



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

П Р И К А З

16 декабря 2024 г.

№ 2990

Москва

**О внесении изменений в сведения об утвержденных типах
средств измерений**

В соответствии с Административным регламентом по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2018 г. № 2346, п р и к а з ы в а ю:

1. Внести изменения в сведения об утвержденных типах средств измерений в части конструктивных изменений, не влияющих на их метрологические характеристики, согласно приложению к настоящему приказу.

2. Утвердить измененные описания типов средств измерений, прилагаемые к настоящему приказу.

3. ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест» внести сведения об утвержденных типах средств измерений согласно приложению к настоящему приказу в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, утвержденным приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28 августа 2020 г. № 2906.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федерального агентства по техническому регулированию и
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 06.03.2024 до 30.05.2025

Е.Р. Лазаренко

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 16 » _____ декабря 2024 г. № 2990

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, не влияющих на метрологические характеристики средства измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методик поверки сохраняется	Устанавлива- емая методика поверки	Заявитель	Юридическое лицо, выдавшее заключение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Датчики давления	ТЖИУ406- М100-Вн	-	53675-18	-	-	МП ТЖИУ406233- 2018	-	Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно- исследовательский институт автоматики им. Н.Л.Духова» (ФГУП «ВНИИА»), г. Москва	ФГУП «ВНИИА», г. Москва
2.	Приборы виброизмерительные	«КВАРЦ-2»	-	63766-16	-	-	QRT.02.000 РЭ. Приложение А «Методика поверки»	-	Общество с ограниченной ответственностью «ДИАМЕХ 2000» (ООО «ДИАМЕХ 2000»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
3.	Приборы щитовые цифровые электроизмерительные	серии КС	-	75974-19	-	-	ИЦРМ-МП-028- 19	-	Общество с ограниченной ответственностью «Комплект-Сервис» (ООО «К-С»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» декабря 2024 г. № 2990

Регистрационный № 53675-18

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления ТЖИУ406-M100-Вн

Назначение средства измерений

Датчики давления ТЖИУ406-M100-Вн (далее по тексту – датчики) предназначены для непрерывных измерений и преобразований значений измеряемого параметра: избыточного давления, абсолютного давления, разности давлений, избыточного давления – разрежения, разрежения нейтральных по отношению к нержавеющей стали и сплавам титана жидких, газообразных сред и пара в унифицированные выходные токовые сигналы и (или) цифровые сигналы в стандартах протоколов HART или MODBUS с интерфейсом RS-485.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на использовании тензорезистивного эффекта. Датчики выпускаются с двумя различными типами тензорезистивных модулей: кремний на кремнии (КНК) или кремний на сапфире (КНС). Под воздействием давления в тензомодулях происходит деформация тензорезисторов, вызывающая изменение их сопротивлений, преобразуемое в электронном блоке датчика в цифровой код, функционально связанный с измеряемым давлением. Микропроцессор электронного блока корректирует цифровой код, компенсируя нелинейность передаточной функции тензомодуля и ее температурную зависимость. Скорректированный цифровой код передается на устройство, формирующее унифицированный аналоговый и/или цифровой выходной сигнал. Для визуализации результатов измерения датчики имеют жидкокристаллический цифровой дисплей.

В состав датчиков входит блок фильтра помех (блок грозозащиты), предназначенный для защиты датчиков от электромагнитных помех большой энергии и радиочастотных помех.

Датчики имеют взрывозащищенное исполнение (вид взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка с маркировкой по взрывозащите «1 Ex db IIB T4 Gb X»).

Датчики непрерывно проводят самодиагностику состояния и имеют возможность установки уровня токового сигнала оповещения об ошибке.

Датчики имеют электронное демпфирование выходного сигнала.

В зависимости от видов измеряемого давления, датчики имеют следующие обозначения:

ТЖИУ406ДИ-M100-Вн - избыточное давление;

ТЖИУ406ДА-M100-Вн - абсолютное давление;

ТЖИУ406ДД-M100-Вн - разность давлений;

ТЖИУ406ДИВ-M100-Вн - избыточное давление – разрежение;

ТЖИУ406ДВ-M100-Вн - разрежение.

Общий вид датчиков показан на рисунке 1.

Заводской номер наносится лазерным способом на прикрепленную к датчику табличку.

Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа указаны на рисунке 2.
Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – общий вид датчиков

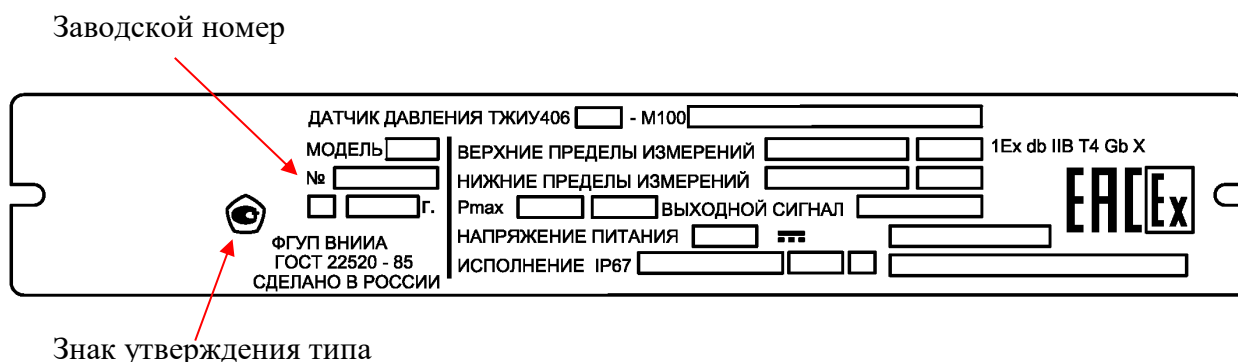


Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Схема пломбировки датчиков от несанкционированного доступа представлена на рисунках 3 – 5.



Рисунок 3 – Наружная пломба на стопорном винте, предотвращающем снятие корпуса электронного блока



Рисунок 4 – Внутренняя гарантийная пломба под панелью управления с ЖКИ для исполнения МП1, МП2



Рисунок 5 – Внутренняя гарантийная пломба на крышке клеммной колодки для исполнения МП1, МП2

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (ПО) ТМ 47193 или ТМ 47193_TRN.

Данное ПО устанавливается в датчиках давления на заводе-изготовителе во время производственного цикла.

ПО встроено в микроконтроллер датчика и предназначено:

- для управления работой всей электронной схемой датчика;

- для обеспечения компенсации погрешности нелинейности и температурной погрешности первичного преобразователя датчика;

- для обеспечения вывода измеренной величины или диагностических сообщений на встроенный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

ПО использует калибровочную информацию, полученную в процессе калибровки датчика при его изготовлении, и хранящуюся в энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве (ЭСППЗУ).

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

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики датчиков представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений:	
- избыточного давления	от минимального диапазона (от 0,00 до 0,16) кПа до максимального диапазона (от 0 до 100) МПа
- разности давлений	от минимального диапазона (от 0,00 до 0,16) кПа до максимального диапазона (от 0 до 16) МПа
- абсолютного давления	от минимального диапазона (от 0 до 16) кПа до максимального диапазона (от 0 до 25) МПа
- избыточного давления-разрежения	от минимального диапазона (от -0,2 до 0,2) кПа до максимального диапазона (от -0,1 до 2,4) МПа
- разрежения, кПа	от минимального диапазона (от -0,4 до 0,0) до максимального диапазона (от -100 до 0)
Выходной сигнал:	
- аналоговый выходной сигнал, мА	от 5 до 0; от 0 до 5; от 4 до 20; от 20 до 4
- цифровой сигнал	Протокол HART, протокол MODBUS RTU с интерфейсом RS-485
- цифровая индикация выходного сигнала в десятиричном коде	На индикаторе жидкокристаллического дисплея
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	±0,10; ±0,15; ±0,25; ±0,50
Дополнительная погрешность от влияния изменения температуры окружающего воздуха, %/ 10 °C	от ±0,1 до ±0,4
Диапазоны рабочих температур, °C:	
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	
УХЛ1	от -60 до +40; от -60 до +80*
УХЛ3.1	от +5 до +50; от +1 до +80*
У2	от -40 до +80; от -50 до +80*
Примечание:	
* Изготавливаются по требованию заказчика	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Цифровая индикация выходного сигнала в десятиричном коде	на индикаторе жидкокристаллического дисплея
Электрическое питание, В	от 9 до 48; от 15 до 48; от 13 до 48; от 19 до 48. (в зависимости от исполнения и подсветки ЖКИ)
Масса, кг, не более	от 3,0 до 14,0 (в зависимости от исполнения)
Габаритные размеры, мм, не более	от 104×138×225 до 180×138×317 (в зависимости от исполнения)
Назначенный срок службы, лет, не менее	14
Наработка на отказ, часов, не менее	150000
Степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254.	IP67
Маркировка взрывозащищенного исполнения	«1 Ex db IIB T4 Gb X»

Знак утверждения типа

наносится лазерным способом на прикрепленную к датчику табличку и типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт/экз
Датчик давления	ТЖИУ406XX ¹⁾ -М100-Вн	1
Паспорт	ТЖИУ.406233.0XX ¹⁾ ПС	1
Свидетельство о поверке	-	1
Руководство по эксплуатации ²⁾	ТЖИУ406233.001РЭ2	1
Комплект сменных деталей ³⁾	-	1
Розетка или кабельный ввод ³⁾	-	1
Комплект присоединительных частей ³⁾	-	1
Комплект монтажных частей ³⁾	-	1
Примечания: ¹⁾ В зависимости от видов измеряемого давления ²⁾ На партию датчиков до 10 шт. ³⁾ В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в разделах «Подготовка к использованию» и «Использование» Руководства по эксплуатации ТЖИУ.406233.001РЭ2.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическим аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па»;

Приказ Росстандарта от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

Технические условия 4212-005-07623885-99. Датчики давления ТЖИУ406-М100 (ТЖИУ406233.001ТУ2).

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л.Духова» (ФГУП «ВНИИА»)

ИНН 7707074137

127055, г. Москва, ул. Сушевская, д. 22

Тел.: +7 (499) 978-78-03, факс: 8 (499) 978-09-03

E-mail: vniiia@vniiia.ru

Испытательный центр

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

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

Тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс +7 (495) 430-57-25

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

в части вносимых изменений

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л.Духова» (ФГУП «ВНИИА»)
ИНН 7707074137

127055, г. Москва, ул. Сушевская, д. 22

Тел.: +7 (499) 978-78-03, факс: 8 (499) 978-09-03

E-mail: vniiia@vniiia.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314597.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» декабря 2024 г. № 2990

Регистрационный № 63766-16

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы виброизмерительные «КВАРЦ-2»

Назначение средства измерений

Приборы виброизмерительные «КВАРЦ-2» (далее приборы) предназначены для измерений среднего квадратического значения (СКЗ), амплитуды, размаха виброускорения, виброскорости и виброперемещения, а также частоты вращения.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора основан на преобразовании значений измеряемой величины в электрический сигнал и дальнейшей его обработке.

Прибор состоит из блока измерительного БИ150, акселерометров АС102-1А, и/или АС104-1А, и/или АС208-1А со встроенным усилителем заряда, преобразователя числа оборотов лазерного КР-020л и преобразователя числа оборотов электромагнитного КЕ-010. Акселерометры АС102-1А и АС104-1А (АС208-1А) различаются расположением разъема, акселерометры АС104-1А и АС208-1А различаются частотным диапазоном.

Двухканальный блок измерительный БИ150 состоит из перестраиваемых фильтров нижних и верхних частот, усилителя, интегратора, аналого-цифрового преобразователя, микропроцессора, в котором производятся быстрое преобразование Фурье (БПФ) и вычислительные операции.

В качестве дисплея используется жидкокристаллический индикатор с подсветкой и настройкой контрастности.

Питание прибора может осуществляться от внутренних аккумуляторов или от сетевого блока питания.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на этикетку с производственными данными, расположенную на задней панели корпуса блока измерительного БИ150.

Общий вид блока измерительного БИ150 представлен на рисунке 1.

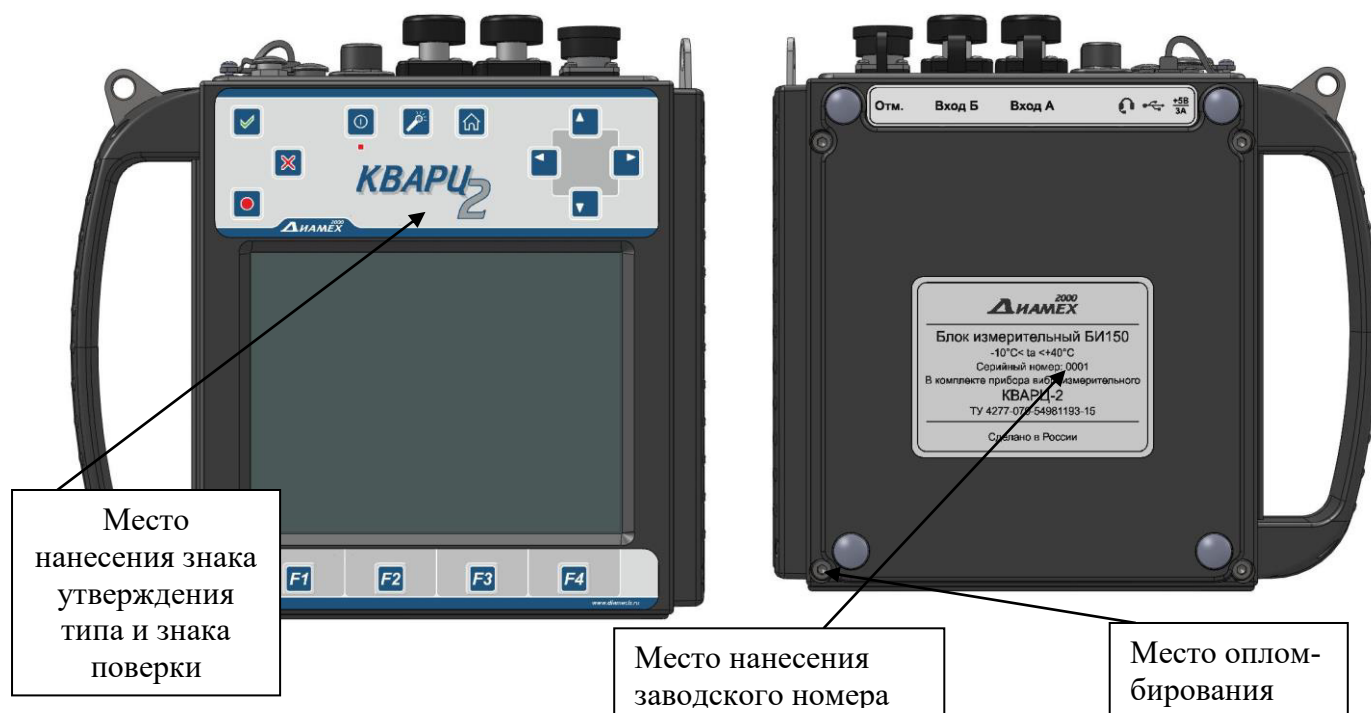


Рисунок 1 – Общий вид блока измерительного БИ150

Общий вид акселерометров AC102-1A и AC104-1A (AC208-1A) представлен на рисунке 2, преобразователи числа оборотов КР-020л и КЕ-010 – на рисунке 3.



Рисунок 2 – Общий вид акселерометров AC102-1A и AC104-1A (AC208-1A)



КР-020л



KE-010

Рисунок 3 – Общий вид преобразователей числа оборотов КР-020л и KE-010

Программное обеспечение

Программное обеспечение служит для обработки и визуализации информации, которая поступает от первичных преобразователей.

Программное обеспечение «ДИАМАНТ-МОНИТОР» поставляется пользователю на CD диске.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«КВАРЦ-2» «ДИАМАНТ-МОНИТОР»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.000 не ниже 1.000
Цифровой идентификатор ПО	AE3E48D5CF47E77DB
Другие идентификационные данные (если есть)	Shell.ldr Diamant_m.exe

Защита программы от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует по Р 50.2.077-2014 уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерения виброускорения, м/с ² : - СКЗ - амплитудное значение - размах	от 0,1 до 100 от 0,141 до 141 от 0,282 до 282
Диапазоны измерения виброскорости, мм/с: - СКЗ - амплитудное значение - размах	от 0,4 до 100 от 0,56 до 141 от 1,12 до 282

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерения виброперемещения, мкм: - СКЗ - амплитудное значение - размах	от 5 до 200 от 7,05 до 282 от 14,1 до 564
Диапазоны частот при измерении, Гц: - виброускорения - виброскорости - виброперемещения	от 2 до 5000 от 2 до 2000 от 2 до 200
Диапазон измерения частоты вращения, об/мин (Гц)	от 30 до 5000 (от 0,5 до 83)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения на базовой частоте 159,2 Гц в диапазонах измерений, %: от 0,1 до 1 м/с ² включ. св. 1 до 100 м/с ²	± 10 ± 5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости на базовой частоте 159,2 Гц в диапазонах измерений, %: от 0,4 до 1 мм/с включ. св. 1 до 100 мм/с	± 10 ± 5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброперемещения на базовой частоте 39,8 Гц во всем диапазоне измерений, %	± 10
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) при измерении виброускорения в диапазонах частот, %, не более: от 4 до 4000 Гц от 2 до 5000 Гц	от - 10 до + 6 от - 15 до + 10
Неравномерность АЧХ при измерении виброскорости в диапазонах частот, %, не более: от 4 до 1600 Гц от 2 до 2000 Гц	± 10 от - 20 до + 10
Неравномерность АЧХ при измерении виброперемещения во всем диапазоне частот, %, не более	± 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты вращения: об/мин Гц	± (1 + 0,0025 n), где n – число оборотов в минуту ± (0,02 + 0,0025 F), где F - частота вращения
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения в рабочем диапазоне температур в диапазонах измерений, %: от 0,1 до 1 м/с ² включ. св. 1 до 100 м/с ²	± 15 ± 10

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости в рабочем диапазоне температур в диапазонах измерений, %: от 0,4 до 1 мм/с включ. св. 1 до 100 мм/с	± 15 ± 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений СКЗ виброперемещения в рабочем диапазоне температур во всем диапазоне измерений, %	± 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочем диапазоне температур при измерении частоты вращения, об/мин (Гц)	$\pm 18 (\pm 0,3)$
Нормальные условия измерений: температура окружающей среды, °C	от 15 до 25

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Условия эксплуатации: диапазоны рабочих температур для, °C: - акселерометров АС102-1А, АС104-1А - акселерометров АС208-1А - измерительного блока БИ150 - преобразователей числа оборотов	от - 50 до + 121 от - 50 до + 150 от - 10 до + 40 от - 10 до + 50
Габаритные размеры, мм, не более: - акселерометра АС102-1А - акселерометра АС104-1А (АС208-1А) - измерительного блока БИ150 - преобразователя числа оборотов КР-020л - преобразователя числа оборотов КЕ-010	диаметр 21 × 52 52 × 37 × 25 220 × 110 × 40 115 × 77 × 23 диаметр 35 × 54
Масса, г, не более: - акселерометра АС102-1А - акселерометра АС104-1А - акселерометра АС208-1А - измерительного блока БИ150 - преобразователя числа оборотов КР-020л - преобразователя числа оборотов КЕ-010	90 145 156 850 135 50

Знак утверждения типа

наносится на лицевой панели блока измерительного БИ150 методом наклейки и на титульном листе руководства по эксплуатации методом печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Прибор виброизмерительный в составе:	«КВАРЦ-2»	1 шт.	
- блок измерительный	БИ150	1 шт.	по согласованию с заказчиком по согласованию с заказчиком
- акселерометры	АС102-1А (АС104-1А, АС208-1А)	2 шт.	
- преобразователь числа оборотов лазерный	КР-020л	1 шт.	
- преобразователь числа оборотов электромагнитный	КЕ-01	1 шт.	
Дополнительные принадлежности		1 компл.	
Сумка для прибора и принадлежностей		1 шт.	
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	QRT.02.000 РЭ	1 экз.	
Руководство по использованию		1 экз.	
Программное обеспечение на CD диске	«КВАРЦ- 2» «ДИАМАНТ - МОНИТОР»	1 шт.	

Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ ИСО 10816-1-97 «Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях». Часть 1. Общие требования

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Технические условия ТУ 4277-070-54981193-15

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ДИАМЕХ 2000»
(ООО «ДИАМЕХ 2000»)
ИНН 7722233409
Юридический адрес: 109052, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Нижегородский, ул. Смирновская, д. 25, стр. 12, эт. 2, помещ. 01
Тел. (495) 223-04-20, факс (495) -223-04-90
E-mail: diamech@diamech.ru,
Web-сайт: www.diamech.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/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 «16» декабря 2024 г. № 2990

Регистрационный № 75974-19

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные серии КС

Назначение средства измерений

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные серии КС (далее – приборы) предназначены для измерений электрических параметров в однофазных и трехфазных электрических сетях переменного тока с отображением результатов измерений в цифровой форме и передачи их по цифровым интерфейсам связи.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерениях мгновенных значений силы и напряжения переменного тока, преобразовании результатов измерений в цифровую форму при помощи АЦП, дальнейшей их обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе.

Приборы могут работать с внешними трансформаторами напряжения и тока. Требуемые коэффициенты трансформации устанавливаются пользователем программно.

Основные узлы приборов: входные первичные преобразователи тока и напряжения, АЦП, микропроцессор, дисплей.

Приборы изготавливаются в модификациях, отличающихся функциональным назначением, техническими характеристиками и конструкцией.

Физические величины, измеряемые приборами, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Измеряемые физические величины

Измеряемая физическая величина	Модификация прибора		
	КС72А, КС96А	КС72В, КС96В	КС72М, КС96М
Сила переменного тока	+		+
Напряжение переменного тока		+	+
Частота переменного тока	+	+	+
Коэффициент мощности			+
Активная, реактивная, полная мощность			+
Примечания «+» - функция присутствует; Приборы КС72М дополнительно могут индцировать активную и реактивную энергию прямого и обратного направлений; Приборы КС96М дополнительно могут индцировать активную и реактивную энергию прямого и обратного направлений; реактивную энергию в четырех квадрантах; чередование фаз; суммарный коэффициент нелинейных искажений (THD); коэффициенты n-ых гармонических составляющих напряжения и силы тока, где n от 2 до 63.			

Конструктивно приборы выполнены в диэлектрических пластиковых корпусах для щитового монтажа.

На передней панели приборов расположены дисплей и кнопки управления и настройки.

На задней панели расположены клеммы для подключения в измерительную цепь, клеммы для подключения питания прибора, клеммы цифрового интерфейса RS-485 (протокол Modbus RTU).

Модификация КС72М дополнительно имеет импульсные выходы. Модификация КС96М дополнительно имеет импульсные выходы, дискретные входы и релейные выходы.

Информация о модификации прибора содержится в коде полного условного обозначения, структура которого представлена на рисунке 1.

Общий вид приборов представлен на рисунках 2– 15.

Приборы не имеют подвижных частей и работоспособны при установке в любом положении к горизонту.

Приборы относятся к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

Пломбирование приборов щитовых цифровых электроизмерительных серии КС не предусмотрено.

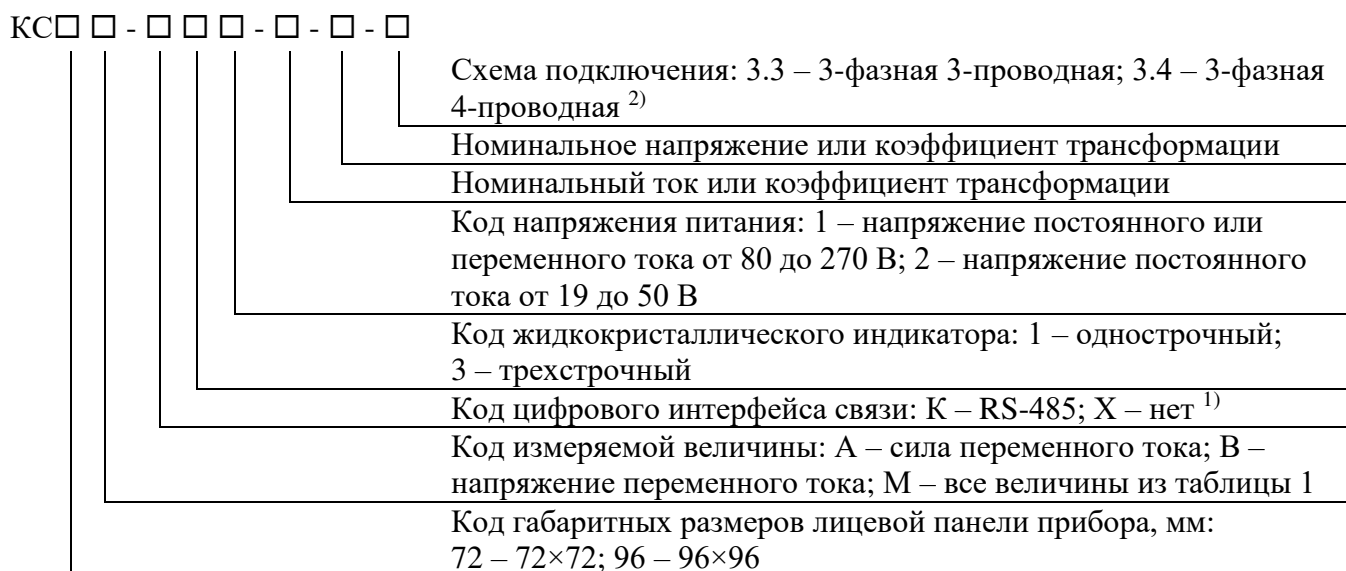


Рисунок 1 – Структура кода полного условного обозначения приборов серии КС

Примечания к рисунку 1

¹⁾ – Для прибора многофункционального возможно исполнение только с RS-485;

²⁾ – Указывается для трехфазных модификаций.

Заводские номера наносятся на задней панели корпуса прибора на специальной наклейке в цифровом формате с помощью типографской печати, представлены на рисунках 12 – 15.

Знак поверки наносится на заднюю панель приборов в виде самоклеящейся этикетки, а также в паспорт приборов и/или в свидетельство о поверке в виде оттиска.

Место нанесения знака утверждения типа приведено на рисунках 2 и 3.



Рисунок 2 – Общий вид приборов KC72A
(однофазная модификация)



Рисунок 3 – Общий вид приборов KC72A
(трехфазная модификация)



Рисунок 4 – Общий вид приборов KC96A
(однофазная модификация)



Рисунок 5 – Общий вид приборов KC96A
(трехфазная модификация)



Рисунок 6 – Общий вид приборов KC72B
(однофазная модификация)



Рисунок 7 – Общий вид приборов KC72B
(трехфазная модификация)



Рисунок 8 – Общий вид приборов KC96B
(однофазная модификация)



Рисунок 9 – Общий вид приборов KC96B
(трехфазная модификация)



Рисунок 10 – Общий вид приборов KC72M



Рисунок 11 – Общий вид приборов KC96M



Рисунок 12 – Общий вид приборов KC96A (однофазная модификация). Вид сзади

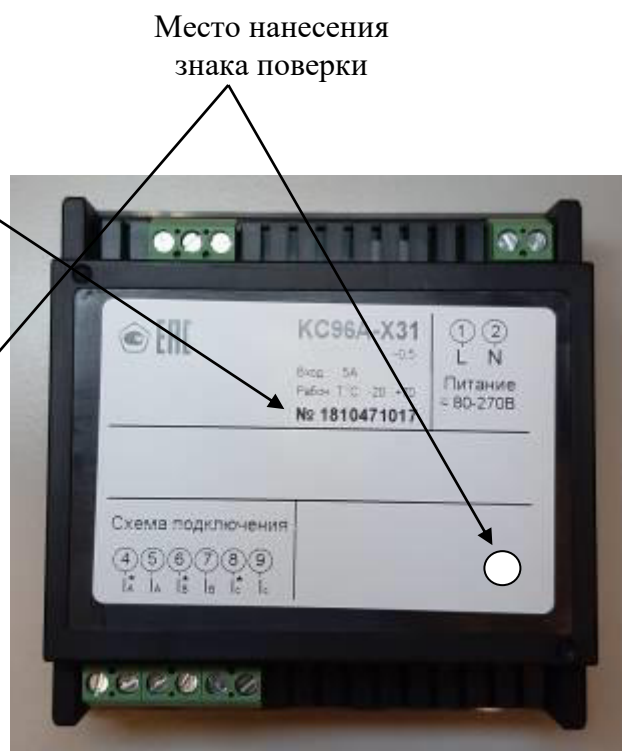


Рисунок 13 – Общий вид приборов KC96A (трехфазная модификация). Вид сзади

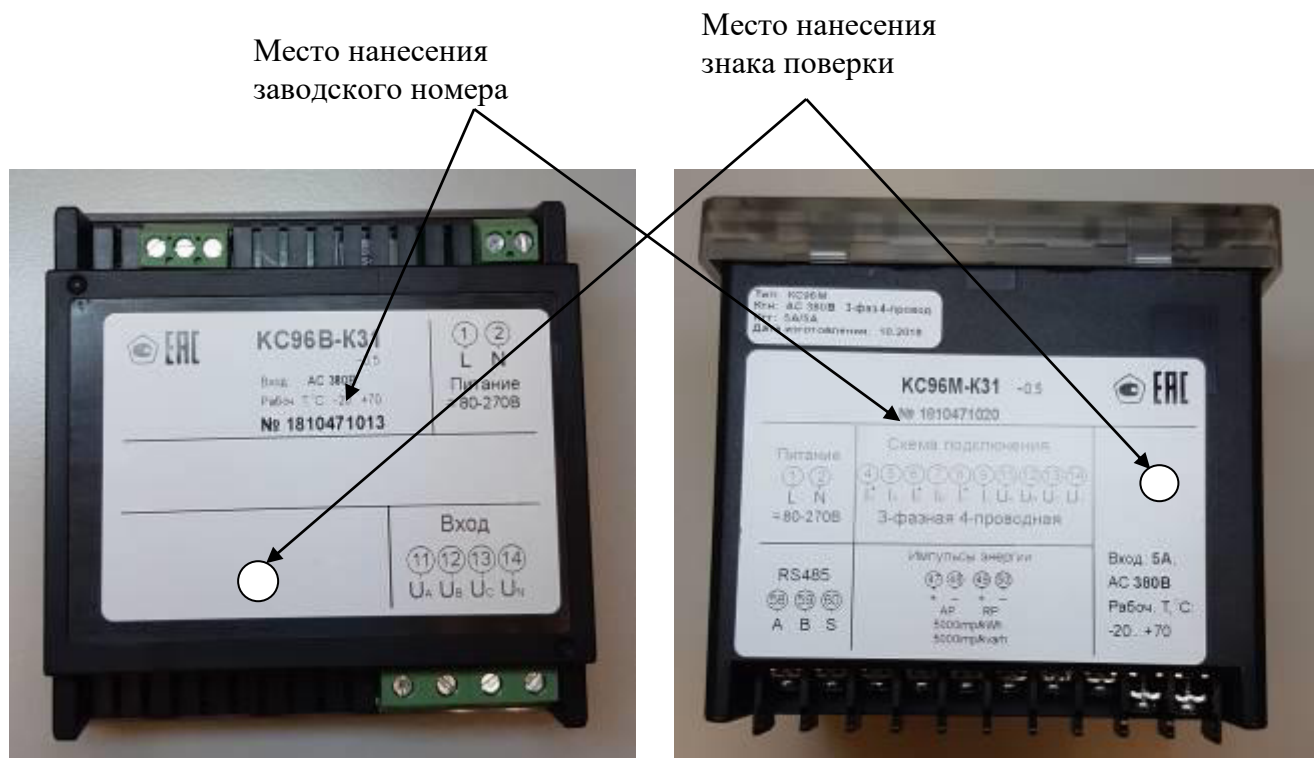


Рисунок 14 – Общий вид приборов KC96B. (трехфазная модификация). Вид сзади

Рисунок 15 – Общий вид приборов KC96M. Вид сзади

Программное обеспечение

Приборы работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО. ПО заносится в защищенную от записи память микроконтроллера приборов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Характеристики программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций		
	KC72A, KC96A	KC72B, KC96B	KC72M, KC96M
Наименование программного обеспечения	—	—	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.3002		не ниже v.1003
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений средний по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3 - 10

Таблица 3 – Параметры электрической сети и номинальные значения измеряемых величин для приборов серии КС

Наименование характеристики		Значение
Номинальный фазный ток, $I_{\text{ном}}$, А	Для приборов трансформаторного включения	1; 5
	Для приборов прямого включения	1; 2; 3; 4; 5
Номинальное напряжение, $U_{\text{ном}}$, В	Для приборов трансформаторного включения	$100/\sqrt{3}$; 100
	Для однофазных приборов прямого включения	50; 100; 150; 250; 400; 500
	Для трехфазных приборов прямого включения	$100/\sqrt{3}$; 100; $220/\sqrt{3}$; 220; $380/\sqrt{3}$; 380; $660/\sqrt{3}$; 660
Примечание – Схема подключения к электрической сети для трехфазных модификаций: 3-фазная 3-проводная или 3-фазная 4-проводная		

Пределы допускаемой основной погрешности измерений для приборов серии КС (кроме КС72М, КС96М) представлены в таблице 4.

Нормирующее значение при определении приведенной погрешности принимается равным номинальному значению измеряемой физической величины.

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов серии КС (кроме КС72М, КС96М)

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений ¹⁾
Сила переменного тока, А	от $0,005 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
Напряжение переменного тока, В	от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
Частота переменного тока, Гц	от 45 до 55 Гц ²⁾	$\Delta = \pm 0,01$ Гц
Примечания ¹⁾ обозначение погрешностей: γ – приведенная; Δ – абсолютная; ²⁾ в диапазоне от $0,3 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ и от $0,3 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$; Погрешность приборов нормируется без учета погрешностей трансформаторов тока и напряжения		

Таблица 5 – Дополнительные погрешности приборов серии КС (кроме КС72М, КС96М)

Влияющий фактор	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений ¹⁾	
	Сила и напряжение переменного тока	Частота переменного тока
Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5 °С) в пределах рабочего диапазона температур	$\pm 0,25 \%$ (γ)/10 °С	$\pm 0,005$ Гц (Δ)/10 °С
Повышенная влажность 95 % при температуре +35 °С	$\pm 0,25 \%$ (γ)	$\pm 0,005$ Гц (Δ)
Примечание – ¹⁾ обозначение погрешностей: γ – приведенная; Δ – абсолютная		

Пределы допускаемой основной погрешности измерений для модификаций КС72М, КС96М представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Метрологические характеристики модификаций КС72М, КС96М

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений ¹⁾
Сила переменного тока (фазный ток), А	от 0,02·I _{НОМ} до 1,2·I _{НОМ}	γ = ±0,5 %
Напряжение переменного тока (фазное/линейное), В	от 0,2·U _{НОМ} до 1,2·U _{НОМ}	γ = ±0,5 %
Частота переменного тока, Гц	от 45 до 55 Гц ²⁾	Δ = ±0,01 Гц
Коэффициент мощности	от -1 до -0,1 и от 0,1 до 1 ³⁾	γ = ±1,0 %
Активная мощность ⁴⁾ , Вт	от 0,02·I _{НОМ} до 1,2·I _{НОМ} и от 0,8·U _{НОМ} до 1,2·U _{НОМ}	γ = ±0,5 %
Реактивная мощность ⁵⁾ , вар		γ = ±0,5 %
Полная мощность, В·А		γ = ±0,5 %
Примечания ¹⁾ обозначение погрешностей: γ – приведенная; Δ – абсолютная; ²⁾ в диапазоне от 0,2·U_{НОМ} до 1,2·U_{НОМ}; ³⁾ в диапазоне от 0,2·I_{НОМ} до 1,2·I_{НОМ} и от 0,8·U_{НОМ} до 1,2·U_{НОМ}; ⁴⁾ при cos φ = 1 (φ=0°); ⁵⁾ при sin φ = 1 (φ=90°); Погрешность приборов нормируется без учета погрешностей трансформаторов тока и напряжения		

Нормирующие значения при определении приведенной погрешности для модификаций КС72М, КС96М представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Нормирующие значения при определении приведенной погрешности модификаций КС72М, КС96М

Наименование характеристики	Нормирующее значение	
	3-фазная 3-проводная схема	3-фазная 4-проводная схема
Сила переменного тока (фазный ток), А	$I_{\text{ном}}$	
Напряжение переменного тока (фазное), В	—	$U_{\text{ном.ф}}$
Напряжение переменного тока (линейное), В	$U_{\text{ном.л}}$	
Коэффициент мощности в фазе	1	
Суммарный коэффициент мощности		
Активная мощность по фазе, Вт	—	$U_{\text{ном.ф}} \cdot I_{\text{ном}}$
Реактивная мощность по фазе, вар		
Полная мощность по фазе, В·А		
Суммарная активная мощность, Вт	$\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном.л}} \cdot I_{\text{ном}}$	$3 \cdot U_{\text{ном.ф}} \cdot I_{\text{ном}}$
Суммарная реактивная мощность, вар		
Суммарная полная мощность, В·А		

Таблица 8 – Дополнительные погрешности модификаций КС72М, КС96М

Влияющий фактор	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений ¹⁾			
	Сила и напряжение переменного тока	Активная, реактивная, полная мощность	Коэффициент мощности	Частота
Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5 °С) в пределах рабочего диапазона температур	±0,25 % (γ)/10 °С	±0,5 % (γ)/10 °С		±0,005 Гц (Δ)/10 °С
Повышенная влажность 95 % при температуре +35 °С	±0,25 % (γ)	±0,5 % (γ)		±0,005 Гц (Δ)
Примечание – ¹⁾ обозначение погрешностей: γ – приведенная; Δ – абсолютная				

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного и постоянного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 80 до 270 50 от 19 до 50
Габаритные размеры, мм	см. таблицу 9
Масса, кг	см. таблицу 9
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +35 °С, %	от –20 до +70 95
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка до отказа, ч	200 000

Таблица 10 – Габаритные размеры и масса

Модификация прибора	Габаритные размеры, мм, (ширина×высота×глубина)	Масса, кг
КС72А, КС72В (однофазные модификации)	72×72×52	0,2
КС96А, КС96В (однофазные модификации)	96×96×41,5	0,2
КС72А, КС72В (трехфазные модификации)	72×72×52	0,2
КС96А, КС96В (трехфазные модификации)	96×96×41,5	0,2
КС72М	72×72×52	0,2
КС96М	96×96×106,7	0,4

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель прибора, табличку технических данных, титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приборов представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор щитовой цифровой электроизмерительный серии КС (модификация по заказу)	—	1 шт.
Упаковочная коробка	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз. ¹⁾
Примечание – ¹⁾ при поставке партии в один адрес 1 экз. на 10 приборов		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе 4 «Измерения и настройка».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»;

ТУ 4221-005-78481029-2018 «Приборы щитовые цифровые электроизмерительные серии КС. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Комплект-Сервис» (ООО «К-С»)

ИНН 7713561682

Адрес: 125438, г. Москва, 2-й Лихачевский пер., д. 1, стр. 11

Телефон: +7 (800) 200-20-63

E-mail: info@ksrv.ru

Web-сайт: <https://www.ksrv.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

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

Телефон (факс): 8 (495) 655-30-87

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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