

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 11 » _____ марта 2026 г. № _____ 452

Регистрационный № 61790-15

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «КАСКАД-12-МТ»

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «КАСКАД-12-МТ» (далее – счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной (или только активной) электрической энергии прямого и обратного (или только прямого) направления по дифференцированным во времени тарифам в однофазных сетях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов напряжения и тока в показания электрической энергии.

Конструктивно счетчики состоят из корпуса и крышки клеммной колодки. В корпусе расположены печатные платы, клеммная колодка, измерительные элементы. Клеммная крышка при опломбировании предотвращает доступ к винтам клеммной колодки и силовым тоководам.

В зависимости от исполнения счетчики могут иметь один измерительный элемент в цепи фазы или два измерительных элемента в цепях фазы и нейтрали. Учет электроэнергии для исполнений с двумя измерительными элементами может производиться по большему значению или только по фазной цепи в зависимости от настроек.

Счетчики имеют в своем составе измерительные элементы – датчики тока (шунты или трансформаторы тока, в зависимости от исполнения), микроконтроллер, энергонезависимую память данных, встроенные часы, позволяющие вести учет электрической энергии по тарифным зонам суток, выполненные по ГОСТ ИЕС 61038-2011, оптическое испытательное выходное устройство по ГОСТ 31818.11-2012 для поверки, интерфейсы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии. Счетчик имеет в своем составе индикатор функционирования (отдельный «Сеть», либо совмещенный с оптическим испытательным выходным устройством). Счетчик может иметь в своем составе индикатор обратного направления тока в измерительной цепи «Реверс», индикатор неравенства токов в фазной цепи тока и цепи тока нейтрали « $I_L \neq I_N$ », кнопку для ручного переключения режимов индикации «Просмотр».

В составе счетчиков, предназначенных для установки в щиток или на DIN-рейку, также присутствует жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ).

В состав счетчиков могут входить дополнительные устройства: оптический порт (по ГОСТ ИЕС 61107-2011), отдельные гальванически развязанные от сети дискретные выходы, отдельные гальванически развязанные от сети дискретные входы.

Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015 – IP51, IP54, IP64.

Счетчики, в зависимости от исполнения, могут иметь один или несколько интерфейсов удаленного доступа.

Структура обозначения возможных исполнений счетчика приведена ниже.

Структура условного обозначения

| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | ⑪ | ⑫ | ⑬ | ⑭ |
|------------|----|---|-----|----|---|----|---|------|------|---|-------|---|---|
| КАСКАД-12- | XX | X | XXX | XX | X | XX | X | XXXX | XXXX | X | XXXXX | X | X |
| MT | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

① Тип счетчика

② Тип корпуса

W2 – для установки на щиток, модификация 2

W3 – для установки на щиток, модификация 3

W9 – для установки на щиток, модификация 9

D1 – для установки на DIN-рейку, модификация 1

D4 – для установки на DIN-рейку, модификация 4

D17 – для установки на DIN-рейку, модификация 17

SP1 – для установки на опору ЛЭП, модификация 1

SP3 – для установки на опору ЛЭП, модификация 3

SP17 – для установки на опору ЛЭП, модификация 17

③ Модификация счетчика

n, где n – символ, обозначающий модификацию счетчика

- (нет символа) - описание модификации не указывается

④ Класс точности

A1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21

A1R1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23

A1R2 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23

⑤ Номинальное напряжение

220 – 220 В

230 – 230 В

⑥ Базовый ток

5 – 5 А

10 – 10 А

⑦ Максимальный ток

50А – 50 А

60А – 60 А

80А – 80 А

100А – 100 А

⑧ Количество и тип измерительных элементов

S – один шунт в фазной цепи тока

SS – два шунта в фазной цепи тока и цепи тока нейтрали

ST – шунт в фазной цепи тока и трансформатор тока в цепи тока нейтрали

TT – два трансформатора тока в фазной цепи тока и в цепи тока нейтрали

⑨ Основной интерфейс

CAN – интерфейс CAN

RS232 – интерфейс RS-232

RS485 – интерфейс RS-485

RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
PF/n – PLC-модем с FSK-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса
PO/n – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса
G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, где n – номер модификации модуля интерфейса

⑩ Дополнительные интерфейсы

CAN – интерфейс CAN

RS232 – интерфейс RS-232

RS485 – интерфейс RS-485

RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

PF/n – PLC-модем с FSK-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса

PO/n – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса

G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, где n – номер модификации модуля интерфейса

E/n – интерфейс Ethernet, где n – номер модификации модуля интерфейса (для модификации 1 номер допускается не указывать)

RFWF/n – радиointерфейс WiFi, где n – номер модификации модуля интерфейса (для модификации 1 номер допускается не указывать)

RFLT/n – радиointерфейс LTE, где n – номер модификации модуля интерфейса (для модификации 1 номер допускается не указывать)

MOD/n – универсальный интерфейс для подключения сменного модуля связи, где n – номер модификации модуля интерфейса (для модификации 1 номер допускается не указывать)

(Нет символа) – интерфейс отсутствует

⑪ Поддерживаемые протоколы передачи данных

(Нет символа) – протокол «МИРТЕК»

Pn, где n – номер модификации поддерживаемых протоколов обмена

⑫ Дополнительные функции

B – базовое исполнение

H – датчик магнитного поля

In – дискретный вход, где n – количество входов

K – реле управления нагрузкой в цепи тока

L – подсветка индикатора

M – измерение параметров качества электрической энергии

O – оптопорт

Qn – дискретный выход, где n – количество выходов

R – защита от выкручивания винтов кожуха

U – защита целостности корпуса

Vn – электронная пломба, где n – номер модификации электронных пломб

W/n – дополнительный датчик для фиксации воздействия на счетчик, где n – номер модификации датчика (для модификации 1 номер допускается не указывать)

Y – защита от замены деталей корпуса

Z/n – резервный источник питания, где n – номер модификации источника питания (для модификации 1 номер допускается не указывать)

(Нет символа) – дополнительные функции отсутствуют

⑬ Количество направлений учета электроэнергии

(Нет символа) – измерение электроэнергии в одном направлении (по модулю)

D – измерение электроэнергии в двух направлениях

⑭ Условия эксплуатации

(Нет символа) – температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 70 °С

F – температура окружающей среды от минус 45 °С до плюс 85 °С

F2 – температура окружающей среды от минус 50 °С до плюс 85 °С

F3 – температура окружающей среды от минус 55 °С до плюс 85 °С

Перечни номеров, обозначающих модификации счетчиков, поддерживаемых протоколов передачи данных, модулей интерфейсов и дополнительных функций, могут быть расширены производителем. Описание модификаций счетчиков, поддерживаемых протоколов передачи данных (МИРТ, МИРТЕК, СПОДЭС, ПИРС), модулей интерфейсов и дополнительных функций приведено в эксплуатационной документации и на сайте производителя. Дополнительные номера модификации счетчиков не влияют на функциональные и метрологические характеристики. Дополнительные номера поддерживаемых протоколов передачи данных, модификаций модулей интерфейсов и дополнительных функций могут быть введены только для функциональности, не влияющей на метрологические характеристики счетчика.

В счетчиках в корпусах SP1, SP3, SP17 для считывания информации используется дистанционное индикаторное устройство. При этом один из интерфейсов данных счетчиков используется в качестве канала связи с дистанционным индикаторным устройством.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «В», оснащены:

- датчиком магнитного поля;
- реле управления нагрузкой в цепи тока;
- подсветкой индикатора, кроме счетчиков в корпусных исполнениях для установки на опору ЛЭП;
- измерением параметров качества электрической энергии;
- оптопортом;
- электронными пломбами на корпусе, крышке зажимов и сменном модуле связи.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствуют символы «В» или «К», оснащены встроенным контактором и дополнительно позволяют:

- организовать отпуск потребителю предварительно оплаченного количества электроэнергии (с отключением нагрузки при его превышении и подключением нагрузки после внесения оплаты);
- отключать нагрузку при превышении потребляемой мощности выше установленных лимитов;
- подключать нагрузку при уменьшении потребляемой мощности ниже установленных лимитов.

Коммутация встроенного контактора при подключении нагрузки происходит после подачи соответствующей команды по интерфейсу и нажатии на кнопку, расположенную на лицевой панели счетчика (по умолчанию), или только после подачи команды по интерфейсу (опционально).

Зажимы для подсоединения счетчиков к сети, телеметрического выхода, интерфейсов, дискретных входов и выходов закрываются пластмассовой крышкой.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «Z», имеют вход для подключения внешнего резервного источника питания для снятия показаний счетчика при отсутствии основного питания.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствуют символы «В» или «V», имеют встроенные элементы для контроля вскрытия клеммной крышки и корпуса счетчика. Время и дата вскрытия фиксируются в журнале событий. Благодаря встроенному элементу

питания фиксация в журнале событий производится как при поданном сетевом напряжении, так и при его отсутствии.

Счетчик ведет учет электрической энергии по действующим тарифам в соответствии с месячными программами смены тарифных зон (количество месячных программ – до 12, количество тарифных зон в сутках – до 48). Месячная программа может содержать суточные графики тарификации рабочих, субботних, воскресных и специальных дней. Количество специальных дней (праздничные и перенесенные дни) – до 45. Для специальных дней могут быть заданы признаки рабочей, субботней, воскресной или специальной тарифной программы. Счетчик содержит в энергонезависимой памяти две тарифных программы – действующую и резервную. Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается отдельной командой по интерфейсу.

Счетчики обеспечивают учет:

- текущего времени и даты;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало месяца;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало суток;
- профиля мощности, усредненной на интервале 30 минут (или настраиваемом из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут);
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало интервала 30 или 60 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 или 60 минут);
- количества электрической энергии, потребленной за интервал 30 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 минут).

Учет электрической энергии счетчиками производится по модулю, независимо от направления или с учетом направления (счетчики с символом «D» в условном обозначении).

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «M», дополнительно обеспечивают измерение и вычисление следующих параметров:

- фазного напряжения;
- положительного и отрицательного отклонения напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- фазного тока;
- тока нейтрали (только счетчики с символами «SS», «ST» и «TT» в условном обозначении);
- разности фазного тока и тока нейтрали (только счетчики с символами «SS», «ST» и «TT» в условном обозначении);
- частоты сети;
- отклонения частоты (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- активной мощности;
- реактивной мощности (только счетчики с символами «R1» и «R2» в условном обозначении);
- полной мощности (только счетчики с символами «R1» и «R2» в условном обозначении);
- коэффициента мощности.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «B», дополнительно обеспечивают измерение и вычисление следующих параметров:

- фазного напряжения;
- положительного и отрицательного отклонения напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- фазного тока;
- тока нейтрали (только счетчики с символами «SS», «ST» и «TT» в условном обозначении);
- разности фазного тока и тока нейтрали (только счетчики с символами «SS», «ST» и «TT» в условном обозначении);
- частоты сети;
- отклонения частоты (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- активной мощности;
- реактивной мощности (только счетчики с символами «R1» и «R2» в условном обозначении);
- полной мощности (только счетчики с символами «R1» и «R2» в условном обозначении);
- коэффициента мощности.
- длительности провала напряжения (только счетчики с символом «Z» в условном обозначении, подключенные к источнику резервного питания);
- длительности перенапряжения;
- длительности прерывания напряжения (только счетчики с символом «Z» в условном обозначении, подключенные к источнику резервного питания);
- остаточного напряжения провала напряжения (только счетчики с символом «Z» в условном обозначении, подключенные к источнику резервного питания);
- максимального значения перенапряжения.

Для параметров положительного и отрицательного отклонения напряжения, отклонения частоты выполняется оценка соответствия нормам, указанным в ГОСТ 32144-2013.

Счетчики обеспечивают возможность задания по интерфейсу следующих параметров:

- адреса счетчика (от 1 до 65000);
- текущего времени и даты;
- величины суточной коррекции хода часов;
- разрешения перехода на летнее/зимнее время (переход на летнее время осуществляется в 2:00 в последнее воскресенье марта, переход на зимнее время осуществляется в 3:00 в последнее воскресенье октября);
- 48 зон суточного графика тарификации для каждого типа дня для 12 месяцев;
- до 45 специальных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила);
- пароля для доступа по интерфейсу (от 0 до 4294967295).

Счетчик обеспечивает фиксацию в журналах событий перезагрузок, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, переходов на летнее или зимнее время, изменения конфигурации, изменения данных, изменения времени и даты, включений или отключений питания, выходов параметров качества электрической энергии за заданные пределы, значений положительного и отрицательного отклонений напряжения, количества отключений встроенного контактора, аварийных ситуаций.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется по имеющимся интерфейсам, в зависимости от исполнения.

Обслуживание счетчиков производится с помощью технологического программного обеспечения.

В случае выхода ЖКИ счетчика из строя информацию можно считать по имеющимся интерфейсам, в зависимости от исполнения, с помощью технологического программного обеспечения.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на счетчик.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, состоит из арабских цифр и (или) букв латинского алфавита и наносится в виде наклейки, или лазерным принтом, или иным способом на лицевой панели счетчика.

Общий вид счетчиков, с указанием мест пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера приведен на рисунках 1 – 9. Общий вид дистанционных индикаторных устройств приведен на рисунке 10.



Рисунок 1 – Общий вид счетчика в корпусе типа W2

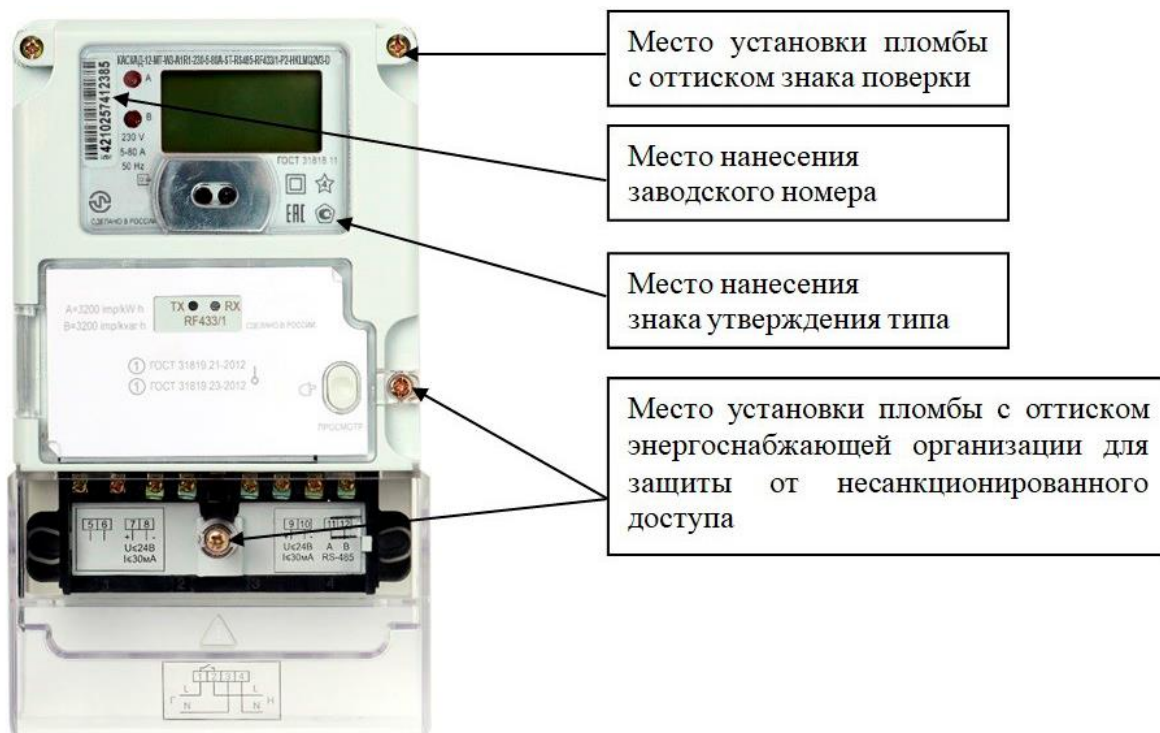


Рисунок 2 – Общий вид счетчика в корпусе типа W3

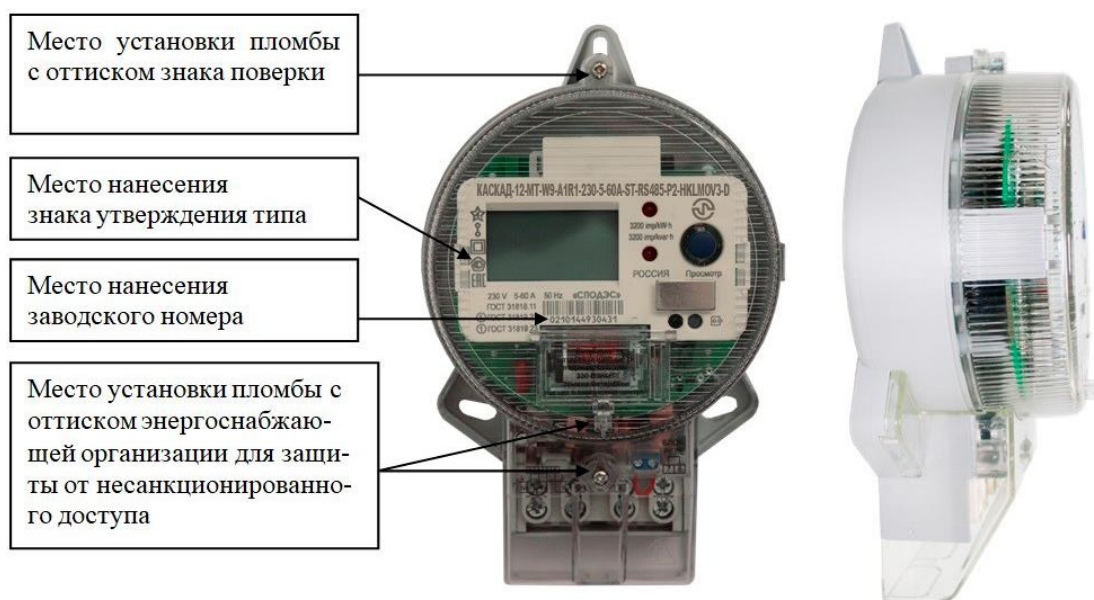


Рисунок 3 – Общий вид счетчика в корпусе типа W9

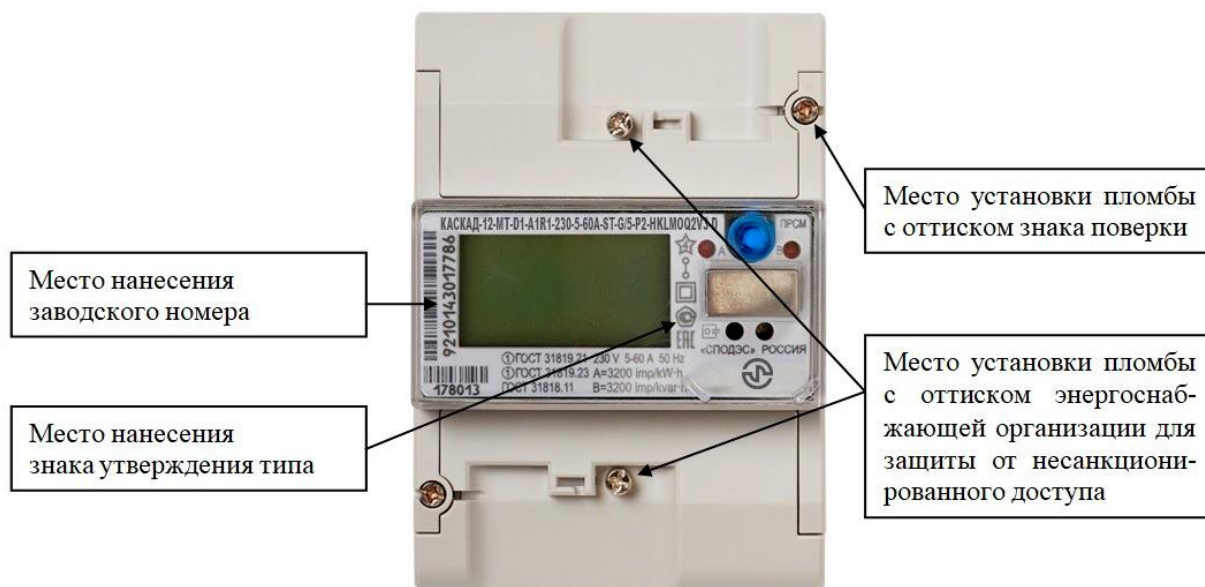


Рисунок 4 – Общий вид счетчика в корпусе типа D1

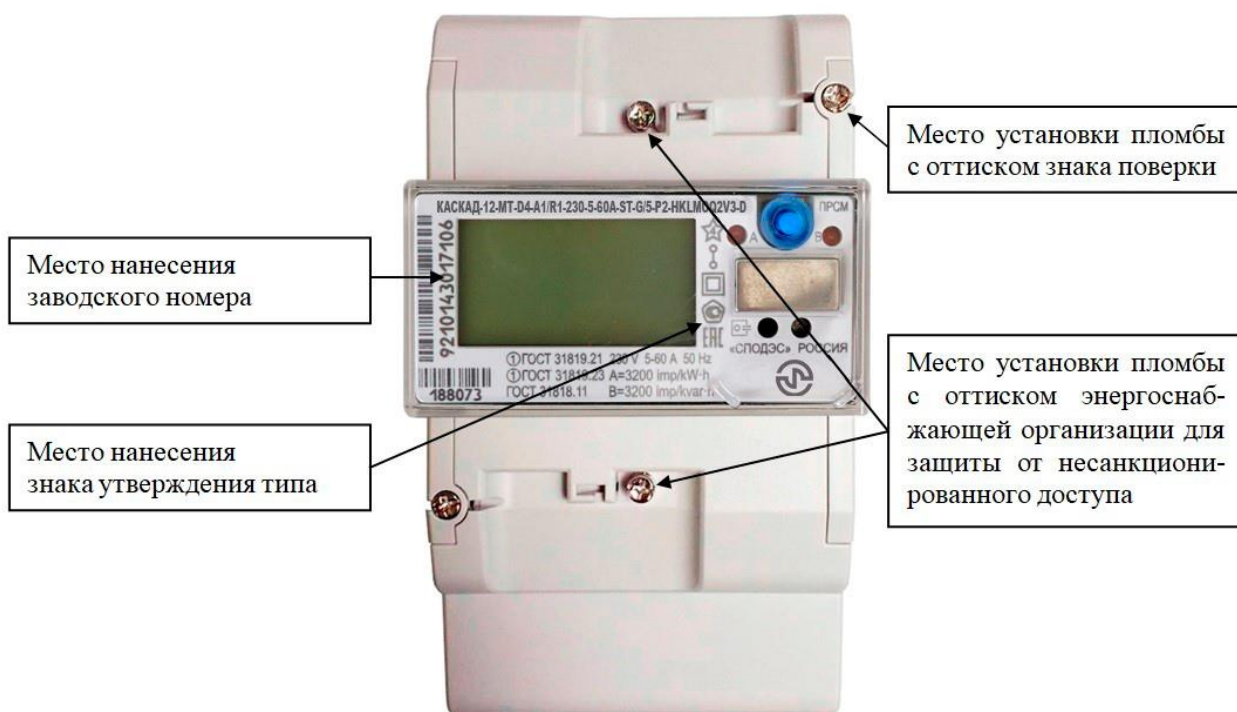


Рисунок 5 – Общий вид счетчика в корпусе типа D4

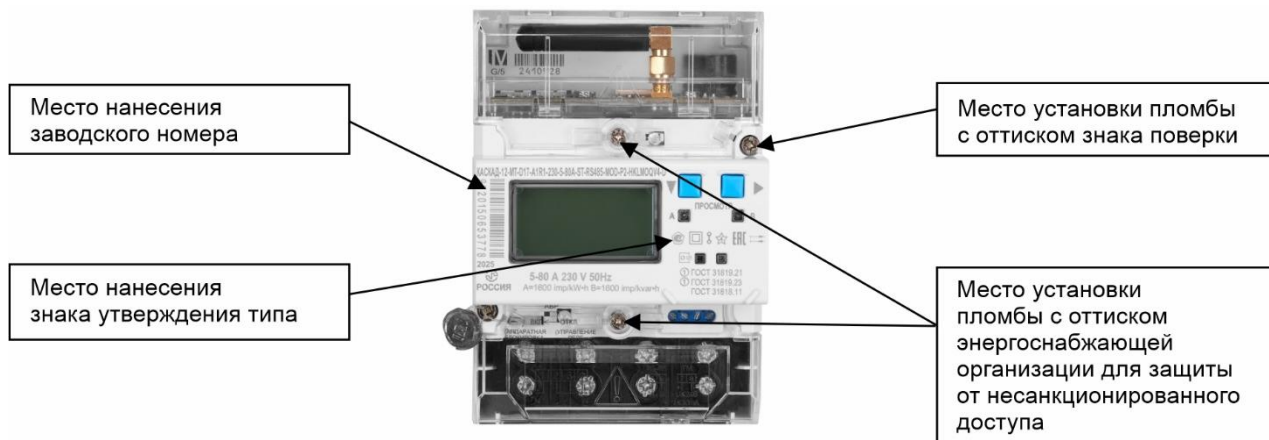


Рисунок 6 – Общий вид счетчика в корпусе типа D17



Рисунок 7 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP1



Рисунок 8 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP3



Рисунок 9 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP17



Рисунок 10 – Общий вид дистанционных индикаторных устройств

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) счетчиков указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО счетчиков

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | | |
|--|----------|------|------|------|
| | MT1 | MT2 | MT3 | MT4 |
| Идентификационное наименование ПО | MT1 | MT2 | MT3 | MT4 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | 4CB9 | 254A | 3AC6 | 54AD |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC | CRC | CRC | CRC |

По своей структуре ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части, имеет контрольную сумму метрологически значимой части и записывается в устройство на стадии его производства.

Влияние программного продукта на точность показаний счетчиков находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики, указанные в таблицах 2 – 6. Диапазон представления, длительность хранения и дискретность результатов измерений соответствуют нормированной точности счетчика.

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

Метрологические и технические характеристики

Классы точности по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, в зависимости от исполнения, указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Классы точности счетчиков

| Символы в условном обозначении | Класс точности при измерении энергии | |
|--------------------------------|--------------------------------------|------------|
| | активной | реактивной |
| A1 | 1 | - |
| A1R1 | 1 | 1 |
| A1R2 | 1 | 2 |

Максимальные значения стартовых токов счетчиков в зависимости от класса точности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Максимальные значения стартовых токов счетчиков

| | Класс точности счетчика | | |
|---------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 1 | 2 |
| | по ГОСТ 31819.21-2012 | по ГОСТ 31819.23-2012 | по ГОСТ 31819.23-2012 |
| Стартовый ток | 0,0025 I_b | 0,0025 I_b | 0,005 I_b |

Пределы допускаемых погрешностей при измерении напряжения, тока, частоты, мощности, коэффициента мощности (для счетчиков с символами «В» или «М» в условном обозначении) указаны в таблице 4. Точность вычисления отклонения частоты зависит от точности измерения частоты, точность вычисления положительного и отрицательного отклонения напряжения зависит от точности измерения напряжения, точность вычисления разности фазного тока и тока нейтрали зависит от точности измерения тока, точность вычисления остаточного напряжения провала напряжения зависит от точности измерения напряжения, точность вычисления максимального значения перенапряжения зависит от точности измерения напряжения.

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности измерений параметров электрической энергии

| Параметр | Пределы допускаемой погрешности измерений: абсолютной Δ , относительной δ |
|--|---|
| Частота, Гц | $\pm 0,05 (\Delta)$ |
| Активная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$ |
| Реактивная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$ |

Продолжение таблицы 4

| Параметр | Пределы допускаемой погрешности измерений: абсолютной Δ , относительной δ |
|---|---|
| Полная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$ |
| Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, % - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символом «В» | $\pm 1 (\delta)$ $\pm 0,5 (\delta)$ |
| Среднеквадратическое значение силы переменного тока (фазный ток), % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$ |
| Среднеквадратическое значение силы переменного тока (ток нейтрали), % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$ |
| Коэффициент мощности, % | $\pm 2 (\delta)$ |
| Примечание – погрешности измерения нормируются для значений входных сигналов, указанных в таблице 5 | |

Метрологические и основные технические характеристики счетчиков указаны в таблицах 5-6.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Номинальное фазное напряжение $U_{ном}$, В | 220; 230 |
| Базовый ток I_b , А | 5; 10 |
| Максимальный ток I_{\max} , А | 50; 60; 80; 100 |
| Диапазон входных сигналов при измерении энергии: - сила тока - напряжение - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xVxx-D» - коэффициент мощности | $\text{от } 0,05I_b \text{ до } I_{\max}$ $(\text{от } 0,75 \text{ до } 1,2) U_{ном}$ $(\text{от } 0,55 \text{ до } 1,3) U_{ном}$ $(\text{от } 0,55 \text{ до } 1,3) U_{ном}$ $\text{от } 0,8 \text{ (емкостная) до } 1,0$ $\text{от } 1,0 \text{ до } 0,5 \text{ (индуктивная)}$ |
| Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц | $50 \pm 7,5$ |
| Пределы основной абсолютной погрешности часов за интервал времени 1 сут, с | $\pm 0,5$ |
| Пределы основной абсолютной погрешности часов за интервал времени 1 сут при отключенном питании счетчика, с | ± 1 |

Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Пределы дополнительной абсолютной погрешности часов счетчика за интервал времени 1 сут, на каждый градус Цельсия, с | $\pm 0,15$ (но суммарно не более, чем 4 с в диапазоне рабочих температур) |
| <p>Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хVxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хMxxZ-D», подключённых к источнику резервного питания - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хVxxZ-D», подключённых к источнику резервного питания | <p>(от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$</p> <p>(от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$</p> <p>(от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$</p> <p>(от 0,05 до 1,3) $U_{ном}$</p> <p>(от 0,05 до 1,3) $U_{ном}$</p> |
| Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А | от $0,05I_b$ до $I_{макс}$ |
| <p>Диапазон измерений отрицательного отклонения фазного напряжения, %</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хVxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хMxxZ-D», подключённых к источнику резервного питания - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хVxxZ-D», подключённых к источнику резервного питания | <p>от 0 до 25</p> <p>от 0 до 45</p> <p>от 0 до 45</p> <p>от 0 до 90</p> <p>от 0 до 90</p> |
| <p>Диапазон измерений положительного отклонения фазного напряжения, %</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хVxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хMxxZ-D», подключённых к источнику резервного питания - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хVxxZ-D», подключённых к источнику резервного питания | <p>от 0 до 20</p> <p>от 0 до 30</p> <p>от 0 до 30</p> <p>от 0 до 30</p> <p>от 0 до 30</p> |
| Диапазон измерений коэффициента мощности | от -1 до 1 |

Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| <p>Диапазон входных сигналов при измерении мощности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сила тока - напряжение, для счетчиков с символом «М» - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xMxx-D» - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xVxx-D» - коэффициент мощности | <p>от $0,05I_b$ до $I_{макс}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$</p> <p>(от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$</p> <p>от 0,8 (емкостная) до 1,0 от 1,0 до 0,5 (индуктивная)</p> |
| <p>Диапазон входных сигналов при измерении коэффициента мощности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сила тока - напряжение, для счетчиков с символом «М» - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xMxx-D» - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xVxx-D» | <p>от $0,05I_b$ до $I_{макс}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$</p> <p>(от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$</p> |

Таблица 6 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| <p>Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии, имп/(кВт·ч)</p> <ul style="list-style-type: none"> - в основном режиме - в режиме поверки | <p>от 800 до 10000 от 800 до 1000000</p> |
| <p>Диапазон значений постоянной счетчика по реактивной электрической энергии, имп/(квар·ч)</p> <ul style="list-style-type: none"> - в основном режиме - в режиме поверки | <p>от 800 до 10000 от 800 до 1000000</p> |
| Количество десятичных знаков отсчетного устройства, не менее | 8 |
| Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства, кВт·ч, не более | 0,01 |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока при базовом токе, В·А, не более | 0,3 |
| Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, при номинальном значении напряжения, В·А (Вт), не более | 10 (2) |
| <p>Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков в корпусах W2, W3, W9, D1, D4, SP1, SP3 - для счетчиков в корпусах D17, SP17 | <p>35 48</p> |
| Срок службы батареи, не менее, лет | 16 |
| Число тарифов, не менее | 4 |
| Число временных зон, не менее | 12 |
| Глубина хранения значений электрической энергии на начало месяца, мес, не менее | 36 |

Продолжение таблицы 6

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Глубина хранения значений электрической энергии на начало суток, сут, не менее | 128 |
| Глубина хранения значений электрической энергии на начало интервала 30 мин, сут, не менее | 128 |
| Глубина хранения значений электрической энергии, потребленной за интервал 30 мин, сут, не менее | 128 |
| Интервал усреднения мощности для фиксации профиля нагрузки, мин ¹⁾ | 30 |
| Глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин, сут ²⁾ , не менее | 128 |
| Количество записей в журнале событий, не менее | 1000 |
| Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012, не менее | 1 |
| Скорость обмена информацией по интерфейсам, не менее, бит/с | 9600 |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более Тип корпуса: - W2 - W3 - W9 - D1 - D4 - D17 - SP1 - SP3 - SP17 | 182×125×55 201×118×74 209×128×76 130×90×69 160×90×69 130×90×70 240×165×77 180×165×77 220×165×75 |
| Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура окружающей среды, °С, для счетчиков с символом «F» - температура окружающей среды, °С, для счетчиков с символом «F2» - температура окружающей среды, °С, для счетчиков с символом «F3» - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа | от -40 до +70 от -45 до +85 от -50 до +85 от -55 до +85 от 30 до 98 от 70 до 106,7 |
| Масса, кг, не более | 1,5 |
| ¹⁾ По требованию заказчика возможна реализация настраиваемого интервала усреднения мощности из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 мин. ²⁾ Минимальная глубина хранения профиля нагрузки при других значениях интервала усреднения может быть рассчитана по формуле $D_{мин} = (I_{тек} \cdot D_{30})/30$, где $I_{тек}$ – текущий интервал усреднения мощности, мин; D_{30} – глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин, сут. | |

Таблица 7 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|--|------------------|
| Срок службы счетчика, не менее, лет - для счетчиков в корпусах W2, W3, W9, D1, D4, SP1, SP3 - для счетчиков в корпусах D17, SP17 | 35 48 |
| Средняя наработка на отказ, не менее, ч - для счетчиков в корпусах W2, W3, W9, D1, D4, SP1, SP3 - для счетчиков в корпусах D17, SP17 | 350000 480000 |

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество | Примечание |
|--|-------------------|------------|---|
| Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный «КАСКАД-12-МТ» | «КАСКАД-12-МТ» | 1 шт. | Исполнение соответствует заказу |
| Пломба свинцовая или пластиковая | - | 1 – 3 шт. | В зависимости от типа корпуса, по согласованию с заказчиком может быть исключено из комплекта поставки |
| Леска пломбировочная или проволока пломбировочная | - | 1 – 3 шт. | В зависимости от типа корпуса, по согласованию с заказчиком может быть исключено из комплекта поставки |
| Руководство по эксплуатации | РИТМ.411152.009РЭ | 1 шт. | В электронном виде |
| Формуляр | РИТМ.411152.009ФО | 1 шт. | В бумажном виде, по согласованию с заказчиком может в электронном виде |
| Дистанционное индикаторное устройство | - | 1 шт. | Поставляется только со счетчиками в корпусных исполнениях для установки на опору ЛЭП, по согласованию с заказчиком может быть исключено из комплекта поставки |
| Кронштейн для крепления на опоре ЛЭП | - | 1 шт. | Поставляется только со счетчиками в корпусных исполнениях для установки на опору ЛЭП |
| Упаковка | - | 1 шт. | Потребительская тара |
| Технологическое программное обеспечение | - | 1 шт. | В электронном виде по отдельному заказу |
| Примечание – Последние версии технологического программного обеспечения и документации размещены на официальном сайте www.oaokaskad.ru и свободно доступны для загрузки. | | | |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Подготовка и порядок работы» руководства по эксплуатации РИТМ.411152.009РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

ГОСТ ИЕС 61000-4-30-2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электрической энергии»

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Приказ Росстандарта от 10.09.2025 № 1932 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 №2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

РИТМ.411152.009ТУ Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «КАСКАД-12-МТ». Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «КАСКАД»

(АО «КАСКАД»)

ИНН 0901021006

Адрес: 369000, Россия, Карачаево-Черкесская Республика, г. Черкесск, ул. Демиденко, зд. 192/1

Телефон: 8 (8782) 25-00-72

E-mail: referent@oaokaskad.ru

Веб-сайт: www.oaokaskad.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (495) 546-45-01

E-mail: info@rostest.ru

Веб-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639