

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

НПО "Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И.Менделеева"

НПО "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

УТВЕРЖДАЮ

Зам. генерального директора
НПО "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

Б.А.Щеглов

" 15 " 1987 г.

1987 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровни электронные

Методика поверки

МИ 390-87

Москва

1987

Взамен инструкции МУ 390-83

Настоящие методические указания распространяются на уровни электронные модели I28 и устанавливают методику их первичной и периодической поверок.

I. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

I.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства проверки с характеристиками, указанными в таблице I.

Таблица I

Наименование операции	Номер пункта методических указаний по поверке	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске	выпуске	эксплуатации и ремонте
Внешний осмотр	5.1		Да	Да	Да
Опробование	5.2		Да	Да	Да
Определение метрологических характеристик	5.3				
Определение погрешности на малых перемещениях	5.3.1	Экзаметатор мод. I30-II по ТУ2-034-10-79			
на больших перемещениях		Оптикатор ОП по ГОСТ 10593-74	Да	Да	Да
Определение чувствительности аналогового выхода	5.3.2	Синусная линейка ЛСО-200x60 или ЛС-200x60 кл. I по ГОСТ 4046-80 Плита поверочная кл. I по ГОСТ 10905-75 Концевые меры длины кл. 2 по ГОСТ 9038-83	Да	Да	Да
		Синусная линейка ЛСО-200x60 или ЛС-200x60 кл. I по ГОСТ 4046-80 Плита поверочная кл. I по ГОСТ 10905-75 Цифровой вольтметр В7-16А по ТУ2-710.000	Да	Да	Да

Продолжение табл. I

Наименование операции	Номер пункта	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске по заказу	ремонте и хранении
Определение несвладения нулей аналогового выхода и отсчетного устройства	5.3.3	Экзаменатор мол. I30-II по ТУ2-034-10-79 Цифровой вольтметр В7-16А по ТУ2-710.000	Да	Да	Да
Определение разности показаний нулевой установки на плоскости и цилиндрической поверхности	5.3.4	Контрольный валик $\varnothing 60$ мм, $R_z 0,1$ ✓ прямолинейность 0,0003 мм конусность 0,0003 мм Цифровой вольтметр В7-16А по ТУ2-710.000	Да	Да	Да
Дрейф нулевой установки	5.3.5	Цифровой вольтметр В7-16А по ТУ2-710.000	Да	Да	Нет
Определение изменения показаний при установке уровня на горизонтально расположенный цилиндр и повороте уровня относительно оси цилиндра на 110° от вертикального положения	5.3.6	Контрольный валик $\varnothing 60$ мм, $R_z 0,1$ ✓ прямолинейность 0,0003 мм конусность 0,0003 мм Цифровой вольтметр В7-16А по ТУ2-710.000 Приспособление - приложение № I	Да	Да	Да
Определение постоянной времени фильтров	5.3.7	Секундомер СоПпр-2а-3 по ГОСТ 5072-79	Да	Да	Нет

Продолжение табл. I

Наименование операции	№мер пункта методики указаний по поверке	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологически и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
			Да	Да	Нет
			Да	Нет	Нет
			Да	Да	Да
			Да	Нет	Нет

Определение времени установления показания с отключенным фильтром

5.3.8 Секундомер СоПр-2а-3 по ГОСТ 5072-79 Да Да Нет

Определение изменения напряжения на аналоговом выходе и дифференциальном входе

5.3.9 Вольтметр цифровой В7-16А по ТУ2-710.000 Да Нет Нет

Проверка плоскостности рабочих поверхностей преобразователя

5.3.10 Образец провета: Концевые меры длины кл.2 по ГОСТ 9038-83; пластины ПИ-60 кл.2 по ГОСТ 2923-75. Линейка ЛД-200 по ГОСТ 8026-75 Да Да Да

Определение шероховатости рабочих поверхностей преобразователя

5.3.11 Образец детали с Ra = 0,08 мкм или профилограф-профилометр по ГОСТ 19300-86 Да Нет Нет

Примечание.

1. * Операцию проводят, если ремонту подвергают те элементы уровня, которые влияют на параметр, определяемый при данной операции.

2. Допускается применение средств, не приведенных в таблице 1, но удовлетворяющих требованиям по точности.

3. При получении отрицательного результата при проведении любой из операций по табл. I, поверку уровней следует прекратить.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- а) перед поверкой прибор должен быть выдержан в помещении, где будет производиться поверка, не менее 24 час.,
- б) температура в помещении, где производится поверка, должна быть в пределах $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ и относительная влажность не должна превышать 80%.

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

произвести настройку прибора в соответствии с эксплуатационной документацией.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации;
- отсутствие на рабочих и других поверхностях механических повреждений, ухудшающих метрологические характеристики;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации (при выпуске из производства).

5.2. Опробование.

При опробовании проверяют:

- возможность настройки уровня в соответствии с эксплуатационной документацией;
- диапазон смещения нуля.

5.3. Определение метрологических характеристик.

5.3.1. Определению погрешности уровня при малых перемещениях производится на диапазоне 1000" в середине и на краях диапазона.

Примечание. В тексте обозначение диапазонов приведено по маркировке на кнопках и соответствует:

1000" - полный диапазон 2000" (± 1000 ")

2000" - " - 4000" (± 2000 ")

5000" - " - 10000" (± 5000 ").

Преобразователь уровня устанавливается на экзаменатор. Определяют показания экзаменатора при углах наклона, соответствующих переходу показаний отсчетного устройства уровня с минус 2" на минус 1" и с минус 1" на 0". Затем устанавливается наклон плиты экзаменатора, соответствующий среднему значению из этих показаний. При этом на отсчетном устройстве уровня должно быть минус 1".

После этого производится наклон плиты экзаменатора на угол +2".

Показание отсчетного устройства должно быть +1".

Аналогичные операции производятся на краях диапазона измерения. Перемещение уровня на край диапазона производится за счет наклона основания экзаменатора. Измерение производится при перемещениях 2" - 4".

Определение погрешности уровня при больших перемещениях производится на всех диапазонах измерения.

Преобразователь уровня устанавливается на синусную линейку, плита которой в начальном положении обеспечивает показание уровня, близкое к нулю и устанавливают корпус преобразователя параллельно боковому ребру синусной линейки. Снимают начальные показания уровня.

При помощи синусной линейки задается наклон преобразователя на угол в соответствии с табл. 2 для положительных и отрицательных углов наклона. Снимают конечные показания уровня. Разность конечных и начальных показаний уровнем не должна отличаться от заданного угла более, чем на значение допускаемой погрешности.

Таблица 2 °

Рекомендуемые значения углов для диапазонов		
1000"	2000"	5000"
250" - 350" х)	550" - 650"	900" - 990"
550" - 650" хх)	900" - 990"	1800" - 1980"
900" - 990"	1800" - 1980"	4500" - 4900"

Примечания.

1. х) Только при выпуске из производства на аттестованной в диапазоне 0 - 1° синусной линейке.
2. хх) При поверке после ремонта и в эксплуатации допускается вместо указанного угла задавать угол наклона 100" с помощью экзаменатора мод. 130 или задавать угол с помощью образцового экзаменатора мод. Э0-1.

5.3.2. Для определения чувствительности аналогового выхода

преобразователь уровня устанавливается на синусную линейку так, чтобы корпус преобразователя был параллелен боковому ребру синусной линейки. К аналоговому выходу подключают цифровой вольтметр. Снимают показания вольтметра. Затем задается наклон на угол не менее 80 % половины диапазона. Снимают показания вольтметра.

Чувствительность аналогового выхода определяется как отношение изменения напряжения (разности показаний вольтметра) на аналоговом выходе к изменению угла наклона преобразователя уровня.

Проверка производится на всех диапазонах измерения и в обе стороны от "0".

Значение чувствительности должно соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

5.3.3. Определение несовпадения нулей аналогового выхода и отсчетного устройства производится на любом одном диапазоне измерения путем установки при помощи экзаменатора нулевого напряжения на аналоговом выходе. При этом на отсчетном устройстве должно быть "0", что соответствует требованию эксплуатационной документации.

5.3.4. Определение разности показаний нулевой установки осуществляется путем установки преобразователя на плоскость, положение которой близко к горизонтальному. Включается диапазон измерения 1000". Включается кнопка отключения смещения. Измеряется напряжение на аналоговом выходе. Преобразователь поворачивается на 180° вокруг вертикальной оси и устанавливается на то же самое место плоскости, после чего снова измеряется напряжение на аналоговом выходе. Определяется полусумма обоих значений.

Аналогично производится проверка при установке уровня на горизонтально расположенный цилиндр.

Разность показаний не должна превышать значений, установленных в эксплуатационной документации, и определяется по формуле:

$$a = a_2 - a_1, \quad \text{где}$$

- а - разность показаний нулевой установки на цилиндре и плоскости
 a_2 - полусумма значений (нулевая установка), рассчитанная при установке уровня на цилиндр,
 a_1 - полусумма значений (нулевая установка), рассчитанная при установке уровня на плоскость.

5.3.5. Определение дрейфа нулевой установки осуществляется путем установки преобразователя на плоскость, близкую к горизонтальной. Снимается показание на аналоговом выходе по цифровому вольтметру. Преобразователь поворачивается на 180° вокруг вертикальной оси, после чего снова снимается показание на аналоговом выходе. Определяется полусумма значений показаний.

Затем преобразователь выдерживается в течение 24 часов в неподвижном положении. После этого проводят повторное измерение с поворотом преобразователя на 180° . Значение дрейфа нулевой установки должно соответствовать требованию эксплуатационной документации.

5.3.6. Определение изменения показаний уровня при повороте его относительно оси горизонтального расположения цилиндра на $\pm 1^\circ$ от вертикального положения производится путем измерения напряжения на аналоговом выходе по цифровому вольтметру. Изменение напряжения не должно превышать 20 мВ, что соответствует $2''$, при диапазоне измерения $1000''$. Вертикальное положение и угол поворота уровня определяются по боковой поверхности основания при помощи приспособления, приведенного в приложении I.

5.3.7. Для определения постоянной времени фильтров уровень устанавливается на экзаменатор. Смещение отключается при помощи кнопки отключения смещения. Включается диапазон измерения $5000''$. Включается диапазон измерения $1000''$. При помощи секундомера измеряется время с момента включения диапазона $1000''$ до момента перехода показаний через значение $+705''$. Значение должно соответствовать требованию эксплуатационной документации.

5.3.8. Определение времени установления показаний с отключенным фильтром производится следующим образом. Уровень устанавливается на плоскость и производится измерение наклона этой плоскости. Затем измеряется время секундомером с момента вторичной установки уровня на то же самое место плоскости до установления показания, отличающегося от первичного не более, чем на одну единицу дискретности отсчета. Значение должно соответствовать требованию эксплуатационной документации.

5.3.9. Определение изменения напряжения на аналоговом выходе при подаче напряжения на дифференциальный вход производится следующим образом. Измеряется напряжение на аналоговом выходе по цифровому вольтметру. После этого на дифференциальный вход подается напряжение от источника постоянного напряжения не менее 8 В (например, батарея "Крона ВЦ"), которое так же измеряется. Затем снова измеряется напряжение на аналоговом выходе. Изменение напряжения на аналоговом выходе не должно отличаться от напряжения, подаваемого на дифференциальный вход более, чем указано в эксплуатационной документации.

5.3.10. Проверка плоскостности рабочих поверхностей преобразователя производится с помощью локальной линейки, образца просвета образованного притертыми к стеклянной пластине концевыми мерами с разностью размеров, соответствующей допуску плоскостности.

Локальную линейку прикладывают вдоль каждой ленточки плоскости основания и по двум диагоналям основания. Наблюдаемый зазор в пределах рабочей поверхности основания сравнивают с зазором, видимым на образце просвета.

Отклонение от плоскостности должно соответствовать требованию эксплуатационной документации.

5.3.11. Определение шероховатости рабочих поверхностей преобразователя производится визуально путем сравнения с образцом детали или на профилографе-профилометре.

Значение шероховатости должно соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Положительные результаты первичной поверки урвной оформляют свидетельством о поверке по установленной форме или записью в паспорте результатов и даты поверки, удостоверенной клеймом.

6.2. На уровни, признанные годными при периодической поверке, выдают свидетельство по установленной форме.

6.3. При отрицательных результатах поверки уровни к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин. Кроме того, в случае отрицательных результатов поверки после ремонта, аннулируется свидетельство о предыдущей поверке или в паспорте соответственно делается запись о непригодности.

Главный инженер завода
"Калибр"

Главный конструктор

Зам. главного метролога

Начальник КБ ОТК



Е.Д. Григорьев

В.А. Самодуров

А.М. Зимина

А.П. Черанов