

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(ФГУП «УНИИМ»)**



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГУП «УНИИМ»

В.В.Казанцев

«06» сентября 2014 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи вихретоковые серии PR64xx/...

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 01-233-2014

**Екатеринбург
2014**

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА:

Федеральным государственным унитарным предприятием
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

2 ИСПОЛНИТЕЛИ:

Заведующий лабораторией 233 ФГУП «УНИИМ»
Старший инженер лаборатории 233 ФГУП «УНИИМ»

Шимолин Ю.Р.
Сафина Т.Н.

3 УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ»

« 08 » апреля 2014 г.

4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

Содержание

1	Область применения	4
2	Нормативные ссылки	4
3	Операции поверки	4
4	Средства поверки	4
5	Требования к квалификации поверителей	5
6	Требования безопасности	5
7	Условия поверки и подготовка к поверке	5
8	Проведение поверки	6
9	Оформление результатов поверки	8
	Приложение А - Форма протокола поверки	9

Государственная система обеспечения единства измерений.
Преобразователи вихретоковые серии PR64xx/...
Методика поверки.

МП 01-233-2014

Срок введения в действие « 08 » апреля 2014 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи вихретоковые серии PR64xx/... производства «Ergo GmbH», Германия, (далее по тексту – преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Преобразователи предназначены для измерений параметров относительной вибрации вала относительно корпуса, а также осевых перемещений валов.

1.3 Первичную поверку преобразователей производят перед вводом в эксплуатацию и после ремонта, периодическую поверку производят в процессе эксплуатации.

1.4 Интервал между поверками – два года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.019-80	ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия.
ПР 50.2.006-94	ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.
ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00)	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При поверке преобразователей выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	8.1
2 Опробование	8.2
3 Определение метрологических характеристик:	8.3
3.1 Определение диапазона измерений перемещения	8.3.1
3.2 Определение отклонения калибровочного коэффициента преобразования от номинального значения	8.3.2
3.3 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	8.3.3

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При поверке преобразователей применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические параметры
8.3.1, 8.3.2	Приспособление СП-10 с микрометрической головкой с ценой деления 0,01 мм, КТ2 по ГОСТ 6507-90. Вольтметр цифровой, основная погрешность $\pm 0,2\%$. Источник постоянного напряжения питания, $U_{\text{вых.}} = (24 \pm 0,1) \text{ В}$.
8.3.3	Приспособление СП50 (ВШПА.421412.164) для проверки амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) вихретоковых датчиков относительного виброперемещения. Генератор синусоидального напряжения, погрешность установки частоты $\pm 0,0025\%$. Вольтметр цифровой, основная погрешность $\pm 0,2\%$. Источник постоянного напряжения питания, $U_{\text{вых.}} = (24 \pm 0,1) \text{ В}$.

4.2 Допускается при поверке преобразователей применение средств поверки, не указанных в 4.1 настоящей методики поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик преобразователей с требуемой точностью.

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки, и изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки преобразователя к работе допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

6.2 При проведении поверки преобразователя необходимо соблюдать требования электробезопасности по ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.2.007.0 и ПОТ Р М-016 (РД 153-34.0-03.150), а также требования инструкций по охране труда и технике безопасности, действующих на предприятии, проводящем поверку преобразователя.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 20 до 30;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80.

Должны отсутствовать внешние источники вибрации, вызывающие изменения показаний преобразователя.

7.2 Перед проведением поверки преобразователь и средства поверки выдерживают в условиях по 7.1 не менее 2 часов.

7.3 Перед проведением поверки необходимо провести настройку преобразователя в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

7.4 При эксплуатации преобразователя вихретокового серии PR64xx\... может использоваться либо номинальный коэффициент преобразования, либо калибровочный коэффициент преобразования, полученный с применением диска, изготовленного из материала вала, для работы с которым предназначен этот преобразователь.

7.5 Для поверки вихретоковый преобразователь должен снабжаться диском из материала вала, для работы с которым предназначен этот преобразователь.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие комплектности и маркировки преобразователя требованиям паспорта, а также проверяют отсутствие механических повреждений корпусов вихретокового датчика PR64xx и преобразователя вихретокового сигнала CON, входящих в состав преобразователя.

8.1.2 Если требования 8.1.1 настоящей методики не выполняются, преобразователь признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.2 Опробование

8.2.1 Собирают схему, приведенную на рисунке 1.

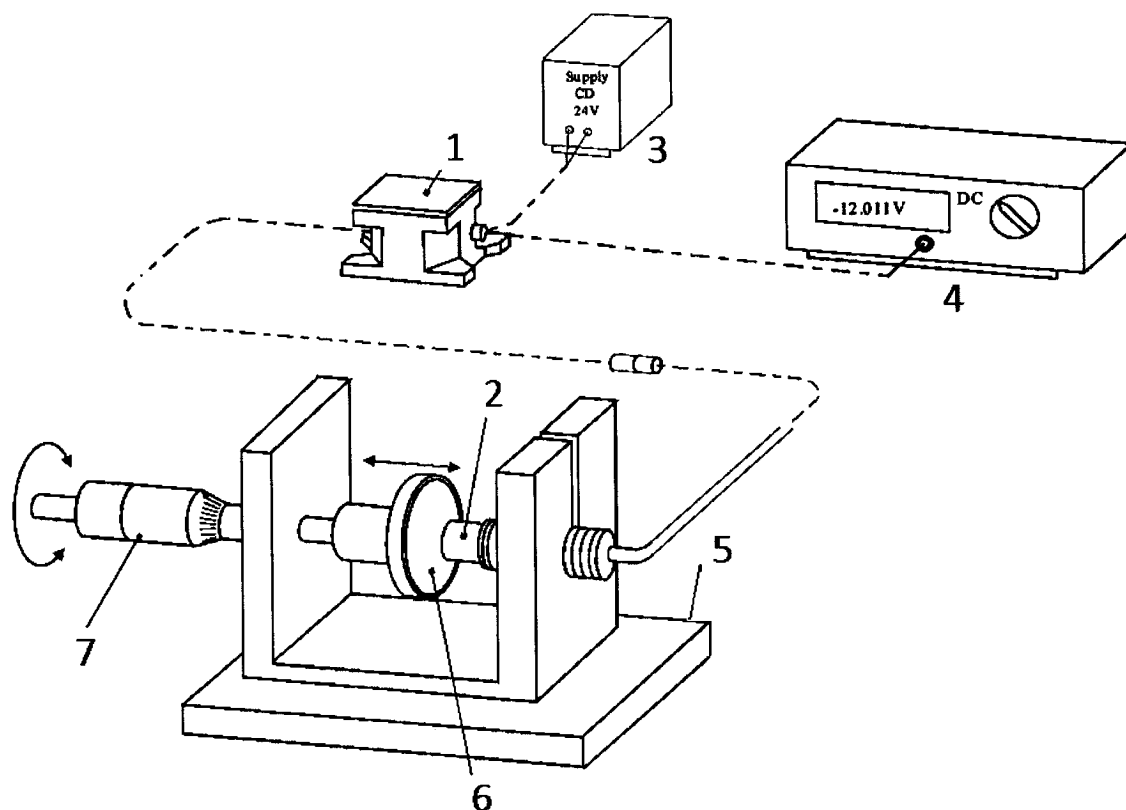


Рисунок 1 - Схема для проверки метрологических характеристик преобразователя

8.2.2 К преобразователю вихретокового сигнала CON... (1) подключают вихретоковый датчик (2), на преобразователь подают питание от источника постоянного напряжения 24 В (3). К выходным клеммам преобразователя подключают цифровой вольтметр (4), включенный в режиме измерения постоянного напряжения в диапазоне (0-24) В. Датчик устанавливают в приспособление с микрометрической головкой (5). Между датчиком и диском (6), изготовленным из материала вала, для работы с которым предназначен этот преобразователь, устанавливают первоначальный номинальный зазор между торцом датчика и диском (в соответствии с эксплуатационной документацией (ЭД)) при помощи микрометрического винта (7).

8.2.3 При опробовании проверяют работоспособность преобразователя. При перемещении диска относительно датчика значение выходного сигнала преобразователя, контролируемое при помощи вольтметра, должно изменяться.

8.2.4 Если при опробовании преобразователь не удовлетворяет требованиям 8.2.3, его признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение диапазона измерений перемещения

8.3.1.1 Задавая при помощи концевых мер расстояние от торца датчика до диска, проводят измерения выходного сигнала преобразователя при расстояниях, соответствующих нижнему и верхнему пределам диапазона измерений перемещений в статическом режиме. Значения выходного сигнала преобразователя в соответствующих точках должны быть близкими к граничным значениям диапазона выходного напряжения преобразователя.

8.3.2 Определение отклонения калибровочного коэффициента преобразования от номинального значения

8.3.2.1 Устанавливают первоначальный номинальный зазор между торцом датчика и диском (в соответствии с ЭД).

8.3.2.2 При помощи микрометрического винта перемещают диск в ту и другую сторону от номинального положения. Измерения выходного сигнала преобразователя проводят в точках, приблизительно равных 20; 40; 60; 80 и 100 % диапазона измерений. В каждой точке измеряют значения напряжения на выходе преобразователя при помощи вольтметра.

8.3.2.3 Значения коэффициента преобразования для каждой i -той точки вычисляют по формуле

$$K_{ki} = \frac{U_{\text{вых}(i)} - U_{\text{вых}(i-1)}}{S_i - S_{i-1}}, \quad (1)$$

где K_{ki} - i -тое значение коэффициента преобразования при i -том положении диска;

$U_{\text{вы}xi}$ - i -тое значение напряжения, полученное на выходе преобразователя, В;

S_i - i -тое значение перемещения, измеренное с помощью микрометрической головки, мм.

Полученные значения заносят в протокол поверки.

8.3.2.4 Значение калибровочного коэффициента преобразования вычисляют по формуле

$$K_k = \frac{\sum_{i=1}^n K_{ki}}{n}, \quad (2)$$

где K_k - значение калибровочного коэффициента преобразования;

n - число измерений.

8.3.2.5 Отклонение калибровочного коэффициента преобразования от номинального значения вычисляют по формуле

$$\delta = \frac{K_n - K_k}{K_k} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где K_n - номинальный коэффициент преобразования, указанный в ЭД на вихретоковый преобразователь;

K_k - значение калибровочного коэффициента преобразования.

8.3.2.6 Полученное значение отклонения калибровочного коэффициента преобразования от номинального не должно превышать значения, указанного в ЭД на преобразователь.

8.3.3 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

8.3.3.1 Собирают схему, приведенную на рисунке 2.

8.3.3.2 К преобразователю вихретокового сигнала CON... (1) подключают вихретоковый датчик (2), на преобразователь подают питание от источника постоянного напряжения 24 В (3). К выходным клеммам преобразователя подключают цифровой вольтметр (4), включенный в режиме измерения постоянного напряжения в диапазоне (0-24) В. Датчик устанавливают в приспособление СП50 (5) для проверки амплитудно-частотной характеристики вихретоковых датчиков относительного виброперемещения. Приспособление подключают к выходу генератора синусоидального напряжения (6).

8.3.3.3 Задавая частоту выходного напряжения генератора в диапазоне от 1 Гц до 20 кГц, в десяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону частот, включая точку 45 Гц, и сохраняя амплитуду сигнала неизменной, измеряют значения сигнала на выходе преобразователя. Результаты измерений заносят в протокол поверки.

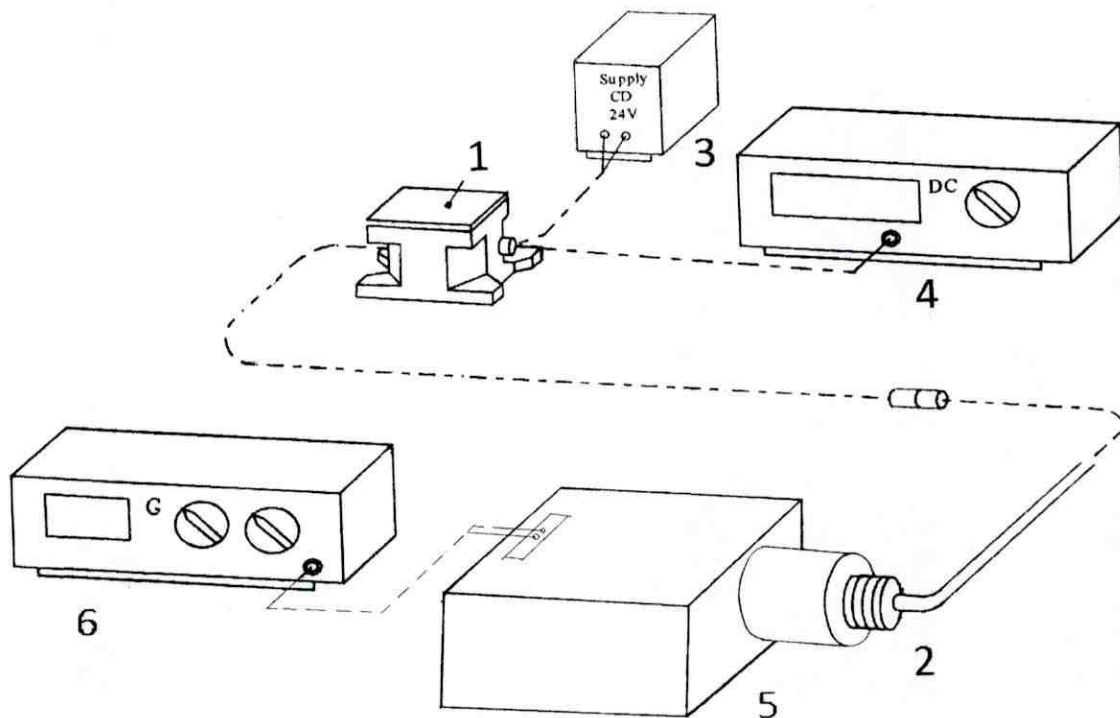


Рисунок 2 - Схема для проверки неравномерности АЧХ преобразователя

8.3.3.4 Значения неравномерности γ , дБ, амплитудно-частотной характеристики в каждой точке определяют по формуле

$$\gamma = 20 \cdot \lg \frac{U_i}{U_0}, \quad (5)$$

где U_i - значение напряжения, полученное по показаниям вольтметра на i -той частоте, В;
 U_0 - значение напряжения, полученное на базовой частоте 45 Гц, В.

8.3.3.5 Полученные значения неравномерности АЧХ должны быть не менее минус 3 дБ.

8.3.3.6 Если требование 8.3.3.5 не выполняется, преобразователь признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом, рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении А к настоящей методике.

9.2 Положительные результаты поверки преобразователя оформляют выдачей свидетельства о поверке установленной формы.

9.3 Отрицательные результаты поверки преобразователя оформляют выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности, свидетельство о предыдущей поверке аннулируется.

Исполнители:

Заведующий лабораторией 233

Старший инженер лаборатории 233

Ю.Р. Шимолин

Т.Н. Сафина

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки
Протокол № _____

первичной периодической поверки преобразователя вихретокового серии PR64xx/...
(ненужное зачеркнуть)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Наименование СИ: Преобразователь вихретоковый серии PR64xx/... Зав. № _____
Состав: Датчик вихретоковый модель PR64 / _____
Преобразователь вихретокового сигнала CON _____,

Номер по Госреестру: _____

Принадлежит: _____
(наименование предприятия, ИНН, КПП)

НД на поверку: МП 01-233-2014 «ГСИ. Преобразователи вихретоковые серии PR64xx/...
Методика поверки»

Условия поверки: температура _____ °С; относительная влажность _____ %

Перечень эталонов:

Наименование	Тип	Зав. №	Свидетельство о поверке	
			№	Действительно до
Вольтметр цифровой				
Генератор сигналов				
Микрометр				
Термометр				
Гигрометр				

Положение диска (в % диапазона измерений от номинального положения)

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр: _____

2 Опробование: _____

3 Определение метрологических характеристик:

3.1 *Определение диапазона измерений перемещения*

$S_{к(шт)}$, = _____ мм $U_{вых(шт)}$, = _____ В $S_{к(max)}$, = _____ мм $U_{вых(max)}$, = _____ В

Вывод: соответствует не соответствует
(ненужное зачеркнуть)

3.2 *Определение отклонения калибровочного коэффициента преобразования от номинального значения*

	Положение диска (в % диапазона измерений от номинального положения)										
	-100	-80	-60	-40	-20	0	20	40	60	80	100
$S_{ки}$, мм											
$U_{вых}$, В											
$K_{дi}$											

Вывод: соответствует не соответствует
(ненужное зачеркнуть)

3.3 *Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики*

f , Гц	1	20	45	100	500	2000	5000	1000	15000	20000
U_i , В										
γ_i , дБ										

Вывод: соответствует не соответствует
(ненужное зачеркнуть)

Заключение:

Метрологические характеристики преобразователя вихретокового серии PR64xx/..., заводской номер _____, соответствуют данным паспорта.

Поверку произвел: _____
(Подпись поверителя) (Расшифровка подписи)

Выдано свидетельство о поверке № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.