

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» февраля 2024 г. № 431

Регистрационный № 11941-12

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Индикаторы веса гидравлические ГИВ6-М2

Назначение средства измерений

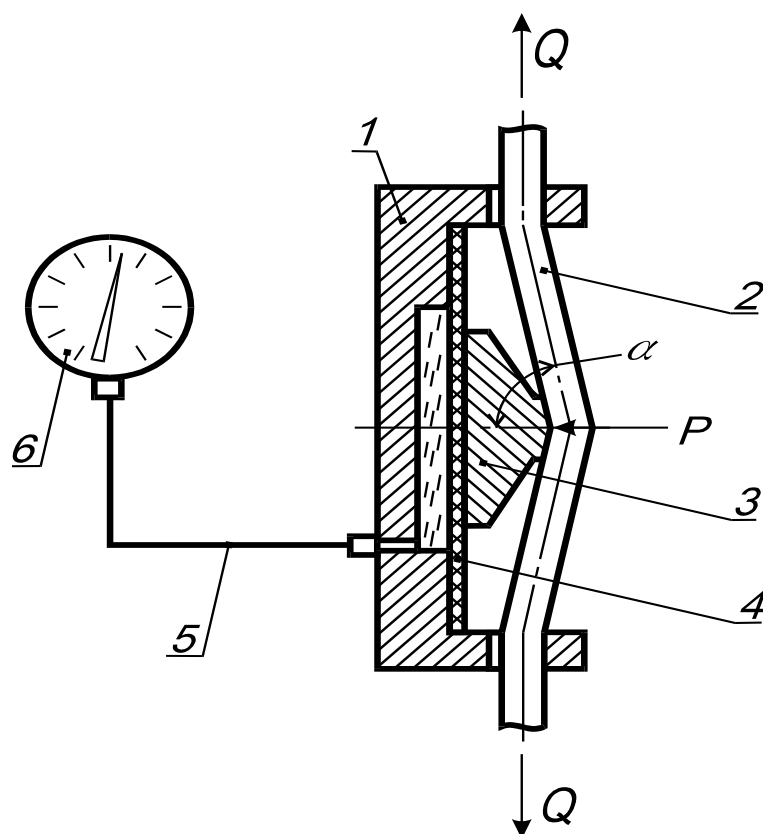
Индикатор веса гидравлический ГИВ6-М2 предназначен для измерения усилий натяжения неподвижного конца талевого каната при бурении и ремонте скважин.

Описание средства измерений

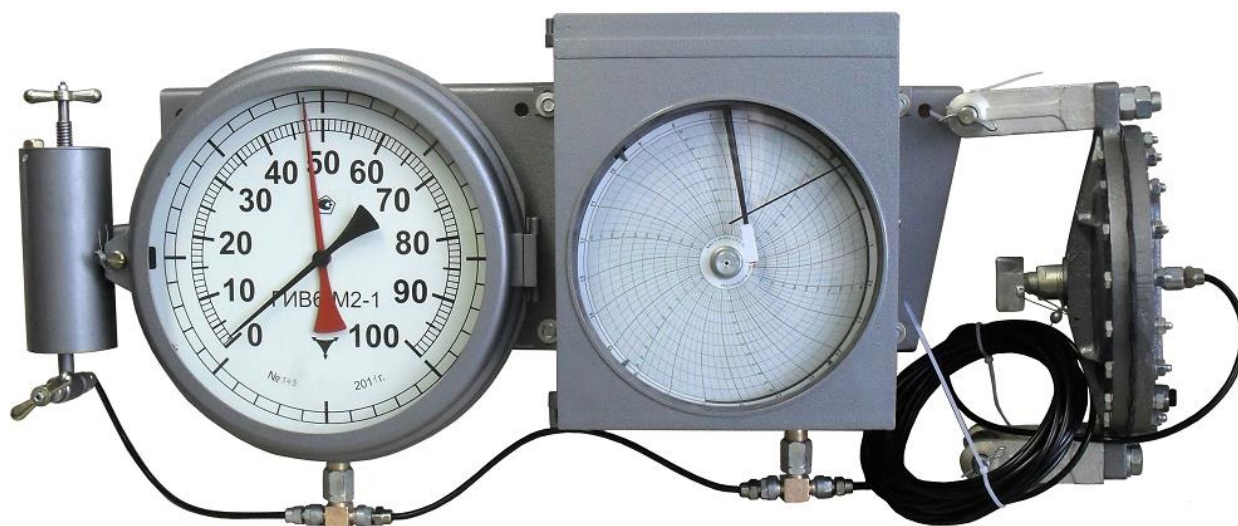
Конструктивно индикатор веса гидравлический ГИВ6-М2 состоит из трансформатора давления и блока вторичных приборов, соединенных трубопроводом. Трансформаторы давления выпускаются двух типов, одинаковых по конструкции и различающихся эффективной площадью мембраны и расстоянием между крайними опорами. Блок вторичных приборов может включать: указатели с основной и верньерной шкалой, пресс-бачок и манометр, смонтированных на раме.

Индикаторы выпускаются семи модификаций. Модификации индикаторов веса гидравлических ГИВ6-М2, различаются типом трансформатора давления и составом блока вторичных приборов.

Принцип действия индикатора веса основан на преобразовании усилия натяжения Q талевого каната (2) и преломленного между крайними опорами на корпусе (1) и поплавком (3), опирающемся на мембрану, в давление в камере трансформатора и последующем его измерении. Давление в камере и усилие натяжения каната связаны зависимостью: $P = (2Q/F) \times \cos \alpha$, где F – эффективная площадь мембраны; α – угол преломления каната.



1- корпус трансформатора; 2-канат; 3-поплавок; 4-мембарна;
5-трубопровод соединительный; 6-основной указатель



Общий вид индикатора веса гидравлического ГИВ6-М2-1

Метрологические и технические характеристики

1 Диапазоны измерения усилий натяжения в зависимости от диаметра каната и конструкции трансформатора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Трансформатор давления	Диаметр каната, мм	Максимальные усилия натяжения, кН
3Ш 5.135.023	15; 19; 22	60; 80; 100; 125
3Ш 5.135.021	22; 25	200
	28; 32	250
	35; 38	320

2 Пределы основной допускаемой приведенной погрешности от максимального усилия, %:

- для индикаторов с трансформатором давления 3Ш 5.135.023 $\pm 4,0$
- для индикаторов с трансформатором давления 3Ш 5.135.021 $\pm 2,5$

3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры от $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ на каждые $10 ^\circ\text{C}$, %, не более

$\pm 0,5$

4 Рабочие условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69:

- температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$

для исполнения У2

от минус 50 до плюс 50

для исполнения Т2

от минус 10 до плюс 55

- относительная влажность воздуха, %

для исполнения У2

до 80 при $35 ^\circ\text{C}$

для исполнения Т2

до 100 при $35 ^\circ\text{C}$

5 Габаритные размеры и масса составных частей индикаторов приведены в таблице 2

Таблица 2

Наименование и обозначение	Габариты, мм, не более	Состав блока вторичных приборов	Масса, кг, не более
Блок вторичных приборов СНИЦ. 423311.002	850x460x160	Указатель с основной и верньерной шкалой, манометр самопишущий, пресс-бачок	20,0
СНИЦ. 423311.002-01	850x460x160	Указатель с основной шкалой, манометр самопишущий, пресс-бачок	19,0
СНИЦ. 423311.002-02	490x455x160	Указатель с основной шкалой, пресс-бачок	13,5
СНИЦ. 423311.002-09	1180x460x160	Указатель с основной шкалой, указатель с верньерной шкалой, манометр самопишущий, пресс-бачок	25,0
Трансформатор давления 3Ш 5.135.023	270x350x190		15,0
3Ш 5.135.021	205x270x140		7,0

6 Максимальное давление в гидравлической системе, МПа	1
7 Средняя наработка на отказ, ч	50000
8 Средний срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевой панели указателя индикатора веса гидравлического накаткой и типографским способом на эксплуатационную документацию.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки манометра соответствует, указанному в таблице 3.

Таблица 3

[illegible]

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение
ЗШ5.135.021 (ТД-300) ЗШ5.135.023 (ТД-150) СНИЦ. 423.311.002 СНИЦ. 423.311.002-01 СНИЦ. 423.311.002-02 СНИЦ. 423.311.002-09 СНИЦ.302640.006	Трансформатор давления Блок вторичных приборов Трубопровод
СНИЦ.423 311.001 ЗИ	Комплект запасных частей и принадлежностей согласно ведомости ЗИП Ведомость ЗИП
СНИЦ. 423.311.001 ПС	Гидравлический индикатор веса ГИВ6-М2 Паспорт
СНИЦ.423 311.001 РЭ	Гидравлический индикатор веса ГИВ6-М2
СНИЦ.406 131.001 ПС	Руководство по эксплуатации Манометр самопишущий ДМ-2001 Паспорт
СНИЦ.406 131.001 РЭ	Манометр самопишущий ДМ-2001 руководство по эксплуатации

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в технических условиях ТУ 25-7617.004-92 «Гидравлические индикаторы веса ГИВ6-М2».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к гидравлическим индикаторам веса ГИВ6-М2

ГОСТ Р 8.663-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы»;

Технические условия ТУ 25-7617.004-92 «Гидравлические индикаторы веса ГИВ6-М2».

Правообладатель

Акционерное общество «Сафоновский завод «Теплоконтроль»
(АО «Сафоновский завод «Теплоконтроль»)

ИНН 6726001460

Юридический адрес: 215503, Смоленская обл., г. Сафонов, ул. Ленинградская, д. 18

Изготовитель

Акционерное общество «Сафоновский завод «Теплоконтроль»
(АО «Сафоновский завод «Теплоконтроль»)

ИНН 6726001460

Юридический адрес: 215503, Смоленская обл., г. Сафонов, ул. Ленинградская, д. 18

Тел./факс: +7 (48142) 2-84-15, 4 26-42

E-mail: info@tcontrol.ru

Web-сайт: www.tcontrol.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Смоленской области» (ФБУ «Смоленский ЦСМ»)

Адрес: 214000, г. Смоленск, ул. Нахимсона, д. 10

тел/факс (8.481.2) 66-65-01

E-mail: csm@smolcsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312255.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

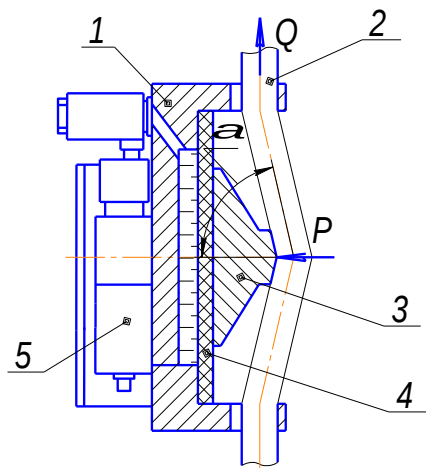
Измерители веса гидравлические электронные ГИВ-1Э

Назначение средства измерений

Измеритель веса гидравлический электронный ГИВ-1Э (далее измеритель) предназначен для измерения силы натяжения неподвижного конца талевого каната подъемных механизмов в процессе ремонта или бурения скважин.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя основан на преобразовании усилия натяжения Q (2) талевого каната преломленного между крайними опорами на корпусе (1) и средней опорой (3), опирающейся на мембрану (4), в давление в камере трансформатора и последующем непрерывном пропорциональном преобразовании датчиком давления (5) в унифицированный выходной сигнал постоянного тока (4-20) мА.



Давление в камере и усилие натяжения каната связаны зависимостью:

$P = (2Q/F) \times \cos \alpha$, где F – эффективная площадь мембраны; α – угол преломления каната.

Конструктивно измеритель состоит из трансформатора давления с датчиком давления МТ 100М, блока электронного с устройством индикации и устройства считывания и хранения информации.

Электрический сигнал с датчика давления МТ-100М поступает в процессор электронного блока, в котором происходит обработка сигнала с последующей индикацией результата измерений на устройстве индикации.

Программное обеспечение

Сведения об идентификационных данных (признаках) встроенного ПО на основе микроконтроллера.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер программного обеспечения)	Цифровой индикатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового индикатора программного обеспечения
Dinometr	Dinometr	v 0.1.0.0	27CE A5F6	CRC32

Сведения об идентификационных данных (признаках) внешнего ПО на основе компьютера.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер программного обеспечения)	Цифровой индикатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового индикатора программного обеспечения
Calibration	Calibration	v 1.0.0.0	97A06624	CRC32

Защита программного обеспечения измерителя соответствует уровню «А» защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО средства измерений в соответствии с МИ 3286-2010.

Обработка метрологических данных происходит на основе жестко определенного алгоритма без возможности его модернизации.



Общий вид измерителя веса гидравлического электронного ГИВ-1Э

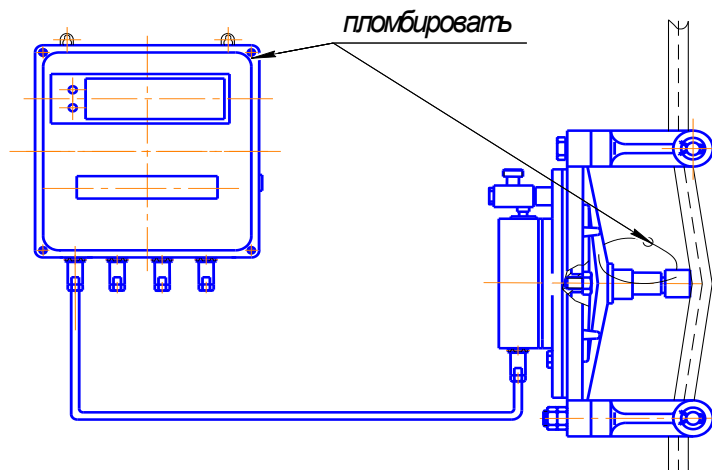


Рис. 1

Крышка блока электронного пломбируется мастичной пломбой на одном из крепежных винтов, положение упора трансформатора - навесной свинцовой пломбой (рис. 1).

Метрологические и технические характеристики

1 Диапазоны измерений силы, возникающие в точке преломления неподвижного конца талевого каната и диаметры канатов указаны в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение измерителя	Диаметр каната, мм	Диапазоны измерений силы натяжения неподвижного конца каната, кН
ГИВ-1Э	19	10-60; 10-80; 10-100
	22	10-125; 10-200
	25	10-250
	28	10-250
	32	10-300
	35	10-300
	38	10-300

2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от нормируемого диапазона измерений $\pm 2,5$

3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ на каждые $10 ^\circ\text{C}$, % от нормируемого диапазона измерений $\pm 0,5$

4 Напряжение питания постоянного тока, В $24^{+2,4}_{-3,6}$

5 Потребляемая мощность, Вт 24

6 Длина линии связи электронного блока с датчиком давления, м 15

7 Габаритные размеры и масса составных частей измерителя указаны в таблице 2

Таблица 2

Название и обозначение	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Блок электронный	250x230x75	3,0
Устройство считывания и хранения информации (УСХИ)	105x48x17	0,1
Трансформатор давления с датчиком давления МТ 100М	270x350x230	18

8 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С

блок электронный и трансформатор давления

с датчиком давления МТ 100М

от минус 40 до плюс 50

устройство считывания и хранения информации

от минус 20 до плюс 40

- относительная влажность воздуха, %

98 при 25 °С

9 Средняя наработка на отказ, ч, не менее

40000

10 Средний срок службы, лет, не менее

8

Уровень и вид взрывозащиты:

- блок электронный по ГОСТ 12.2.020, ГОСТ Р 51330.10 - [Exib] ПС

- датчик давления МТ-100М по ГОСТ Р 51330.10 – OExia ПСТ5Х

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, на лицевую панель блока электронного фотохимическим и на маркировочную табличку трансформатора гравировкой.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки измерителя соответствует указанному в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Блок электронный	СНИЦ.426 439.001	1
Трансформатор давления с датчиком давления МТ 100М	СНИЦ.423 311.005	1
Устройство считывания и хранения информации (УСХИ)	СНИЦ.426 439.002*	1
Пресс-бачок	СНИЦ.302 440.010	1
Руководство по эксплуатации «Измерители веса гидравлические электронные ГИВ-1Э»	СНИЦ.423 316.001 РЭ	1
Руководство по эксплуатации датчиков давления МТ 100М	ГКМТ 406233.091 РЭ	1
«Измерители веса гидравлические электронные ГИВ-1Э. Методика поверки»	МП СМ-003-2012	1
Комплект запасных частей и принадлежностей	СНИЦ.426 439.001 ЗИ	1
Блок питания 24 В		1
Компакт - диск	CD-R	1
* При поставке в один адрес не менее 5 измерителей допускается прилагать 1 УСХИ		

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приводятся в руководстве по эксплуатации «Измерители веса гидравлические электронные ГИВ-1Э» СНИЦ.423 316.001 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям веса гидравлическим электронным ГИВ-1Э

ГОСТ Р 8.663-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы»;

Технические условия СНИЦ.423 316.001 ТУ «Измерители веса гидравлические электронные ГИВ-1Э».

Правообладатель

Акционерное общество «Сафоновский завод «Теплоконтроль»
(АО «Сафоновский завод «Теплоконтроль»)
ИНН 6726001460
Юридический адрес: 215503, Смоленская обл., г. Сафонов, ул. Ленинградская, д. 18

Изготовитель

Акционерное общество «Сафоновский завод «Теплоконтроль»
(АО «Сафоновский завод «Теплоконтроль»)
ИНН 6726001460
Юридический адрес: 215503, Смоленская обл., г. Сафонов, ул. Ленинградская, д. 18
Тел./факс: +7 (48142) 2-84-15, 4 26-42
E-mail: info@tcontrol.ru
Web-сайт: www.tcontrol.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Смоленской области» (ФБУ «Смоленский ЦСМ»)
Адрес: 214000, г. Смоленск, ул. Нахимсона, д. 10
тел/факс (8.481.2) 66-65-01
E-mail: csm@smolcsm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312255.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» февраля 2024 г. № 431

Регистрационный № 36742-08

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости кондуктометрические лабораторные МУЛЬТИТЕСТ КСЛ

Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости кондуктометрические лабораторные МУЛЬТИТЕСТ КСЛ (далее – анализаторы) предназначены для измерения удельной электрической проводимости (УЭП) жидкостей.

Анализаторы могут измерять температуру водных сред для внесения температурной компенсации в результаты измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на измерении силы электрического тока, проходящего через анализируемую жидкость. Измерение УЭП жидкости осуществляется с помощью первичного преобразователя (кондуктометрической ячейки). На основании измеренного значения силы электрического тока и установленной константы кондуктометрической ячейки анализатор вычисляет значение УЭП анализируемой жидкости. Результаты измерения выводятся на жидкокристаллический дисплей анализатора. Анализатор позволяет выполнять пересчёт значений УЭП в значение солесодержания, а также проводить измерения УЭП с одновременным измерением температуры.

Анализатор состоит из измерительного блока, первичного преобразователя (кондуктометрической ячейки) и датчика температуры.

Общий вид измерительного блока анализатора приведён на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест для нанесения оттисков клейм или размещения наклеек приведены на рисунке 2.



Рисунок 1. Общий вид

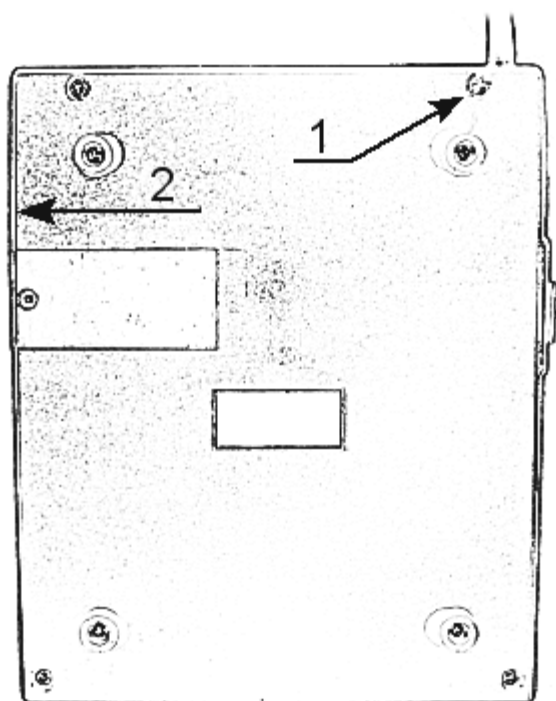


Рисунок 2. Анализатор, вид снизу: 1 - пломба изготовителя, 2 - место для нанесения оттисков клейм или размещения наклеек на боковой поверхности корпуса

Анализаторы имеют цифровой информационный выход для подключения электронно-вычислительной машины или другого аналогичного устройства.

Анализаторы выполнены с питанием:

- от сети переменного тока;
- от источника постоянного тока.

Анализаторы выпускаются в двух модификациях МУЛЬТИТЕСТ КСЛ-101 и МУЛЬТИТЕСТ КСЛ-111, отличающихся метрологическими характеристиками.

Программное обеспечение

Программное обеспечение анализаторов выполняет обработку данных, поступающих от первичных преобразователей, команд и данных, вводимых с клавиатуры, а также выполняет вывод информации на дисплей и цифровой информационный выход. Программное обеспечение записывается в постоянное запоминающее устройство микроконтроллера, возможность его изменения при помощи интерфейсов анализатора отсутствует. Программное обеспечение содержит средства обнаружения сбоев и искажений, которые нарушают целостность ПО и данных.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики анализаторов учитывается при нормировании основных и дополнительных погрешностей.

Защита программного обеспечения анализаторов осуществляется посредством исключения возможности изменения (модификации) программного обеспечения, занесённого в память микроконтроллера с помощью внешних воздействий или набора команд интерфейсов. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «А» (в соответствии с МИ 3286-2010).

Идентификационные данные программного обеспечения.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ksl.bin	KSL	13.0	61C9	16-ти битная сумма всех байт, входящих в файл кода программы

Метрологические и технические характеристики

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	
		КСЛ-101	КСЛ-111
1	Диапазон измерений УЭП, См/м	От 0 до 20 включ.	
2	Предел допускаемой основной приведенной погрешности при измерении УЭП в интервале от 0 до 1 мСм/м, $\Delta_{уэп}$, %	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$
3	Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении УЭП в интервале от 1 мСм/м до 20 См/м, $\Delta_{уэп}$, %	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$
4	Предел допускаемой дополнительной погрешности анализатора: - при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в диапазоне от 10 до 35 °С; - при изменении напряжения питания на каждые 10 В в диапазоне от 187 до 242 В	$0,5 \cdot \Delta_{уэп}$ $0,5 \cdot \Delta_{уэп}$	
5	Диапазон измеряемых значений температуры, °С	От 0 до 100 включ.	
6	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры: - в диапазоне от 0 до 60 °С включ., °С - в диапазоне св. 60 до 100 °С включ., °С	$\pm 0,2$ $\pm 0,5$	

Время установления показаний, с, не более - 10.
 Время однократного измерения, с, не более - 20.
 Показатели надёжности:
 Средний срок службы - 10 лет.
 Средняя наработка на отказ - 20000 ч.
 Требования к питанию:
 - от сети переменного тока. Сеть переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, напряжением от 187 до 242 В.
 - от источника постоянного тока. Напряжение постоянного тока (12 ± 3) В.
 - максимальная потребляемая мощность - 5 Вт.
 Габаритные размеры анализаторов, не более $(230 \times 220 \times 80)$ мм.
 Масса, не более 1,5 кг.
 Длина линии связи между первичным преобразователем и измерительным блоком должна быть от 1 до 3 м.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от 10 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на этикетку, которую крепят на нижней панели измерительного блока анализатора методом наклейки, и на титульный лист руководства по эксплуатации НПКД.421522.102 РЭ и паспорта НПКД.421522.102 ПС печатным способом.

Комплектность средства измерений

№	Наименование изделия и его обозначение	Обозначение	Количество
1	Измерительный блок *	-	1 шт.
2	Первичный преобразователь (кондуктометрическая ячейка)	-	1 шт.
3	Датчик температуры МУЛЬТИТЕСТ ДТУ	НПКД.421529.002 ТУ	1 шт.
4	Кабель для подключения ЭВМ	НПКД.421529.003 ТУ	1 шт.
5	Вставка плавкая (предохранитель) ВП 1-1	АГО.481.303 ТУ	1 шт.
6	Сетевой адаптер **	-	1 шт.
7	Паспорт	НПКД.421522.102 ПС	1 экз.
8	Руководство по эксплуатации	НПКД.421522.102 РЭ	1 экз.
9	Методика поверки (раздел 6 руководства по эксплуатации НПКД.421522.102 РЭ)	-	1 экз.
* Анализатор конкретной модификации, согласно заказу			
** Для анализатора с питанием от источника постоянного тока			

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения изложены в руководстве по эксплуатации НПКД.421522.102 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным анализаторов жидкости электрохимических лабораторных МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ

ГОСТ 22171-90 Анализаторы жидкости кондуктометрические лабораторные. Общие технические условия;

ГОСТ 8.457-2000 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей;

ТУ 4215-102-45444533-05 Анализаторы жидкости кондуктометрические лабораторные МУЛЬТИТЕСТ КСЛ. Технические условия;

НПКД.421522.102 РЭ раздел 6 «Поверка», утверждённый ФГУП «УНИИМ» в октябре 2007 г.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «СЕМИКО» (ООО НПП «СЕМИКО»)

ИНН 5402129099

Юридический адрес: 630084, г. Новосибирск, ул. Лазарева, зд. 33/1, эт. 7

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «СЕМИКО» (ООО НПП «СЕМИКО»)

ИНН 5402129099

Адрес: 630084, г. Новосибирск, ул. Лазарева, зд. 33/1, эт. 7

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

Юридический адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон: (343) 350-26-18

Факс: (343) 350-20-39

Электронная почта: uniim@uniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30005-11.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Машины для испытания конструкционных материалов «УТС 101»

Назначение средства измерения

Машины для испытания конструкционных материалов «УТС 101» (далее – машины) предназначены для измерения нормированного значения меры силы.

Описание средства измерения

Конструктивно машины состоят из модуля силозадающего и пульта управления. В свою очередь модуль силозадающий состоит из основания и подвижной рамы.

Подвижная рама представляет собой две траверсы, жестко соединенные направляющими колоннами. При этом направляющие колонны подвижной рамы проходят через направляющие стаканы, закрепленные на верхней горизонтальной плите основания, а нижняя траверса, на которой закреплена гайка ходового винта, находится внутри основания.

Движение для перемещения подвижной рамы ходовой винт получает от регулируемого электропривода.

При проведении измерений, испытываемый образец закрепляют между двух захватов. Внешний вид испытательных машин представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Внешний вид машин УТС 101-2, УТС 101-5, УТС 101-10



Рисунок 2 - Внешний вид машин UTC 101-30, UTC 101-50, UTC 101-100

Принцип действия машин основан на преобразовании нагрузки, приложенной к испытываемому образцу, датчиком тензорезисторным силоизмерительным (далее – датчик) в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально этой нагрузке. Приложенная нагрузка, создаваемая машинами, деформирует испытуемый образец, при этом производится измерение значения величины этой нагрузки и соответствующей ей величины деформации образца.

Машины в базовой комплектации содержат два измерительных канала:

- канал измерения усилия, включающий в себя тензометрический силоизмерительный датчик и преобразователь сигнала;
- канал измерения перемещения подвижной траверсы, включающий в себя оптоэлектронный преобразователь угловых перемещений (датчик перемещения) и цифровой преобразователь.

При проведении измерений, испытываемый образец закрепляют между двух захватов (приспособлений). Один захват закреплен на верхней траверсе подвижной рамы. Второй захват неподвижен и закреплен на верхней горизонтальной плите основания через тензорезисторный датчик силоизмерительной системы. Перемещение подвижной рамы вызывает воздействие на образец, а, следовательно, его деформацию вплоть до разрушения.

Пульт управления представляет собой микропроцессорный прибор, который осуществляет прием и обработку информации от датчика тензорезисторного силоизмерительного, датчика перемещения, конечных выключателей, а также вырабатывает сигналы для управления процессом испытания. На передней панели пульта управления расположены графический дисплей и клавиатура для ввода исходных данных и режимов испытания.

Машина обеспечивает:

- ввод всех параметров испытания единичного образца или серии образцов с клавиатуры в диалоговом режиме;
- испытание образца по заданному алгоритму;
- полную автоматизацию процесса испытания, включая быстрый автоматический или по команде оператора возврат траверсы в исходное положение после разрушения образца;
- математическую обработку результатов испытания;
- выдачу информации о результатах испытаний на дисплей пульта управления;
- связь с внешними устройствами.

Машины выпускаются в 6 модификациях, отличающихся наибольшим пределом измерения. Технические характеристики модификаций машин представлены в таблице 2.

По заказу машины могут иметь варианты исполнения с увеличенным рабочим ходом подвижной траверсы и высотой.

Машины могут быть укомплектованы программно-техническим комплексом (персональный компьютер, принтер, линия связи для подключения к пульту машины и программное обеспечение), устройствами измерения деформации, термокриокамерами и высокотемпературными печами.

Обозначение машин при заказе:

Машина с наибольшей нагрузкой 5 кН с точностью измерения 0,5% от измеряемой нагрузки:

"Машина «УТС 101-5 0-У». УХЛ 4.2. ТУ 4271-004-99369822-08".

Машина с наибольшей нагрузкой 10 кН с точностью измерения 1% от измеряемой нагрузки:

"Машина «УТС 101-10 1-У». УХЛ 4.2. ТУ 4271-004-99369822-08".

Машины могут применяться для проведения механических испытаний в режиме растяжения или сжатия образцов конструкционных материалов (металлы, пластмассы и др.) и изделий (трубы и др.) в производственных и исследовательских лабораториях машиностроительных и металлургических предприятий, а также предприятиях других отраслей промышленности.

Программное обеспечение

Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается на дисплее машин при их включении.

Метрологически не значимая часть программного обеспечения является сервисной частью программного обеспечения и её объём и конфигурация оговариваются при заказе.

Конструктивно машины имеют защиту встроенного программного обеспечения (ПО) от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки режима защиты микроконтроллера от чтения и записи исполняемого кода. Доступ к ПО ограничен паролями.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
TestProf I	P_1.01F	1.01F.XX*	0x885672	CRC16

*1.01F. – метрологически значимая часть ПО;

XX – метрологически не значимая часть ПО.

Метрологические и технические характеристики

Режим работы машин: растяжение или сжатие.

Основные технические характеристики машин приведены в таблице 2.

Таблица 2

Технические характеристики	Модификация машины					
	УТС 101-2	УТС 101-5	УТС 101-10	УТС 101-30	УТС 101-50	УТС 101-100
1	2	3	4	5	6	7
Наибольшая предельная нагрузка, кН	2	5	10	30	50	100
Номинальная цена единицы наименьшего разряда при измерении нагрузки, Н	0,01	0,01	0,1	0,1	0,1	1
Скорость перемещения активного захвата при рабочем ходе, мм/мин	0,1-500	0,1-500	0,1-500	0,1-500	0,1-350	0,1-350
Максимальный ход подвижной траверсы, мм, не менее	450	450	450	300	300	250
Ширина рабочего пространства, мм, не менее	255	255	255	350	350	350
Габаритные размеры, мм, не более:						
длина	800	800	800	800	800	800
ширина	500	500	500	500	500	500
высота	1600	1600	1600	2000	2000	2000
Масса, кг, не более	160	160	160	250	250	250
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,2	0,3	0,3	0,9	0,9	1,5

Предел допускаемой погрешности измерения нагрузки при прямом ходе, %, не более:
-для машин группы 0-У: $\pm 0,5\%$ от измеряемой нагрузки в диапазоне измерения от 0,01 наибольшей предельной нагрузки (НПН) до НПН;

-для машин группы 1-У : $\pm 1\%$ от измеряемой нагрузки в диапазоне измерения от 0,01 НПН до НПН.

Предел допускаемой погрешности измерения нагрузки при прямом ходе в диапазоне измерения от 0 до 0,01 НПН, %, не более:

-для машин группы 0-У: $\pm 0,5\%$ от 0,01 НПН;

-для машин группы 1-У : $\pm 1\%$ от 0,01 НПН.

Число разрядов цифрового индикатора измерителя испытательной нагрузки: 6

Цена деления единицы наименьшего разряда при измерении перемещения подвижной траверсы, мм : 0,001

Предел допускаемой погрешности измерения перемещения подвижной траверсы, мм, не более:

при перемещении от 0,1 до 50 мм $\pm 0,05$;

свыше 50 мм $\pm 0,2$.

Погрешность поддержания рабочей скорости перемещения траверсы (при нулевой или постоянной величине нагрузки), % от заданной скорости, не более: ± 5 .

Диапазон рабочих температур, °C: от плюс 10 до плюс 35.

Относительная влажность воздуха в рабочем диапазоне температур, %: от 45 до 80.

Электропитание машин производится от сети переменного тока напряжением $230 \pm 10\%$ В, частотой 50 ± 1 Гц.

Вероятность безотказной работы за 1000 часов: 0,92.

Полный средний срок службы, лет, не менее: 15.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и методом офсетной печати на табличку, прикрепляемую к корпусу машин.

Комплектность средства измерений

1. Машина для испытания конструкционных материалов «УТС 101».....1 шт.
2. Руководство по эксплуатации. ТС101.000.000 РЭ.....1 экз.
3. Инструкция оператору. ТС101.000.000-01 ИО.....1 экз.
4. Методика поверки. ТС101.000.000 МП.....1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

ТС101М.000.000РЭ «Машины для испытания конструкционных материалов «УТС 101». Руководство по эксплуатации» раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам для испытания конструкционных материалов «УТС 101»

ГОСТ 28840-90 «Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования»;

ГОСТ Р 8.663-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы»;

ТУ4271-004-99369822-08 «Машины для испытания конструкционных материалов «УТС 101».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тестсистемы» (ООО «Тестсистемы»)

ИНН 3702524018

Адрес: 153027, г. Иваново, ул. Павла Большевикова, д. 27, стр. 5

Тел/факс. (4932) 590-884, 590-885;

E-mail:abel@test-systems.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

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» февраля 2024 г. № 431

Регистрационный № 58796-14

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Радиометры альфа-бета излучения LB 2046

Назначение средства измерений

Радиометры альфа-бета излучения LB 2046 (далее радиометр) предназначены для одновременного измерения активности альфа- и бета- излучения от твердых образцов и источников.

Описание средства измерений

Радиометр является модульной системой со встроенным вычислительным устройством, графическим дисплеем, включающим сенсорную панель и блок электропитания.

Схема радиометра содержит функциональный узел, обеспечивающий разделение сигналов, обусловленных альфа- и бета-частицами. После разделения импульсов в альфа- и бета- каналах импульсы поступают на формирователи, а после них – на плату обработки и отображения информации.

Радиометр содержит сцинтилляционный детектор на кристалле ZnS диаметром 60 мм с 30 мм свинцовой защитой вокруг кристалла и зоны измерения.

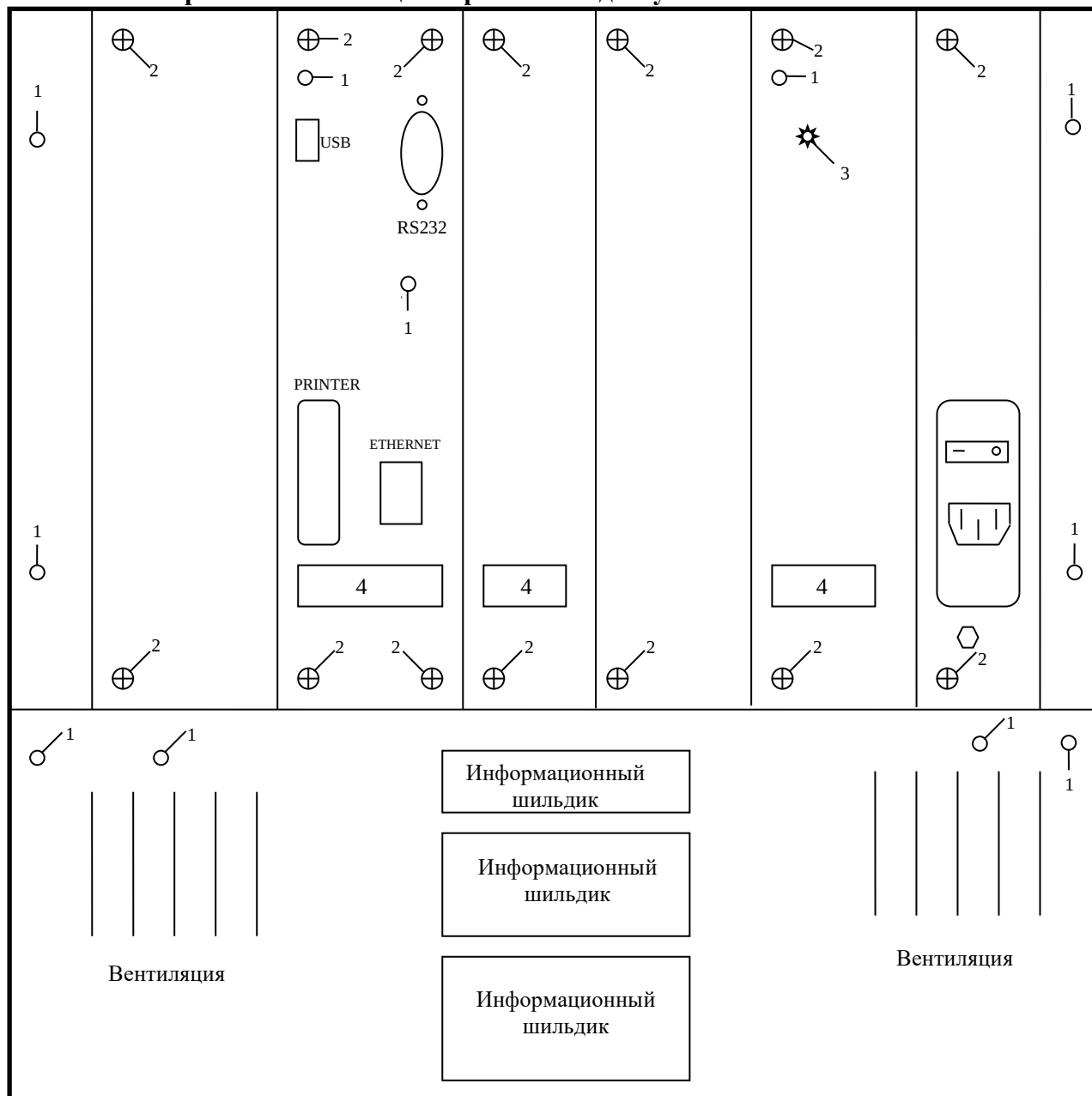
Радиометр имеет возможность измерять альфа- и бета- излучение как одновременно, так и по отдельности. Входящее в состав радиометра ПО позволяет на основе измерений скорости счета рассчитывать активность альфа- и бета- излучающих радионуклидов, содержащихся в твердых образцах и источниках различных типов.

Внешний вид радиометра представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид радиометра

Схема пломбировки от несанкционированного доступа



1 – крепежные винты; 2 – пломбируемые винты;
3 – светодиодная лампа; 4 – ручка для изъятия панели.

Программное обеспечение

Конструкция радиометра исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное программное обеспечение (ПО) радиометра и измерительную информацию.

Номер версии (идентификационный номер) встроенного ПО: v 2.14.

ПО «ЛСРМ-2046» предназначено для управления радиометром с помощью внешнего компьютера.

Идентификационные данные ПО «ЛСРМ-2046» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения о ПО «ЛСРМ-2046»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
LSRM2046.exe	1.0	B68A95C8C09B49E8EBF0CAFF5A8BC7A	MD5

ПО «ЛСРМ-2046» не оказывает влияния на метрологические характеристики радиометра. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень защиты «средний».

Метрологические и технические характеристики

В таблице 2 указаны метрологические и технические характеристики радиометра

Таблица 2

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Тип детектора	Сцинтилляционный на кристалле ZnS (Ag)
Тип детектора антисовпадений	Пластиковый сцинтилляционный
Площадь детектора, мм ² , не менее	2800
Диаметр детектора, мм, не менее	60
Толщина детектора, мкм, не менее	300
Максимальное количество сохраненных результатов измерения в памяти радиометра	4000
Диапазон регистрируемых энергий по альфа-излучению, МэВ	от 3,0 до 9,6
Диапазон регистрируемых энергий по бета-излучению, МэВ	от 0,125 до 2,2
Диапазон измерения скорости счета бета-излучающих нуклидов, имп/с	от 10 ⁻¹ до 5·10 ⁴
Диапазон измерения скорости счета альфа-излучающих нуклидов, имп/с	от 10 ⁻¹ до 10 ⁴
Типовой фон альфа-канала при мощности дозы внешнего гамма-излучения 0,2 мкЗв/ч, имп/с, не более	0,01
Типовой фон бета-канала при мощности дозы внешнего гамма-излучения 0,2 мкЗв/ч, имп/с, не более	0,7
Минимально измеряемая активность бета-излучения при времени измерения 3600 с, для твердых ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y источников типа 1СО, Бк, не более	0,01
Минимально измеряемая активность альфа-излучения при времени измерения 3600 с, для твердых ²³⁹ Pu источников типа 1П9, Бк, не более	0,002
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активности бета излучения, %	±18
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активности альфа излучения, %	±18
Тип интерфейса передачи данных в компьютер	RS232/USB и Ethernet

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Максимальный диаметр пробы, мм,	60
с адаптером, мм,	100
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Рабочие условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 40
- относительная влажность, %, не более	от 0 до 95
- атмосферное давление, кПа	от 86 до 106
Габариты, мм, не более (длина×ширина×высота)	250×270×330
Масса, кг, не более	9
Масса при установке свинцовой защиты 30 мм вокруг зоны измерения, кг, не более	15
Питание от сети переменного тока, В	от 190 до 260,
Частота, Гц	50-60
Потребляемая мощность, В·А, не более	45
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	8500
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на заднюю панель радиометра в виде наклейки, а также на титульный лист паспорта LB 2046 ПС и руководства по эксплуатации LB 2046 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность радиометра представлена в таблице 3

Таблица 3

Назначение	Обозначение	Кол-во, шт.
1. Радиометр альфа-бета излучения со встроенным сцинтилляционным детектором с ФЭУ	LB 2046	1
2. Персональный компьютер*	ПК	1
3. Провода питания/передачи данных	-	3
4. Подложки для образцов	-	10
4. Радиометр альфа-бета излучения LB 2046. Руководство по эксплуатации	LB 2046 РЭ	1
5. Радиометр альфа-бета излучения LB 2046. Паспорт	LB 2046 ПС	1
6. Радиометр альфа-бета излучения LB 2046. Методика поверки	LB 2046 МП	1
7. ПО для работы на ПК на диске	ЛСРМ-2046	1
8. Руководство пользователя ПО	LSRM-2046 ПО	1

* Примечание - поставляется по требованию заказчика

Сведения о методах (методиках) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации на радиометр «Радиометр альфа-бета излучения LB 2046. Руководство по эксплуатации LB 2046 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к радиометру альфа-бета излучения LB 2046

ГОСТ 8.040-84. ГСИ. Радиометры загрязненности поверхностей бета-активными веществами. Методика поверки;

ГОСТ 8.033-96. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников;

Радиометр альфа-бета излучения LB 2046. Методика поверки LB 2046 МП.

Правообладатель

Фирма Berthold GmbH&Co., Германия

KG Calmbacher Strasse 22, P.O. Box 100 163, D-75312 Bad Wildbad, Germany.

Изготовитель

Фирма Berthold GmbH&Co., Германия

KG Calmbacher Strasse 22, P.O. Box 100 163, D-75312 Bad Wildbad, Germany.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И.Забабахина» (ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И.Забабахина»)

Адрес: 456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул. Васильева, д. 13, а/я 245

Тел. (351-46) 5-59-70; факс (351-46) 5-59-70

E – mail: omit@vniitf.ru.

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30086-11.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» февраля 2024 г. № 431

Регистрационный № 74644-19

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппараты высоковольтные испытательные СКАТ-M100B

Назначение средства измерений

Аппараты высоковольтные испытательные СКАТ-M100B (далее - аппараты) предназначены для генерирования и измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы номинальной частотой 50 Гц при проведении испытаний трансформаторного масла и других жидких диэлектриков по ГОСТ 6581-75.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратов основан на преобразовании напряжения переменного тока питающей однофазной сети с помощью повышающего высоковольтного трансформатора, установленного в первичной цепи, в высокое напряжение переменного тока с последующим аналого-цифровым преобразованием и выводом на цифровой индикатор среднеквадратического значения высокого напряжения переменного тока в момент возникновения пробоя в жидком диэлектрике при малом времени существования пробоя.

Измерение выходного напряжения осуществляется с отводов вторичных обмоток высоковольтного трансформатора, с которых сигналы, пропорциональные выходному напряжению, поступают на аналого-цифровой преобразователь (АЦП), компараторы тока, блок математической обработки и далее на цифровой индикатор, на котором отображаются данные о значении напряжения, соответствующие произошедшему пробоему диэлектрика, время до окончания испытания, количество испытаний, расчетное среднее значение напряжения, расчетное значение среднеквадратичного отклонения и расчетное значение коэффициента вариации после завершения испытаний.

Функционально аппарат состоит из единого блока, который содержит встроенный преобразователь высокого напряжения, встроенные измерители высокого напряжения, измеритель – компаратор тока, регулятор выходного напряжения, индикатор выходного напряжения, встроенный принтер, столик для размещения и перемешивания пробы, секундомер (таймер), органы управления и блокировки.

Аппарат выполнен в стальном корпусе с последующей окраской порошковым методом, часть компонентов состоит из пластмассы. Материалы изоляции высоковольтного трансформатора – трансформаторное масло и пластмасса. Образец с жидким диэлектриком помещается в испытательную емкость – кювету объемом 400 мл. Доставка образца в зону высоковольтных электродов и перемешивание образца осуществляется с помощью диэлектрического подъемного столика. Зона высоковольтных электродов защищена дверцей со стеклянным окном и блокировочным контактом, исключающих попадание оператора под высокое напряжение. Боковые поверхности корпуса снабжены вентиляционными отверстиями. Для исключения изменений, возникающих в образце вследствие образования высоковольтной дуги при пробое, аппарат имеет малое время отключения высоковольтной дуги. Рабочее положение аппарата - горизонтальное.

В конструкции аппарата реализована схема защиты от перенапряжения.

В аппарате предусмотрены специальные меры, обеспечивающие безопасность проведения работ. К ним относятся:

- 1) блокировка подачи высокого напряжения на объект испытания при открытой дверце высоковольтной зоны;
 - 2) двойное автоматическое отключение при пробое образца;
 - 3) ручное аварийное отключение при помощи кнопки подачи питания;
 - 4) индикация наличия высокого напряжения на лицевой панели аппарата;
 - 5) наличие звуковой сигнализации при окончании испытания.
- аппарата;
- 6) наличие звуковой сигнализации при окончании испытания.

Общий вид аппаратов высоковольтных испытательных СКАТ-М100В с указанием места пломбировки и места нанесения знака поверки представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид аппаратов высоковольтных испытательных СКАТ-М100В

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) микропрограммное «СКАТ-М100В» реализовано аппаратно и является метрологически значимым.. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния микропрограммного ПО. Встроенное микропрограммное ПО управляет настройками интерфейса аппарата и предназначено для удобства работы персонала.

Внешнее ПО «СКАТ-М100В.exe» устанавливается на персональный компьютер и предназначено для сбора информации с измерительной части аппарата, хранения и представления пользователю в удобном виде для дальнейших расчетов.

Внешнее ПО «СКАТ-М100В.exe» не является метрологически значимым.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Внешнее ПО
Идентификационное наименование ПО	СКАТ-M100B	СКАТ-M100B.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.00	не ниже 5.00
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока номинальной частотой 50 Гц, кВ	от 10,0 до 100,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока номинальной частотой 50 Гц, %	2,5
Количество задаваемых автоматических измерений для одной пробы диэлектрика	от 1 до 6
Дискретность значений напряжения при измерении, кВ	0,1

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - номинальная частота переменного тока, Гц - мощность, потребляемая аппаратом от сети переменного тока, не более, кВт	220±22 50 0,2
Ток отключения при пробое, мА, не более	4
Время отключения при пробое, мкс, не более	100
Продолжительность горения дуги при пробое трансформаторного масла, мкс, не более	100
Настраиваемая скорость подъёма выходного испытательного напряжения, кВ/с	0,5; 1; 2; 5
Программируемая задержка между измерениями с шагом 1 минута, мин	от 0 до 9
Автоматическое ограничение максимального выходного испытательного напряжения на уровнях, кВ	60, 70, 80, 90, 100
Максимальное время работы в циклическом режиме	8 часов с последующим отключением на 1 час
Габаритные размеры мм - высота - ширина - длина	370±10 470±10 315±10

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг	41±1
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре +25 °C, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +1 до +35 80 от 84,0 до 106,7
Степень защиты от внешних воздействий	IP53

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом, на лицевую панель аппарата - методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность аппаратов высоковольтных испытательных СКАТ-М100В

Наименование	Обозначение	Количество
Аппарат высоковольтный испытательный СКАТ-М100В	СТСК.411722.009	1 шт.
Ёмкость измерительная 400 мл	-	1 шт.
Кабель сетевой 250 В, 10 А, 1,8 м (5 м*)	-	1 шт.
Провод заземления, 1,5 м	-	1 шт.
Кабель USB, 1,8 м	-	1 шт.
Диск с программным обеспечением, методикой поверки, копией свидетельства об утверждении типа средств измерений	CD	1 шт.
Шаблон - калибр	-	1 шт.
Ключ гаечный 8х10	Ключ 7811-0003 П С 1 Х9 ГОСТ 2839-80	1 шт.
Вставка плавкая ВП-2Б-3,15А		1 шт.
Паспорт	СТСК.411722.009 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	СТСК.411722.009 РЭ	1 экз.
Методика поверки	СТСК.411722.009 МП	1 экз.
Примечание: *- поставляется по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратам высоковольтным испытательным СКАТ-М100В

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

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования;

СТСК.411722.009 ТУ Аппараты высоковольтный испытательный СКАТ-М100В. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод промышленного оборудования СКАТ» (ООО «ЗПО СКАТ»)

ИНН 3444130328

Юридический адрес: 400040, г. Волгоград, ул. им. Поддубного, д. 37, оф. 202

Телефон (факс): (8442) 26-99-94

E-mail: st@skat-v.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод промышленного оборудования СКАТ» (ООО «ЗПО СКАТ»)

ИНН 3444130328

Юридический адрес: 400040, г. Волгоград, ул. им. Поддубного, д. 37, оф. 202

Телефон (факс): (8442) 26-99-94

E-mail: st@skat-v.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры электронные, модели DT-501, DT-623, DT-624

Назначение средства измерений

Термометры электронные, модели DT-501, DT-623, DT-624 предназначены для измерения температуры тела человека.

Описание средства измерений

Принцип действия термометров электронных, моделей DT-501, DT-623, DT-624 основан на зависимости сопротивления чувствительного элемента от температуры, что приводит к пропорциональному изменению напряжения измерительной схемы, к которой подключен чувствительный элемент. Далее напряжение преобразуется в цифровой код и выводится на экран жидкокристаллического дисплея.

Термометры электронные, модели DT-501, DT-623, DT-624 состоят из пластикового корпуса с металлическим наконечником, внутри которого находится чувствительный элемент. На лицевой стороне корпуса находятся экран жидкокристаллического дисплея и кнопка включения/выключения термометра.

В термометрах имеется функция автоматического отключения питания после окончания измерения. Питание осуществляется от внутреннего элемента питания.

Термометры электронные, модели DT-501, DT-623, DT-624 имеют различную форму, цветовое решение и элементы оформления корпуса. Термометры в зависимости от модели изготовлены с жестким (модель DT-501) и гибким наконечником (модели DT-623, DT-624).

Общий вид термометров электронных, моделей DT-501, DT-623, DT-624 представлен на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Модель DT-501



Рисунок 2 – Модель DT-623



Рисунок 3 – Модель DT-624

Пломбирование термометров электронных, моделей DT-501, DT-623, DT-624 не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Термометры электронные, модели DT-501, DT-623, DT-624 имеют встроенное программное обеспечение, размещенное внутри неразъемного корпуса, которое используется для проведения и обработки информации, полученной в процессе проведения измерения.

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

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от +32,0 до +43,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры тела, °C	$\pm 0,1$
Дискретность отсчета, °C	0,1

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: DT-501 (ширина×высота×глубина) DT-623 ширина×высота×глубина) DT-624 (без держателя) ширина×высота×глубина)	20,9×140,8×11,0 152,9×24,2×13,8 23,1×141,9×13,2
Масса, (с установленным элементом питания), г, не более: DT-501 DT-623 DT-624 (без держателя)	11,3 13,2 13,8
Условия эксплуатации: температура, °C относительная влажность, %, не более	от +10 до +43 100

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус термометра методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр электронный, модель DT-501, модель DT-623 в составе:		
Основной блок в корпусе	-	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Элемент питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Гарантийная карта	-	1 шт.
Индивидуальная упаковка	-	1 шт.
Термометр электронный, модель DT-624, в составе:		
Основной блок в корпусе	-	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Держатель в вариантах исполнения: - Лягушка - Корова - Утка	-	1 шт.
Элемент питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Гарантийная карта	-	1 шт.
Индивидуальная упаковка	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам электронным, моделей DT-501, DT-623, DT-624

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

Техническая документация A&D Company Limited, Япония.

Изготовитель

A&D Company, Limited, Япония,

Адрес: 3-23-14, Higashi-Ikebukuro, Toshima-ku, Tokyo, 170-0013, Japan

Производственные площадки:

A&D Company, Limited, Япония

Адрес: 1-243 Asahi, Kitamoto-shi, Saitama-ken, 364-8585 Japan

Vega Technologies Inc., Китай

Адрес: №505, Shengping Mid.Road, Yangwu, Dalang Town, 523789, Dongguan City, Guangdong Province, P.R. China

Cotronic Technology Ltd., Китай

Адрес: Floor 4-6, Block 7, West of Zhoushi Road, Xixiang Street, Baoan Zone, Shenzhen, Guangdong, China

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

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

Тел./факс: +7 (495) 437-56-33/+7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Web-сайт: www.vniiofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» февраля 2024 г. № 431

Регистрационный № 79145-20

Лист № 1
Всего листов 38

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты мер для дефектоскопии АЗ-НК

Назначение средства измерений

Комплект мер дефектоскопических АЗ-НК (далее по тексту комплект мер) предназначен для воспроизведения и (или) хранения физической величины заданных геометрических размеров мер и искусственных дефектов.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекта мер основан на воспроизведении заданных геометрических размеров мер и искусственных дефектов. Комплект мер применяется для настройки дефектоскопов, комплексов и систем (при применении в качестве основного средства поверки дефектоскопа ультразвукового УСД-50) и поверки, калибровки (при применении в качестве основного средства поверки рабочего эталона 1 разряда по приказу №2842 Росстандарта РФ от 29.12.2018 г).

Комплект мер состоит из мер:

- СО-1; СО-1Р (рисунок 1)
- СО-2; СО-2Р; СО-3Р; V1 (рисунок 2)
- СО-3 (рисунок 3)
- V2; V2/25; МД2-0-1; МД 2-0-2 (рисунок 4)
- СО-4.1 (рисунок 5)
- СО-4.2 (рисунок 6)
- ФР-1; ФР-2 (рисунок 7)
- КСО-2; КУСОТ; КМД-4У (рисунок 8)
- ОСО 32.008-09 №1 (рисунок 9)
- ОСО 32.008-09 №2 (рисунок 10)
- ОСО 32-006-2002 (рисунок 11)
- НО-ПП.01; НО-ПП.02; НО-ПП.05 (рисунок 12)
- НО-ППУ.02; НО-ППУ.05 (рисунок 13)
- НО-ФТ.02; НО-ФТ.05 (рисунок 14)
- НО-ЛТ.Х.00; НО-ЛТ.Х.02; НО-ЛТ.Х.04 (рисунок 15).

Мера СО-1 (рисунок 1а) представляет собой изделие в виде параллелепипеда с цилиндрическими сквозными отверстиями на боковой поверхности, расположенных на разных расстояниях от рабочей поверхности, отверстиями и пазами для определения разрешающей способности, и пазом для определения погрешности глубиномера.

Мера СО-1Р (рисунок 1б) представляет собой изделие в виде параллелепипеда с цилиндрическими сквозными отверстиями на боковой поверхности, расположенных на разных расстояниях от рабочей поверхности.

Меры СО-2 (рисунок 2а); СО-2Р (рисунок 2б); СО-3Р (рисунок 2в); V1 (рисунок 2г); МД 2-0-1 и МД 2-0-2 (рисунок 4б) представляют собой изделие в виде параллелепипеда с цилиндрическими сквозными отверстиями на боковой поверхности, служащие отражателем ультразвуковых волн. Меры СО-3Р и V1 имеют радиусную часть (скругленный угол). На

боковой поверхности мер нанесены шкалы, необходимые для определения точки и угла ввода ультразвуковой волны.

Меры V2 и V2/25 (рисунок 4а) представляют собой изделие в виде бруска треугольной формы. В мере имеется цилиндрическое сквозное отверстие на боковой поверхности, служащее отражателем ультразвуковых волн. На боковой поверхности мер нанесены шкалы, необходимые для определения точки и угла ввода ультразвуковой волны.

Меры СО-3 (рисунок 3) представляют собой изделие в половину цилиндра. На боковой поверхности меры нанесена шкала, необходимая для определения точки ввода ультразвуковой волны.

Мера СО-4.1 (рисунок 5) представляет собой изделие в виде бруска со скошенной гранью, на которой нанесены два параллельных паза с изменяющейся глубиной.

Мера СО-4.2 (рисунок 6) представляет собой изделие в виде параллелепипеда с нанесенным на нем дефектами в виде сегментных отражателей.

Меры ФР-1 и ФР-2 (рисунок 7) представляют собой изделия в виде параллелепипеда, с цилиндрическими сквозными отверстиями на боковой поверхности, служащие отражателем ультразвуковых волн. Мера ФР-1 имеет радиусную часть (скругленный угол). На боковой поверхности мер нанесены шкалы, необходимые для определения параметров ввода ультразвуковой волны.

Меры КСО-2; КУСОТ; КМД-4У (рисунок 8) представляют собой изделия в виде прямых цилиндров различных по высоте, ограниченных двумя плоскими поверхностями: рабочей и донной. На мерах КСО-2 и КМД-4У со стороны донной поверхности имеется искусственный дефект, выполненный в виде плоскодонного отражателя.

Меры ОСО 32.008-09 №1 (рисунок 9) представляют собой изделие в виде пластины, одна сторона которой имеет ступенчатую форму. Искусственные дефекты выполнены в виде плоскодонных отражателей, расположенных на донной поверхности меры по центру ступенек.

Меры ОСО 32.0080-09 №2 (рисунок 10) представляют собой изделие в виде пластины, одна сторона которой имеет V-образную форму. Искусственные дефекты выполнены в виде плоскодонных отражателей, расположенных на одной из сторон V-образной формы и на срезе противоположной стороны.

Меры ОСО 32-006-2002 (рисунок 11) представляют собой изделие в половину цилиндра, одна сторона которого имеет выточку прямоугольной формы. Искусственный дефект выполнен в виде сквозного отверстия, расположенного на одной из сторон прямоугольной выточки.

Мера НО-ПП.01 (рисунок 12) представляет собой изделие в виде параллелепипеда, с пазом прямоугольной формы, нанесенным на рабочую (донную) поверхность и служащий отражателем ультразвуковых волн.

Мера НО-ПП.02 (рисунок 12) представляет собой изделие в виде параллелепипеда, с плоскодонным отражателем, нанесенным на донную поверхность и служащий отражателем ультразвуковых волн.

Мера НО-ПП.05 (рисунок 12) представляет собой изделие в виде параллелепипеда, с двумя зарубками равных размеров, нанесенных на рабочую и донную поверхности и служащих отражателями ультразвуковых волн.

Мера НО-ППУ.02 (рисунок 13) представляет собой изделие в виде параллелепипеда со скошенными под углом гранями с расположенными на них плоскодонными отражателями.

Мера НО-ППУ.05 (рисунок 13) представляет собой изделие в виде параллелепипеда со скошенным под углом гранью и расположенной на нем зарубкой и плоскодонным отражателем.

Мера НО-ФТ.02 (рисунок 14) представляет собой изделие в виде фрагмента трубы с расположенным на ней плоскодонным отражателем.

Мера НО-ФТ.05 (рисунок 14) представляет собой изделие в виде фрагмента трубы с расположенным на ней зарубкой.

Меры НО-ЛТ.Х.00; НО-ЛТ.Х.02; НО-ЛТ.Х.04 (рисунок 15) представляют собой изделие в виде пластины, одна сторона которой имеет ступенчатую форму.

На мере НО-ЛТ.Х.02 искусственные дефекты выполнены в виде плоскодонных отражателей, расположенных на донной поверхности меры по центру ступенек.

На мере НО-ЛТ.Х.04 искусственные дефекты выполнены в виде сквозных цилиндрических отверстий.

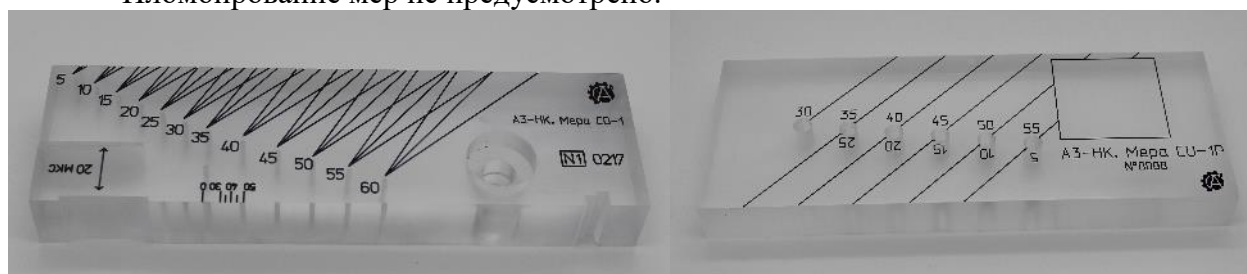
Меры СО-1; СО-1Р изготавливаются из органического стекла по ГОСТ 17622-72.

Меры СО-2; СО-2Р; СО-3; СО-3Р; V1; V2; V2/25; СО-4.1; СО-4.2; МД 2-0-1; МД 2-0-2; ФР-1; ФР-2; ОСО 32.008-09; ОСО 32-006-2002; НО-ПП.01; НО-ПП.02; НО-ПП.05; НО-ППУ.02; НО-ППУ.05; НО-ФТ.02; НО-ФТ.05; НО-ЛТ.Х.00; НО-ЛТ.Х.02; НО-ЛТ.Х.04 изготавливаются из стали 3 по ГОСТ 380-2005 из стали 20 и 45 по ГОСТ 1050-2013, из стали 40Х13 и 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-2014, из алюминиевого сплава Д16Т по ГОСТ 4784-97, из медно-цинкового сплава марки Л63 по ГОСТ 15527-2004.

Меры КСО-2 изготавливаются из прутков алюминиевого сплава марки Д16 по ГОСТ 4784-97 в закаленном и естественно состаренном состоянии (Д16Т).

Меры могут поставляться как комплектом, так и отдельными мерами, в зависимости от потребностей пользователя.

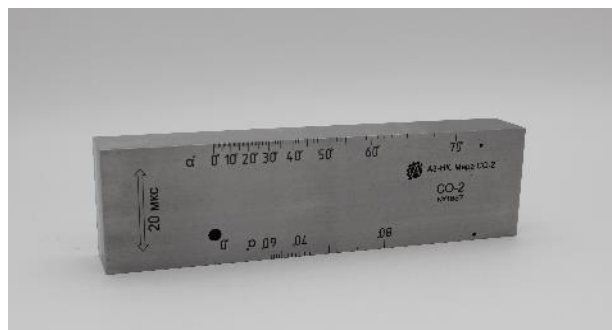
Пломбирование мер не предусмотрено.



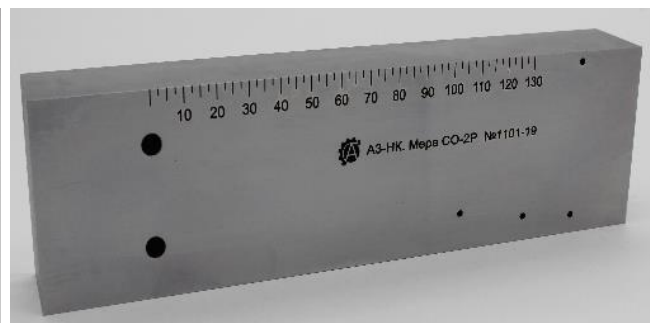
а) Мера СО-1

б) Мера СО-1Р

Рисунок 1 – Общий вид мер СО-1; СО-1Р



а) мера СО-2



б) мера СО-2Р



в) мера СО-3Р





г) мера V1

Рисунок 2 – Общий вид мер CO-2; CO-2P; CO-3P; V1

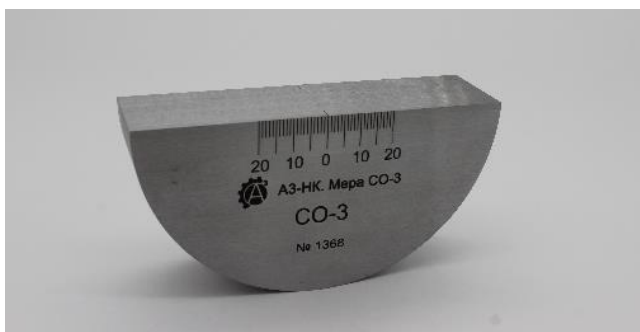


Рисунок 3 – Общий вид мер CO-3



а) мера V2 и V2/25



б) МД 2-0-1 и МД 2-0-2

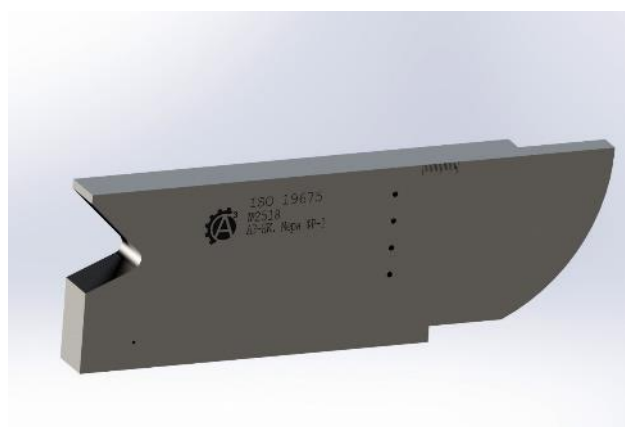
Рисунок 4 – Общий вид мер; V2; V2/25; МД2-0-1; МД 2-0-2



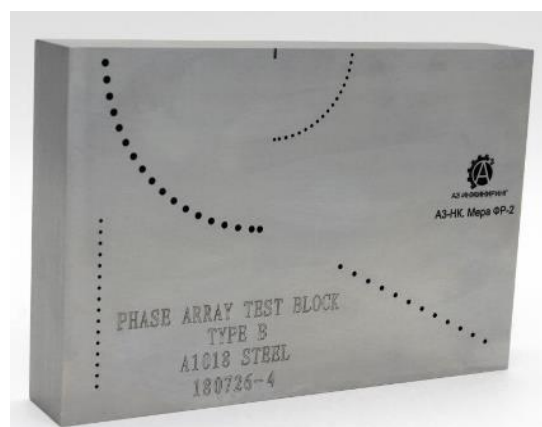
Рисунок 5 – Общий вид мер CO-4.1



Рисунок 6 – Общий вид мер СО-4.2



а) мера ФР1

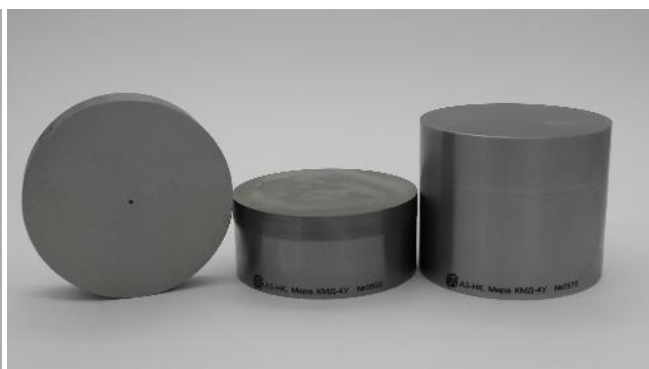


б) мера ФР-2

Рисунок 7 – Общий вид мер ФР-1 и ФР-2



а) меры КСО-2



б) меры КМД-4У



в) меры КУСОТ

Рисунок 8 – Общий вид мер КСО-2; КУСОТ; КМД-4У

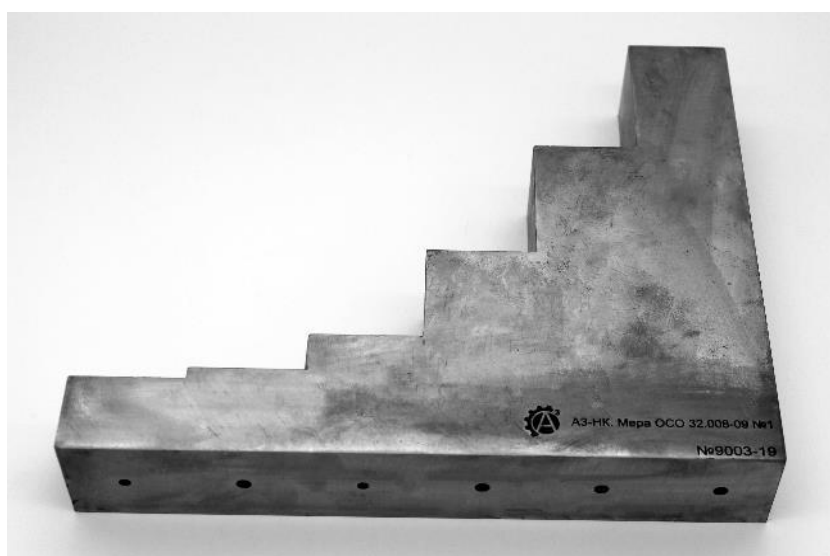


Рисунок 9 – Общий вид мер ОСО 32.008-09 №1

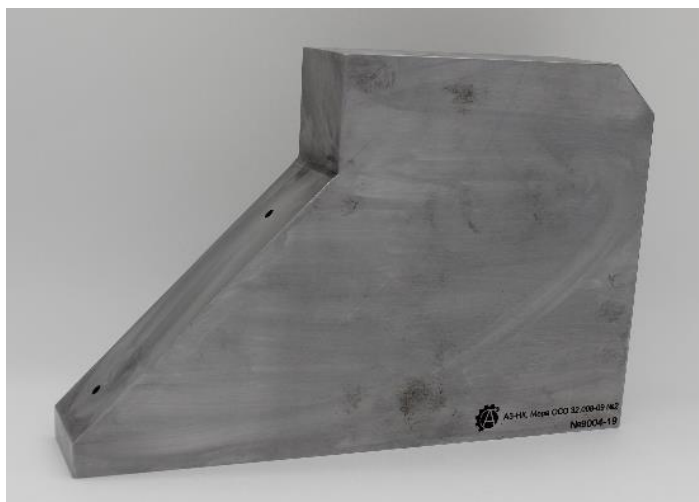


Рисунок 10 – Общий вид мер ОСО 32.008-09 №2



Рисунок 11 – Общий вид мер ОСО 32-006-2002



а) мера НО-ПП.01

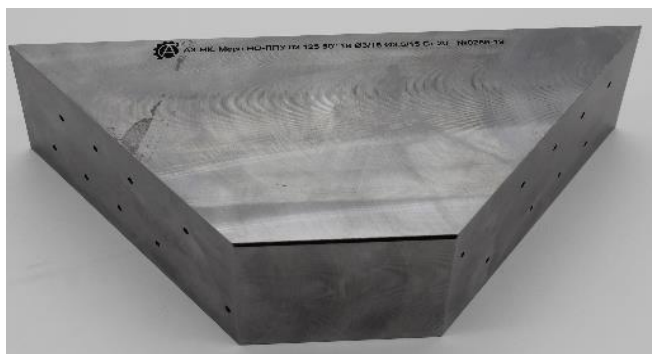


б) мера НО-ПП.05

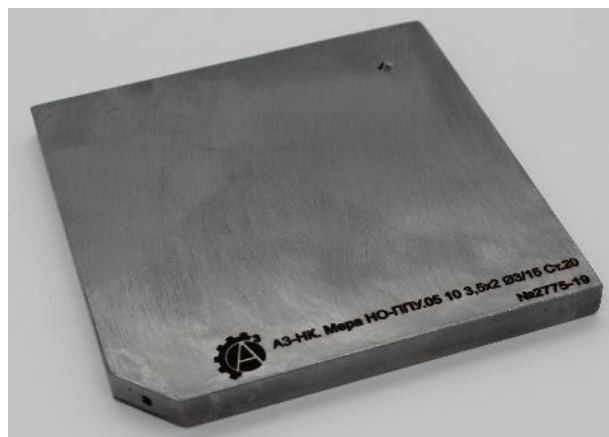


в) мера НО-ПП.02

Рисунок 12 – Общий вид мер НО-ПП.01; НО-ПП.02; НО-ПП.05



а) мера НО-ППУ.02

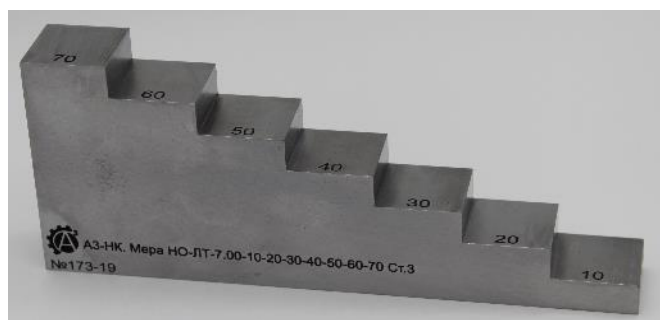


б) мера НО-ППУ.05

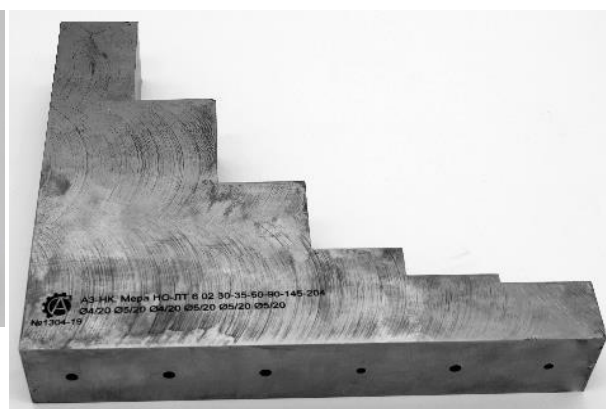
Рисунок 13 – Общий вид мер НО-ППУ.02; НО-ППУ.05



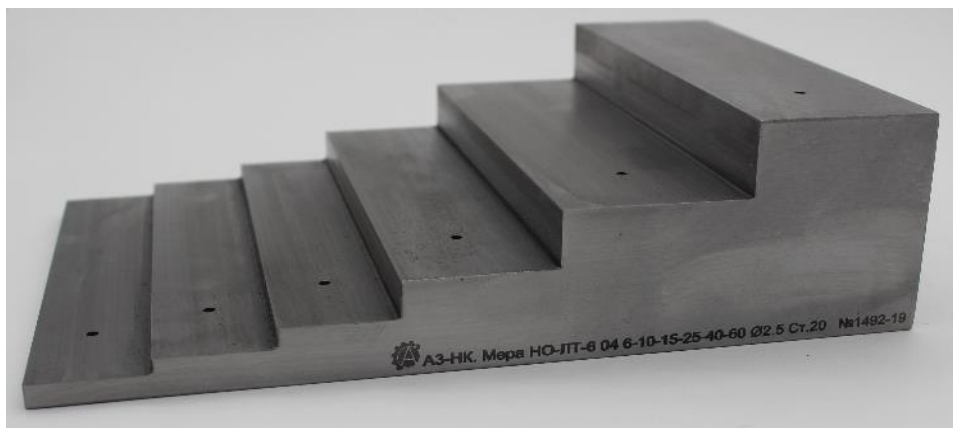
Рисунок 14 – Общий вид мер НО-ФТ.02; НО-ФТ.05



а) мера НО-ЛТ.Х.00



б) мера НО-ЛТ.Х.02



в) мера НО-ЛТ.Х.04

Рисунок 15 – Общий вид мер НО-ЛТ.Х.00; НО-ЛТ.Х.02; НО-ЛТ.Х.04

Программное обеспечение

отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Мера СО-1	
Номинальное значение и допускаемое отклонение толщины меры, мм	30,00 _{-0,24}
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	79,0±0,3
Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от паза 3 до рабочей поверхности 3, мм	27,00 _{-0,21}
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2, мм	
- до паза 1	5 ^{+0,3}
- до паза 2	7,50 ^{+0,36}
Номинальное значение и допускаемое отклонение ширины паза 1 и 2, мм	5,0±0,3
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметров искусственных дефектов, мм:	
- искусственный дефект ИД1	15,0 ±0,3
- искусственный дефект ИД2	20,0 ±0,3
- искусственный дефект ИД3	30,0 ±0,3
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметров искусственных дефектов ИД4 – ИД16, мм	2±0,3
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственных дефектов ИД1, ИД2, ИД3, мм	50,0 ±0,3
Диапазон номинальных значений расстояния от рабочей поверхности 1 до центров искусственных дефектов ИД4 – ИД16, мм	от 5 до 65

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины меры, высоты меры, расстояния от паза 3 до рабочей поверхности 3, расстояния от рабочей поверхности 2 до рабочей поверхности 3, расстояния от рабочей поверхности 2 до паза 1 и 2, ширины паза 1 и 2, расстояния от грани 1 до паза 1, диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД16, расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственных дефектов ИД1 – ИД16, расстояния от грани 1 до центра искусственных дефектов ИД1 – ИД16, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с	2760 ±148
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±30
Мера СО-1Р	
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	105,00 ±0,15
Номинальное значение и допускаемое отклонение толщины меры, мм	27,00 -0,21
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД6, мм	10±0,3
Диапазон номинальных значений расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственных дефектов ИД1 – ИД6, мм	от 38 до 54

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры, диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД6, расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственных дефектов ИД1 – ИД6, расстояния от грани 1 до центра искусственных дефектов ИД1 – ИД6, мм	$\pm 0,1$
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с	2760 ± 148
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30
Мера СО-2	
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	$59,0_{-0,3}$
Номинальное значение и допускаемое отклонение толщины меры, мм	$29,00_{-0,21}$
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм - искусственный дефект ИД1 - искусственный дефект ИД2 - искусственный дефект ИД3	$6,00^{+0,03}$ $2,00^{+0,25}$ $2,00^{+0,25}$
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1, мм	$44,0 \pm 0,3$
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД2, мм	$8,0 \pm 0,3$
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД3, мм	$3 \pm 0,3$
Смещение базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1, мм	$\pm 0,1$
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2, мм	$25,98 \pm 0,15$
Положение и допускаемое отклонение рисков шкалы относительно базовой риски, мм: - для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 меры - для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 2 меры	$44 \cdot \operatorname{tg} \alpha \pm 0,2$ $15 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 60^\circ) \pm 0,2$ где α - значение угла ввода, соответствующее данной риске, °
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, диаметров искусственных дефектов, расстояний до центров искусственных дефектов, расстояний от проекции центров искусственных дефектов до базовых рисков шкал и положения рисков шкал относительно базовых рисков, мм	$\pm 0,1$

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30
Мера СО-2Р	
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	59,00 _{-0,16}
Номинальное значение и допускаемое отклонение толщины меры, мм	29,00 _{-0,21}
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	
- искусственный дефект ИД1	6,00 ^{+0,30}
- искусственный дефект ИД2	6,00 ^{+0,30}
- искусственный дефект ИД3	2,00 ^{+0,25}
- искусственный дефект ИД4	2,00 ^{+0,25}
- искусственный дефект ИД5	2,00 ^{+0,25}
- искусственный дефект ИД6	2,00 ^{+0,25}
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1, мм	
- до центра искусственного дефекта ИД1	44,00 _{-0,12}
- до центра искусственного дефекта ИД2	15,0 ±0,1
- до центра искусственного дефекта ИД3	3,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2, мм	
- до центра искусственного дефекта ИД4	6,0 ±0,1
- до центра искусственного дефекта ИД5	8,0 ±0,1
- до центра искусственного дефекта ИД6	12,0 ±0,1
Смещение базовой риски шкалы 1 и шкалы 2 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1, мм	±0,1
Положение и допускаемое отклонение рисков шкалы 1 относительно базовой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры, мм	L ±0,2 где L – номинальное значение на шкале, мм
Положение и допускаемое отклонение рисков шкалы 2 относительно базовой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры, мм	44·tgα ±0,2 где α - значение угла ввода, соответствующее данной риске, °
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры, диаметров искусственных дефектов, расстояний до центров искусственных дефектов и положения рисков шкал относительно базовых рисков, мм	± 0,1

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30
Мера СО-3	
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра меры, мм	110,00 _{-0,23}
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	55,0 _{-0,2}
Смещение нулевой риски от оси симметрии меры по рабочей поверхности меры, мм	±0,1
Положение и допускаемое отклонение рисков относительно нулевой риски по рабочей поверхности меры, мм	L ±0,15 где L – номинальное значение на шкале, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра и высоты меры, смещения нулевой риски и положения рисков шкалы относительно нулевой риски, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30
Мера СО-3Р	
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	59,00 _{-0,15}
Номинальное значение и допускаемое отклонение толщины меры, мм	29,00 _{-0,21}

Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	
- искусственный дефект ИД1	6,0 ^{+0,3}
- искусственный дефект ИД2	2,0 ^{+0,1}
- искусственный дефект ИД3	2,0 ^{+0,1}
- искусственный дефект ИД4	2,0 ^{+0,1}
- искусственный дефект ИД5	2,0 ^{+0,1}
Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1, мм	44,00 _{-0,12}
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2, мм	
- до центра искусственного дефекта ИД2	3,00 ±0,15
- до центра искусственного дефекта ИД3	6,00 ±0,15
- до центра искусственного дефекта ИД4	8,00 ±0,15
- до центра искусственного дефекта ИД5	12,00 ±0,15
Смещение базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от нулевой риски шкалы 2 до грани 1, мм	59,00 _{-0,15}
Положение и допускаемое отклонение рисков шкалы 1 относительно базовой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры, мм	44 · tgα ±0,2 где α - значение угла ввода, соответствующее данной риске, °
Положение и допускаемое отклонение рисков шкалы 2 относительно нулевой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры, мм	L ±0,15 где L – номинальное значение на шкале 2, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты, толщины меры и расстояния от нулевой риски шкалы 2 до грани 1, мм	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов, расстояний до центров искусственных дефектов и положения рисков шкал относительно базовых рисков, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30
Мера СО-4.1	
Номинальное значение и допускаемое отклонение длины меры, мм	120,0 ±0,2

Номинальное значение глубины паза 1 со стороны А и паза 2 со стороны Б и их допускаемое отклонение, мм	11,0 ±0,1
Номинальное значение глубины паза 1 со стороны Б и паза 2 со стороны А и их допускаемое отклонение, мм	8,5 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины меры и глубины пазов, мм	±0,1

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±30
Мера СО-4.2	
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	35,50 _{-0,17}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	±0,1
Номинальное значение угла между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегментов, °	48 50 52
Допускаемое отклонение угла между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегментов, '	±15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегментов, '	±15
Номинальное значение длины лунки сегментного отражателя и его предельное отклонение при угле между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегмента, мм: 48 50 52	2,88 ±0,08 3,00 ±0,07 3,13 ±0,08
Номинальное значение и допускаемое отклонение длины хорды сегментных отражателей, мм	4,00 ±0,08
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины лунки и длины хорды сегментных отражателей, мм	± 0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±30

Наименование характеристики	Значение
Мера V1	
Номинальное значение и допускаемое отклонение толщины меры, мм	25,00 ±0,15
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	100,00 ±0,15
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3, мм	91,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметров искусственных дефектов, мм: - искусственный дефект ИД1 - искусственный дефект ИД2	50 ±0,1 1,5 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта ИД1, мм	30,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта ИД2, мм	15,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение глубины паза 1 относительно рабочей поверхности 2, мм	15,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, мм	51,96±0,2
Номинальное значение и допустимо отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 3, мм	40,41±0,2
Номинальное значение и допустимо отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2, мм	41,21±0,2
Номинальное расстояние и допускаемое отклонение от базовой риски шкалы 4 до грани 1 меры, мм	100,0 ±0,1
Положение и допускаемое отклонение рисок шкалы относительно базовой риски, мм - для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 - для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 2 - для шкалы 3 вдоль рабочей поверхности 2 - для шкалы 4 вдоль рабочей поверхности 1	$30 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 60^\circ) \pm 0,2$ $15 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 70^\circ) \pm 0,2$ $70 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 30^\circ) \pm 0,2$ где α - значение угла ввода, соответствующее данной риске, ° $L \pm 0,2$ где L – номинальное значение на шкале 4, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры, расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3, диаметров искусственных дефектов, расстояний до центров искусственных дефектов, расстояния до базовых рисок и положения рисок шкалы относительно базовых рисок, мм	±0,1

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30
Меры V2 и V2/25	
Номинальное значение и допускаемое отклонение толщин мер, мм V2 V2/25	12,5±0,1 25,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	5,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния до центра искусственного дефекта, мм: - от рабочей поверхности 1 меры - от рабочей поверхности 2 меры	20,0 ±0,1 7,7 ±0,1
Смещение базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта на рабочую поверхность 1, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 2, мм	16,8 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 3, мм	16,5 ±0,1
Положение и допускаемое отклонение рисков шкалы относительно базовой риски, мм - для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 - для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 1 - для шкалы 3 вдоль рабочей поверхности 2	$L \pm 0,2$ где L – номинальное значение на шкале 1, мм $20 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 40^\circ) \pm 0,2$ $7,7 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 65^\circ) \pm 0,2$ где α - значение угла ввода, соответствующее данной риске, °
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от базовой риски шкалы 1, мм: - до грани 1 - до грани 2	25,0 ±0,1 50,0 ±0,1

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины меры, диаметра искусственного дефекта, расстояния до центра искусственного дефекта, смещения и расстояния до базовых рисок и положения рисок шкалы относительно базовых рисок, мм	$\pm 0,1$
Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ± 133 5900 ± 133 5920 ± 133 6040 ± 133 5740 ± 133 4430 ± 133 6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30
Меры МД 2-0-1 и МД 2-0-2	
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	100,0 $\pm 0,1$
Номинальные значения и допустимые отклонения диаметров искусственных дефектов, мм: МД 2-0-1 МД 2-0-2	1,6 $\pm 0,1$ 1,0 $\pm 0,1$
Диапазон номинальных значений расстояния от рабочей поверхности до центров искусственных дефектов, мм	от 1,0 до 50,8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры, диаметра искусственных дефектов, расстояния до центра искусственных дефектов, мм	$\pm 0,1$
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ± 133 5900 ± 133 5920 ± 133 6040 ± 133 5740 ± 133 4430 ± 133 6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30
Мера ФР-1	
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры 1, мм	100,0 $\pm 0,1$
Номинальное значение и допускаемое отклонение толщины меры, мм	25,0 $\pm 0,1$

Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3, мм	91,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм:	
- искусственный дефект ИД1	1,6 ±0,1
- искусственный дефект ИД2 – ИД5	3,0 ±0,1

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1, мм - до центра искусственного дефекта ИД2 - до центра искусственного дефекта ИД3 - до центра искусственного дефекта ИД4 - до центра искусственного дефекта ИД5	15,0 ±0,1 30,0 ±0,1 45,0 ±0,1 60,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД1, мм	15,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, мм	12,59±0,20
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД5 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2, мм	23,09 ±0,20
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от базовой риски шкалы 3, мм: до грани 1 до грани 2	50,0 ±0,1 100,0 ±0,1
Положение и допускаемое отклонение рисков шкалы относительно базовой риски, мм - для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 - для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 2 - для шкалы 3 вдоль рабочей поверхности 1	$15 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 40^\circ) \pm 0,2$ $40 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 30^\circ) \pm 0,2$ где α - значение угла ввода, соответствующее данной риске, ° $L \pm 0,2$ где L – номинальное значение риски на шкале 3, мм
Номинальное значение и допускаемое отклонение угла между гранью 5 и рабочей поверхностью 1, °	45,0 ±0,5
Номинальное значение и допускаемое отклонение угла между гранями 3 и 4, °	112,5 ±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины, высоты, толщины меры, диаметра искусственных дефектов, расстояния до центра искусственных дефектов, расстояния до базовых рисков и положения рисков шкалы относительно базовых рисков, мм	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью 1 и гранью 5 и угла между гранью 3 и 4, °	±0,5

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±30
Мера ФР-2	
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры 1, мм	100,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметров массивов искусственных дефектов, мм: - массив искусственных дефектовМИД1 - массив искусственных дефектовМИД2 - массив искусственных дефектовМИД3 - массив искусственных дефектовМИД4	1,0 ±0,1 2,0 ±0,1 1,0 ±0,1 1,5 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от базовой риски на рабочей поверхности 2 до центра отверстий массива искусственных дефектовМИД1, мм	25,4 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от базовой риски на рабочей поверхности 2 до центра отверстий массива искусственных дефектов МИД2, мм	50,8 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение угла между центрами искусственных дефектов в массиве МИД1 и МИД2, °	5,0 ±0,2
Номинальное значение и допускаемое отклонение угла между центрами последних двух искусственных дефектов в массиве МИД1 и МИД2, °	2,5 ±0,2
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния между центрами искусственных дефектов в массиве МИД3, мм	3,0 ±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния между центрами искусственных дефектов в массиве МИД4, мм	5,0 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, диаметра искусственных дефектов, расстояния до центра искусственных дефектов, расстояния между центрами искусственных дефектов в массивах искусственных дефектов, мм	±0,1

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30
Меры КСО-2	
Номинальные значения высоты меры, мм	22; 25; 30; 35; 40; 50; 60; 70; 90; 110; 130; 150; 170; 200
Допускаемое отклонение высоты меры, мм	+0,5
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра плоскодонного отражателя, мм	1,200 ^{+0,025} ; 1,600 ^{+0,025} ; 2,000 ^{+0,025} ; 2,500 ^{+0,025} ; 3,20 ^{+0,03} ; 4,00 ^{+0,03}
Номинальное значение расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм	2; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 70; 90; 110; 130; 150; 180
Допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм	+0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, диаметра плоскодонного отражателя, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с	6360±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	
-для мер высотой от 22 до 50 мм	±70
-для мер высотой от 60 до 200 мм	±30
Меры КМД-4У	
Номинальные значения высоты меры, мм	16; 17; 20; 22; 25; 30; 35; 40; 45; 85; 105; 195; 300; 400; 500
Допускаемое отклонение высоты меры, мм	±0,1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм - для мер с номинальным значением от 16 до 18 - для мер с номинальным значением от 19 до 30 - для мер с номинальным значением от 31 до 50 - для мер с номинальным значением от 51 до 80 - для мер с номинальным значением от 81 до 120 - для мер с номинальным значением от 121 до 180 - для мер с номинальным значением от 181 до 250 - для мер с номинальным значением от 251 до 315 - для мер с номинальным значением от 316 до 400 - для мер с номинальным значением от 401 до 500	$\pm 0,215$ $\pm 0,260$ $\pm 0,310$ $\pm 0,370$ $\pm 0,435$ $\pm 0,500$ $\pm 0,575$ $\pm 0,650$ $\pm 0,700$ $\pm 0,775$
Номинальные значения диаметра плоскодонного отражателя, мм	1,0; 1,2; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 3,2; 3,6; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0; 19,0; 20,0
Допускаемое отклонение диаметра плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя, мм - для мер с номинальным значением от 1,0 до 3,0 мм - для мер с номинальным значением от 3,1 до 6,0 мм - для мер с номинальным значением от 6,1 до 10,0 мм - для мер с номинальным значением от 10,1 до 18,0 мм - для мер с номинальным значением от 18,1 до 20,0 мм	$\pm 0,025$ $\pm 0,030$ $\pm 0,036$ $\pm 0,043$ $\pm 0,052$
Диапазон значений расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм	от 1 до 485
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм - для мер с номинальным значением от 1 до 3 - для мер с номинальным значением от 4 до 6 - для мер с номинальным значением от 7 до 10 - для мер с номинальным значением от 11 до 18 - для мер с номинальным значением от 19 до 30 - для мер с номинальным значением от 31 до 50 - для мер с номинальным значением от 51 до 80 - для мер с номинальным значением от 81 до 120 - для мер с номинальным значением от 121 до 180 - для мер с номинальным значением от 181 до 250 - для мер с номинальным значением от 251 до 315 - для мер с номинальным значением от 316 до 400 - для мер с номинальным значением от 401 до 485	$\pm 0,10$ $\pm 0,12$ $\pm 0,15$ $\pm 0,18$ $\pm 0,21$ $\pm 0,25$ $\pm 0,30$ $\pm 0,35$ $\pm 0,40$ $\pm 0,46$ $\pm 0,52$ $\pm 0,57$ $\pm 0,63$

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4440 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с -для мер высотой от 16 до 45 мм -для мер высотой от 85 до 500 мм	±70 ±30
Меры КУСОТ	
Номинальные значения высот мер, мм	0,5; 0,6; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 8,0; 10,0; 15,0; 16,0; 20,0; 30,0; 40,0; 50,0; 60,0; 80,0; 100,0; 120,0; 150,0 160,0; 200,0; 240,0; 250,0 280,0; 300,0
Допускаемое отклонение высоты меры, мм	± 0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высот мер, мм	± 0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с -для мер высотой от 0,5 до 50 мм -для мер высотой от 60 до 300 мм	±70 ±30
Мера ОСО 32.008-09№1	
Номинальные значения и допустимые отклонения высот ступенек меры, мм:	30,0 ±0,1 35,0 ±0,1 50,0 ±0,1 90,0 ±0,1 145,0 ±0,2 204,0 ±0,3
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра плоскодонного отражателя, мм - ИД1, ИД3 - ИД2, ИД4, ИД5, ИД6	4,00 ±0,12 5,00 ±0,12

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм: - для ИД1 - для ИД2 - для ИД3 - для ИД4 - для ИД5 - для ИД6	 10,00 ±0,15 15,00 ±0,18 30,00 ±0,21 70,00 ±0,30 125,00 ±0,40 184,00 ±0,46
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты ступенек меры, расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, диаметра плоскодонного отражателя, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	 5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 60
Мера ОСО 32.008-09№2	
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	175,0 ±0,2
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра плоскодонного отражателя, мм	5,00 ±0,12
Номинальное значение и допускаемое отклонение глубины плоскодонного отражателя, мм	20,00 ±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, диаметра и глубины плоскодонных отражателей, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	 5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 60
Мера ОСО 32-006-2002	

Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	59,4 ±0,2
Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	6,00 ±0,12
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, диаметра искусственного дефекта, мм	±0,2
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 60
Мера НО-ПП.01	
Диапазон номинального значения высоты меры, мм	от 2 до 70
Диапазон номинального значения ширины паза, мм	от 0,5 до 50,0
Диапазон номинального значения длины паза, мм	от 0,5 до 50,0
Диапазон номинального значения глубины паза, мм	от 0,5 до 50,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, ширины, длины и глубины паза, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75
Мера НО-ПП.02	
Диапазон номинального значения высоты меры, мм	от 2 до 70
Диапазон номинального значения диаметра плоскодонного отражателя, мм	от 0,6 до 10,0
Диапазон номинального значения глубины плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, диаметра и глубины плоскодонного отражателя, мм	±0,1

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75
Мера НО-ПП.05	
Диапазон номинального значения высоты меры, мм	от 2 до 70
Диапазон номинального значения ширины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Диапазон номинального значения глубины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, ширины и глубины зарубки, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75
Мера НО-ППУ.02	
Диапазон номинального значения высоты меры, мм	от 15 до 120
Диапазон номинального значения диаметра плоскодонного отражателя, мм	от 0,6 до 10,0
Диапазон номинального значения глубины плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 50
Диапазон номинального значения угла между рабочей поверхностью и гранью, °	от 30 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью и гранью, °	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, диаметра и глубины плоскодонного отражателя, мм	±0,1

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±75
Мера НО-ППУ.05	
Диапазон номинального значения высоты меры, мм	от 6 до 70
Диапазон номинального значения ширины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Диапазон номинального значения глубины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Диапазон номинального значения диаметра плоскодонного отражателя, мм	от 0,6 до 10,0
Диапазон номинального значения глубины плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, ширины и глубины зарубки, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±75
Мера НО-ФТ.02	
Диапазон номинального значения толщины меры, мм	от 2 до 70
Диапазон номинального значения диаметра плоскодонного отражателя, мм	от 0,6 до 10,0
Диапазон номинального значения глубины плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, диаметра и глубины плоскодонного отражателя, мм	±0,1

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±75
Мера НО-ФТ.05	
Диапазон номинального значения толщины меры, мм	от 2 до 70
Диапазон номинального значения ширины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Диапазон номинального значения глубины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, ширины и глубины зарубки, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75
Мера НО-ЛТ.X.00	
Диапазон номинальных значений высот ступенек меры, мм	от 0,5 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высот ступенек меры, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ±133 5900 ±133 5920 ±133 6040 ±133 5740 ±133 4430 ±133 6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75
Мера НО-ЛТ.X.02	

Диапазон номинальных значений высот ступенек меры, мм	от 3 до 100
Наименование характеристики	Значение
Диапазон номинального значения диаметра плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 10
Диапазон номинального значения глубины плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высот ступенек меры, диаметра и глубины плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ± 133 5900 ± 133 5920 ± 133 6040 ± 133 5740 ± 133 4430 ± 133 6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75
Мера НО-ЛТ.Х.04	
Диапазон номинальных значений высот ступенек меры, мм	от 6 до 100
Диапазон номинального значения диаметра искусственного дефекта, мм	от 1 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высот ступенек меры и диаметра искусственного дефекта, мм	$\pm 0,1$
Номинальное значение и допускаемое отклонение скорости распространения продольной ультразвуковой волны, м/с - для стали 3 - для стали 20 - для стали 45 - для стали 40Х13 - для стали 12Х18Н10Т - для медно-цинкового сплава марки Л63 - для алюминиевого сплава Д16	5900 ± 133 5900 ± 133 5920 ± 133 6040 ± 133 5740 ± 133 4430 ± 133 6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75

Таблица 2– Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Мера СО-1	
Длина меры, мм	279
Расстояние от грани 1 до паза 1, мм	20
Диапазон номинальных значений расстояния от грани 1 до центров искусственных дефектов ИД4 – ИД16, мм	от 15 до 165
Номинальное значение расстояния от грани 1 до центра искусственных дефектов ИД1, ИД2, ИД3, мм	227

Ширина паза 3, мм	2
Глубина паза 3, мм	45
Наименование характеристики	Значение
Масса, не более, кг	1,3
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Мера СО-1Р	
Длина меры, мм	280 _{-0,5}
Диапазон номинальных значений расстояния от грани 1 до центра искусственных дефектов ИД1 – ИД6, мм	от 50 до 175
Масса, не более, кг	1,3
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Меры СО-2; СО-2Р	
Длина меры, не более, мм	210
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса, не более, кг	2
Мера СО-3	
Толщина меры, не более, мм	30
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса, не более, кг	1,3
Мера СО-3Р	
Длина меры, не более, мм	200
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса, не более, кг	3,1
Мера СО-4.1	
Толщина меры, не более, мм	40
Номинальное значение ширины пазов, мм	1,0 ±0,1
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса, не более, кг	3,1
Мера СО-4.2	
Длина меры, не более, мм	240
Ширина меры, не более, мм	30
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса, не более, кг	3,1
Мера V1	
Длина меры, мм	300 ±0,1
Номинальное значение длины рабочей поверхности 2, мм	200 ±0,1
Номинальное значение ширины паза 1, мм	2

Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
--	------

Наименование характеристики	Значение
Масса, не более, кг	7
Меры V2 и V2/25	
Длина меры, мм	75
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса, не более, кг	0,9
Меры МД 2-0-1 и МД 2-0-2	
Длина меры, мм	400
Толщина меры, мм: МД 2-0-1	30
МД 2-0-2	25
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса, не более, кг	12
МераФР-1	
Длина рабочей поверхности 1, мм	300
Толщина выборки, мм	12,5
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса, не более, кг	7
МераФР-2	
Длина меры, мм	154
Толщина меры, мм	25
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса, не более, кг	3,3
Меры КСО-2	
Номинальное значение диаметра мер в зависимости от расстояния от поверхности ввода ультразвуковых колебаний до плоскодонного отражателя, мм: - от 2 до 90 мм - от 110 до 130 мм - от 150 до 180 мм	50 ±0,5 60 ±0,5 70 ±0,5
Отклонение от параллельности рабочей и донной поверхностей, не более, мм	0,05
Отклонение от плоскостности рабочей и донной поверхностей, не более, мм	0,02
Шероховатость Ra рабочих поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса (для одной меры), не более, кг	2,6

Наименование характеристики	Значение
Меры КМД-4У	
Номинальное значение и предельное отклонение диаметра мер, мм: - при толщине от 16 до 150 включ. мм - при толщине св. 150 до 400 включ. мм - при толщине св. 400 до 500 мм	97,00 ^{-0,12} _{-0,34} 147,000 ^{-0,145} _{-0,395} 177,000 ^{-0,145} _{-0,395}
Отклонение от параллельности рабочей и донной поверхности, мм	± 0,04
Отклонение от плоскостности рабочей и донной поверхностей, мм	± 0,04
Шероховатость Ra рабочей и донной поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса (для одной меры), не более, кг	98
Мера КУСОТ	
Диаметр мер, мм: - в диапазоне высот от 0,5 до 20 включ. мм - в диапазоне высот св. 20 до 50 включ. мм - в диапазоне высот св. 50 до 100 включ. мм - в диапазоне высот св. 100 до 300 мм	от 30 до 90 от 40 до 90 от 50 до 90 от 60 до 90
Отклонение от параллельности рабочей и донной поверхности, мм	± 0,04
Отклонение от плоскостности рабочей и донной поверхностей, мм	± 0,04
Шероховатость Ra рабочей и донной поверхностей меры, не более, мкм	1,25
Масса (для одной меры), не более, кг	18
Мера ОСО 32.008-09№1	
Длина меры, мм	240
Ширина меры, мм	51
Отклонение от параллельности рабочей и донной поверхности, мм	±0,05
Отклонение от плоскостности рабочей и донной поверхностей, мм	±0,05
Шероховатость Rz рабочих поверхностей меры, не более, мкм	40
Масса, не более, кг	20
Мера ОСО 32.008-09№2	
Длина меры, мм	266
Ширина меры, мм	51
Шероховатость Rz рабочих поверхностей меры, не более, мкм	40
Масса, не более, кг	20
Мера ОСО 32-006-2002	
Шероховатость Rz рабочей и донной поверхностей меры, не более, мкм	40

Масса, не более, кг	9,8
Наименование характеристики	Значение
Меры НО-ПП.01; НО-ПП.02; НО-ПП.05	
Длина меры, не более, мм	250
Ширина меры, не более, мм	70
Шероховатость Rz рабочих поверхностей меры, не более, мкм	40
Масса, не более, кг	20
Мера НО-ППУ.02	
Длина меры, не более, мм	350
Ширина меры, не более, мм	100
Шероховатость Rz рабочих поверхностей меры, не более, мкм	40
Масса, не более, кг	20
Мера НО-ППУ.05	
Длина меры, не более, мм	150
Ширина меры, не более, мм	150
Шероховатость Rz рабочих поверхностей меры, не более, мкм	40
Масса, не более, кг	20
Меры НО-ФТ.02; НО-ФТ.05	
Длина меры, не более, мм	250
Ширина меры, не более, мм	70
Шероховатость Rz рабочих поверхностей меры, не более, мкм	40
Масса, не более, кг	20
Меры НО-ЛТ.Х.00; НО-ЛТ.Х.02; НО-ЛТ.Х.04	
Длина меры, не более, мм	240
Ширина меры, не более, мм	240
Шероховатость Rz рабочих поверхностей меры, не более, мкм	40
Масса, не более, кг	20
Все меры (Общие)	
Температура эксплуатации, °С	от +15 до +35
Относительная влажность воздуха (при температуре 25°С), %, не более	80
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3– Комплектность средства измерений

Наименование и условное обозначение	Обозначение	Кол-во
Комплект мер дефектоскопические АЗ-НК*	-	1компл.
Футляр	-	1 шт**
Транспортная упаковка	-	1 шт
Руководство по эксплуатации	-	1 экз
Паспорт	-	1 экз
Методика поверки	МП 066.Д4-19	1 экз
* - количество и тип в соответствии с заказом		
** - количество в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплекту мер дефектоскопические АЗ-НК

Комплекты мер дефектоскопические АЗ-НК.Технические условия.427610-011-4407661-2019.ТУ;

Государственная поверочная схема для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2842.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «А3 Инжиниринг» (ООО «А3-И»)
ИНН 7719455867
Юридический адрес: 117105, г. Москва, Нагорный пр-д, д. 7, стр. 1, оф. 726
Телефон: +7 (800) 500-59-46
Web-сайт: www.a3-eng.com
E-mail: info@a3-eng.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «А3 Инжиниринг» (ООО «А3-И»)
ИНН 7719455867
Юридический адрес: 117105, г. Москва, Нагорный проезд, д. 7, стр. 1, оф. 726
Адрес места осуществления деятельности: 117105, г. Москва, Нагорный пр-д, д. 7, стр. 1, помещ. 1300/1
Телефон: +7 (800) 500-59-46
Web-сайт: www.a3-eng.com
E-mail: info@a3-eng.com

Испытательные центры

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 437-99-76; факс: (495) 437-31-47
Web-сайт: www.vniiofi.ru
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-14.

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

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

Телефон: (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» февраля 2024 г. № 431

Регистрационный № 88994-23

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные ТКС-1

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные ТКС-1 (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 большому 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). Количество десятичных знаков отсчетного устройства не менее 8. Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства не более 0,01 кВт·ч.

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.

Счетчики, в зависимости от исполнения, имеют не менее одного оптического испытательного выхода с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012.

Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии от 800 до 10000 имп/(кВт·ч). Диапазон значений постоянной счетчика по реактивной электрической энергии от 800 до 10000 имп/(квар·ч).

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
ТКС-1	-XXX	-XXXX	-XXX	-XX	-XXX	-XX	-XXXXX	-XXXXX	-XX	-XXXXXX	-X	-X

① Тип счетчика

② Тип корпуса

W3 – для установки на щиток, модификация 3

W6b – для установки на щиток, модификация 6b

W9 – для установки на щиток, модификация 9

D1 – для установки на DIN-рейку, модификация 1

D4 – для установки на DIN-рейку, модификация 4

D5 – для установки на DIN-рейку, модификация 5

D17 – для установки на DIN-рейку, модификация 17

SP1 – для установки на опору ЛЭП, модификация 1

SP2 – для установки на опору ЛЭП, модификация 2

SP3 – для установки на опору ЛЭП, модификация 3

③ 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

④ Номинальное напряжение

220 – 220 В

230 – 230 В

⑤ Базовый ток

5 – 5 А

10 – 10 А

⑥ Максимальный ток

50А – 50 А

60А – 60 А

80А – 80 А

100А – 100 А

⑦ 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

- ⑧ 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
- ⑨ 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)
RFFW/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)
(Нет символа) – интерфейс отсутствует
- ⑩ Поддерживаемые протоколы передачи данных
(Нет символа) – протокол «МИРТЕК»
P1 – протокол DLMS/COSEM/СПОДЭС/ГОСТ Р 58940
P2 – протоколы «МИРТЕК» и DLMS/COSEM/СПОДЭС/ГОСТ Р 58940
- ⑪ Дополнительные функции
Н – датчик магнитного поля
In – дискретный вход, где n – количество входов
К – реле управления нагрузкой в цепи тока
L – подсветка индикатора
М – измерение параметров качества электрической энергии
О – 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
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
- ⑫ Количество направлений учета электроэнергии
(Нет символа) – измерение электроэнергии в одном направлении (по модулю)
D – измерение электроэнергии в двух направлениях

13) Условия эксплуатации

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

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

Перечни номеров, обозначающих модификации поддерживаемых протоколов передачи данных, модулей интерфейсов и дополнительных функций, могут быть расширены производителем. Описание модификаций поддерживаемых протоколов передачи данных, модулей интерфейсов и дополнительных функций приведено в эксплуатационной документации и на сайте производителя. 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, SP2, SP3 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 «K», 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 присутствует символ «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 не менее 4 тарифам с числом временных зон не менее 12.

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 обеспечивают хранение:

- значений электрической энергии на начало месяца не менее 36 мес;
- значений электрической энергии на начало суток не менее 128 сут;
- значений электрической энергии на начало интервала 30 мин не менее 128 сут;
- значений электрической энергии, потребленной за интервал 30 мин не менее 128 сут;
- профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин не менее 128 сут (минимальная глубина хранения профиля нагрузки при других значениях интервала усреднения может быть рассчитана по формуле $D_{\min} = (I_{\text{тек}} \cdot D30) / 30$, где $I_{\text{тек}}$ – текущий интервал усреднения мощности, мин; $D30$ – глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин, сут.);
- количество записей в журнале событий, не менее 1000.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «M», дополнительно обеспечивают измерение 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 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.

Скорость обмена информацией по интерфейсам не менее 9600 бит/с.

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.

Длительность хранения информации при отключении питания не менее 35 лет.

Срок службы батареи не менее 16 лет.

Знак поверки наносится на счетчик.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, состоит из 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 – 10. Общий вид дистанционного индикаторного устройства приведен на рисунке 11.

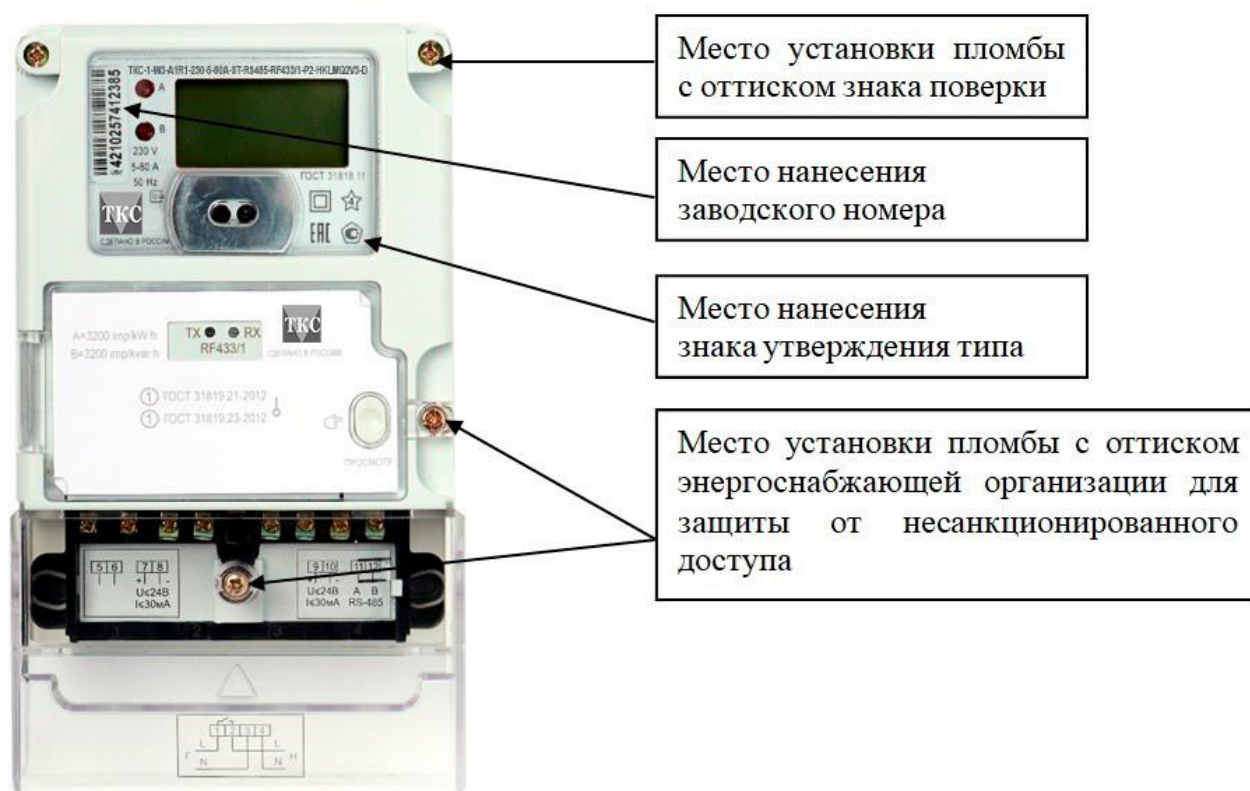


Рисунок 1 – Общий вид счетчика в корпусе типа W3

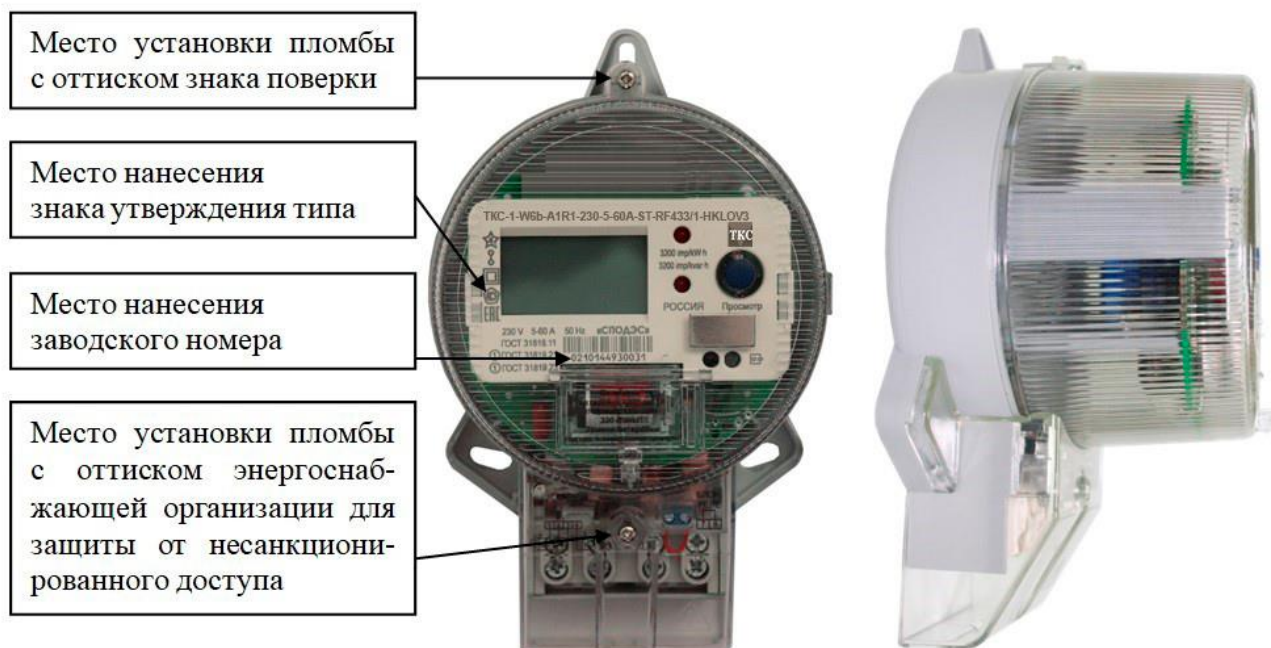


Рисунок 2 – Общий вид счетчика в корпусе типа W6b

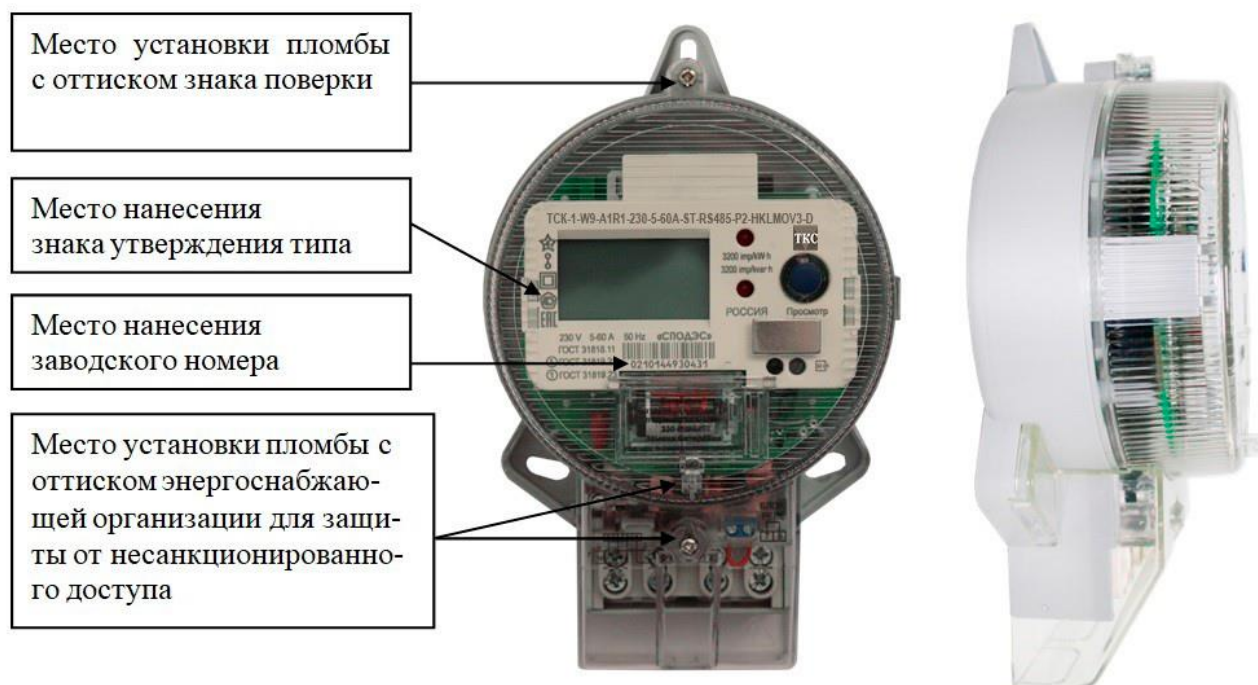


Рисунок 3 – Общий вид счетчика в корпусе типа W9

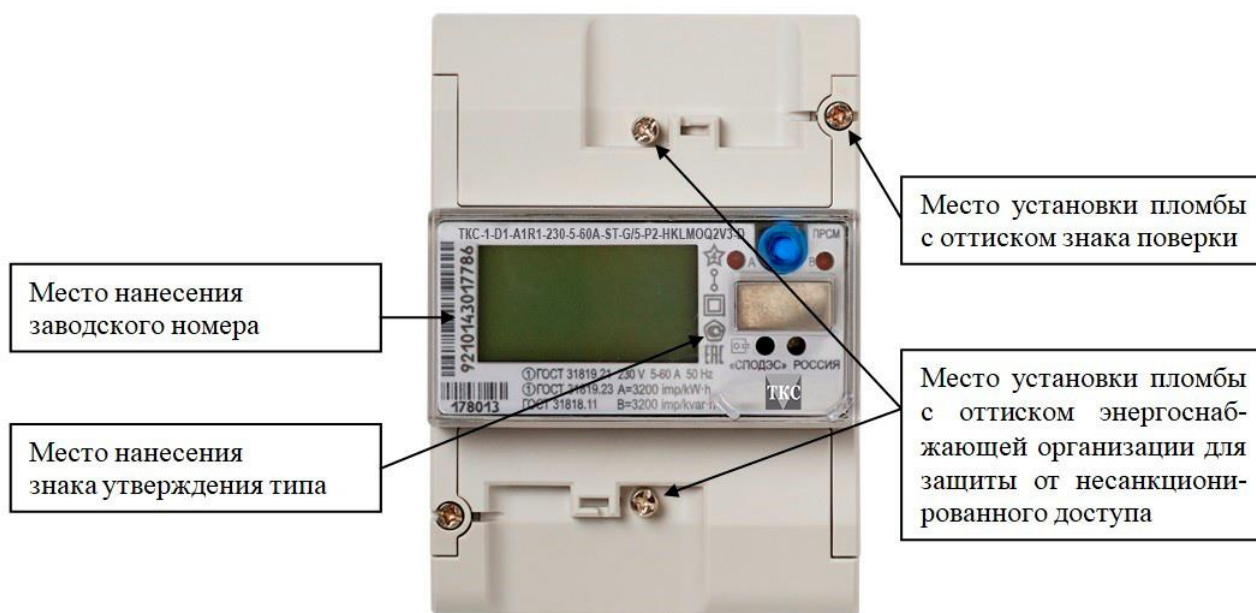


Рисунок 4 – Общий вид счетчика в корпусе типа D1

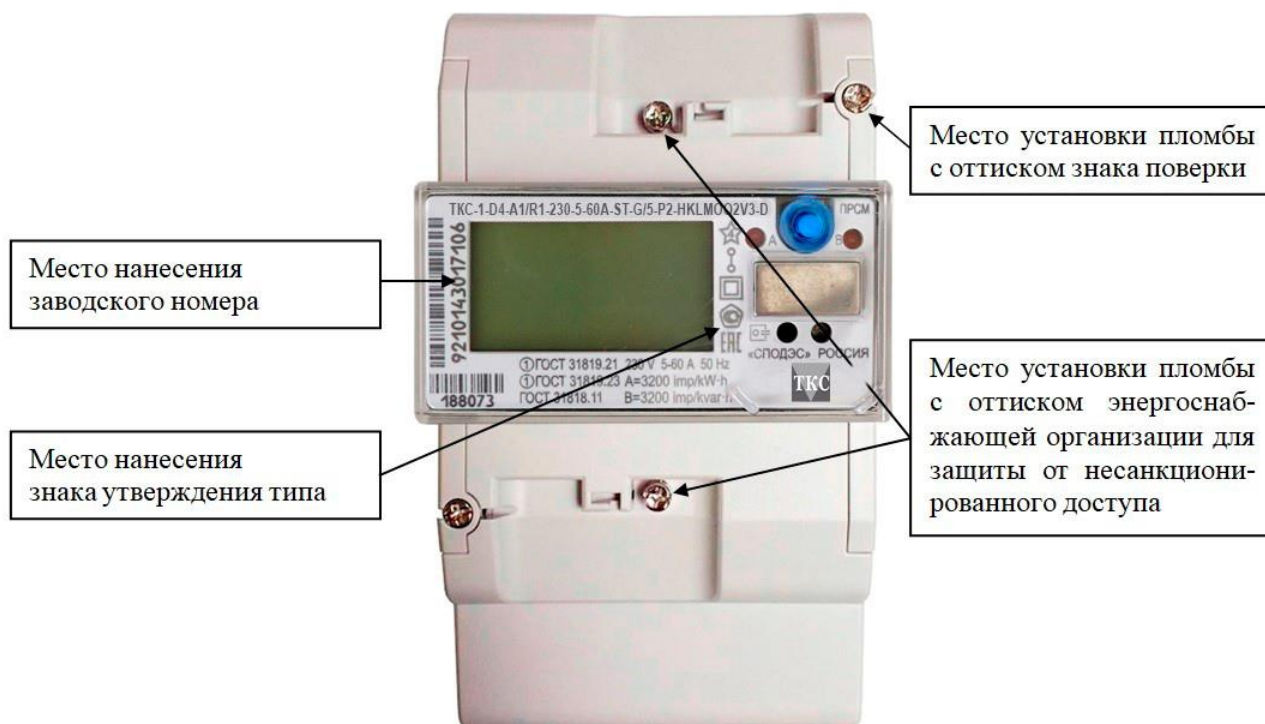


Рисунок 5 – Общий вид счетчика в корпусе типа D4



Рисунок 6 – Общий вид счетчика в корпусе типа D5

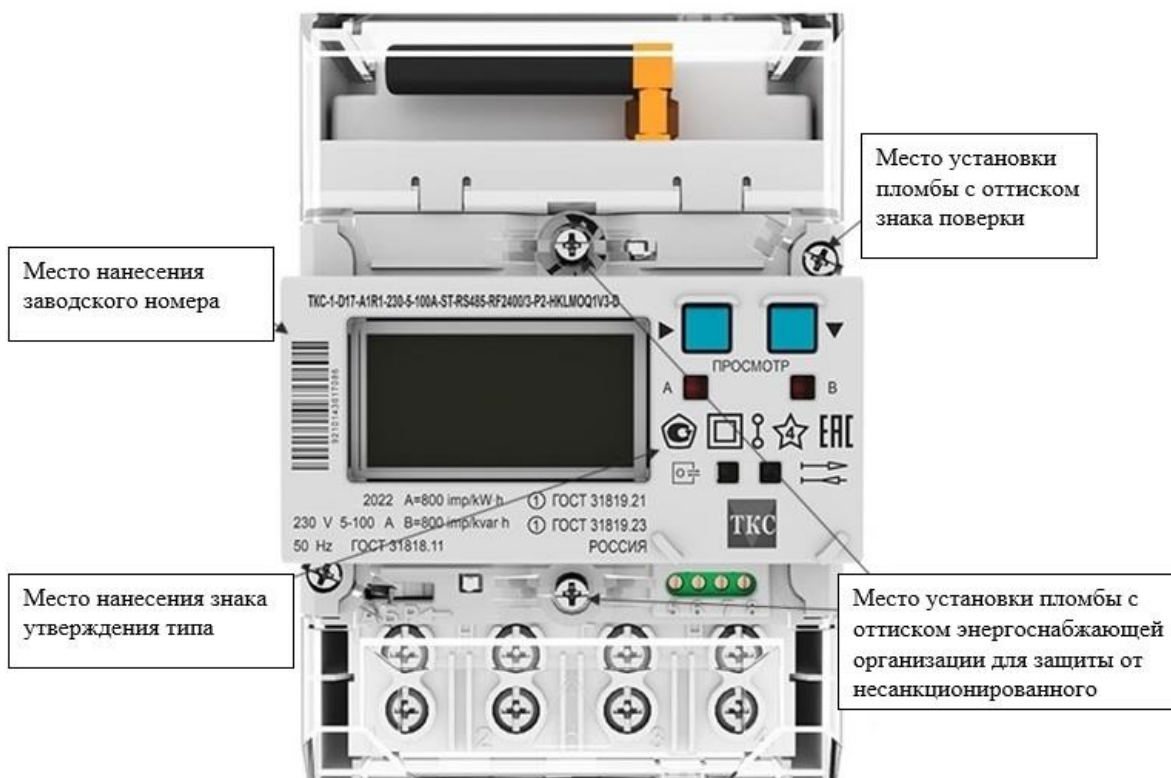


Рисунок 7 – Общий вид счетчика в корпусе типа D17



Рисунок 8 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP1



Рисунок 9 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP2



Рисунок 10 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP3



Рисунок 11 – Общий вид дистанционного индикаторного устройства

Программное обеспечение

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.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО счетчиков

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

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, положительного и отрицательного отклонения напряжения, тока, частоты, отклонения частоты, мощности, коэффициента мощности (для счетчиков с символом «М» в условном обозначении) указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности измерений параметров электрической энергии

Параметр	Пределы допускаемой погрешности измерений: абсолютной Δ , относительной δ
Частота, Гц	$\pm 0,05 (\Delta)$
Отклонение частоты, Гц	$\pm 0,05 (\Delta)$
Активная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Реактивная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Полная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Положительное отклонение фазного напряжения, %	$\pm 0,5 (\Delta)$
Отрицательное отклонение фазного напряжения, %	$\pm 0,5 (\Delta)$
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, %	$\pm 1 (\delta)$
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 $U_{ном}$, В	220; 230
Базовый ток $I_б$, А	5; 10
Максимальный ток $I_{макс}$, 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-xx-Rx-xMxx-D» - коэффициент мощности	от $0,05I_б$ до $I_{макс}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ 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
Пределы дополнительной температурной 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-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxxZ-D», подключенных к источнику резервного питания	(от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ (от 0,05 до 1,3) $U_{ном}$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А	от $0,05I_б$ 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-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxxZ-D», подключенных к источнику резервного питания	от 0 до 25 от 0 до 45 от 0 до 90

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений положительного отклонения фазного напряжения, % - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxxZ-D», подключенных к источнику резервного питания	от 0 до 20 от 0 до 30 от 0 до 30
Диапазон измерений коэффициента мощности	от –1 до 1
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-Rx-xMxx-D» - коэффициент мощности	от $0,05I_b$ до $I_{\max}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{\text{ном}}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{\text{ном}}$ от 0,8 (емкостная) до 1,0 от 1,0 до 0,5 (индуктивная)

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока при базовом токе, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А, не более	0,3
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, при номинальном значении напряжения, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А (Вт), не более	10 (2)
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более Тип корпуса: - W3 - W6b - W9 - D1 - D4 - D5 - D17 - SP1 - SP2 - SP3	201×118×74 209×128×110 209×128×76 130×90×69 160×90×69 110×89×61 130×90×71 240×165×77 160×110×65 180×165×77
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура окружающей среды, °С, для счетчиков с символом «F» - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от –40 до +70 от –45 до +85 от 30 до 98 от 70 до 106,7
Масса, кг, не более	1,5
Срок службы счетчика, лет, не менее	35
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	350000

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

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный ТКС-1	ТКС-1	1 шт.	Исполнение соответствует заказу
Пломба свинцовая	—	1 – 3 шт.	В зависимости от типа корпуса
Леска пломбировочная	—	1 – 3 шт.	В зависимости от типа корпуса
Руководство по эксплуатации	МИРТ.411152.199РЭ	1 шт.	В электронном виде
Формуляр	МИРТ.411152.199ФО	1 шт.	В бумажном 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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Подготовка и порядок работы» руководства по эксплуатации МИРТ.411152.199РЭ

Нормативные документы, устанавливающие требования 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 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

МИРТ.411152.199ТУ Счетчики электрической энергии однофазные
многофункциональные ТКС-1. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК» (ООО «МИРТЕК»)

ИНН 2635813531

Юридический адрес: 355037, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, д. 33А

Телефон: +7 (8652) 22-68-68

E-mail: info@mirtekgroup.ru

Web-сайт: mirtekgroup.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Телекоммуникационные комплексные системы» (ООО «ТКС»)

ИНН 7719626230

Юридический адрес: 119313, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Ломоносовский, Ленинский пр-кт, д. 95, помещ. 10Ц

Адрес места осуществления деятельности: 347927, Ростовская обл., г. Таганрог, Поляковское ш., д. 15-к

Телефон: +7 (495) 605-69-72

E-mail: tkmsk@inbox.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

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

Web -сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» февраля 2024 г. № 431

Регистрационный № 88995-23

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные ТКС-3

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные ТКС-3 (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 трехфазных сетях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов тока и напряжения 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.

Счетчики могут применяться как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета (АИИС КУЭ) и технического учета электроэнергии, диспетчерского управления (АСДУ).

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, оптические испытательные выходные устройства по ГОСТ 31818.11-2012 для поверки, а также интерфейсы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии. Счетчик может иметь в своем составе индикаторы наличия каждого из фазных напряжений «L1», «L2», «L3», индикатор наличия хотя бы одного из фазных напряжений «Сеть», одну или две кнопки для ручного переключения режимов индикации «Просмотр», оптический порт, выполненный по ГОСТ IEC 61107-2011.

В составе счетчиков, предназначенных для установки в щиток или на DIN-рейку, также присутствует жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ). Количество десятичных знаков отсчетного устройства не менее 8. Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства не более 0,01 кВт·ч.

В состав счетчиков могут входить отдельные гальванически развязанные от электрической сети дискретные выходы и отдельные гальванически развязанные от электрической сети дискретные входы. Счетчики, в зависимости от исполнения, имеют не менее одного оптического испытательного выхода с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012.

Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии от 800 до 10000 имп/(кВт·ч). Диапазон значений постоянной счетчика по реактивной электрической энергии от 800 до 10000 имп/(квар·ч).

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
ТКС-3	-XXX	-XXXX	-XXX	-XX	-XXX	-XX	-XXXXX	-XXXXX	-XX	-XXXXXX	-X	-X

① Тип счетчика

② Тип корпуса

W31 – для установки на щиток, модификация 1

W32 – для установки на щиток, модификация 2

W33 – для установки на щиток, модификация 3

D33 – для установки на DIN-рейку, модификация 3

D35 – для установки на DIN-рейку, модификация 5

D37 – для установки на DIN-рейку, модификация 7

SP31 – для установки на опору ЛЭП, модификация 1

③ Класс точности

A1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21

A0.5 – класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22

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

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

A0.5R1 – класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23

A0.5R2 – класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23

A0.2R1 – класс точности 0,2S по ГОСТ 31819.22 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23

A0.2R2 – класс точности 0,2S по ГОСТ 31819.22 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23

④ Номинальное напряжение

57,7 – 57,7 В

220 – 220 В

230 – 230 В

⑤ Номинальный (базовый) ток

1 – 1 А

5 – 5 А

10 – 10 А

⑥ Максимальный ток

10A – 10 А

50A – 50 А

60A – 60 А

80A – 80 А

100A – 100 А

⑦ Тип измерительных элементов

S – шунты

T – трансформаторы тока

N – наличие измерительного элемента в цепи нейтрали

- ⑧ 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
- ⑨ 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)
RFFW/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)
(Нет символа) – интерфейс отсутствует
- ⑩ Поддерживаемые протоколы передачи данных
(Нет символа) – протокол «МИРТЕК»
P1 – протокол DLMS/COSEM/СПОДЭС/ГОСТ Р 58940
P2 – протоколы «МИРТЕК» и DLMS/COSEM/СПОДЭС/ГОСТ Р 58940
- ⑪ Дополнительные функции
Н – датчик магнитного поля
In – дискретный вход, где n – количество входов
К – реле управления нагрузкой в цепи тока
L – подсветка индикатора
М – измерение параметров качества электрической энергии
О – 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
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
- ⑫ Количество направлений учета электроэнергии
(Нет символа) – измерение электроэнергии в одном направлении (по модулю)
D – измерение электроэнергии в двух направлениях

13 Условия эксплуатации

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

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

Перечни номеров, обозначающих модификации поддерживаемых протоколов передачи данных, модулей интерфейсов и дополнительных функций, могут быть расширены производителем. Описание модификаций поддерживаемых протоколов передачи данных, модулей интерфейсов и дополнительных функций приведено в эксплуатационной документации и на сайте производителя. 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 SP31 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 «K», 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, 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 присутствует символ «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 не менее 4 тарифам с числом временных зон не менее 12.

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 тарифные 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 обеспечивают хранение:

- значений электрической энергии на начало месяца не менее 36 мес;
- значений электрической энергии на начало суток не менее 128 сут;
- значений электрической энергии на начало интервала 30 мин не менее 128 сут;
- значений электрической энергии, потребленной за интервал 30 мин не менее 128 сут;
- профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин не менее 128 сут (минимальная глубина хранения профиля нагрузки при других значениях интервала усреднения может быть рассчитана по формуле $D_{\min} = (I_{\text{тек}} \cdot D30) / 30$, где $I_{\text{тек}}$ – текущий интервал усреднения мощности, мин; $D30$ – глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин, сут.);
- количество записей в журнале событий, не менее 1000.

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

- фазных напряжений;
- линейных напряжений;
- положительного и отрицательного отклонения напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- фазных токов;
- тока нейтрали (только счетчики с символом «N» в условном обозначении);
- частоты сети;
- отклонения частоты (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- активной мощности по каждой фазе;
- реактивной мощности по каждой фазе (только счетчики с символами «R1» и «R2» в условном обозначении);
- полной мощности по каждой фазе (только счетчики с символами «R1» и «R2» в условном обозначении);
- коэффициентов мощности по каждой фазе;
- длительности провала напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);

- длительности перенапряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- длительности прерывания напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S, только счетчики с символом «Z» в условном обозначении, подключенные к источнику резервного питания);
- остаточного напряжения провала напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- максимального значения перенапряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S).

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, наличия фазного тока при отсутствии напряжения, изменения направления тока в фазных цепях, воздействия сверхнормативного магнитного поля, 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.

Скорость обмена информацией по интерфейсам не менее 9600 бит/с.

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.

Длительность хранения информации при отключении питания не менее 35 лет.

Срок службы батареи не менее 16 лет.

Знак поверки наносится на счетчик.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, состоит из 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 – 7. Общий вид дистанционного индикаторного устройства приведен на рисунке 8.



Рисунок 1 – Общий вид счетчика в корпусе типа W31



Рисунок 2 – Общий вид счетчика в корпусе типа W32



Рисунок 3 – Общий вид счетчика в корпусе типа W33



Рисунок 4 – Общий вид счетчика в корпусе типа D33

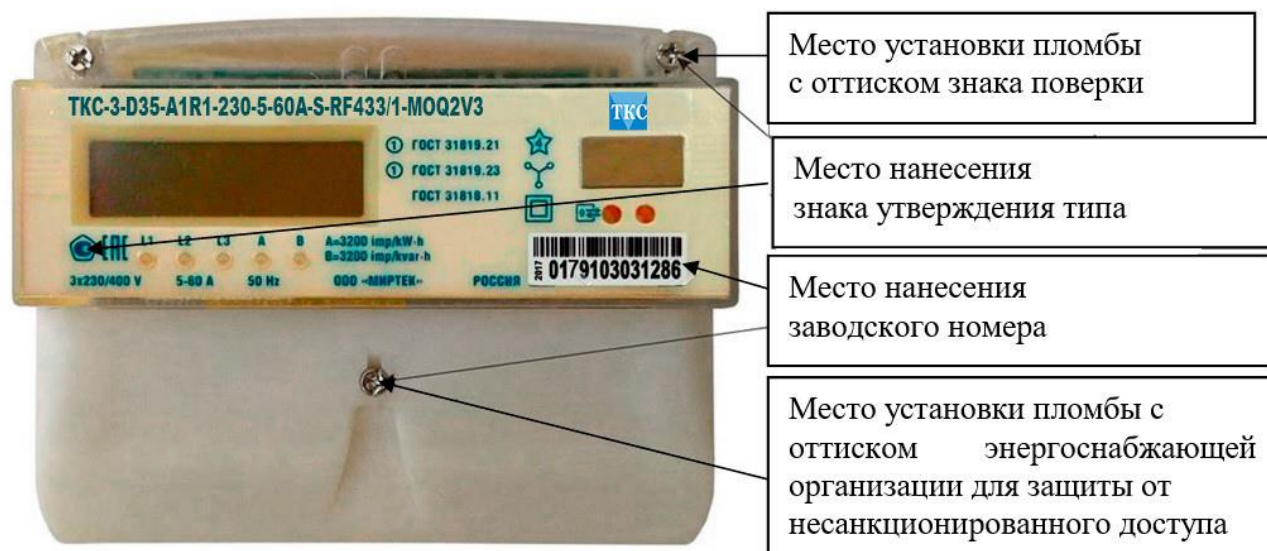


Рисунок 5 – Общий вид счетчика в корпусе типа D35

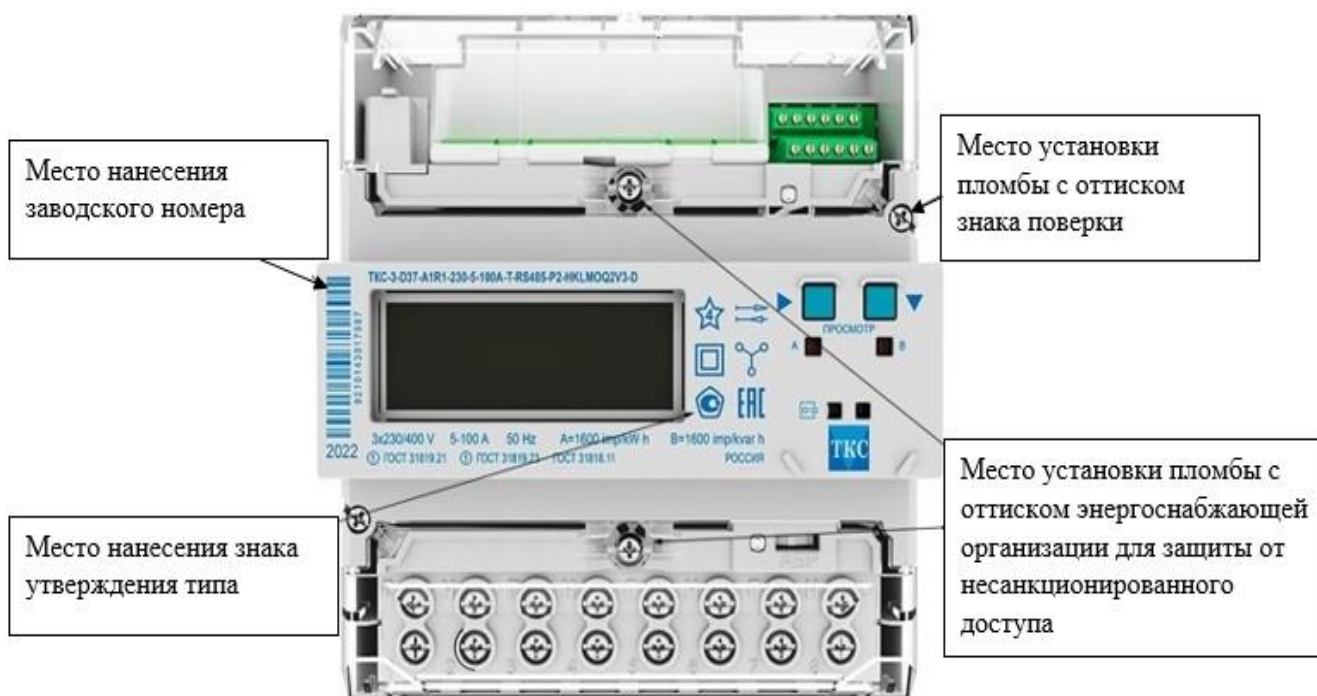


Рисунок 6 – Общий вид счетчика в корпусе типа D37



Рисунок 7 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP31



Рисунок 8 – Общий вид дистанционного индикаторного устройства

Программное обеспечение

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.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	MT1	MT2	MT6
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	4CB9	4FC5	FD7C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC	CRC	CRC

Метрологические и технические характеристики

Классы точности по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, 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	–
A0.5	0,5S	–
A1R1	1	1
A1R2	1	2
A0.5R1	0,5S	1
A0.5R2	0,5S	2
A0.2R1	0,2S	1
A0.2R2	0,2S	2

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

Таблица 3 – Максимальные значения стартовых токов счетчиков

Тип включения счетчика	Класс точности счетчика				
	1 по ГОСТ 31819.21- 2012	0,2S по ГОСТ 31819.22- 2012	0,5S по ГОСТ 31819.22- 2012	1 по ГОСТ 31819.23- 2012	2 по ГОСТ 31819.23- 2012
Непосредственное	0,0025 I_b	0,001 I_b		0,0025 I_b	0,005 I_b
Через трансформаторы тока	0,002 $I_{ном}$	0,001 $I_{ном}$		0,002 $I_{ном}$	0,003 $I_{ном}$

Пределы допускаемых погрешностей при измерении напряжения, положительного и отрицательного отклонения напряжения, тока, частоты, отклонения частоты, мощности, коэффициента мощности (для счетчиков с символом «М» в условном обозначении) указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности измерений параметров электрической энергии

Параметр	Пределы допускаемой погрешности измерений для счетчиков класса точности (при измерении активной энергии): абсолютной Δ , относительной δ		
	0,2S	0,5S	1
Частота, Гц	$\pm 0,05 (\Delta)$	$\pm 0,05 (\Delta)$	$\pm 0,05 (\Delta)$
Отклонение частоты, Гц	$\pm 0,05 (\Delta)$	$\pm 0,05 (\Delta)$	$\pm 0,05 (\Delta)$
Активная мощность, %	$\pm 0,5 (\delta)$	$\pm 0,5 (\delta)$	$\pm 1 (\delta)$
Реактивная мощность, %	$\pm 1 (\delta)$	$\pm 1 (\delta)$	$\pm 1 (\delta)$
Полная мощность, %	$\pm 1 (\delta)$	$\pm 1 (\delta)$	$\pm 1 (\delta)$
Положительное отклонение фазного напряжения, %	$\pm 0,5 (\Delta)$	$\pm 0,5 (\Delta)$	$\pm 0,5 (\Delta)$
Отрицательное отклонение фазного напряжения, %	$\pm 0,5 (\Delta)$	$\pm 0,5 (\Delta)$	$\pm 0,5 (\Delta)$
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5 (\delta)$	$\pm 0,5 (\delta)$	$\pm 1 (\delta)$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, %	$\pm 1 (\delta)$	$\pm 1 (\delta)$	$\pm 1 (\delta)$
Коэффициент мощности, %	$\pm 0,4 (\delta)$	$\pm 1 (\delta)$	$\pm 2 (\delta)$
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	57,7; 220; 230
Базовый (I_b) или номинальный ($I_{ном}$) ток, А	1; 5; 10
Максимальный ток $I_{макс}$, А	10; 50; 60; 80; 100
Диапазон входных сигналов при измерении энергии: - сила тока - напряжение - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - коэффициент мощности	от $0,05I_b$ ($0,01I_{ном}$ или $0,02I_{ном}$) до $I_{макс}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ 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 температурной 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-хМхх-D» - для счетчиков с символами «AxRx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хМххZ-D», подключенных к источнику резервного питания	(от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ (от 0,05 до 1,3) $U_{ном}$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А	от $0,05I_{ном(б)}$ 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-хМхх-D» - для счетчиков с символами «AxRx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хМххZ-D», подключенных к источнику резервного питания	от 0 до 25 от 0 до 45 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-хМхх-D» - для счетчиков с символами «AxRx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хМххZ-D», подключенных к источнику резервного питания	от 0 до 20 от 0 до 30 от 0 до 30
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до 1
Диапазон входных сигналов при измерении мощности: - сила тока - напряжение, для счетчиков с символом «М» - напряжение, для счетчиков с символами «AxRx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-хМхх-D» - коэффициент мощности	от $0,05I_{ном(б)}$ до $I_{макс}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ от 0,8 (емкостная) до 1,0 от 1,0 до 0,5 (индуктивная)

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока при базовом (номинальном) токе, нормальной температуре и номинальной частоте, $V \cdot A$, не более	0,3
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения при номинальном значении напряжения, нормальной температуре и номинальной частоте, $V \cdot A$ (Вт), не более	10 (2)
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более Тип корпуса: - W31 - W32 - W33 - D33 - D35 - D37 - SP31	 246×169×57 291×171×88 266×171×79 106×126×72 115×144×62 160×144×71 236×190×106
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура окружающей среды, °С, для счетчиков с символом «F» - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	 от –40 до +70 от –45 до +85 от 30 до 98 от 70 до 106,7
Масса, кг, не более	2,5
Срок службы счетчика, лет, не менее	35
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	350000

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 7.

Таблица 7 – Комплект поставки счетчиков

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный ТКС-3	ТКС-3	1 шт.	Исполнение соответствует заказу
Пломба свинцовая	—	1 – 3 шт.	В зависимости от типа корпуса
Леска пломбировочная	—	1 – 3 шт.	В зависимости от типа корпуса
Руководство по эксплуатации	МИРТ.411152.200РЭ	1 шт.	В электронном виде
Формуляр	МИРТ.411152.200ФО	1 шт.	В бумажном 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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Подготовка и порядок работы» руководства по эксплуатации МИРТ.411152.200РЭ.

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 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S;

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

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

Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

МИРТ.411152.200ТУ Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные ТКС-3. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК» (ООО «МИРТЕК»)

ИНН 2635813531

Юридический адрес: 355037, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, д. 33А

Телефон: +7 (8652) 22-68-68

E-mail: info@mirtekgroup.ru

Веб-сайт: mirtekgroup.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Телекоммуникационные комплексные системы» (ООО «ТКС»)

ИНН 7719626230

Юридический адрес: 119313, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Ломоносовский, Ленинский пр-кт, д. 95, помещ. 10Ц

Фактический адрес: 347927, Ростовская обл., г. Таганрог, Поляковское ш., д. 15-к

Телефон: +7 (495) 605-69-72

E-mail: tkmsk@inbox.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

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 в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.