

СОГЛАСОВАНО:

Главный метролог

ООО «ТМС РУС»



А.А. Саморуков

«08» июля 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ИЗМЕРИТЕЛИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ (ДЕФОРМАЦИЙ) АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ИДК-А**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-ТМС-058/22

г. Москва
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	3
3	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
4	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
5	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
6	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
	7.1. Подготовка к поверке.....	6
	7.2. Опробование средства измерений	6
8	ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
9	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИ	7
	9.1. Определение диапазона измерений и погрешности измерений перемещений (деформаций)	7
	9.2. Определение диапазона воспроизведения базовой длины и относительной погрешности воспроизведения базовой длины.....	8
10	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ ...	8
11	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
	Приложение А (справочное) Схема проведения измерений определения погрешности измерений перемещений (деформаций) образца	10
		10
	Приложение Б (справочное) Метрологические характеристики измерителей	11

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на измерители перемещений (деформаций) автоматические ИДК-А (далее – измерители), производства ООО «Эталон-Профит», Россия, г. Иваново и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Поверка измерителей в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы длины – метра (м) непосредственным сличением от эталонов 2-го и 3-го разрядов в соответствии с частью 2 документа «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», утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт2-2021 «Государственный первичный эталон единицы измерения длины – метра».

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. При проведении поверки измерителя, должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№	Наименование этапа поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
		первичной поверке	периодической поверке	
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	да	да	6
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	7
3	Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	8
4	Определение метрологических характеристик измерителя	да	да	9
5	Определение диапазона измерений и погрешности измерений перемещений (деформаций)	да	да	9.1
6	Определение диапазона воспроизведения базовой длины и относительной погрешности воспроизведения базовой длины	да	да	9.2
7	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
8	Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2. Методикой поверки не предусматривается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от 18 до 25;
- относительная влажность, %, не более от 40 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

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

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
1	2	3	4
Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон 2-го разряда ГПС, утв. приказом Росстандарта №2840 от 29.12.2018, измеритель линейных перемещений лазерный	Диапазон от 0 до 1200 мм; пределы допускаемой абсолютной погрешности, не превышающая 1/3 от пределов допускаемой погрешности измерителей.	Системы лазерные измерительные XL-80 (Регистрационный № типа СИ: 35362-13)
	Средства измерений	Диапазон измерений линейных перемещений от 0 до 200 мм, абсолютная погрешность измерений линейных перемещений $\pm 0,005$ мм	Микроскопы измерительные универсальные УИМ-23 (Регистрационный № типа СИ: 3705-73)
	Средства измерений	Диапазон измерений линейных перемещений от 0 до 1000 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных перемещений в диапазонах: от 0 до 300 мм включ. - $\pm 0,1$ мм; св. 300 до 500 мм включ. - $\pm 0,15$ мм; св. 500 до 1000 мм - $\pm 0,2$ мм.	Линейки измерительные металлические (Регистрационный № типа СИ: 20048-00)
Определение условий проведения поверки	Средства измерений температуры	Диапазон измерений от 0 до 60 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С	Термогигрометры ИВА-6 (Регистрационный

	Средства измерений влажности	Диапазон измерений от 0 до 90 %, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2\%$	№ типа СИ: 46434-11)
	Средства измерений атмосферного давления	Диапазон измерений от 300 до 1100 гПа, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2,5$ гПа	
Вспомогательные средства поверки	Средство измерений механических величин	Диапазон перемещений подвижной traversы машины не менее диапазона измерений перемещений (деформаций) измерителя	Машина универсальная испытательная
		Начальная расчётная длина образца от 10 до 1220 мм	Адаптеры, имитирующие разрезанный испытываемый образец круглого сечения диаметром не менее 6 мм, либо прямоугольного сечения толщиной не менее 6 мм
			Контрольный образец круглого сечения диаметром не менее 6 мм, либо прямоугольного сечения толщиной не менее 6 мм

Примечание: допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины с погрешностью, не превышающей указанную в графе 3.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

Поверитель должен знать настоящую методику поверки и эксплуатационные документы, входящие в комплект поставки измерителей, а также эксплуатационные документы применяемых средств поверки.

5.2. Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться:

- Требования безопасности при проведении электрических испытаний и измерений согласно ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- Требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на измерители.

5.3. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

5.4. Поверку измерителей должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемыми измерителями и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с действующими нормативными документами.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого измерителя следующим требованиям:

- проверяется наличие бирки и на ней следующей информации: модификации, заводского номера, наименования изготовителя, даты производства, а также наличие на бирке знака утверждения типа;
- соответствие заводского номера измерителя, указанному в эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых повреждений корпуса и измерительных щупов, влияющих на его работоспособность;
- соответствие комплектности измерителя описанию типа средства измерений.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если измеритель соответствует перечисленным требованиям.

При отрицательных результатах внешнего осмотра измеритель к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодными к применению.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Подготовка к поверке

7.1.1. Изучить эксплуатационную документацию на поверяемый измеритель и приборы, применяемые при поверке.

7.1.2. Очистить все части измерителя от пыли и грязи.

7.1.3. Измеритель и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.1.4. Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки.

7.1.5. Измеритель и средства поверки выдержать, в указанных в пункте 3 условиях, не менее 24 часов.

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

7.2. Опробование средства измерений

При опробовании измерителя необходимо закрепить в захваты испытательной машины адаптеры, имитирующие разрезанный испытываемый образец, после чего установить измерительные щупы измерителя на данные адаптеры, включить измеритель и испытательную машину и установить:

- возможность отображения результатов измерений;
- возможность обнуления показаний;
- изменение показаний при перемещении измерительных щупов измерителя;
- наличие защиты от столкновения измерительных щупов;
- остановку движения измерительных щупов при достижении ими установленных крайних положений.

Если перечисленные требования не выполняются, измеритель признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Для идентификации программного обеспечения (далее – ПО) измерителя необходимо запустить на устройстве ввода-вывода Prof IT-A.

8.2. При этом на экране отобразится следующая информация: наименование ПО, номер версии ПО.

8.3. Результаты операции поверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Prof IT-A
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V 1.0.0.0

При отрицательном результате проверки измеритель к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодным к применению.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИ

9.1. Определение диапазона измерений и погрешности измерений перемещений (деформаций)

9.1.1. Определение диапазона измерений и погрешности измерений перемещений (деформаций) произвести с применением системы лазерной измерительной XL-80 (далее – XL-80).

9.1.2. Установить в захваты универсальной испытательной машины (далее - машины) адаптеры, имитирующие разрезанный испытываемый образец. Измерительные щупы измерителя установить на адаптеры. Оптические элементы для измерений линейных перемещений XL-80 на магнитных опорах установить на захваты испытательной машины. Схема измерений приведена в приложении А. Подготовить XL-80 к проведению измерений в соответствии с руководством по эксплуатации. Обнулить показания измерителя и XL-80. Перемещения до выбранной точки производить путём перемещения подвижной траверсы машины. Для обеспечения перемещения до поверяемой точки выбрать оптимальную скорость перемещения подвижной траверсы исходя из технических возможностей машины.

9.1.3. В каждой поверяемой точке считать показания с дисплея пульта оператора измерителя или персонального компьютера, а также с отсчётного устройства XL-80.

9.1.4. Поверку выполнить тремя сериями измерений в положительном (режим растяжения) и отрицательном (режим сжатия) направлении. В интервале от 0 до 0,3 мм включительно в пяти точках, в интервале свыше 0,3 мм до наибольшего предела измерений в десяти точках распределённых по интервалу измерений включая точку наибольшего перемещения интервала.

9.1.5. Поверку в положительном направлении выполнить при установленной базовой длине 10 мм, установив щупы в крайнее положение для обеспечения измерений во всём диапазоне измерений. В отрицательном направлении выполнить измерения при установленной базовой длине равной наибольшему пределу воспроизводимой базовой длины, диапазон измерений в данном случае будет равен разности наибольшего измеряемого перемещения и минимальной воспроизводимой базовой длины.

9.1.6. Абсолютную погрешность измерений перемещений (деформаций) для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (1).

$$\Delta = \overline{L_{изм}} - \overline{L_э}, \quad (1)$$

где Δ – абсолютная погрешность измерений перемещений (деформаций) в поверяемой точке, мм,

$\overline{L_{изм}}$ – среднее арифметическое значение показаний измерителя из трёх серий измерений в поверяемой точке, мм;

$\overline{L_0}$ – среднее арифметическое значение показаний XL-80 из трёх серий измерений в поверяемой точке, мм.

9.1.7. Относительную погрешность измерений перемещений (деформаций) в диапазоне св. 0,3 мм до наибольшего предела измерений для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (2).

$$\delta = \frac{\Delta}{L_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где δ – относительная погрешность измерений перемещений (деформаций) в поверяемой точке, %.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений перемещений (деформаций) не превышает пределов допускаемой погрешности модификации измерителя.

9.2. Определение диапазона воспроизведения базовой длины и относительной погрешности воспроизведения базовой длины

9.2.1. Для определения относительной погрешности воспроизведения базовой длины необходимо подготовить контрольный образец, для чего нанести на рабочую поверхность контрольного образца, на которую будут устанавливаться измерительные щупы измерителя, слой покрытия из мягкого материала (краска, парафин и др.) на котором способны остаться видимые следы от установочных ножей измерительных щупов при их закрытии.

9.2.2. Установить в захваты машины подготовленный контрольный образец, выбрать на пульте оператора базовую длину (операцию выполнить в соответствии с методами, указанными в руководстве по эксплуатации измерителя), закрыть измерительные щупы на образце для получения отпечатка. Открыть измерительные щупы. Базовую длину (по отпечаткам установочных ножей измерительных щупов) в диапазоне от 10 до 100 мм включительно измерить с применением микроскопа измерительного универсального УИМ-23, в диапазоне свыше 100 мм до наибольшего предела измерений с применением линейки измерительной металлической ГОСТ 427-75.

9.2.3. Измерения выполнить одной серией измерений в трёх точках диапазона воспроизведений базовой длины.

9.2.4. Относительную погрешность воспроизведения базовой длины вычислить по формуле (3).

$$\delta_B = \frac{L_y - L_0}{L_0} \cdot 100, \quad (3)$$

где δ_B – относительная погрешность воспроизведения базовой длины, %;

L_y – установленная базовая длина, мм;

L_0 – действительная базовая длина, мм.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность воспроизведения базовой длины не превышает пределов допускаемой погрешности модификации измерителя.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Измеритель признается соответствующим установленным метрологическим требованиям и пригодным к дальнейшему применению, если вычисленные значения

погрешности измерений перемещений (деформаций) образца и относительная погрешность воспроизведения базовой длины не превышают пределов допускаемой погрешности, указанных в приложении Б.

В случае несоответствия погрешности измерений перемещений (деформаций) либо воспроизведения базовой длины, требованиям, указанным в приложении Б измеритель, признают непригодным к применению.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510. В свидетельстве о поверке на измеритель указывается информация об объеме проведенной поверки, согласованного с заказчиком (при необходимости).

11.3. При отрицательных результатах поверки измеритель признается непригодной и к применению не допускается. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

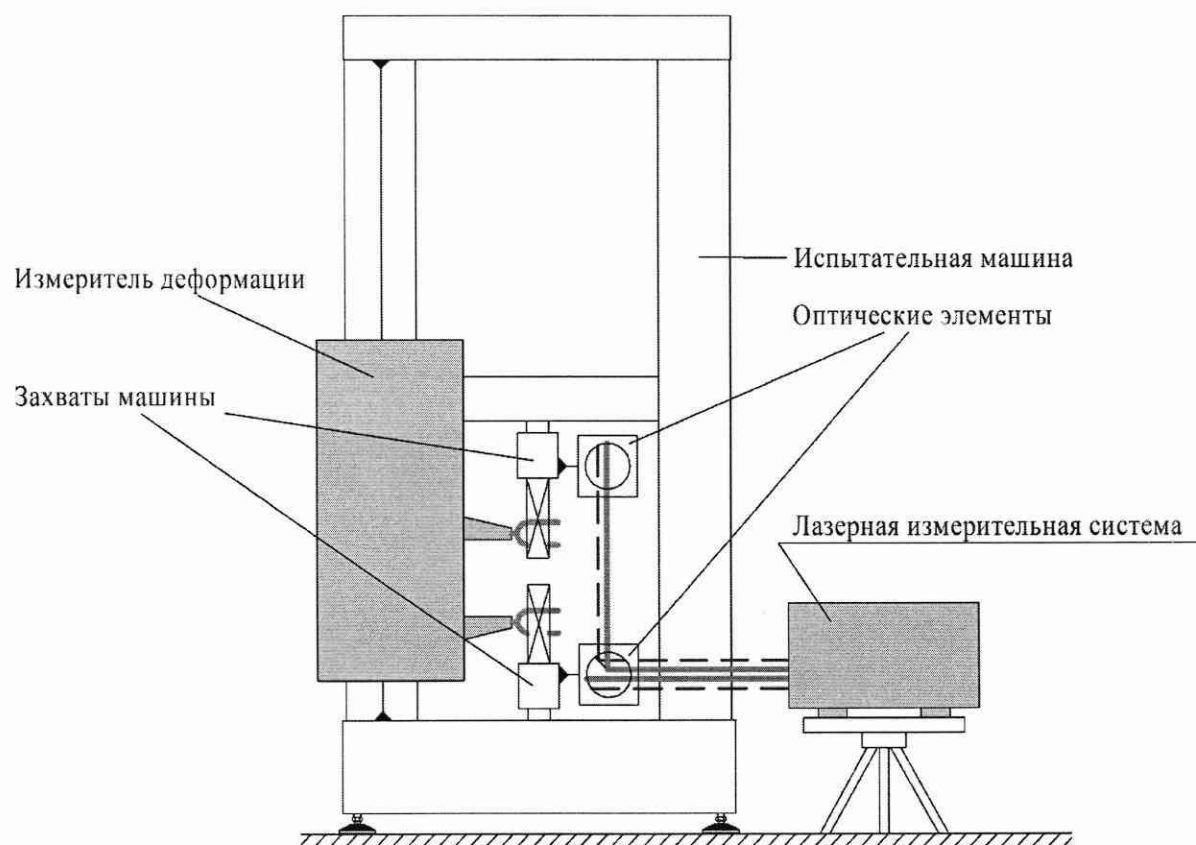
Руководитель направления
ООО «ТМС РУС»



М.В. Максимов

Приложение А
(справочное)

Схема проведения измерений определения погрешности измерений перемещений (деформаций)
образца



Приложение Б
(справочное)
Метрологические характеристики измерителей

Наименование характеристики	Значение для модификаций						
	ИДК-А 100	ИДК-А 200	ИДК-А 300	ИДК-А 500	ИДК-А 800	ИДК-А 1000	ИДК-А 1200
Диапазон измерений перемещений (деформаций), мм	от 0 до (100 - L ₀)	от 0 до (200 - L ₀)	от 0 до (300 - L ₀)	от 0 до (500 - L ₀)	от 0 до (800 - L ₀)	от 0 до (1000 - L ₀)	от 0 до (1200 - L ₀)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений (деформаций) образца в диапазоне измерений от 0 до 300 мкм включ., мкм, не более: – класс точности 0,5 – класс точности 1 – класс точности 2	±1,4 ±2,8 ±5,6						
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) образца в диапазоне измерений св. 300 мкм до наибольшего предела измерений, % – класс точности 0,5 – класс точности 1 – класс точности 2	±0,47 ±0,94 ±1,88						
Диапазон воспроизведения базовой длины L ₀ , мм	от 10 до 100	от 10 до 200	от 10 до 300	от 10 до 500	от 10 до 800	от 10 до 1000	от 10 до 1200
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения базовой длины, % – класс точности 0,5 – класс точности 1 – класс точности 2	±0,4 ±0,8 ±1,6						