

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «МОСЭНЕРГОТЕСТ»



А.А. Саморуков

«21» 10 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ИЗМЕРИТЕЛИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ (ДЕФОРМАЦИЙ)
КОНТАКТНЫЕ ИПК**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-004-2024

г. Москва,
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	9
4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	9
5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	11
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	11
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	11
8.1 Подготовка к поверке.....	11
8.2 Опробование средства измерений	12
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	12
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	12
10.1 Определение погрешности измерений перемещений (деформаций).....	12
10.2 Определение базовой длины, диапазона воспроизведения базовой длины и относительной погрешности воспроизведения базовой длины.....	13
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	15
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	16

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки применяется для поверки измерителей перемещений (деформаций) контактных ИПК (далее – измерители), используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений длины.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Базовая длина, мм	Модификация измерителей (параметр D)	Диапазон измерений, мм
Модификация измерителей ИПК-I (II, III)		
10	0,5	от -0,5 до 0,5
	1	от -1,0 до 1,0
	2	от -1,0 до 2,0
	2,5	от -1,0 до 2,5
	5	от -1,0 до 5,0
	10	от -1,0 до 10,0
12	0,6	от -0,6 до 0,6
	1,2	от -1,2 до 1,2
	2,4	от -1,2 до 2,4
	3	от -1,2 до 3,0
	6	от -1,2 до 6,0
	12	от -1,2 до 12,0
12,5	0,625	от -0,625 до 0,625
	1,25	от -1,25 до 1,25
	2,5	от -1,25 до 2,5
	3,125	от -1,25 до 3,125
	6,25	от -1,25 до 6,25
	12,5	от -1,25 до 12,5
20	1	от -1,0 до 1,0
	2	от -2,0 до 2,0
	4	от -2,0 до 4,0
	5	от -2,0 до 5,0
	10	от -2,0 до 10,0
	20	от -2,0 до 20,0
25	1,25	от -1,25 до 1,25
	2,5	от -2,5 до 2,5
	5	от -2,5 до 5,0
	6,25	от -2,5 до 6,25
	12,5	от -2,5 до 12,5
	25	от -2,5 до 25,0
30	1,5	от -1,5 до 1,5
	3	от -3,0 до 3,0
	6	от -3,0 до 6,0
	7,5	от -3,0 до 7,5
	15	от -3,0 до 15,0
	30	от -3,0 до 30,0

Продолжение таблицы 1

Базовая длина, мм	Модификация измерителей (параметр D)	Диапазон измерений, мм
Модификация измерителей ИПК-I (II, III)		
35	1,75	от -1,75 до 1,75
	3,5	от -3,5 до 3,5
	4	от -3,5 до 4,0
	8,75	от -3,5 до 8,75
	17,5	от -3,5 до 17,5
	35	от -3,5 до 35,0
50	2,5	от -2,5 до 2,5
	5	от -5,0 до 5,0
	10	от -5,0 до 10,0
	12,5	от -5,0 до 12,5
	25	от -5,0 до 25,0
	50	от -5,0 до 50,0
75	3,75	от -3,75 до 3,75
	7,5	от -7,5 до 7,5
	15	от -7,5 до 15,0
	18,75	от -7,5 до 18,75
	37,5	от -7,5 до 37,5
	75	от -7,5 до 75,0
80	4	от -4,0 до 4,0
	8	от -8,0 до 8,0
	16	от -8,0 до 16,0
	20	от -8,0 до 20,0
	40	от -8,0 до 40,0
	80	от -8,0 до 80,0
100	5	от -5,0 до 5,0
	10	от -10,0 до 10,0
	20	от -10,0 до 20,0
	25	от -10,0 до 25,0
	50	от -10,0 до 50,0
	100	от -10,0 до 100,0
200	10	от -10,0 до 10,0
	20	от -20,0 до 20,0
	40	от -20,0 до 40,0
	50	от -20,0 до 50,0
	100	от -20,0 до 100,0
	200	от -20,0 до 200,0
250	21,5	от -12,5 до 21,5
	25	от -25,0 до 25,0
	50	от -25,0 до 50,0
	62,5	от -25,0 до 62,5
	125	от -25,0 до 125,0
	250	от -25,0 до 250,0
Модификация измерителей ИПК-IV (V, VI, VII, VIII)		
3 (4; 5; 6; 8)	0,5	от -0,5 до 0,5
	1	от -1,0 до 1,0

Продолжение таблицы 1

Базовая длина, мм	Модификация измерителей (параметр D)	Диапазон измерений, мм
Модификация измерителей ИПК-IV (V, VI, VII, VIII)		
3 (4; 5; 6; 8)	2	от -1,0 до 2,0
	2,5	от -1,0 до 2,5
	5	от -1,0 до 5,0
	10	от -5,0 до 10,0
	12,5	от -5,0 до 12,5
10 (12; 12,5; 15; 20; 25; 50)	0,5	от -0,5 до 0,5
	1	от -1,0 до 1,0
	2	от -1,0 до 2,0
	2,5	от -2,5 до 2,5
	5	от -2,5 до 5,0
	10	от -5,0 до 10,0
	12,5	от -5,0 до 12,5
Модификация измерителей ИПК-IX (X, XI, XII, XIII, XIV)		
10 (15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 70; 100; 300; 500)	10	от -10,0 до 10,0
	15	от -15,0 до 15,0
	25	от -25,0 до 25,0
	35	от -35,0 до 35,0
	50	от -50,0 до 50,0
Модификация измерителей ИПК-XV (XVI)		
100 (150; 200; 250; 500; 600)	2,5	от -2,5 до 2,5
	6	от -6,0 до 6,0
	12,5	от -6,0 до 12,5
	25	от -6,0 до 25,0
Модификация измерителей ИПК-XVII (XVIII, XIX, XX)		
50 (100; 150; 200; 250; 500; 600)	25	до 25,0
	50	до 50,0
	100	до 100,0
Модификация измерителей ИПК-XXI (XXII, XXIII)		
10 (12,5; 25; 50)	0,5	от -0,5 до 0,5
	1	от -1,0 до 1,0
	2,5	от -1,0 до 2,5
Модификация измерителей ИПК-XXIV (XXV)		
от 20 до 100	125	от 0 до 125,0
	250	от 0 до 250,0
	500	от 0 до 500,0
Модификация измерителей ИПК-XXVI (XXVII, XXVIII)		
-	0,25	от -0,25 до 0,25
	0,5	от -0,5 до 0,5
	1	от -1,0 до 1,0
	2	от -2,0 до 2,0
	2,5	от -2,5 до 2,5
	3	от -3,0 до 3,0
	5	от -5,0 до 5,0

Продолжение таблицы 1

Базовая длина, мм	Модификация измерителей (параметр D)	Диапазон измерений, мм
Модификация измерителей ИПК-XXIX		
от 50 до 150	50	от 0,2 до 50
от 50 до 260	60	от 0,2 до 60
Модификация измерителей ИПК-Т-XXX (XXXI)		
10	0,5	от -0,5 до 0,5
	1	от -1,0 до 1,0
	2	от -1,0 до 2,0
	2,5	от -1,0 до 2,5
	5	от -1,0 до 5,0
	10	от -1,0 до 10,0
25	1,25	от -1,25 до 1,25
	2,5	от -2,5 до 2,5
	5	от -2,5 до 5,0
	6,25	от -2,5 до 6,25
	12,5	от -2,5 до 12,5
	25	от -2,5 до 25,0
50	2,5	от -2,5 до 2,5
	5	от -5,0 до 5,0
	10	от -5,0 до 10,0
	12,5	от -5,0 до 12,5
	25	от -5,0 до 25,0
	50	от -5,0 до 50,0
100	5	от -5,0 до 5,0
	10	от -10,0 до 10,0
	20	от -10,0 до 20,0
	25	от -10,0 до 25,0
	50	от -10,0 до 50,0
	100	от -10,0 до 100,0
120	6	от -6,0 до 6,0
	12	от -12,0 до 12,0
	24	от -12,0 до 24,0
	30	от -12,0 до 30,0
	60	от -12,0 до 60,0
	120	от -12,0 до 120,0
125	6,25	от -6,25 до 6,25
	12,5	от -12,5 до 12,5
	25	от -12,5 до 25,0
	31,25	от -12,5 до 31,25
	62,5	от -12,5 до 62,5
	125	от -12,5 до 125,0
250	21,5	от -12,5 до 21,5
	25	от -25,0 до 25,0
	50	от -25,0 до 50,0
	62,5	от -25,0 до 62,5
	125	от -25,0 до 125,0
	250	от -25,0 до 250,0

Продолжение таблицы 1

Базовая длина, мм	Модификация измерителей (параметр D)	Диапазон измерений, мм
Модификация измерителей ИПК-Т-XXXII		
10	1	от -1,0 до 1,0
	2	от -1,0 до 2,0
	5	от -1,0 до 5,0
	10	от -1,0 до 10,0
12,5	1,25	от -1,25 до 1,25
	2,5	от -1,25 до 2,5
	6,25	от -1,25 до 6,25
	12,5	от -1,25 до 12,5
20	2	от -2,0 до 2,0
	4	от -2,0 до 4,0
	10	от -2,0 до 10,0
	20	от -2,0 до 20,0
25	2,5	от -2,5 до 2,5
	5	от -2,5 до 5,0
	12,5	от -2,5 до 12,5
	25	от -2,5 до 25,0
30	3	от -3,0 до 3,0
	6	от -3,0 до 6,0
	15	от -3,0 до 15,0
	30	от -3,0 до 30,0
40	2	от -2,0 до 2,0
	8	от -2,0 до 8,0
	20	от -2,0 до 20,0
	40	от -2,0 до 40,0
50	5	от -5,0 до 5,0
	10	от -5,0 до 10,0
	25	от -5,0 до 25,0
	50	от -5,0 до 50,0
Модификация измерителей ИПК-Т-XXXIII		
10 (12,5; 25; 50)	0,5	от -0,5 до 0,5
	1	от -1,0 до 1,0
	2,5	от -2,5 до 2,5
Модификация измерителей ИПК-Т-XXXIV		
12,5 (25)	1,5	от -1,5 до 1,5
	2	от -1,0 до 2,0
	2,5	от -0,5 до 2,5
Модификация измерителей ИПК-Т-XXXV (XXXVI, XXXVII)		
15	0,75	от -0,75 до 0,75
	1,5	от -1,5 до 1,5
	3	от -3,0 до 3,0
	6	от -6,0 до 6,0
20	1	от -1,0 до 1,0
	2	от -2,0 до 2,0
	4	от -4,0 до 4,0

Продолжение таблицы 1

Базовая длина, мм	Модификация измерителей (параметр D)	Диапазон измерений, мм
Модификация измерителей ИПК-T-XXXV (XXXVI, XXXVII)		
25	1,25	от -1,25 до 1,25
	2,5	от -2,5 до 2,5
	5	от -5,0 до 5,0
30	1,5	от -1,5 до 1,5
	3	от -3,0 до 3,0
	6	от -6,0 до 6,0
50	10	от -10,0 до 10,0
Модификация измерителей ИПК-T-XXXVIII		
10 (12; 12,5; 20; 25; 50)	2,5	от -0,5 до 2,5
	7,5	от -0,5 до 7,5
	12,5	от -0,5 до 12,5
Модификация измерителей ИПК-T-XXXIX		
-	1,2	от -1,2 до 1,2
	2,5	от -2,5 до 2,5
Модификация измерителей ИПК-T-XL		
-	0,5	от -0,5 до 0,5
	0,75	от -0,75 до 0,75
	1,5	до 1,5
	2	до 2,0
	5	до 5,0

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Исполнение по точности измерений (параметр E)	Относительная погрешность определения базовой длины, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений (деформаций) в диапазоне от 0 до 300 мкм включ., мкм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) в диапазоне св. 300 мкм до наибольшего предела измерений, %
0,1	$\pm 0,1$	$\pm 0,6$	$\pm 0,1$
0,2	$\pm 0,2$	$\pm 0,6$	$\pm 0,2$
0,5	$\pm 0,5$	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
1	$\pm 1,0$	$\pm 3,0$	$\pm 1,0$
2	$\pm 2,0$	$\pm 6,0$	$\pm 2,0$

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины - метра методом прямых измерений от эталонов 4-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 2-2021.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	10
Определение погрешности измерений перемещений (деформаций)	Да	Да	10.1
Определение базовой длины, диапазона воспроизведения базовой длины и относительной погрешности воспроизведения базовой длины	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Оформление результатов поверки	Да	Да	12

2.2. Методикой поверки не предусмотрено проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 10 до 90

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

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны применяться следующие средства, соответствующие требованиям таблицы 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
3.1 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от +10 °C до +25 °C, с абсолютной погрешностью $\pm 0,3$ °C	Термогигрометры ИВА-6, мод. ИВА-6Н-Д, Регистрационный номер типа СИ 46434-11

Продолжение таблицы 4

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
3.1 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 % до 90 %, с абсолютной погрешностью ± 2 %	Термогигрометры ИВА-6, мод. ИВА-6Н-Д, Регистрационный номер типа СИ 46434-11
10.1 Определение погрешности измерений перемещений (деформаций)	Рабочие эталоны единицы длины 4 разряда соответствующие требованиям 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 Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 года – приборы для поверки средств измерений наружных и внутренних размеров	Системы лазерные измерительные XL-80, Регистрационный номер типа СИ 35362-13
10.2 Определение диапазона воспроизведения базовой длины и относительной погрешности воспроизведения базовой длины	Средства измерений линейных перемещений в диапазоне измерений от 0 до 300 мм с погрешностью $\pm 0,04$ мм - штангенциркули	Штангенциркули ШЦЦ, тип ШЦЦ-I-300 шаг дискретности 0,01, Регистрационный номер типа СИ 64144-16
	Рабочие средства измерений в диапазоне от 0 до 5000 см соответствующие требованиям 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 Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 года - рулетки измерительные металлические	Рулетки измерительные металлические Fisco TS50/2, Регистрационный номер типа СИ 67910-17
	Рабочие эталоны единицы длины 3 разряда соответствующие требованиям 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 Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 года – меры и наборы мер длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные, Набор № 1, Регистрационный номер типа СИ 62321-15 Наборы мер длины концевые плоскопараллельные, Набор № 9, Регистрационный номер типа СИ 35954-07
Примечание: Для определения погрешности измерений перемещений (деформаций) рекомендуется применять вспомогательное оборудование – машину универсальную испытательную, адаптеры, имитирующие разрезанный испытуемый образец.		

4.2. Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины с погрешностью, не превышающей указанную в графе 2 таблицы 4.

4.3. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующую

запись о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К поверке допускаются поверители, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на измеритель, на средства поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

5.2 Поверку измерителей должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемыми измерителями и используемыми эталонами.

5.3 Поверитель должен быть аттестован в соответствии с действующими нормативными документами.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- 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 эксплуатационной документации на измеритель и средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра измерителя установить:

- наличие маркировочной таблички с указанием информации о типе, модификации, наименовании изготовителя, заводском номере, дате изготовления, знаке утверждения типа;

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на его работоспособность;

- отсутствие перегибов и повреждений изоляции токопроводящих кабелей;

- соответствие комплектности руководству по эксплуатации (далее – РЭ) измерителя.

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.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверитель должен изучить настоящую методику поверки и эксплуатационные документы, входящие в комплект поставки измерителя, а также эксплуатационные документы заменяемых средств поверки;

- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п. 3;

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;

- измеритель и средства поверки должны быть выдержаны в помещении при условиях, указанных в п.3 не менее 1 часа;

- измеритель и средства поверки должны находиться во включенном состоянии не менее 15 минут.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 При опробовании измерителя необходимо закрепить в захваты испытательной машины адаптеры, имитирующие разрезанный испытываемый образец, после чего установить подвижный измерительный щуп измерителя на адаптер, закрепленный в захвате траверсы, а неподвижный щуп установить на адаптер, закрепленный в неподвижный захват. Включить измеритель и испытательную машину, подключить к устройству ввода-вывода (персональный компьютер (далее – ПК) с установленным программным обеспечением и (-или) пульт оператора) и установить:

- возможность идентификации измерителя и отображения результатов измерений;
- плавное перемещение подвижного измерительного щупа;
- изменение показаний при перемещении подвижного измерительного щупа измерителя;
- возможность обнуления показаний.

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.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Для идентификации программного обеспечения (далее – ПО) измерителя необходимо подключить устройство ввода-вывода и запустить ПО.

9.2 Для ПО «М-Test» и «М-Test АСУ» в главном окне выбрать вкладку «Справка» - пункт «О программе». В появившемся окне будут отображены наименование ПО и номер его версии.

9.3 Для ПО «МTest View» в главном окне выбрать вкладку «Настройка системы». В появившемся окне будут отображены наименование ПО и номер его версии.

9.4 Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным, указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	«М-Test»	«М-Test АСУ»	«МTest View»
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.30	не ниже 3.00	не ниже V1.3

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.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение погрешности измерений перемещений (деформаций)

10.1.1 Определение погрешности измерений перемещений (деформаций) производить с применением системы лазерной измерительной XL-80 (далее – XL-80).

10.1.2 Установить в захваты универсальной испытательной машины (далее - машины) адаптеры, имитирующие разрезанный испытываемый образец.

10.1.3 Установить подвижный измерительный щуп измерителя на адаптер, закрепленный в захвате подвижной траверсы, а неподвижный щуп измерителя установить на адаптер, закрепленный в неподвижный захват.

10.1.4 Оптические элементы для измерений линейных перемещений XL-80 на магнитных опорах установить на захваты испытательной машины.

10.1.5 Подготовить XL-80 к проведению измерений в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.1.6 Обнулить показания на измерителе и XL-80.

10.1.7 Вставить фиксатор измерителя в отверстие на измерительных щупах, а после обнулить показания измерителя.

10.1.8 Перемещения до выбранной точки производить путём перемещения подвижной траверсы машины. Для обеспечения перемещения до испытываемой точки выбрать оптимальную скорость перемещения подвижной траверсы исходя из технических возможностей машины.

10.1.9 В каждой испытываемой точке снять показания с экрана устройства ввода-вывода измерителя, а также с отсчётного устройства XL-80.

10.1.10 Испытания выполнить тремя сериями измерений в направлении растяжения и сжатия. В интервале от 0 до 1 мм (от 0 до 0,3 мм) включительно не менее чем в пяти точках, в интервале свыше 1 мм (0,3 мм) до наибольшего предела измерений не менее чем в десяти точках распределённых по интервалу измерений включая точку наибольшего перемещения интервала.

10.1.11 Вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений в каждой точке выполненных измерений.

10.2 Определение базовой длины, диапазона воспроизведения базовой длины и относительной погрешности воспроизведения базовой длины

Определение базовой длины проводят в диапазоне до 300 мм при помощи штангенциркуля, свыше 300 мм до наибольшего предела измерений при помощи рулетки измерительной.

10.2.1 Вставить фиксатор измерителя в отверстие на измерительных щупах (при отсутствии фиксатора у измерителя, необходимо поместить между лезвиями щупов измерителя концевую меру длины (или блок концевых мер) равную значению установленной базовой длины измерителя).

С помощью штангенциркуля измерить расстояние между плоскостью с острием верхнего ножа и плоскостью с острием нижнего ножа три раза (рисунки 1 и 2) и вычислить среднее арифметическое значение $\bar{L}_u$.

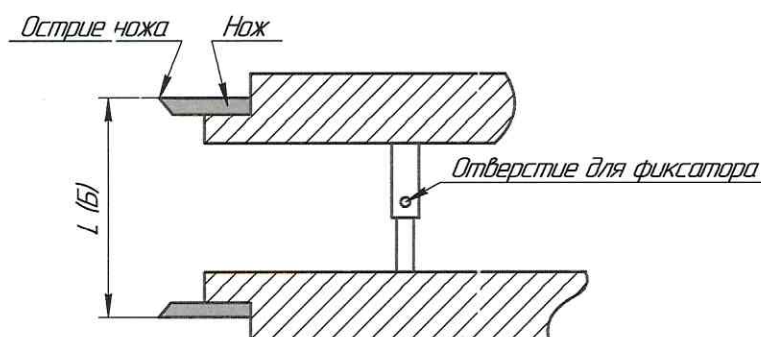


Рисунок 1 - Схема проверки базовой длины по наружным плоскостям

Данный рисунок несет исключительно пояснительный характер, внешний вид и расположение ножей зависит от формы и размеров образца.

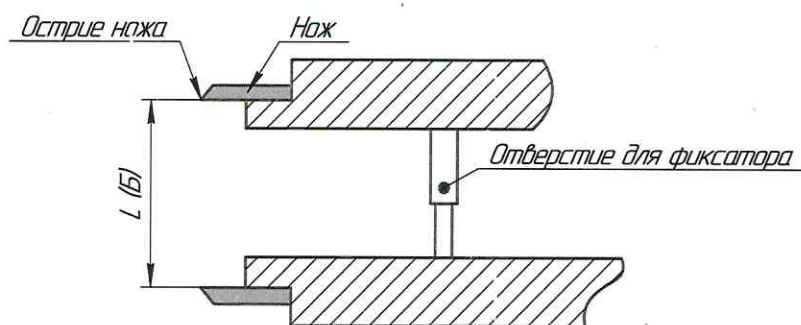


Рисунок 2 - Схема проверки базовой длины по внутренним плоскостям

Данный рисунок несет исключительно пояснительный характер, внешний вид и расположение ножей зависит от формы и размеров образца.

10.2.2 Определение базовой длины противоположно установленных ножей и ножей с центральной заточкой выполнить в следующем порядке:

- предварительно необходимо определить среднее значение толщины верхнего и нижнего ножей. Для чего выполнить измерения в следующей последовательности:
- измерить штангенциркулем в нескольких точках толщину верхнего $h_{вн}$ и нижнего $h_{нн}$ ножей в рабочей зоне и из полученных значений вычислить среднее арифметическое значение толщины верхнего $\overline{h_{вн}}$ и нижнего $\overline{h_{нн}}$ ножей;
- вычислить среднее значение толщины ножей верхнего и нижнего по формуле 1.

$$h_n = \frac{\overline{h_{вн}} + \overline{h_{нн}}}{2}, \quad (1)$$

где h_n - средняя толщина ножей верхнего и нижнего, мм

$\overline{h_{вн}}$ - средняя арифметическая толщина ножа верхнего, мм;

$\overline{h_{нн}}$ - средняя арифметическая толщина ножа нижнего, мм.

10.2.2.1 Вставить фиксатор измерителя в отверстие на измерительных щупах (при отсутствии фиксатора у измерителя, необходимо поместить между лезвиями щупов измерителя концевую меру длины (или блок концевых мер) равную значению установленной базовой длины измерителя).

С помощью штангенциркуля измерить расстояние между верхней плоскостью верхнего ножа и нижней плоскостью нижнего ножа в рабочей зоне три раза (рисунки 3 и 4) и вычислить среднее арифметическое значение $\overline{L_u}$.

10.2.2.2 Вычислить действительное значение базовой длины по формуле 2.

$$B = \overline{L_u} - h_n, \quad (2)$$

где B - действительное значение установленной базовой длины, мм.

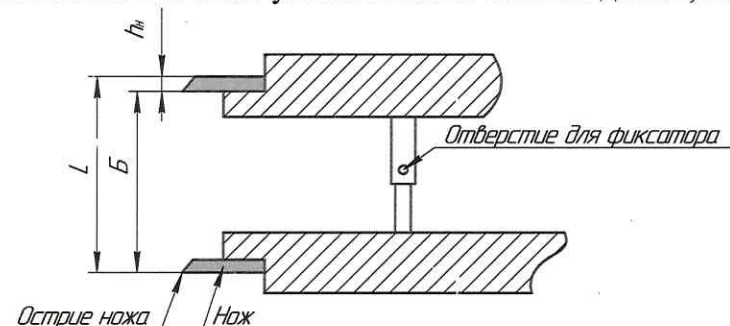


Рисунок 3 - Схема проверки базовой длины противоположно установленных ножей

Данный рисунок несет исключительно пояснительный характер, внешний вид и расположение ножей зависит от формы и размеров образца.

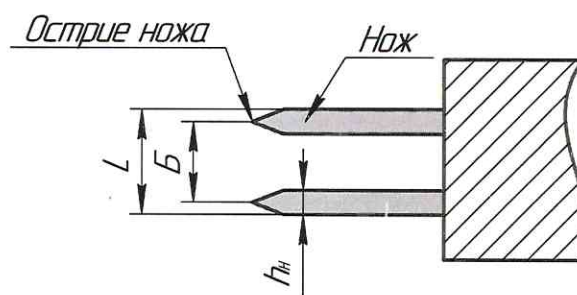


Рисунок 4 - Схема проверки базовой длины ножей с центральной заточкой

Данный рисунок несет исключительно пояснительный характер, внешний вид и расположение ножей зависит от формы и размеров образца.

10.2.3 Для модификаций с возможностью установки разных значений базовых длин, необходимо провести процедуры (пп 10.2.1 или 10.2.2) для трех значений, равномерно распределенных в диапазоне воспроизведения базовой длины.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Абсолютную погрешность измерений перемещений (деформаций) в диапазоне от 0 до 300 мкм для каждой испытываемой точки вычислить по формуле (3).

$$\Delta = \overline{L_{изм}} - \overline{L_0}, \quad (3)$$

где

Δ — абсолютная погрешность измерений перемещений (деформаций), мкм,

$\overline{L_{изм}}$ — среднее арифметическое значение показаний измерителя, мкм;

$\overline{L_0}$ — среднее арифметическое значение показаний XL-80, мкм.

11.2 Относительную погрешность измерений перемещений (деформаций) в диапазоне св. 300 мкм до наибольшего предела измерений для каждой испытываемой точки вычислить по формуле (4).

$$\delta = \frac{\Delta}{L_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где

δ — относительная погрешность измерений перемещений (деформаций), %.

11.3 Относительную погрешность воспроизведения базовой длины вычислить по формуле (5).

$$\delta_B = \frac{B_y - B_0}{B_0} \cdot 100, \quad (5)$$

где

δ_B — относительная погрешность воспроизведения базовой длины, %;

B_y — установленная базовая длина, мм;

B_0 — действительная базовая длина, мм.

11.4 Результаты проверки считаются положительными, если погрешность измерений перемещений (деформаций) не превышает значений, указанных в таблице 6 и погрешность воспроизведения базовой длины, не превышает значений, указанных в таблице 7.

Таблица 6

Исполнение по точности измерений (параметр E)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений (деформаций) в диапазоне от 0 до 300 мкм включ., мкм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) в диапазоне св. 300 мкм до наибольшего предела измерений, %
0,1	$\pm 0,6$	$\pm 0,1$
0,2	$\pm 0,6$	$\pm 0,2$
0,5	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
1	$\pm 3,0$	$\pm 1,0$
2	$\pm 6,0$	$\pm 2,0$

Таблица 7

Исполнение по точности измерений (параметр E)	Относительная погрешность определения базовой длины, %
0,1	$\pm 0,1$
0,2	$\pm 0,2$
0,5	$\pm 0,5$
1	$\pm 1,0$
2	$\pm 2,0$

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

12.2 Сведения о результатах поверки измерителя передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

12.3 При положительных результатах поверки измеритель признается пригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

12.4 При отрицательных результатах поверки измеритель признается непригодным и к применению не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» с указанием основных причин.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «МОСЭНЕРГОТЕСТ»



Е.Г. Ластовская