

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии ME

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии ME предназначены для измерения активной электрической энергии, времени и передачи результатов измерений во внешние устройства.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков электрической энергии ME при измерении активной электрической энергии заключается в преобразовании тока и напряжения с помощью аналого-цифрового преобразователя в цифровые коды, которые перемножаются для вычисления мгновенных значений электрической мощности. В качестве датчика тока используется шунт, а в качестве датчика напряжения – резистивный делитель. Активная электрическая энергия вычисляется путем интегрирования значений мгновенной мощности и суммирования полученных результатов в микроконтроллере счетчика электрической энергии ME.

Счетчики электрической энергии ME выпускаются в четырех модификациях: ME162, ME172, ME37x, ME38x. Модификации счетчика электрической энергии ME отличаются друг от друга внешним видом и размерами корпуса, функциональными возможностями, выходным интерфейсом. Счетчики электрической энергии ME каждой модификации имеют несколько исполнений, перечисленных в таблицах 1 – 4.

Таблица 1 - Исполнения счетчиков электрической энергии ME модификации ME162

ME162-DnAnm-VnGn-MnKnm				
ME162				Однофазный электронный счетчик с жидкокристаллическим дисплеем и встроенными часами
D				Тип блока для подключения внешних цепей
	n=1			Блок для подключения внешних цепей до 85А
	n=3			Блок для подключения внешних цепей до 100А
A	n=4			Класс точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005,
	n=5			Класс точности 2 по ГОСТ Р 52322-2005
		m=1		Измерение энергии в одном направлении
		M=2		Измерение энергии в двух направлениях
		M=4		Измерение суммы энергии в двух направлениях
V				Количество входов для тарификации
	n=12			Один вход для тарификации
	n=22			Два входа для тарификации
G				Количество импульсных выходов
	n=12			Один импульсный выход
	n=22			Два импульсных выхода
L				Наличие твердотельных реле
	n=12			Одно твердотельное реле
	n=22			Два твердотельных реле
M				Наличие часов реального времени
	N=3			Литий-ионный аккумулятор для поддержания хода часов реального времени
K				Коммуникационный интерфейс
	N=0			Оптический порт, соответствующий МЭК 61107
		m=1		Интерфейс CS (по заказу)

Таблица 2 – Исполнения счетчиков электрической энергии ME модификации ME172

ME172-DnAnm-Gn(Ln)-MnKnm				
ME172				Однофазный многотарифный электронный счетчик с внутренним тарификатором
D				Тип блока для подключения внешних цепей
	n=1			Блок для подключения внешних цепей до 85А
	n=3			Блок для подключения внешних цепей до 100А
	N=31			Блок для подключения внешних цепей до 100А с двумя измерительными системами по DIN 43857
	N=32			Блок для подключения внешних цепей до 100А с двумя измерительными системами по BS 5685
A	n=4			Класс точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005, класс В по EN50470-3
	n=5			Класс точности 2 по ГОСТ Р 52322-2005, класс А по EN50470-3
		m=1		Измерение энергии в одном направлении
		M=2		Измерение энергии в двух направлениях
		M=4		Измерение суммы энергии в двух направлениях
G				Количество импульсных выходов S0
	n=12			Один импульсный выход
L				Импульсный выход с твердотельным реле
	n=12			Одно твердотельное реле
M				Наличие часов реального времени
	n=3			Литий-ионный аккумулятор для поддержания хода часов реального времени
K				Коммуникационный интерфейс
	N=0			Оптический порт, соответствующий МЭК 61107
		m=3		Интерфейс RS-485 (по заказу)

Таблица 3 – Исполнения счетчиков электрической энергии ME модификации ME37x

ME37x-Dn(Tn)AnmSnm-Gn(Ln)-MnKnm				
ME371				Однофазный электронный счетчик со встроенным DLC модемом
ME372				Однофазный электронный счетчик со встроенным GSM/GPRS модемом или модулем интерфейса RS-485
D				Тип блока для подключения внешних цепей
	n=1			Блок для подключения внешних цепей до 85А по DIN 43857
	n=2			Блок для подключения внешних цепей до 120А по DIN 43857
	n=3			Блок для подключения внешних цепей до 100А по BS 5685
A				Измерения активной энергии
	n=4			Класс точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005, класс В по EN50470-3
	n=5			Класс точности 2 по ГОСТ Р 52322-2005, класс А по EN50470-3
		m=1		Измерение энергии в одном направлении
		m=2		Измерение энергии в двух направлениях

ME37x-Dn(Tn)AnmSnm-Gn(Ln)-MnKnm				
		m=4		Измерение суммы энергии в двух направлениях
R				Индикация реактивной энергии
	n=5			Класс точности 2 по ГОСТ Р 50425-2005
	n=6			Класс точности 3 по ГОСТ Р 50425-2005
		m=1		Измерение энергии в одном направлении
		m=2		Измерение энергии в двух направлениях
S				Индикация полной энергии
	n=6			Точность индикации в рабочих условиях $\pm 3\%$
		M=3		Полная энергия вычисляется по формуле $S = \left(\sqrt{P^2 + Q^2} \right) \cdot t$
V				Дискретные входы, управляемые напряжением
	n=1			Один вход
	n=2			Два входа
		m=2		Управление фазным напряжением
B				Высоковольтный релейный выход
	n=1			Один релейный выход
		m=1		Релейный выход «сухой контакт»
G				Низковольтный выход
	n=1			Один выход
	n=2			Два выхода
		m=2		Транзисторный выход
P				Встроенное реле нагрузки
	n=1			Отключение фазного проводника
L				Высоковольтный релейный выход типа твердотельного реле
	n=1			Один управляющий выход
		m=1		Управляющий выход типа «сухой контакт»
M				Наличие часов реального времени
	n=2			Суперконденсатор для поддержания хода часов реального времени при отключении питания
	n=3			Литий-ионный аккумулятор для поддержания хода часов реального времени при отключении питания
K				Коммуникационный интерфейс
	n=0			Оптический порт, соответствующий МЭК 61107
	n=3			Интерфейс RS-485
	n=4			Интерфейс DLC
	n=a			Встроенный GPRS модем
	n=g			Интерфейс M-Bus
Z				Хранение профиля нагрузки

Таблица 4 – Исполнения счетчиков электрической энергии ME модификации ME38x

ME38x-Dn(Tn)AnmSnm-Gn(Ln)-MnKnm				
ME381				Однофазный электронный счетчик со встроенным DLC модемом
ME382				Однофазный электронный счетчик со встроенным GSM/GPRS модемом или модулем интерфейса RS-485
ME383				Со встроенным интерфейсом RS-485

ME38x-Dn(Tn)AnmSnm-Gn(Ln)-MnKnm				
D				Тип блока для подключения внешних цепей
	n=1			Блок для подключения внешних цепей до 85А по DIN 43857
	n=2			Блок для подключения внешних цепей до 120А по DIN 43857
	n=3			Блок для подключения внешних цепей до 100А по BS 5685
A				Измерения активной энергии
	n=4			Класс точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005, класс В по EN50470-3
	n=5			Класс точности 2 по ГОСТ Р 52322-2005, класс А по EN50470-3
		m=1		Измерение энергии в одном направлении
		m=2		Измерение энергии в двух направлениях
		m=4		Измерение суммы энергии в двух направлениях
R				Индикация реактивной энергии
	n=5			Класс точности 2 по ГОСТ Р 50425-2005
	n=6			Класс точности 3 по ГОСТ Р 50425-2005
		m=1		Измерение энергии в одном направлении
		m=2		Измерение энергии в двух направлениях
		m=4		Измерение суммы энергии в двух направлениях
V				Дискретные входы, управляемые напряжением
	n			Количество входов
		m=2		Управление фазным напряжением
W				Низковольтные дискретные входы «открытый коллектор»
	n			Количество входов (1 или 2)
		m=2		Управляемые реле
B				Высоковольтные дискретные выходы
	n=1			Один высоковольтный выход
		m=1		Выход типа «сухой контакт»
G				Низковольтный выход
	n=1			Один выход
	n=2			Два выхода
		m=2		Транзисторный выход
P				Встроенное реле нагрузки
	n=1			Отключение фазного проводника
L				Высоковольтный релейный выход типа твердотельного реле
	n=1			Один управляющий выход
		m=1		Управляющий выход типа «сухой контакт»
M				Наличие часов реального времени
	n=2			Суперконденсатор для поддержания хода часов реального времени при отключении питания
K				Коммуникационный интерфейс
	n=0			Оптический порт, соответствующий МЭК 62058-21
	n=3			Интерфейс RS-485
		M=a		Встроенный GPRS модем
		M=g		Интерфейс M-Bus

ME38x-Dn(Tn)AnmSnm-Gn(Ln)-MnKnm				
		M=n		Интерфейс P1 port
Z				Профиль нагрузки

Счетчики защищены от вмешательства и порчи результатов измерений и несанкционированного доступа к регистрам, содержащим параметры вычислений и измерений.

Внешний вид счетчиков электрической энергии ME с указанием мест пломбирования приведен на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Счетчик электрической энергии ME модификации ME162



Места пломбирования

Рисунок 2 – Счетчик электрической энергии ME модификации ME172



Рисунок 3 – Счетчик электрической энергии ME модификаций ME37x и ME38x

Программное обеспечение

В счетчиках электрической энергии ME используется встроенное программное обеспечение.

Программное обеспечение счетчика разделено разработчиком на метрологически значимую часть (ядро), выполняющее функции управления аппаратными ресурсами счётчика и обработки измерительной информации, и метрологически незначимую часть – модуль приложения, выполняющего функции пользовательского интерфейса.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения счетчиков ME приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Ядро программного обеспечения счетчиков модификации ME162	me162_95B6	1.13	95B6	CRC16
Ядро программного обеспечения счетчиков модификации ME172 (без хранения профиля нагрузки)	me172_060B	1.02	060B	CRC16
Ядро программного обеспечения счетчиков модификации ME172 (с хранением профиля нагрузки)	me172_7866	1.02	7866	CRC16
Ядро программного обеспечения счетчиков модификаций ME 371, ME 372	ME371V21_AR M_035000294_A LL.hex	2.10200	94 21 69 96 89 D5 B1 8B BA B0 03 E7 41 4C 24 3B	MD5
Ядро программного обеспечения счетчиков модификаций ME 381, ME 382	ME382V10_AR M_035000332_A LL.hex	1.00300	14 DA 21 B4 B6 F5 3C 47 61 34 66 AF 8C 26 32 09	MD5

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом составляющих погрешности, вносимых программным обеспечением.

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

Метрологические и технические характеристики

Счетчики электрической энергии ME, в зависимости от исполнения, соответствуют классам точности по ГОСТ Р 52322-2005 1 или 2

Пределы основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии в рабочем диапазоне токов и коэффициентов мощности:

- для счетчиков класса точности 1 ±1%;
- для счетчиков класса точности 2 ±2%.

Средний температурный коэффициент для классов точности 1 и 2, % / К 0,05

Пределы дополнительных погрешностей от воздействия влияющих величин в зависимости от класса точности счетчиков приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Пределы дополнительных погрешностей

Влияющая величина	Пределы дополнительных допускаемых погрешностей в зависимости, ±% для классов точности	
	1	2
Изменение напряжения в пределах ±10%*	0,5	
Изменение частоты в пределах ±2%*	0,5	
Влияние гармоник в цепях тока и напряжения	0,8	1
Влияние постоянной составляющей и четных гармоник в цепях переменного тока	3	
Влияние нечётных гармоник в цепи переменного тока	3	
Влияние субгармоник в цепи переменного тока	3	

Влияющая величина	Пределы дополнительных допускаемых погрешностей в зависимости, $\pm\%$ для классов точности	
	1	2
Влияние постоянной магнитной индукции внешнего происхождения	0,05	
Влияние магнитной индукции внешнего происхождения 0,5 мТл	2	3
Влияние радиочастотных электромагнитных полей	2	3
Функционирование вспомогательных частей	0,5	
Влияние кондуктивных помех, наводимых радиочастотными полями	2	3
Влияние наносекундных импульсных помех	4	6
Влияние колебательных затухающих помех	2	3

* - в рабочих диапазонах токов и коэффициентов мощности, для прочих влияющих величин при значениях тока и коэффициента мощности, установленных ГОСТ Р 52322-2005.

Базовый ток счетчиков электрической энергии ME модификации ME162 выбирается из списка: 5, 10, 20 А.
Базовый ток счетчиков электрической энергии ME модификаций ME172, ME37х, ME38х:..... 5 А.
Максимальный ток счетчиков электрической энергии ME исполнений для прямого включения в зависимости от исполнения выбирается из ряда..... 85, 100, 120 А.
Стартовый ток для счетчика электрической энергии ME исполнений для прямого включения, класса точности 1 0,004I_б.
Стартовый ток для счетчика электрической энергии ME исполнений для прямого включения, класса точности 2 0,005I_б.
Номинальное напряжение 230 В
Номинальная частота 50 Гц
Диапазон рабочих частот..... от 45 до 55 Гц
Диапазон рабочего напряжения от 0,8U_н до 1,15 U_н
Диапазон коэффициента мощности 0,5 инд.-1-0,8 емк.
Ход часов реального времени в зависимости от температуры окружающего воздуха (Т, °С), не более, с/сут..... $\pm[0,5+0,15(|23-T|)]$
Потребляемая мощность счетчиков электрической энергии ME модификации ME162, не более:
- по цепям тока (активная/полная)..... 0,025 Вт/0,025 В·А;
- по цепям напряжения (активная/полная) 0,8 Вт/10 В·А.
Потребляемая мощность счетчиков электрической энергии ME модификации ME172, не более:
- по цепям тока (полная мощность)..... 2,5В·А;
- по цепям напряжения (активная/полная) 2 Вт/10 В·А.
Потребляемая мощность счетчиков электрической энергии ME модификации ME37х, не более:
- по цепям тока (полная мощность)..... 0,16 В·А;
- по цепям напряжения (активная/полная) 2 Вт/10 В·А.
Потребляемая мощность счетчиков электрической энергии ME модификации ME38х, не более:
- по цепям тока (полная мощность)..... 0,16 В·А;
- по цепям напряжения (активная/полная) 2 Вт/10 В·А.
Постоянная счетчиков электрической энергии ME:
- модификации ME162 1000 кВт·ч⁻¹;
- модификации ME172 1000 кВт·ч⁻¹;

- модификации ME37x (исполнение с максимальным током 85 А)..... 1000 кВт·ч⁻¹;
- модификации ME37x (исполнение с максимальным током 120 А)..... 500 кВт·ч⁻¹;
- модификации ME38x (исполнение с максимальным током 85 А)..... 500 кВт·ч⁻¹;
- модификации ME38x (исполнение с максимальным током 120 А)..... 250 кВт·ч⁻¹;

Габаритные размеры счетчиков электрической энергии ME:

- модификации ME162, не более 140x130x43 мм;
- модификации ME172, не более 130x222x44 мм;
- модификации ME37x, не более 310x178x108 мм;
- модификации ME38x, не более 310x178x108 мм.

Класс защиты II.

Требования к электромагнитной совместимости – по ГОСТ Р 52320-05.

Степень защиты корпуса счетчика электрической энергии ME:

- модификаций ME162, 172 IP54;
- модификаций ME37x, ME38x IP51.

Масса счетчика электрической энергии ME:

- модификации ME162, не более 0,4 кг;
- модификации ME172, не более 0,5 кг;
- модификации ME37x, не более 1,95 кг;
- модификации ME38x, не более 1,95 кг.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 40°С до 70°С;
- относительная влажность воздуха 95% при 40°С.

Средняя наработка на отказ, не менее..... 2,2·10⁶ ч.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчика и эксплуатационную документацию.

Комплектность средства измерений

Комплектность счетчиков электрической энергии ME приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии ME	СЦЭ.411152.002	1
Счетчик электрической энергии ME. Руководство по эксплуатации.	СЦЭ.411152.002.РЭ	1*
Счетчик электрической энергии ME. Методика поверки	СЦЭ.411152.002.РЭ	1*
* - допускается поставка одного экземпляра документа на партию счетчиков электрической энергии ME		

Поверка

осуществляется по методике поверки СЦЭ.411152.002.Д1 Счетчики электрической энергии ME. Методика поверки, утвержденной ФГУП «СНИИМ» в апреле 2011 г.

Основное поверочное оборудование: установка для поверки счетчиков электроэнергии УППУ-3.1 с эталонным счетчиком «Энергомонитор 3.1-02»; частотомер электронно-счетный ЧЗ-35.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в эксплуатационном документе СЦЭ.411152.002.РЭ Счетчики электрической энергии ME. Руководство по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии ME

1. ГОСТ Р 52320-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.

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.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сервисный Центр «Энергия»
Адрес: 141400, Московская обл., г. Химки, ул. Зои Космодемьянской, д. 5 пом.1
Телефон: +7(495)2762320

Изготовитель

Адрес: Фирма «ISKRAEMECO» (Iskraemeco d.d.), Словения. 4000 Kranj, Savska loka 4, Slovenia.
Телефон: +3864 2064000.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»;
Адрес: 630004, Новосибирск, пр-кт Димитрова, 4.
Телефон: (383)210-09-38, факс (383) 210-13-60.
Номер аттестата аккредитации: 30007-09.

Заместитель
руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян__

М.П.

« ____ » _____ 2012 г.