

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ38х

Назначение средства измерений

Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ38х (далее – счетчики) предназначены для измерения и регистрации активной и реактивной электрической энергии и времени.

Описание средства измерений

Счетчики выпускаются в нескольких исполнениях, отличающихся классами точности и выходными интерфейсами.

Исполнения счетчиков отображаются в обозначении, структура обозначения счетчиков приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Обозначение счетчиков МТ38х-Dх(Тх)АхуRху-I4VхуPхВхуLху-MхKхуZ

| Параметр | | | Значение параметра |
|---------------------------|---|---|--|
| Мнемоническое обозначение | х | у | |
| МТ38 | 1 | - | Счетчик со встроенным PLC модемом |
| | 2 | - | Счетчик со встроенным GSM/GPRS модемом |
| | 3 | - | Счетчик с последовательным интерфейсом |
| D | 1 | - | Счетчик непосредственного включения (максимальный ток 85 А) |
| | 2 | - | Счётчик непосредственного включения (максимальный ток 120 А) |
| T | 1 | - | Трансформаторный универсальный счетчик (максимальный ток 6А) |
| A | 4 | * | Класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 |
| | 5 | * | Класс точности 2 по ГОСТ 31819.21-2012 |
| | * | 1 | Измерение активной энергии в одном направлении |
| | * | 2 | Измерение активной энергии в двух направлениях |
| | * | 4 | Измерение абсолютного значения активной энергии |
| R | 5 | * | Класс точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012 |
| | 6 | * | Класс точности 3 по ГОСТ 31819.23-2012 |
| | * | 1 | Измерение реактивной энергии в одном направлении |
| | * | 2 | Измерение реактивной энергии в двух направлениях |
| | * | 6 | Измерение реактивной энергии в четырех квадрантах |
| S | 5 | * | Определение полной энергии с погрешностью не более $\pm 2\%$ |
| | 6 | * | Определение полной энергии с погрешностью не более $\pm 3\%$ |
| | * | 3 | Вычисление полной энергии как корень квадратный из суммы квадратов приращений активной и реактивной энергии. |
| I | 4 | - | Встроенный вспомогательный источник питания (конденсатор) |
| V | 1 | * | Один дискретный вход управления |
| | * | 2 | Вход управляется сигналом напряжения 230 В или 120 В |
| | * | 3 | Вход управления «сухой контакт» |
| P | 0 | - | Внешнее трехфазное устройство управления нагрузкой |
| B | 1 | 1 | Один высоковольтный выход управления (реле), тип выхода «сухой контакт» |
| L | 1 | 1 | Один выход управления (твердотельное реле), тип выхода «сухой контакт» |

| Параметр | | | Значение параметра |
|---------------------------|---|---|--|
| Мнемоническое обозначение | x | y | |
| М | 2 | - | Встроенные часы с резервным питанием от суперконденсатора |
| | 3 | - | Встроенные часы с резервным питанием от литиевой батареи |
| К | 0 | - | Инфракрасный оптический порт интерфейса IEC 62056-91 Mode E, протокол IEC 62056-46, IEC 62056-61 |
| | 3 | - | Последовательный интерфейс RS485 |
| | 4 | - | Встроенный PLC модем, протокол IEC 62056-46, IEC 62056-61 |
| | a | - | Встроенный GSM/GPRS-модем |
| | g | - | Дополнительный интерфейс M-Bus |
| | n | - | P1 порт |
| Z | - | - | Регистрация профиля нагрузки |

Примечание: «*» - параметр может принимать любое значение, указанное в настоящей таблице;
«-» - параметр не предусмотрен в обозначении исполнения счетчика.

Принцип действия счетчиков основан на преобразовании и измерении напряжения сети, а также измерении напряжения, пропорционального входному току, возникающего в воздушных зазорах петель Роговского.

Измерительная схема, преобразующая ток, представляет собой петлю Роговского. Для компенсации влияющих факторов используется вторая петля Роговского. В качестве датчика напряжения используется резистивный делитель напряжения.

Сигналы напряжения от цепей напряжения и схемы преобразования тока преобразуются в цифровой код для дальнейшей обработки в микропроцессоре. Микропроцессор обеспечивает вычисление счетчиком следующих величин:

- активной энергии и мощности (мгновенные значения);
- реактивной энергии и мощности (мгновенные значения, по квадрантам);
- полной энергии и мощности (мгновенные значения);
- средние на периоде измерений значения мощности (активной, реактивной и полной);
- максимальные на периоде измерений значения мощности (активной, реактивной и полной);
- потребление накопленным итогом;
- приращений активной, реактивной электрической энергии по 8 тарифам согласно программно-задаваемому тарифному расписанию и суммарного значения по всем тарифам
- средняя принимаемая, отдаваемая и общая мощность;
- среднее напряжение;
- максимальное и минимальное значение среднего напряжения на интервале суток;
- величину провалов и бросков напряжения;
- мгновенное значение напряжения;
- мгновенное значение тока;
- среднее значение тока по фазам;
- максимальное и минимальное значение напряжения по фазам на интервале суток;
- мгновенное значение частоты сети;
- мгновенное значение коэффициентов мощности (по фазам);
- последнее среднее значение коэффициента мощности.

Измерения выполняются счётчиками автоматически, просмотр результатов измерений на дисплее возможен как в режиме автоматической прокрутки, так и в ручном режиме. На дисплее также отображаются направление потока энергии, действующий тариф, состояние счетчика и другие параметры.

Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом дисплее и заносятся в регистры счётчика, содержимое которых может быть передано по имеющимся информационным интерфейсам во внешние устройства, для которых обеспечена информационная совместимость со счетчиками.

Для поверки и тестирования счетчика используются три светодиодных индикатора, расположенные на лицевой панели. Частота мигания двух индикаторов зависит от приложенной нагрузки и от постоянной счетчика (имп./кВтч и имп./кварч). Постоянная счетчика программируется и доступна для считывания по регистрам 0.3.0 (имп./кВтч) и 0.3.3 (имп./кварч). Частота мигания третьего индикатора зависит от частоты кварцевого генератора счетчика.

Счетчики имеют встроенные часы реального времени с резервированным питанием от автономного источника. Резервирование питания часов при потере напряжения осуществляется с помощью суперконденсатора или литиевой батареи.

Часы обеспечивают выполнение следующих функций:

- формирование периодов измерения мощности и профилей нагрузки;
- ведение внутреннего календаря счетчика, который содержит информацию о годе, месяце, дне, дне недели, часе, минуте, секунде и переходе на следующий год;
- формирование меток времени каждого события, состоящих из даты, часа, минуты и секунды;
- смену тарифных программ;
- фиксация времени текущих (расчетных) показаний;
- регистрация меток времени в журналах событий и профилей нагрузки;
- подсчет интервалов времени отображения информации в режиме автоматической прокрутки показаний на дисплее счетчика, измерение длительности провалов напряжения, измерение времени пропущенных периодов, измерение времени запрета выполнения команды фиксации расчетных показаний, подсчет интервалов времени вычисления мощности и т.п.

Внешний вид счетчиков с указанием мест пломбирования приведен на рисунке 1.

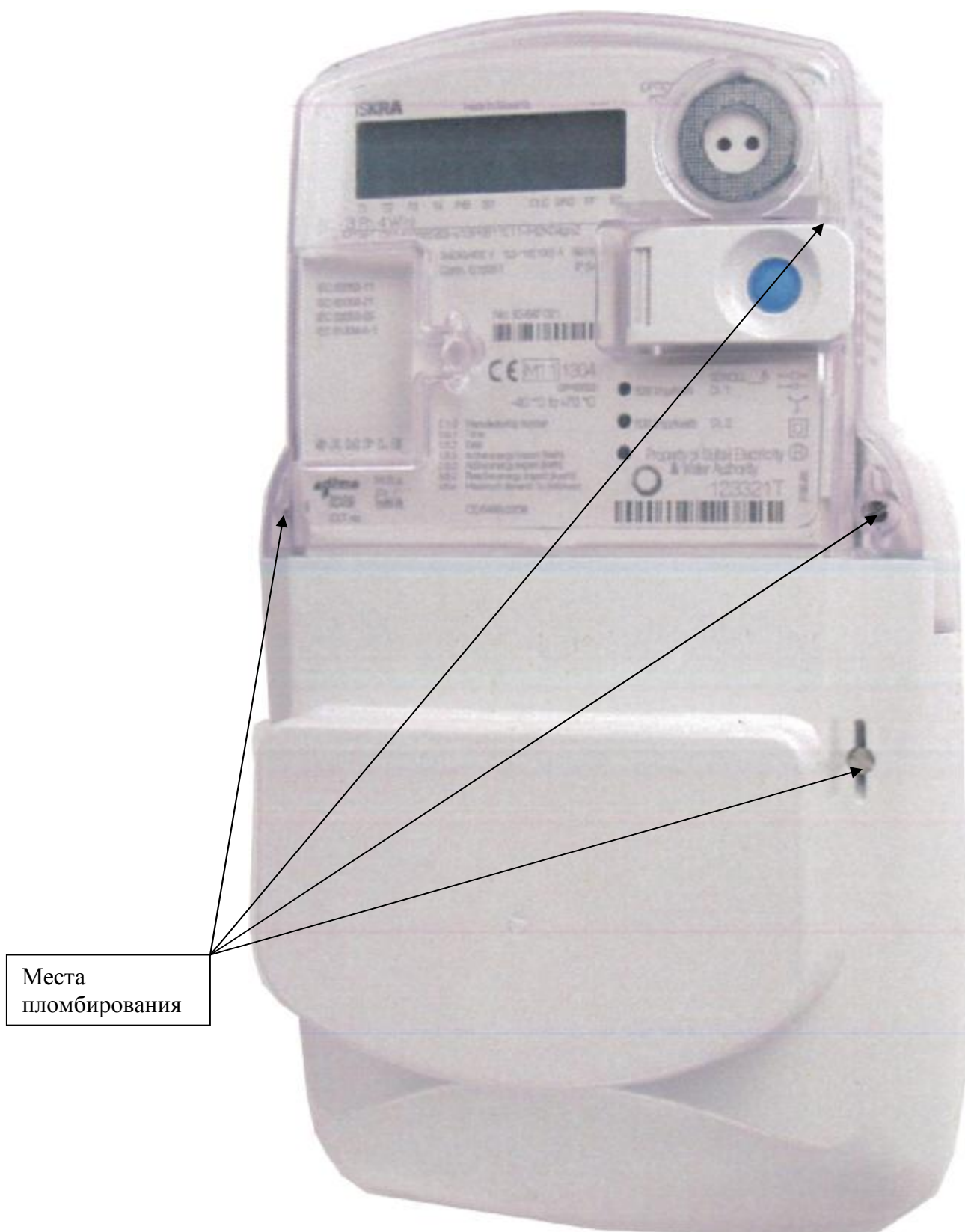


Рисунок 1 – Счетчик электрической энергии MT38x

Программное обеспечение

В счетчиках используется встроенное программное обеспечение. Программное обеспечение выполняет функции вычисления результатов измерений, формирования выходных сигналов, хранения результатов измерений, взаимодействия с внешними по отношению к счетчикам устройствами, защиты результатов измерений и параметров счетчиков от несанкционированных изменений, ведения шкалы времени.

В счетчиках модификации МТ38х программное обеспечение разделено на метрологически значимую часть (ядро), выполняющую функции взаимодействия с аппаратными ресурсами счетчика и обработки измерительной информации, и метрологически незначимую часть (модуль приложения), выполняющую функции пользовательского интерфейса.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения счетчиков МТ38х приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения

| Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---|---|---|---|
| MT381V10_ARM_035000418_ALL.hex | ISKACMT381100800 | B7 86 F6 65 3F 89 0D 20 B8 87 E4 9C 91 5B 7C F6 | MD5 |
| MT382V10_ARM_035000419_ALL.hex | ISKACMT382100800 | 8A 27 A1 16 2D 7E 9A 1C 33 10 1D C6 F7 46 33 B8 | MD5 |
| MT383V10_ARM_035000420_ALL.hex | ISKACMT383100800 | 2D 6C EE 3D 4A 7B 49 12 29 43 4D 1F 99 9A 2E 5E | MD5 |

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

Метрологические и технические характеристики

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

- для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 $\pm 1 \%$;
- для счетчиков класса точности 2 по ГОСТ 31819.21-2012 $\pm 2 \%$.

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

- для счетчиков класса точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012 $\pm 2 \%$;
- для счетчиков класса точности 3 по ГОСТ 31819.23-2012 $\pm 3 \%$.

Пределы основной относительной погрешности при измерении активной и реактивной электрической энергии в рабочем диапазоне токов и коэффициентов мощности при включении с однофазной нагрузкой по ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012.

Пределы дополнительных погрешностей от воздействия влияющих величин в зависимости от класса точности счетчиков приведены в таблице 3.

Базовый ток для исполнений с непосредственным включением параметрируется из ряда:5; 10 А.

Максимальный ток для исполнений с непосредственным включением (в зависимости от исполнения), 85; 120А.

Номинальный (максимальный) ток при трансформаторном включении: 5(6) А.

Стартовый ток по ГОСТ 31819.21-2012.

Номинальное фазное напряжение $U_{ном}$: 3х230 В.

Диапазон рабочего напряжения:от 80 до 115% от $U_{ном}$.

Номинальная частота: 50 Гц.

Диапазон рабочих частот:от 45 до 55 Гц.

Таблица 3 – Пределы дополнительных погрешностей при измерении электрической энергии от воздействия влияющих величин

| Влияющая величина | Дополнительные погрешности при измерении активной энергии (мощности) для счётчиков класса точности | | Дополнительные погрешности при измерении реактивной энергии (мощности) для счётчиков класса точности | |
|---|--|------------|--|------------|
| | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Изменение температуры окружающего воздуха | По ГОСТ 31819.21-2012 | | По ГОСТ 31819.23-2012 | |
| Изменение напряжения в пределах $\pm 20\%$ * | Пределы дополнительных допускаемых погрешностей, % | | | |
| | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ |
| Изменение частоты в пределах $\pm 10\%$ * | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ |
| Влияние обратной последовательности фаз | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ | - | - |
| Влияние несимметрии напряжения | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ | - | - |
| Влияние изменения вспомогательного напряжения в пределах $\pm 15\%$ | $\pm 0,05$ | $\pm 0,05$ | $\pm 0,05$ | $\pm 0,05$ |
| Влияние гармоник в цепях тока и напряжения | $\pm 0,8$ | ± 1 | - | - |
| Влияние нечётных гармоник в цепи переменного тока | $\pm 0,2$ | $\pm 0,2$ | - | - |
| Влияние субгармоник в цепи переменного тока | $\pm 0,2$ | $\pm 0,2$ | - | - |
| Влияние постоянного тока и чётных гармоник в цепи переменного тока | ± 3 | ± 3 | ± 3 | ± 3 |
| Влияние постоянной магнитной индукции внешнего происхождения | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ |
| Влияние магнитной индукции внешнего происхождения 0,5 мТл | ± 2 | ± 3 | ± 3 | ± 3 |
| Влияние функционирования вспомогательных частей | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ |
| Влияние радиочастотных электромагнитных полей | ± 2 | ± 2 | ± 2 | ± 2 |

| Влияющая величина | Дополнительные погрешности при измерении активной энергии (мощности) для счётчиков класса точности | | Дополнительные погрешности при измерении реактивной энергии (мощности) для счётчиков класса точности | |
|--|--|-----|--|------|
| | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Влияние кондуктивных помех, наводимых радиочастотными полями | ±0,5 | ±,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| Влияние наносекундных импульсных помех | ±4 | ±4 | ±4 | ±4 |
| Влияние колебательных затухающих помех | ±2 | ±2 | ±2 | ±2 |
| * - в рабочих диапазонах токов и коэффициентов мощности, для прочих влияющих величин при значениях тока и коэффициента мощности, установленных ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012. | | | | |

Ход часов реального времени в зависимости от температуры окружающего воздуха (Т, °С), не более ±[0,5+0,15(|23- Т|)] с/сут.

Потребляемая мощность для счетчиков МТ38х:

– по цепям напряжения, активная / полная, не более: 2 Вт / 10 ВА;

– в цепях тока на фазу не более: 0,16 ВА.

Период регистрации профиля нагрузки 5, 10, 15, 30, 60 минут; 1 сутки.

Глубина хранения профиля нагрузки с периодом регистрации 30 минут не менее 35 суток.

Габаритные размеры, не более: 310 x 178 x 108 мм.

Класс защиты II.

Требования к электромагнитной совместимости по ГОСТ 31818.11-2012.

Степень защиты корпуса в зависимости от исполнения IP54.

Масса, не более 2,13 кг.

Средняя наработка на отказ, не менее 1,7×10⁶ ч.

Средний срок службы, не менее 20 лет.

Рабочие условия применения:

– температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;

– относительная влажность воздуха при температуре 35°С, не более 95 %;

– атмосферное давление, от 84 до 107 кПа.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчиков и эксплуатационную документацию.

Комплектность средства измерений

Комплектность счетчиков электроэнергии МТ38х приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

| Наименование | Количество |
|--|------------|
| Счетчик электрической энергии МТ38х | 1 |
| Счетчик электрической энергии трехфазный МТ38х. Паспорт. | 1 |
| Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ38х. Методика поверки | 1* |
| Примечание:* - допускается поставка одного документа на партию счетчиков | |

Поверка

осуществляется по методике поверки 024 – 30007 – 14 «Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ38х. Методика поверки», утвержденной ФГУП «СНИИМ» в июне 2014 г.

Основное поверочное оборудование: установка для поверки счетчиков электрической энергии УППУ-МЭ 3.1К (Г.р. №39138-08), укомплектованная прибором электроизмерительным эталонным многофункциональным «Энергомонитор 3.1КМ-Х-02» (Г.р. №52854-13); тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» (поправка системных часов не более ± 10 мкс).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в эксплуатационном документе «Счетчик электрической энергии трехфазный МТ38х. Паспорт».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам статическим трехфазным переменного тока активной и реактивной энергии МТ38х

1. ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».

2. ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2».

3. ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

4. Документация фирмы «Iskraemeco», Словения.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Искра-РЭС».

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.42, тел. +7(495)2762320.

Изготовитель

Фирма «Искраемеко» (Iskraemeco d.d.),

Адрес: Словения, 4000 Крань, Савска лока 4, тел. +3(864)2064000.

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ»).

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4, тел. (383)210-08-14, факс (383)2101360. E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.