

Регистрационный № 90867-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловизоры М

Назначение средства измерений

Тепловизоры М (далее по тексту – тепловизоры) предназначены для бесконтактных измерений пространственного распределения температуры объектов по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы тепловизоров, и визуализации этого распределения на дисплее тепловизора.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловизоров основан на преобразовании теплового излучения от исследуемого объекта, передаваемого через оптическую систему на приемник, в цифровой сигнал и отображении его в виде термограммы на высококонтрастном сенсорном жидкокристаллическом дисплее тепловизора. Приемник представляет собой неохлаждаемую микроболометрическую матрицу инфракрасных высокочувствительных детекторов фокальной плоскости (FPA). Тепловизоры измеряют температуру и отображают распределение температур на поверхности объекта или на границе разделения различных сред.

Конструктивно тепловизоры состоят из экрана, объектива, матрицы, элементов управления, электронной системы, устройства хранения информации. Излучение на матрице фокусирует объектив, а электроника тщательно обрабатывает полученные данные.

Тепловизоры выпускаются в следующих модификациях М200А, М200F, М305, М320, М600G, М620, отличающихся друг от друга метрологическими и техническими характеристиками.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в виде буквенно-цифрового обозначения наносится на информационную табличку (этикетку) тепловизора методом лазерной печати.

Нанесение знака поверки и пломбирование тепловизоров не предусмотрено.

Общий вид тепловизора и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 1.

Цветовая гамма корпуса тепловизоров может быть изменена по решению изготовителя в одностороннем порядке.



Место нанесения
заводского
номера



Рисунок 1 – Общий вид тепловизора и место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) тепловизоров состоит только из встроенного, метрологически значимого ПО и прикладного программного обеспечения. Встроенное ПО находится в микропроцессоре, размещенном внутри корпуса тепловизора. Прикладное ПО не является метрологически значимым и предназначено для просмотра результатов измерений.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств. Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V2.7.0.7 (XXXX ¹⁾)
¹⁾ «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C: - модификация M200A, - модификация M200F, - модификация M305, - модификация M320, - модификация M600G, - модификация M620	от -20 до +550 ¹⁾ от -20 до +550 ¹⁾ от -20 до +550 ¹⁾ от -20 до +650 ¹⁾ от -20 до +550 ¹⁾ от -20 до +650 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от - 20 до +100 °C включ., °C	±2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C, %	±2
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали, для модификаций: - модификация M200A, - модификация M200F, - модификация M305, - модификация M320, - модификация M600G, - модификация M620	56°×42° 24,8°×18,7° 43,7°×31,9° 27°×20° 48°×38° 23°×18°
Примечание: ¹⁾ указан нормируемый диапазон. По специальному заказу диапазон измерения температуры может быть увеличен до 1200 °C	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14
Разрешение детектора, пиксели - модификация M200A, - модификация M200F, - модификация M305, - модификация M320, - модификация M600G, - модификация M620	256×192 256×192 384×288 384×288 640×512 640×512
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность (без конденсации), %, не более	от -20 до +50 95
Габаритные размеры, мм, не более - длина - высота - ширина	258 102 105
Масса, кг, не более	0,68

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	80000
Срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки тепловизоров приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тепловизор	M ¹⁾	1 шт.
Адаптер питания 5 В, 2 А	-	1 шт.
Зарядное устройство для аккумуляторных батарей	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	2 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Карта SD	-	1 экз.
Сумка для переноски	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Примечание: ¹⁾ – модификация в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Инструкция по эксплуатации» документа РЭ «Тепловизоры М».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Стандарт предприятия изготовителя IRAY TECHNOLOGY CO., LTD. Тепловизоры М

Правообладатель

IRAY TECHNOLOGY CO., LTD., Китай

Адрес: 11, GUIYANG STREET, YEDA, YANTAI 264006, CHINA

Изготовитель

IRAY TECHNOLOGY CO., LTD., Китай

Адрес: 11, GUIYANG STREET, YEDA, YANTAI 264006, CHINA

Телефон: +86 13 954 524 865

Web-сайт: www.iraytek.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Юр. адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт 4, помещ. I, ком. 28

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2.

Телефон: +7 (495) 966-29-70

E-mail: info@prommashtest.ru

Web-сайт: <https://prommash-test.ru>

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312126

В части внесения изменений

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, Россия, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ
Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл.,
р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2;

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

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 IEC 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 IEC 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- MT	XX X	X	XXX X	XX X	X X	XX X	X X	XXXX X	XXXX X	X X	XXXXX 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

50A – 50 А

60A – 60 А

80A – 80 А

100A – 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»

Rn, 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

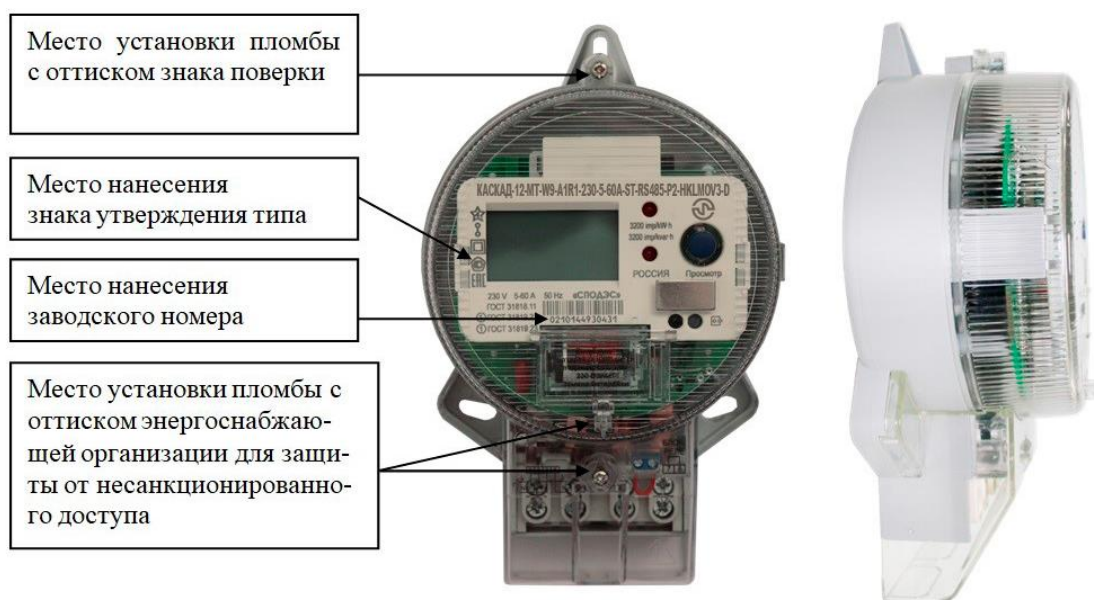


Рисунок 3 – Общий вид счетчика в корпусе типа W9

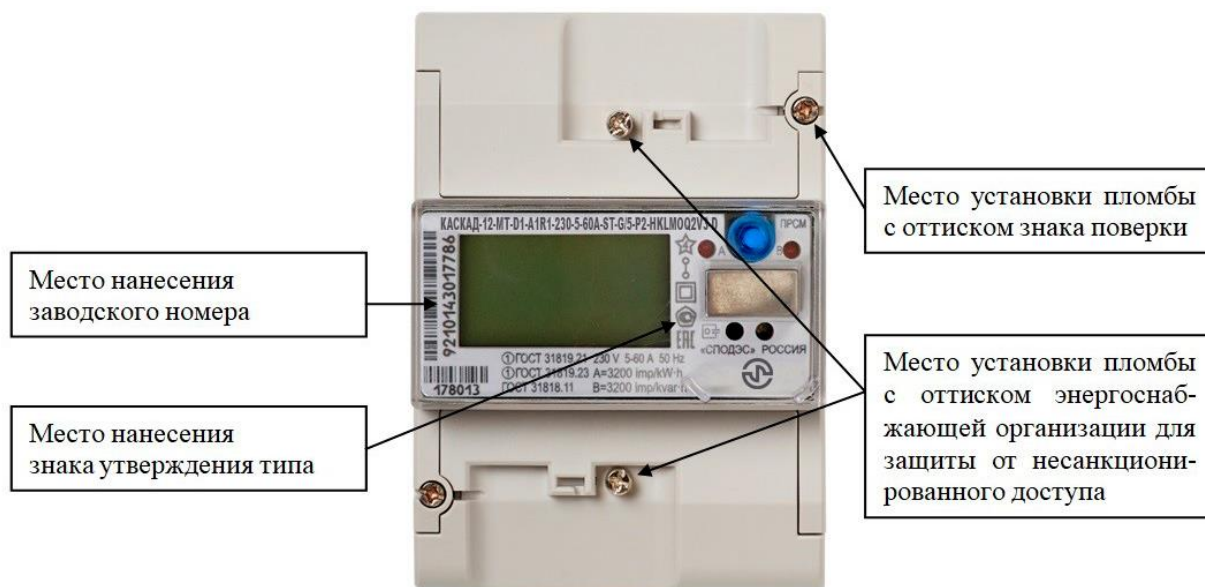


Рисунок 4 – Общий вид счетчика в корпусе типа D1

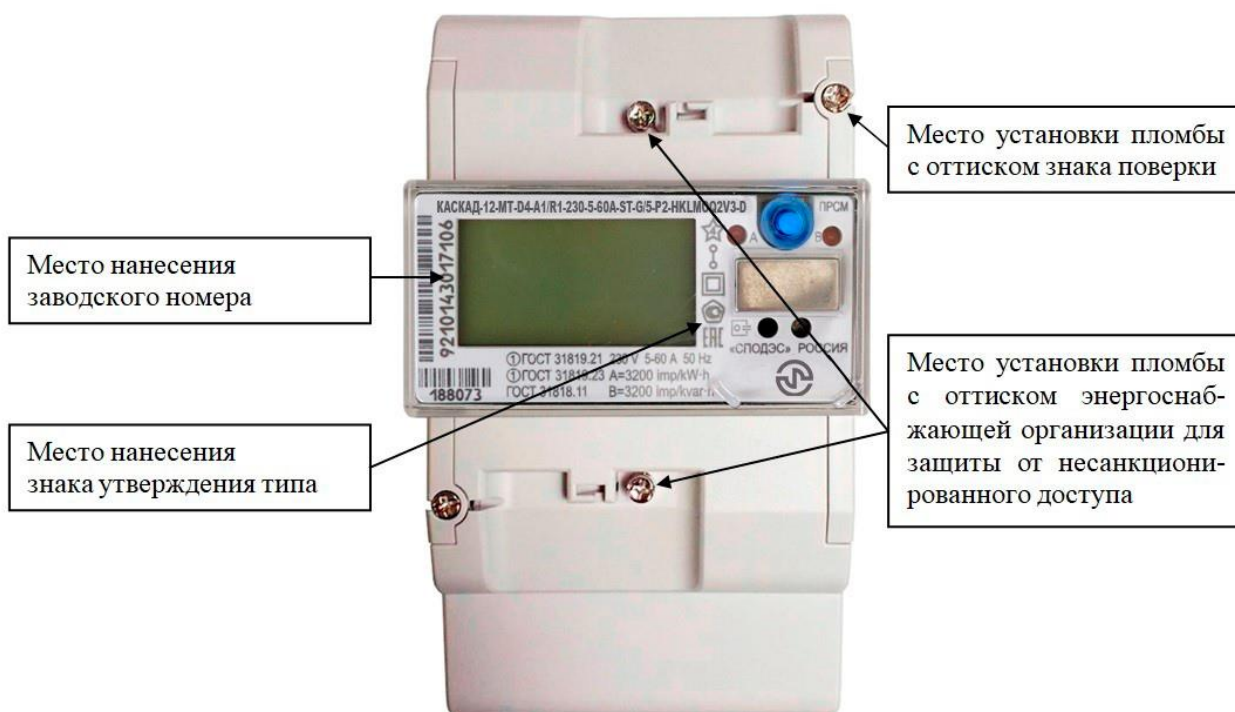


Рисунок 5 – Общий вид счетчика в корпусе типа D4

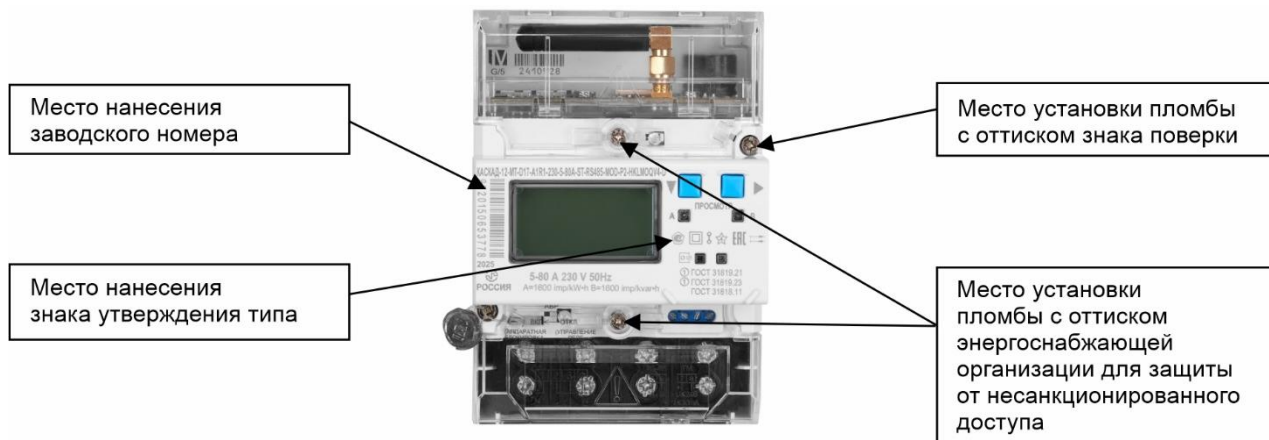


Рисунок 6 – Общий вид счетчика в корпусе типа D17



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 по ГОСТ 31819.21-2012	1 по ГОСТ 31819.23-2012	2 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 $0,05 I_b \leq I < 0,1 I_b$ - в диапазоне $0,1 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Реактивная мощность, % - в диапазоне $0,05 I_b \leq I < 0,1 I_b$ - в диапазоне $0,1 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$

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 $0,1I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
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 $0,1I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока (ток нейтрали), % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
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 $U_{\text{ном}}$, В	220; 230
Базовый ток I_b , А	5; 10
Максимальный ток $I_{\text{макс}}$, 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-Px-xMxx-D» - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xVxx-D» - коэффициент мощности	от $0,05I_b$ до $I_{\text{макс}}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{\text{ном}}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{\text{ном}}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{\text{ном}}$ от 0,8 (емкостная) до 1,0 от 1,0 до 0,5 (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)
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В: - 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	(от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ (от 0,05 до 1,3) $U_{ном}$ (от 0,05 до 1,3) $U_{ном}$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А	от $0,05I_b$ до $I_{макс}$
Диапазон измерений отрицательного отклонения фазного напряжения, % - 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	от 0 до 25 от 0 до 45 от 0 до 45 от 0 до 90 от 0 до 90
Диапазон измерений положительного отклонения фазного напряжения, % - 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	от 0 до 20 от 0 до 30 от 0 до 30 от 0 до 30 от 0 до 30
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до 1

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Диапазон входных сигналов при измерении мощности: - 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	от $0,05I_b$ до $I_{\max}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ от 0,8 (емкостная) до 1,0 от 1,0 до 0,5 (индуктивная)
Диапазон входных сигналов при измерении коэффициента мощности: - 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»	от $0,05I_b$ до $I_{\max}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии, имп/(кВт·ч) - в основном режиме - в режиме поверки	от 800 до 10000 от 800 до 1000000
Диапазон значений постоянной счетчика по реактивной электрической энергии, имп/(квар·ч) - в основном режиме - в режиме поверки	от 800 до 10000 от 800 до 1000000
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)
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее - для счетчиков в корпусах W2, W3, W9, D1, D4, SP1, SP3 - для счетчиков в корпусах D17, SP17	35 48
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	35
- для счетчиков в корпусах D17, SP17	48
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	
- для счетчиков в корпусах W2, W3, W9, D1, D4, SP1, SP3	350000
- для счетчиков в корпусах D17, SP17	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 IEC 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

Регистрационный № 93685-24

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства для измерений длины рулонных полимерных материалов РПМ-001

Назначение средства измерений

Устройства для измерений длины рулонных полимерных материалов РПМ-001 (далее – устройства) предназначены для измерений длины рулонных полимерных материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия устройств основан на измерении количества оборотов колеса инкрементального энкодера (далее – датчик). Полученный сигнал с датчика пересчитывается в единицы длины и отражается на дисплее счетчика импульсов микропроцессорного СИЗ0 рег. № 65350-16 в ФИФ ОЕИ (далее – счётчик).

Конструктивно устройства состоят из датчика и счетчика. Счетчик оснащен блоком управления, включающим в себя кнопки для ввода параметров и управления работой датчика, а также блоком индикации для отображения результатов измерений, состояния и параметров настройки счетчиков.

Подключение устройства возможно к сети переменного тока, которое осуществляется шнуром питания с сетевой вилкой, а также с использованием источника питания. Для подключения кабеля связи с персональным компьютером используется разъем USB, а также интерфейс RS-485, который позволяет передавать результаты измерений на компьютер для обработки данных.

Заводской номер, обеспечивающий идентификацию устройств, имеет цифровой формат и наносится методом наклейки на табличку (шильд), установленную на верхнюю стенку счетчика. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Для защиты устройства от непреднамеренных и преднамеренных изменений изготовителем предусмотрена пломбировка корпуса. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунках 1, 2.

Общий вид устройств с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1 и 2.

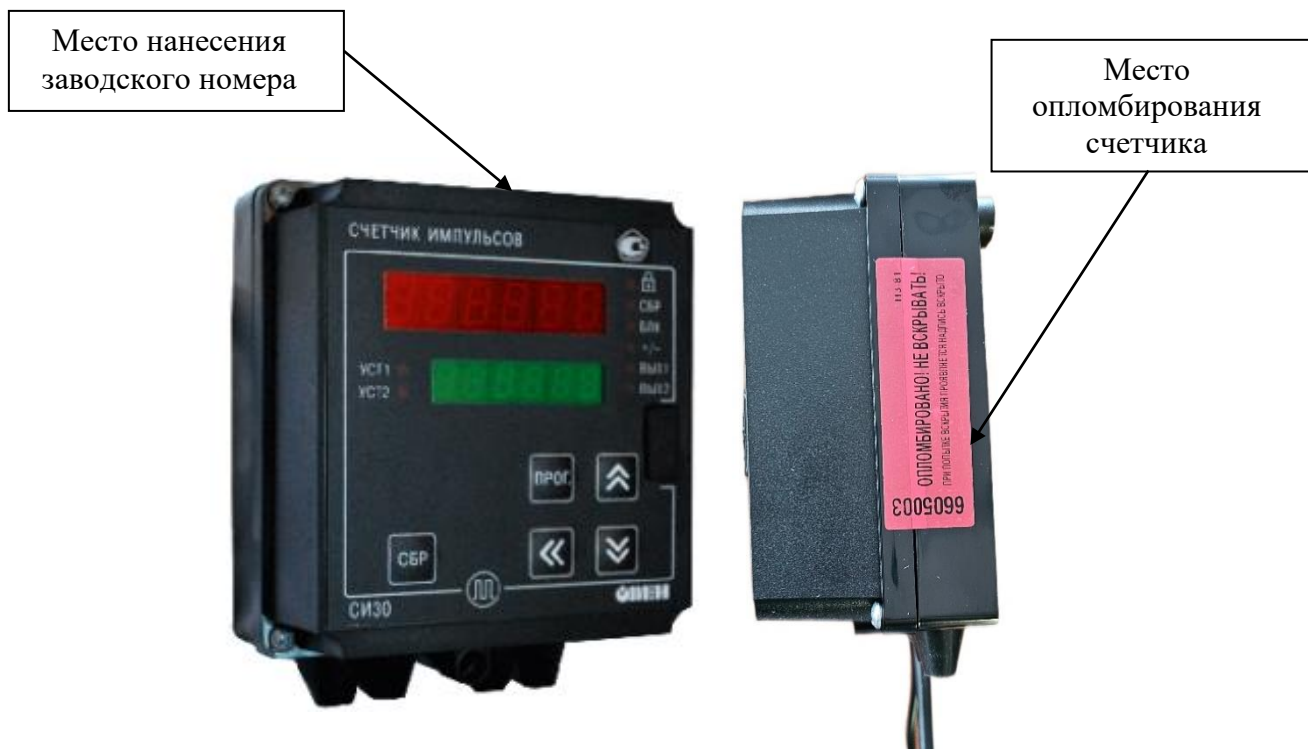


Рисунок 1 – Счетчик импульсов микропроцессорный СИ30



Рисунок 2 – Инкрементальный энкодер с двумя мерными колесами

Программное обеспечение

Устройства оснащены встроенным программным обеспечением (далее - ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, сохранять и передавать полученные результаты измерений.

Конструкция устройств исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификация ПО не предусмотрена.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины, м	от 1 до 99999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\pm(0,1+0,01 \cdot L)^*$,
Дискретность отсчета длины, м	0,1
* L – измеряемая длина, м	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры датчика, мм, не более	
- высота	115
- ширина	105
- длина	65
Масса, кг, не более	5
Длина окружности колеса, мм, не более	250
Параметры электрического питания от сети переменного тока:	
- напряжение переменного тока, В	220 ± 22
- частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -10 до +70
- относительная влажность воздуха, %, не более	80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Устройство для измерений длины рулонных полимерных материалов	РПМ-001	1 шт.
Устройства для измерений длины рулонных полимерных материалов РПМ-001. Руководство по эксплуатации	СМ.001.001-02 РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа СМ.001.001-02 РЭ «Устройства для измерений длины рулонных полимерных материалов РПМ-001. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ЛПС 04-2024 с изменением 1 «Устройства для измерений длины рулонных полимерных материалов РПМ-001. Локальная поверочная схема для средств измерений длины», утвержденная УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева

ТУ 26.51.33.190-001-18181321-24 «Устройства для измерений длины рулонных полимерных материалов РПМ-001. Технические условия» (с изменением №1)

Правообладатель

Акционерное общество «Силд Эйр Каустик»
(АО «Силд Эйр Каустик»)
Юридический адрес: 400097, Россия, г. Волгоград, ул.40 лет ВЛКСМ, 57Н
ИНН 3448003994

Изготовитель

Акционерное общество «Силд Эйр Каустик»
(АО «Силд Эйр Каустик»)
Адрес: 400097, Россия, г. Волгоград, ул.40 лет ВЛКСМ, 57Н
ИНН 3448003994

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №RA.RU.311373