

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Mk10

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Mk10 (далее - счетчики Mk10) предназначены для:

- измерения и учета активной и реактивной энергии в трехфазных цепях переменного тока трансформаторного или прямого включения, в одно- и многотарифном режиме;
- накопления в профиле данных об энергии и мощности.

Кроме этого, счетчики позволяют индцировать мощность (активную, реактивную и полную), среднеквадратические значения напряжения и тока, фазовые углы, частоту, коэффициенты нелинейных искажений, провалы и пропадания сетевого напряжения.

Описание средства измерений

Принцип работы счетчика основан на операциях перемножения сигналов, пропорциональных току и напряжению в электрической сети, преобразовании результатов перемножения в последовательность импульсов и их накопление, реализуемых с помощью электронных компонентов, а также выдачу накопленной информации во внешние устройства через стандартные интерфейсы.

Счетчики могут применяться в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и передачи с помощью имеющихся в составе счетчика интерфейсов измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии.

В зависимости от исполнения счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Mk10 выпускаются трех модификаций Mk10A; Mk10D; Mk10E, отличающиеся видом корпуса, Mk10E выпускается только класса точности 0,5S/1, Mk10D имеет встроенное реле ограничения/отключения нагрузки и выпускается только прямого включения, ЖКИ.

Счетчик содержит следующие узлы и блоки:

- преобразователь тока электрической сети в измерительное напряжение;
- преобразователь напряжения электрической сети в измерительное напряжение;
- электронный измерительный элемент, предназначенный для измерения входных сигналов тока и напряжения, расчета активной и реактивной энергии, тарификации накопленной энергии, вывода информации на отсчетное устройство и через интерфейс на внешние устройства сбора и обработки данных;
- отсчетное устройство в виде жидкокристаллического дисплея (далее –ЖКИ);
- энергонезависимую память, предназначенную для хранения информации об энергопотреблении и параметрах пользователя;
- часы реального времени с источником резервного питания, устанавливаемые в счетчиках с тарификацией, и предназначенные для счета текущего времени и ведения календаря;
- индикатор функционирования счетчика;
- испытательный выход для поверки счетчика;
- оптопорт для программирования;
- блок питания.

Корпус состоит из цоколя и кожуха. Крепление кожуха к цоколю и установка крышки клеммной колодки предусматривает возможность пломбирования Государственной метрологической службой и энергоснабжающей организацией. На кожухе имеются две программируемые кнопки с возможностью пломбирования одной из них энергоснабжающей организацией.

Схема условного обозначения счетчиков при изготовлении и заказе:
Mk10A 1Aab-cdef-gh-ijk-lmnopq-r-s

Mk10A	1A	a	b	-	c	d	e	f	-	g	h	-	i	j	k	-	l	m	n	p	q	r	-	s
-------	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Тип счетчика
Класс точности
Серия
Диапазон напряжений
Диапазон токов
Конфигурация выводов
Крышка зажимов
Оптопорт
Удаленные соединения (Модем и порты SCADA)
Объем памяти и EEPROM счетчика
Элемент питания
Тип ЖКИ
Оптический испытательный выход
Пассивные входы
Активные входы
Выходы микроэлектронных реле (BOSFET)
Выходы S0
Выходы реле
Защита от хищений

Например, Mk10A 1A11B-1H13-19-F11-200031-3 счетчик класса 1 трансформаторного включения 5(20)А с конфигурацией выводов для трансформаторного включения и стандартной крышкой зажимов с держателями модема, оптопортом IEC Flag, с модемом RS232 и портом SCADA RS232, с питанием модема, с 2,1 Мб SPI FLASH памяти, с внутренним элементом питания и ЖКИ без подсветки, оптическим испытательным выходом (2 светодиода, 3 выходами S0 и 1 выходом реле на 2А и фиксацией в журнале открывания крышки зажимов.

Общий вид счетчика представлен на рисунке 1.



Рисунок 1

Программное обеспечение

Программное обеспечение встроенного микроконтроллера для учета энергии производит только преобразование и подсчет импульсов, вырабатываемых специальными интегральными микросхемами, и не может самостоятельно изменить метрологические характеристики счетчи-

ка. Программа заносится в микроконтроллер в процессе производства и не может быть изменена без нарушения пломбирования счетчика.

Внутреннее программное обеспечение счетчика зашифровано и его целостность проверяется счетчиком раз в минуту

Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных Mk10 представлены в таблице 1

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
EDMI “ComL”	EDMI “ComL”	v.1.41	Автоматическое вычисление контрольных сумм и хеширование с представлением результата в виде идентификационного номера версии и заключения о целостности ПО. При выявлении ошибки в процессе тестирования счетчик выдает сообщение об ошибке на ЖКИ.	

Уровень защиты ПО счетчика от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Цепи напряжения и цепи тока счетчика имеют защиту от бросков напряжения и тока.

Счетчик индицирует потребленную энергию в киловатт-часах (десятые доли киловатт-часа отделены запятой) и мощность в киловаттах суммарно и по каждому из активных тарифов, мощность в киловаттах, дату и время, реактивную энергию в kvar*h и др. до 60 различных, заданных пользователем параметров.

Счетчик может иметь устройство передачи данных, выполненное в виде отдельного модуля.

Конструктивно счетчик выполнен в виде электронных модулей, расположенных в пластмассовом корпусе. Конструкция счетчика обеспечивает степень защиты IP 54 от попадания влаги и пыли по ГОСТ 14254-96.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование технической характеристики	Значение
Класс точности при измерении активной (реактивной) энергии	0.5S (1), 1(2), 2(3)
Дополнительные погрешности, вызываемые влияющими величинами, не более	установленных в ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52425-2005
Номинальное напряжение, В, в зависимости от исполнения	3x (220 – 240) (380 – 415) 3x (57,7 – 240) (100 -415)
Рабочий диапазон напряжения, В (фазное в зависимости от исполнения)	180 – 290 52 – 290
Номинальный ток, А, в зависимости от исполнения	1, 5
Базовый ток, А, в зависимости от исполнения	5, 10
Максимальный ток, А, в зависимости от исполнения	4, 6, 10, 20, 100
Номинальная частота сети, Гц	45 - 65
Постоянная счетчика по испытательному выходу, имп/кВт•ч, в зависимости от исполнения	500, 2500

Наименование технической характеристики	Значение
Стартовый ток (при $U=U_{ном}$, $\cos\varphi=1$), % от $I_{ном}$, не более	установленного в ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005, и ГОСТ Р 52425-2005
Потребляемая мощность, В•А (Вт), не более:	
· по цепи напряжения	10 (2)
· по цепи тока	0,5
Количество тарифов	Количество тарифов - до 8 Количество дней специальной тарификации – до 200. Сохранение значений по тарифам на глубину - до 61 периода. Фиксация максимумов мощности в заданном периоде.
Поддержка сезонного времени	Поддерживается с возможностью отмены
Профили нагрузки	Программируемый интервал от 1 до 60 минут. До 32 каналов. Возможность сохранения в памяти минимальных/средних/максимальных значений в заданном интервале. Хранение профилей до 7200 суток (2 канала с 30 минутным интервалом).
Глубина хранения журнала событий	1000 записей
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов многотарифных счетчиков, с/сутки	$\pm 0,5$
Стандартные интерфейсы связи	RS232, RS485, GSM/GPRS, ZigBee, Ethernet
Защита от несанкционированного доступа и хищений	Пароль счетчика (3 уровня доступа) Аппаратная блокировка Контроль вскрытия клеммной крышки Контроль целостности прошивки (программного обеспечения) счетчика (CRC) Фиксация действий в журнале событий и их индикация на ЖКИ. Обнаружение и индикация ошибочного включения счетчика, попыток магнитного воздействия.
Реле отключения (ограничения) мощности	на 100А (модификация Mk10D)
Самодиагностика счетчика	Да
Степень защиты корпуса	IP54
Предельный рабочий диапазон	от минус 40° С до 70° С
Габаритные размеры, мм, не более	
Mk10A	210 x 166 x 74
Mk10D, Mk10E	210 x 175 x 95
Масса счётчика, кг, не более	
Mk10A, Mk10E	2,0
Mk10D	2,5
Средняя наработка до отказа, не менее, ч	180000
Средний срок службы, лет	20

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 25 до 60
- относительная влажность при температуре + 30 °С, % 90

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчика офсетным или другим способом и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят счетчик, паспорт, тара потребительская.

Поверка

осуществляется по документу МП 2203-0225-2011 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Mk10. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в августе 2011 г.

Основные средства поверки:

Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1, $U_H=220$ В, $I_H=0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5; 5; 10; 50$ и 100 А, ПГ измерения напряжения $\pm[0,02 + 0,01 |(U_H/U) - 1|]$ %, погрешность измерения тока $\pm[0,02 + 0,01 |(I_H/I) - 1|]$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным многофункциональным Mk10

- 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.
- 3 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
- 4 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.
- 5 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 6 Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение государственных учетных операций; осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Фирма «EDMI Limited», Сингапур

Адрес: 768724, Сингапур, 47 Йишун Индустириал Парк А (Yishun Industrial Park A)

Телефон/факс: +65 6756 2938/+65 6756 0125, www.edmi-meters.com.

Заявитель

ЗАО «РУСИНВЕСТ», г. Санкт-Петербург
Юридический адрес: 197101, Санкт-Петербург, Каменноостровский пр., д.12
Тел. (812) 441-34-70.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», зарегистрирован в Государственном реестре под № 30001-10, 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел./факс: 251-76-01/113-01-14, e-mail: info@vniim.ru .

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«_____» _____ 2011 г.