



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«02» ноября 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СТЕНД АВТОДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ РОЛИКОВЫЙ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ MDT-2100J

Методика поверки

РТ-МП-4975-445-2023

г. Москва  
2023 г.

## 1 Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на стенд автодиагностический измерительный роликовый многофункциональный MDT-2100J (далее – стенд) и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

1.2. В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого стенда к государственным первичным эталонам необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к ГЭТ32 Государственный первичный эталон единицы силы в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Росстандарта от 22.10.2019 №2498, к ГЭТ1 Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 13.10.2022 №2360, и к ГЭТ2 - Государственный первичный эталон единицы длины-метра в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 №2840..

1.3. В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений при подтверждении характеристик стенда по параметрам диапазона и погрешности измерений тангенциальной составляющей силы, прилагаемой к поверхности опорных роликов, и метод косвенных измерений при подтверждении характеристик стенда по параметрам диапазона и погрешности измерений скорости транспортного средства.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	Обязательность проведения операции при:		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Подготовка к проведению поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от +10 до +35;
- напряжение питания от трехфазной сети переменного тока, В от 342 до 418;
- частота питающей сети, Гц от 48 до 52.

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации на поверяемое СИ и руководствами по эксплуатации эталонного оборудования, имеющие необходимую квалификацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности. Поверка может проводиться одним специалистом.

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 1$ °С Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне значений от 150 до 300 В с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ В Средства измерений частоты переменного тока в диапазоне значений от 40 до 60 Гц с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ Гц	Прибор комбинированный Testo 622, рег. №53505-13 Мультиметр цифровой 34461А, рег. №72879-18
10. Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений длины, соответствующие 3 классу точности по ГОСТ 7502-98 диапазоне значений от 0 до 3 м, с абсолютной погрешностью измерений $(0,4 + 0,20(L - 1))$ мм, где L – измеряемая длина, м Средства измерений частоты вращения в диапазоне от 0 до 2000 об/мин, ПГ $\pm 0,1$ % Рабочий эталон единицы силы 2 разряда в по приказу Росстандарта от 22.10.2019 №2498в диапазоне значений от 200 до 2000 Н, с относительной погрешностью $\pm 0,24$ %	Рулетка измерительная металлическая Р5Н2К, рег. № 60606-15 Тахометр оптический ДО-03-04, рег.№ 41173-15 Динамометр электронный АЦД/1Р-5/1И-0.5, рег. №50803-12

Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

#### 6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. Перед проведением поверки следует изучить руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и руководства по эксплуатации на средства поверки.

6.2. При выполнении операций поверки выполнять требования руководств по эксплуатации средств измерений к безопасности при проведении работ.

#### 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (заводской номер, товарный знак изготовителя);

- отсутствие механических повреждений и дефектов, грязи, наростов, влияющих на качество измерений;

- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации.

Стенд считается поверенным в части внешнего осмотра, если установлено соответствие конструктивного исполнения, комплектности, маркировки, а также отсутствие механических повреждений. Если не выполняется хотя бы одно из перечисленных требований, дальнейшая поверка прекращается.

## 8 Подготовка к поверке и опробование

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений). Провести однократные измерения температуры воздуха с помощью термогигрометра, напряжения и частоты питающей сети с помощью мультиметра. Полученные результаты должны соответствовать требованиям указанным в п. 3 данной методики. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствие п.3.

8.2 Подготовка к проведению поверки. Перед проведением поверки выдержать все эталоны в условиях поверки не менее 1 часа.

Подготовить стенд к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Включить стенд, запустить программное обеспечение.

8.3 Опробование. Задать вращение всех роликов поочередно. Убедиться в изменении показаний на экране стенда.

Результаты опробования считают положительными, если на экране стенда отображаются результаты измерений.

## 9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверить номер версии программного обеспечения стенда. Для этого открыть «Проводник» операционной системы Windows, пройти в каталог D:\IA Unisystem for Naval MDT\Bin, щелкнуть правой кнопкой мыши на файле IAUnisystem.exe, выбрать пункт меню «Свойства», затем выбрать вкладку «Сведения». В табличной форме отобразятся наименование и номер версии ПО.

9.2 Проверку программного обеспечения считают положительной, если полученные данные соответствуют значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	IAUnisystem
Идентификационное наименование ПО	IAUnisystem
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

## 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 10.1 Проверка диаметра опорных роликов

10.1.1 Отметить на ролике не менее 3 сечений, в которых будут проводиться измерения. Сечения выбираются в области, соответствующей 0,25 – 0,75 длины ролика, равномерно распределенные по поверхности ролика и захватывающие зону наибольшего износа рабочей поверхности ролика. В отмеченных сечениях измерить длину окружности  $l_{ij}$ , путем обертывания ленты по окружности сечения ролика. Рассчитать диаметр ролика в каждом сечении по формуле (1):

$$D_{ij} = \frac{l_{ij}}{\pi}, \quad (1)$$

где  $j$  – номер измеренного сечения,

$i$  – номер измеряемого ролика.

10.1.2 Диаметр ролика должен быть не менее 502 мм в каждом сечении.

10.1.3 За действительное значение диаметра  $i$ -го ролика принимается среднее арифметическое значение полученных диаметров сечений  $i$ -го ролика.

10.1.4 Повторить операцию для всех остальных роликов.

10.2 Определение диапазона измерений и приведенной погрешности измерений скорости транспортного средства

10.2.1 Нанести отражающую метку на рабочую поверхность ролика. Закрепить тахометр на стационарном кронштейне и навести луч лазера тахометра на отражающую метку. Переключить стенд в режим калибровки.

10.2.2 С помощью ПО стенда задать вращение каждого ролика, соответствующее скорости 170 км/ч. Дождаться момента установления показаний скорости. Провести измерение частоты вращения ролика  $w_{ij}$  с помощью тахометра. Рассчитать действительное значение скорости по формуле (2):

$$V_{ijд} = \frac{60w_{ij}\pi D_i}{10^6}, \quad (2)$$

где  $D_i$  – диаметр  $i$ -го ролика, мм, определенное в п. 10.1 данной методики.

Определить значение приведенной погрешности измерений скорости по формуле (3):

$$\Delta_{ij} = \frac{V_{ij} - V_{ijд}}{170} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где  $V_{ij}$  – установленное на стенде значение скорости, км/ч.

10.2.3 Повторить операцию для еще не менее, чем пяти задаваемых скоростей, значения которых равномерно расположены по диапазону измерений скорости транспортного средства.

10.2.4 Повторить измерения для каждого ролика.

10.2.5 Результат поверки стенда считать положительным, если диапазон измерений скорости находится в пределах от 0 до 170 км/ч, а значение приведенной погрешности не превышает  $\pm 0,5\%$  для каждого ролика.

10.3 Проверка диапазона измерений и определение приведенной погрешности измерений тангенциальной составляющей силы, прилагаемой к поверхности опорных роликов

10.3.1 Установить на ролик стенда калибровочное приспособление в соответствии с руководством по эксплуатации. Прикрепить эталонный динамометр с помощью шарнирного подвеса к рычагу и к раме стенда. Переключить стенд в режим калибровки.

10.3.2 Обнулить показания динамометра. Задать с помощью программного обеспечения стенда серию нагрузок  $F_{ij}$ , содержащую не менее 5 значений, равномерно распределенных по диапазону измерений силы стенда. Провести измерения силы с помощью эталонного динамометра в каждой точке диапазона не менее 3 раз. Определить действительное значение силы по формуле

$$F_{дij} = 2 \frac{\sum_n F_{\Delta ij}}{n}, \quad (4)$$

где  $n$  – количество измерений,

$F_{\Delta ij}$  – результат измерений силы по динамометру, Н

2 – передаточное отношение ременных передач редуктора роликового блока стенда.

10.3.3. Определить значение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы  $\Delta_{ij}$  по формуле

$$\Delta_{ij} = \frac{F_{ij} - F_{дij}}{F_{max}} 100\%, \quad (5)$$

где  $F_{max}$  – значение диапазона измерений (максимально задаваемого значения силы), Н.

10.3.4 Повторить измерения для каждого ролика.

10.3.5 Результат поверки стенда считать положительным, если диапазон измерений тангенциальной составляющей силы, прилагаемой к поверхности опорных роликов, находится в пределах от 0 до 4000 Н, а значение приведенной погрешности не превышает  $\pm 1\%$  для каждого ролика в каждой точке диапазона измерений.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1. Сведения о результатах и объеме поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2. При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Если поверка проведена в сокращенном объеме, то в свидетельстве о поверке указывается, в каком объеме поверка была проведена.

При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.3. Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 445  
ФБУ «Ростест-Москва»



Д.В. Косинский