

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии статические «Милур 105»

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии статические «Милур 105» (далее - счетчики) непосредственного включения предназначены для учета активной и реактивной электрической энергии в прямом направлении в двухпроводных сетях переменного тока частотой 50 Гц.

#### Описание средства измерений

Счетчики «Милур 105» являются измерительными приборами, построенными по принципу учёта информации, получаемой с импульсного выхода измерительной микросхемы. Конструктивно счётчик состоит из корпуса (основания корпуса, крышки корпуса, клеммных крышек), клеммных колодок, печатного узла.

В качестве датчиков тока в счетчике используются шунт, включенный последовательно в фазную цепь тока. Для модификаций с измерением тока в нулевом проводе «нейтрали» устанавливается токовый трансформатор.

В качестве датчиков напряжения в счетчике используются резистивные делители, включенные в параллельную цепь напряжения.

Внешний вид счетчика «Милур 105» с закрытыми клеммными крышками приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид счетчика

## 1 Функциональные возможности

Счетчики обеспечивают:

- многотарифный (до четырех) учет потребленной активной и реактивной энергии;
- ведение журналов событий;
- ведение массива профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования;
- хранение значения потребленной электроэнергии на начало месяца в течение года;
- управление нагрузкой посредством формирования сигнала управления на конфигурируемом испытательном выходе или посредством встроенного реле.

Счетчики имеют интерфейсы связи и могут применяться как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) с заранее установленной программой и возможностью установки (коррекции) временных и сезонных тарифов.

Счетчики предназначены для установки на стандартную (типа ТН35) Din-рейку и эксплуатации внутри закрытых помещений с дополнительной защитой от прямого воздействия воды.

Диапазон рабочих температур применения от минус 40 до плюс 70 °С или от минус 50 до плюс 70 °С в зависимости от модификации.

## 2 Принцип действия

Принцип действия счетчиков построен на учете информации, получаемой с импульсных выходов измерительной микросхемы. Управление всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует управляющие алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память. Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК.

Измерительная часть счетчиков выполнена на основе специализированного микроконтроллера - измерителя электрической энергии K1986BE23Y.

## 3 Варианты исполнения

В модельный ряд счетчиков входят модификации, отличающиеся:

- наличием и типом интерфейса связи;
- наличием или отсутствием встроенного реле отключения нагрузки;
- наличием или отсутствием датчика тока в «нулевом» проводе;
- климатическим исполнением.

Модификации счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение счетчика	Наличие реле отключения нагрузки	Наличие датчика тока в «нулевом» проводе	Интерфейс связи	Вариант исполнения ТСКЯ.4111152
Милур 105.22	-	-	оптопорт	005
Милур 105.22Е	-	-	оптопорт, -50 °С	005-01
Милур 105.22S1	-	-	оптопорт, упр. однотарифная версия	005-02
Милур 105.22S1Е	-	-	оптопорт, упр. однотарифная версия, -50 °С	005-03
Милур 105.22R	-	-	оптопорт, RS-485	005-04
Милур 105 22RE	-	-	оптопорт, RS-485, -50 °С	005-05

Условное обозначение счетчика	Наличие реле отключения нагрузки	Наличие датчика тока в «нулевом» проводе	Интерфейс связи	Вариант исполнения ТСКЯ.4111152
Милур 105. 22Z	-	-	оптопорт, ZigBee	005-06
Милур 105.22ZE	-	-	оптопорт, ZigBee, -50 °С	005-07
Милур 105.22U	-	-	оптопорт, универсальный драйвер	005-08
Милур 105.22UE	-	-	оптопорт, универсальный драйвер, -50 °С	005-09
Милур 105.22C	-	-	оптопорт, CAN	005-10
Милур 105.22CE	-	-	оптопорт, CAN, -50 °С	005-11
Милур 105.22P	-	-	оптопорт, PLC	005-12
Милур 105.22PE	-	-	оптопорт, PLC, -50 °С	005-13
Милур 105.22D	реле	-	оптопорт	005-14
Милур 105.22ED	реле	-	оптопорт, -50 °С	005-15
Милур 105.22RD	реле	-	оптопорт, RS-485	005-16
Милур 105.22RED	реле	-	оптопорт, RS-485, -50 °С	005-17
Милур 105.22ZD	реле	-	оптопорт, ZigBee	005-18
Милур 105.22ZED	реле	-	оптопорт, ZigBee, -50 °С	005-19
Милур 105.22UD	реле	-	оптопорт, универсальный драйвер	005-20
Милур 105.22UED	реле	-	оптопорт, универсальный драйвер, -50 °С	005-21
Милур 105.22CD	реле	-	оптопорт, CAN	005-22
Милур 105.22CED	реле	-	оптопорт, CAN, -50 °С	005-23
Милур 105.22PD	реле	-	оптопорт, PLC	005-24
Милур 105/22PED	реле	-	оптопорт, PLC, -50 °С	005-25
Милур 105.22T	-	есть	оптопорт	005-26
Милур 105.22ET	-	есть	оптопорт, -50 °С	005-27
Милур 105.22RT	-	есть	оптопорт, RS-485	005-28
Милур 105.22RET	-	есть	оптопорт, RS-485, -50 °С	005-29
Милур 105.22ZT	-	есть	оптопорт, ZigBee	005-30
Милур 105.22ZET	-	есть	оптопорт, ZigBee, -50 °С	005-31
Милур 105.22UT	-	есть	оптопорт, универсальный драйвер	005-32
Милур 105.22UET	-	есть	оптопорт, универсальный драйвер, -50 °С	005-33
Милур 105.22CT	-	есть	оптопорт, CAN	005-34
Милур 105.22CET	-	есть	оптопорт, CAN, -50 °С	005-35
Милур 105.22PT	-	есть	оптопорт, PLC	005-36
Милур 105.22PET	-	есть	оптопорт, PLC, -50 °С	005-37
Милур 105.22RDT	реле	есть	оптопорт, RS-485	005-38
Милур 105.22REDT	реле	есть	оптопорт, RS-485, -50 °С	005-39
Милур 105.22T	реле	есть	оптопорт	005-40
Милур 105.22ET	реле	есть	оптопорт, -50 °С	005-41
Милур 105.22ZT	реле	есть	оптопорт, ZigBee	005-42
Милур 105.22ZET	реле	есть	оптопорт, ZigBee, -50 °С	005-43
Милур 105.22UT	реле	есть	оптопорт, универсальный драйвер	005-44
Милур 105.22UET	реле	есть	оптопорт, универсальный драйвер, -50 °С	005-45
Милур 105.22CT	реле	есть	оптопорт, CAN	005-46
Милур 105.22CET	реле	есть	оптопорт, CAN, -50 °С	005-47
Милур 105.22PT	реле	есть	оптопорт, PLC	005-48
Милур 105.22PET	реле	есть	оптопорт, PLC, -50 °С	005-49

*Примечания:*

- во всех счетчиках присутствуют оптический интерфейс (оптопорт) и резервный источник питания 12 В;
- для всех вариантов исполнения возможна комплектация клеммными крышками уменьшенного размера;
- «упрощенная» модификация не содержит: резервного источника питания, возможности измерения реактивной мощности и энергии, функции отключения нагрузки, других интерфейсов, кроме оптопорта, трансформатора на нулевом проводе.

#### 4 Устройство индикации

Счетчики имеют в качестве счётного механизма жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ), осуществляющие индикацию:

- потребления активной и реактивной энергии по установленным тарифам;
- суммарной активной и реактивной энергии по всем тарифам;
- номера действующего тарифа;
- даты и времени;
- сетевого адреса счетчика;
- версии программного обеспечения;
- идентификатора метрологической части программного обеспечения.

Дополнительные параметры справочно:

- текущей активной мощности;
- текущей реактивной мощности;
- текущей полной мощности;
- напряжения и тока;
- коэффициента мощности;
- частоты;
- напряжения встроенной батареи.

Счетчики имеют кнопки для управления режимами индикации.

#### 5 Тарификация, архивы учтенной энергии и журналы событий

Счетчики работают в многотарифном режиме (до четырёх тарифов).

Счетчики обеспечивают регистрацию и хранение в энергонезависимой памяти (в зависимости от модификации):

- значения учтенной активной и реактивной энергии нарастающим итогом с момента изготовления по всем тарифам;
- значения учтенной активной и реактивной энергии на начало каждого месяца по всем тарифам в течение двенадцати месяцев;
- значения учтенной активной и реактивной энергии, на начало каждых суток по всем тарифам в течение последних 123 суток;
- значения учтенной активной и реактивной энергии, а также максимальной активной и реактивной мощности получасовых срезов мощности за последние 123 сут;
- времени и даты открытия крышек клеммных колодок.

Счетчики имеют возможность считывания и перепрограммирования через интерфейс связи следующих параметров:

- даты и времени;
- расписания исключительных дней (праздничных);
- годового тарифного расписания;
- порогового значения средней мощности для управления нагрузкой;
- режимов работы импульсных выходов счетчика;

- поверка/телеметрия - для поверки счетчика или для контроля энергопотребления;
- включение, отключение, автоматическое управление нагрузкой;
- чтения калибровочного коэффициента часов – для проверки точности хода часов;
- режима индикации и периода индикации в диапазоне от 1 до 255 с;
- паролей первого и второго уровней доступа, сетевого адреса;
- разрешение/запрет автоматического перехода с "летнего" времени на "зимнее" и с "зимнего" на "летнее".

Счетчики имеют возможность перепрограммирования через интерфейс связи скорости обмена по интерфейсу.

## 6 Интерфейсы связи

Счетчики, независимо от модификации, имеют оптический интерфейс (оптопорт), физические и электрические параметры которого соответствуют ГОСТ ИЕС 611067-2011, наличие других интерфейсов определяется модификацией в соответствии с табл. 1.

В счетчиках с интерфейсом RS-485 обеспечивается работа на скоростях до 19200 бод посредством ПО «Конфигуратор счетчика Милур» через стандартный преобразователь интерфейсов USB/RS-485 ПИ-2.

Обмен данными со счетчиками со встроенными модулями интерфейсов PLC, ZigBee, CAN, универсальный драйвер производится также посредством ПО «Конфигуратор счетчика Милур» через преобразователь интерфейсов «Милур IC» ТСКЯ.468369.500.

Счётчики с PLC-модемом обеспечивают передачу данных по низковольтным электрическим сетям общего назначения и соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.3.8-99, ГОСТ 30804.3.8-2002.

Счётчики с ZigBee-модемом работают на частотах, выделенных по решению ГКРЧ № 7-20-03-001 от 07.05.2007 для устройств малого радиуса действия с выходной мощностью передатчика, не требующей разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение, программирование и управление нагрузкой по команде оператора.

## 7 Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от несанкционированного доступа в счетчике предусмотрена установка пломб ОТК предприятия - изготовителя и организации, осуществляющей поверку счетчика.

После установки на объект счетчик должен пломбироваться пломбами обслуживающей организации. Предусматриваются два варианта пломбирования счетчика: вариант 1 с навесными пломбами и вариант 2 с пломбами-наклейками.

Схема пломбирования счетчиков по варианту 1 приведена на рисунке 2.

Схема пломбирования счетчиков по варианту 2 приведена на рисунке 3.

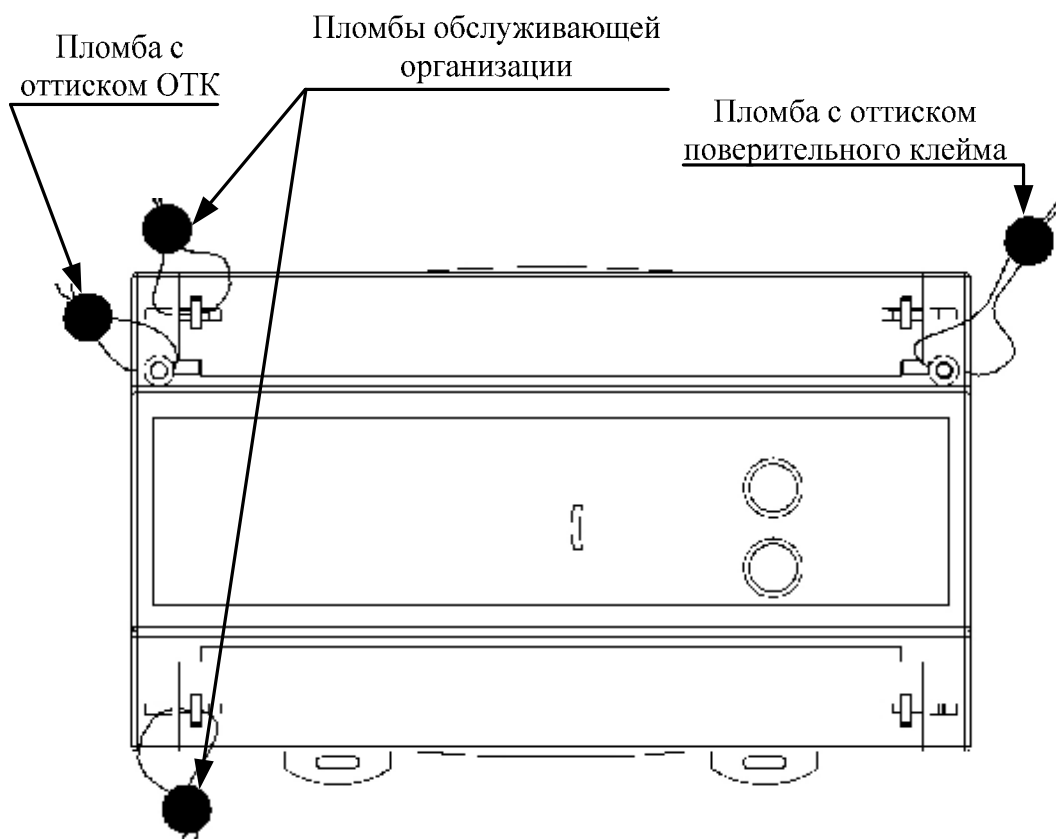


Рисунок 2 – Схема пломбирования счётчика по варианту 1 (навесные пломбы)

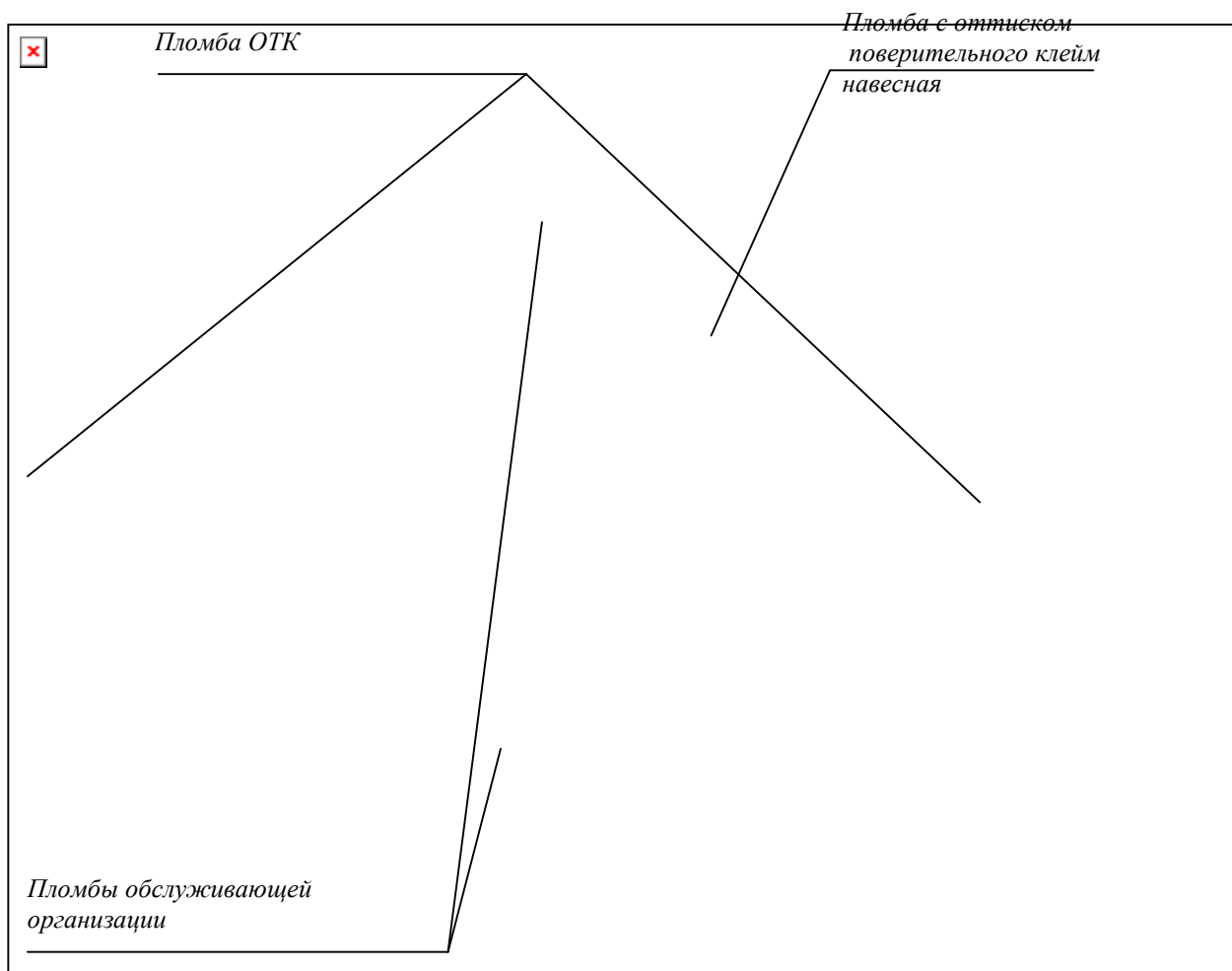


Рисунок 3 – Схема пломбирования счётчика по варианту 2 (пломбы-наклейки)

Кроме механического пломбирования в счетчике предусмотрено электронное пломбирование крышек клеммных колодок. Электронные пломбы работают как во включенном, так и в выключенном состоянии счетчика. При этом факт и время вскрытия крышек фиксируется в соответствующих журналах событий, без возможности инициализации журналов.

## Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) счетчика состоит из двух частей: метрологически значимой и сервисной. Программное обеспечение:

- производит обработку информации, поступающей от аппаратной части счётчика;
- формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти;
- отображает измеренные значения на индикаторе;
- формирует ответы на запросы, поступающие по интерфейсам связи.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов защищен двумя уровнями доступа с устанавливаемыми паролями.

Метрологические характеристики счетчика напрямую зависят от калибровочных коэффициентов, которые записываются в память счетчика на заводе-изготовителе на стадии калибровки. Метрологически значимая часть ПО и калибровочные коэффициенты защищены аппаратной перемычкой защиты записи и не доступны для изменения без вскрытия счетчика.

Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения прибора приведены в таблице 2:

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Milur105.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.0
Цифровой идентификатор ПО	0x3CE8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 16

Внешнее программное обеспечение «Конфигуратор счетчика Милур» устанавливается на персональный компьютер и предназначено для настройки работы счетчиков через интерфейсы связи.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчика и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий.

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счётчика приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Допускаемое значение
Класс точности	
- по ГОСТ 31819.21-2012 при измерении активной энергии	1
- по ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной энергии	2
Номинальное напряжение ( $U_{НОМ}$ ), В	230 В
Установленный рабочий диапазон напряжения	от $0,9 U_{НОМ}$ до $1,1U_{НОМ}$
Расширенный рабочий диапазон	от $0,8 U_{НОМ}$ до $1,15U_{НОМ}$
Предельный рабочий диапазон напряжения	от 0 до $1,15U_{НОМ}$
Базовый ток ( $I_б$ ), А	5
Максимальный ток ( $I_{макс}$ ), А	80
Номинальное значение частоты, Гц	50
Стартовый ток (чувствительность), мА, не более:	
- по активной энергии	20
- по реактивной энергии	25
Постоянная счётчика, имп./кВт·ж (имп./кВар·ж)	
- в режиме телеметрии;	5000
- в режиме поверки	10000
Точность хода встроенных часов при включенном счетчике и при нормальной температуре, лучше, с/сут.	$\pm 0,5$
Жидкокристаллический индикатор:	
- число индицируемых разрядов	8
- цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ж (кВар·ж)	0,01
Потребляемая мощность не более, В·А (Вт):	
- по цепи напряжения;	4 (1)
- по цепи тока	0,1
Количество тарифов	до четырех
Установленный диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 70
Для исполнения с расширенным диапазоном температур, °С	от минус 50 до плюс 70
Средняя наработка на отказ не менее, ч	220000
Средний срок службы не менее, лет	30
Масса, кг	0,6
Габаритные размеры корпуса со стандартными клеммными крышками, (длина×ширина×высота), мм	127×123×64
Габаритные размеры корпуса с уменьшенными клеммными крышками, (длина×ширина×высота), мм	90×123×64
При температуре от минус 20 до минус 50 °С допускается частичная потеря работоспособности ЖКИ.	

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель счетчика методом офсетной печати или фото способом и типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.



## Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчика представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение документа	Кол.	Примечание
1 Счетчик электрической энергии статический «Милур 105XXXX»		1	вариант условного обозначения в соответствии с таблицей 1
2 Руководство по эксплуатации	ТСКЯ.411152.005 РЭ	1	
3 Формуляр	ТСКЯ.411152.005 ФО	1	
4 Методика поверки*	ТСКЯ.411152.005 РЭ1	1	
5 ПО «Конфигуратор счетчика Милур»*	ПО «MilurMeterTool»	1	
6 Индивидуальная упаковка		1	В соответствии с модификацией
* Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим поверку и эксплуатацию счетчиков.			

*Примечание* – Комплект ремонтной документации разрабатывается и поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.

## Поверка

осуществляется согласно документу ТСКЯ.411152.005РЭ1 «Счетчик электрической энергии статический «Милур 105». Руководство по эксплуатации. Приложение В. Методика поверки», утверждённому ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 22 декабря 2014 года.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

Установка для поверки счётчиков электрической энергии НЕВА - Тест 6103:

- номинальное выходное напряжение ..... 230 В;
- основной рабочий диапазон токов ..... от 0,01 до 100 А;
- погрешность измерения активной энергии .....  $\pm 0,1 \%$ ;
- погрешность измерения реактивной энергии .....  $\pm 0,2 \%$ .

Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64:

- диапазон измеряемых частот от 0,005 до  $1,5 \cdot 10^9$  Гц;
- погрешность измерения  $\pm 1 \cdot 10^{-9}$ .

Секундомер СОСпр-2б-2: цена деления 0,2 с, класс точности 2.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в документе ТСКЯ.411152.005РЭ «Счетчик электрической энергии статический «Милур 105». Руководство по эксплуатации».

## Нормативные и технические документы, распространяющиеся на счетчики электрической энергии статические «Милур 105»

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».

ТСКЯ.411152.005 ТУ «Счётчики электрической энергии статические «Милур 105». Технические условия».

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств».

ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли.

#### **Изготовитель**

ООО «Миландр ЭК»  
124498 Москва, Зеленоград, Георгиевский проспект, 5  
Тел.: (495) 981-54-33, факс (495) 981-54-36.

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ») 603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.  
тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, электронная почта E-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru).  
Аттестат аккредитации ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.