчик с сотовым модемом; 5 – счетчик с RS-485 интерфейсом; 7 – счетчик с модемом RF; 8 – счетчик с модемами PLC и RF.
SM40x <u>D</u> -22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm	Способы включения счетчика: D – непосредственное включение счетчика; C – трансформаторное включение счетчика.

Пример структуры условного обозначения счетчиков	Варианты и расшифровка символов
SM40xD-22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm	Измерительные характеристики счетчика: 19 – $I_6 = 5$ А, $I_{\text{макс}} = 60$ А; 20 – $I_6 = 5$ А, $I_{\text{макс}} = 80$ А; 22 – $I_6 = 5$ А, $I_{\text{макс}} = 100$ А.
SM40xD-22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm	A – измерение активной энергии: 4 – класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 при измерении активной электрической энергии 1; 5 – класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 при измерении активной электрической энергии 2; 1 – измерение A+; 3 – измерение A+, A- и A .
SM40xD-22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm	R – измерение реактивной энергии: 4 – класс точности по ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электрической энергии 2; 5 – класс точности по ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электрической энергии 3; 5 – измерение R+, R-, R1, R2, R3, R4; 6 – измерение R1.
SM40xD-22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm	Типы интерфейсов связи: G2 – PLC S-FSK (PLAN+) модем; G3 – G3-PLC модем; 2G – сотовый 2G (GPRS) модем; 3G – сотовый 3G (UMTS) модем; 4G – сотовый 4G (LTE) модем; R1 – один порт интерфейса связи RS-485; R2 – два порта интерфейса связи RS-485; O – оптический порт; M – оптический порт, проводной M-Bus; S – интегрированное устройство переключения; V – выход питания 230 В для внешнего модема; W – беспроводная шина M-Bus; C – интерфейс «токовая петля»; X ₁ – количество тарифных входов 230 В; X ₂ – количество выходов OPTOMOS; X ₃ – количество импульсных выходов; X ₄ – количество сигнальных реле; X ₅ – количество входов S0.
SM40xD-22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm	Дополнительные функции: w – возможность отображения данных на дисплее и коммуникации через оптический порт без напряжения сети (наличие батареи); s – ионистор для резервного копирования RTC; c – поддержка информационного блока для клиентов; m – многофункциональный учет.

Общий вид счетчиков, схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков, схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) производит обработку информации, поступающей от аппаратной части счетчика, формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти, отображает измеренные значения на ЖКИ, а также формирует ответы на запросы, поступающие по интерфейсам связи.

Метрологические характеристики счетчиков напрямую зависят от калибровочных коэффициентов, которые записываются в память счетчиков на заводе-изготовителе на стадии калибровки. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Метрологически значимая часть ПО, калибровочные коэффициенты и измеренные данные не могут быть модифицированы после принятия защитных мер (без нарушения пломб, расположение которых приведено на рисунке 1).

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

Идентификационные данные ПО счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	МЕСО
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	V010433
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип включения цепей напряжения/тока	непосредственное
Классы точности при измерении активной электрической энергии по ГОСТ 31819.21-2012	1; 2
Классы точности при измерении реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012	2; 3
Формула (метод) расчета счетчиком реактивной мощности	$Q = U \cdot I \cdot \sin\varphi$
Постоянная счетчика в режиме телеметрии и поверки, имп./кВт·ч (имп./квар·ч)	1000
Номинальное фазное напряжение $U_{\text{ном}}$, В	230
Рабочий диапазон напряжения, В	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$
Базовый ток I_6 , А	5
Максимальный ток $I_{\text{макс}}$, А	от 60 до 100
Номинальная частота сети $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В	от $0,0013 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,74 \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, %	± 1
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А	от $0,004 \cdot I_6$ до $1,2 \cdot I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, %	± 1
Диапазон измерений частоты переменного тока f , Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,5$
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$	от -1 до +1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$, %	± 1
Диапазон измерений активной электрической мощности, Вт	$0,0013 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,74 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,004 \cdot I_6 \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной фазной и суммарной электрической мощности, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности, вар	$0,0013 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,74 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,004 \cdot I_6 \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$ $-1 \leq \sin\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений полной мощности, В·А	$0,0013 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,74 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,004 \cdot I_6 \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной мощности, %	$\pm 1,0$
Допускаемый ход встроенных часов (без коррекции от источника точного времени), с/сут	$\pm 0,5$

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре окружающей среды +30 °С, %	от +21 до +25 от 30 до 80

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ширина×длина×глубина), мм, не более	217×132×81
Масса, кг, не более	1,0
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре окружающей среды +30 °С, %, не более	от -40 до +70 90
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч	320000
Срок сохранения информации в энергонезависимой памяти при отключении питания, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчика любым технологическим способом, а также на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик электрической энергии однофазный SM40х	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки ¹⁾	ИЦРМ-МП-150-20	1 экз.
¹⁾ Поставляется по отдельному заказу на партию счетчиков или организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-150-20 «ГСИ. Счётчики электрической энергии однофазные SM40х. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 17.08.2020 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57346-14);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9084-83).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус счетчиков, как показано на рисунке 1, и на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии однофазным SM40х

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии

ТУ 26.51.63-001-44180167-2020 Счётчики электрической энергии однофазные SM40х. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РОКИП» (ООО «РОКИП»)

ИНН 7714460197

Адрес: 141727, Московская область, г. Долгопрудный, ул. 25-го съезда, д. 2

Юридический адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского Поля 5-Я, д. 7 корп. 2, этаж антресоль 1 пом. I ком. 1, 2

Телефон: +7 (495) 228 70 38

E-mail: rokip.moscow@gmail.com

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

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

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