



**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ Саров**

607188, Россия,
Нижегородская область,
г. Саров, ул. Димитрова, д.12
тел. (83130) 78626, 78551
факс (83130) 78708

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦИ СИ, главный
метролог ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»


В.К. Дарымов

2019



Государственная система обеспечения единства измерений


**СТЕНДЫ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ
ИТ24**

Методика поверки

ИТ24 МП

Содержание

1	Операции поверки	5
2	Средства поверки	5
3	Требования безопасности	6
4	Условия поверки	6
5	Подготовка к поверке	6
6	Проведение поверки и обработка результатов измерений	7
6.1	Внешний осмотр	7
1.2	Опробование	7
1.3	Проверка наибольшего значения перемещения (хода) держателя образца ...	8
6.4	Проверка пределов допускаемого отклонения от параллельности рабочей плоскости образца и оси направляющей при движении образца в диапазоне воспроизводимых линейных перемещений.....	9
6.5	Проверка диапазона воспроизводимых линейных перемещений и пределов допускаемой абсолютной погрешности станда.....	10
7	Оформление результатов поверки	11
Приложение А (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте настоящей методики поверки		12
Приложение Б (справочное) Расчет пределов допускаемой абсолютной погрешности станда.....		13

Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Подп. и дата			
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИТ24 МП			
	Разраб.	Кузнецов			01.02.19	Стенд линейных перемещений ИТ24	Лит.	С.	Страниц
	Пров.	Поткин			01.02.19		3	15	
	Нач. отд.					ООО «НПП ИТ»			
	Н. контр.	Созник			01.02.19				
	Утв.	Поткин			01.02.19	Методика поверки			

Методика поверки (далее – МП) распространяется на стенды линейных перемещений ИТ24 (далее – стенды), выпускаемые по техническим условиям ТБРС.401131.001 ТУ, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Стенды предназначены для воспроизведения линейных перемещений в диапазоне от 0 до 100 мм при контроле метрологических характеристик датчиков токовых реальных линейных (далее – ДТЛ).

Настоящая МП разработана в соответствии с требованиями РМГ 51.

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте настоящей МП, приведен в приложении А.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

С.	ИТ24 МП					
4		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1 Операции поверки

1.1 Стенды подвергают первичной и периодической поверкам в соответствии с таблицей 1. Первичной поверке подвергают стенды при выпуске из производства и после ремонта.

Таблица 1 – Перечень операций при поверке

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Проверка наибольшего значения перемещения (хода) держателя образца	6.3	да	да
4 Проверка пределов допускаемого отклонения от параллельности рабочей плоскости образца и оси направляющей при движении образца в диапазоне воспроизводимых линейных перемещений	6.4	да	да
5 Проверка диапазона воспроизводимых линейных перемещений и пределов допускаемой абсолютной погрешности стенда	6.5	да	да

1.2 При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшую поверку не проводят, и результаты оформляют в соответствии с 7.2.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют эталоны и средства измерений (СИ), приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень эталонов и СИ, применяемых при поверке

Требуемая характеристика	Наименование эталона, СИ	Основные метрологические характеристики эталона, СИ
Перемещение (ход) держателя образца не менее 140 мм	Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,1 (регистрационный № 32108-14)	Диапазон от 0 до 250 мм; КТ 2; ПГ $\pm 0,10$ мм
Отклонение от параллельности рабочей плоскости образца и оси направляющей $\pm 0,050$ мм	Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм ИЧ 50 ТУ 3942-014-02952377-2016 (регистрационный № 67908-17)	Диапазон от 0 до 50 мм; КТ 1; ПГ $\pm 0,040$ мм
Диапазон воспроизводимых линейных перемещений от 0 до 100 мм, абсолютная погрешность стенда $\pm 0,1$ мм в поддиапазоне от 0 до 50 мм включ. и $\pm 0,2$ мм в поддиапазоне св. 50 до 100 мм включ.	Прибор для поверки индикаторов ППИ-50 (регистрационный № 48167-11)	Диапазон от 0 до 50 мм; Р 4; ПГ $\pm (3+0,1L)$ мкм

					ИТ24 МП	с.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

2.2 Для контроля условий поверки применяют СИ, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень СИ, применяемых для контроля условий поверки

Требуемая характеристика (условия поверки)	Наименование СИ	Основные метрологические характеристики СИ
Температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С	Гигрометр психрометрический ВИТ-2	ПГ $\pm 0,2$ °С
Относительная влажность воздуха от 30 до 80 %		ПГ ± 6 %
Атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа	Барометр-анероид БАММ-1	ПГ ± 200 Па
Напряжение питающей сети (220 ± 22) В	Мультиметр 34401А	ПГ $\pm 0,64$ В
Частота питающей сети (50 ± 1) Гц		ПГ $\pm 0,001$ Гц

2.3 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие требуемые диапазоны и точность измерений.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки выполняют все требования безопасности, указанные в руководствах по эксплуатации (РЭ) на стенд, эталоны и СИ.

3.2 К работе со стендом допускают персонал, ознакомившейся с РЭ на стенд, эталоны, СИ и прошедший инструктаж по технике безопасности.

3.3 При выполнении работ с прибором для проверки индикаторов ППИ-50 (при поверке индикаторов часового типа с ценой деления 0,01 мм ИЧ 50 (далее – индикатор) из комплекта стенда) руководствуются «Правилами устройства электроустановок» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

4 Условия поверки

При проведении поверки датчика соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки стенд выдерживают не менее 3 ч при температуре, приведенной в 4.

5.2 Прибор для проверки индикаторов ППИ-50 перед поверкой индикаторов из комплекта стенда включают и прогревают не менее 0,5 ч.

с.	ИТ24 МП				
6		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
					Дата

6 Проведение поверки и обработка результатов измерений

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре станда проверяют:

- комплектность станда;
- целостность станда и его составных частей;
- состояние поверхностей (отсутствие вмятин, царапин, ржавчины, задиров);
- наличие маркировки;
- наличие паспорта.

6.2 Опробование

6.2.1 Индикаторы из комплекта станда устанавливают на станд в соответствии с рисунком 1. Наконечники измерительных стержней обоих индикаторов упирают (с минимальным натягом) в центры (или близко к центрам) окружностей, нанесенных на противоположных поверхностях уголка, установленного в середине диапазона воспроизводимых линейных перемещений.

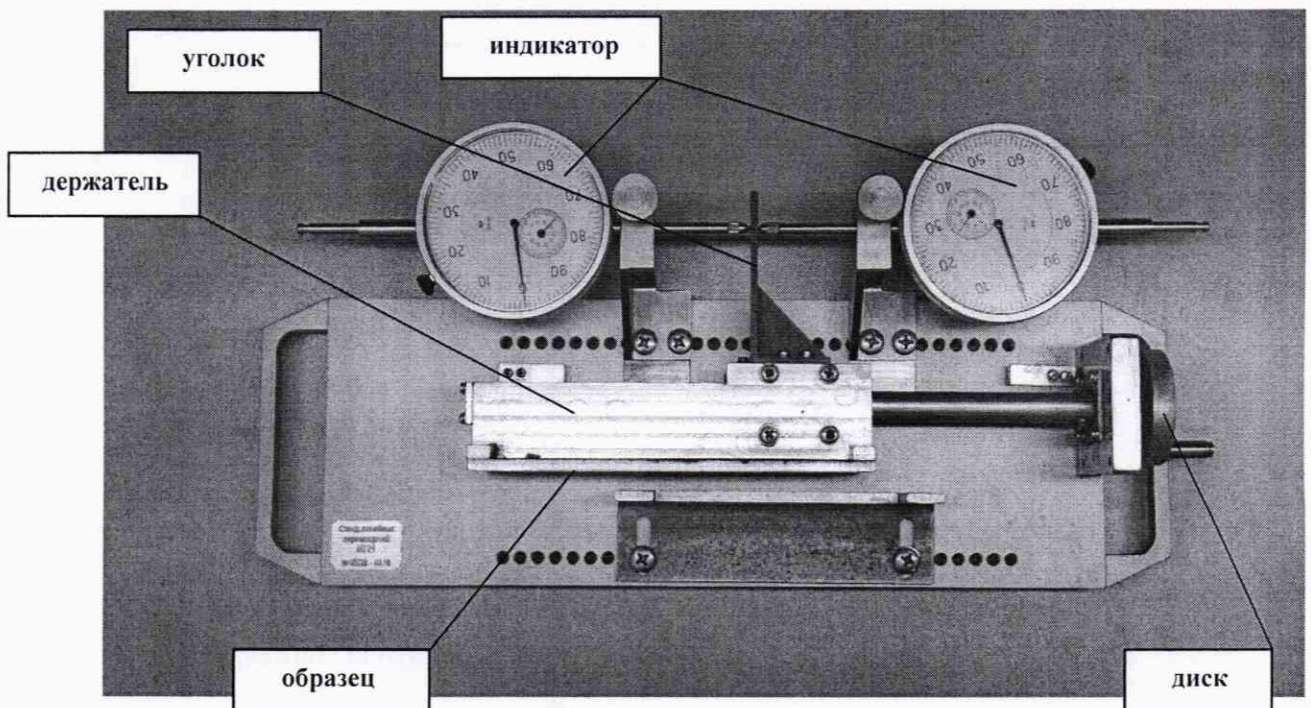


Рисунок 1 – Общий вид станда

6.2.2 Опробование станда проводят путем перемещения держателя образца по рельсу направляющей с помощью ручки диска. Держатель должен перемещаться плавно, без заеданий и остановок.

6.2.3 Проверяют свободное движение измерительных стержней индикаторов (не должно ощущаться трения стержня). При перемещении наконечник измерительного стержня не должен выходить за диаметр окружности, нанесенной на поверхности уголка.

					ИТ24 МП	с.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

6.3 Проверка наибольшего значения перемещения (хода) держателя образца

6.3.1 В соответствии с рисунком 2 держатель (1), вращая диск (8), выставляют вплотную к упору (11(I)).

6.3.2 Расстояние от держателя до края опоры L_0 , мм, измеряют с помощью штангенциркуля ШЦ-II-250-0,1.

6.3.3 Держатель выставляют вплотную к упору (11(II)).

6.3.4 Расстояние от держателя до края опоры L , мм, измеряют с помощью штангенциркуля ШЦ-II-250-0,1.

6.3.5 Наибольшее значение перемещения (ход) держателя L_{max} , мм, вычисляют по формуле

$$L_{max} = L - L_0. \quad (1)$$

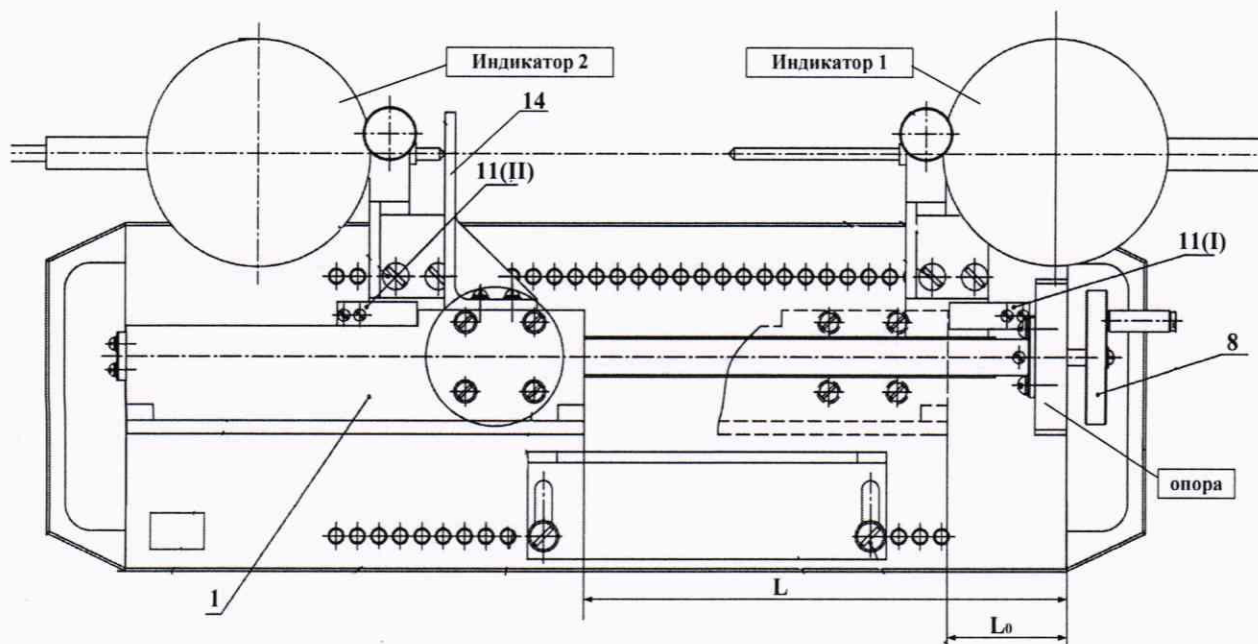


Рисунок 2 – Проверка наибольшего значения перемещения (хода) держателя образца

6.3.6 Операции по 6.3.1-6.3.4 выполняют не менее трех раз.

6.3.7 Среднее арифметическое значение хода держателя образца $L_{max_{cp}}$, мм, рассчитывают по формуле

$$L_{max_{cp}} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 L_{max_i}, \quad (2)$$

где i – порядковый номер измерений.

6.3.8 Стенд признают годным, если наибольшее значение перемещения (хода) держателя образца $L_{max_{cp}}$ не менее 140 мм.

С.	ИТ24 МП				
8		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
					Дата

6.4 Проверка пределов допускаемого отклонения от параллельности рабочей плоскости образца и оси направляющей при движении образца в диапазоне воспроизводимых линейных перемещений

6.4.1 В соответствии с рисунком 2 держатель (1), вращая диск (8), выставляют вплотную к упору (11(II)).

6.4.2 В соответствии с рисунком 3 индикатор часового типа ИЧ 50 устанавливают на уголок (15) и закрепляют винтом (13) так, чтобы наконечник измерительного стержня индикатора упирался в поверхность В образца (20) на расстоянии (1 – 2) мм от торца образца. Шкалу индикатора выставляют на «0» по большой стрелке.

6.4.3 В таблицу 4 заносят показания шкалы индикатора $\Delta_0 = 0$ мкм при положении держателя на расстоянии $L_0 = 0$ мм от упора (11(II)).

6.4.4 Вращая диск (8) по часовой стрелке, держатель (1) выставляют на расстоянии 10 мм от упора (11(II)) с помощью штангенциркуля ШЦ-II-250-0,1.

6.4.5 В таблицу 4 заносят показания шкалы индикатора Δ_1 , мкм, при положении держателя на расстоянии $L_1 = 10$ мм от упора (11(II)).

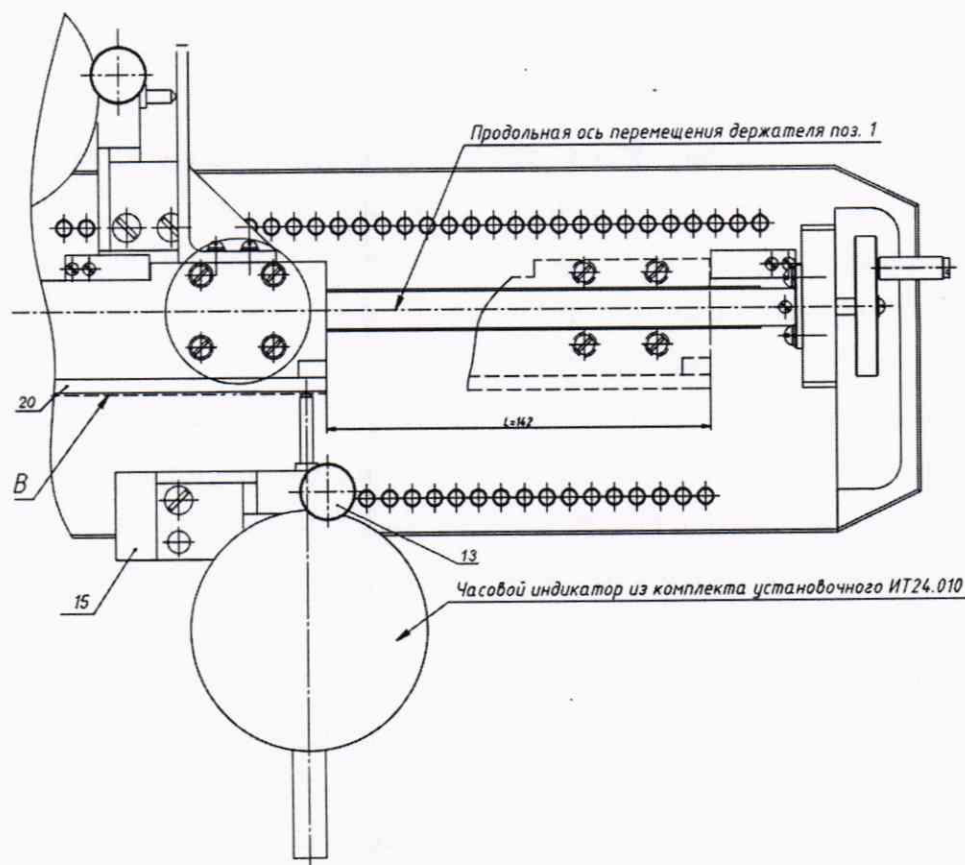


Рисунок 2 – Проверка пределов допускаемого отклонения от параллельности рабочей плоскости образца и оси направляющей при движении образца в диапазоне воспроизводимых линейных перемещений

					ИТ24 МП	с.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

6.4.6 Операции 6.4.4 – 6.4.5 повторяют поочерёдно при положении держателя (1) на расстоянии 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 130, 140 мм от упора (11(II)).

6.4.7 В таблицу 4 записывают показания шкалы индикатора $\Delta_2, \Delta_3, \Delta_4, \Delta_5, \Delta_6, \Delta_7, \Delta_8, \Delta_9, \Delta_{10}, \Delta_{11}, \Delta_{12}, \Delta_{13}, \Delta_{14}$, мкм.

Таблица 4 – Показания шкалы индикатора в зависимости от положения держателя

L_i , мм	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Δ_i , мкм															

6.4.8 Наибольшее отклонение от параллельности рабочей плоскости образца и оси направляющей при движении образца в диапазоне воспроизводимых линейных перемещений Δ_n , мкм, вычисляют по формуле

$$\Delta_n = \Delta_0 - \Delta_{max}, \quad (3)$$

где Δ_0 – показания индикатора по 6.4.3, мкм;

Δ_{max} – наибольшее значение отклонения Δ_i от Δ_0 из таблицы 4, мкм.

6.4.9 Стенд признают годным, если наибольшее отклонение от параллельности рабочей плоскости образца и оси направляющей при движении образца в диапазоне воспроизводимых линейных перемещений находится в пределах ± 50 мкм.

6.5 Проверка диапазона воспроизводимых линейных перемещений и пределов допускаемой абсолютной погрешности стенда

6.5.1 Проверить наличие, класс точности (пределы допускаемой погрешности должны быть не хуже $\pm 0,040$ мм) и срок действия свидетельств о поверке индикаторов из комплекта поставки стенда. Либо провести внеочередную поверку индикаторов по документу ИЧ 50.000 ПС «Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм ИЧ 50. Паспорт», раздел 6 «Методика поверки».

6.5.2 После поверки индикаторы устанавливают на стенд в соответствии с рисунком 1. Наконечники измерительных стержней обоих индикаторов упирают (с минимальным натягом) в центры (или близко к центрам) окружностей, нанесенных на противоположных поверхностях уголка, установленного в середине диапазона воспроизводимых линейных перемещений.

6.5.3 Шкалы индикаторов выставляют на «0».

6.5.4 Вращая диск по часовой стрелке, уголок перемещают из середины в начало диапазона воспроизводимых линейных перемещений, при этом наконечник измерительного стержня правого индикатора должен пройти расстояние от 0 до 50 мм, пройти метку «50 мм» по шкале индикатора, и только потом упереться в ограничитель. При перемещении наконечник измерительного стержня не должен выходить за диаметр окружности, нанесенной на поверхности уголка.

с.	ИТ24 МП				
10		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
					Дата

6.5.5 Вращая диск против часовой стрелки, уголок перемещают из начала в середину диапазона воспроизводимых линейных перемещений, при этом наконечник измерительного стержня правого индикатора не должен выходить за диаметр окружности, а стрелки обоих индикаторов должны вернуться на «0».

6.5.6 Вращая диск против часовой стрелки, уголок перемещают из середины в конец диапазона воспроизводимых линейных перемещений. При этом наконечник измерительного стержня левого индикатора должен пройти расстояние от 0 до 50 мм не выходя за диаметр окружности, пройти метку «50 мм», и только потом упереться в ограничитель.

6.5.7 Вращая диск по часовой стрелке, уголок перемещают из конца в середину диапазона воспроизводимых линейных перемещений, при этом наконечник измерительного стержня не должен выходить за диаметр окружности, а стрелки обоих индикаторов должны вернуться на «0».

6.5.8 Стенд признают годным, если:

- наконечники измерительных стержней обоих индикаторов перемещаются на расстояние более 50 мм, т.е. стенд воспроизводит линейное перемещение от 0 до 100 мм;

- на всем диапазоне воспроизводимых линейных перемещений наконечники измерительных стержней обоих индикаторов не выходят за диаметры окружностей, нанесенных на противоположных поверхностях уголка, а индикаторы из комплекта стенда признаны годными в результате поверки по 6.5.1 и имеют действующие свидетельства о поверке. Т.е. погрешность стенда находится в пределах $\pm 0,1$ мм в поддиапазоне от 0 до 50 мм включительно и $\pm 0,2$ мм в поддиапазоне свыше 50 до 100 мм включительно.

Примечание – Расчет пределов допускаемой абсолютной погрешности стенда приведен в приложении Б.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки стенда удостоверяют свидетельством о поверке и (или) записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки и, при необходимости (при проведении внеочередной поверки индикаторов ИЧ50 из комплекта поставки стенда), свидетельствами о поверке индикаторов ИЧ 50.

7.2 На стенд, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, выдают извещение о непригодности с указанием причин. Стенд к дальнейшей эксплуатации не допускают.

					ИТ24 МП	С.
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте настоящей методики поверки

Обозначения	Наименование
ИЧ 50.000 ПС	Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм ИЧ 50. Паспорт (раздел 6 «Методика поверки»)
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
Утверждены приказом Минтруда России № 328н от 23 июля 2013 года	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
РМГ 51-2002	Рекомендации по межгосударственной стандартизации. ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения
ТБРС.401131.001 ТУ	Стенд линейных перемещений ИТ24. Технические условия
ТУ 3942-014-02952377-2016	Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм ИЧ 50. Технические условия

с.	ИТ24 МП					
12		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение Б (справочное)

Расчет пределов допускаемой абсолютной погрешности станда

Б.1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности станда $\Delta_{\text{станд}}$, мм, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{станд}} = \pm \left((\Delta_{\text{ИЧ}} + \Delta_{\text{ИЧ}_{\leftrightarrow}}) \cdot n + \Delta_{\text{обр}_{\leftrightarrow}} \right), \quad (\text{Б. 1})$$

где $\Delta_{\text{ИЧ}}$ – составляющая погрешности станда, обусловленная погрешностью используемого индикатора часового типа ИЧ 50, $\pm 0,040$ мм (КТ 1) или $\pm 0,025$ мм (КТ 0);

$\Delta_{\text{ИЧ}_{\leftrightarrow}}$ – составляющая погрешности станда, обусловленная отклонением от параллельности оси измерительного стержня индикатора и оси направляющей держателя образца при движении образца в поддиапазоне воспроизводимых линейных перемещений от 0 до 50 мм, мм;

$\Delta_{\text{обр}_{\leftrightarrow}}$ – составляющая погрешности станда, обусловленная отклонением от параллельности рабочей плоскости образца и оси направляющей держателя образца при движении образца в диапазоне воспроизводимых линейных перемещений от 0 до 100 мм, мм;

n – количество используемых индикаторов, $n = 1$ (для поддиапазона воспроизводимых линейных перемещений от 0 до 50 мм включ.), $n = 2$ (для поддиапазона воспроизводимых линейных перемещений св. 50 до 100 мм).

Б.2 В соответствии с рисунком Б.1 составляющую погрешности станда $\Delta_{\text{ИЧ}_{\leftrightarrow}}$ рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{ИЧ}_{\leftrightarrow}} = L - L_x = L - \sqrt{L^2 - \frac{d^2}{4}} = 0,060 \text{ мм}, \quad (\text{Б. 2})$$

где L – верхний предел измерений индикатора, 50 мм;

d – диаметр окружности, нанесенной на противоположных сторонах уголка, в который упираются наконечники измерительных стержней индикаторов, 4,9 мм.

Б.3 В соответствии с рисунком Б.1 составляющую погрешности станда $\Delta_{\text{обр}_{\leftrightarrow}}$ рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{обр}_{\leftrightarrow}} = L - L_x = L - \sqrt{L^2 - \Delta_{\perp}^2} = 0,000125 \text{ мм}, \quad (\text{Б. 3})$$

где L – верхний предел измерений станда, 100 мм;

Δ_{\perp} – предел допускаемого отклонения от параллельности рабочей плоскости образца и оси направляющей при движении образца в диапазоне воспроизводимых линейных перемещений, 0,05 мм.

Примечание – Поскольку составляющая погрешности станда $\Delta_{\text{обр}_{\leftrightarrow}}$ значительно меньше двух других составляющих, она не влияет на результат и может не учитываться.

					ИТ24 МП	с.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

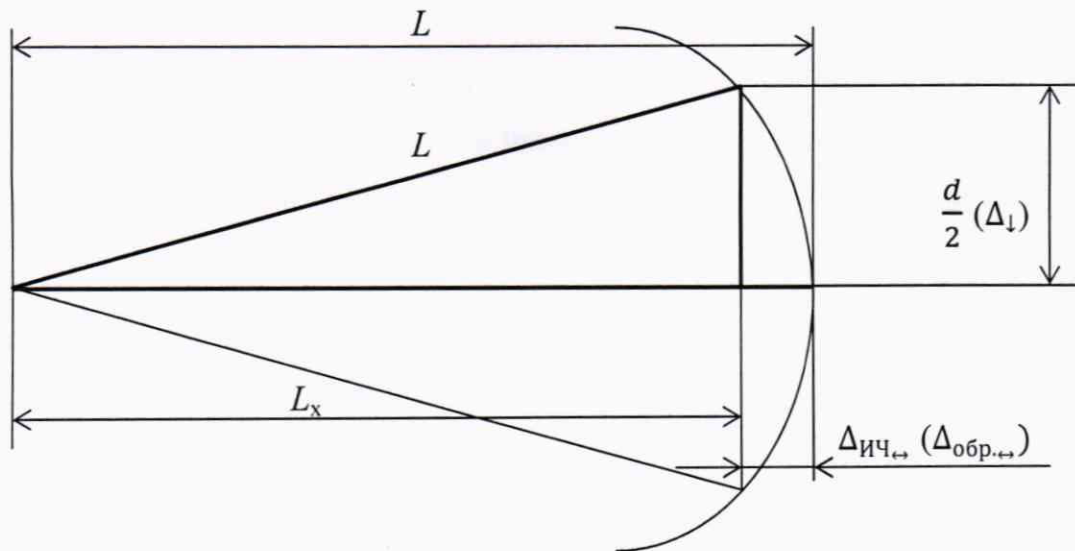


Рисунок Б.1 – Схема для расчета $\Delta_{ИЧ↔}$ и $\Delta_{обр↔}$

Б.4 Подставляя полученное значение по (Б.2) и наибольший допускаемый предел погрешности индикатора (для класса точности 1) по Б.1 в формулу (Б.1) получают следующие пределы допускаемой абсолютной погрешности стенда $\Delta_{стенд}$:

$\pm 0,1$ мм в поддиапазоне воспроизводимых линейных перемещений от 0 до 50 мм включ.;

$\pm 0,2$ мм в поддиапазоне воспроизводимых линейных перемещений св. 50 до 100 мм включ.

с.	ИТ24 МП					
14		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера страниц				Всего страниц в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					