ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИИ ИМЕНИ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА»
(НПО «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ САМОПИШУЩИЕ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1801—87

Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1988

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ Научно-производственным объединением «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Ю. С. Миронов (руководитель темы), М. Г. Башмакова, Т. К. Плотникова

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Сектором законодательной метрологии НПО «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Начальник сектора М. Н. Селиванов

УТВЕРЖДЕНЫ НПО «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 29 сентября 1987 г.

УДК 531.7:089.6 Группа Т88.1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ГСИ. ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ САМОПИЩУЩИЕ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Методика поверки

МИ 1801—87

Взамен ГОСТ 8.295—78

ОКСТУ 0008

Дата введения 01.07.88

Настоящие методические указания распространяются на электрические самопишущие приборы для линейных измерений (далее — приборы) по ГОСТ 10383—75 и устанавливают методику их первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки, указанные в таблице.

Наименование операции	Номера пунктов МУ	Средство поверки и его нормативно-техническая характеристика
Внешний осмотр	4.1	—
Опробование	4.2	—
Определение метрологических характеристик	4.3	
Проверка измерительных наконечников преобразователей	4.3.1	Средства поверки по ГОСТ 11007—66
Определение диапазонов независимого смещения пера от средней линии диаграммы (шкалы)	4.3.2	—
Определение измерительного усилия и диапазона измерения (колебания) измерительного усилия преобразователя	4.3.3	Циферблатные настольные весы с ценой деления 2 г, НПВ 2 кг по ГОСТ 23711—79; стойка С-П по ГОСТ 10197—70
Определение толщины линии записи	4.3.4	Измерительная лупа типа ЛИ 10× по ГОСТ 25706—83
Определение отклонения скорости перемещения диаграммной бумаги от номинального значения	4.3.5	Измерительная линейка по ГОСТ 427—75; секундомер механический типа СОПпр по ГОСТ 5072—79

© Издательство стандартов, 1988

Продолжение

Наименование операции	Номера пунктов МУ	Средство поверки и его нормативно-техническая характеристика
Определение погрешности при частоте записываемого процесса 0 Гц	4.3.6 4.3.6.1	Прибор ОК-45 с диапазоном перемещения 1 мм; оптикаторы типов 01П, 02П, 05П, 1П по ГОСТ 10593—74; индикатор многооборотный с ценой деления 0,001 мм по ГОСТ 9696—82
при частоте записываемого процесса св. 0 до 20 Гц	4.3.6.2	Поверочная установка УДС-1

Примечания:
1. Проверку наконечников по п. 4.3.1 проводят выборочно.
2. Проверку по п. 4.3.6.2 проводят при первичной поверке.

1.2. Допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящих МУ.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия: для приборов с ценой деления $\leqslant 1$ мкм температура окружающего воздуха (20 ± 1)°С; для остальных приборов (20 ± 2)°С; относительная влажность воздуха (60 ± 20) %.

2.2. Подготовку к поверке осуществляют согласно требованиям эксплуатационной документации, входящей в комплект поверяемого прибора и средств поверки.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Главгосэнергонадзором.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие приборов требованиям эксплуатационной документации. Проверяют отсутствие механических повреждений на наконечниках (вмятин, сколов, трещин и т.п.), видимых на глаз и влияющих на эксплуатационные свойства.

4.2. Опробование

4.2.1. Проверку функционирования механической части преобразователя проводят многократным арретированием (не менее пяти раз) измерительного стержня.

4.2.2. Проверку работоспособности записывающей части прибора при переключении диапазонов измерения проводят последовательным включением прибора на каждом диапазоне измерения при перемещении измерительного стержня преобразователя. Перо записывающего прибора должно отклоняться.

4.2.3. Проверку функционирования прибора при переключении диапазонов скоростей проводят включением записывающего прибора последовательно на каждой имеющейся скорости перемещения диаграммной ленты или вращения диаграммного диска.

4.2.4. Проверку соответствия маркировке направления перемещения измерительного стержня преобразователя проводят перемещением пера самопишущего прибора в зависимости от условного обозначения на шкале показывающего устройства («+» при подъеме и «—» при опускании измерительного стержня).

4.2.5. Проверку возможности обратной перемотки диаграммы в приборах с записью в прямоугольных координатах проводят перемоткой диаграммы.

4.3. Определение метрологических характеристик

4.3.1. Измерительные наконечники преобразователей проверяют по ГОСТ 11007—66. Наконечники должны соответствовать 1 классу точности.

4.3.2. Диапазоны независимого смещения пера от средней линии диаграммы (шкалы) определяют для всех цен деления прибора поворотом ручки регулировки при неподвижно укрепленном в стойке преобразователе и движущейся диаграммной ленте. Независимое смещение пера прибора должно быть в пределах, указанных в ГОСТ 10383—75.

4.3.3. Измерительное усилие и диапазон изменения (колебания) измерительного усилия преобразователя определяют при наименьшем увеличении прибора с помощью циферблатных весов. Измерительный наконечник преобразователя, укрепленного в стойке, приводят в контакт с верхней поверхностью площадки весов. Отпуская преобразователь, определяют измерительное усилие в начале и в конце рабочего участка ($^2/_3$ ширины поля записи) диаграммы при прямом и обратном ходах. Наибольшее из показаний по шкале весов принимают за измерительное усилие; наибольшую разность показаний, т. е. разность наибольшего и наименьшего показаний принимают за диапазон измерения (колебание) измерительного усилия преобразователя

$$P = m \cdot g,$$

где P — измерительное усилие, Н;

m — показание весов, кг;

g = 9,81 м/с^2.

Значение и диапазон изменения (колебания) измерительного усилия преобразователя должны соответствовать указанным в ГОСТ 10383—75.

4.3.4. Толщину линии записи определяют при помощи измерительной лупы. Измеряют толщину линии записи, полученную при наибольшей и наименьшей скоростях движения бумаги. Толщина линии записи должна соответствовать требованиям ГОСТ 10383—75.

4.3.5. Определение отклонения скорости перемещения диаграммной бумаги от номинального значения.

4.3.5.1. Отклонения скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения определяют при помощи секундомера и измерительной линейки. На диаграммную ленту наносят шесть отметок, расстояние между которыми определяют по формуле

$$S = v_{ном} \cdot \tau_v, \tag{1}$$

где S — длина отрезка, мм;

$v_{ном}$ — номинальная скорость перемещения диаграммной ленты, мм/мин;

$\tau = 0{,}25$ мин — время перемещения ленты.

Секундомером определяют время прохождения τ_{vi} каждого отрезка ленты и рассчитывают среднее арифметическое из пяти полученных значений

$$\tau_v = \frac{\sum_{i=1}^{5} \tau_{vi}}{5}. \tag{2}$$

Действительное значение скорости ленты (ее перемещения) рассчитывают по формуле

$$v_д = \frac{S}{\tau_v}. \tag{3}$$

Отклонение скорости перемещения диаграммной ленты в процентах от $v_д$ вычисляют по формуле

$$\Delta v = \frac{(v_{ном} - v_д)}{v_д} \cdot 100. \tag{4}$$

Отклонение не должно превышать значений, приведенных в ГОСТ 10383—75. Проверку проводят на всех скоростях перемещения диаграммной ленты.

4.3.5.2. Отклонения скорости вращения диаграммного диска от номинальной определяют при помощи секундомера. Одну из радиальных отметок диска принимают за начальную. Неподвижным указателем служит кончик пера. Включив вращение диска, измеряют время одного оборота диаграммы в секундах. Измерение повторяют пять раз. По полученным результатам

вычисляют среднее арифметическое для одного полного оборота

$$\tau_{\omega} = \frac{\sum_{i=1}^{5} \tau_{\omega i}}{5}. \qquad (5)$$

Действительное значение угловой скорости диаграммного диска в радианах в секунду (в оборотах в минуту) вычисляют по формуле

$$\omega_{д} = \frac{2\pi}{\tau_{\omega}} \left(\omega_{д} = \frac{60}{\tau_{\omega}} \right). \qquad (6)$$

Отклонение угловой скорости диаграммного диска вычисляют по формуле

$$\Delta\omega = \frac{(\omega_{ном} - \omega_{д})}{\omega_{д}} \cdot 100, \qquad (7)$$

где $\omega_{ном}$ — номинальная угловая скорость диаграммного диска.

Отклонение не должно превышать значений, указанных в ГОСТ 10383—75. Проверку проводят при всех значениях в диапазоне угловых скоростей диаграммного диска.

4.3.6. Определение погрешности

4.3.6.1. Погрешность прибора для частоты записываемого процесса $f=0$ определяют с помощью СИ, аттестованных в качестве образцовых и приведенных ниже:

Оптикатор 01П	до 20 мкм
Оптикатор 02П	св. 20 до 50 мкм
Оптикатор 05П	» 50 » 100 мкм
Оптикатор 1П	» 100 » 200 мкм
Многооборотный индикатор с ценой деления 0,001 мм	» 200 » 500 мкм
То же	» 500 » 1000 мкм

Преобразователь и образцовые средства измерения (ОСИ) устанавливают в кронштейнах. Подачей каретки образцовый прибор выводят на нуль, затем перо записывающего прибора выводят на среднюю линию диаграммы, принимаемую за нулевую. Погрешность прибора определяют при прямом и обратном ходах в пяти точках, равномерно распределенных на участке диаграммы, не превышающем $^2/_3$ ширины поля записи; за погрешность принимают разность между записью поверяемого прибора x_i, определяемой по диаграмме с учетом цены деления, и действительным перемещением a_i, определяемым по ОСИ. Погрешность прибора определяют по формуле

$$\delta_i = (x_i - a_i). \qquad (8)$$

Она не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 10383—75. Проверку проводят последовательно при всех установленных ценах деления. Результаты измерений заносят в

протокол поверки, форма которого и пример расчета приведены в приложении 2.

4.3.6.2. Погрешность прибора для частоты записываемого процесса f свыше 0 до 20 Гц определяют на поверочной установке УДС-1. Технические характеристики установки приведены в приложении 1.

Преобразователь прибора укрепляют в кронштейне установки. Измерительному стержню преобразователя сообщают гармоническое перемещение с номинальным размахом колебания S_0, равным $^2/_3$ ширины поля записи, и частотой f, указанной ниже:

Класс точности прибора	Частота записывающего процесса, Гц
1	0,10; 0,15; 0,20, 0,35; 0,50
2	0,5; 0,8; 1,2; 2,0; 3,5; 6,0
3	1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0

На длине участка записи должно быть не менее 20 периодов колебаний. Погрешность прибора для каждой частоты записываемого процесса вычисляют по формуле (8).

Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого и пример расчета приведены в приложении 3. Проверку проводят при всех установленных ценах деления прибора.

Погрешность не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 10383—75.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Результаты первичной поверки приборов оформляют отметкой в паспорте.

5.2. Самопишущие электрические приборы для линейных измерений, прошедшие периодическую государственную поверку с положительными результатами, признают годными к применению и на них выдают свидетельство о государственной поверке по форме, установленной Госстандартом СССР.

5.3. Результаты периодической ведомственной поверки оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

5.4. Приборы, прошедшие поверку с отрицательными результатами, к применению не допускают, на них выдают извещение о непригодности, а свидетельство аннулируют.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Технические характеристики установки УДС-1

Диапазон частот, Гц	0,1—20
Размах колебания подвижной части установки (для пределов измерения приборов 10—1000 мкм), мкм	5—200

Погрешность измерения размаха колебания, мкм, не более:

Класс точности приборов по ГОСТ 10383—75	Погрешность измерения, мкм
1	0,1—5
2	0,2—10
3	0,3—20

Закон колебания — гармонический. Допускается использовать две установки, обеспечивающие приведенный комплекс технических характеристик.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПРОТОКОЛ

определения погрешности электрического самопишущего прибора для линейных измерений типа 276 класса точности 2 (заводской № 12) для частоты записываемого процесса $f=0$

Цена деления диаграммной сетки, мкм	Диапазон измерения, мкм	Тип ОСИ	Проверяемый участок, мкм	Номер измерения	Результаты измерений			Погрешность $\delta_i=(x_i-a_i)$	Заключение о годности
					a_i	x_i			
					мкм	делений	мкм	мкм	
0,2	±2,6	01П	0—2,6 прямой ход	1	0	0	0	0	
				2	+1,4	+6,5	+1,3	0,1	
				3	+2,6	+12	+2,4	0,2	
			+2,6—2,6 обратный ход	4	+2,6	+14	+2,8	0,2	
				5	+1,4	+8	+1,6	0,2	
				6	0	+1	+0,2	0,2	Годен
				7	—1,4	—6	—1,2	0,2	
				8	—2,6	—11	—2,2	0,4	
			—2,6—0 прямой ход	9	—2,6	—15	—3,0	0,4	
				10	—1,4	—9	—1,8	0,4	
				11	0	—1	—0,2	0,2	

Окончательное заключение: годен.

Дата: _____

Поверку провел: _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ПРОТОКОЛ

определения погрешности электрического самопишущего прибора для линейных измерений типа 276 класса точности 2 (заводской № 12) для частоты записываемого процесса f свыше 0 до 20 Гц

Цена деления диаграммной сетки, мкм	Частота, Гц	Действительное значение размаха колебаний a_i, мкм	Размах пера самопишущего прибора x_i		Погрешность прибора $\delta_i=(x_i-a_i)$ мкм	Заключение о годности
			делений	мкм		
0,2	0,5	5,2	27	5,4	0,2	Годен
	0,8		27	5,4	0,2	
	1,2		27	5,0	0,2	
	2,0		25	5,0	0,2	
	3,5		24	4,8	0,4	
—	6,0		23	4,6	0,6	

Окончательное заключение: годен

Дата: _____

Поверку провел: _____

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения
единства измерений

ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ САМОПИШУЩИЕ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Методика поверки

МИ 1801—87

Редактор *Н. А. Еськова*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. И. Варенцова*

Н/К

Сдано в наб. 06.05.88 Подп. в печ. 03.08.88 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага типографская № 1
Гарнитура литературная Печать высокая 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,57 уч.-изд. л.
Тир 3 000 Зак. 2257 Цена 5 коп. Изд. № 10115/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru