



607190, Нижегородская область,
г. Саров, ул. Димитрова, д.12.
тел. (83130) 78626, 78551
факс (83130) 78708,
e-mail: it@unim.ru,
http: www.unim.ru, www.mtels.ru

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

УТВЕРЖДАЮ

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


_____ В.Н. Щеглов
 _____ 01 _____ 2015

**СТЕНД ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ
ИТ21**

Методика поверки

ИТ21 МП

Методика поверки (МП) распространяется на стенды линейных перемещений ИТ21 (далее по тексту – стенды), выпускаемые по ТУ 4381-001-43027096-2008, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Стенды предназначены для поверки преобразователей токовихревых (ПТВ) в комплекте с датчиками токовихревыми ИТ12.30.000 (далее по тексту – датчики).

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 стенда – 12 месяцев.

С.	ИТ21 МП					
4		Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Стенд 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

№ п/п	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 диапазона и пределов основной абсолютной погрешности задания линейных перемещений (погрешности микрометра)	6.3	да	да
4	Проверка отклонения от перпендикулярности оси отверстия для установки поверяемого датчика (калибра, штанги) к рабочей поверхности образца (угла наклона)	6.4	да	нет

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 основные средства измерений (СИ) и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень основных СИ и вспомогательного оборудования

Требуемые характеристики	Наименование СИ	Разряд (Р), класс точности (КТ) погрешность (ПГ)	Количество
Диапазон линейных перемещений от 0 до 15 мм, пределы основной абсолютной погрешности задания линейных перемещений ± 5 мкм, отклонение от перпендикулярности оси отверстия для установки поверяемого датчика (калибра, штанги) к рабочей поверхности образца (угол наклона) не более 12'	набор концевых плоскопараллельных меры длины Н1 ГОСТ 9038	КТ 1, Р 3 по ГОСТ Р 8.763	1
	штанга ИТ21.006-XX	из комплекта поставки	1
	калибр ИТ21.005-XX	из комплекта поставки	1
	гайка ИТ21.XXX	из комплекта поставки	2

					ИТ21 МП	С.
						5
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

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

Таблица 3 – Перечень СИ, применяемых для контроля условий поверки

№	Требуемые характеристики (условия поверки)	Наименование СИ	Пределы допускаемой погрешности (ПГ)
1	Температура окружающего воздуха (23 ± 10) °С	Гигрометр психрометрический ВИТ-2	ПГ $\pm 0,2$ °С
2	Относительная влажность воздуха от 30 до 80 %		ПГ ± 6 %
3	Атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа	Барометр-анероид БАММ-1	ПГ ± 200 Па

2.3 Все применяемые СИ должны быть поверены по ПР 50.2.006 и иметь соответствующий документ (свидетельство).

2.4 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, эталонные и вспомогательные СИ.

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

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки стенда соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 10) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением испытаний стенд, набор концевых мер, калибр, штангу и гайки промывают спиртом ГОСТ 18300 или ацетоном ГОСТ 2768, протирают чистой салфеткой и выдерживают в помещении, где проводят испытания, на металлической поверхности в течение часа или в открытой таре не менее трёх часов.

Примечание – При испытаниях концевые меры следует брать руками через теплоизоляционные прокладки (салфетки).

С.	ИТ21 МП					
6		Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

6.1 Внешний осмотр

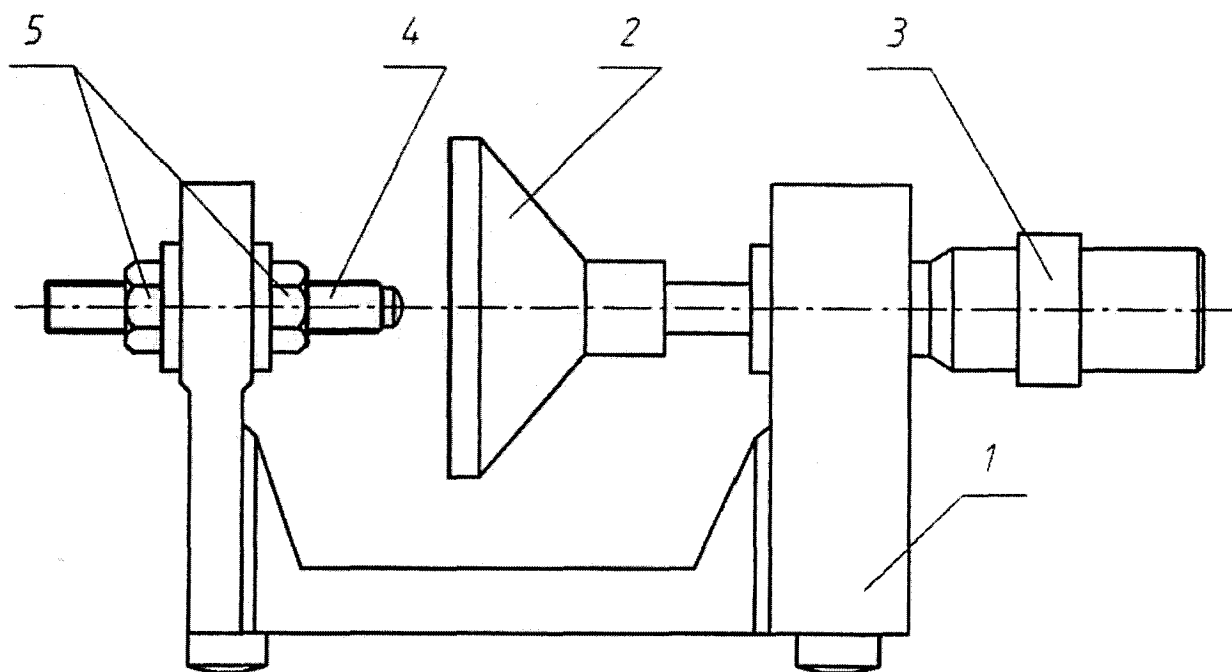
Провести внешний осмотр станда, при этом наружные поверхности деталей не должны иметь механических повреждений, влияющих на эксплуатационные качества станда (вмятины, заусенцы, ржавчина, забоины).

6.2 Опробование

Провести опробование станда. Микрометрический винт микрометра при вращении его за трещотку должен легко и плавно перемещать образец в пределах диапазона линейных перемещений по шкале микрометра, при этом не должно ощущаться трения барабана о стембель. При повороте свободного (без упора) микрометрического винта не должно наблюдаться проскальзывания трещотки.

6.3 Проверка диапазона и пределов основной абсолютной погрешности задания линейных перемещений

6.3.1 Собрать схему проверки диапазона и пределов основной абсолютной погрешности задания линейных перемещений, приведенную на рисунке 1.



- 1 – станд линейных перемещений ИТ21-XXX;
- 2 – образец станда;
- 3 – микрометр станда;
- 4 – штанга ИТ21.006-XX;
- 5 – гайка ИТ21.ХХХ

Рисунок 1 – Схема проверки диапазона и пределов основной абсолютной погрешности задания линейных перемещений

					ИТ21 МП	С.
						7
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

6.3.2 Установить образец (2) в положение, соответствующее $(10 \pm 0,5)$ мм по шкале микрометра (3).

6.3.3 Установить штангу (4) в упор к образцу (2). Зафиксировать штангу с помощью двух гаек (5).

6.3.4 Вращением микрометра (3) добиться соприкосновения образца (2) и штанги (4) (без усилия – по срабатыванию трещотки). Записать показания шкалы микрометра L_{01} , мм, в таблицу 4.

6.3.5 Выполнить операцию по 6.3.4 не менее трех раз.

Таблица 4 – Основная абсолютная погрешность задания линейных перемещений

L_{Mi} , мм	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
L_{i1} , мм																
L_{i2} , мм																
L_{i3} , мм																
L_{icp} , мм																
Δ_{0i} , мм																

Продолжение таблицы 4

L_{Mi} , мм	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0
L_{i1} , мм															
L_{i2} , мм															
L_{i3} , мм															
L_{icp} , мм															
Δ_{0i} , мм															

6.3.6 Установить между штангой (4) и образцом (2) концевую меру 0,5 мм из набора № 1. Вращением микрометра (3) добиться соприкосновения штанги, концевой меры и образца (без усилия – по срабатыванию трещотки). Записать показания шкалы микрометра L_{i1} , мм, в таблицу 4.

6.3.7 Выполнить операцию по 6.3.6 не менее трех раз.

6.3.8 Выполнить операции по 6.3.6 – 6.3.7, задавая поочередно с помощью концевых мер значения линейного перемещения L_{Mi} от 1,0 до 15,0 мм с шагом 0,5 мм. Записать все показания шкалы микрометра L_i , мм, в таблицу 4.

6.3.9 Рассчитать среднеарифметическое значение показаний шкалы микрометра L_{icp} , мм, для каждой концевой меры по формуле (1) и записать в таблицу 4

$$L_{icp} = \frac{\sum_{n=1}^3 L_{in}}{3}, \quad (1)$$

где n – порядковый номер измерения.

С.	ИТ21 МП				
8		Изм	Лист	№ докум	Подп.
					Дата

6.3.10 Рассчитать основную абсолютную погрешность задания линейных перемещений Δ_{0i} , мкм, для каждого значения шкалы микрометра по формуле (2) и записать в таблицу 4

$$\Delta_{0i} = ((L_{i\text{ср.}} - L_{0\text{ср.}}) - L_{Mi}) \cdot 1000, \quad (2)$$

где $L_{i\text{ср.}}$ – среднеарифметическое значение показаний шкалы микрометра из таблицы 4, мм;

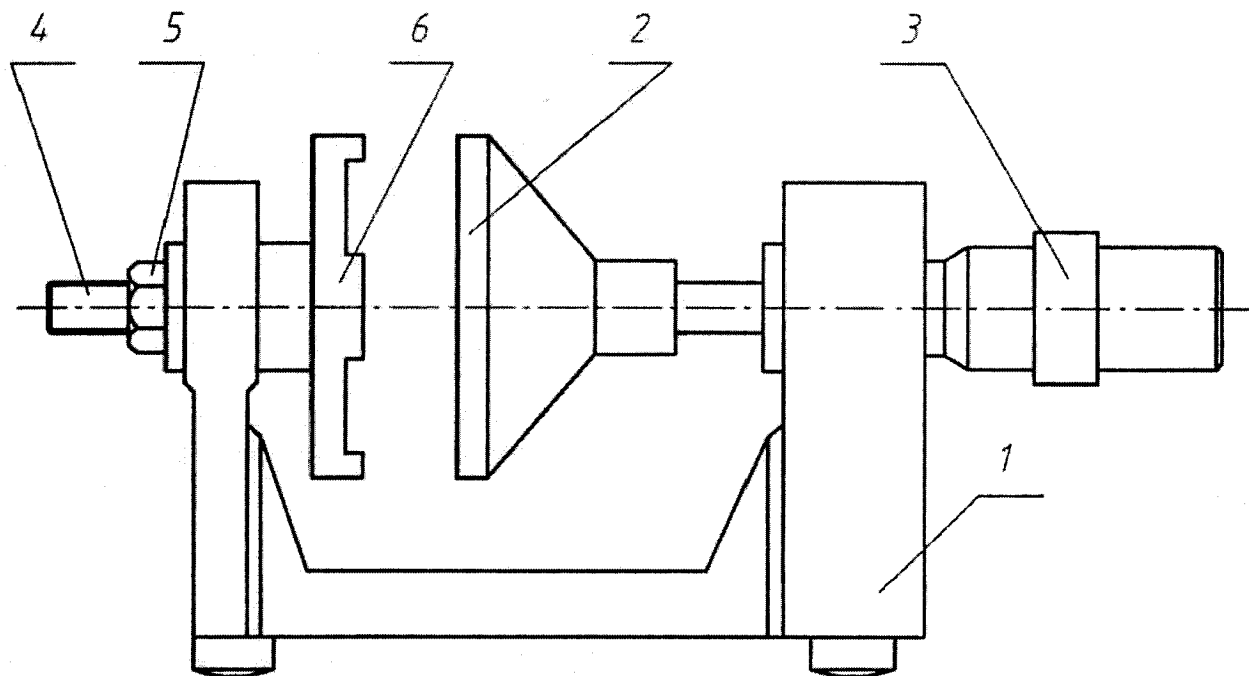
$L_{0\text{ср.}}$ – среднеарифметическое значение показаний шкалы микрометра из таблицы 4 для нулевого значения линейного перемещения, мм;

L_{Mi} – номинальное значение длины концевой меры из таблицы 4, мм.

6.3.11 Стенд считать выдержавшим проверку, если основная абсолютная погрешность задания линейных перемещений во всем диапазоне находится в пределах ± 5 мкм.

6.4 Проверка отклонения от перпендикулярности оси отверстия для установки поверяемого датчика (калибра, штанги) к рабочей поверхности образца

6.4.1 Собрать схему проверки отклонения от перпендикулярности оси отверстия для установки поверяемого датчика (калибра, штанги) к рабочей поверхности образца, приведенную на рисунке 2.



1 – стенд линейных перемещений ИТ21-XXX;

2 – образец станда;

3 – микрометр станда;

4 – штанга ИТ21.006-XX;

5 – гайка ИТ21.XXX;

6 – калибр ИТ21.005-XX

Рисунок 2 – Схема проверки отклонения от перпендикулярности оси отверстия для установки поверяемого датчика (калибра, штанги) к рабочей поверхности образца

					ИТ21 МП	С.
						9
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

6.4.2 Калибр (6) на штанге (4) установить на стенде (1), при этом выступы на калибре ориентировать в горизонтальном и вертикальном положении. Зафиксировать калибр с помощью гайки (5).

6.4.3 Вращением микрометра (3) добиться соприкосновения образца (2) и калибра (6) (без усилия – по срабатыванию трещотки). Записать показания шкалы микрометра L_0 , мм, в таблицу 5.

6.4.4 Установить поочередно между выступами на калибре (6) и рабочей поверхностью образца (2) концевую меру 0,5 мм из набора № 1 (без усилия – по срабатыванию трещотки). Записать в таблицу 5 показания шкалы микрометра (3) L_1, L_2, L_3 и L_4 , мм.

6.4.5 Выполнить операцию 6.4.4, задавая поочередно с помощью концевых мер значения линейного перемещения L_{Mi} от 1,1 до 15,0 мм с шагом 1,1 мм. Записать все показания шкалы микрометра L_i , мм, в таблицу 5.

6.4.6 Рассчитать измеренное значение линейного перемещения $L_{изм.i}$, мм, для каждого заданного линейного перемещения L_{Mi} на каждом выступе калибра по формуле (3) и записать в таблицу 5

$$L_{изм.i} = L_i - L_0, \quad (3)$$

где L_i – показания шкалы микрометра по 6.4.4 и 6.4.5, мм;

L_0 – показания шкалы микрометра по 6.4.3, мм.

Таблица 5 – Отклонение Δ_{\perp} , мкм, измеренного значения линейного перемещения $L_{изм.i}$ от заданного линейного перемещения L_{Mi} на каждом выступе калибра

L_{Mi}	0,5				1,1			2,2			3,3			4,4		
Номер выступа калибра	L_0 , мм	L_i , мм	$L_{\text{экл.}i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{изм.i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{изм.i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{изм.i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{\text{экл.}i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм
1																
2																
3																
4																

Продолжение таблицы 6

L_{Mi}	5,5			6,6			7,7			8,8			9,9		
Номер выступа калибра	L_i , мм	$L_{\text{экл.}i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{изм.i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{изм.i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{\text{экл.}i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{изм.i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм
1															
2															
3															
4															

С.	ИТ21 МП									
10						Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 6

L_{Mi}	11,0			12,1			13,2			14,3			15,0		
Номер выступа калибра	L_i , мм	$L_{изм.i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{изм.i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{изм.i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{изм.i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм	L_i , мм	$L_{изм.i}$, мм	$\Delta_{\perp i}$, мкм
1															
2															
3															
4															

6.4.7 Рассчитать отклонение $\Delta_{\perp i}$, мкм, измеренного значения линейного перемещения $L_{изм.i}$ от заданного линейного перемещения L_{Mi} на каждом выступе калибра по формуле (4) и записать в таблицу 5

$$\Delta_{\perp i} = (L_{изм.i} - L_{Mi}) \cdot 1000, \quad (4)$$

где $L_{изм.i}$ - измеренное значение линейного перемещения по 6.4.6, мм;

L_{Mi} - номинальное значение длины концевой меры по таблице 5, мм.

6.4.8 Ослабить гайку (5) и, повернув калибр вокруг оси поочередно на угол β , равный 90° , 120° , 180° и 240° , повторить операции по 6.4.3 – 6.4.7. Отсчет угла поворота β проводить от первоначального положения калибра по 6.4.2.

6.4.9 Отклонение от перпендикулярности оси отверстия для установки поверяемого датчика (калибра, штанги) к рабочей поверхности образца (угол наклона) α , в угловых минутах, определить через $tg\alpha$ по формуле

$$tg\alpha = \frac{\Delta_{\perp max}}{R_K}, \quad (5)$$

где $\Delta_{\perp max}$ - максимальное отклонение по 6.4.7, мкм;

R_K - радиус калибра (6), 27500 мкм.

6.4.10 Стенд считать выдержавшим проверку, если отклонение от перпендикулярности оси отверстия для установки поверяемого датчика (калибра, штанги) к рабочей поверхности образца не более $12'$.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки стенда оформляют свидетельством о поверке по форме приложения А ПР50.2.006, и на него (и в паспорт ИТ21 ПС при первичной поверке) наносят оттиск поверительного клейма.

7.2 Стенд, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к применению не допускают, на него выдают извещение о непригодности по форме приложения Б ПР50.2.006.

					ИТ21 МП		С.
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			11

Приложение А
(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте настоящего РЭ

Обозначения	Наименование	Ссылка в РЭ
ГОСТ 18300–87	Спирт этиловый ректификованный технический	5
ГОСТ 2768–84	Ацетон технический	5
ГОСТ 9038–90	Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия	2.1
ПР 50.2 006–94	Правила по метрологии. ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений	2.3, 7.1, 7.2
ТУ 7381-001-43027096-2008	Стенд линейных перемещений. Технические условия	Введение

С.	ИТ21 МП					
12		Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата