

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «08» декабря 2023 г. № 2651

Регистрационный № 90686-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Приборы для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения m.era Titanium**

**Назначение средств измерений**

Приборы для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения m.era Titanium (далее по тексту - приборы) предназначены для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения деталей.

**Описание средств измерений**

Действие приборов основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности измерительным наконечником в виде щупа. Щуп описывает траекторию действительного профиля исследуемой поверхности.

Приборы состоят из механической части, электронного блока, монитора с персональным компьютером с программным обеспечением.

Механическая часть включает в свой состав: шпиндель с рабочим столом для вращения, установки, центрирования и выравнивания контролируемой детали, датчик с щупом, механизм крепления и перемещения по оси X со шкалой, колонну со шкалой по оси Z для обеспечения перемещения датчика по вертикали и горизонтали.

Датчик преобразует геометрические отклонения формы поверхности в изменения электрического сигнала, пропорциональные линейным перемещениям щупа.

Электронный блок осуществляет обработку электрических сигналов, поступающих с датчика, исполняет функции управления механическими элементами (шпинделем, перемещениями датчика).

Компьютер позволяет провести расчет параметров, сохранить или отобразить протокол результатов измерений с возможностью вывода на монитор.

Приборы позволяют осуществить математическую обработку результатов измерений следующими методами:

- алгоритмическая фильтрация фильтрами Гаусса;
- расчет аппроксимирующих окружностей по методу наименьших квадратов, окружностей минимальной зоны, вписанной и описанной окружностей;
- расчет аппроксимирующих прямых по методу наименьших квадратов, минимальной зоны;
- расчет максимального отклонения профиля;
- расчет отклонений профиля от номинального.

Форма представления информации может быть различна: в виде графиков в полярных и декартовых координатах, таблиц, протоколов.

Приборы выпускаются следующих модификаций: Titanium R1, Titanium R2, Titanium R1 PRO, Titanium R2 PRO, Titanium R3 PRO, Titanium R MAX отличающихся рядом конструктивных особенностей.

У приборов Titanium R1, Titanium R2 перемещение датчика по оси X осуществляется вручную с помощью поворотной ручки, по оси Z с помощью джойстика.

Приборы Titanium R1 PRO, Titanium R2 PRO, Titanium R3 PRO, Titanium R MAX, оснащаются приводами для моторизованного перемещения датчика по осям X и Z.

В зависимости от типоразмера и комплектации при маркировке прибора к названию модификации добавляется обозначение ZZRR, где ZZ соответствует диапазону перемещения по оси Z в см для данного типоразмера, RR – диаметру рабочего стола в см.

Пломбирование приборов от несанкционированного доступа не предусмотрено. Нанесение знака поверки не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения нанесен методом печати на маркировочную табличку (Рис. 2), которая расположена на боковой панели основания приборов.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.



(а)

Место нанесения таблички с заводским номером и знака утверждения типа



(б)

Место нанесения таблички с заводским номером и знака утверждения типа



(в)

Место нанесения таблички с заводским номером и знака утверждения типа



(г)

Место нанесения таблички с заводским номером и знака утверждения типа



(д)

Место нанесения таблички с заводским номером и знака утверждения типа



(е)

Место нанесения таблички с заводским номером и знака утверждения типа

Рисунок 1– Внешний вид приборов:  
а) Titanium R1, б) Titanium R2, в) Titanium R1 PRO,  
г) Titanium R2 PRO, д) Titanium R3 PRO, е) Titanium R MAX



Рисунок 2 – Вид маркировочной таблички

### Программное обеспечение

Программное обеспечение RAD, RSY, RSP представляют собой программы для проведения измерений, а также для создания, сохранения и выполнения программ измерений. ПО позволяет сохранять результаты измерений.

Программное обеспечение функционирует в среде Windows и устанавливается на компьютер. Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RAD, RSY, RSP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

За метрологически значимое принимается все ПО. Программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью пароля и авторизации пользователей. Вычислительные алгоритмы ПО расположены в заранее скомпилированных бинарных файлах и 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.

Защита программного обеспечения системы соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2. Метрологические характеристики приборов m.era Titanium

Модификация прибора m.era Titanium	R1	R2	R1 PRO	R2 PRO	R3 PRO	R MAX
Диапазон измерений отклонений от круглости, мкм	±300		±500			
Пределы допускаемой абсолютной радиальной погрешности шпинделя <sup>1)</sup> , мкм	±(0,025+ 6H/10 000), где H - расстояние от поверхности рабочего стола, мм					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отклонений от круглости, %	±(3 + k), где $k = \frac{0,025+6H/10000}{x} \cdot 100$ X-измеренное значение глубины лыски, мкм H - расстояние от поверхности рабочего стола, мм					
Пределы допускаемой абсолютной осевой погрешности <sup>1)</sup> , мкм	±(0,025+ 6R/10 000), где R - расстояние от центра вращения шпинделя, мм					
<sup>1)</sup> При следующих условиях измерения: метод анализа – LSC, фильтр Гаусса 50%, полоса пропускания фильтра 1-15, скорость вращения – 5 об/мин, с использованием стандартного датчика со щупом диаметром 2 мм						

Таблица 3. Технические характеристики приборов m.era Titanium

Модификация прибора m.era Titanium	R1	R2	R1 PRO	R2 PRO	R3 PRO	R MAX
Допускаемое отклонение от прямолинейности по оси Z, мкм (на длине 100 мм)	-		0,3			
Диапазон перемещений по оси Z, мм	320/420/ 520/620		350/500/620		300/480/ 600	400/600/ 800/ 1000/1300
Диапазон перемещений по оси X, мм	от 0 до 165					от 0 до 255
Диаметр рабочего стола, мм	180/240/280				280	350
Диапазон центрирования стола, мм	±3					
Диапазон нивелирования стола, °	±2				±1	
Максимальная масса детали, кг, не более	20/30/40/55					60/80/120/ 210
Максимальный диаметр детали, мм	400	750	450		450	650
Наибольший измеряемый диаметр, мм	260	600	300		300	460
Габаритные размеры, мм, не более						
- длина	1300	1670	1680	1680	1580	1530
- ширина	795	795	818	862	820	765
- высота	2000	2000	2000	2000	2000	1700
Параметры электрического питания:						
- напряжение переменного тока, В	от 210 до 230					
- частота переменного тока, Гц	50					
Условия эксплуатации:						
- нормальная область значений температуры, °С	от +18 до +22					
- относительная влажность, %, не более	85					

**Знак утверждения типа**

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

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Прибор для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения	m.era Titanium R1/R2/R1 PRO/ R2 PRO/R3 PRO/R MAX ( в зависимости от модификации)	1 шт.
Щуп стандартный диаметром 2 мм	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	26.51.66-001-85024640-2022 РЭ	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделе 6.3 «Метод измерений» документа «Приборы для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения m.era Titanium. Руководство по эксплуатации» 26.51.66-001-85024640-2022 РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.648-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений параметров отклонений формы и расположения поверхностей вращения».

ТУ 26.51.66-001-85024640-2022 «Приборы для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения m.era Titanium. Технические условия»

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Измерительные Решения»  
(ООО «Измерительные Решения»)

ИНН 9723170730

Юридический адрес: 115088, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Южнопортовый, ул. Шарикоподшипниковская, д. 13, стр.5, эт. 1, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 5454390,

E-mail: info@m-solutions.ru

### Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Измерительные Решения»  
(ООО «Измерительные Решения»)

ИНН 9723170730

Адрес: 115088, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Южнопортовый, ул. Шарикоподшипниковская, д. 13, стр. 5, эт. 1, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 5454390,

E-mail: info@m-solutions.ru

**Испытательный центр:**

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

ИНН 9729315781

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

Тел.: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

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

