СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И ИЗМЕРЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ И УГЛОВЫХ РАЗМЕРОВ

методики контроля и поверки

5 Приборы для угловых измерений

Москва 1991

gost.e-ecolog.ru

ПЕРЕЧЕНЬ КНИГ
методик контроля и поверки

Книга 1	Калибры
Книга 2	Микрометрические приборы
Книга 3	Штангенинструмент
Книга 4	Головки измерительные, индикаторы и индикаторные приборы
Книга 5	Приборы для угловых измерений
Книга 6	Меры
Книга 7	Поверочный инструмент

© ВНИИизмерения, 1991

Составители: отдел стандартизации ВНИИизмерения.

Методики контроля и поверки (МИ) средств контроля и измерений (СКИ), выпускаемые специализированными заводами Минстанкопрома СССР, сгруппированны по видам СКИ в сборнике из семи книг. В это издание вошли в основном все МИ, утвержденные на конец 1990 г.

Сборники дополнены техническими характеристиками СКИ, выпускаемых по техническим условиям (ТУ), что создает условия контроля и поверки при отсутствии ТУ.

Порядок введения МИ на предприятии в соответствии с РД50-661-88.

В книге 5 сборника помещены методики поверки и контроля уровней, угломеров и поверочных угольников.

Данный сборник МИ предназначен для метрологических служб предприятий и организаций отраслей машиностроения и органов Госстандарта.

Отзывы и предложения направлять по адресу: 129626, Москва, ул. Ново-Алексеевская 13, ВНИИизмерения. Тел. 282-91-10.

УРОВНИ ЭЛЕКТРОННЫЕ

Уровни электронные предназначены для дистанционного измерения углов наклона поверхностей относительно горизонта или условно принятой базовой поверхности.

Область применения – машиностроительная промышленность.

Уровни электронные изготавливает Московский инструментальный завод "Калибр" (I29II9, г.Москва, Годовикова, 9).

Технические характеристики уровней электронных по ТУ2.034.3-83 - срок действия до 0I.03.92г.

Контроль уровней электронных по МИ 390-87.

Диапазон измерения, дискретность отсчета и предел допускаемой погрешности должен соответствовать табл.I.

Таблица I

Диапазон измерения	Дискретность отсчета	Предел допускаемой погрешности
2000"(±I000")	I"	$\pm(I" + 0,0I \cdot \alpha_x)$
4000"(±2000")	2"	$\pm(2" + 0,0I \cdot \alpha_x)$
I0000"(±5000")	5"	$\pm(5" + 0,0I \cdot \alpha_x)$

где α_x – угол между измеряемой и базовой поверхностями.

Чувствительность аналогового выхода должна быть, мВ/"

при диапазоне измерения ±I000"	I0 ± 0,I
при диапазоне измерения ±2000"	5 ± 0,05
при диапазоне измерения ±5000"	2 ± 0,02

Несовпадение нулей аналогового выхода и отсчетного устройства не должно превышать половины дискретности отсчета.

Разность показаний нулевой установки по плоскости и цилиндрической поверхности не должна превышать 2".

Дрейф нулевой установки в течение 24 часов при неподвижном положении преобразователя не более 4".

При установке уровня на горизонтально расположенный цилиндр и повороте его вокруг оси цилиндра на $\pm I^0$ от вертикального положения показаний не должно превышать 2".

Уровень должен быть оснащен переключающимися фильтрами измеряемой величины с постоянной времени, с

фильтра №1 - 3-5

фильтра №2 - 5-10

Время установления показаний с отключенным фильтром, не более 5с.

Изменение напряжения на аналоговом выходе должно быть равно напряжению, подаваемому на дифференциальный вход, с погрешностью не более 1% подаваемого напряжения.

Отклонение от плоскостности рабочих поверхностей преобразователя не должно превышать 2 мкм. Выпуклость не допускается.

Параметр шероховатости рабочих поверхностей преобразователя $Ra \leq 0{,}08$ мкм по ГОСТ 2789.

В комплект входят:

преобразователь - 1 в футляре;

блок электронный - 1;

шланг соединительный - 1

Комплект укладок и тары:

футляр - 1

ящик - 1

паспорт - 1

На уровне или на прикрепленной к нему пластине гравировальным методом должны быть нанесены:

товарный знак предприятия-изготовителя;

порядковый заводской номер;

модель уровня;

год выпуска или его условное обозначение.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Все внешние части уровня, находящиеся под напряжением, превышающим 42В по отношению к корпусу, должны иметь защиту от случайных прикосновений во время работы.

Оси органов управления и регулирования, к которым имеется доступ снаружи, не должны находиться под напряжением относительно корпуса.

Уровень должен иметь защитное заземление по ГОСТ 12.1.030-81.

Группа Т 88.5

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

УРОВНИ ЭЛЕКТРОННЫЕ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 390-87

ОКСТУ 0008

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

I. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица I

Наименование операции	Номер пункта методических указаний	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	5.I		Да	Да	Да
Опробование	5.2		Да	Да	Да
Определение метрологических характеристик	5.3				
Определение погрешности	5.3.I	Экзаменатор мод.I30-II по ТУ2-034-I0-79			
на малых перемещениях		Оптикатор ОII по ГОСТ I0593-74	Да	Да	Да
на больших перемещениях		Синусная линейка ЛСО-200х60 или ЛСО-200х60 кл.I по ГОСТ 4046-80	Да	Да	Да

Продолжение табл.I

Наименование операции	Номер пункта методических указаний	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта *	эксплуатации и хранении
		Плита поверочная кл.I ГОСТ I0905-75 Концевые меры длины кл.2 по ГОСТ 9038-83			
Определение чувствительности аналогового выхода	5.3.2	Синусная линейка ЛСО-200х60 или ЛС-200х60 кл.I по ГОСТ 4046-80 Плита поверочная кл.I ГОСТ I0905-86 Цифровой вольтметр В7-I6А по ТУ2-7I0.000	Да	Да	Да
Определение несовпадения нулей аналогового выхода и отсчетного устройства	5.3.3	Экзаменатор мод.I30-II ТУ2-034-I0-79 Цифровой вольтметр В7-I6А по ТУ2-7I0.000	Да	Да	Да
Определение разности показаний нулевой установки на плоскости и цилиндрической поверхности	5.3.4	Контрольный валик ⌀60 мм, R_z 0,I прямолинейность 0,0003 мм конусность 0,0003 мм Цифровой вольтметр В7-I6А по ТУ2-7I0.000	Да	Да	Да
Дрейф нулевой установки	5.3.5	Цифровой вольтметр В7-I6А по ТУ2-7I0.000	Да	Да	Нет
Определение изменения показаний при установке уровня на горизонтально расположенный цилиндр и повороте уровня относительно оси цилиндра на $\pm I^0$ от вертикального положения	5.3.6	Контрольный валик ⌀60 мм, R_z 0,I прямолинейность 0,0003 мм конусность 0,0003 мм Цифровой вольтметр В7-I6А по ТУ2-7I0.000 Приспособление - приложение № I	Да	Да	Да

Продолжение табл.I

Наименование операции	Номер пункта методических указаний	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта *	эксплуатации и хранении
Определение постоянной времени фильтров	5.3.7	Секундомер СОПР-2а-3 по ГОСТ 5072-79	Да	Да	Нет
Определение времени установления показаний 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 просвета: 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

Примечания:

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

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.I. 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 $(20 \pm 5)^{\circ}C$ и относительная влажность не должна превышать 80%.

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.I. 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. Определение 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 уровней не должна отличаться от заданного угла более, чем на значение допускаемой погрешности.

Таблица 2

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

Примечание.

1. x) Только при выпуске из производства на аттестованной в диапазоне 0 - 1° синусной линейке.
2. xx) 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. 30-1.

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 требованию 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 180^0 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

$a = a_2 - a_1$, где

a - 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 180^0 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 180^0. Значение дрейфа нулевой установки должно соответствовать требованию эксплуатационной документации.

5.3.6. Определение изменения показаний уровня при повороте его относительно оси горизонтально расположенного цилиндра на $\pm 1^0$ от вертикального положения производится путем измерения напряжения на аналоговом выходе по цифровому вольтметру. Изменение напряжения не должно превышать 20 мВ при диапазоне измерения 1000". Вертикальное положение и угол поворота уровня определяются по боковой поверхности основания при помощи приспособления, приведенного в приложении 1.

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 лекальной линейки, образца просвета образованного притертыми к стеклянной пластине концевыми мерами с разностью размеров, соответствующей допуску плоскостности.

Лекальную 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 требованию эксплуатационной документации.

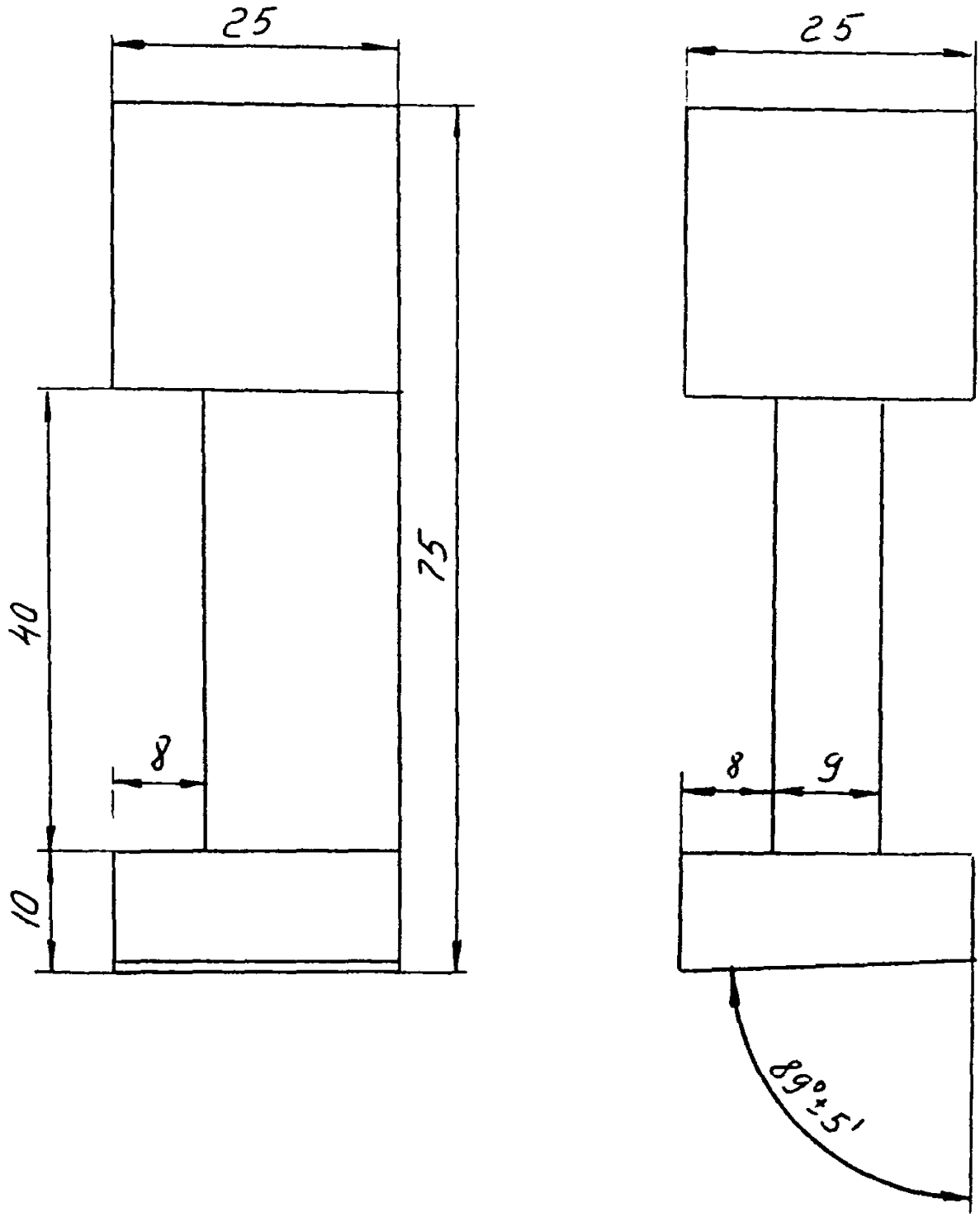
6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Положительные результаты первичной поверки уровней 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.

Приложение I



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

I. РАЗРАБОТАН Заводом "Калибр" Министерства станкостроительной и инструментальной промышленности

ИСПОЛНИТЕЛИ: Григорьев Е.Д, Самодуров В.А, Зимина А.А, Шаранов А.П.

2. Подготовлен к Утверждению лабораторией законодательной метрологии НПО "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"

Утверждены НПО "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"

3. Взамен МУ 390-83

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2923-75	5.3.10
ГОСТ 4046-80	5.3.1, 5.3.2
ГОСТ 5072-79	5.3.7, 5.3.8
ГОСТ 8026-75	5.3.10
ГОСТ 9038-83	5.3.1, 5.3.10
ГОСТ 10593-74	5.3.1
ГОСТ 10905-86	5.3.1, 5.3.2
ГОСТ 19300-86	5.3.11
ТУ2.034.10-79	5.3.1, 5.3.3
ТУ2.034.710.000	5.3.2-5.3.6, 5.3.9

Содержание

		Стр.
МИ 390-87	ГСИ.Уровни электронные. Методика поверки (взамен МУ 390-83)	3
МИ 1532-86	ГСИ. Уровни рамные и брусковые для машиностроения. Методика поверки (взамен Инструкции 131-81)	17
МИ 1382-86	Угломер маятниковый. Тип ЗУРИ-М. Методика поверки	38
МИ 1585-86	ГСИ. Прибор типа 2УРИ. Методика поверки	50
МИ 1799-87	Угольники поверочные 90°. Методика контроля (взамен ГОСТ 8.408-80)	63
МИ 2131-90	Угломеры с нониусом. Методика поверки	82

Заказ 2651 Объем 5,75п.л. Тираж 1000экз.

графия Минстанкопрома СССР.

gost.e-ecolog.ru