



СОГЛАСОВАНО:

Главный метролог

ООО «ТМС РУС»

_____ А.А. Саморуков

М.П.

«25» _____ 03 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТСМ
Методика поверки

МП-ТМС-037/20

г. Воскресенск
2021 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	6
6. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	6
7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
8.1. Подготовка к поверке.....	7
8.2. Опробование средства измерений	7
9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	8
10.1. Определение погрешности измерений продольных перемещений (деформаций)	8
10.2. Определение погрешности измерений поперечных перемещений (деформаций)	11
11. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	12
12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое) Схемы определения расстояния до объекта измерений	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое) Виды адаптеров калибраторов имитирующих штоки калибраторов серии ТС 701.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ В (рекомендуемое) Схемы поверки измерителя с применением калибратора .	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (рекомендуемое) Схема поверки измерителя с применением системы измерительной лазерной.....	19

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТСМ (далее – измерители) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Поверка измерителей в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы длины от рабочих эталонов по локальной поверочной схеме для измерителей перемещений (Приложение А к МП 63161-16) и рабочих эталонов 2 разряда в соответствии с 2 частью Государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018, что обеспечивает прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 2-2021.

Интервал между поверками – 1 год.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Опробование средства измерений	8.2	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение погрешности измерений продольных перемещений (деформации)	10.1	Да	Да
Определение погрешности измерений поперечных перемещений (деформации)	10.2	Да	Да

На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме предусмотрено проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин (продольных или поперечных перемещений (деформаций)) с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверку прекращают, выдают извещение о непригодности в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 2010.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от +18 до +22
- изменение температуры во время поверки, °С/ч, не более ±1
- относительная влажность воздуха, %, не более от 40 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

Условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

На месте установки эталонных средств поверки и поверяемых измерителей должны отсутствовать внешние источники вибрации и пыли.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться следующие средства, соответствующие требованиям таблицы 2.

Таблица 2 – 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	Рабочие эталоны по локальной поверочной схеме для измерителей перемещений (Приложение А к МП 63161-16)	Метрологические требования указаны в таблице 3	Калибраторы серии ТС701 модификации ТС 701-2-50-0,5 (№ в государственном реестре средств измерений: 63161-16)
	Рабочие эталоны 2 разряда в соответствии с 2 частью Государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018	Диапазон измерений линейных перемещений от 0 до 30 м, абсолютная погрешность измерений линейных перемещений $\pm(0,02+0,5 \cdot L)$ мкм	Системы лазерные измерительные серии SJ6000 (№ в государственном реестре средств измерений: 78010-20)
Определение условий проведения поверки	Средство измерений температуры	Диапазон измерений от 0 до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,3$ °С	Термогигрометры ИВА-6, модификации ИВА-6Н-Д (№ в государственном реестре средств измерений: 46434-11)

Продолжение таблицы 2

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
1	2	3	4
Определение условий проведения поверки	Средство измерений относительной влажности воздуха	Диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазонах: от 0 до - 90 % включ. - ± 2 %, св. 90 до 98 % - ± 3 %	Термогигрометры ИВА-6, модификации ИВА-6Н-Д (№ в государственном реестре средств измерений: 46434-11)
	Средства измерений атмосферного давления	Диапазон измерений от 300 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне от 700 до 1100 гПа - $\pm 2,5$ гПа	
Вспомогательные средства поверки	Средство измерений геометрических величин	Диапазон измерений от 0 до 5000 мм Класс точности 3	Рулетки измерительные ЭНКОР, исполнение РФЗ-5-19 (№ в государственном реестре средств измерений: 27060-04)
	Средство измерений механических величин	—	Машина универсальная испытательная
	Монтажная плита	—	Из комплекта поставки измерителей

Примечание - L – безразмерная величина численно равная длине перемещения в метрах.

Таблица 3

Класс точности измерителей	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения перемещений калибратора в диапазонах измерений	
	от 0 до 300 мкм включ.	св. 300 мкм до наибольшего предела измерений
	абсолютной, мкм	относительной, %
0,5	$\pm 0,5$	$\pm 0,15$
1,0	$\pm 1,0$	$\pm 0,3$

Примечание: Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины с погрешностью, не превышающей указанную в графе 3 таблицы 2. Средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке либо быть аттестованы в качестве эталонов.

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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 средства измерений.

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

При проведении работ по поверке измерителей:

- запрещается проводить наблюдение за процессом поверки при помощи оптических приборов;
- запрещается работа поверителя без индивидуальных средств защиты.

В качестве индивидуальных средств защиты необходимо использовать специальные очки ГОСТ 12.4.308-2016, обеспечивающие защиту от излучающего лазера класса 2М ГОСТ Р МЭК 60825-1-2013.

6. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении внешнего осмотра измерителя установить:

- наличие маркировки с указанием модификации, заводского номера, года выпуска и предприятия изготовителя;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на его работоспособность;
- отсутствие перегибов и повреждений изоляции токопроводящих кабелей;
- соответствие комплектности руководству по эксплуатации измерителя.

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

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки поверитель должен изучить настоящую методику поверки и эксплуатационные документы, входящие в комплект поставки измерителя, а также эксплуатационные документы применяемых средств поверки.

Перед проведением поверки измеритель должен быть выдержан в помещении вблизи средств поверки не менее 24 часов.

Измеритель должен быть включен за 1 час до начала поверки.

8.2. Опробование средства измерений

В режиме опробования путём задания значений перемещений при помощи калибратора или испытательной машины установить:

- возможность отображения результатов измерений;
- разрешающая способность измерителя должна быть не более 0,5 мкм.

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

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Идентификацию программного обеспечения (далее – ПО) осуществить при включении измерителя, при этом на дисплее пульта оператора должны отобразиться либо могут быть вызваны из меню ПО, наименование, номер версии и цифровой идентификатор ПО, которые должны соответствовать данным, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЛТ-1.02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.02.XX*
Цифровой идентификатор ПО	0x1CA4
* 1.2 – метрологически значимая часть ПО; XX – метрологически не значимая часть ПО.	

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если идентификационные данные ПО, соответствуют данным указанным в таблице 4.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1. Определение погрешности измерений продольных перемещений (деформаций)

10.1.1. Для выполнения поверки измерителей, выполняющих измерения продольных перемещений (деформаций) с применением калибратора - на подвижный и неподвижный штоки калибратора нанести контрастные метки для работы в режиме «отражение», либо закрепить выносные метки для работы в режиме «просвет».

Примечание – Нанесение либо крепление меток выполнить в соответствии с методами, описанными в разделе 2 руководства по эксплуатации на измеритель.

10.1.2. Установить измеритель и калибратор на общем основании. Сканер и калибратор установить на расстоянии до объекта измерений, равное расстоянию между фронтальной плоскостью сканера и штоками калибратора, которое с допускаемыми отклонениями указано в паспорте измерителя. В случае измерений на просвет приёмник установить относительно калибратора на расстоянии до объекта измерений равное расстоянию между фронтальной плоскостью приёмника (или отражателя при наличии) и штоками калибратора, которое с допустимыми отклонениями указано в паспорте измерителя. Расстояние до объекта измерений контролировать с применением рулетки измерительной. Схемы определения расстояния до объекта измерений приведены в Приложении А.

Примечание – В случае поставки измерителя в сборе с монтажной плитой не допускается демонтаж компонентов измерителя (сканера, приемника, отражателя). На общее основание с калибратором следует устанавливать измеритель в сборе с монтажной плитой. При поверке измерителя, у которого компоненты размещены на отдельных монтажных плитах (например, сканер с приемником № 1 и отражателем № 1 на первой плите, и приемником № 2 с отражателем № 2 на второй плите), демонтаж компонентов также не допускается.

10.1.3. Установить измеритель и калибратор на горизонтальном основании, таким образом, чтобы линия развертки лазерного луча измерителя освещала вертикальную ось штоков калибратора. При этом, развертка луча должна полностью перекрываться по ширине штоками калибратора и/или метками. Центр линии развёртки лазерного луча должен находиться в горизонтальной плоскости, проходящей через середину расстояния между подвижным и неподвижным штоками, разведёнными до наибольшего предела измерений калибратора. При разведении штоков калибратора до наибольшего предела измерений на штоки калибратора с метками должен попадать свет лазерного луча. Контролировать правильность взаимного расположения измерителя и калибратора следует по форме и величине сигнала на приемнике в соответствии с требованиями раздела 2 руководства по эксплуатации на измеритель.

Позиционирование измерителя относительно калибратора производить при помощи юстировочных винтов в монтажной плите. В случае, когда измеритель, состоит из компонентов, которые устанавливаются на элементы испытательной машины, позиционирование следует производить при помощи монтажных плит сканера и приемника. Схемы проведения измерений с применением калибратора приведены в приложении В.

10.1.4. Для выполнения поверки продольных перемещений (деформаций) измерителей с применением системы лазерной измерительной серии SJ6000 (далее - SJ6000) установить в захваты универсальной испытательной машины адаптеры, имитирующие подвижный и неподвижный штоки калибратора (см. Приложение Б). На адаптеры нанести контрастные метки для работы в режиме «отражение», либо закрепить выносные метки для работы в режиме «просвет».

Установить на подвижный адаптер оптический элемент на магнитной опоре для измерений линейных перемещений из комплекта SJ6000. Подготовить SJ6000 к проведению измерений в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.1.5. Установить измеритель с применением кронштейнов на колонны испытательной машины.

Сканер относительно адаптеров, имитирующих штоки калибратора, установить на расстоянии до объекта измерений равное расстоянию между фронтальной плоскостью сканера и адаптерами, которое с допускаемыми отклонениями указано в паспорте измерителя) В случае измерений на просвет приёмник установить относительно адаптеров на расстоянии до объекта измерений, равное расстоянию между фронтальной плоскостью приёмника (или отражателя при наличии) и адаптерами, которое указано с допустимыми отклонениями в паспорте измерителя. Расстояние до объекта измерений контролировать с применением рулетки измерительной. Схемы измерений с применением SJ6000 приведены в Приложении Г.

Установить измеритель на кронштейнах, таким образом, чтобы линия развертки лазерного луча измерителя освещала вертикальную ось адаптеров. При этом, развертка луча должна полностью перекрываться по ширине адаптерами и/или метками. Центр линии развёртки лазерного луча должен находиться в горизонтальной плоскости, проходящей через середину расстояния между подвижным и неподвижным адаптерами, разведёнными до наибольшего предела измерений измерителя. При разведении адаптеров до наибольшего предела измерений на адаптеры с метками должен попадать свет лазерного луча. Контролировать правильность взаимного расположения измерителя и адаптеров следует по форме и величине сигнала на приемнике в соответствии с требованиями раздела 2 руководства по эксплуатации на измеритель.

10.1.6. Поверку выполнить тремя сериями измерений в трёх интервалах диапазона измерений. Значения интервалов выбирать в соответствии с таблицей 5. В каждом интервале по-

верки произвести измерения не менее чем в пяти точках равномерно распределенных по интервалу измерений включая точку наибольшего перемещения интервала.

При поверке измерителей с применением калибратора перемещения до выбранной точки производить путём перемещения штока калибратора в положительном и отрицательном направлении.

При поверке измерителей с применением SJ6000 перемещения до выбранной точки производить путём перемещения подвижной траверсы машины универсальной испытательной в положительном и отрицательном направлении. Для обеспечения перемещения до поверяемой точки выбрать оптимальную скорость перемещения подвижной траверсы исходя из технических возможностей машины.

В случае если измеритель работает в режимах «отражение» и «просвет», поверку выполнить для каждого режима.

Таблица 5

Диапазон измерений перемещений (деформаций), мм	Интервалы поверки, мм
от 0 до 50	от 0,0 до 0,3
	от 0,3 до 5,0
	от 5,0 до 50,0
от 0 до 100	от 0,0 до 0,3
	от 0,3 до 10,0
	от 10,0 до 100,0
от 0 до 300	от 0,0 до 0,3
	от 0,3 до 30,0
	от 30,0 до 300,0

10.1.7. В каждой поверяемой точке считать показания с дисплея пульта оператора измерителя и с отсчётного устройства калибратора либо SJ6000.

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

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

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

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

$L_{э}$ - среднее арифметическое значение перемещения в поверяемой точке, заданное калибратором или SJ6000, мм.

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

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

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

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

10.2. Определение погрешности измерений поперечных перемещений (деформаций)

10.2.1. Подготовить калибратор для работы в горизонтальном положении с применением приспособлений, входящих в комплект поставки калибратора согласно руководству по эксплуатации на калибратор. На штоки калибратора установить адаптеры для измерений поперечных перемещений (деформаций) из комплекта поставки калибратора (Приложение Б). На адаптеры нанести контрастные метки для работы в режиме «отражение», либо закрепить выносные метки для работы в режиме «просвет».

10.2.2 Установить измеритель относительно калибратора на общем основании. Сканер и калибратор установить на расстоянии до объекта измерений, равное расстоянию между фронтальной плоскостью сканера и штоками калибратора, которое с допускаемыми отклонениями указано в паспорте измерителя. В случае измерений на просвет приёмник установить относительно калибратора на расстоянии до объекта измерений, равное расстоянию между фронтальной плоскостью приёмника (или отражателя при наличии) и штоками калибратора, которое указано с допустимыми отклонениями в паспорте измерителя. Расстояние до объекта измерений контролировать с применением рулетки измерительной. Схемы определения расстояния до объекта измерений приведены в Приложении А.

Калибратор и измеритель установить относительно друг друга таким образом, чтобы линия сканирования (развертка лазерного луча) освещала метки. При этом, развертка лазерного луча должна полностью перекрываться по ширине адаптерами и/или метками. Центр линии развёртки лазерного луча должен находиться в вертикальной плоскости, проходящей через середину расстояния между подвижным и неподвижным адаптерами, разведёнными до наибольшего предела измерений калибратора. При разведении адаптеров калибратора до наибольшего предела измерений на адаптеры калибратора с метками должен попадать свет лазерного луча.

Контролировать правильность взаимного расположения измерителя и калибратора следует по форме и величине сигнала на приемнике в соответствии с требованиями раздела 2 руководства по эксплуатации на измеритель.

Позиционирование измерителя относительно калибратора производить при помощи юстировочных винтов в монтажной плите, в случае, когда измеритель, состоит из компонентов, которые устанавливаются на элементы испытательной машины, позиционирование следует производить при помощи монтажных плит сканера и приемника. Схемы проведения измерений с применением калибратора приведены в приложении В.

10.2.3. Поверку выполнить тремя сериями измерений в трёх интервалах диапазона измерений в положительном и отрицательном направлении перемещений штока калибратора. Значения интервалов выбирать в соответствии с таблицей 5. В каждом интервале поверки произвести измерения не менее чем в пяти точках равномерно распределенных по интервалу измерений включая точку наибольшего перемещения интервала.

В случае если измеритель работает в режимах «отражение» и «просвет», поверку выполнить для каждого режима.

10.2.4. В каждой точке измерений поперечных перемещений (деформаций) считать показания с дисплея пульта оператора измерителя и с отсчётного устройства калибратора.

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

10.2.6. Относительную погрешность измерений поперечных перемещений (деформаций) в диапазоне св. 0,3 мм до наибольшего предела измерений вычислить по формуле (2).

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

Примечание – У модификации измерителей ЛТСМ –НЗ-Р-Х-У выполняющих измерения как продольных, так и поперечных перемещений (деформаций) определение погрешности измерений перемещений (деформаций) выполнить по пунктам 10.1. и 10.2.

11. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Измеритель признаётся соответствующим установленным метрологическим требованиям и пригодным к дальнейшему применению, если вычисленные значения погрешности измерений перемещений (деформаций) образца не превышают пределов допускаемой погрешности, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение для классов точности	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений (деформаций) образца в диапазоне измерений от 0 до 300 мкм включ., мкм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) образца в диапазоне измерений св. 300 мкм до наибольшего предела измерений, %
Класс точности (параметр, указанный в расшивке модификации измерителя)		
0,5	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
1	± 3	± 1

В случае несоответствия погрешности измерений, измеритель признают непригодным к применению.

12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке (при оформлении свидетельства на бумажном носителе) установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

В свидетельстве о поверке на измеритель указывается информация об объёме проведенной поверки, согласованного с заказчиком (при необходимости).

При отрицательных результатах поверки измеритель признается непригодным и к применению не допускается. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности установленной формы (при оформлении извещения на бумажном носителе) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

Заместитель Главного метролога
ООО «ТМС РУС»



Д.Ю. Рассамахин

Руководитель направления
ООО «ТМС РУС»



М.В. Максимов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Схемы определения расстояния до объекта измерений

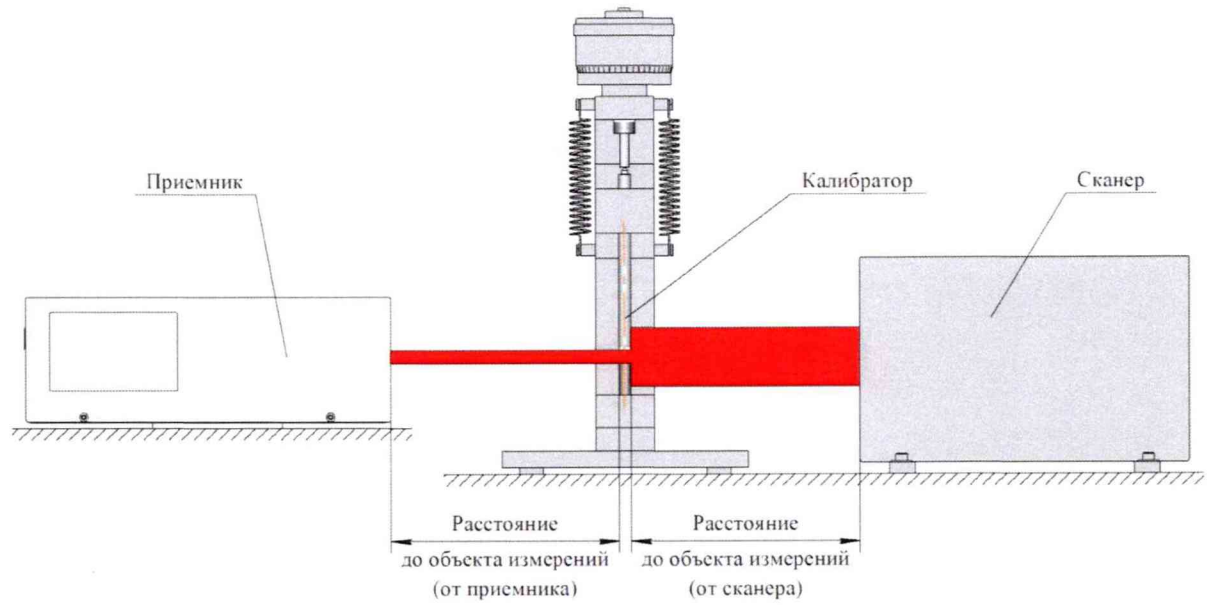


Рисунок 1 – Модификация для схемы «на просвет» без отражателя

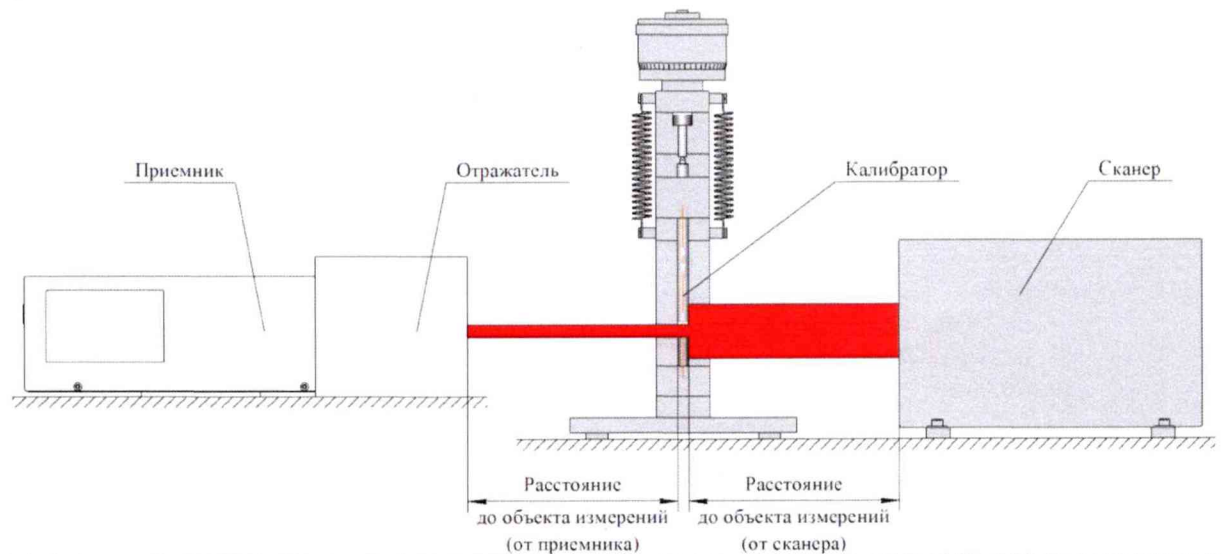


Рисунок 2 – Модификация для схемы «на просвет» с отражателем

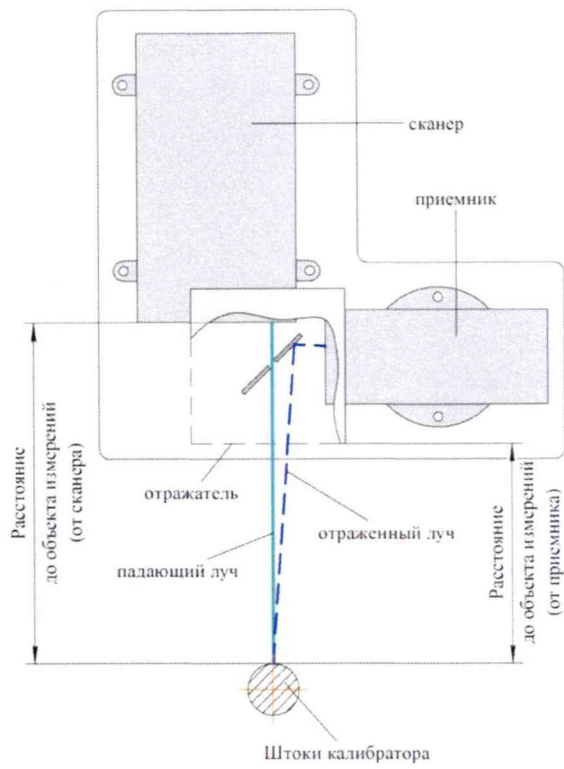


Рисунок 3 – Модификация «на отражение» с отражателем

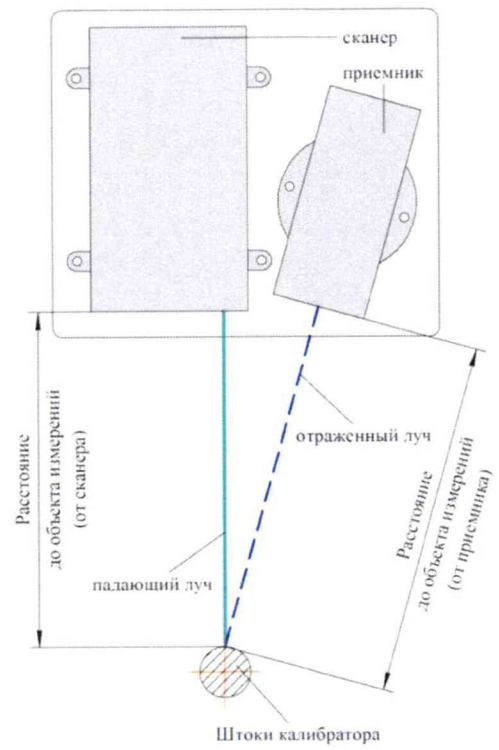


Рисунок 4 – Модификация «на отражение» без отражателя

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

Виды адаптеров калибраторов
имитирующих штоки калибраторов серии ТС 701

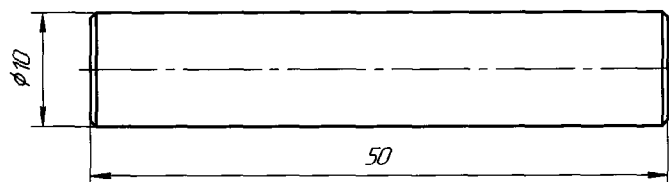


Рисунок 1 – Адаптер калибратора продольных перемещений

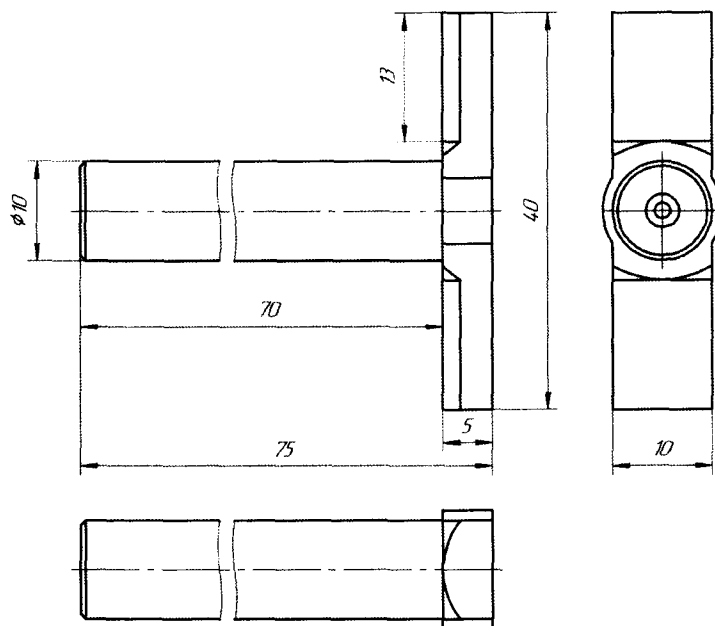


Рисунок 2 – Адаптер калибратора поперечных перемещений

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(рекомендуемое)

Схемы поверки измерителя с применением калибратора

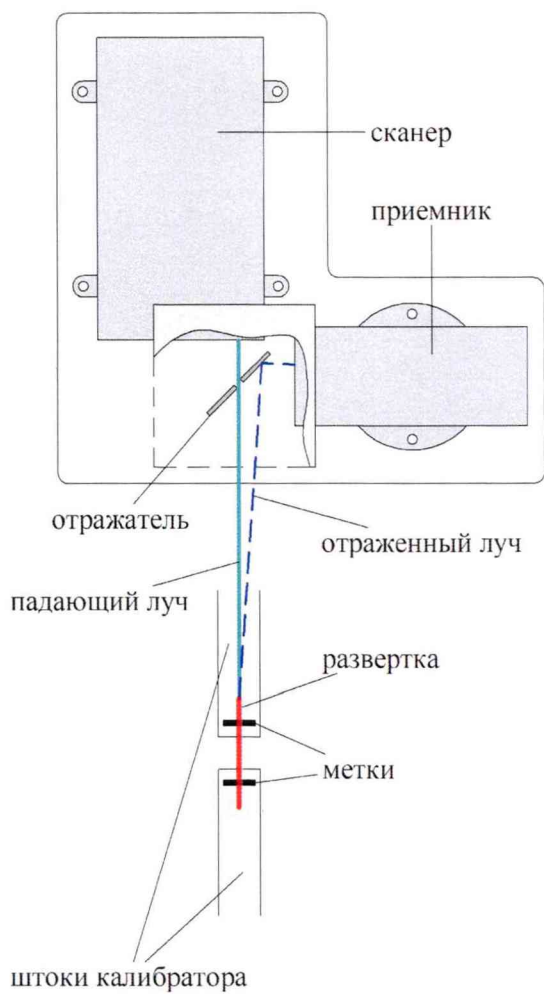


Рисунок 1 – Модификации для измерений «на отражение» с отражателем

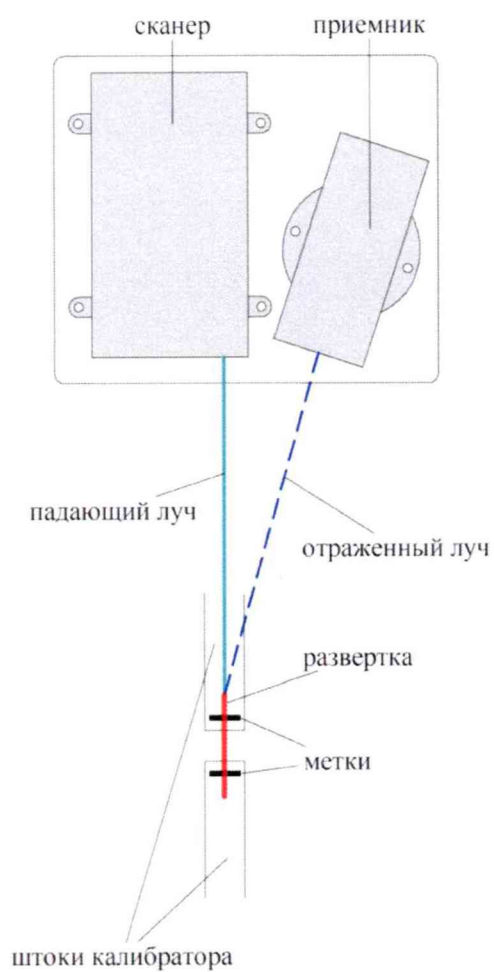


Рисунок 2 – Модификации для измерений «на отражение» без отражателя

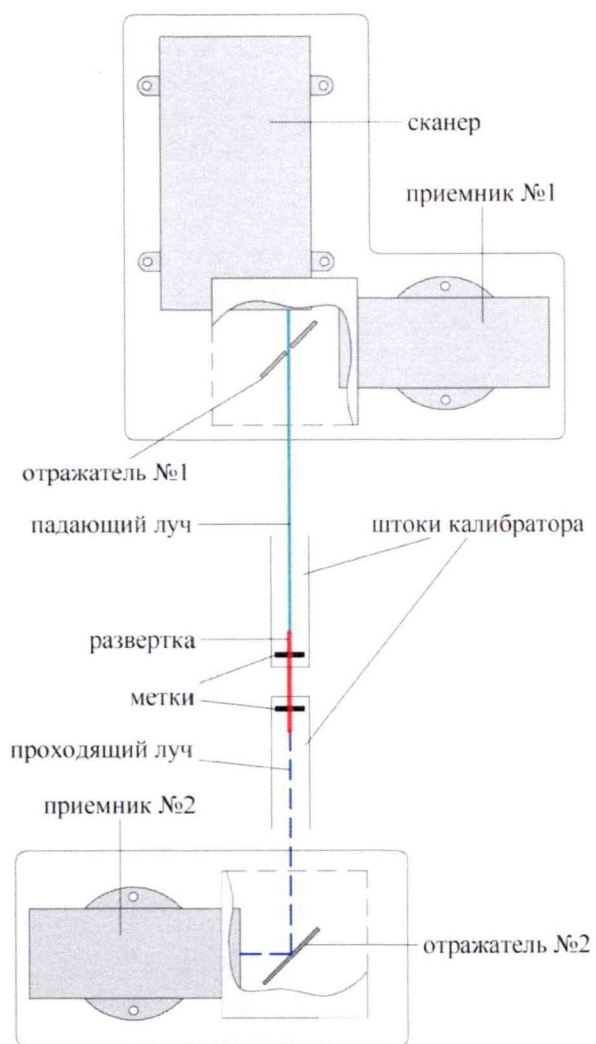


Рисунок 3 – Модификации для измерений «на отражение и на просвет»

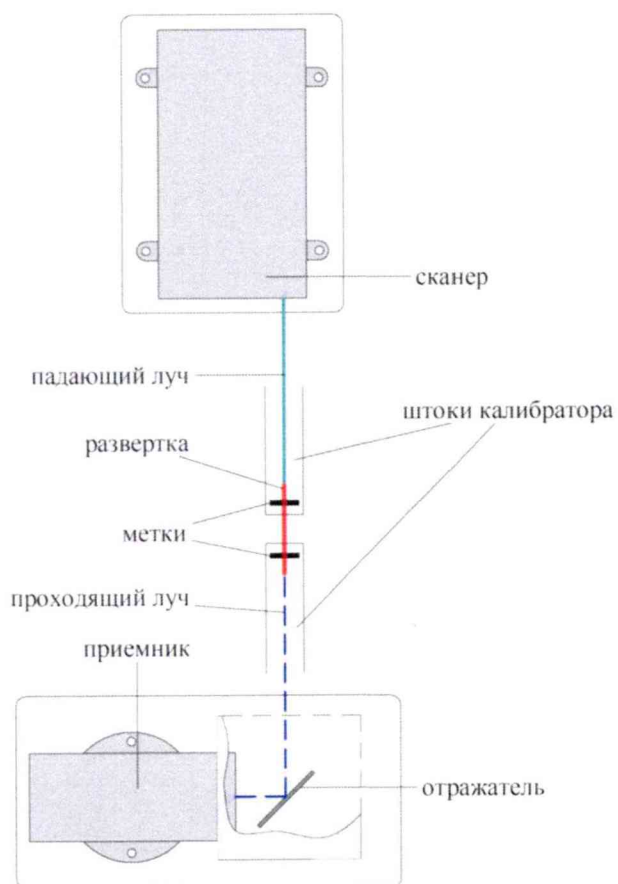


Рисунок 4 – Модификации для измерений «на просвет»

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(рекомендуемое)

Схема поверки измерителя с применением системы измерительной лазерной

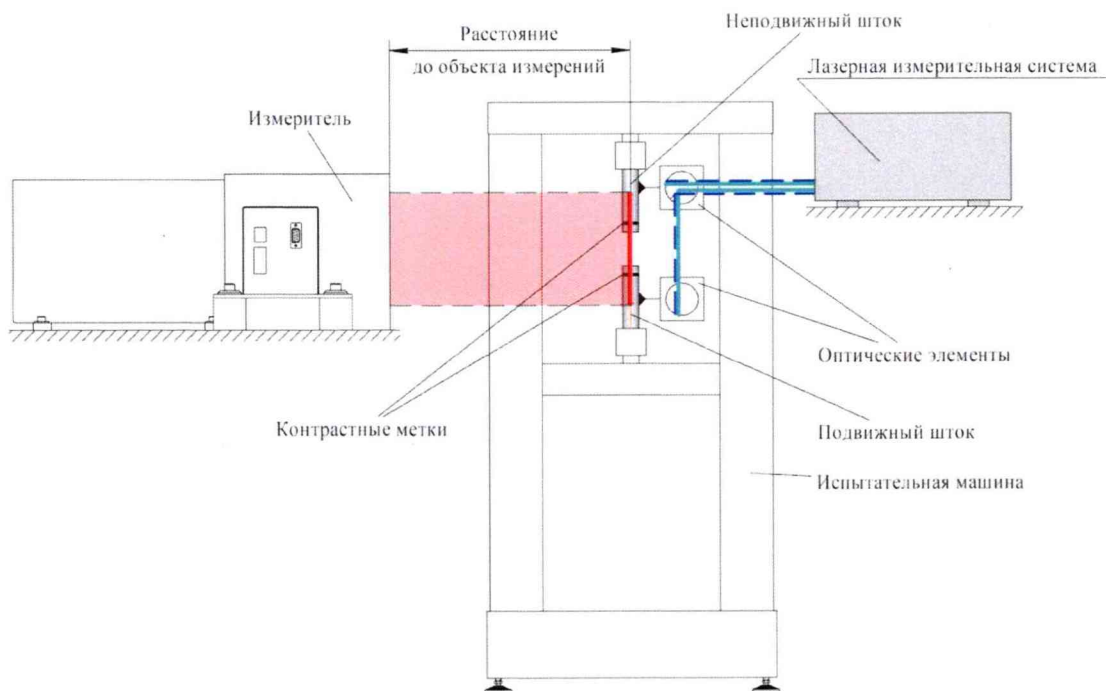


Рисунок 1 – Модификации для измерений «на отражение»

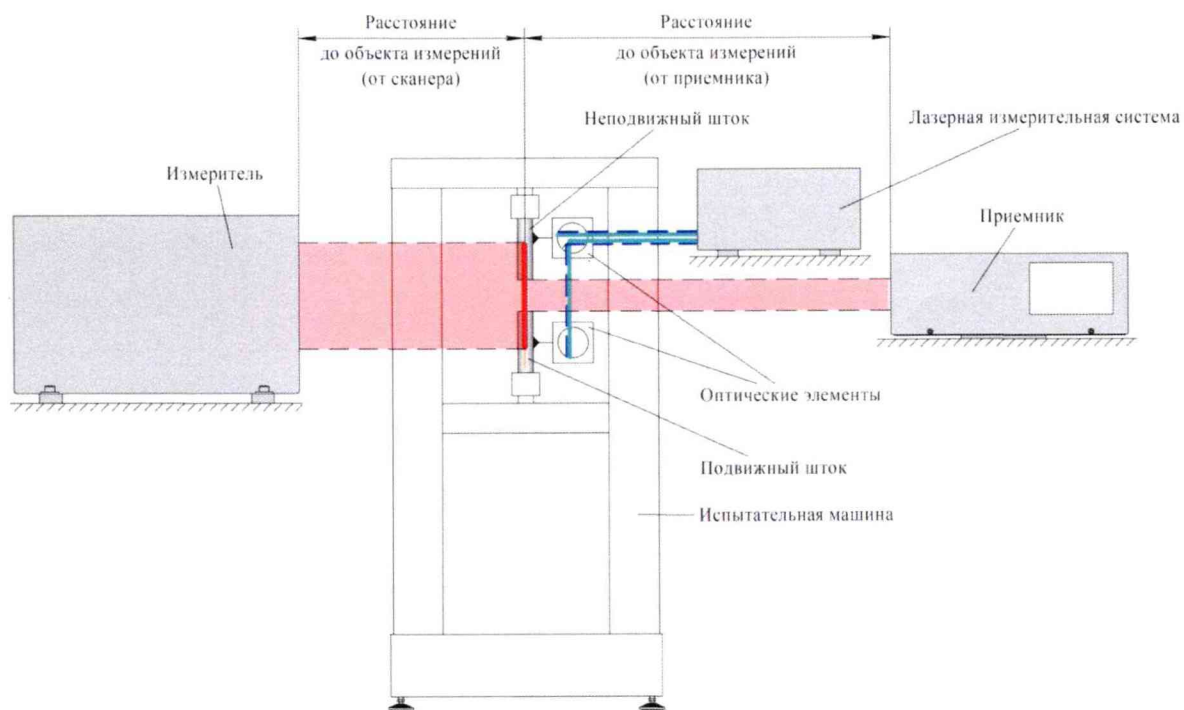


Рисунок 2 – Модификации для измерений «на просвет»