

М.П.

В.А. Лапшинов

M.

г. Чехов,
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на тестер для испытаний таблеток и капсул UTS4.1-TD, сер. №01070322 (далее – тестер), производства Kraemer Elektronik GmbH, Германия, применяемого в качестве рабочего средства измерений и устанавливает методы его первичной и периодической поверки.

1.2 Поверка тестера в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает:

– передачу единицы силы методом прямых измерений от рабочих эталонов 2-го разряда, в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт32-2011 «Государственный первичный эталон единицы силы».

– передачу единицы массы методом прямых измерений от эталонов 4 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений массы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1622 от 04 июля 2022 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт3-2020 «Государственный первичный эталон единицы массы (килограмма)».

– передачу единицы длины методом прямых измерений от эталонов 4 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема 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», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт2-2021 «Государственный первичный эталон единицы длины - метра».

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы сжатия, Н	от 4 до 400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы сжатия, Н	± 2
Диапазон измерений массы, г	от 0,01 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы, мг	± 2
Диапазон измерений толщины, мм	от 3 до 12
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм	$\pm 0,05$
Диапазон измерений длины/диаметра (ширины), мм	от 3 до 18
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины/диаметра (ширины), мм	$\pm 0,05$

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений силы сжатия	10.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений толщины	10.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений длины/диаметра (ширины)	10.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений массы	10.4	Да	Да

2.2 На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов: измерений силы сжатия по п. 10.1, измерений толщины по п. 10.2, измерений длины/диаметра (ширины) по п. 10.3, измерений массы по п. 10.4 по сокращённому количеству каналов измерений с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 70

Примечание: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый тестер и средства поверки, участвующие при проведении поверки. Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, соответствующие требованиям Таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры. Диапазон измерений от 0 до 60 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,4$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег. № 71394-18
	Средства измерений влажности. Диапазон измерений от 20 до 90 %, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %	
п.10.1 Определение абсолютной погрешности измерений силы сжатия	Рабочие эталоны 2-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Росстандарта № 2498 от 22.10.2019 г. Диапазон измерений от 4 до 400 Н, с основной относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности тестера.	Динамометры электронные переносные АЦДМ, рег. № 87777-22
	Вспомогательное оборудование: Калибровочный набор из комплекта поставки тестера	Калибровочный набор из комплекта поставки тестера
	Гири класса точности М1 с диапазоном измерений от 0,4 до 41,0 кг.	Гири от 1 мг до 20 кг классов точности E1, E2, F1, F2, M1, рег. № 52768-13.
п.10.2 Определение абсолютной погрешности измерений толщины	Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с частью 3 государственной поверочной схемы 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 № 2840 от 29.12.2018 г. Диапазон измерений от 3 до 12 мм, ПГ $\pm(0,2+2 \cdot L)$ мкм	Меры длины концевые плоскопараллельные, класса точности 3, рег. № 74059-19
п.10.3 Определение абсолютной погрешности измерений длины/диаметра (ширины)	Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с частью 3 государственной поверочной схемы 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 № 2840 от 29.12.2018 г. Диапазон измерений от 3 до 18 мм, ПГ $\pm(0,2+2 \cdot L)$ мкм	Меры длины концевые плоскопараллельные, класса точности 3, рег. № 74059-19

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.10.4 Определение абсолютной погрешности измерений массы	Рабочие эталоны 4-го разряда по государственной поверочной схеме для средств массы, утверждённой приказом Росстандарта № 1622 от 04.07.2022 г. Диапазон измерений от 0,01 до 50 г, с погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности тестера	Гири от 1 мг до 20 кг классов точности E1, E2, F1, F2, M1, рег. № 52768-13.
<i>Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице</i>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый тестер, а также на используемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип и заводской номер тестера);
- комплектность тестера должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии тестера, а также других повреждений, влияющих на работоспособность;
- соответствие внешнего вида тестера внешнему виду, приведенному в описании типа.

7.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, тестер признают непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

8.1. Контроль условий поверки.

8.2 Выдержать тестер, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование не менее двух часов в условиях окружающей среды, согласно п.3 настоящего документа.

8.3 Подготовить к работе тестер, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование согласно их эксплуатационной документации.

8.4 Проверить соблюдение мероприятий по технике безопасности в соответствии с п. 6.

8.5 Проверить обеспечение режимов работы и отображения результатов измерений.

8.6 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, тестер признают непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводится в следующем порядке:

- включить тестер;
- при загрузке тестера на дисплее/электронном табло будет отображаться номер версии ПО.

Идентифицированные данные ПО должны соответствовать приведённым в таблице 4. Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, тестер признают непригодно к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

Таблица 4 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.26.0700

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений силы сжатия

10.1.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений силы сжатия проводится с динамометров электронных.

10.1.2 Включить тестер в режиме калибровки в соответствии с его эксплуатационной документацией.

10.1.3 Дождаться завершения процесса автоматической калибровки.

10.1.4 Закрепить датчик силы тестера в вертикальном положении.

10.1.5 Установить площадку для гирь (из калибровочного набора тестера) на датчик силы тестера. Установить эталонный динамометр на площадку для гирь.

10.1.6 Обнулить показания тестера.

10.1.7 Измерения проводить в точках с номинальным значением 4, 100, 200, 300, 400 Н (допускается отклонение нагрузки ±5% от номинальных значений точек нагружения)

10.1.8 Повторить операции по п.10.1.7 ещё два раза.

10.1.9 Рассчитать и занести в протокол поверки абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta F_i = F_{изм\ i} - F_{действ\ i}$$
 (1)

где $F_{изм\ i}$ – значение силы сжатия по тестеру в i-ой точке нагружения, Н;
 $F_{действ\ i}$ – значение эталонной силы в i-ой точке нагружения, Н*.

* - Примечание: при использовании эталонных гирь вместо динамометров, значение эталонной силы в i-ой точке нагружения $F_{действ\ i}$ вычислить по формуле:

$$F_{действ\ i} = m_i \cdot g$$
 (2)

где m_i – значение массы гири в i-ой точке нагружения, кг;
 g – ускорение свободного падения, м/с².

10.1.10 Принять за окончательный результат наибольшее по модулю значение ΔF_i , полученное из расчётов.

10.1.11 Тестер считается прошедшим поверку по данному пункту настоящей методики, если значение абсолютной погрешности измерений силы сжатия соответствует значениям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.1.12 В случае несоответствия полученных значений, значениям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки, тестер признают непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не проводят.

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины

10.2.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины проводится с помощью мер длины концевых плоскопараллельных.

10.2.2 Включить тестер в режиме калибровки в соответствии с его эксплуатационной документацией.

10.2.3 Дождаться завершения процесса автоматической калибровки.

10.2.4 Обнулить показания тестера.

10.2.5 Помещая поочередно меры длины концевые в зону измерения толщины провести ряд измерений не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений.

10.2.6 Повторить операции по п.10.2.5 ещё два раза.

10.2.7 Рассчитать и занести в протокол поверки абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta_{Li} = L_{измi} - L_{действi} \quad (3)$$

где $L_{измi}$ – значение измеренной толщины по тестеру в i -ой точке, мм;
 $L_{действi}$ – номинальное значение длины меры длины концевой в i -ой точке, мм.

10.2.8 Принять за окончательный результат наибольшее по модулю значение Δ_{Li} , полученное из расчётов.

10.2.9 Тестер считается прошедшим поверку по данному пункту настоящей методики, если значение абсолютной погрешности измерений толщины соответствует значениям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.2.10 В случае несоответствия полученных значений, значениям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки, тестер признают непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не проводят.

10.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений длины/диаметра (ширины)

10.3.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений длины/диаметра (ширины) проводится с помощью мер длины концевых плоскопараллельных.

10.3.2 Включить тестер в режиме калибровки в соответствии с его эксплуатационной документацией.

10.3.3 Дождаться завершения процесса автоматической калибровки.

10.3.4 Обнулить показания тестера.

10.3.5 Помещая поочередно меры длины концевые в зону измерения длины/диаметра (ширины) провести ряд измерений не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений.

10.3.6 Повторить операции по п.10.3.5 ещё два раза.

10.3.7 Рассчитать и занести в протокол поверки абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta_{Li} = L_{измi} - L_{действi} \quad (4)$$

где $L_{измi}$ – значение измеренной длины/диаметра (ширины) по тестеру в i -ой точке, мм;
 $L_{действi}$ – номинальное значение длины меры длины концевой в i -ой точке, мм.

10.3.8 Принять за окончательный результат наибольшее по модулю значение Δ_{Li} , полученное из расчётов.

10.3.9 Тестер считается прошедшим поверку по данному пункту настоящей методики, если значение абсолютной погрешности измерений длины/диаметра (ширины) соответствует значениям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.3.10 В случае несоответствия полученных значений, значениям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки, тестер признают непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не проводят.

10.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений массы

10.4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений массы проводится с помощью гирь.

10.4.2 Включить тестер в режиме калибровки в соответствии с его эксплуатационной документацией.

10.4.3 Дождаться завершения процесса автоматической калибровки.

10.4.4 Обнулить показания тестера.

10.4.5 Установить гирю на весоизмерительную платформу тестера.

10.4.6 Измерения проводить не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений.

10.4.7 Повторить операции по п.10.4.6 ещё два раза.

10.4.8 Рассчитать и занести в протокол поверки абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta_{mi} = (m_{измi} - m_{действi})/1000, \text{ мг} \quad (5)$$

где $m_{измi}$ – значение массы по тестеру в i -ой точке нагружения, г;

$m_{действi}$ – значение массы эталонной гири в i -ой точке нагружения, г.

10.4.9 Принять за окончательный результат наибольшее по модулю значение Δ_{mi} , мг, полученное из расчётов.

10.4.10 Тестер считается прошедшим поверку по данному пункту настоящей методики, если значение абсолютной погрешности измерений массы соответствует значениям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.4.11 В случае несоответствия полученных значений, значениям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки, тестер признают непригодным к применению.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством.

11.3 При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерения на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с действующим законодательством.

11.4 В свидетельство о поверке в обязательном порядке вписывают наименование и тип датчиков силы сжатия, входящих в состав тестера, их диапазоны измерений и заводские номера;

11.5 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдать извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующим законодательством, и протокол поверки.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Е.В. Исаев