

Регистрационный № 35731-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Адгезиметры покрытий отрывного типа механические Elcometer 106

Назначение средства измерений

Адгезиметры покрытий отрывного типа механические Elcometer 106 (далее - адгезиметры) предназначены для измерений усилия, необходимого для отрыва нанесенных покрытий (лакокрасочных, изоляционных, порошковых и других) от материала основания.

Описание средства измерений

Конструктивно адгезиметры состоят из захвата, измерительной шкалы, опорного механизма, ручки регулировки усилия, объединенных в едином корпусе.

Принцип действия адгезиметров основан на измерении усилия, требуемого для отрыва участка покрытия от материала основания. К измеряемому покрытию при помощи адгезива прикрепляется тестовый элемент (упор) из комплекта поставки (покрытие может обрезать вокруг тестового элемента, если это предписано стандартом или методикой проведения измерений). После отвердевания адгезива адгезиметр устанавливается на тестовый элемент. Опорный механизм адгезиметра упирается в поверхность покрытия или поддерживающее кольцо (из комплекта поставки), устанавливаемое на поверхность покрытия. При вращении ручки регулировки по часовой стрелке возрастает сила отрыва и захват втягивается внутрь корпуса адгезиметра. Одновременно с вращением ручки регулировки индикатор силы отрыва перемещается по шкале, нанесенной на корпусе адгезиметра.

Когда величина прилагаемого усилия превышает степень адгезии покрытия, тестовый элемент и покрытие отделяются от основания. Во время проведения измерений на шкале регистрируется максимальное усилие, которое является эквивалентом степени адгезии покрытия к основанию.

К данному типу средства измерений относятся адгезиметры следующих модификаций: Elcometer 106/1, Elcometer 106/2, Elcometer 106/3, Elcometer 106/4, Elcometer 106/6. Модификации отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Ручка регулировки усилия выполнена в виде диска для вращения рукой (модификации Elcometer 106/1, Elcometer 106/2) или в виде гайки для вращения специальным ключом, входящим в комплект поставки (модификации Elcometer 106/3, Elcometer 106/4 и Elcometer 106/6).

Адгезиметры модификаций Elcometer 106/1, Elcometer 106/2, Elcometer 106/3 и Elcometer 106/4 укомплектованы тестовыми элементами (упорами) диаметром 20 мм, адгезиметры модификации Elcometer 106/6 – диаметром 50,8 мм.

Адгезиметры могут использоваться как на горизонтальных, так и на вертикальных поверхностях.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится методом лазерной гравировки на корпус адгезиметра.

Общий вид адгезиметров представлен на рисунках 1 - 3.



Рисунок 1 – Общий вид адгезиметров модификаций Elcometer 106/1 и Elcometer 106/2



Рисунок 2 – Общий вид адгезиметров модификаций Elcometer 106/3 и Elcometer 106/4



Рисунок 3 – Общий вид адгезиметров модификации Elcometer 106/6

Пломбирование адгезиметров не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений усилия отрыва покрытий, МПа - Elcometer 106/1 - Elcometer 106/2 - Elcometer 106/3 - Elcometer 106/4 - Elcometer 106/6	от 0,5 до 3,5 от 1 до 7 от 3 до 15 от 5 до 22 от 0,5 до 3,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений усилия отрыва покрытий, %	±15
Дискретность измерений усилия отрыва покрытий, МПа: - Elcometer 106/1 - Elcometer 106/2 - Elcometer 106/3 - Elcometer 106/4 (в диапазоне от 5 до 20 МПа включ.) - Elcometer 106/4 (в диапазоне св. 20 до 22 МПа) - Elcometer 106/6	0,5 1 3 5 2 0,5

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (высота×диаметр), мм, не более	
- Elcometer 106/1, Elcometer 106/2	175×76
- Elcometer 106/3, Elcometer 106/4	185×76
- Elcometer 106/6	210×105
Масса (комплект с защитным кейсом для переноски), кг, не более	
- Elcometer 106/1	2,7
- Elcometer 106/2	2,7
- Elcometer 106/3	3,9
- Elcometer 106/4	4,2
- Elcometer 106/6	6,0
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -20 до +60
- относительная влажность воздуха при температуре + 25 °С, %	от 10 до 90

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Адгезиметры покрытий отрывного типа механические	Elcometer 106	1 шт.
Тестовые элементы (упоры) 20 мм	-	20 шт.*
Тестовые элементы (упоры) 50,8 мм	-	5 шт.**
Поддерживающее кольцо	-	1 шт.
Резак для обрезки тестовых элементов (упоров)	-	1 шт.*
Адгезив	-	1 шт.
Ключ для регулировки усилия	-	1 шт.***
Защитный кейс для переноски	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* для модификаций Elcometer 106/1, Elcometer 106/2, Elcometer 106/3, Elcometer 106/4. ** для модификаций Elcometer 106/6. *** для модификаций Elcometer 106/3, Elcometer 106/4, Elcometer 106/6.		

Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в разделе 2 «Использование адгезиметров Elcometer 106» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Адгезиметры покрытий отрывного типа механические Elcometer 106. Стандарт предприятия

Правообладатель

Elcometer Limited, Великобритания
Адрес: M43 6BU, Edge Lane, Manchester, England
Телефон: +44 161 371 6000
Факс: +44 (0)161 371 6010
Web-сайт: www.elcometer.com
E-mail: info@elcometer.com

Изготовитель

Elcometer Limited, Великобритания
Адрес: M43 6BU, Edge Lane, Manchester, England
Телефон: +44 161 371 6000
Факс: +44 (0)161 371 6010
Web-сайт: www.elcometer.com
E-mail: info@elcometer.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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

Регистрационный № 75441-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители толщины акустические A2072 IntroScan

Назначение средства измерений

Измерители толщины акустические A2072 IntroScan (далее по тексту – измерители) предназначены для измерений толщины стенки труб и других изделий, изготовленных из металла.

Описание средства измерений

Принцип работы измерителей основан на импульсно-резонансном методе собственных колебаний.

Толщина контролируемого изделия определяется по максимуму спектральной характеристики возбуждаемых волн и их скорости распространения в изделии.

Конструктивно измерители состоят из модулей акустических M8402 (далее – модулей акустических), установочного устройства (которое, в свою очередь, может устанавливаться на транспортировочное устройство и иметь различные конфигурации в зависимости от назначения) и прикладного программного обеспечения.

Модули акустические состоят из матрицы пьезоэлектрических преобразователей, осуществляющих излучение и прием ультразвукового сигнала методом сухого точечного контакта.

Внешний вид измерителей представлен на рисунке 1. Измерители могут изготавливаться в цвете, отличающемся от приведенного на рисунке 1. Измерители могут комплектоваться различными системами креплений отличающимися от представленных на рисунке 1.

Заводской номер измерителей в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв русского алфавита и арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, расположенную на корпусе модулей акустических, методом гравировки. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на измерители не предусмотрено. Пломбирование измерителей не предусмотрено.

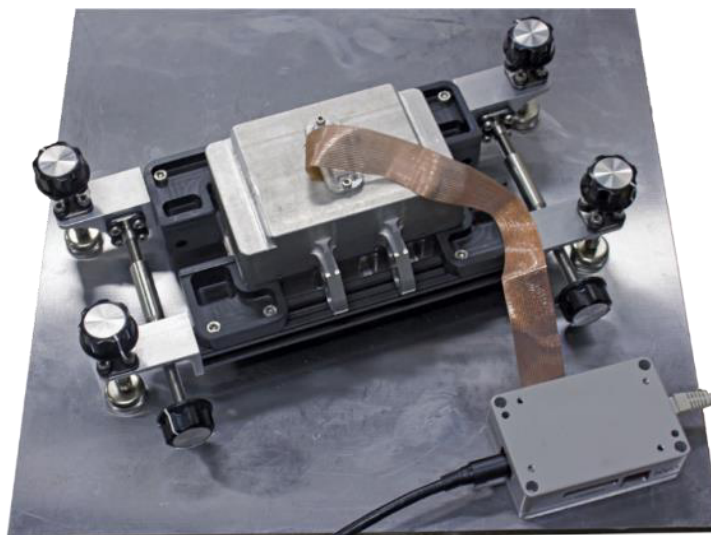


Рисунок 1 – Общий вид измерителей

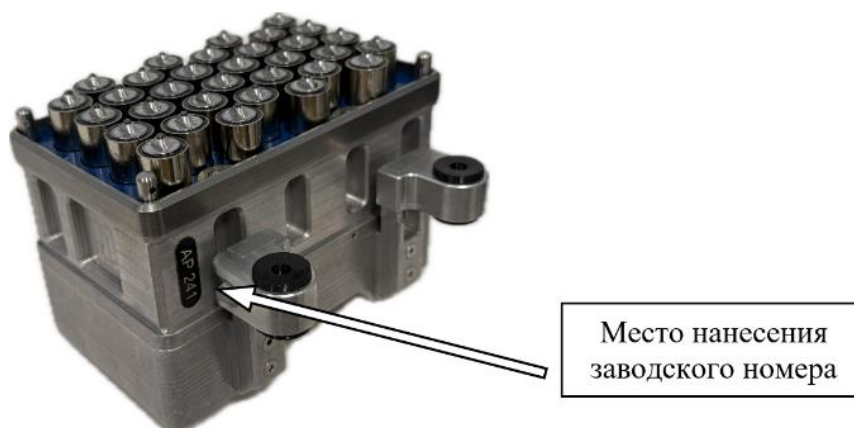


Рисунок 2 – Общий вид модулей и место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) измерителей состоит из встроенного ПО, осуществляющего сбор и первичную обработку измерительной информации, и двух прикладных программ: ПО A2072 IntroScanAM, отвечающее за сбор и хранение измерительной информации, и ПО IntroScanExpert, отвечающее за обработку и визуализацию измерительной информации.

Встроенное ПО предустановлено на встроенное запоминающее устройство. Конструкция измерителей исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

За метрологически значимую часть ПО A2072 IntroScanAM принимают библиотеку libHashSelfCheckLib.so. За метрологически значимую часть ПО IntroScanExpert принимают библиотеку HashSelfCheckLib.dll.

Защита встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Защита прикладного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Встроенное	A2072 IntroScanAM	IntroScanExpert
Идентификационное наименование ПО	-	libHashSelfCheckLib.so	HashSelfCheckLib.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.8	-	-
Цифровой идентификатор ПО	-	684d424f730b947a5eb7dbf74a411a52	3a5105a8cfe233b34d47768666ba231e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	MD5	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерений толщины, мм	от 6 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм	$\pm(0,2+0,01 \cdot d)$
Примечание - d – измеренное значение толщины, мм	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Количество преобразователей, шт	32
Диапазон устанавливаемых скоростей ультразвука, м/с	от 500 до 10000
Диапазон рабочих частот преобразователей, кГц	от 10 до 500
Дискретность индикации результатов измерений толщины, мм	0,01
Напряжение питания сети переменного тока, В	220 $\pm$ 22
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	145
– ширина	160
– высота	120
Масса (модулей акустических М8402), г, не более	1950
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +55

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль акустический	M8402	1 шт.
Адаптер питания от сети переменного тока	-	1 шт.
Коммутационный блок	-	1 шт.
Патч-корд прямой UTP кат.5е, Ethernet high speed 1 Гбит/с, RJ45	-	1 шт.
Устройство установочное	-	1 шт.
Прикладное программное обеспечение на электронном носителе	A2072 IntroScanAM IntroScanExpert	1 компл.
Руководство пользователя	-	1 экз.
Комплект кабелей связи	-	1 компл.
Руководство по эксплуатации	АПМШ.412233.007 РЭ	1 экз.
Паспорт	АПМШ.412233.007.XXX ПС	1 экз.
Примечание- XXX – часть заводского номера измерителей толщины акустических A2072 IntroScan, состоящая из арабских цифр.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» АПМШ.412233.007 РЭ «Измерители толщины акустические A2072 IntroScan. Руководство по эксплуатации»

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

АПМШ.412233.007 ТУ «Измерители толщины акустические A2072 IntroScan. Технические условия»
Локальная поверочная схема

Правообладатель

Акционерное общество «ИнтроСкан Технолоджи»
(АО «ИнтроСкан Технолоджи»)
ИНН 5920040349
Юридический адрес: 617760, Пермский край, г. Чайковский, б-р Приморский, д.32
Телефон: +7 (34241) 3-45-95
E-mail: info@introscan.ru
Web-сайт: www.introscan.ru

Изготовитель

Акционерное общество «ИнтроСкан Технолоджи»
(АО «ИнтроСкан Технолоджи»)
ИНН 5920040349
Адрес: 617760, Пермский край, г. Чайковский, б-р Приморский, д.32
Телефон: +7 (34241) 3-45-95
E-mail: info@introscan.ru
Web-сайт: www.introscan.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

ИНН 7727061249

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-37-29, факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: 30004-13

Регистрационный № 98811-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы лазерные координатно–измерительные АЛЬТАИР

Назначение средства измерений

Системы лазерные координатно-измерительные АЛЬТАИР (далее – системы) предназначены для измерений координат объектов с целью определения их геометрических размеров.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на слежении за уголкового отражателем с помощью лазерного луча. Испускаемый лазерный луч, попадая в центр уголкового отражателя, возвращается обратно в объектив системы и далее на приемный датчик дальномера. По информации о двух углах и расстоянию вычисляются текущие пространственные координаты отражателя (x, y, z).

Система представляет собой лазерный измеритель расстояния на базе абсолютного дальномера, интерферометра и измерительных датчиков вертикального и горизонтального углов. Лазерное излучение соответствует классу 2 по ГОСТ 31581-2012.

Конструктивно система состоит из измерительного блока (сенсора) на фиксируемом основании, внешнего электронного блока (контроллера), комплекта отражателей и оснастки к ним.

Измерительный блок содержит сервоприводы, угломерные устройства, видеокамеру с подсветкой, блок дальномеров, имеет две взаимно перпендикулярные оси вращения. Вращение вокруг осей осуществляется с помощью сервоприводов, каждая ось снабжена угловым кодирующим устройством (энкодером).

Системы выпускаются в шести модификациях (АЛЬТАИР 330, АЛЬТАИР 360, АЛЬТАИР 380, АЛЬТАИР 630, АЛЬТАИР 660, АЛЬТАИР 680), различающихся диапазоном измерений и поддержкой дополнительных устройств.

С системой в качестве опций могут использоваться дополнительные устройства: щуп для измерения скрытых точек БК-1 (далее - щуп БК-1), щуп для измерения скрытых точек БК-2 (далее - щуп БК-2) и шестикоординатное устройство 6Д (далее - 6Д-датчик).

Пломбирование корпуса систем от несанкционированного доступа не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, наносится типографским способом на маркировочную табличку в месте, указанном на рисунке 1. Общий вид измерительного блока приведен на рисунках 2 и 3. На рисунке 4 приведен общий вид контроллера. На рисунке 5 приведен общий вид дополнительных устройств.



Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички



Рисунок 2 – Общий вид измерительного блока
АЛЬТАИР 330, 360, 380

Рисунок 3 – Общий вид измерительного
блока АЛЬТАИР 630, 660, 680



Рисунок 4 – Общий вид контроллера



а) – щуп БК-1; б) – щуп БК-2; в) – 6Д-датчик
Рисунок 5 – Общий вид дополнительных устройств

Программное обеспечение

Системы имеют в своем составе программное обеспечение (далее - ПО) Easy Tracker, встроенное в аппаратное устройство, разработанное для измерительных задач и осуществляющее измерительные функции, функции индикации и передачи измерительной информации. Так же имеется дополнительное ПО: Spatial Master, Spatial Analyzer и PolyWorks, записанное на флеш-карте USB, устанавливаемое на компьютер и выполняющее обработку результатов измерений.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Easy Tracker	Spatial Master	Spatial Analyzer	PolyWorks
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.0	не ниже 1.2	не ниже 2014	не ниже 2018
Цифровой идентификатор ПО	-			

За метрологически значимое принимается все ПО. Программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью пароля и авторизации пользователей.

Вычислительные алгоритмы ПО не могут быть модифицированы, они блокируют редактирование для пользователей и не позволяют удалять, создавать новые элементы или редактировать отчеты и исключают возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Программное обеспечение и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Уровень защиты программного обеспечения оценивается как «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики систем и дополнительных устройств представлены в таблицах 2–4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение					
	Модификация АЛЬТАИР					
	330	630	360	660	380	680
Диапазон (радиус) измерений пространственных координат, м	от 0,1 до 30		от 0,1 до 60		от 0,1 до 80	
Диапазон (радиус) измерений пространственных координат (при измерении щупом БК-1), м	от 0,1 до 30					
Диапазон (радиус) измерений пространственных координат (при измерении щупом БК-2), м	от 2,7 до 15					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений пространственных координат во всем рабочем объеме*, мкм	$\pm(10+5 \cdot L)$, где L – расстояние от системы до отражателя, м					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений пространственных координат во всем рабочем объеме (при измерении дополнительным устройством)***, мкм	$\pm(30+5 \cdot L)$, где L – расстояние от системы до дополнительного устройства, м					
Примечание:						
*- при температуре воздуха от +15 до +25 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %						
** - при использовании стилуса длиной 50 мм с диаметром наконечника 6 мм, при температуре воздуха от +15 до +25 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %						

Таблица 3 – Технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение					
	Модификация АЛЬТАИР					
	330	360	380	630	660	680
Диапазон показаний углов: - горизонтальных, - вертикальных,	от 0° до 360° от -145° до +145°					
Поддержка дополнительных устройств	нет			да		
Частота сбора данных, измерений в секунду	1000					
Степень защиты измерительного блока по ГОСТ 14254-2015	IP54					
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230±10% 50/60					
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более: - Длина - Ширина - Высота	220 280 512			220 256 480		

Наименование характеристики	Значение					
	Модификация АЛЬТАИР					
	330	360	380	630	660	680
Габаритные размеры контроллера, мм, не более:						
- Длина	200					
- Ширина	110					
- Высота	56					
Габаритные размеры щупа БК-1, мм, не более:						
- Длина	90					
- Ширина	93					
- Высота	178					
Габаритные размеры щупа БК-2, мм, не более:						
- Длина	122					
- Ширина	128					
- Высота	222					
Габаритные размеры бД-датчика, мм, не более:						
- Длина	105					
- Ширина	98					
- Высота	168					
Масса измерительного блока, кг, не более	21			16		
Масса контроллера, кг, не более	0,6					
Масса щупа БК-1 (с учетом аккумуляторных батарей), кг, не более	0,68					
Масса щупа БК-2 (с учетом аккумуляторных батарей), кг, не более	0,62					
Масса бД-датчика, кг, не более	1,32					

Таблица 4 – Условия эксплуатации систем

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °С	от -10 до +45
Относительная влажность воздуха, %, без конденсата, не более	от 10 до 95

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа «Системы лазерные координатно–измерительные АЛЬТАИР. Руководство по эксплуатации» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система лазерная координатно–измерительная	АЛЬТАИР	1 шт.
Дополнительное устройство ¹⁾	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Внешний аккумулятор ¹⁾		1 шт.
¹⁾ – поставляется по дополнительному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Главе 8 «Сведения о методиках (методах) измерений» документа «Системы лазерные координатно–измерительные АЛЬТАИР. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ АБНД.401232.001 «Системы лазерные координатно-измерительные АЛЬТАИР. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Нева Технолоджи»
(ООО «Нева Технолоджи»)
ИНН 7805092920

Юридический адрес: 198097, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Новоовсянниковская, д. 17, Лит. А

Телефон: +7 (812) 784-15-34

Web-сайт: www.nevatec.ru

E-mail: info@nevatec.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АПЕКС»
(ООО «АПЕКС»)
ИНН 7720932916

Адрес: Россия, 111123, г. Москва, ш. Энтузиастов, д. 56, стр. 8А

Телефон: +7 (495) 211-98-33

Web-сайт: www.apecs-rf.ru

E-mail: info@apecs-rf.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98812-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Адгезиметры (скретч-тестеры) NST3

Назначение средства измерений

Адгезиметры (скретч-тестеры) NST3 (далее по тексту – адгезиметры) предназначены для измерений глубины внедрения индентора в испытываемый образец под действием приложенных сил, при нанесении царапины на образец для определения когезионной и адгезионной прочности (прочности покрытия и прочности сцепления покрытия с подложкой).

Описание средства измерений

Принцип действия адгезиметров заключается во внедрении алмазного индентора конической формы в испытываемый образец под действием приложенной силы с последующим царапанием при постоянной, ступенчатой или равномерно нарастающей нагрузке. Царапание осуществляется за счёт перемещения предметного столика. В процессе испытания происходит измерение глубины царапины.

Конструктивно адгезиметр состоит из массивной виброустойчивой опоры (платформы Step X00), на которой сверху смонтирован измерительный блок, электронного блока управления с специальным программным обеспечением (далее – ПО) и монитора. Под измерительным блоком в опору вмонтирован предметный столик для крепления образца с покрытием. В состав измерительного блока входит кантилевер для крепления индентора и подачи на индентор прижимного усилия по заданному режиму (постоянное усилие или усилие, возрастающее равномерно или ступенчато) и оптический микроскоп с тремя объективами для позиционирования и визуального контроля и оценки результатов измерений. Микроскоп в зависимости от используемого объектива имеет суммарное увеличение в 200, 800 и 4000 раз. В составе кантилевера датчик для измерения силы приложенной к индентору (датчик нормальной силы) и датчик для измерения глубины царапины.

Платформа Step X00 имеет 4 исполнения: Step 100, Step 300, Step 500 и Step 700 Noise-Control. Исполнения стандартной платформы отличаются функциональными возможностями, наличием воздушной и активной электронной систем. Адгезиметр может оснащаться тремя типами кантилеверов: для стандартной нагрузки, для высокой нагрузки и с высоким разрешением. Максимальная нагрузка кантилевера стандартной нагрузки составляет 100 мН, у кантилевера высокого разрешения 10 мН. Адгезиметры могут использоваться и для определения прочности покрытия и прочности сцепления покрытия с подложкой. Для испытаний образцов разной формы в комплектации адгезиметров имеются несколько видов держателей образцов (универсальный адаптер, универсальный модуль, фрикционный модуль). Держатели образцов монтируются на предметном столике. На бирку, которая крепится на корпус измерительного блока, типографским способом вносится наименование изготовителя, почтовый адрес, обозначение типа средства измерений, обозначение платформы, массы измерительного блока и серийный номер, в виде комбинации арабских цифр.

Общий вид средства измерений представлен на Рисунке 1. Обозначения и место нанесения серийного номера указаны на рисунке 2.

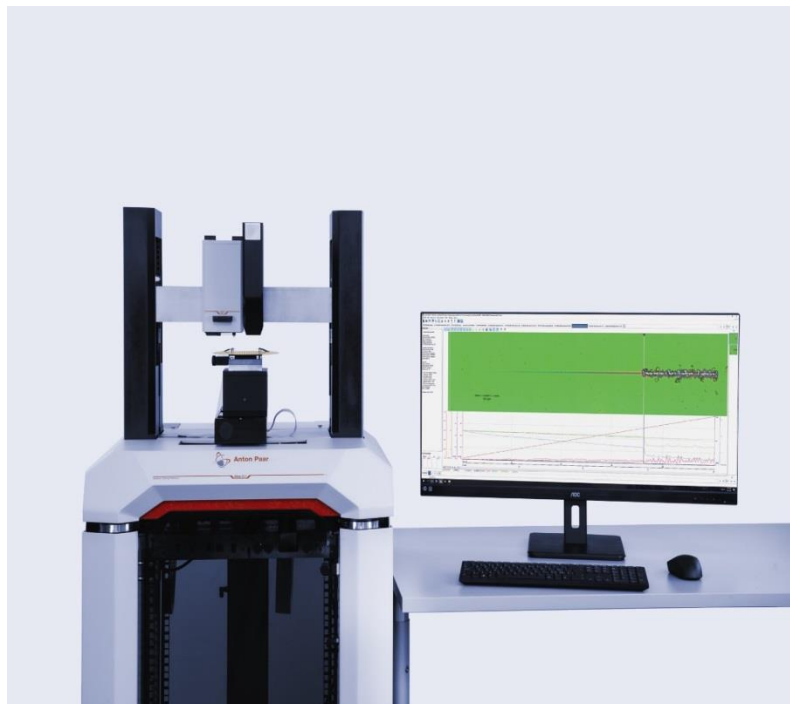
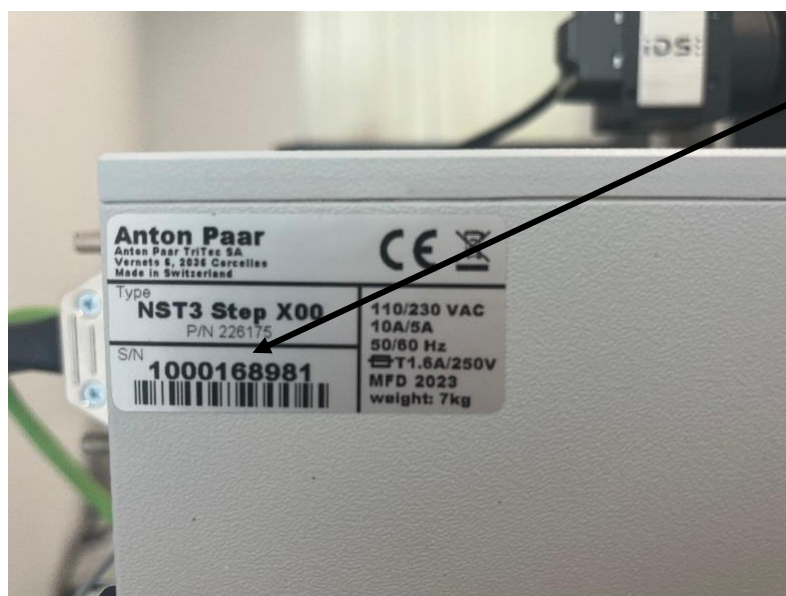


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений адгезиметр (скретч-тестер) NST3



Место
нанесения
серийного
номера

Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.
Пломбирование адгезиметра не предусмотрено.

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) позволяет настраивать базовые параметры функционирования адгезиметра, настраивать и выполнять конкретные испытания, обрабатывать результаты испытаний, отображать и сохранять в памяти результаты испытаний. Прямое доступа к ПО нет. Метрологически значимая часть не выделена, всё ПО является метрологически значимым. ПО позволяет устанавливать значения нормальной нагрузки при испытаниях и не влияет на результаты измерения глубины царапины. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077–2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Scratch
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	v 9.0.x.
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	Кантилевер стандартной нагрузки	Кантилевер высокой нагрузки	Кантилевер с высоким разрешением
Диапазон измерений нормальной нагрузки, мН	от 5 до 70	от 50 до 1000	от 0,5 до 7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нормальной нагрузки, %	± 2	± 2	± 4
Диапазон измерения глубины царапины, мкм*	от 5 до 600		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины царапины в диапазоне от 5 до 50 мкм, мкм	$\pm 1,5$		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений глубины царапины в диапазоне от 50 до 600 мкм, %	$\pm 2,0$		

* - верхняя граница диапазона измерений глубины 600 мкм достигается в том случае, когда индентор сначала поднимается на ступеньку 300 мкм от нулевого уровня, а затем опускается на 600 мкм (т. е. - 300 мкм от начального уровня).

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость перемещения предметного столика при измерении, мм/мин	от 0,4 до 600
Увеличение оптического микроскопа	от 200 до 4000

Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	710
- ширина	700
- высота	1430
Масса, кг, не более	220
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C	от +15 до +35
- относительная влажность воздуха, %, не более	75
Параметры электрического питания:	
- напряжение питания (переменный ток), В	220±10
- частота переменного тока, Гц	от 49,5 до 50,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Адгезиметр (скретч-тестер)	NST3	1 шт.
Кантилевер стандартной нагрузки	-	1 шт.
Кантилевер высокой нагрузки	-	1 шт. (по заказу)
Кантилевер с высоким разрешением	-	1 шт. (по заказу)
Универсальный адаптер	-	1 шт.
Универсальный модуль	-	1 шт.
Фрикционный модуль	-	1 шт. (по заказу)
Проверочный набор	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	STEP-X00 NST3	1 экз.
Справочное руководство по программному обеспечению. Общее для Scratch и Indentation	XCSIB119EN-B	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены: в документе Step X00 – NST3 «Адгезиметр (скретч-тестер) NST3. Руководство по эксплуатации» раздел 6 «Процесс измерения методом нанесения царапины».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерения

Стандарт предприятия компании Anton Paar TriTec SA, Швейцария

Правообладатель

Компания Anton Paar TriTec SA, Швейцария
Адрес: Vernets 6 , 2035 Corcelles ,SWITZERLAND

Изготовитель

Компания Anton Paar TriTec SA, Швейцария
Адрес: Vernets 6 , 2035 Corcelles ,SWITZERLAND

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30002-13

Регистрационный № 98813-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для определения числа падения ПЧП

Назначение средства измерений

Приборы для определения числа падения ПЧП (далее – приборы) предназначены для определения числа падения, заключающегося в измерении времени, необходимого для перемешивания водно-мучной суспензии мешалкой и ее падения с верхнего до нижнего положения в вискозиметрической пробирке.

Описание средства измерений

Принцип работы приборов основан на реализации методики измерения числа падения по ГОСТ 27676.

Конструкция приборов состоит из блока механического привода с блоком управления, где спереди установлена водяная баня, на поверхности которой располагается теплообменник. На кожухе справа установлен индикатор уровня воды в бане, а сверху расположены гнезда для установки кассеты с пробирками.

Над крышкой водяной бани располагается устройство прижима кассеты с пробирками. В центре устройства прижима имеются выступы, внутри которых смонтированы датчики нижнего положения для фиксации момента достижения шток-мешалкой своего нижнего положения. Вверху над баней располагается коромысло с двумя захватами. Электроприводы коромысла и прижима смонтированы на задней стороне вертикальной панели под кожухом. Здесь же установлен электромагнит управления захватами с датчиком верхнего положения. Под кожухом блока механического привода также располагается плата электронных элементов.

Приборы выпускаются в двух модификациях: ПЧП-10М и ПЧП-10М-О. В модификации прибора ПЧП-10-М-О установлена система охлаждения. Справа в боковой крышке модификации прибора ПЧП-10-М-О расположено ревизионное окно для контроля уровня и состояния охлаждающей жидкости.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Заводской номер состоит из арабских цифр и наносится типографским способом на идентификационную наклейку, расположенную на задней части блока (рис. 2).

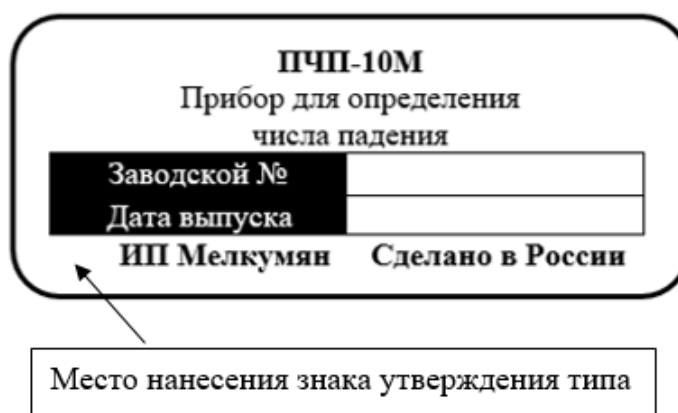


Модификация ПЧП-10М



Модификация ПЧП-10М-О

Рисунок 1 – Общий вид приборов для определения числа падения ПЧП



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 2 – Идентификационная наклейка

Пломбирование приборов не предусмотрено.

Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое не может быть изменено в процессе эксплуатации. ПО используется для преобразования и обработки информации, полученной в процессе проведения измерений. Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

Идентификационные данные ПО недоступны для просмотра.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений числа падения, с	от 60 до 900
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений числа падения, с	± 1

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Температура в водяной бане, °С	99,0 $\pm$ 1,0
Частота колебаний шток-мешалки, Гц	2,0 $\pm$ 0,3
Высота падения шток-мешалок, мм	68 $\pm$ 1
Габаритные размеры шток-мешалки, мм: - высота - диаметр	273,0 $\pm$ 0,5 20,0 $\pm$ 0,05
Масса каждой шток-мешалки (без направляющих втулок), г	25,0 $\pm$ 0,5
Габаритные размеры пробирок вискозиметрических, мм: - внутренний диаметр - внешний диаметр - глубина	21,0 $\pm$ 0,02 23,8 $\pm$ 0,25 220,0 $\pm$ 0,3
Габаритные размеры (длина $\times$ ширина $\times$ высота), мм, не более	620 $\times$ 175 $\times$ 550
Масса, кг, не более	25
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 80

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и на идентификационную наклейку.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для определения числа падения	ПЧП-10М/ПЧП-10М-О	1 шт.
Мерный цилиндр	-	1 шт. **
Подставка под кассеты	-	1 шт.
Подставка для 20 пробирок	-	1 шт.
Шток-мешалка	-	2 шт.
Кассета	-	1 шт.
Шланг 2м	-	2 шт. *
Пробирки вискозиметрические	-	10 шт. **
Пробка	-	2 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Ерш для мытья пробирок	-	1 шт.
Методика поверки	-	1 экз.
* только в комплекте с ПЧП-10М. ** поставляется по отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в п. 5.3 паспорта «Порядок работы».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 27676-88 Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения
ГОСТ ISO 3093-2016 Зерно и продукты его переработки. Определение числа падения
методом Хагберга–Пертена

ТУ 26.51-016-0081647719-2018 Прибор для определения числа падения ПЧП-10.
Технические условия

Правообладатель

Индивидуальный предприниматель Мелкумян Арман Карленович
(ИП Мелкумян А.К.)
ИНН 616600669855
Адрес регистрации по месту жительства: 344020, г. Ростов-на-Дону, ул. Лесозащитная
д. 74
Телефон/факс: +7(863)283-08-01, 283-08-00, 295-55-09
E-mail: priborinform@yandex.ru
Web-сайт: priborinform.ru

Изготовитель

Индивидуальный предприниматель Мелкумян Арман Карленович
(ИП Мелкумян А.К.)
ИНН 616600669855
Адрес регистрации по месту жительства: 344020, г. Ростов-на-Дону, ул. Лесозащитная
д. 74
Адрес места осуществления деятельности: 111123, г. Ростов-на-Дону, ул. 45-я линия,
д. 1Д
Телефон/факс: +7(863)283-08-01, 283-08-00, 295-55-09
E-mail: priborinform@yandex.ru
Web-сайт: priborinform.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной
метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 98814-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки контрольно-измерительные СКАД

Назначение средства измерений

Блоки контрольно-измерительные СКАД (далее – блоки) предназначены для измерений избыточного давления и интервалов времени.

Описание средства измерений

Принцип действия блоков при измерениях избыточного давления заключается в измерениях по двум независимым измерительным каналам посредством цифровых датчиков давления: по каналу «низкого давления» (далее – ИК1) и по каналу «редуцированного давления» (далее – ИК2) и отображении измеренных значений на экране блоков. Блоки обеспечивают автоматическую коррекцию результатов измерений, учитывающую влияние температуры окружающей среды и атмосферного давления.

Принцип действия блоков при измерениях интервалов времени заключается в определении длительности между двумя моментами времени посредством встроенного таймера по внутренней шкале времени блоков, формируемой собственным кварцевым генератором.

Блоки изготавливаются в единой модификации СКАД 3.01.000.

Конструктивно блоки представляют собой портативный переносной прибор, выполненный в виде моноблока в защитном противоударной кейсе. На панели управления блоков расположены сенсорный дисплей/экран, кнопка включения, гнездо подключения блока питания и разъем TRRS 3,5 (mini-jack) для проверки таймера, защищенные заглушкой, и два куплунга для подключения внешних устройств, защищенных защитными колпаками. Присоединение к ИК1 осуществляется посредством куплунга 1 (штуцер «елочка» диаметром 8 мм под силиконовый шланг), присоединение к ИК2 осуществляется посредством куплунга 2 (штуцер быстроразъемного соединения диаметром 9 мм).

Блоки предназначены для использования в составе системы контроля дыхательных аппаратов со сжатым воздухом СКАД-Э, для проведения статических испытаний и проверки дыхательных аппаратов со сжатым воздухом в соответствии с ГОСТ Р 53262-2019, а также для проверки показателей лицевых частей МГП (МГП В) гражданских противогазов ГП-7 (ГП-7В) ТУ Г-10-1103-82 в соответствии с ГОСТ Р 22.9.19-2014.

Наличие встроенного микро-компрессора позволяет проводить оперативную проверку целостности соединений и герметичности испытуемого оборудования по ИК1.

Блоки являются автономными средствами измерений, не оснащенными каналами связи и интерфейсами для вывода данных. Функция регистрации результатов измерений не предусмотрена.

Серийный номер блоков, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, состоящий из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку методом печати, которая размещается на нижней части корпуса.

Нанесение знака поверки на блоки не предусмотрено.

Пломбирование предусмотрено при помощи контрольной проволоки и обжимаемой пломбы.

Общий вид блоков с указанием мест нанесения серийного номера, знака утверждения типа и мест пломбирования приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид блоков с указанием места нанесения серийного номера, знака утверждения типа и места пломбирования

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) блоков устанавливается в энергонезависимую память на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Оно не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования блоков, и защищено от несанкционированного доступа путем механического пломбирования блоков.

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

Метрологические характеристики блоков нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.1.8
Цифровой идентификатор ПО	427bae53
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления по ИК1, кПа	от -2,00 до 2,00
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления по ИК1, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений избыточного давления по ИК2, МПа	от 0 до 2,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления по ИК2, %	$\pm 2,0$
Измеряемое значение интервала времени, с	60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервала времени, с	$\pm 0,6$
Примечание – Нормирующим значением для приведенной погрешности является максимальное значение диапазона.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение питания постоянного тока, В	12
Потребляемая мощность, Вт, не более	25
Габаритные размеры (Ширина×Длина×Высота), мм, не более	415×300×310
Масса, кг, не более	5
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +5 до +50
- относительная влажность при +25 °С, %, не более	80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится методом печати на маркировочную табличку, которая размещается на нижней части корпуса блоков в соответствии со схемой, указанной на рисунке 1 и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Блок контрольно-измерительный СКАД	СКАД 3.01.000	1 шт.
Блок питания AC/DC 12 В 3 А	отсутствует	1 шт.
Паспорт	СКАД 3.01.000ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	СКАД 3.01.000РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 «Устройство и принцип действия блока» руководства по эксплуатации СКАД 3.01.000РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ТУ 26.51.52-012-38996367-2025 «Блоки контрольно-измерительные СКАД. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «ПТС»

(АО «ПТС»)

ИНН 7726314000

Юридический адрес: 142153, Московская обл., г. о. Подольск, д. Слащево, д. 1, стр. 1

Изготовитель

Акционерное общество «ПТС»

(АО «ПТС»)

ИНН 7726314000

Адрес: 142153, Московская обл., г. о. Подольск, д. Слащево, д. 1, стр. 1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помнщ. 263

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

Телефон: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

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

Регистрационный № 98815-26

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра АКИП-4221

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра АКИП-4221 (далее – анализаторы) предназначены для измерений спектральных характеристик СВЧ-сигналов.

Описание средства измерений

Принцип работы анализатора спектра основан на гетеродинном преобразовании входного высокочастотного сигнала в сигнал промежуточной частоты (ПЧ) и последующей обработке сигнала с помощью аналогово-цифрового преобразователя. Анализаторы работают под управлением встроенного микропроцессора и обеспечивают проведение автоматических измерений амплитудных и частотных параметров спектра сигналов. Спектрограммы могут быть записаны в различных форматах во внутреннюю память, на внешний носитель, а также переданы на компьютер через интерфейс.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде настольного лабораторного прибора, который имеет возможность монтажа в 19-дюймовые приборные стойки с помощью комплекта для монтажа, поставляемого опционально.

Функциональные возможности анализаторов определяются составом опций, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Опция	Функциональное назначение
004	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 4 ГГц
008	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 8 ГГц
013	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 13,6 ГГц
018	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 18 ГГц
026	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 26,5 ГГц
040	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 40 ГГц
045	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 45 ГГц
050	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 50 ГГц
H02	Дополнительный выходной сигнал ПЧ, частота 425 МГц, 750 МГц, 1,5 ГГц
H08	Опция широкополосного логарифмического детектора
H11	Оптоволоконный интерфейс 10 Gigabit Ethernet

Опция	Функциональное назначение
H12C	Широкополосные данные IQ-отсчетов могут выводиться в реальном времени через оптический канал, поддерживается вывод IQ-данных с максимальной полосой 400 МГц. В комбинации с высокочастотным регистратором данных (опция H22C) может быть реализована высокообъемная запись IQ-данных в реальном времени. Примечание: опция H12C совместима с опциями полос анализа до 400 МГц.
H12E	Широкополосные данные IQ-отсчетов могут выводиться в реальном времени через оптический канал, поддерживается вывод IQ-данных с максимальной полосой 1,2 ГГц. В комбинации с высокочастотным регистратором данных (опция H22E) может быть реализована высокообъемная запись IQ-данных в реальном времени. Примечание: опция H12C совместима с опциями полос анализа от 600 МГц до 1,2 ГГц.
H17-E	Аппаратная модернизация: улучшение процессора до серии Core I7
H19-2T	Расширение внутренней памяти. Установка твердотельного накопителя, объем 2 ТБ
H19-4T	Расширение внутренней памяти. Установка твердотельного накопителя, объем 4 ТБ
H22C-4T	Аппаратная опция регистратора данных, объем 4 ТБ Для работы обязательно наличия установленной опции H12C
H22C-8T	Аппаратная опция регистратора данных, объем 8 ТБ Для работы обязательно наличия установленной опции H12C
H22C-16T	Аппаратная опция регистратора данных, объем 16 ТБ Для работы обязательно наличия установленной опции H12C
H22C-32T	Аппаратная опция регистратора данных, объем 32 ТБ Для работы обязательно наличия установленной опции H12C
H22E-8T	Аппаратная опция регистратора данных, объем 8 ТБ Для работы обязательно наличия установленной опции H12E
H22E-16T	Аппаратная опция регистратора данных, объем 16 ТБ Для работы обязательно наличия установленной опции H12E
H22E-32T	Аппаратная опция регистратора данных, объем 32 ТБ Для работы обязательно наличия установленной опции H12E
H22E-64T	Аппаратная опция регистратора данных, объем 64 ТБ Для работы обязательно наличия установленной опции H12E
H33-08	Электронный аттенуатор
H34-04	Маломощный предусилитель до 4 ГГц для АКПП-4221 опция 004
H34-08	Маломощный предусилитель до 8 ГГц для АКПП-4221 опция 008
H34-13	Маломощный предусилитель до 13,6 ГГц, для АКПП-4221 опция 013
H34-18	Маломощный предусилитель до 18 ГГц, для АКПП-4221 опция 018
H34-26	Маломощный предусилитель до 26,5 ГГц, для АКПП-4221 опция 026
H34-40	Маломощный предусилитель до 40 ГГц, для АКПП-4221 опция 040
H34-45	Маломощный предусилитель до 45 ГГц, для АКПП-4221 опция 045
H34-50	Маломощный предусилитель до 50 ГГц, для АКПП-4221 опция 050
H36	Обход преселектора. Примечание: данная опция необходима для работы опции H38
H38-40	Расширение полосы анализа до 40 МГц Примечание: для работы данной опции требуется обязательная установка опции H36, обход преселектора и опции H17-E.

Опция	Функциональное назначение
H38-200	Расширение полосы анализа до 200 МГц Примечание: для работы данной опции требуется обязательная установка опции H36, обход преселектора и опции H17-E
H38-400	Расширение полосы анализа до 400 МГц Примечание: для работы данной опции требуется обязательная установка опции H36, обход преселектора и опции H17-E
H38-600	Расширение полосы анализа до 600 МГц Примечание: для работы данной опции требуется обязательная установка опции H36, обход преселектора и опции H17-E
H38-1200	Расширение полосы анализа до 1200 МГц Примечание: для работы данной опции требуется обязательная установка опции H36, обход преселектора и опции H17-E
H38-2000	Расширение полосы анализа до 2000 МГц Примечание: для работы данной опции требуется обязательная установка опции H36, обход преселектора и опции H17-E
H39	Анализатор звукового диапазона
H40	Внешнее расширение частотного диапазона методом внешнего смещения частот Примечание: Данная опция несовместима с моделями АКИП-4221 опция 008
H41-10	Анализ спектра в реальном времени, полоса анализа 10 МГц
H41-40	Анализ спектра в реальном времени, полоса анализа 40 МГц Примечание: Требуется наличие одной из аппаратных опций H38 (H38-40, H38-200, H38-400, H38-600 или H38-1200)
H41-200	Анализ спектра в реальном времени, полоса анализа 200 МГц Примечание: Требуется установка аппаратной опции H17-E и наличие одной из аппаратных опций H38 (H38-40, H38-200, H38-400, H38-600 или H38-1200)
H41-400	Анализ спектра в реальном времени, полоса анализа 400 МГц Примечание: Требуется установка аппаратной опции H17-E и наличие одной из аппаратных опций H38 (H38-40, H38-200, H38-400, H38-600 или H38-1200)
H41-600	Анализ спектра в реальном времени, полоса анализа 600 МГц Примечание: Требуется установка аппаратной опции H17-E и наличие одной из аппаратных опций H38 (H38-40, H38-200, H38-400, H38-600 или H38-1200)
H41-1200	Аппаратная опция, заводское исполнение. Примечание: Требуется установка аппаратной опции H17-E и наличие одной из аппаратных опций H38 (H38-40, H38-200, H38-400, H38-600 или H38-1200)
H48	Измерение коэффициента шума
S01	Измерение мощности радиочастотного сигнала с высокой точностью с помощью внешнего USB-датчика мощности
S02	Измерение коэффициента мощности шума.
S04	Измерение фазовых шумов.
S05	Обеспечение функции предварительного измерения соответствия требованиям ЭМС
S09	Анализ параметров и искажений для сигналов с аналоговой модуляцией (АМ, ЧМ и ФМ)
S10	Многофакторный анализ сигналов (измерение и анализ переходных параметров, спектра и изменяющихся во времени характеристик сигналов, поддерживается воспроизведение записанных данных)

Опция	Функциональное назначение
S10H	Автоматическое измерение времени скачкообразной перестройки частоты, времени переключения. Примечание: Обязательно наличие установленной опции S10
S10F	Автоматическое измерение крутизны фронта, отклонения, мощности и других характеристик FMCW-сигнала Примечание: Обязательно наличие установленной опции S10
S12	Векторный анализатор сигналов
S12B	Тест на коэффициент битовых ошибок Примечание: Обязательно наличие установленной опции S12
S12M	Анализ сигналов с множественной модуляцией. Примечание: Обязательно наличие установленной опции S12
S13	Анализатор импульсных сигналов
S14	Анализ OFDM-сигналов (сигналов с ортогональным частотным разделением каналов)
S16	Измерение групповой задержки на нескольких несущих.
S40	Измерение параметров WLAN802.11a/b/g
S40N	Измерение параметров WLAN802.11n
S40AC	Измерение параметров WLAN802.11ac
S40AX	Измерение параметров WLAN802.11ax
S41D	LTE/LTE-A – анализ сигналов TDD нисходящей линии связи (Downlink)
S41U	LTE/LTE-A – анализ сигналов TDD восходящей линии связи (Uplink)
S42D	LTE/LTE-A – анализ сигналов FDD нисходящей линии связи (Downlink)
S42U	LTE/LTE-A – анализ сигналов FDD восходящей линии связи (Uplink)
S46D	Измерение сигнала Downlink 5G NR
S46U	Измерение сигнала Uplink 5G NR

На передней панели анализаторов находится цветной сенсорный жидкокристаллический дисплей, измерительный вход, органы управления и разъемы USB 3.0. Управление режимами работы, выбор параметров осуществляется с передней панели специальными кнопками (со стрелками), и вращающимся регулятором параметров.

На задней панели расположены: разъем сети питания, разъемы USB, LAN-разъем, GPIB дополнительные функциональные входы/выходы, видео выход (HDMI) для подключения внешнего монитора.

Общий вид анализаторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка с помощью наклейки на один из винтов крепления корпуса. Место пломбировки представлено на рисунке 2.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр анализаторов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса.

Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 2.

Интерфейс пользователя может быть реализован на английском или русском языке (определяется условиями заказа на поставку). Цвет корпуса может отличаться от представленного на рисунках.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б), место нанесения серийного номера (В) и знака поверки (Г)

Программное обеспечение

Анализаторы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем. ПО предназначено только для работы с анализаторами и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Метрологические характеристики анализаторов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.01.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, Гц опция 004 опция 008 опция 013 опция 018 опция 026 опция 040 опция 045 опция 050	от 2 до $4 \cdot 10^9$ от 2 до $8 \cdot 10^9$ от 2 до $13,6 \cdot 10^9$ от 2 до $18 \cdot 10^9$ от 2 до $26,5 \cdot 10^9$ от 2 до $40 \cdot 10^9$ от 2 до $45 \cdot 10^9$ от 2 до $50 \cdot 10^9$
Диапазоны установки полосы обзора ($f_{по}$)	нулевой; от 10 Гц до верхней границы диапазона рабочих частот
Номинальное значение частоты опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора (δ_0)	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
Максимальное разрешение по частоте в режиме частотомера, Гц	1
Разрешение по частоте в режиме измерения маркером (k_m), Гц	$f_{по}/(N-1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты (f) встроенным частотомером, Гц	$\pm(\delta_0 \cdot f + 1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты маркером ($f_{изм}$), Гц	$\pm(\delta_0 \cdot f_{изм} + 0,001 \cdot f_{по} + 0,05 \cdot f_{пп} + 0,5 \cdot k_m)$
Полоса анализа, МГц стандартно опция H38-40 опция H38-200 опция H38-400 опция H38-600 опция H38-1200	10 40 200 600 1200
Диапазон установки скорости развертки, с - при нулевой полосе обзора - при полосе обзора более 10 Гц	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $16 \cdot 10^3$ от $3 \cdot 10^{-6}$ до $16 \cdot 10^3$
Диапазоны установки полос пропускания фильтров ПЧ по уровню -3 дБ, Гц	от 0,1 до $20 \cdot 10^6$
Шаг номинальных значений для установки полос пропускания фильтров ПЧ по уровню -3 дБ	1 – 2 – 3 – 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки полос пропускания фильтров ПЧ по уровню -3 дБ для $f_{пп}$, Гц 0,1 Гц от 0,1 до 500 Гц включ. св. 500 Гц до 5 МГц включ. св. 5 до 20 МГц	$\pm 0,1 \cdot f_{пп}$ $\pm(0,03 \cdot f_{пп} + 0,1)$ $\pm 0,03 \cdot f_{пп}$ $\pm 0,15 \cdot f_{пп}$
Коэффициент прямоугольности фильтров ПЧ по уровням -60 дБ и -3 дБ, для $f_{пп}$, Гц, не более от 0,1 до 1 Гц включ. св. 1 Гц	± 8 ± 5

Продолжение таблицы 3

1	2
Диапазоны установки полос пропускания фильтров анализа на электромагнитную совместимость (ЕМИ) по уровню -6 дБ, Гц	от 1 до $20 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки полос пропускания фильтров ЕМИ по уровню -6 дБ для $f_{\text{пп}}$, Гц от 1 до 500 Гц включ. св. 500 Гц до 5 МГц включ. св. 5 до 20 МГц	$\pm(0,03 \cdot f_{\text{пп}} + 0,1)$ $\pm 0,03 \cdot f_{\text{пп}}$ $\pm 0,15 \cdot f_{\text{пп}}$
Шаг номинальных значений для установки полос пропускания фильтров анализа на электромагнитную совместимость (ЕМИ) по уровню -6 дБ	1 – 2 – 3 – 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня на частоте 500 МГц, при изменении полосы пропускания ($f_{\text{пп}}$), дБ $f_{\text{пп}}$ св. 0,1 Гц до 1 МГц включ. $f_{\text{пп}}=2$ МГц $f_{\text{пп}}=3$ МГц $f_{\text{пп}}=5, 10$ МГц $f_{\text{пп}}=20$ МГц	$\pm 0,03$ $\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,3$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня в диапазоне от -60 до -10 дБ ¹⁾ , дБ ¹⁾	$\pm 0,2$
Нелинейность шкалы относительно уровня -10 дБ ¹⁾ , при значениях входного сигнала от -60 до -10 дБ ¹⁾ , дБ	$\pm 0,1$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) относительно уровня сигнала на частоте 500 МГц с выключенным/ включенным предусилителем (внутренний аттенюатор 10 дБ), дБ, не более от 2 до 10 Гц от 10 Гц до 100 кГц от 100 кГц до 10 МГц от 10 МГц до 4 ГГц от 4 до 8 ГГц от 8 до 18 ГГц от 18,0 до 26,5 ГГц от 26,5 до 45 ГГц от 45 до 50 ГГц	$\pm 5,00/-$ $\pm 2,00/-$ $\pm 0,50/\pm 1,00$ $\pm 0,40/\pm 1,00$ $\pm 0,50/\pm 1,50$ $\pm 1,50/\pm 2,50$ $\pm 2,00/\pm 3,00$ $\pm 2,50/\pm 3,00$ $\pm 3,00/\pm 3,50$

Продолжение таблицы 3

1	2
Средний уровень собственных шумов с выключенным/включенным предусилителем (аттенюатор 0 дБ, $f_{ш}=1$ Гц), в полосе частот, дБ/Гц ³ , не более	
для опций 004, 008	
от 2 Гц до 10 кГц	-110/-
св. 10 до 100 кГц включ.	-110/-
св. 100 кГц до 10 МГц включ.	-147/-148
св. 10 до 50 МГц включ.	-151/-156
св. 50 МГц до 1 ГГц включ.	-151/-161
св. 1 до 2 ГГц включ.	-149/-161
св. 2 до 3 ГГц включ.	-148/-161
св. 3 до 4 ГГц включ.	-144/-161
св. 4 до 6 ГГц включ.	-147/-161
св. 6 до 8 ГГц включ.	-145/-157
для опций 013, 018, 026, 040, 045, 050	
от 2 Гц до 10 кГц	-110/-
св. 10 до 100 кГц включ.	-110/-
св. 100 кГц до 10 МГц включ.	-147/-148
св. 10 до 50 МГц включ.	-149/-156
св. 50 МГц до 1 ГГц включ.	-149/-161
св. 1 до 2 ГГц включ.	-147/-161
св. 2 до 3 ГГц включ.	-146/-161
св. 3 до 4 ГГц включ.	-141/-161
св. 4 до 6 ГГц включ.	-142/-161
св. 6 до 8 ГГц включ.	-139/-157
св. 8 до 18 ГГц включ.	-145/-157
св. 18 до 26,5 ГГц включ.	-141/-154
св. 26,5 до 40 ГГц включ.	-135/-151
св. 40 до 45 ГГц включ.	-134/-151
св. 45 до 50 ГГц включ.	-130/-148
Диапазон установки аттенюатора, дБ	
- вход 1	от 0 до 72
- с опцией Н33-08	от 0 до 30
Дискретность установки аттенюатора, дБ	
- вход 1	2
- с опцией Н33-08	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности на частоте 500 МГц из-за переключения аттенюатора относительно опорного значения 10 дБ, дБ ¹⁾ , при значениях аттенюатора:	
от 0 до 58 дБ	±0,15
от 60 до 70 дБ	±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности относительно опорного уровня -20 дБ ¹⁾ , дБ ¹⁾	
с выключенным предусилителем	±0,24
с включенным предусилителем	±0,36

Продолжение таблицы 3

1			2
Уровень фазовых шумов относительно несущей 640 МГц, дБ/Гц ⁴⁾ , не более			
- при отстройке на 100 Гц			-99
- при отстройке на 1 кГц			-116
- при отстройке на 10 кГц			-126
- при отстройке на 100 кГц			-126
- при отстройке на 1 МГц			-139
Уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями 2-го порядка (диапазон частот св. 10 МГц, уровень мощности на смесителе - 15 дБ ¹⁾ , предусилитель выключен), дБ ²⁾ , не менее			
от. 10 МГц до 2 ГГц включ.			-60
св. 2 до 4 ГГц включ.			-60
св. 4 до 8 ГГц включ.			-70
св. 8 до 25 ГГц			-65
Относительный уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка, выраженный в виде точки пересечения 3-го порядка (ТОИ) (диапазон частот св. 10 МГц, уровень мощности на смесителе от -10 до +2 дБ ¹⁾ , предусилитель выключен), дБ ¹⁾ , не менее			
от. 10 МГц до 2 ГГц включ.			+12
св. 2 до 4 ГГц включ.			+17
св. 4 до 8 ГГц включ.			+16
св. 8 до 50 ГГц			+18
Относительный уровень помех, обусловленных побочными каналами приема			
Значения уровня подавления частоты зеркального канала, дБ ²⁾ , не более			
	Диапазон частот:	Частота зеркального канала	Уровень подавления
Уровень подавления частоты зеркального канала 1-й ПЧ	от 10 МГц до 4 ГГц включ.	$f+10,45$ ГГц	-80
	св. 4 до 8 ГГц включ.	$f+3,95$ ГГц	
Уровень подавления частоты зеркального канала 2-й ПЧ	от 10 МГц до 18 ГГц включ.	$f+850$ МГц	-80
	св. 18 до 50 ГГц включ.		-70
Уровень подавления частоты зеркального канала 3-й ПЧ	от 10 МГц до 40 ГГц включ.	$f+150$ МГц	-80
	св. 40 до 50 ГГц включ.		-76
Уровень помех, обусловленных остаточными комбинационными частотами от 1 МГц до 8 ГГц (согласованная нагрузка 50 Ом, аттенюатор 0 дБ), дБ, не более			-98
Диапазон измерений коэффициента амплитудной модуляции ($K_{ам}$), %			от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $K_{ам}$ при частоте модулирующего сигнала от 30 Гц до 1 МГц, %			$\pm(0,01 \cdot K_{ам} + 0,1)$
Диапазон измерений девиации частоты (Δf) при частотной модуляции, Гц			от 5 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации частоты при частоте модулирующего сигнала от 30 Гц до 1 МГц, Гц			$\pm(0,01 \cdot \Delta f + 5)$
Диапазон измерений коэффициента фазы при фазовой модуляции, рад			от 0,001 до 1280

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента фазы при частоте модулирующего сигнала от 20 Гц до 1 МГц, рад	$\pm(0,01 \cdot \varphi + 0,001)$
Измерения на соответствие требованиям EMI CISPR (опция S05)	
Полоса пропускания фильтров электромагнитной совместимости (EMI CISPR) по уровню -6 дБ, Гц	$200; 9 \cdot 10^3; 1,2 \cdot 10^5; 1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки полос пропускания фильтров EMI CISPR по уровню -6 дБ для $f_{\text{пп}}$, Гц от 1 до 500 Гц включ. св. 500 Гц до 20 МГц включ.	$\pm(0,03 \cdot f_{\text{пп}} + 0,1)$ $\pm 0,03 \cdot f_{\text{пп}}$
Анализатор векторных сигналов (опция S12)	
Остаточное среднеквадратическое значение векторной ошибки модуляции (модуляция QPSK, частота несущей 1 ГГц, скорость передачи данных до 5 МГц), %, не более	0,6
Примечания: 1) – дБ относительно 1 мВт; 2) – дБ относительно уровня несущей; 3) – дБ относительно 1 мВт на 1 Гц; 4) – дБ относительно уровня несущей в полосе пропускания 1 Гц; N – выбранное число точек развертки; f – частота входного сигнала, Гц; $f_{\text{пп}}$ – полоса пропускания, Гц.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, Вт, не более	450
Напряжение сети питания частотой 50 Гц, В	от 100 до 240
Масса, кг, не более	23,0
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	426×177×450
Рабочие условия применения - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +50 90

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель анализаторов в виде наклейки и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средств измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Анализатор	АКИП-4221	1
Сетевой шнур питания	-	1
Руководство по эксплуатации (CD-диск)	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. «Работа с анализатором» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»

Приказ Росстандарта от 09.11.2022 № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц»

Стандарт предприятия «Анализаторы спектра АКПП-4221»

Правообладатель

JSC «PriST», Китай

Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

Изготовитель

JSC «PriST», Китай

Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314740

Регистрационный № 98816-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Динамометры шестикомпонентные АТІ

Назначение средства измерений

Динамометры шестикомпонентные АТІ (далее – динамометры) предназначены для измерений силы и крутящего момента силы при нагружении.

Описание средства измерений

К настоящему типу относятся динамометры с зав. № 743, 745, 968, 963.

Принцип действия динамометров основан на измерении деформации упругого элемента, представляющего собой металлическую пластину, под действием прикладываемой нагрузки.

Конструктивно динамометры состоят из первичного преобразователя и блока регистрации.

Первичный преобразователь представляет собой металлическую конструкцию цилиндрической формы, внутри которой расположен чувствительный элемент с наклеенными тензорезисторами. Для подключения первичного преобразователя к блоку регистрации на его корпусе предусмотрен штатный разъем. Для закрепления первичного преобразователя предусмотрены резьбовые отверстия на монтажной пластине, расположенной снизу первичного преобразователя.

Блок регистрации состоит из контроллера реального времени, модуля измерения напряжения, блока питания и платы АЦП, расположенных в пластиковом корпусе.

Динамометры изготовлены в трёх исполнениях: АТІ 032, АТІ 130, АТІ 660, которые отличаются между собой метрологическими характеристиками, массой и габаритными размерами первичного преобразователя.

Для защиты от несанкционированного доступа выполнено опломбирование корпуса блока регистрации при помощи металлической пломбы.

Нанесение знака поверки не предусмотрено.

Заводской номер в цифровом формате нанесен на маркировочную наклейку, расположенную на внутренней стороне монтажной пластины первичного преобразователя типографским способом. Заводской номер блока регистрации в буквенно-цифровом формате нанесен методом гравировки на шильдик, расположенный на корпусе. Заводской номер динамометра соответствует заводскому номеру первичного преобразователя.

Общий вид первичного преобразователя с указанием мест нанесения заводского номера на рисунке 1.

Общий вид блока регистрации с указанием мест нанесения заводского номера и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунке 2.

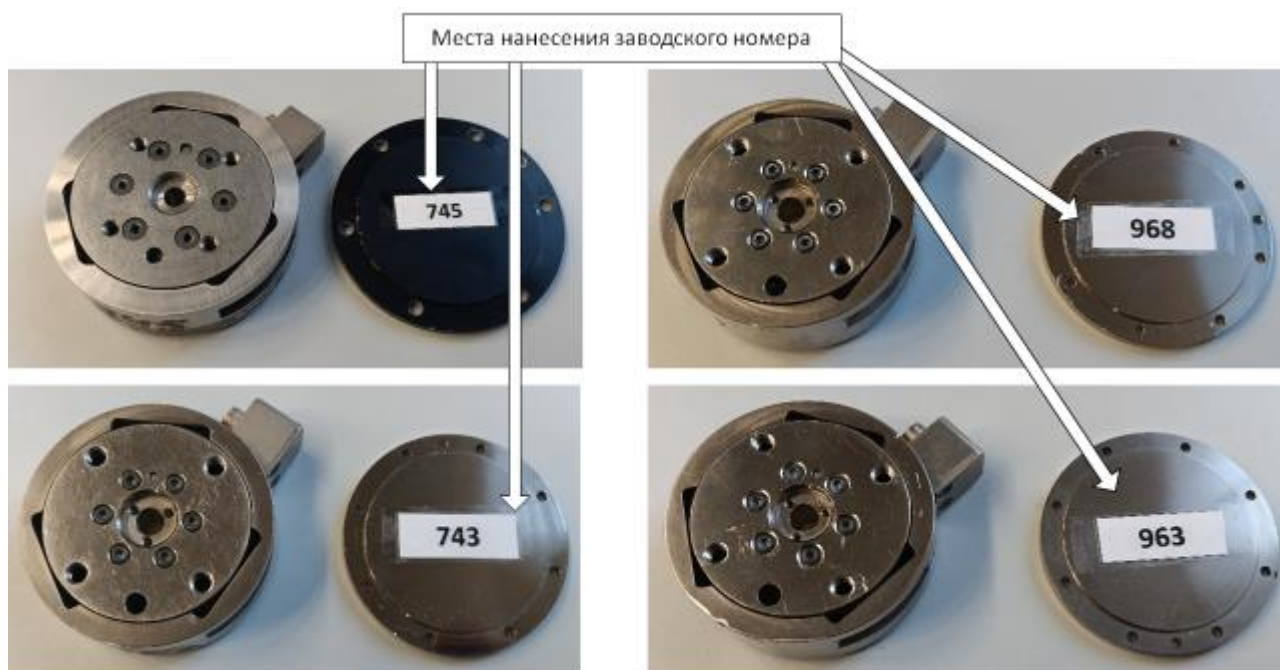


Рисунок 1 – Общий вид первичного преобразователя с указанием мест нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид блока регистрации с указанием мест нанесения заводского номера, знака утверждения типа и схемы пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

В динамометрах используется автономное и встроенное программное обеспечение (далее по тексту - ПО). Встроенное ПО предназначено для регистрации и обработки выходных сигналов первичных преобразователей. Автономное ПО предназначено для отображения и сохранения результатов измерений в памяти компьютера. Встроенное ПО установлено на предприятии-изготовителе в процессе изготовления и изменению не подлежит.

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

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик. ПО является полностью метрологически значимым.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение	
	Встроенное ПО	Автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	Программа контроллера	ВП
Номер версии (идентификационный номер) ПО	03062024	1.0.0.29

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы, Н - для динамометров исполнения АТІ 032 - по осям X, Y - по оси Z - для динамометров исполнения АТІ 130 - по осям X, Y - по оси Z - для динамометров исполнения АТІ 660 - по осям X, Y - по оси Z	±32 ±50 ±100 ±100 ±500 ±500
Пределы допускаемой, приведённой к ВП измерений, погрешности измерений силы, % - АТІ 032 - АТІ 130 - АТІ 660	±3,0 ±3,0 ±2,0
Диапазон измерений крутящего момента силы по осям X, Y, Z, Н·м - для динамометров исполнения АТІ 032 - для динамометров исполнения АТІ 130 - для динамометров исполнения АТІ 660	±2,5 ±5 ±40
Пределы допускаемой, приведённой к ВП измерений, погрешности измерений крутящего момента силы, % - АТІ 032 - АТІ 130 - АТІ 660	±3,0 ±3,0 ±3,0
Примечание: ВП – верхний предел диапазона измерений	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжения переменного тока, В - частота, Гц	230 ± 23 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	2000

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры первичного преобразователя АТІ 032, мм, не более	
- длина	100
- ширина	75
- высота	35
Габаритные размеры первичного преобразователя АТІ 130, мм, не более	
- длина	100
- ширина	75
- высота	35
Габаритные размеры первичного преобразователя АТІ 660, мм, не более	
- длина	115
- ширина	95
- высота	35
Габаритные размеры блока регистрации, мм, не более	
- длина	330
- ширина	250
- высота	450
Масса первичного преобразователя:	
- АТІ 032, кг, не более	0,5
- АТІ 130, кг, не более	0,5
- АТІ 660, кг, не более	1
Масса блока регистрации, кг, не более	15
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность при температуре окружающего воздуха 25 °С, %, не более	90

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15000

Знак утверждения типа

наносится на корпус блока регистрации методом наклейки и на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование оборудования	Обозначение	Зав. номер	Кол-во
Динамометр шестикомпонентный АТІ, в составе:			
– первичный преобразователь;	АТІ 032	743,	1 шт.
	АТІ 130	963, 968,	2 шт.
	АТІ 660	745	1 шт.
– блок регистрации;	-	БР-1	1 шт.
– комплект программного обеспечения «Регистратор»	-	б/н	1 экз.

Наименование оборудования	Обозначение	Зав. номер	Кол-во
Руководство по эксплуатации	ИБНШ.404132.001РЭ	б/н	1 экз.
Формуляр	ИБНШ.404132.001ФО	б/н	1 экз.
	ИБНШ.404132.002ФО		2 экз.
	ИБНШ.404132.003ФО		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ИБНШ.404132.001РЭ «Динамометры шестикомпонентные АТІ. Руководство по эксплуатации», раздел 2. «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утвержденная приказом Росстандарта от 22.10.2019 № 2498

Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы, утвержденная приказом Росстандарта от 06.09.2024 № 2152

Правообладатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Крыловский государственный научный центр»

(ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)

ИНН 7810213747

Юридический адрес: 196158, г. Санкт-Петербург, Московское ш., д. 44

Тел.: +7(812)415-46-07

Web-сайт: www.krylov-centre.ru

E-mail: krylov@ksrc.ru

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Крыловский государственный научный центр»

(ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)

ИНН 7810213747

Адрес: 196158, г. Санкт-Петербург, Московское ш., д. 44

Тел.: +7(812)415-46-07

Web-сайт: www.krylov-centre.ru

E-mail: krylov@ksrc.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555

Регистрационный № 98817-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерения толщины TG-G-2.0

Назначение средства измерений

Системы измерения толщины TG-G-2.0 (далее – толщиномеры) предназначены для измерений толщины стального проката.

Описание средства измерений

Принцип действия толщиномеров основан на измерении интенсивности потока энергии радиационного вида неразрушающего контроля.

Источник ионизирующего излучения формирует поток энергии, который при прохождении через измеряемый материал ослабляется (в зависимости от толщины и плотности материала) и принимается приемником. По уменьшению интенсивности проникающего излучения с помощью градуировочной кривой определяется толщина измеряемого материала.

Толщиномеры состоят из измерительной С-образной рамы, в зазоре которой проходит измеряемая стальная лента; шкафа электроники со станцией оператора; замкнутой системы водяного охлаждения (опция); локального пульта оператора; распределительной коробки; пневматической коробки; сигнальных ламп.

Внутри верхней консоли С-образной рамы установлен блок детектора ионизирующего излучения, внутри нижней консоли – блок источника ионизирующего излучения (используется радиоизотоп Am-241). Блок детектора ионизирующего излучения представляет собой ионизационную камеру и электронные модули высокого напряжения и усилителя сигнала. Шкаф электроники укомплектован коммутационным оборудованием, устройствами электроснабжения и автоматики, программируемым логическим контроллером, активным сетевым оборудованием. Станция оператора представляет собой персональный компьютер или тонкий клиент с клавиатурой и монитором для проведения измерений, отображения, оценки и хранения данных с помощью программного обеспечения. Локальный пульт оператора предназначен для технического обслуживания толщиномеров на месте установки.

Пломбирование толщиномеров от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в цифровом виде наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки, установленную на корпусе С-образной рамы.

Общий вид толщиномеров с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Общий вид маркировочной таблички с обозначением места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид толщиномеров с указанием места нанесения заводского номера

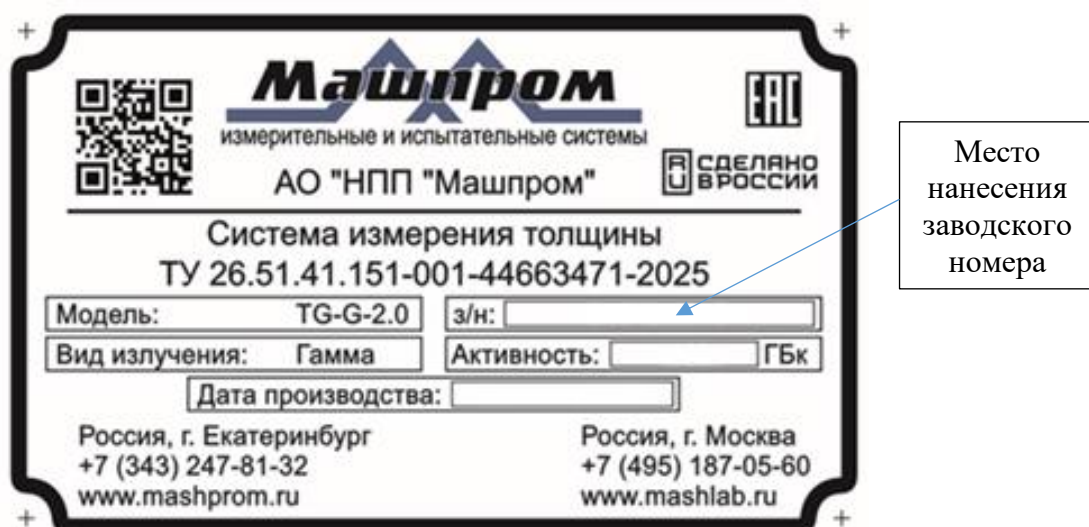


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички с обозначением места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) выполняет функции управления толщиномером, а также осуществляет обработку, хранение и визуализацию результатов измерений. Результаты измерений отображаются на мониторе станции оператора в виде диаграмм толщины и трехмерных изображений или в форме таблиц.

Влияние ПО на метрологические характеристики толщиномеров учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TG-G-2.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины, мм	от 0,1 до 6,5*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины в диапазоне измерений от нижней границы диапазона измерений толщины до 2,0 мм включ., мм	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины в диапазоне измерений св. 2,0 мм до верхней границы диапазона измерений толщины, %	$\pm 0,5$
Дискретность отсчета, мм	0,0001
* Указан максимальный диапазон. Конкретный диапазон указан в паспорте на толщиномеры.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Ширина измеряемой полосы, мм, не более	1900
Количество измерительных головок	от 1 до 3*
Диаметр пятна измерений, мм	от 50 до 60*
Измерительный зазор, мм	от 100 до 600*
Габаритные размеры С-образной рамы, мм, не более: - высота - ширина - длина	1500 1000 4000
Масса, кг, не более	600
Параметры электрического питания от сети переменного тока: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 $\pm$ 22 50 $\pm$ 1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	2
Условия эксплуатации толщиномера: - температура окружающей среды, °С	от +10 до +35
Температура рабочей среды: - без использования системы охлаждения, °С - с использованием системы охлаждения, °С	от +5 до +45 от +5 до +70
* Конкретное значение указано в паспорте на толщиномеры.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерения толщины	TG-G-2.0	1 шт.
Замкнутая система водяного охлаждения	TG-CHILLER-	1 шт.*
Руководство по эксплуатации	295420.00.00.000 РЭ	1 экз.
Инструкция оператора	295420.80.00.000 И1	1 экз.
Паспорт	295420.00.00.000 ПС	1 экз.
* По требованию заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» Руководства по эксплуатации 295420.00.00.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.41.151-001-44663471-2025 «Система измерения толщины TG-G-2.0. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Машпром»
(АО «НПП «Машпром»)
ИНН 6660016255
Юридический адрес: 620012, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Краснознаменная,
стр. 5
Телефон: +7 (343) 307-66-36
E-mail: office@mprom.biz
Web-сайт: www.mashprom.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Машпром»
(АО «НПП «Машпром»)
ИНН 6660016255
Юридический адрес: 620012, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Краснознаменная,
стр. 5
Адрес места осуществления деятельности: Свердловская обл., г. Нижний Тагил,
ул. Кленовая, д. 1а
Телефон: +7 (343) 307-66-36
E-mail: office@mprom.biz
Web-сайт: www.mashprom.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Омега Тест Групп»
(ООО «ОТГ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А стр.3, помещ. 68/1, ком. 197-229

Телефон (факс): +7 (499) 302-01-37

E-mail: info@omega-tg.com

Web-сайт: omega-tg.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.315018

Регистрационный № 98818-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахометры электронные TACHTROL 100

Назначение средства измерений

Тахометры электронные TACHTROL 100 (далее – тахометры) предназначены для измерений временных параметров периодических процессов (частота входного сигнала) и преобразований частоты входного сигнала в частоту вращения.

Описание средства измерений

Принцип действия тахометров основан на подсчете поступающей от первичных преобразователей периодической последовательности импульсов с амплитудой от 1,5 до 10,0 В, в течение определенного интервала времени.

Конструктивно тахометры состоят из пластмассового защитного корпуса, на лицевой панели которого размещен дисплей, кнопки управления и программирования. На задней панели расположены клеммы подключения к первичному преобразователю. На верхней панели тахометра расположена табличка технических данных. Тахометры имеют два измерительных канала.

Тахометры выпускаются в модификациях Т77630-100 и Т77630-700, отличающихся габаритными размерами и наличием взрывозащищенной оболочки у модификации Т77630-700.

Заводской номер наносится на корпус тахометра или взрывозащищенной оболочки любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид тахометров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера, места нанесения знака поверки представлен на рисунках 1 и 2.

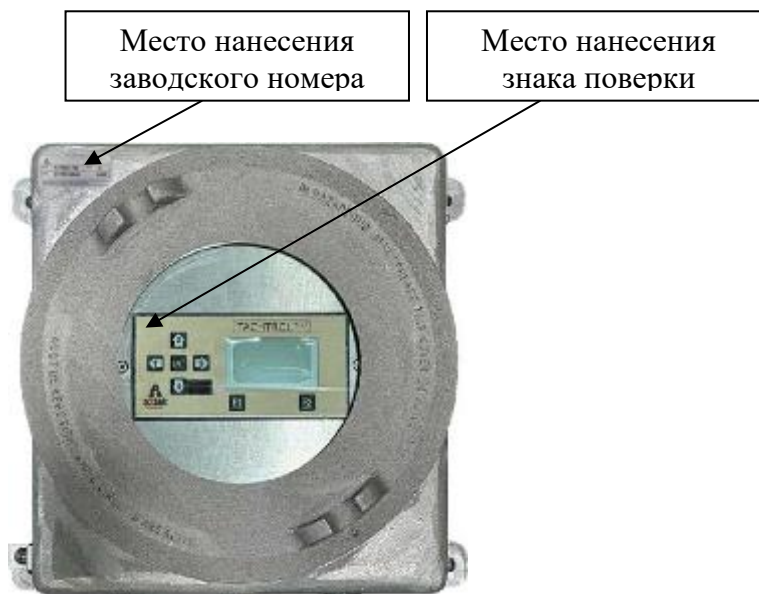


Рисунок 1 – Общий вид модификации тахометров Т77630-700 с указанием места нанесения заводского номера, места нанесения знака поверки



Рисунок 2 – Общий вид тахометров модификации Т77630-100 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера, места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) тахометров состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное ПО – это внутренняя программа микроконтроллера для обеспечения нормального функционирования тахометра, реализовано аппаратно. Программа заносится в

программируемое постоянное запоминающее устройство тахометров предприятием-изготовителем и недоступна для пользователя.

Внешнее ПО «TACHLINK» служит для вывода и представления результатов измерений на внешнем портативном компьютере и не является метрологически значимым.

Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

Встроенное ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики тахометров нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Идентификационные данные встроенного ПО тахометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	TACHLINK
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.08
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты входных импульсов, Гц	от 0,005 до 50000,000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты входных импульсов, %	±0,005

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 12 до 30 от 80 до 264 50
Потребляемая мощность, Вт, не более	9,5
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более, для модификации: – T77630-700 – T77630-100	227×305×337 72×154×72
Масса, кг, не более, для модификации: – T77630-700 – T77630-100	18 0,5
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от -10 до +55 до 90
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T4 Gb X 1Ex db IIC T6 Gb X

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	130000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на маркировочную наклейку расположенную на корпусе тахометра любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тахометр электронный	TACHTROL 100	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и принцип работы» документа «Тахометр электронный TACHTROL 100. Паспорт».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 года № 2360
«Об утверждении государственной поверочной схемы времени и частоты»
«Тахометры электронные TACHTROL 100. Стандарт предприятия»

Правообладатель

AI-Tek Instruments, LLC, США
Адрес: 152 Knotter Drive, Cheshire, CT, 06410, USA

Изготовитель

AI-Tek Instruments, LLC, США
Адрес: 152 Knotter Drive, Cheshire, CT, 06410, USA

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314019

Регистрационный № 98819-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Интерферометры лазерные INF100QPS-LS

Назначение средства измерений

Интерферометры лазерные INF100QPS-LS (далее – интерферометры) предназначены для измерений отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей. В случае применения в качестве рабочего эталона 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей, утвержденной приказом Росстандарта № 3189 от 15.12.2022, могут использоваться для поверки и калибровки пластин плоских стеклянных размером до 100 мм.

Описание средства измерений

Принцип действия интерферометров основан на анализе деформации формы интерференционных полос, возникающих в промежутке между поверхностью контролируемой детали и эталонной поверхностью сравнения в результате интерференции отраженных от них волновых фронтов.

Интерферометр состоит из следующих основных блоков: оптико-механического блока, блока байонетного крепления с набором плоской и сферических насадок и компьютера с программным обеспечением (ПО) для управления интерферометром и анализа интерферограмм.

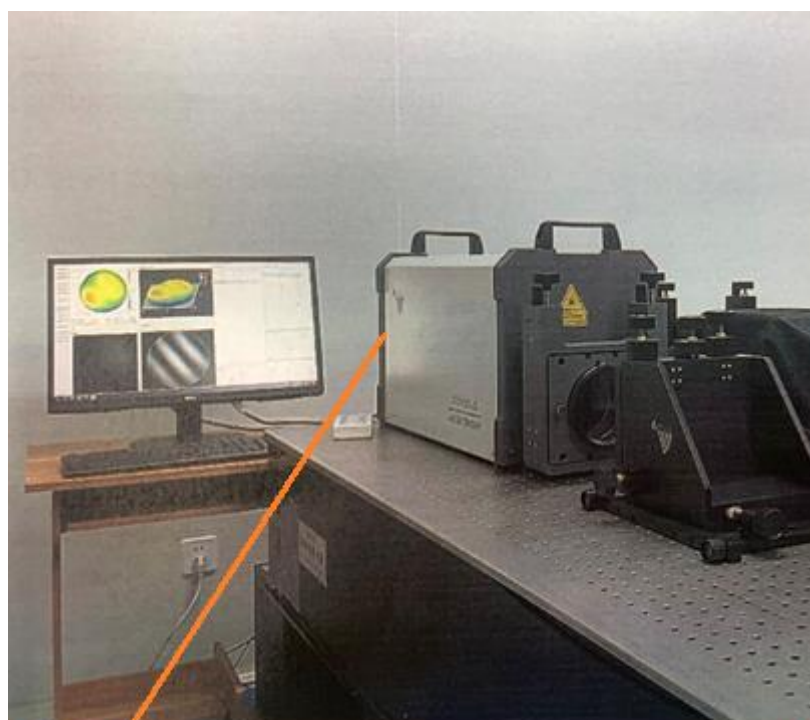
В качестве источника света в интерферометре используется He-Ne лазер. Оптико-механический блок преобразует лазерное излучение и формирует волновой фронт. Далее волновой фронт с помощью эталонной насадки, закрепленной в приборе делится на два. Один волновой фронт – опорный – отражается от поверхности эталонной насадки непосредственно назад в интерферометр. Другой – рабочий волновой фронт – проходит эталон и искажается поверхностью контролируемой детали. Он также возвращается в интерферометр и интерферирует с опорным. Анализ получаемой интерференционной картины дает информацию об отклонениях от плоскостности или сферичности измеряемой оптической поверхности.

Для измерений отклонений от сферичности оптических поверхностей интерферометры могут комплектоваться сферическими насадками (от 1 до 6), отличающимися диапазоном измеряемых радиусов кривизны (таблица 3).

Внешний вид интерферометров приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на интерферометр не предусмотрено. Серийный номер нанесен на табличку печатным методом, расположенную на задней части интерферометра и имеет буквенно-цифровое обозначение, состоящее из арабских цифр и букв латинского алфавита.

Пломбирование интерферометров от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Место расположения маркировочной таблички

Рисунок 1 – Внешний вид интерферометров лазерных INF100QPS-LS



Место нанесения серийного номера

Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички
с указанием места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Интерферометры имеют в своем составе программное обеспечение (далее - ПО), встроенное в аппаратное устройство операторского персонального компьютера, разработанное

для конкретных измерительных задач, осуществляющее измерительные функции, функции получения и передачи измерительной информации.

Программное обеспечение является специализированным ПО интерферометра и предназначено для его управления, составления измерительных программ и обработки результатов измерений. ПО не может быть использовано отдельно от интерферометра.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Метрологически значимая часть ПО интерферометра и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Главной защитой ПО является USB-ключ.

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

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TYGGO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v 1.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений отклонений от плоскостности, мкм	от 0,02 до 2,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности, мкм	±0,04
Диапазон измерений отклонений от сферичности, мкм	от 0,02 до 2,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от сферичности, мкм	±0,08

Таблица 3 – Технические характеристики интерферометров со сферическими насадками

Наименование характеристики	Обозначение насадки					
	f/0.75	f/1.5	f/3.3	f/5.6	f/7.1	f/10.7
Диапазон диаметров измеряемых выпуклых сферических поверхностей, мм	от 4 до 60	от 6 до 80	от 9 до 90	от 9 до 94	от 14 до 97	от 14 до 97
Диапазон радиусов кривизны измеряемых выпуклых сферических поверхностей, мм	от 3 до 45	от 10 до 120	от 30 до 297	от 50 до 525	от 101 до 688	от 150 до 1035

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Обозначение насадки					
	f/0.75	f/1.5	f/3.3	f/5.6	f/7.1	f/10.7
Диапазон диаметров измеряемых вогнутых сферических поверхностей, мм	от 4 до 100	от 6 до 100	от 9 до 100	от 9 до 100	от 14 до 100	от 14 до 100
Диапазон радиусов кривизны измеряемых вогнутых сферических поверхностей, мм	от 3 до 75	от 10 до 150	от 30 до 330	от 50 до 560	от 100 до 710	от 150 до 1070

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальный диаметр измеряемых плоских оптических поверхностей, мм	100
Класс лазера по ГОСТ 31581-2012	3А
Длина волны лазера, нм, не более	633
- He-Ne лазер	10
Мощность, мВт, не более	5
Допустимое значение частоты возмущающих гармонических вибраций, Гц, не более	230
Параметры электрического питания:	50
– напряжение переменного тока, В	700
– частота переменного тока, Гц	
Масса, кг, не более	
Габаритные размеры, мм, не более	900
– длина	800
– ширина	2000
– высота	
Условия эксплуатации:	от +18 до +22
– температура окружающей среды, °С	80
– относительная влажность, %, не более	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Интерферометр лазерный	INF100QPS-LS	1 шт.
Плоская насадка	-	1 шт.
Сферическая насадка	-	от 1 до 6 шт.
Компьютер с ПО	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.4 «Основные этапы измерений характеристик плоских оптических поверхностей» и разделе 2.5 «Основные этапы измерений характеристик оптических сферических поверхностей» документа «Интерферометры лазерные INF100QPS-LS. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3189 от 15.12.2022

Интерферометры лазерные INF100QPS-LS. Стандарт предприятия

Правообладатель

Chengdu TYGGO Photoelectricity Co., Ltd, Китай

Адрес: No. 1919 Shuangyan Road, Wenjiang District, Chengdu, China

Изготовитель

Chengdu TYGGO Photoelectricity Co., Ltd, Китай

Адрес: No. 1919 Shuangyan Road, Wenjiang District, Chengdu, China

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98820-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микротвердомеры Виккерса-Кнупа SYNERCON V1

Назначение средства измерений

Микротвердомеры Виккерса-Кнупа SYNERCON V1 (далее - микротвердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа.

Описание средства измерений

К данному типу микротвердомеров относятся микротвердомеры, выпускаемые под товарным знаком «SYNERCON».

Принцип действия микротвердомеров основан на статическом вдавливании наконечника - алмазной пирамиды Виккерса или алмазной пирамиды Кнупа, с последующим измерением длин диагоналей восстановленного отпечатка для шкал Виккерса и длины большей диагонали восстановленного отпечатка для шкал Кнупа.

Конструктивно микротвердомеры имеют металлический корпус серого или иного цвета и состоят из устройства приложения нагрузки и измерительного устройства.

Микротвердомеры выпускаются в шести модификациях: SYNERCON V1A, SYNERCON V1S, SYNERCON V1AS, SYNERCON V1SD, SYNERCON V1M, SYNERCON V1D.

Модификации микротвердомеров отличаются степенью автоматизации процесса измерений.

Общий вид микротвердомеров с указанием места нанесения маркировочной таблички приведён на рисунках 1-6.

Серийный номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, и товарный знак, наносятся любым удобным технологическим способом на маркировочную табличку, закрепленную на задней панели корпуса микротвердомера. Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 7. Оформление маркировочной таблички может отличаться от представленного на рисунке 7.

Пломбирование микротвердомеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки и знака утверждения типа на корпус микротвердомеров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа SYNERCON V1A

Рисунок 2 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа SYNERCON V1S

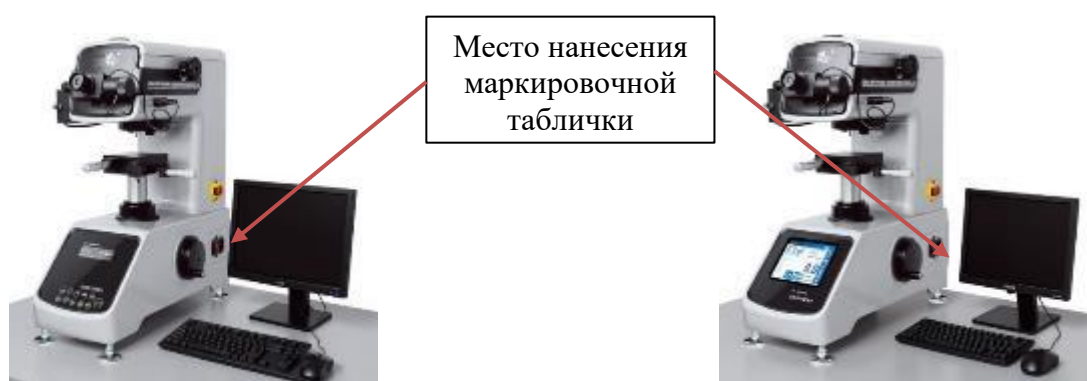


Рисунок 3 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа SYNERCON V1AS

Рисунок 4 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа SYNERCON V1SD



Рисунок 5 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа SYNERCON V1M

Рисунок 6 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа SYNERCON V1D

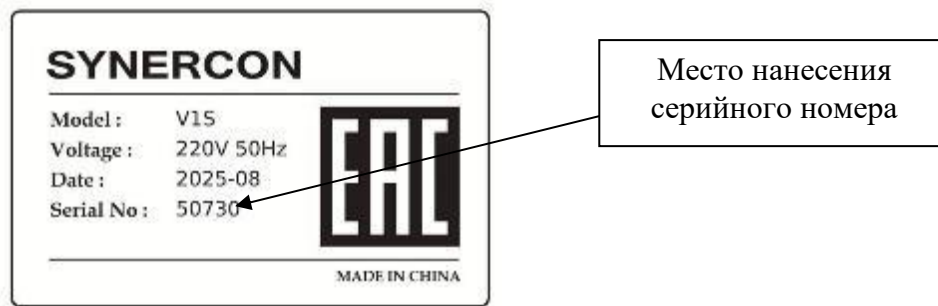


Рисунок 7 – Маркировочная табличка микротвердомеров с указанием места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) микротвердомеров является метрологически значимым и используется для управления их работой, а также для визуального отображения, хранения и статистической обработки результатов измерений.

ПО является неизменным, возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию отсутствует.

Влияние ПО микротвердомеров учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение *	
Идентификационное наименование ПО	Hardness Tester	SYNERCON
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v 1.0	v 1.0.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-
* В соответствии с заказом		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа

Испытательные нагрузки, Н	Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %
0,09807; 0,2452; 0,4903; 0,9807	±1,5
1,961; 2,942; 4,903; 9,807	±1,0

Таблица 3 – Метрологические характеристики микротвердомеров по шкалам Виккерса

Диапазон измерений твёрдости HV	Шкалы	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей HV ($\pm$)	Размах чисел твёрдости HV, не более
От 50 до 75 включ.	HV0,2; HV0,3; HV0,5; HV1	3,0	2,9
	HV0,1	4,7	4,3
	HV0,05	6,2	5,8
	HV0,01; HV0,025	7,8	7,2
Св. 75 до 125 включ.	HV1	3	3
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	4	4
	HV0,1	6	6
	HV0,05	8	8
	HV0,01; HV0,025	10	10
Св. 125 до 250 включ.	HV1	9	8
	HV0,3; HV0,5	12	10
	HV0,2	16	10
	HV0,1	18	15
	HV0,05	20	19
	HV0,01; HV0,025	20	20
Св. 250 до 350 включ.	HV1	13	13
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	17	15
	HV0,1	25	22
	HV0,05	32	29
	HV0,01; HV0,025	33	30
Св. 350 до 525 включ.	HV1	21	19
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	25	22
	HV0,1	36	33
	HV0,05	47	43
	HV0,025	50	54
Св. 525 до 650 включ.	HV1	24	22
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	30	26
	HV0,1	45	39
	HV0,05	56	52
Св. 650 до 750 включ.	HV1	30	25
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	35	30
	HV0,1	50	45
	HV0,05	65	55
Св. 750 до 850 включ.	HV1	35	31
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	50	40
	HV0,05; HV0,1	70	60
Св. 850 до 1000 включ.	HV1	45	36
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	60	45
Св. 1000 до 1250 включ.	HV1	60	58
	HV0,5	70	66
Св. 1250 до 1500 включ.	HV1	70	60
	HV0,5	78	72
П р и м е ч а н и е - метрологические характеристики действительны для 5 измерений			

Таблица 4 – Метрологические характеристики микротвердомеров по шкалам Кнупа

Диапазон измерений твёрдости НК	Шкалы	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей НК ($\pm$)	Размах чисел твёрдости НК, не более
От 17 до 150 включ.	НК0,5; НК1	10,4	10,4
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	11,6	11,6
	НК0,025; НК 0,05	12,8	12,8
	НК0,01	14,0	14,0
Св. 150 до 350 включ.	НК0,5; НК1	26,0	26,0
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	27,0	27,0
	НК0,025; НК 0,05	28,4	28,4
	НК0,01	29,8	29,8
Св. 350 до 650 включ.	НК0,5; НК1	39,0	39,0
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	42,0	42,0
	НК0,025; НК 0,05	45,4	45,4
Св. 650 до 800 включ.	НК0,5; НК1	44,2	44,2
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	46,8	46,8
Св. 800 до 1000 включ.	НК0,5; НК1	65,0	65,0
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	80,6	80,6
Св. 1000 до 1500 включ.	НК0,5; НК1	83,2	83,2
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	130,0	130,0
Примечания: 1 Измерения по шкалам Кнупа производят микротвердомеры, оснащенные окуляром с цифровой измерительной системой. 2 Метрологические характеристики действительны для 5 измерений.			

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +15 до +35 80
Параметры электрического питания напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 207 до 253 от 49,5 до 50,5
Габаритные размеры, мм, не более длина ширина высота	525 380 685
Масса, кг, не более	56

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность микротвердомеров

Наименование	Обозначение	Количество
Микротвердомер Виккерса-Кнупа	SYNERCON V1	1 шт.
Персональный компьютер *	-	1 шт.
Внешнее программное обеспечение с цифровой видеокамерой *	-	1 шт.
Окуляр с цифровой измерительной системой *	-	1 шт.
Принадлежности	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации	SYNERCON V1 - 01 РЭ	1 экз.
Паспорт	SYNERCON V1 – 01 ПС	1 экз.
* В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главах: 8 «Панель управления SYNERCON V1», 9 «Измерение через программное обеспечение Hardness Tester», 11 «Работа с комплексы видеоизмерительные SYNERCON» документа «SYNERCON V1 - 01 РЭ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 Металлы и сплавы. Измерение твёрдости по Виккерсу.
Часть 1. Метод измерения

ГОСТ Р ИСО 4545-1-2015 Материалы металлические. Определение твердости по Кнупу. Часть 1. Метод испытания

Приказ Росстандарта от 14.08.2024 № 1898 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твёрдости по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа»

Стандарт предприятия «Микротвердомеры Виккерса-Кнупа SYNERCON V1. СП»

Правообладатель

Компания «Laizhou Weiyi Experimental Machinery Manufacture Co., Ltd», Китай
Адрес: Nanfang Vilage, Xiyuan Road, Wenfeng Street, Laizhou City, Shandong Province, 261400 China

Изготовитель

Компания «Laizhou Weiyi Experimental Machinery Manufacture Co., Ltd», Китай
Адрес: Nanfang Vilage, Xiyuan Road, Wenfeng Street, Laizhou City, Shandong Province, 261400 China

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц 30002-13

Регистрационный № 98821-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры сбора данных тензометрические ZET 037T

Назначение средства измерений

Контроллеры сбора данных тензометрические ZET 037T (далее – контроллеры) предназначены для измерения электрических сигналов тензометрических и мостовых первичных измерительных преобразователей физических величин.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на измерении и аналого-цифровом преобразовании сигналов первичных измерительных преобразователей физических величин (датчиков), представленных в виде отношения выходного напряжения к напряжению питания (мВ/В).

Контроллеры являются многоканальными и содержат 4 независимых измерительных канала, идентичных по своим метрологическим и техническим характеристикам.

Встроенный программируемый генератор формирует напряжение питания датчика с возможностью выбора рода тока (постоянный или переменный), обеспечивая работу контроллера с резистивными, индукционными и емкостными мостовыми схемами и делителями напряжения. Контроллеры обеспечивают проведение как статических, так и динамических измерений в этих схемах. Контроллеры поддерживают три режима частоты дискретизации: 100, 1000 и 5000 Гц. При работе с мостовыми датчиками на переменном токе несущая частота автоматически формируется на уровне $F_s/4$.

В основе каждого измерительного канала контроллеров лежит двухканальная архитектура аналого-цифрового преобразования (далее по тексту - АЦП), обеспечивающая одновременное измерение сигналов. Первый канал АЦП измеряет напряжение питания датчика и используется в качестве опорного для обработки сигналов, второй канал усиливает и измеряет дифференциальный выходной сигнал датчика. Цифровые данные с обоих каналов передаются по интерфейсу ZBUS на внешние устройства верхнего уровня, где выполняется обработка измерительной информации, расчёт параметров сигнала и пересчёт в инженерные единицы с использованием калибровочных коэффициентов подключённых датчиков. Работа контроллера осуществляется совместно со специализированным программным обеспечением ZETLAB.

Тип разъемов не влияет на метрологические характеристики контроллеров.

Метрологические характеристики контроллеров нормируются для следующих режимов измерений: «мост 6-проводной» и «мост 4-проводной».

Помимо указанных режимов контроллеры поддерживают обработку следующих типов сигналов и датчиков:

- потенциометрические схемы: 1/2-мост (3- и 5-проводной), 1/4-мост;
- термопары с внешним компенсационным кабелем;
- термопреобразователи сопротивления;
- LVDT-датчики (с питанием 1250 Гц);

- дифференциальные и синфазные напряжения, а также токовые сигналы.

Контроллеры применяются при измерении деформаций, усилий, давления, массы и других физических величин, преобразуемых подключенными датчиками.

Контроллеры состоят из:

- модульной платы в формате Eurocard 3U согласно ГОСТ 28601.3-90, предназначенной для установки в крейтовую систему;

- лицевой панели с типом разъемов, в зависимости от заказа (возможные типы разъемов - 15EDGKNHG-3.5-16P-14-00A(H), SF812B/S8, RJ-45 и SCSI-50).

Общий вид модульной платы контроллеров представлен на рисунке 1. Общий вид лицевых панелей контроллеров представлен на рисунке 2.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на табличку, наклеиваемую на модульную плату контроллера в соответствии с рисунком 1.

Пломбирование контроллеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

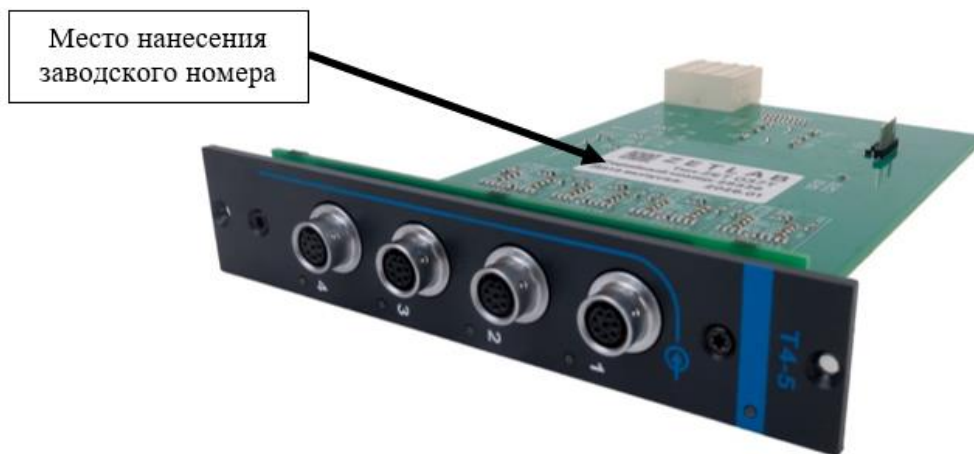


Рисунок 1 – Общий вид модульной платы контроллеров

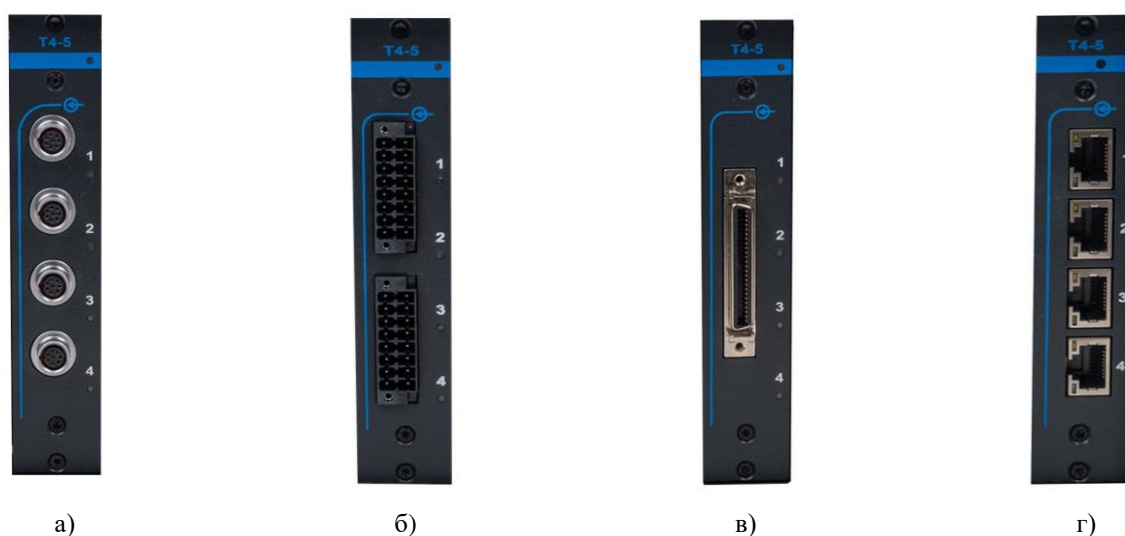


Рисунок 2 – Общий вид лицевых панелей контроллеров с разъемами типов
а) SF812B/S8, б) 15EDGKNHG-3.5-16P-14-00A(H), в) SCSI-50, г) RJ-45

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) контроллеров представляет собой специализированное ПО ZETLAB, устанавливаемое на персональный компьютер, которое поставляется совместно с контроллерами и может работать на нескольких вычислительных платформах (Windows или Linux). ПО ZETLAB обеспечивает анализ данных, а также считывание текущей измерительной информации, расчёт параметров оцифрованных сигналов и отображение информации на мониторе. Метрологически значимой частью ПО является библиотека MetrologicalCode.dll из состава ПО ZETLAB, которая обеспечивает вычисление параметров сигналов и вывод результатов на средства отображения измерительной информации.

Использование цифрового идентификатора метрологически значимой части ПО позволяет однозначно определить подлинность файла и отсутствие его модификаций.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики контроллеров, указанные в разделе «Метрологические и технические характеристики», нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО контроллеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО контроллеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ZETLAB
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2026.02.11
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (для Windows ¹⁾)	6c8fa28942b3337e79341d74e44ecca0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5
Примечание 1 - Цифровой идентификатор ПО для Linux (контрольная сумма исполняемого кода) указывается в паспорте на поставляемое устройство	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны аналого-цифрового преобразования отношения выходного напряжения к напряжению питания датчиков постоянным или переменным током, мВ/В	от -7 до +7
	от -30 до +30
	от -120 до +120
	от -1000 до +1000
Ток питания датчиков, мА	от 0,5 до 20
Диапазон значений электрического сопротивления подключаемых датчиков, Ом	от 50 до 2000
Диапазон значений частоты входного сигнала при максимальной частоте дискретизации, Гц	от постоянной составляющей (0 Гц) до 2000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналого-цифрового преобразования отношения выходного напряжения к напряжению питания датчиков (постоянный и переменный ток) в диапазонах до ± 120 мВ/В включительно, % от разности верхней и нижней границ диапазона преобразования	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналого-цифрового преобразования отношения выходного напряжения к напряжению питания датчиков (постоянный и переменный ток) в диапазоне ± 1000 мВ/В, % от разности верхней и нижней границ диапазона преобразования	$\pm 0,10$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Неравномерность динамической амплитудно-частотной характеристики (далее - АЧХ) в диапазоне значений частоты входного сигнала от 3 до 2000 Гц, %	±0,5
Пределы допускаемой разницы коэффициентов передачи разных измерительных каналов контроллера при одинаковом значении частоты входного сигнала (различие АЧХ), %	±0,10
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности аналого-цифрового преобразования отношения выходного напряжения к напряжению питания датчиков (постоянный или переменный ток), обусловленной отклонением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных значений (от +18 до +26 °С) в пределах условий эксплуатации, % от разности верхней и нижней границ диапазона преобразования	±0,05

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность (при температуре +25 °С без конденсации влаги), %, не более	от +5 до +40 90
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более	130×26×185
Масса, кг, не более	0,3

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Время непрерывной работы в сутки, ч	24
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	45000

Знак утверждения типа

наносится методом лазерной печати, либо другим типографским способом, на титульный лист паспорта контроллера.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Контроллер сбора данных тензометрический	ZET 037T	1
Электронный носитель с программным обеспечением	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Работа с системой» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ЭТМС.411168.010 ТУ «Контроллеры сбора данных тензометрические ZET 037Т. Технические условия»

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы»

(ООО «ЭТМС»)

ИНН: 7735144315

Юридический адрес: 124460, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Силино, г. Зеленоград, ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12, этаж 4, ком. 22

Телефон/Факс: +7 (495) 739-39-19

Web-сайт: www.zetlab.com

E-mail: info@zetlab.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы»

(ООО «ЭТМС»)

ИНН: 7735144315

Адрес: 124460, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Силино, г. Зеленоград, ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12, этаж 4, ком. 22

Телефон/Факс: +7 (495) 739-39-19

Web-сайт: www.zetlab.com

E-mail: info@zetlab.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители иммитанса лабораторные ПрофКиП Е7

Назначение средства измерений

Измерители иммитанса лабораторные ПрофКиП Е7 (далее – измерители) предназначены для измерений параметров пассивных элементов электрической цепи (полное электрическое сопротивление, активное и реактивное электрическое сопротивления, электрическая емкость, индуктивность, угол фазового сдвига, тангенс угла потерь, электрическая добротность).

Описание средства измерений

Измерители выполнены на основе встроенного микроконтроллера, аналого-цифрового преобразователя и аналоговых схем измерений. На передней панели расположены жидкокристаллический дисплей, кнопки управления и гнезда для подключения измерительных кабелей. Конструкция измерителей рассчитана на их эксплуатацию в промышленных и лабораторных условиях.

На передней панели измерителей находится ЖК-дисплей, кнопки управления и четыре выходных/входных разъема. На задней панели измерителей располагаются: разъем для подключения кабеля питания, разъем USB (кроме модификаций ПрофКиП Е7-15, ПрофКиП Е7-16), порт RS-232C (кроме модификации ПрофКиП Е7-16), порт RS-232(DCE) (только для модификации ПрофКиП Е7-16), интерфейс обработчика (кроме модификаций ПрофКиП Е7-15, ПрофКиП Е7-16).

Принцип действия измерителей основан на формировании тестового сигнала и его анализе после прохождения через объект измерения, с последующим вычислением измеряемых величин на основании вносимых изменений в тестовый сигнал объектом измерения.

К данному типу средства измерений относятся следующие модификации: ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-15, ПрофКиП Е7-16, ПрофКиП Е7-20, ПрофКиП Е7-21, ПрофКиП Е7-23, ПрофКиП Е7-24, ПрофКиП Е7-25, которые отличаются нижней и верхней границами диапазона рабочих частот, погрешностью измерений и возможностью измерений сопротивления постоянного тока (ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-20, ПрофКиП Е7-21, ПрофКиП Е7-23, ПрофКиП Е7-24, ПрофКиП Е7-25).

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям измерителей предусмотрена пломбировка несъемной стикером-наклейкой, предотвращающей открывание корпуса измерителей. Места нанесения пломб указаны на рисунках 1, 2, 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и/или латинских букв, наносится на заднюю панель средства измерений в виде наклейки в местах, указанных на рисунках 1, 2, 3.

Общий вид измерителей представлен на рисунках 1, 2, 3. Цвет корпуса измерителей может отличаться от представленного на рисунках.

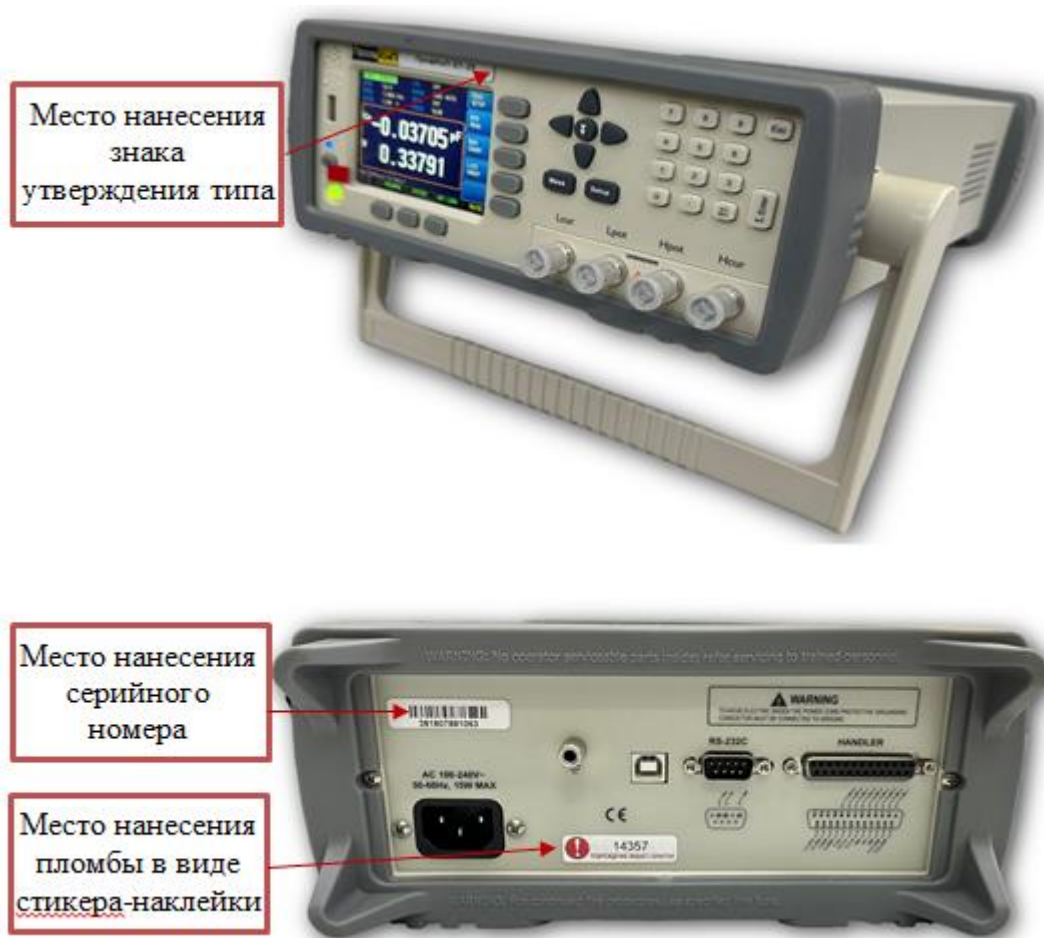


Рисунок 1 – Общий вид измерителей ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-20, ПрофКиП Е7-21, ПрофКиП Е7-23, ПрофКиП Е7-24, ПрофКиП Е7-25

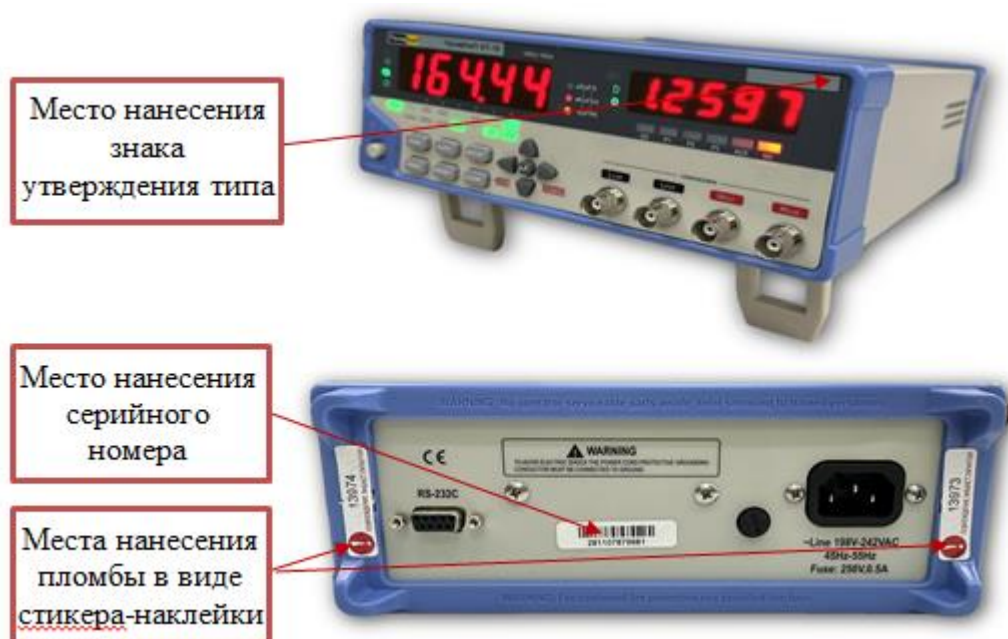


Рисунок 2 – Общий вид измерителей ПрофКиП Е7-15

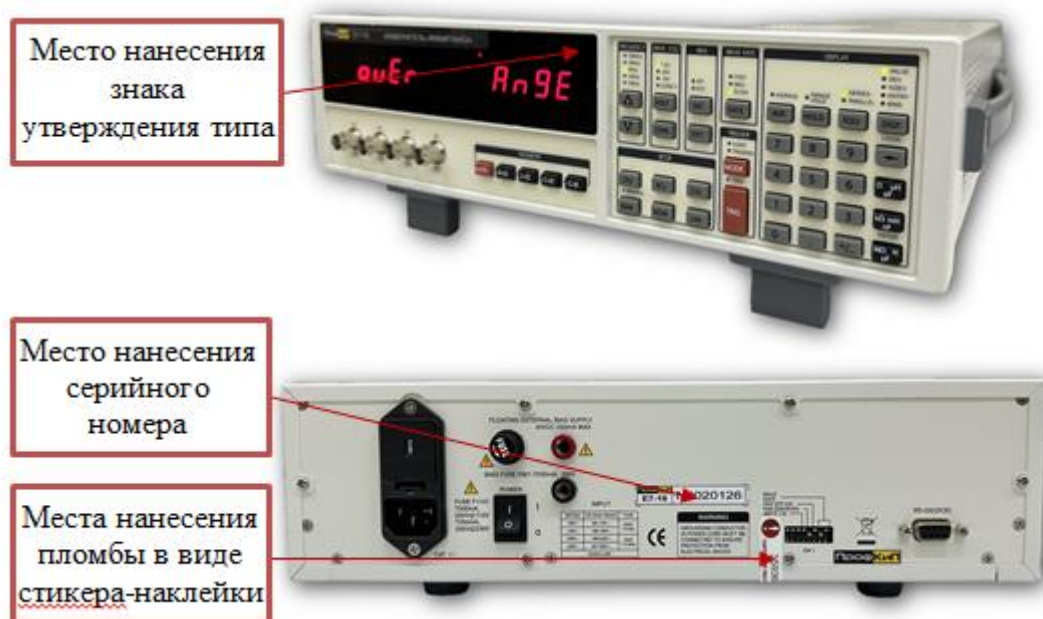


Рисунок 3 – Общий вид измерителей ПрофКиП Е7-16

Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное программное обеспечение (ПО) для обеспечения нормального функционирования, обработки и отображения измерительной информации, которое заносится в защищенную от записи энергонезависимую память микроконтроллера измерителей при их производстве.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик измерителей.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-20, ПрофКиП Е7-21, ПрофКиП Е7-23, ПрофКиП Е7-24, ПрофКиП Е7-25	ПрофКиП Е7-15	ПрофКиП Е7-16
Идентификационное наименование ПО	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	E1.00	E1	1.00
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблицах 2-17.

Таблица 2 – Метрологические характеристики для модификаций ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-20, ПрофКиП Е7-21, ПрофКиП Е7-23, ПрофКиП Е7-24, ПрофКиП Е7-25

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, Гц - ПрофКиП Е7-14 - ПрофКиП Е7-20 - ПрофКиП Е7-21 - ПрофКиП Е7-23 - ПрофКиП Е7-24 - ПрофКиП Е7-25	от 50 до $2 \cdot 10^5$ от 50 до $1 \cdot 10^5$ от 50 до $1 \cdot 10^5$ от 20 до $2 \cdot 10^4$ от 50 до $2 \cdot 10^5$ от 20 до $3 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, %	$\pm 0,01$
Диапазон измерений: - электрического сопротивления переменного тока, Ом - электрического сопротивления постоянного тока, Ом - угла фазового сдвига, градус - угла фазового сдвига, радиан - электрической емкости, Ф - индуктивности, Гн - тангенса угла потерь - электрической добротности	от 0,01 до $99,9999 \cdot 10^6$ от 0,01 до $99,9999 \cdot 10^6$ от -179,999 до +179,999 от -3,14159 до +3,14159 от $1 \cdot 10^{-12}$ до 0,1 от $1 \cdot 10^{-6}$ до $9,9999 \cdot 10^3$ от 0,0001 до 9,99999 от 1 до 300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления переменного тока, электрической емкости, индуктивности, %	$A_e = \pm [A \cdot A_r + (K_a + K_b) \cdot 100 + K_d + K_f \cdot K_c^{(1)}]$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тангенса угла потерь: - $D_x \leq 0,1$ - $D_x > 0,1$	$D_e = \pm \left(\frac{A_e}{100} \right)$ $D_e = \pm \left(\frac{A_e}{100} \right) \cdot (1 + D_x)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической добротности: если $Q_x \cdot D_e < 1$	$Q_e = \pm \frac{Q_x^2 \cdot D_e}{1 \pm Q_x \cdot D_e}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового сдвига, градус	$\theta_e = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{A_e}{100}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления активных элементов, при $D_x \leq 0,1$, Ом: - параллельная схема замещения - последовательная схема замещения	$R_{pe} = \pm \frac{R_{px} \cdot D_e}{D_x \pm D_e}$ $R_{se} = X_x \cdot D_e^{(2)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока, Ом	$\pm (R_x \cdot (W \cdot (1 + R_x / 5 \text{ МОм} + 16 \text{ МОм} / R_x)) / 100 + 0,2 \text{ МОм})$

Наименование характеристики	Значение
Уровень тест-сигнала: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В - сила переменного тока, мА	± 1 от 0,01 до 2 от 0,1 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня тест-сигнала напряжения переменного тока, В	$\pm 0,1 \cdot U_{\text{вых}}$
Примечания: ¹⁾ - если при измерениях $D \geq 0,1$ или $Q \geq 0,1$, пределы допускаемой погрешности A_e следует умножить на $\sqrt{1 + D^2}$ (при измерении C и L) или на $\sqrt{1 + Q^2}$ (при измерении R); ²⁾ $X_x = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_x = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f C_x}$ A – базовая погрешность (рисунок 5); A_r – поправочный коэффициент по уровню тест-сигнала (рисунок 4); K_a, K_b – коэффициент коррекции импеданса (таблица 5); K_f – коэффициент коррекции для интерполяции значений частоты компенсации (таблица 6); K_d – коэффициент коррекции, обусловленный длиной измерительных проводов (таблица 4); K_c – коэффициент температурной коррекции (таблица 3); W – поправочный коэффициент, при средней и высокой скорости измерений равен 0,5, при низкой скорости измерений равен 0,25; X_x – измеренное значение реактивного электрического сопротивления, Ом; C_x – измеренное значение электрической емкости, Ф; L_x – измеренное значение индуктивности, Гн; Q_x – измеренное значение электрической добротности; D_x – измеренное значение тангенса угла потерь; f – значение частоты тест-сигнала, Гц; R_x – измеренное значение электрического сопротивления постоянного тока, Ом; R_{px} – измеренное значение активного электрического сопротивления (параллельная схема замещения), Ом; R_{sx} – измеренное значение активного электрического сопротивления (последовательная схема замещения), Ом	

Таблица 3 – Коэффициент температурной коррекции K_c

Температура, °С	от 10 до 18 включ.	св. 18 до 28 включ.	св. 28 до 40
K_c	2	1	4

Таблица 4 – Коэффициент коррекции, обусловленный длиной измерительных проводов K_d

Амплитуда тест-сигнала	Длина кабеля измерительных проводов		
	0 м	1 м	2 м
$\leq 1,5 V_{\text{скз}}$	0	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot (1 + 0,05 \cdot fm)$	$5 \cdot 10^{-4} \cdot (1 + 0,05 \cdot fm)$
$> 1,5 V_{\text{скз}}$	0	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot (1 + 0,016 \cdot fm)$	$5 \cdot 10^{-3} \cdot (1 + 0,05 \cdot fm)$
fm – значение частоты тест-сигнала, кГц			

Таблица 5 – Коэффициенты коррекции импеданса K_a и K_b

Скорость	Частота	K_a	K_b
Средняя	$f_m < 100 \text{ Гц}$	$(\frac{1 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }) \cdot (1 + \frac{200}{V_s}) \cdot (1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}})$	$ Z_m \cdot (1 \cdot 10^{-9}) \cdot (1 + \frac{70}{V_s}) \cdot (1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}})$
	$100 \text{ Гц} \leq f_m \leq 100 \text{ кГц}$	$(\frac{1 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }) \cdot (1 + \frac{200}{V_s})$	$ Z_m \cdot (1 \cdot 10^{-9}) \cdot (1 + \frac{70}{V_s})$
Низкая	$f_m > 100 \text{ кГц}$	$(\frac{1 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }) \cdot (2 + \frac{200}{V_s})$	$ Z_m \cdot (3 \cdot 10^{-9}) \cdot (1 + \frac{70}{V_s})$
Высокая	$f_m < 100 \text{ Гц}$	$(\frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }) \cdot (1 + \frac{400}{V_s}) \cdot (1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}})$	$ Z_m \cdot (2 \cdot 10^{-9}) \cdot (1 + \frac{100}{V_s}) \cdot (1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}})$
	$100 \text{ Гц} \leq f_m \leq 100 \text{ кГц}$	$(\frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }) \cdot (1 + \frac{400}{V_s})$	$ Z_m \cdot (2 \cdot 10^{-9}) \cdot (1 + \frac{100}{V_s})$
	$f_m > 100 \text{ кГц}$	$(\frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }) \cdot (2 + \frac{400}{V_s})$	$ Z_m \cdot (6 \cdot 10^{-9}) \cdot (1 + \frac{100}{V_s})$
Примечания f_m - значение частоты тест-сигнала, кГц ; Z_m – импеданс объекта тестирования, Ом; V_s – амплитуда испытательного сигнала, мВ_{скз}; При значении импеданса до 500 Ом включ. определяющим будет значение K_a, коэффициент K_b можно исключить. При значении импеданса св. 500 Ом определяющим будет значение K_b, коэффициент K_a можно исключить			

Таблица 6 – Коэффициенты коррекции K_f для интерполяции значений частоты компенсации

Частота тестирования	K_f
Частота измерения совпадает с частотой для выполнения калибровки ХХ/КЗ (компенсация начального импеданса)	0
Частота измерения не равна фиксированной частоте для выполнения калибровки ХХ/ КЗ (компенсация начального импеданса)	0,0003

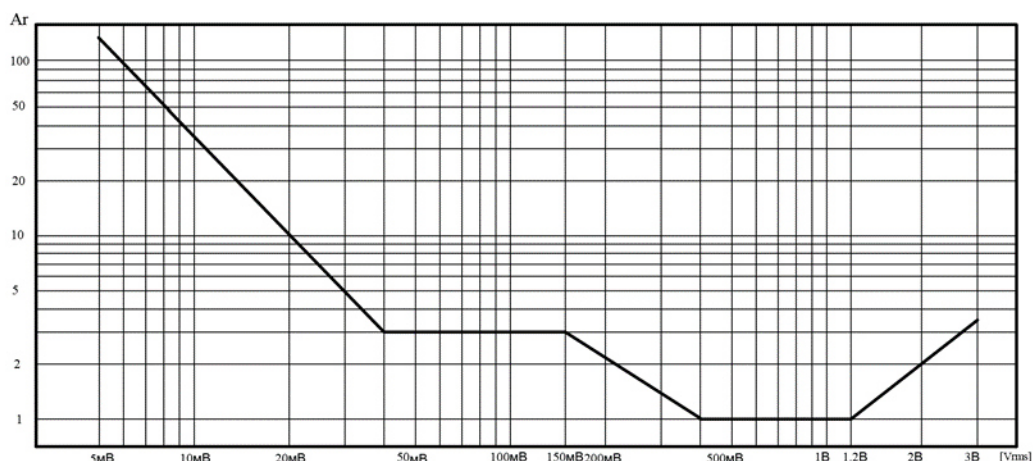


Рисунок 4 – Поправочный коэффициент A_r по уровню тест-сигнала (по напряжению)

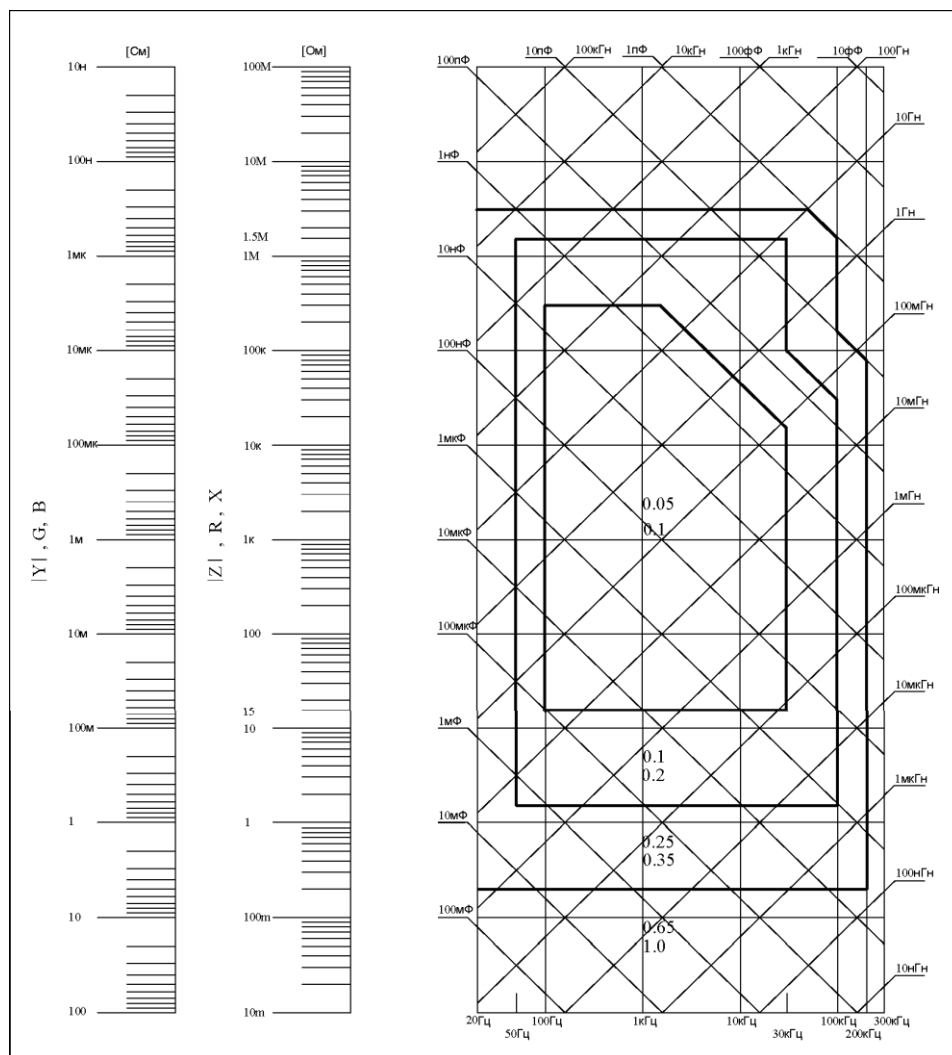


Рисунок 5 – Базовая погрешность измерений А

(По вертикали – импеданс, по горизонтали – частота тест-сигнала. Для модификаций ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-21 при измерении электрического сопротивления переменного тока, электрической емкости, индуктивности, а так же для остальных модификаций при измерении электрического сопротивления переменного тока базовую погрешность необходимо увеличить в два раза)

В случае попадания значения базовой погрешности А на границу двух различных значений, выбирается наименьшее.

Метод выбора базовой погрешности А следующий:

- 0,05 % - когда $0,4 V_{\text{СКЗ}} \leq V_s \leq 1,2 V_{\text{СКЗ}}$, скорость измерения низкая;
- 0,1 % - когда $0,4 V_{\text{СКЗ}} \leq V_s \leq 1,2 V_{\text{СКЗ}}$, скорость измерения средняя и высокая;
- 1 % - при измерении электрической емкости свыше 1 мкФ.

Когда $V_s < 0,4 V_{\text{СКЗ}}$ или $V_s > 1,2 V_{\text{СКЗ}}$ значение А рассчитывается следующим образом: выбирается значение А в соответствии с текущей скоростью измерения, затем выбирается поправочный коэффициент по уровню тест-сигнала A_g в соответствии с текущим уровнем напряжения тестового сигнала (см. рисунок 4), А умножается на A_g с получением текущей базовой погрешности А.

V_s - напряжение тест-сигнала.

Таблица 7 – Метрологические характеристики для модификации ПрофКиП Е7-15

Наименование характеристики	Значение
Рабочие частоты	100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, %	$\pm 0,02$
Диапазон измерений: - электрического сопротивления переменного тока, Ом - электрической емкости, Ф - индуктивности, Гн - тангенса угла потерь - электрической добротности	от 1 до $1 \cdot 10^6$ от $1 \cdot 10^{-12}$ до $9,999 \cdot 10^{-3}$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $9,999 \cdot 10^3$ от 0,0001 до 9,99 от 1 до 300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %: - электрического сопротивления переменного тока - электрической емкости - индуктивности - импеданса	$\pm 0,25 \cdot (1 + R_x/R_{\max} + R_{\min}/R_x) \cdot (1 + Q_x) \cdot (2 + K_f) \cdot K_c$ $\pm 0,25 \cdot (1 + C_x/C_{\max} + C_{\min}/C_x) \cdot (1 + D_x) \cdot (2 + K_f) \cdot K_c$ $\pm 0,25 \cdot (1 + L_x/L_{\max} + L_{\min}/L_x) \cdot (1 + 1/Q_x) \cdot (2 + K_f) \cdot K_c$ $\pm 0,25 \cdot (1 + Z_x/Z_{\max} + Z_{\min}/Z_x) \cdot (2 + K_f) \cdot K_c$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тангенса угла потерь	$\pm 0,0025 \cdot (1 + Z_x/Z_{\max} + Z_{\min}/Z_x) \cdot (1 + D_x + D_x^2) \cdot (2 + K_f)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической добротности	$\pm 0,0030 \cdot (1 + Z_x/Z_{\max} + Z_{\min}/Z_x) \cdot (Q_x + 1/Q_x) \cdot (2 + K_f)$
Уровень тест-сигнала: - напряжение переменного тока, В	0,1; 0,3; 1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня тест-сигнала напряжения переменного тока, В	$\pm 0,1 \cdot U_{\text{вых}}$
Примечания Подстрочный индекс X в формулах означает измеренное значение параметра, подстрочный индекс max - максимальное значение, min - минимальное значение. Максимальные и минимальные значения измеренного параметра, влияющие на погрешность измерений, приведены в таблице 8. K_f – частотный коэффициент, равный: - 0 при значениях рабочей частоты 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц; - 0,5 при значении рабочей частоты 10 кГц; K_c – коэффициент температурной коррекции (таблица 9)	

Таблица 8 – Максимальные и минимальные значения измеренного параметра, влияющие на погрешность измерений модификации ПрофКиП Е7-15

Параметр/Частота	100 Гц	120 Гц	1 кГц	10 кГц
$C_{\max}$	800 мкФ	667 мкФ	10 мкФ	8 мкФ
$C_{\min}$	1500 пФ	1250 пФ	150 пФ	15 пФ
$L_{\max}$	1590 Гн	1325 Гн	159 Гн	15,9 Гн
$L_{\min}$	3,2 мГн	2,6 мГн	0,32 мГн	0,032 мГн
$Z_{\max}/R_{\max}$	1 МОм			
$Z_{\min}/R_{\min}$	1,59 Ом			

Таблица 9 – Коэффициент температурной коррекции K_c

Температура, °C	от 10 до 18 включ.	св. 18 до 28 включ.	св. 28 до 40
K_c	2	1	4

Таблица 10 – Метрологические характеристики для модификации ПрофКиП Е7-16

Наименование характеристики	Значение
Рабочие частоты	100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, %	$\pm 0,01$
Диапазон измерений: - электрического сопротивления переменного тока, Ом - электрической емкости, Ф - индуктивности, Гн - тангенса угла потерь - электрической добротности	от 0,01 до $99,9999 \cdot 10^6$ от $1 \cdot 10^{-12}$ до $9,999 \cdot 10^{-3}$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $9,9999 \cdot 10^3$ от 0,0001 до 9,99999 от 1 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления, %, и абсолютной погрешности измерений электрической добротности (режим измерений R+Q), если $Q_x > 0,1$	$A_r = \pm [2 \cdot A \cdot K_i \cdot K_u + 100 \cdot (K_h + K_l)] \cdot \left(1 + \left \frac{1}{Q_x}\right \right) \cdot K_c$ $Q = \pm \left[\left(\frac{A_r}{100}\right) \cdot (1 + Q_x^2)\right] \cdot K_c$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений индуктивности, %, и абсолютной погрешности измерений электрической добротности, учитывая, что под импедансом понимается $2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$, (режим измерения L+Q), если $Q_x < 10$	$A_l = \pm [A \cdot K_i \cdot K_u + 100 \cdot (K_h + K_l)] \cdot \left(1 + \left \frac{1}{Q_x}\right \right) \cdot K_c$ $Q = \pm \left[\left(\frac{A_l}{100}\right) \cdot (1 + Q_x^2)\right] \cdot K_c$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической емкости, %, и абсолютной погрешности измерений тангенса угла потерь, учитывая, что под импедансом понимается $1/(2 \cdot \pi \cdot f \cdot C)$, (режим C+D), если $D_x < 0,1$	$A_c = \pm [A \cdot K_i \cdot K_u + 100 \cdot (K_h + K_l)] \cdot (1 + D_x) \cdot K_c$ $D = \pm \left(\frac{A_c}{100}\right) \cdot K_c$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической емкости и электрического сопротивления, %, учитывая, что под импедансом понимается $1/(2 \cdot \pi \cdot f \cdot C)$, (режим измерения C+R): если $D_x < 0,1$ если $D_x > 0,1$	$A_c = \pm [A \cdot K_i \cdot K_u + 100 \cdot (K_h + K_l)] \cdot K_c$ $A_r = \pm \left[\left(A \cdot \left(1 + \frac{1}{D}\right)\right) \cdot K_c\right]$ $A_c = \pm [A \cdot K_i \cdot K_u + 100 \cdot (K_h + K_l)] \cdot (1 + D) \cdot K_c$ $A_r = \pm [A \cdot K_i \cdot K_u + 100 \cdot (K_h + K_l)] \cdot \left(1 + \frac{1}{ D }\right) \cdot K_c$
Уровень тест-сигнала: - напряжение переменного тока, В	от 0,1 до 1,0

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня тест-сигнала напряжения переменного тока, В	$\pm 0,02 \cdot U_{\text{вых}}$
Примечания ¹⁾ - $D = R_x / (2 \cdot \pi \cdot f \cdot C)$ А – базовая погрешность электрического сопротивления, электрической емкости, индуктивности, приведенная на рисунках 6, 7, 8 (значение погрешности необходимо увеличить вдвое, если измеритель находится в режиме постоянного напряжения). При измерении электрической емкости свыше 1 мкФ А равно 1 %. K_i – коэффициент времени интегрирования (таблица 11); K_c – коэффициент температурной коррекции (таблица 12); K_h, K_l – поправочные коэффициенты для используемого диапазона, при импедансе > 100 Ом значение коэффициента K_l теряет значимость, а при импедансе < 1 кОм теряет значимость значение коэффициента K_h , при любой частоте тест-сигнала (таблица 14); K_u – коэффициент погрешности выходного напряжения (для основных фиксированных значений выходных напряжений (1,0 В _{скз} , 0,5 В _{скз} , 0,25 В _{скз}) коэффициент равен 1) (таблица 13); Q_x – измеренное значение электрической добротности; D_x – измеренное значение тангенса угла потерь; f – частота тест-сигнала	

Таблица 11 – Коэффициент погрешности времени интегрирования K_i

Скорость измерения	Частота	Z_m	K_i
Низкая (SLOW), средняя (MED)	любая	любое	1
Высокая (FAST)	от 100 Гц до 1 кГц	$6,25 \text{ Ом} < Z_m < 400 \text{ кОм}$	3
		прочие	2
Z_m – импеданс объекта тестирования, Ом			

Таблица 12 – Коэффициент температурной коррекции K_c

Температура, °С	от 10 до 18 включ.	св. 18 до 28 включ.	св. 28 до 40
K_c	2	1	4

Таблица 13 – Коэффициент погрешности выходного напряжения K_u

$U_{\text{вых}}, V_{\text{скз}}$	K_u
от 0,55 до 1,0	$1 / U_{\text{вых}}$
от 0,3 до 0,5	$0,5 / U_{\text{вых}}$
от 0,15 до 0,25	$0,25 / U_{\text{вых}}$
0,10	$0,11 / U_{\text{вых}}$
$U_{\text{вых}}$ – уровень тест-сигнала, В _{скз}	

Таблица 14 – Коэффициенты погрешности используемого диапазона K_h и K_l

Частота тест-сигнала	K_l	K_h
100 Гц, 120 Гц, 1 кГц	$(1 \text{ мОм} / Z_m)$	$(Z_m / 2 \text{ ГОм})$
10 кГц	$(1 \text{ мОм} / Z_m)$	$(Z_m / 1,5 \text{ ГОм})$
100 кГц	$(4 \text{ мОм} / Z_m)$	$(Z_m / 50 \text{ МОм})$
100 Гц, 120 Гц	$(1 \text{ мкГн} / L_m)$	$(L_m / 2,6 \text{ МГн})$
1 кГц	$(0,1 \text{ мкГн} / L_m)$	$(L_m / 260 \text{ кГн})$

Частота тест-сигнала	K_I	K_h
10 кГц	$(0,02 \text{ мкГн} / L_m)$	$(L_m / 10 \text{ кГн})$
100 кГц	$(0,02 \text{ мкГн} / L_m)$	$(L_m / 100 \text{ Гн})$
100 Гц, 120 Гц	$(2 \text{ пФ} / C_m)$	$(C_m / 1600 \text{ мФ})$
1 кГц	$(0,1 \text{ пФ} / C_m)$	$(C_m / 160 \text{ мФ})$
10 кГц	$(0,01 \text{ пФ} / C_m)$	$(C_m / 16 \text{ мФ})$
100 кГц	$(0,02 \text{ пФ} / C_m)$	$(C_m / 200 \text{ мкФ})$
Z_m – импеданс объекта тестирования, мОм, Ом, кОм, МОм, ГОм; L_m – индуктивность объекта тестирования, мкГн, мГн, Гн, кГн, МГн; C_m – электрическая емкость объекта тестирования, пФ, нФ, мкФ, мФ		

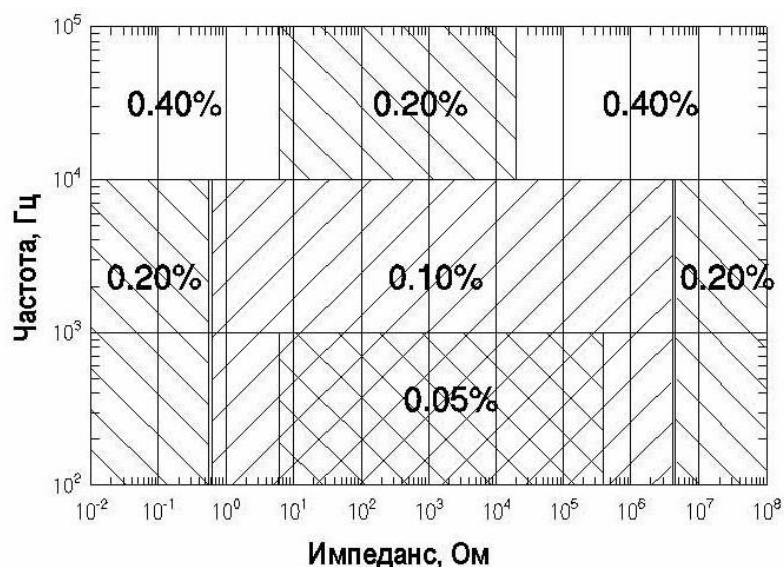


Рисунок 6 – Базовая погрешность для сопротивления
(По горизонтали – импеданс, по вертикали – частота тест-сигнала)

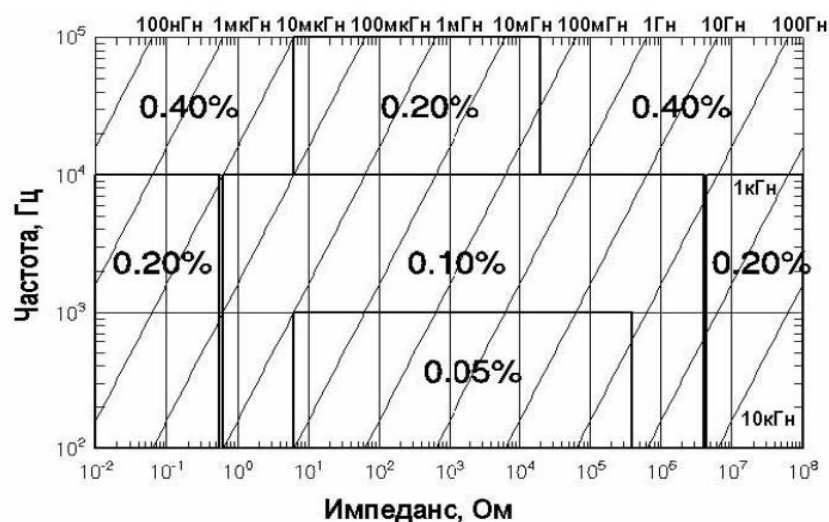


Рисунок 7 – Базовая погрешность для индуктивности
(По горизонтали – индуктивность, по вертикали – частота тест-сигнала)

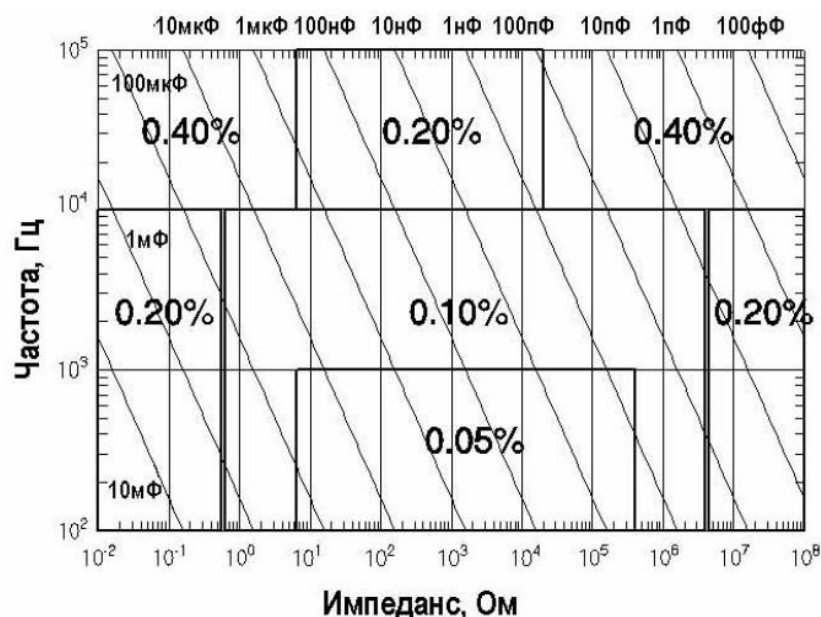


Рисунок 8 – Базовая погрешность для электрической емкости
(По горизонтали – электрическая емкость, по вертикали – частота тест-сигнала)

Таблица 15 – Технические характеристики для модификаций ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-20, ПрофКиП Е7-21, ПрофКиП Е7-23, ПрофКиП Е7-24, ПрофКиП Е7-25

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний: - электрического сопротивления переменного тока, Ом - электрического сопротивления постоянного тока, Ом - электрической емкости, Ф - индуктивности, Гн - тангенса угла потерь - электрической добротности	от 0,00001 до 99,9999·10 ⁶ от 0,00001 до 99,9999·10 ⁶ от 0,00001·10 ⁻¹² до 0,999999 от 0,00001·10 ⁻⁹ до 99999,99 от 0,00001 до 9,99999 от 0,00001 до 99999,9
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	264×107×350
Масса, кг, не более	3,5
Напряжение питающей сети для номинального значения частоты сети от 50 до 60 Гц, В	от 100 до 240
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 65
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +10 до +40 80

Таблица 16 – Технические характеристики для модификации ПрофКиП Е7-15

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний: - электрического сопротивления переменного тока, Ом - электрической емкости, Ф: - на частоте 100/120 Гц - на частоте 1 кГц - на частоте 10 кГц - индуктивности, Гн	от 0,0001 до 99,99·10 ⁶ от 1·10 ⁻¹² до 9,999·10 ⁻³ от 0,1·10 ⁻¹² до 999,9·10 ⁻⁶ от 0,01·10 ⁻¹² до 99,99·10 ⁻⁶

- на частоте 100/120 Гц - на частоте 1 кГц - на частоте 10 кГц - тангенса угла потерь - электрической добротности	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $9,999 \cdot 10^3$ от $0,1 \cdot 10^{-6}$ до 999,9 от $0,01 \cdot 10^{-6}$ до 99,99 от 0,0001 до 9999 от 0,0001 до 9999
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	220×85×259
Масса, кг, не более	2
Напряжение питающей сети для номинального значения частоты сети от 45 до 55 Гц, В	от 198 до 242
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 65
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +10 до +40 80

Таблица 17 – Технические характеристики для модификации ПрофКиП Е7-16

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний: - электрического сопротивления переменного тока, Ом - электрической емкости, Ф - индуктивности, Гн - тангенса угла потерь - электрической добротности	от 0,00001 до $2000 \cdot 10^6$ от $0,0001 \cdot 10^{-12}$ до $99999 \cdot 10^{-6}$ от $0,0001 \cdot 10^{-6}$ до 99999 от 0,00001 до 9,99999 от 0,00001 до 50
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	362×108×381
Масса, кг, не более	4,8
Напряжение питающей сети для номинального значения частоты сети от 50 до 60 Гц, В: - номинал 120 В - номинал 230 В	от 108 до 132 от 207 до 253
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 65
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +10 до +40 80

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель измерителей методом офсетной печати, а также титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 18 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель иммитанса лабораторный	ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-15, ПрофКиП Е7-16, ПрофКиП Е7-20, ПрофКиП Е7-21, ПрофКиП Е7-23, ПрофКиП Е7-24, ПрофКиП Е7-25	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Колодка измерительная с зажимами типа «крокодил» (только для ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-20, ПрофКиП Е7-21, ПрофКиП Е7-23, ПрофКиП Е7-24, ПрофКиП Е7-25)	—	1 шт.
Измерительный кабель с зажимами Кельвина ATL501 (только для ПрофКиП Е7-15)	—	1 шт.
Колодка измерительная с пинцетом для SMD компонентов (LS508A) (только для ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-20, ПрофКиП Е7-21, ПрофКиП Е7-23, ПрофКиП Е7-24, ПрофКиП Е7-25)	—	1 шт.
Измерительный кабель с зажимами Пинцет для SMD компонентов (только для ПрофКиП Е7-16)	—	1 шт.
Измерительная колодка для непосредственного подключения компонентов (BNC адаптер) (только для ПрофКиП Е7-16)	—	1 шт.
Колодка измерительная для прямого подключения элементов и калибровки (ATL601 TEST FIXTURE) (только для ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-20, ПрофКиП Е7-21, ПрофКиП Е7-23, ПрофКиП Е7-24, ПрофКиП Е7-25)	—	1 шт.
Кабель соединительный RS232 (только для ПрофКиП Е7-14, ПрофКиП Е7-20, ПрофКиП Е7-21, ПрофКиП Е7-23, ПрофКиП Е7-24, ПрофКиП Е7-25)	—	1 шт.
Сетевой кабель	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.371-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости

ГОСТ Р 8.732-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений индуктивности

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока

ТУ ПРИН.411728.027-2024 Измерители иммитанса лабораторные ПрофКиП Е7. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПрофКиП»
(ООО «ПрофКиП»)
ИНН 5029212906

Юридический адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2, этаж 3, помещ. 7 лит. А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПрофКиП»
(ООО «ПрофКиП»)
ИНН 5029212906

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2, этаж 3, помещ. 7 лит. А

Телефон (факс): +7 (495) 921-16-18
Web-сайт: www.proffkip.ru
E-mail: info@proffkip.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 141300, Московская обл., городской округ Сергиево-Посадский, г. Сергиев Посад, пр-кт Красной Армии, д. 212, к. 4

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30083-2014

Регистрационный № 98823-26

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы вибромониторинга АСТД-2МК

Назначение средства измерений

Системы вибромониторинга АСТД-2МК (далее – системы вибромониторинга) предназначены для измерений и контроля характеристик вибрации (виброускорение, виброскорость, виброперемещение), относительного перемещения и частоты вращения.

Описание средства измерений

Принцип действия систем вибромониторинга основан на преобразовании значений измеряемой величины в электрический сигнал и последующей его обработке.

Системы вибромониторинга представляют собой виброизмерительную контрольно-сигнальную систему, состоящую из приборов виброизмерительных вторичных СТД-3168К (далее – приборов СТД-3168К) в количестве от одного до трех штук, модуля ввода-вывода ИОМ-431, первичных преобразователей абсолютной и относительной вибрации, датчиков частоты вращения и фазовых меток, устройств преобразования и согласования сигналов.

Системы вибромониторинга имеют цифровые выходы через интерфейсы RS-422/RS-485 и Ethernet, аналоговые выходы тока и/или напряжения, а также дискретные выходы контроля и сигнализации: состояние систем вибромониторинга, режим работы систем вибромониторинга, предупредительная и аварийная сигнализация по параметрам контроля.

Системы вибромониторинга осуществляют контроль оборудования посредством измерения и вычисления параметров вибрации (среднее квадратическое значение, амплитудное значение, размах, среднее значение, пик-фактор) и сравнения полученных данных с допустимыми уровнями (уставками).

Пломбирование систем вибромониторинга АСТД-2МК не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на системы вибромониторинга АСТД-2МК не предусмотрено.

Заводской номер наносится на табличку с производственными данными методом гравировки в цифровом формате, расположенную на корпусе каждого прибора СТД-3168К.

Приборы СТД-3168К выполнены в крейтовом исполнении со сменными модулями (модуль питания, модуль контроллерный, модули измерительные многоканальные различного типа, модули вывода аналоговых сигналов, модули ввода-вывода дискретных сигналов) и включают в себя до 32 каналов измерений виброускорения, виброскорости и относительного перемещения и до 4 каналов измерений частоты вращения.

Приборы СТД-3168К осуществляют: синхронный сбор и цифровую обработку сигналов по всем каналам; вычисление параметров вибрации (виброперемещения, виброскорости, виброускорения), относительного перемещения (осевого смещения), частоты вращения; контроль уставок с замыканием выходных реле предупредительной и аварийной сигнализации; осуществляет формирование аналоговых выходных сигналов, пропорциональных измеренным параметрам; передачу сигналов и параметров по интерфейсам RS-485/RS-422 и Ethernet в цифровом виде.

Для формирования аналоговых выходных сигналов, пропорциональных измеренным параметрам, может использоваться модуль ввода-вывода ИОМ-631, входящий в состав прибора СТД-3168К, или модуль ввода-вывода ИОМ-431.

Приборы СТД-3168К имеют несколько вариантов исполнения: СТД-3168К-01, СТД-3168К-02 и СТД-3168К-04, различающихся габаритными размерами и количеством устанавливаемых сменных модулей. Исполнения СТД-3168К-04 имеют 8 сменных модулей; СТД-3168К-01 имеет 4 сменных модуля; СТД-3168К-02 имеет 6 сменных модулей.

Модуль ввода-вывода ИОМ-431 имеет 2 дискретных входа и 4 аналоговых выхода по току от 4 до 20 мА и от 0 до 20 мА или по напряжению от 0 до 5 В и от 0 до 10 В.

Общий вид прибора СТД-3168К представлен на рисунке 1, табличка с производственными данными и заводским номером и место ее крепления представлены на рисунке 2; общий вид модуля ввода-вывода ИОМ-431 представлен на рисунке 3.

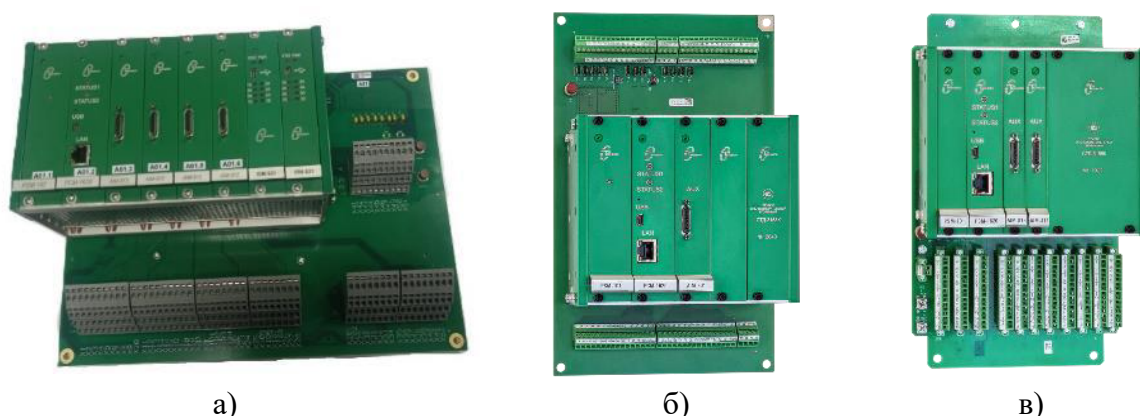


Рисунок 1 – Общий вид прибора СТД-3168К:

а) – исполнение СТД-3168К-04;

б) – исполнение СТД-3168К-01; в) – исполнение СТД-3168К-02.

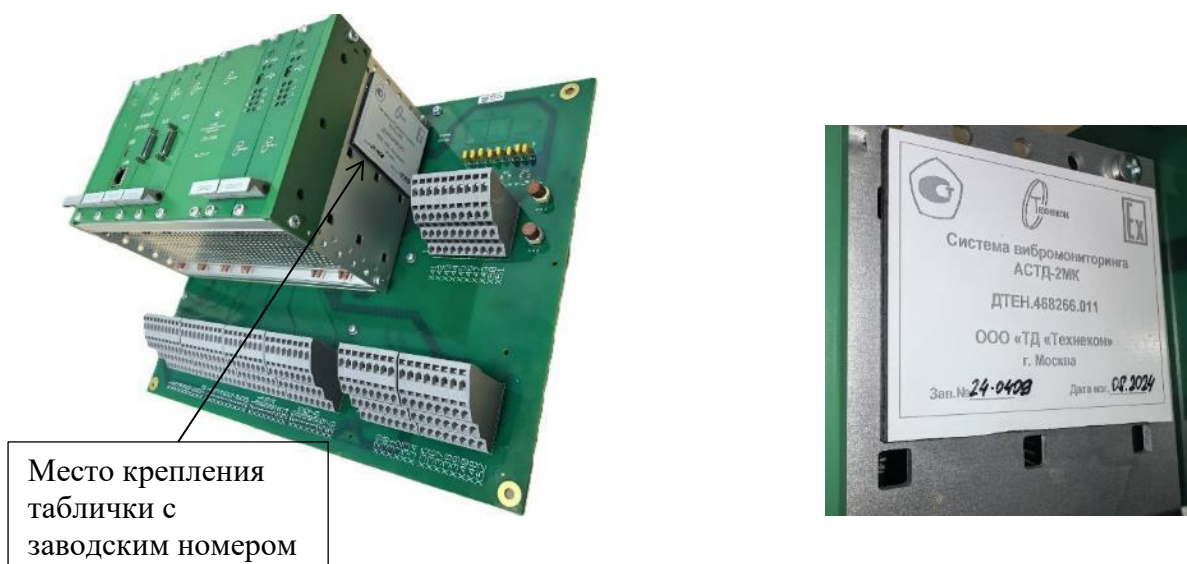


Рисунок 2 – Табличка с производственными данными и заводским номером и место ее крепления



Рисунок 3 – Общий вид модуля ввода-вывода ИОМ-431

Структура обозначения прибора СТД-3168К:

СТД-3168К-01.								
СТД-3168К-02.	А.	Б.	В.	Г.	Д.	Е.	Ж.	З.
СТД-3168К-04.								

где:

- А – тип модуля питания (от 1 до 2);
- Б – тип модуля контроллерного (от 1 до 3);
- В – тип измерительного модуля (от 1 до 15 – измерительные модули);
- Г, Д, Е – тип измерительного модуля (0 – модуль отсутствует, от 1 до 15 – измерительные модули);
- Ж, З – тип модуля ввода-вывода (0 – модуль отсутствует, от 1 до 4 – модули ввода-вывода).

В зависимости от типов и количества требуемых измерительных каналов прибор СТД-3168К может комплектоваться различными типами измерительных модулей и модулей ввода-вывода, указанными в таблице 1.

Всего в прибор СТД-3168К может быть установлено до четырех измерительных модулей и до двух модулей ввода-вывода в зависимости от номера исполнения прибора СТД-3168К.

Дополнительно в прибор СТД-3168К обязательно входит один модуль питания и один модуль контроллерный.

Для измерения и контроля частоты вращения контролируемого оборудования используются до четырех каналов частоты вращения прибора СТД-3168К, реализованных в модуле контроллерном. Также модуль контроллерный имеет четыре дискретных выхода сигнализации.

Таблица 1 – Характеристики сменных модулей прибора СТД-3168К

№ п.п.	Тип модуля	Назначение и основные характеристики
1	Модуль питания PSM-101, PSM-102	Модуль питания прибора СТД-3168К. В изделии используется один модуль питания.
2	Модуль контроллерный PCM-1620	Модуль контроллерный. В изделии используется один модуль данного типа. Выполняет функции управления прибором СТД-3168К и реализует функции цифровой обработки сигналов.
3	Модуль измерительный AIM-801, AIM-401	Модуль измерительный 8 / 4 -канальный, входы $\pm 10\text{В}$. Для подключения вибропреобразователей, устройств согласующих, драйверов или сигналов по напряжению.

№ п.п.	Тип модуля	Назначение и основные характеристики
4	Модуль измерительный АИМ-812, АИМ-412	Модуль измерительный 8 / 4 -канальный, входы от 0 до -20 В. Для подключения вибропреобразователей, устройств согласующих, драйверов или сигналов по напряжению.
5	Модуль измерительный АИМ-813, АИМ-413	Модуль измерительный 8 / 4 -канальный, входы от 0 до 20 В. Для подключения преобразователей стандарта IEPЕ и устройств согласующих или сигналов по напряжению.
6	Модуль измерительный АИМ-804, АИМ-404	Модуль измерительный 8 / 4 -канальный, дифференциальные входы ± 9 В. Для подключения вибропреобразователей, устройств согласующих, драйверов или сигналов по напряжению.
7	Модуль измерительный АИМ-805, АИМ-405, АИМ-815, АИМ-415	Модуль измерительный 8 / 4 -канальный, входы от 0 до 24 мА. Для подключения сигналов по току. С питанием каналов (АИМ-815, АИМ-415) и без выходов питания каналов (АИМ-805, АИМ-405).
8	Модуль ввода-вывода ИОМ-631	Модуль ввода-вывода с 6 аналоговыми выходами, 2 дискретными входами. Аналоговые выходы от 0 до 5 В/ от 0 до 10 В и от 4 до 20 мА/ от 0 до 20 мА
9	Модуль ввода-вывода ИОМ-041	Модуль ввода-вывода с дискретными выходами.

Каналы измерений виброускорения и виброскорости предназначены для измерений среднего квадратического значения (СКЗ), амплитудного значения и размаха виброускорения и виброскорости. Каждый канал состоит из первичного преобразователя и/или прибора измерительного вторичного СТД-3168К. В качестве первичных преобразователей (абсолютной вибрации) используются вибропреобразователи IEPЕ-типа или с выходом по заряду, к которым подключены устройства согласующие, включающие усилитель заряда и сменный модуль. В зависимости от требуемой компоновки канала измерительная цепь может включать модули измерительные АИМ-xxx, модуль аналогового ввода-вывода ИОМ-631 (может отсутствовать) из состава прибора СТД-3168К или модуль аналогового ввода-вывода ИОМ-431 (может отсутствовать), устройство согласующее (может отсутствовать) и соединительные кабели.

Состав каналов измерений виброускорения и виброскорости представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав каналов измерений виброускорения и виброскорости

№ п.п.	Вибропреобразователь	Измерительная цепь		
		Согласующее устройство	Модуль измерительный из состава прибора СТД-3168К	Модуль аналогового вывода (может отсутствовать)
1.	МВ-43, МВ-44, МВ-46, МВ-47	УС-091-xx, УС-091М-xx УС-091М-xE-xx	АИМ-804, АИМ-404, АИМ-801, АИМ-401 АИМ-813, АИМ-413	ИОМ-631 (из состава прибора СТД-3168К), ИОМ-431
2.	ВП-602, ВП-603,	-		
3.	-	УС-091-xx УС-091М-xx УС-091М-xE-xx	АИМ-804, АИМ-404, АИМ-801, АИМ-401 АИМ-813, АИМ-413	
4.	-	-	АИМ-804, АИМ-404, АИМ-801, АИМ-401, АИМ-812, АИМ-412, АИМ-813, АИМ-413	
5.	-	-	АИМ-805, АИМ-405, АИМ-815, АИМ-415	

В качестве ИЕРЕ-вибропреобразователей используются вибропреобразователи со встроенной электроникой ВП-602 и ВП-603 производства ООО «ТД «Технекон» (г. Москва). В качестве вибропреобразователей с выходом по заряду используются вибропреобразователи МВ-43, МВ-44, МВ-46, МВ-47 производства АО «Вибро-прибор» (г. С-Петербург).

Общий вид вибропреобразователей представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Общий вид вибропреобразователей ВП-602, ВП-603, МВ-43, МВ-44, МВ-46, МВ-47

В качестве устройств согласующих для вибропреобразователей с выходом по заряду используются усилители заряда ПУ-06 и ПУ-06.1 со сменными модулями УС-091-хх, УС-091М-хх и УС-091М-хЕ-хх производства ООО «ТД «Технекон» (г. Москва).

Общий вид усилителей заряда ПУ-06 и ПУ-06.1 и сменных модулей усилителей согласующих типа УС-091-хх, УС-091М-хх и УС-091М-хЕ-хх представлен на рисунке 5.

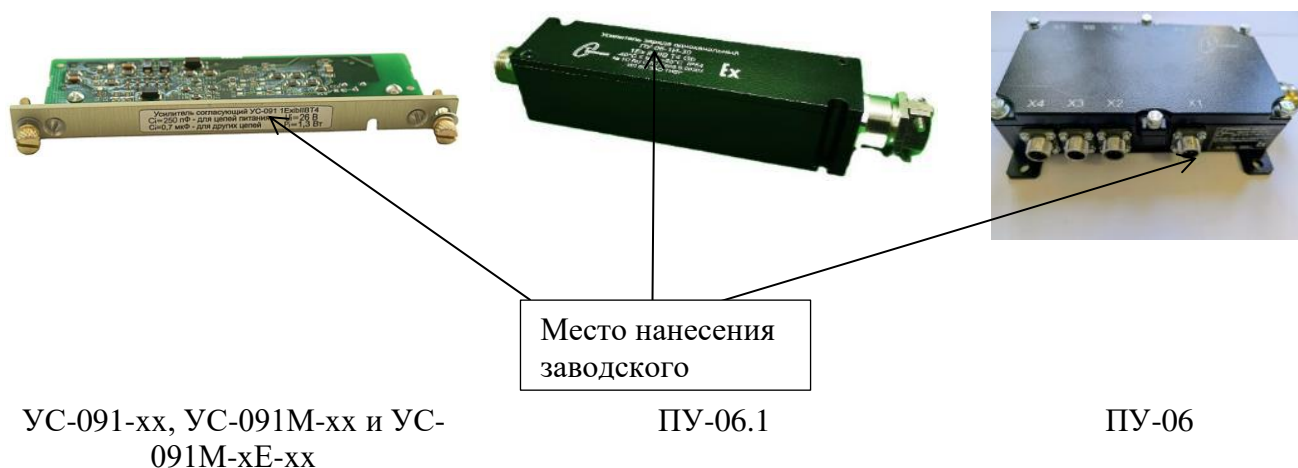


Рисунок 5 –Общий вид усилителей заряда ПУ-06 и ПУ-06.1 и сменных модулей УС-091-хх, УС-091М-хх и УС-091М-хЕ-хх

Каналы измерений вибрации и относительного перемещения предназначены для измерения параметров виброперемещения (среднее квадратическое значение (СКЗ), амплитудное (пиковое) значение и размах) и осевого смещения. Каждый канал состоит из вихретокового преобразователя (измерителя вибрации и линейных перемещений) и/или прибора измерительного вторичного СТД-3168К. В зависимости от требуемой компоновки канала измерительная цепь может включать модули измерительные АИМ-ххх, модуль аналогового ввода-вывода ИОМ-631 (может отсутствовать) из состава прибора СТД-3168К или модуль аналогового ввода-вывода ИОМ-431 (может отсутствовать), драйвер из состава измерителя линейных перемещений (может отсутствовать).

Состав каналов измерений вибрации и относительного перемещения представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав каналов измерений вибрации и относительного перемещения

№ п.п.	Измеритель вибрации и линейных перемещений	Измерительная цепь		
		Драйвер из состава измерителя вибрации и линейных перемещений	Модуль измерительный из состава прибора СТД-3168К	Модуль аналогового вывода (может отсутствовать)
1.	ИЛП-1	PMT-210	AIM-804, AIM-404	ИОМ-631 (из состава прибора СТД-3168К), ИОМ-431
		PMT-212, PMT-212A	AIM-812, AIM-412	
		PMT-213, PMT-213A	AIM-804, AIM-404	
2.	ИЛП-2	PMT-12x	AIM-804, AIM-404, AIM-801, AIM-401	
3.	ИЛП-3	-	AIM-804, AIM-404	
4.	-	-	AIM-812, AIM-412, AIM-804, AIM-404, AIM-801, AIM-401	
5.	-	-	AIM-805, AIM-405, AIM-815, AIM-415	

В качестве первичных вихретоковых преобразователей используются измерители вибрации и линейных перемещений: одноканальный ИЛП-1, двухканальные ИЛП-2 и трехканальный ИЛП-3, производства ООО «ТД «Технекон» (г.Москва).

Измеритель вибрации и линейных перемещений одноканальный ИЛП-1 состоит из вихретокового преобразователя (пробника) и драйвера PMT-21x (PMT-210, PMT-212, PMT-212A, PMT-213, PMT-213A). Измеритель вибрации и линейных перемещений двухканальный ИЛП-2 состоит из вихретокового преобразователя (пробника) и драйвера PMT-12x (PMT-120, PMT-120A, PMT-120-1, PMT-120A-1). Измеритель вибрации и линейных перемещений трехканальный ИЛП-3 состоит из вихретокового преобразователя (пробника), гермоввода ГВ-01М и адаптера гермоввода ГВ-01М.

Общий вид измерителей вибрации и линейных перемещений ИЛП-1, ИЛП-2 и ИЛП-3 представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Общий вид измерителей вибрации и линейных перемещений: ИЛП-1, ИЛП-2 и ИЛП-3

Каналы измерений частоты вращения состоят из измерителя вибрации и линейных перемещений, формирователя ФР-04-5 (может отсутствовать) и/или прибора измерительного вторичного СТД-3168К.

В зависимости от требуемой компоновки канала измерительная цепь может включать модули измерительные AIM-xxx или модуль контроллерный РСМ-1620, модуль аналогового ввода-вывода ИОМ-631 (может отсутствовать) из состава прибора СТД-3168К или модуль

аналогового ввода-вывода ИОМ-431 (может отсутствовать), формирователь ФР-04-5 (может отсутствовать).

Состав каналов измерений частоты вращения представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав каналов измерений частоты вращения

№ п.п.	Измеритель вибрации и линейных перемещений	Измерительная цепь		
		Формирователь (может отсутствовать)	Модуль контроллерный/ модуль измерительный из состава прибора СТД-3168К	Модуль аналогового ввода-вывода (может отсутствовать)
1.	ИЛП-1	ФР-04-5	РСМ - 1620	ИОМ-631 (из состава прибора СТД-3168К), ИОМ-431
2.	ИЛП-2			
3.	ИЛП-3			
4.	-			
5.	-	-	АИМ-805, АИМ-405, АИМ-815, АИМ-415	

В качестве измерителей вибрации и линейных перемещений используются: одноканальный ИЛП-1, двухканальные ИЛП-2 и трехканальный ИЛП-3 производства ООО «ТД «Технекон» (г. Москва).

Трехканальный формирователь развязывающий с барьерами искрозащиты ФР-04-5 предназначен для приема сигнала и последующего преобразования сигналов в нормализованные прямоугольные электрические импульсы с периодом, соответствующим периоду входного сигнала. Общий вид формирователя ФР-04-5 представлен на рисунке 7.



ФР-04-5

Рисунок 7 –Общий вид формирователя ФР-04-5

Программное обеспечение

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

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

- отсутствует физический доступ к носителю информации;
- отсутствует программно-аппаратный интерфейс для изменения/замещения кода программы в процессе эксплуатации;
- СИ в процессе своей работы автоматически проверяет контрольную сумму исполняемого кода по алгоритму CRC32 для контроля его целостности в памяти СИ.

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

Таблица 5 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Встроенное ПО	
Идентификационное наименование ПО	СТД-3168К
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.X.Y.Z
Внешнее ПО	
Идентификационное наименование ПО	Монитор СТД-3168К
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.X

Метрологические и технические характеристики

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения характеристики
1	2
Каналы измерений виброускорения / виброскорости	
Диапазоны измерений виброускорения (СКЗ), м/с²:	
- для измерительных каналов в составе: - вибропреобразователь МВ-43/ МВ-44/ МВ46/ МВ-47; согласующее устройство УС-091-хх/ УС-091М-хх; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - вибропреобразователь МВ-43/ МВ-44/ МВ46/ МВ-47; согласующее устройство УС-091-хЕ-хх; модуль измерительный АИМ-813/ АИМ-413 - вибропреобразователь ВП-602/ ВП-603; модуль измерительный АИМ-813, АИМ-413 - согласующее устройство УС-091-хх/ УС-091М-хх; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - согласующее устройство УС-091М-хЕ-хх; модуль измерительный АИМ-813/ АИМ-413	от 1,5 до 350 от 1,5 до 140 от 0,5 до 140 от 0,5 до 75
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401/ АИМ-813/ АИМ-413/ АИМ-812/ АИМ-412	от 5 до 3500 от 0,5 до 350
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-805/ АИМ-405/ АИМ-815/ АИМ-415	от 5 до 350 от 1 до 100 от 0,5 до 50 от 0,5 до 25

Продолжение таблицы 6

1	2
Диапазоны измерений виброскорости (СКЗ), мм/с:	
- для измерительных каналов в составе: - вибропреобразователь МВ-43/ МВ-44/ МВ46/ МВ-47; согласующее устройство УС-091-хх/ УС-091М-хх; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - вибропреобразователь МВ-43/ МВ-44/ МВ46/ МВ-47; согласующее устройство УС-091-хЕ-хх; модуль измерительный АИМ-813/ АИМ-413 - вибропреобразователь ВП-602/ ВП-603; модуль измерительный АИМ-813, АИМ-413 - согласующее устройство УС-091-хх/ УС-091М-хх; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - согласующее устройство УС-091М-хЕ-хх; модуль измерительный АИМ-813/ АИМ-413	от 0,5 до 500 от 0,5 до 100 от 0,5 до 50
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401/ АИМ-813/ АИМ-413/ АИМ-812/ АИМ-412	от 1,5 до 1500 от 0,5 до 500
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-805/ АИМ-405/ АИМ-815/ АИМ-415	от 5 до 250 от 1 до 100 от 0,5 до 50 от 0,5 до 25 от 0,5 до 10
Диапазоны входного напряжения переменного тока каналов измерений параметров виброускорения и виброскорости, В:	
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404	от $\pm 0,005$ до ± 9
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-801/ АИМ-401	от $\pm 0,005$ до ± 10
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-813/ АИМ-413	от +0,02 до +20
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-812/ АИМ-412	от -0,02 до -20
Диапазон входного постоянного тока каналов измерений параметров виброускорения и виброскорости для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-805/ АИМ-405/ АИМ-815/ АИМ-415, мА	от 0,5 до 24

Продолжение таблицы 6

1	2
Диапазоны рабочих частот при измерении параметров виброускорения и виброскорости, Гц:	
- для измерительных каналов в составе: - вибропреобразователь МВ-43/ МВ-44/ МВ46/ МВ-47; согласующее устройство УС-091-хх/ УС-091М-хх; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - вибропреобразователь МВ-43/ МВ-44/ МВ46/ МВ-47; согласующее устройство УС-091-хЕ-хх; модуль измерительный АИМ-813/ АИМ-413 - вибропреобразователь ВП-602/ ВП-603; модуль измерительный АИМ-813, АИМ-413 - согласующее устройство УС-091-хх/ УС-091М-хх; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - согласующее устройство УС-091М-хЕ-хх; модуль измерительный АИМ-813/ АИМ-413	от 2 до 5000 от 2 до 1000 от 10 до 1000 от 30 до 1000
-для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404	от 2 до 8000 от 3 до 8000 от 3 до 5000 от 10 до 1000 от 30 до 1000
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-801/ АИМ-401/ АИМ-813/ АИМ-413/ АИМ-812/ АИМ-412	от 2 до 15000 от 3 до 15000 от 3 до 5000 от 10 до 1000 от 30 до 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений параметров виброускорения и виброскорости в диапазоне измерений и в диапазоне рабочих частот, %:	
- для измерительных каналов в составе: - вибропреобразователь МВ-43/ МВ-44/ МВ46/ МВ-47; согласующее устройство УС-091-хх/ УС-091М-хх; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - вибропреобразователь МВ-43/ МВ-44/ МВ46/ МВ-47; согласующее устройство УС-091-хЕ-хх; модуль измерительный АИМ-813/ АИМ-413 - вибропреобразователь ВП-602/ ВП-603; модуль измерительный АИМ-813, АИМ-413 - согласующее устройство УС-091-хх/ УС-091М-хх; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - согласующее устройство УС-091М-хЕ-хх; модуль измерительный АИМ-813/ АИМ-413	± 10
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401/ АИМ-813/ АИМ-413/ АИМ-812/ АИМ-412	± 4

Продолжение таблицы 6

1	2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений параметров виброускорения и виброскорости в диапазоне измерений для каналов с входом по постоянному току для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-805/ АИМ-405/ АИМ-815/ АИМ-415, %	± 4
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений параметров виброускорения и виброскорости, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %/°C:	
- для измерительных каналов в составе: - вибропреобразователь МВ-43/ МВ-44/ МВ46/ МВ-47; согласующее устройство УС-091-xx/ УС-091М-xx; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - вибропреобразователь МВ-43/ МВ-44/ МВ46/ МВ-47; согласующее устройство УС-091-хЕ-xx; модуль измерительный АИМ-813/ АИМ-413	$\pm 0,23$
- для измерительных каналов в составе: - вибропреобразователь ВП-602/ ВП-603; модуль измерительный АИМ-813, АИМ-413	$\pm 0,056$
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401/ АИМ-813/ АИМ-413/ АИМ-812/ АИМ-412	$\pm 0,02$
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-805/ АИМ-405/ АИМ-815/ АИМ-415	$\pm 0,41$
Каналы измерений вибрации и относительного перемещения	
Диапазоны измерений постоянного (статического) смещения, мм:	
- для измерительных каналов в составе: - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1/ ИЛП-2/ ИЛП-3; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1; модуль измерительный АИМ-812/ АИМ-412	от -1,5 до +1,5 от -1,0 до +1,0 от -0,5 до +0,5
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401/ АИМ-812/ АИМ-412/ АИМ-805/ АИМ-405/ АИМ-815/ АИМ-415	от -5,0 до +5,0 от -3,0 до +3,0 от -1,0 до +1,0 от -0,5 до +0,5
Диапазоны входного напряжения постоянного тока каналов измерений постоянного (статического) смещения, В:	
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404	от -9 до -0,005 от +0,005 до +9
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-801/ АИМ-401	от -10 до -0,005 от +0,005 до +10
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-812/ АИМ-412	от -0,02 до -20
Диапазон входного постоянного тока каналов измерений постоянного (статического) смещения для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-805/ АИМ-405/ АИМ-815/ АИМ-415, мА	от 4 до 20

Продолжение таблицы 6

1	2
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений постоянного (статического) смещения, %:	
- для измерительных каналов в составе: - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1/ ИЛП-2/ ИЛП-3; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1; модуль измерительный АИМ-812/ АИМ-412	$\pm 3,5$
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-801/ АИМ-401/ АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-812/ АИМ-412/ АИМ-805/ АИМ-405/ АИМ-815/ АИМ-415	± 2
Диапазоны измерений размаха виброперемещения, мкм:	
- для измерительных каналов в составе: - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1/ ИЛП-2/ ИЛП-3; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1; модуль измерительный АИМ-812/ АИМ-412	от 10 до 1000 от 10 до 500 от 5 до 250 от 10 до 250 от 5 до 200 от 5 до 100
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404	от 5 до 4000 от 5 до 2000 от 5 до 1000 от 5 до 250 от 5 до 200 от 5 до 100
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-801/ АИМ-401	от 5 до 4000 от 5 до 2000 от 5 до 1000 от 5 до 250 от 5 до 200 от 5 до 100
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-812/ АИМ-412	от 5 до 4000 от 5 до 2000 от 5 до 1000 от 5 до 250 от 5 до 200 от 5 до 100
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-805/ АИМ-405/ АИМ-815/ АИМ-415	от 5 до 2000 от 5 до 1000 от 5 до 250 от 5 до 200 от 5 до 100

Продолжение таблицы 6

1	2
Диапазоны входного напряжения переменного тока каналов измерений параметров виброперемещения, В:	
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404	от $\pm 0,005$ до ± 9
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-801/ АИМ-401	от $\pm 0,005$ до ± 10
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-812/ АИМ-412	от -0,02 до -20
Диапазон входного постоянного тока каналов измерений параметров виброперемещения для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-805/ АИМ-405/ АИМ-815/ АИМ-415, мА	от 0,5 до 24
Диапазоны рабочих частот при измерении параметров виброперемещения, Гц:	
- для измерительных каналов в составе: - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1/ ИЛП-2/ ИЛП-3; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1; модуль измерительный АИМ-812/ АИМ-412	от 2 до 1000 от 5 до 1000 от 10 до 1000 от 5 до 2000
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404	от 2 до 8000 от 3 до 8000 от 3 до 5000 от 10 до 1000 от 5 до 1000 от 10 до 1000 от 5 до 2000
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-801/ АИМ-401/ АИМ-812/ АИМ-412	от 2 до 15000 от 3 до 15000 от 3 до 5000 от 10 до 1000 от 5 до 1000 от 10 до 1000 от 5 до 2000
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров виброперемещения в диапазоне измерений и в диапазоне рабочих частот, %:	
- для измерительных каналов в составе: - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1/ ИЛП-2/ ИЛП-3; модуль измерительный АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-801/ АИМ-401 - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1; модуль измерительный АИМ-812/ АИМ-412	± 10
- для измерительных каналов в составе: модуль измерительный АИМ-801/ АИМ-401/ АИМ-804/ АИМ-404/ АИМ-812/ АИМ-412	$\pm 3,5$

Продолжение таблицы 6

1	2
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров виброперемещения в диапазоне измерений для каналов с входом по постоянному току для измерительных каналов в составе: модуль измерительный AIM-805/ AIM-405/ AIM-815/ AIM-415, %	$\pm 3,5$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений постоянного (статического) смещения и виброперемещения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %/°C	$\pm 0,23$
Каналы измерений частоты вращения	
Диапазоны измерений частоты вращения, об/мин:	
- для измерительных каналов в составе: - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1/ ИЛП-2/ ИЛП-3; формирователь ФР-04-5; модуль контроллерный РСМ-1620; - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1/ ИЛП-2/ ИЛП-3; модуль контроллерный РСМ-1620	от 60 до 60 000 от 60 до 30 000 от 600 до 12 000
- для измерительных каналов в составе: - формирователь ФР-04-5; модуль контроллерный РСМ-1620; - модуль контроллерный РСМ-1620; - модуль измерительный AIM-805/ AIM-405/ AIM-815/ AIM-415	от 300 до 300 000 от 120 до 120 000 от 60 до 60 000 от 60 до 30 000 от 600 до 12 000
Диапазон входного постоянного тока каналов измерений частоты вращения для измерительных каналов в составе: модуль измерительный AIM-805/ AIM-405/ AIM-815/ AIM-415, мА	от 0,5 до 24
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений частоты вращения, %	
- для измерительных каналов в составе: - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1/ ИЛП-2/ ИЛП-3; формирователь ФР-04-5; модуль контроллерный РСМ-1620	$\pm 0,1$
- для измерительных каналов в составе: - формирователь ФР-04-5; модуль контроллерный РСМ-1620; - модуль контроллерный РСМ-1620; - модуль измерительный AIM-805/ AIM-405/ AIM-815/ AIM-415	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений частоты вращения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %/°C	$\pm 0,23$
Все метрологические характеристики пронормированы с учетом модулей аналогового выхода ИОМ	

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазоны выходного постоянного напряжения для аналоговых выходов измерительных каналов в составе: ИОМ-431/ ИОМ-631, В	от 0 до +5 от 0 до +10
Диапазоны выходного постоянного тока для аналоговых выходов измерительных каналов в составе: ИОМ-431/ ИОМ-631, мА	от 4 до 20 от 0 до 20
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С:	
- вибропреобразователь МВ-43 - вибропреобразователь МВ-44 - вибропреобразователь МВ-46 - вибропреобразователь МВ-47 - вибропреобразователь ВП-602 - вибропреобразователь ВП-603 - усилитель заряда ПУ-06 - усилитель заряда ПУ-06.1 - усилителя заряда УС-091-хх - усилителя заряда УС-091М-хх - усилителя заряда УС-091М-хЕ-хх	от -60 до +250 от -60 до +400 от -60 до +250 от -60 до +650 от -58 до +121 от -58 до +121 от -40 до +55 от -40 до +55 от -40 до +55 от -40 до +55 от -40 до +55
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С:	
- измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1: - первичный вихретоковый преобразователь (пробник) AR2100М-хххх - драйвер РМТ-21х - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-2: - первичный вихретоковый преобразователь (пробник) AR2100М-хххх - драйвер РМТ-12х - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-3: - первичный вихретоковый преобразователь(пробник) AR2100М-хххх - гермоввод ГВ-01М - адаптер гермоввода ГВ-01М - формирователь ФР-04-5 - прибор СТД-3168К	от -51 до +150 от -40 до +70 от -51 до +150 от -40 до +70 от -51 до +150 от -40 до +70 от -40 до +70 от -40 до +55 от -40 до +55

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- вибропреобразователь МВ-4х (длина×ширина×высота)	60×32,5×46
- вибропреобразователь ВП-602 (длина×ширина×высота)	48×22×20
- вибропреобразователь ВП-603 (длина×ширина×высота)	48×20×20
- усилитель заряда ПУ-06 (длина×ширина×высота)	220×145×50
- усилитель заряда ПУ-06.1 (длина×ширина×высота)	220×145×50
- усилителя заряда УС-091-хх (длина×ширина×высота)	115×32×9,5
- усилителя заряда УС-091М-хх (длина×ширина×высота)	115×32×9,5
- усилителя заряда УС-091М-хЕ-хх (длина×ширина×высота)	115×32×9,5
- измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1:	
- первичный вихретоковый преобразователь (пробник)	
AR2100М-хххх (диаметр×высота)	Ø20×450
- драйвер РМТ-21х (длина×ширина×высота))	100×90×13
- измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-2:	
- первичный вихретоковый преобразователь (пробник)	
AR2100М-хххх (диаметр×высота)	Ø20×450
- драйвер РМТ-12х (длина×ширина×высота)	100×13×90
- измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-3:	
- пробник (без кабеля) (диаметр×высота)	Ø20×450
- гермоввод ГВ-01М (длина×ширина×высота)	52×37×27
- адаптер гермоввода ГВ-01М (длина×ширина×высота)	96×78,5×76
- формирователь ФР-04-5 (длина×ширина×высота)	120×120×25
- прибор СТД-3168К-01(длина×ширина×высота)	173×280×145
- прибор СТД-3168К-02(длина×ширина×высота)	162×175×145
- прибор СТД-3168К-04 (длина×ширина×высота)	340×258×120

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более: - вибропреобразователь МВ-4х - вибропреобразователь ВП-602 - вибропреобразователь ВП-603 - усилитель заряда ПУ-06 - усилитель заряда ПУ-06.1 - усилителя заряда УС-091-хх - усилителя заряда УС-091М-хх - усилителя заряда УС-091М-хЕ-хх - измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-1: - первичный вихретоковый преобразователь (пробник)	0,15 0,074 0,051 3,5 3,5 0,3 0,3 0,3
AR2100М-хххх - драйвер PMT-21х	0,3 0,5
- измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-2: - первичный вихретоковый преобразователь (пробник)	
AR2100М-хххх - драйвер PMT-120	0,3 0,5
- измеритель вибрации и линейных перемещений ИЛП-3: - первичный вихретоковый преобразователь (пробник)	
AR2100М-хххх - гермоввод ГВ-01М - адаптер гермоввода ГВ-01М	0,3 0,8 0,4
- формирователь ФР-04-5 - прибор СТД-3168К-01 - прибор СТД-3168К-02 - прибор СТД-3168К-04	0,3 2,0 1,7 3,0
Маркировка взрывозащиты: - первичный вихретоковый преобразователь (пробник)	
AR2100М-хххх - драйвер PMT-210, PMT-212, PMT-213х, PMT-213А - драйвер PMT-212а - драйвер PMT-120-1, PMT-120А, PMT-120А-1 - гермоввод ГВ-01М - адаптер гермоввода ГВ-01М - прибор СТД-3168К - усилитель заряда ПУ-06 - усилителя заряда УС-091 - усилителя заряда УС-091-Б - усилителя заряда УС-091М - формирователь ФР-04-5 - вибропреобразователь ВП-602, ВП-603 - вибропреобразователь МВ-43 - вибропреобразователь МВ-44	0Ex ia IIC T6...T3 Ga X 1Ex ib IIB T4 Gb 0Ex ia IIC T6...T5 Ga 1Ex ib IIB T4 Gb 1Ex ib mb IIB T4 Gb 1Ex ib IIB T4 Gb X [Ex ib Gb] IIA/IIB/IIC X 1Ex ib IIB T4 Gb 1Ex ib IIB T4 Gb X 1Ex ib IIB T4 Gb X 1Ex ib IIB T4 Gb X [Ex ib Gb] IIB 0Ex ia IIC T4 Ga 1Ex mb IIC T250 °C Gb X 1Ex mb IIC T400 °C Gb X
Маркировка взрывозащиты: - вибропреобразователь МВ-46 - вибропреобразователь МВ-47	1Ex mb IIC T250 °C Gb X 1Ex mb IIC T600 °C Gb X

Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на корпусе прибора СТД-3168К, методом гравировки и/или на титульный лист паспорта методом печати (типографским способом).

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Система вибромониторинга	АСТД-2МК	1 шт.	Состав по согласованию с заказчиком
Руководство по эксплуатации	ДТЕН.468266.011 РЭ	1 экз.	
Паспорт	ДТЕН.468266.011 ПС	1 экз.	
ПО «СТД-3168К. Монитор»		1 коп.	Опционально
ПО «СТД-3168К. Конфигуратор»			Опционально

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Система вибромониторинга АСТД-2МК. Руководство по эксплуатации ДТЕН.468266.011 РЭ», раздел «Устройство и работа».

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»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 сентября 2022 года № 2183 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений угловой скорости и частоты вращения»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Технические условия ТУ 26.51.66-016-14263393-2025 «Система вибромониторинга АСТД-2МК»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Торговый дом «Технекон»
(ООО «ТД «Технекон»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, ул. Новочеремушкинская, д. 63, к. 2, эт 2, помещ. XV, ком. 2
Телефон: (499) 744-60-16/17
Web-сайт: www.tehnekon.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Торговый дом «Технекон»
(ООО «ТД «Технекон»)
Адрес: 117418, г. Москва, ул. Новочеремушкинская, д. 63, к. 2, эт 2, помещ. XV, ком. 2
Телефон: (499) 744-60-16/17
Web-сайт: www.tehnekon.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 98824-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы виброизмерительные беспроводные АСОЕМ

Назначение средства измерений

Системы виброизмерительные беспроводные АСОЕМ предназначены для измерений параметров вибрации (виброскорости, виброускорения) и частоты вращения.

Описание средства измерений

Принцип действия систем виброизмерительных беспроводных АСОЕМ основан на измерении параметров вибрации вибропреобразователей входящих в состав систем, обработке измерительной информации встроенным программным обеспечением (Встроенное ПО) измеренных значений и передачи сигналов измерительной информации по протоколу Bluetooth или Wi-Fi к устройству на платформе операционной системы Android с установленным специализированным программным обеспечением (далее – Внешнее ПО).

Конструктивно системы виброизмерительные беспроводные АСОЕМ состоят из беспроводных автономных вибропреобразователей (далее – преобразователи) и устройства на базе операционной системы Android с установленным Внешнем ПО Bearing Defender и/или Wireless Balancer.

Системы виброизмерительные беспроводные АСОЕМ выпускаются в следующих модификациях: WBT-400 и VT-300. Модификация WBT-400 состоит из двух беспроводных автономных вибропреобразователей 1-1301 и беспроводного автономного преобразователя синхронизирующего 1-1300. Модификация VT-300 состоит из одного беспроводного автономного преобразователя SAC1008000.

Общий вид систем виброизмерительных беспроводных АСОЕМ представлен на рисунках 1 и 2. Пример общего вида планшетного компьютера АСОЕМ представлен на рисунке 3. Системы виброизмерительные беспроводные АСОЕМ не подлежат пломбированию. Серийные номера в цифровом формате наносятся методом лазерной гравировки на корпуса преобразователей. Преобразователь SAC1008000 имеет маркировку «Model: SAC1008000». Преобразователь 1-1301 имеет маркировку «Art.No 1-1301». Преобразователь 1-1300 имеет маркировку «Art.No 1-1300». Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Системы виброизмерительные беспроводные АСОЕМ могут быть дополнительно укомплектованы планшетным компьютером с предустановленным внешним ПО.



а) беспроводные автономные вибропреобразователи
б) беспроводной автономный преобразователь синхронизирующий

Рисунок 1 – Общий вид систем виброизмерительных беспроводных WBT-400



Рисунок 2 – Общий вид систем виброизмерительных беспроводных VT-300



Рисунок 3 – Общий вид планшетного компьютера АСОЕМ

Программное обеспечение

Встроенное ПО предназначено для беспроводных автономных преобразователей предназначено для обработки измеренных значений и передачи сигналов измерительной информации по протоколу Bluetooth в системах WBT-400 или по протоколу Wi-Fi в системах VT-300. Встроенное ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Внешнее ПО обеспечивает удобный человеко-машинный интерфейс с целью визуализации измеренных и обработанных данных, а также информирует о состоянии подключенных вибропреобразователей.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Защита ПО от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что Встроенное ПО заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) преобразователей предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО недоступны пользователю, данные внешнего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Модификация	Идентификационные данные (признаки)	Значение
WBT-400	Идентификационное наименование ПО	Bearing Defender
	Номер версии ПО	Не ниже 1.5
VT-300	Идентификационное наименование ПО	Wireless Balancer
	Номер версии ПО	Не ниже 1.0.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Для модификации WBT-400	
Диапазон измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 0,1 до 100
Диапазон рабочих частот, Гц	от 3 до 120
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений СКЗ виброскорости, мм/с	$\pm (0,01+0,05 \cdot V)$ где V – измеренное значение виброскорости
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур, %/°C	$\pm 0,2$
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин (Гц)	от 60 до 7200 (от 1 до 120)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения, %	$\pm 0,2$
Для модификаций VT-300	
Диапазон измерений СКЗ виброускорения, м/с ²	от 0,1 до 500
Диапазон рабочих частот, Гц	от 5 до 5000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений СКЗ виброускорения, м/с ²	$\pm (0,01+0,05 \cdot A)$ где A – измеренное значение виброускорения
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур, %/°C	$\pm 0,2$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: Температура окружающей среды, °C	от +15 до +35
Предел СКЗ виброускорения для модификации WBT-400, м/с ²	7,5
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °C	от -20 до +60
Габаритные размеры (диаметр × высота), мм, не более: - беспроводной автономный вибропреобразователь SAC1008000; - беспроводной автономный вибропреобразователь 1-1301; - беспроводной автономный преобразователь синхронизирующий 1-1300;	42 × 116 51 × 105 51 × 123
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более: - планшетный компьютер АСОЕМ (опционально)	261×159×38
Масса, кг, не более: - беспроводной автономный вибропреобразователь SAC1008000; - беспроводной автономный вибропреобразователь 1-1301; - беспроводной автономный преобразователь синхронизирующий 1-1300; - планшетный компьютер АСОЕМ (опционально)	0,38 0,4 0,6 0,8

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта методом печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Системы виброизмерительные беспроводные	АСОЕМ	1 комплект
Планшетный компьютер ¹⁾	АСОЕМ	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
¹⁾ предоставляется по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в «Часть 1 - Руководство по эксплуатации WBT» в разделе 7.9 «Быстрое 6 канальное измерение». «Часть 2 – Руководство по эксплуатации VT» в разделе 8.16 «Измерение».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Стандарт предприятия. Системы виброизмерительные беспроводные АСОЕМ

Правообладатель

АСОЕМ RP SAS, Франция

Адрес: 200 allée des Ormeaux. 69760 Limonest, France (аллея Ормо 200, 69760, Лимоне, Франция)

Web-сайт: www.acoem.com

Изготовитель

АСОЕМ RP SAS, Франция

Адрес: 200 allée des Ormeaux. 69760 Limonest, France (аллея Ормо 200, 69760, Лимоне, Франция)

Адреса мест осуществления деятельности:

- 85 Route de Marcilly, 6 Park Robusta, 69380 Lissieu, France (Рут де Марсийи 85, Парк Робуста 6, 69380 Лисье, Франция)

- Östergårdsgatan 9, SE-431 53 Mölndal, Sweden (Остаргроджготан 9, SE-431 53 Мёльндоль, Швеция)

Web-сайт: www.acoem.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс +7 (495) 437-56-66

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 98825-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики ультразвуковые УРМ

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики ультразвуковые УРМ (далее – расходомеры) предназначены для измерения в прямом и обратном (реверсивном) направлениях расхода и объема акустически прозрачных жидкостей.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на измерении разности между временем прохождения ультразвукового импульса в измеряемой среде в направлении, совпадающим с направлением потока, и временем прохождения ультразвукового импульса в противоположном направлении. Разность времени пропорциональна скорости потока измеряемой среды, и, следовательно, объемному расходу. При этом ультразвуковые сенсоры, расположенные по диагонали напротив друг друга, функционируют попеременно как передатчик и приёмник. Таким образом, акустический сигнал, поочередно генерируемый обоими сенсорами, ускоряется, когда направлен по потоку, и замедляется, когда направлен против потока. Разница во времени, возникающая вследствие прохождения сигнала по измерительному каналу в обоих направлениях, пропорциональна средней скорости потока, на основании которой можно затем рассчитать объёмный расход. Использование нескольких акустических каналов позволяет компенсировать искажения профиля потока.

Расходомер состоит из:

- преобразователя расхода (далее – ПР), представляющий собой моноблок с внутренним каналом для прохода измеряемой жидкости;
- преобразователя сигналов (далее – ПС), представляющий собой электронный блок, закрепленный на корпусе ПР или на внешнем кронштейне (для отдельного исполнения), соединенный с ПР межблочным кабелем.

Полость ПР оснащена сенсорами с пьезоэлектрическими преобразователями (далее – ПП), преобразующие электрический сигнал в ультразвуковой и обратно. Сенсоры, расположенные друг напротив друга, образуют попарно акустические каналы измерения. Преобразователь сигналов на основе информации, полученной от ПРП, реализует функции расчета скоростей потока, направление потока. Далее определяется объёмный расход и объем. ПР изготавливаются цельнометаллическими или сварными (исполнение СВ).

Расходомеры выпускаются в модификациях, имеющие различия, описанные в структуре обозначения.

Структура обозначения расходомеров:

УРМ X1 X2 X3 DN X4

где:

X1 – тип преобразователя расхода:

- без обозначения: с цельнометаллическим преобразователем

- СВ: со сварным преобразователем;

X2 – назначение:

- без обозначения: стандартное

- Т: специальное

X3 – типоразмер расходомера:

X4...XN – иные обозначения дополнительных опций, не влияющих на метрологические характеристики, приведённые в паспорте расходомера.

Также расходомеры имеют следующие дополнительные опции:

а) По типу корпуса преобразователя сигналов:

– в корпусе ВР29;

– в корпусе VF60;

б) По наличию дисплея:

– без дисплея;

– с дисплеем для корпуса ПС ВР29;

– с дисплеем для корпуса ПС VF60;

в) По варианту исполнения:

компактное;

раздельное.

г) По типу присоединения

д) По электропитанию

е) По выходным сигналам

ж) другие опции

Возможно изготовление редундантного исполнения расходомеров. Редундантное исполнение – два и более расходомера, расположенных последовательно на одном измерительном участке (измерительной трубе). Каждый расходомер оснащен отдельным ПР и ПС, имеет уникальный заводской номер и паспорт. Допускается расходомеру в таком исполнении присваивать один заводской номер и оформлять один паспорт, при этом в паспорте указывается, что расходомер редундантного исполнения, а также дополнительно указываются заводские номера ПР и ПС.

Измеренные значения могут преобразовываться и передаваться с помощью модулей-интерфейсов: импульсный выход, частотный выход, сигнальный, токовый выход, M-Bus, Modbus, HART, Bluetooth, LoRaWAN. Частотный/импульсный/сигнальный выход конфигурируется программным обеспечением (далее ПО) (физически это один выход) и присутствует во всех модификациях ПС. Корпус ПР герметизирован с внутренней стороны, с внешней – имеет металлический защитный кожух. На ПР большого диаметра внешний кожух может отсутствовать.

Расходомеры изготавливаются по заказу в любой цветовой гамме.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1 и 2.

Пломбировка от несанкционированного доступа, путем установки наклейки на места соединений крышки корпуса ПС расходомера (см. Рисунок 3).

Заводской номер расходомеров имеет буквенно-цифровой формат, наносится на маркировочную табличку типографическим методом в соответствии с рисунком 4 и 5.



а) СВ исполнение



б) с цельнометаллическим преобразователем расхода



в) раздельное исполнение

Рисунок 1 – Внешний вид расходомера

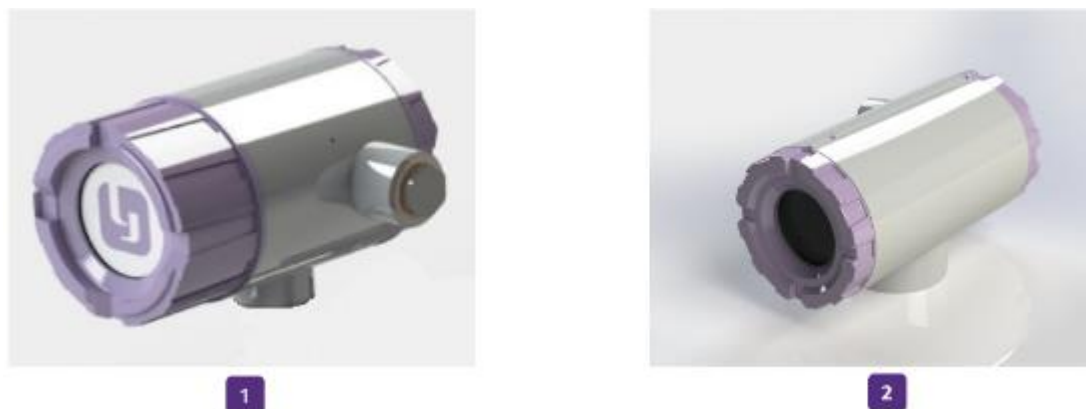


Рисунок 2 – Варианты корпуса ПС расходомера: 1) корпус BP29, 2) корпус VF60

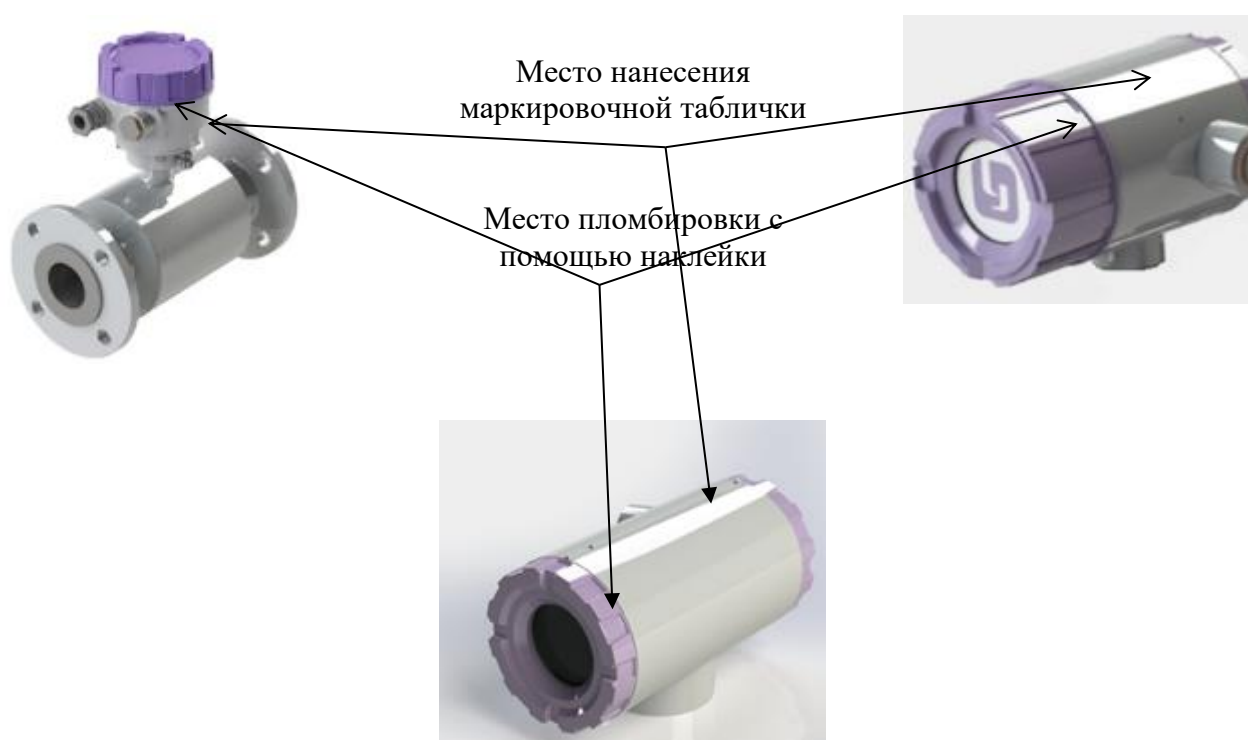


Рисунок 3 – Место нанесения маркировочной таблички и пломбировки

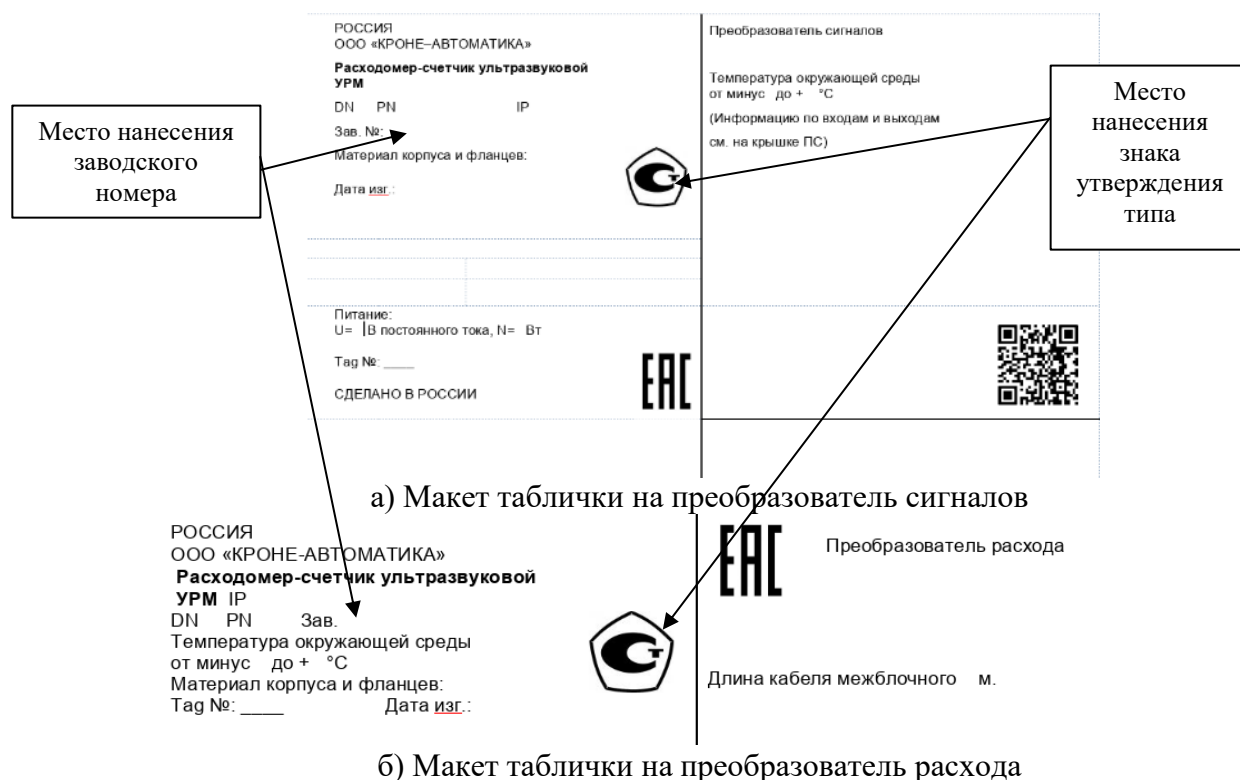


Рисунок 4 – Пример маркировочной таблички отдельной версии расходомера



Рисунок 5 – Пример маркировочной таблички компактной версии расходомера

Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (далее ПО), устанавливаемое в электронный блок ПС. Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память электронного блока ПС предприятием-изготовителем с помощью программатора. Доступ к нему после установки невозможен. ПО выполняет функции обработки измерительной информации, преобразования ее в нормированные сигналы.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	УРМ
Номер версии ПО	X.X.1
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.	

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014:

- «высокий» при пломбировке преобразователя сигналов;
- «средний» без пломбировки преобразователя сигналов.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода ¹⁾ , м³/ч	от 0,01 до 108573,44
Пределы дополнительной допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока, %	±0,03
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода и объема в частотно-импульсный сигнал, %	±0,03
Коэффициент температурного дрейфа токового выхода, 10 ⁻⁶ /°C	±30,0
1) В зависимости от исполнения, конкретные значения указаны в паспорте	

Таблица 3 – Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема.

Класс точности	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода в зависимости от скоростей потока, %				
	$v \leq 0,1$	$0,1 < v \leq 0,28$	$0,28 < v \leq 1,0$	$1,0 < v \leq 5,0$	$5,0 < v \leq 15$
КТ0,3	$\pm(0,3 + 0,2/v)$				$\pm 0,3$
КТ0,5	$\pm(0,3 + 0,2/v)$			$\pm 0,5$	
КТ1,0	$\pm(0,3 + 0,2/v)$		$\pm 1,0$		
КТ2,0	$\pm(0,3 + 0,2/v)$	$\pm 2,0$			
После имитационной поверки					
КТ0,3	$\pm(0,3 + 0,2/v)$		$\pm 1,0$		
КТ0,5					
КТ1,0					
КТ2,0	$\pm(0,3 + 0,2/v)$	$\pm 2,0$			
v – скорость потока, м/с $v = Q / (0,0009 \cdot \pi \cdot (DN)^2)$ где Q – значение измеренного расхода, м³/ч; DN - диаметр трубопровода, мм; $\pi = 3,14$.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Типоразмеры	от DN15 до DN1600
Выходные сигналы: токовый, мА частотный, Гц импульсный, имп. цифровой	от 4 до 20 от 0 до 4000 не ограничено M-Bus, Modbus, HART, Bluetooth, LoRaWAN
Степень защиты IP	IP66/IP67; IP66/IP68
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В ¹⁾ Напряжение питания встроенной литиевой батареи, В	от 85 до 250 50/60 от 5 до 30 3,6
Потребляемая мощность, не более: -переменного тока, ВА -постоянного, Вт	0,75 0,75
Условия эксплуатации: - Максимальное давление измеряемой среды, МПа ¹⁾ - Температура измеряемой среды, °С ¹⁾ - Температура окружающей среды, °С ¹⁾ - Атмосферное давление, кПа - Относительная влажность воздуха при 35 °С, %, не более	43,3 от -50 до +250 от -60 до +75 от 84 до 106,7 98
¹⁾ В зависимости от исполнения, конкретные значения указаны в паспорте	

Таблица 5 – Показатели надежности.

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	120000
Средний срок службы, лет	14

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку расходомеров, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик ультразвуковой	УРМ	1 шт. в соответствии с заказом
Межблочный кабель	—	1 шт.*
Литиевые батареи (2 шт.), с соединительным разъемом	—	1 шт.*
Паспорт	8.1000.45ПС	1 экз.
Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию	8.2000.45РЭ	1 экз.**
* в зависимости от интерфейса и типа преобразователя сигналов ** допускается комплектовать на бумажном или электронном носителе		

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделах 1.3.2 «Принцип действия» и 1.3.3 «Устройство расходомера» руководства по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию 8.2000.45РЭ «Расходомеры-счетчики ультразвуковые УРМ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ТУ 26.51.52-045-33530463-2026 «Расходомеры-счетчики ультразвуковые УРМ. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «КРОНЕ-Автоматика»

(ООО «КРОНЕ-Автоматика»)

ИНН 6318107839

Юридический адрес: 443004, Самарская обл., Волжский р-н, п. Верхняя Подстепновка, д. 2

Тел.: +7(846) 230-03-70, факс: +7(846) 230-03-11

E-mail: office@ka63.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КРОНЕ-Автоматика»

(ООО «КРОНЕ-Автоматика»)

ИНН 6318107839

Адрес: 443004, Самарская обл., Волжский р-н, п. Верхняя Подстепновка, д. 2

Тел.: +7(846) 230-03-70, факс: +7(846) 230-03-11

E-mail: office@ka63.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13