

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «СНИИМ»



В.И. Евграфов

« 09 »

2014 г.

МП

Квадранты цифровые КО-10Ц

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

АЩЕ 3.817.003МП

2014 г.

Квадранты цифровые КО-10Ц МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	АЩЕ 3.817.003МП
---	-----------------

1 Область применения

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок квадрантов цифровых КО-10Ц (далее — квадрант).

Интервал между поверками – 1 год

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 1012-72 Бензины авиационные. Технические условия
ГОСТ 1435- 99 Прутки, полосы и мотки из инструментальной нелегированной стали. Общие технические условия
ГОСТ 2386-73 Ампулы уровней. Технические условия
ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики
ГОСТ 2875-88 Меры плоского угла призматические. Общие технические условия
ГОСТ 5556-81 Вата медицинская гигроскопическая. Технические условия
ГОСТ 8026-92 Линейки поверочные. Технические условия
ГОСТ 9038-90 Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия
ГОСТ 9378-93 Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия
ГОСТ 9392-89 Уровни рамные и брусковые. Технические условия
ГОСТ 10905-86 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия
ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия
ГОСТ 29298-2005 Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общие технические условия

3 Операции и средства поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Проведение операции при поверке:	
			первичной	периодической
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	7.1	-	Да	Да
Опробование	7.2	-	Да	Да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Проверка намагниченности основания квадранта	7.3	Груз из низкоуглеродистой стали массой (0,09 - 0,11) г	Да	Да
Определение шероховатости опорных поверхностей основания и углового паза	7.4	Образцы шероховатости поверхности (сравнения) по ГОСТ 9378 с параметром шероховатости $Ra \leq 0,63$ мкм	Да	Нет
Определение отклонения от плоскостности опорной поверхности основания	7.5	Линейка ЛД-1-200 по ГОСТ 8026; плоская стеклянная пластина ПИ-60, КТ 2 [1]; плоскопараллельные концевые меры длины КТ2 по ГОСТ 9038	Да	Нет
Определение отклонения от параллельности оси ампулы поперечного уровня и опорной поверхности основания	7.6	Плита 1-1-630×400 по ГОСТ 10905; брусовый уровень 200-0,02 по ГОСТ 9392	Да	Да
Определение несовпадения нулевых показаний цифрового индикатора и наружной шкалы	7.7	-	Да	Да
Определение (контроль) метрологических характеристик	7.8			
Определение погрешности квадранта на нулевой отметке шкалы лимба	7.8.1	Плита 1-0-630×400 по ГОСТ 10905, КТ1; валик цилиндрический (приложение А); брусовый уровень 200-0,02 по ГОСТ 9392	Да	Да
Определение погрешности квадранта	7.8.2	Визуальный автоколлиматор типа АК-0,5У [2]; призматическая мера плоского угла 8-гранная, 3 разряда по ГОСТ 2875; делительная оптическая головка типа ОДГЭ-2 [3], ПГ- 3"; оправка (приложение Б)	Да	Да
Примечания 1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью. 2 Применяемые средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.				

4 Требования к квалификации поверителей

1.1 4.1 К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителя в порядке, установленном Росстандартом, ознакомившихся с технической документацией и настоящей методикой поверки.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки соблюдают правила техники безопасности в соответствии с техническими документами на средства поверки, паспортом на них, а также требования ГОСТ 12.2.007.0.

5.2 Удаление смазки и загрязнений с наружных поверхностей квадранта бензином и спиртом проводят в специально приспособленном помещении с вытяжной вентиляцией, в котором должны быть предусмотрены знаки, запрещающие пользоваться открытым огнем, курить и применять электронагревательные приборы.

5.3 Процесс проведения поверки не наносит вред здоровью поверителей и окружающей среде.

6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки соблюдают требования ГОСТ 8.050 со следующими уточнениями:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5 ;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более.....70;
- атмосферное давление, кПа..... 100 ± 15 ;
- скорость изменения температуры окружающего воздуха за 1 ч работы, °С, не более1.

6.2 Электропитание - от внутреннего источника постоянного тока (литиевые элементы питания) напряжением 3,7 В.

6.3 После транспортирования квадранты, поступившие на поверку, выдерживают в рабочем помещении не менее 6 ч в упакованном виде и не менее 2 ч без упаковки.

6.4 Перед поверкой с наружных рабочих частей квадранта удаляют смазочный материал ватным тампоном по ГОСТ 5556, смоченным в спирте по ГОСТ 18300, загрязненные поверхности протирают хлопчатобумажной салфеткой по ГОСТ 29298, смоченной в бензине по ГОСТ 1012 или спирте.

6.5 Во время поверки движение воздуха в помещении недопустимо.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности, маркировки, упаковки руководству по эксплуатации (РЭ);
- отсутствие на рабочих поверхностях следов коррозий, вмятин, забоин, механических повреждений, влияющих на эксплуатационные качества;
- соответствие внешнего вида ампул уровней требованиям ГОСТ 2386;

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании проверяют взаимодействие частей квадранта и устанавли-

вают:

- прочность скрепления ампул уровней с оправками;
- надежность крепления блока уровней на фланце, без люфтов;
- отсутствие ощутимых рукой при вращении фланца заеданий, скачков, продольного и поперечного люфтов;
- отсутствие проворачивания фланца при зажатом фиксирующем устройстве;
- вращение без ощутимых рукой люфтов и заеданий маховичков микрометрической подачи лимба;
- возможность снятия показаний с экрана цифрового индикатора (квадрант включают, питание от батареек или от сети через стабилизатор в соответствии с РЭ).

7.3 Проверка намагниченности основания квадранта

7.3.1 Намагниченность основания квадранта проверяют с помощью грузов (предметов) из низкоуглеродистой стали массой 0,09 - 0,11 г. Основанием слегка касаются грузов. Основание не должно притягивать грузы.

7.4 Определение шероховатости опорных поверхностей основания и углового паза

7.4.1 Шероховатость опорных поверхностей основания квадранта и углового паза определяют визуально сравнением с образцами шероховатости поверхности (сравнения). Шероховатость должна быть $Ra \leq 0,63$ мкм.

7.5 Определение отклонения от плоскостности опорной поверхности основания

7.5.1 Отклонение от плоскостности опорной поверхности основания квадранта определяют с помощью лекальной линейки ЛД-1-200 ГОСТ 8026. Ребро лекальной линейки устанавливают на опорную поверхность. Отклонение от плоскостности определяют как размер просвета сравнением с «образцом просвета» 0,007 мм, составленным из плоскопараллельных концевых мер длины ГОСТ 9038, притертых на стеклянную пластину 2 класса ПИ-60.

Отклонение от плоскостности в сторону вогнутости не должно быть более 0,007 мм, отклонение в сторону выпуклости не допускается.

7.6 Определение отклонения от параллельности оси ампулы поперечного уровня и опорной поверхности основания

7.6.1 Отклонение от параллельности оси ампулы поперечного уровня и опорной поверхности основания определяют с помощью брускового уровня 200-0,02 на поверочной плите 1 класса 1-1-630x400, установленной в горизонтальное положение с погрешностью $\pm 2'$. Устанавливают на плиту квадрант. По одному краю пузырька поперечного уровня снимают отсчет $\alpha_1, \dots$. Затем квадрант разворачивают на плите в положение, отличающееся от первоначального на угол 180° . Снимают второй отсчет $\alpha_2, \dots$, по другому краю пузырька, обращенному в ту же сторону, что и при первом отсчете.

Отклонение от параллельности $L_a, \dots$, вычисляют по формуле

$$L_a = \frac{1}{2} |a_1 - a_2| \quad (1)$$

Отклонение от параллельности L_a оси ампулы поперечного уровня относительно опорной площадки основания не должно превышать $2'$.

7.7 Определение несовпадения нулевых показаний цифрового индикатора и наружной шкалы

7.7.1 Для определения несовпадения нулевых отметок шкалы лимба и наружной шкалы квадранта нулевую отметку наружной шкалы совмещают с указателем. Затем снимают отсчет по отсчетному устройству квадранта. Абсолютное значение несовпадения не должно превышать 15'.

7.8 Определение (контроль) метрологических характеристик

7.8.1 Определение погрешности квадранта на нулевом значении цифрового индикатора

7.8.1.1 Определение погрешности квадранта при нулевом значении цифрового индикатора при установке на плоскую поверхность проводят на поверочной плите первого класса 1-1-630x400, установленной в горизонтальное положение с погрешностью $\pm 7''$ с помощью брускового уровня 200 - 0,02. Квадрант устанавливают на плите и, вращая микрометрический винт, приводят пузырек ампулы основного уровня в среднее положение. По цифровому индикатору снимают первый отсчет $t_1, \dots$. Затем квадрант поворачивают на 180° вокруг вертикальной оси. Приводят пузырек ампулы основного уровня в среднее положение и по цифровому индикатору снимают второй отсчет $t_2, \dots$.

Погрешность квадранта $\delta, \dots$, при нулевом значении цифрового индикатора рассчитывают по формулам

$$d = \frac{1}{2}(t_1 + t_2) - 180^\circ \quad (\text{при } t_1 < 180^\circ; t_2 > 180^\circ) \quad (2)$$

или

$$(\text{при } t_1 > 180^\circ; t_2 < 180^\circ)$$

$$d = \frac{1}{2}(t_1 + t_2) - 360^\circ \quad (\text{при } t_1 > 180^\circ; t_2 > 180^\circ) \quad (3)$$

$$d = \frac{1}{2}(t_1 + t_2) \quad (\text{при } t_1 < 180^\circ; t_2 < 180^\circ) \quad (4)$$

Погрешность квадранта δ при нулевом значении цифрового индикатора при установке на плоскую поверхность не должна превышать $\pm 5''$.

7.8.1.2 Определение погрешности квадранта при нулевом значении цифрового индикатора при установке на цилиндрическую поверхность проводят в том же порядке, устанавливая квадрант на горизонтально расположенный валик (приложение А). Валик располагают на поверхности поверочной плиты, установленной, как указано выше. Поворачивая вокруг оси валика, квадрант устанавливают в такое положение, чтобы пузырек ампулы поперечного уровня находился в среднем положении, и снимают отсчет по цифровому индикатору. Затем квадрант разворачивают на валике на 180° и при тех же условиях снимают отсчет в этом положении. Погрешность рассчитывают по формулам 2, 3, 4.

Погрешность квадранта на нулевом значении цифрового индикатора при установке

на цилиндрическую поверхность не должна превышать $\pm 10''$.

7.8.2 Определение погрешности квадранта

7.8.2.1 Погрешность квадранта определяют двумя способами:

- с помощью автоколлиматора типа АК-0,5У и 8-гранной призматической меры плоского угла (далее - призма), ОДГЭ;
- с помощью ОДГЭ-2.

7.8.2.2. Оправку (приложение Б) с площадкой для установки квадранта и посадочным местом для призмы плоского угла закрепляют в шпинделе ОДГЭ, которая выполняет функции поворотного устройства (приложение В).

Квадрант на оправке должен быть установлен «под упор» и закреплен прихватом с таким расчетом, чтобы пузырек ампулы поперечного уровня при повороте квадранта с оправкой на угол 90° отклонялся от первоначального положения не более чем на 0,5 деления.

На станине (1) ОДГЭ (или на дополнительной плите) на отдельной стойке (приложение В) устанавливают автоколлиматор (6). В поле зрения автоколлиматора находят изображение марки, отраженное от первой грани призмы (5). Винтом микрометрической подачи ОДГЭ совмещают изображение марки с произвольной отметкой минутной шкалы автоколлиматора. Вращая фланец с блоком уровней и винт микрометрической подачи квадранта, устанавливают основной уровень в горизонтальное положение. По отсчетному устройству квадранта снимают отсчет e_0 . Вращая шпиндель ОДГЭ, поворачивают квадрант с призмой на угол $\alpha = 45^\circ$ и с помощью ОДГЭ совмещают изображение марки автоколлиматора, отраженное от второй грани призмы, с той же отметкой минутной шкалы автоколлиматора. Вращением фланца и винта микрометрической подачи устанавливают основной уровень в горизонтальное положение. По отсчетному устройству квадранта снимают отсчет e_i .

Погрешность квадранта $\Delta_i, \dots$, определяют по формуле

$$D_i = (e_i - e_0) - a_{di}, \quad (5)$$

где a_{di} — действительное значение центрального угла призмы.

Операцию выполняют на всем диапазоне измерений квадранта, от 0° до 360° .

Погрешность квадранта Δ (максимальное значение Δ_i) не должна превышать $\pm 10''$.

7.8.2.3 Определение погрешности квадранта с помощью ОДГЭ-2 проводят следующим образом:

- квадрант устанавливают и закрепляют на оправке (приложение Б), закрепленной в шпинделе ОДГЭ;

- маховичками грубой и точной наводки ОДГЭ устанавливают в среднее положение пузырек ампулы основного уровня квадранта и снимают отсчет по отсчетному устройству ОДГЭ - отсчет e_0 ;

- маховичками грубой и точной наводки ОДГЭ поворачивают шпиндель ОДГЭ вместе с квадрантом на угол 45° и снимают отсчет e_i ;

- вращая наружную шкалу и маховичок точной наводки квадранта, устанавливают пузырек ампулы основного уровня в среднее положение и снимают отсчет a_i по цифровому индикатору.

Погрешность квадранта $\Delta_i, \dots$, вычисляют по формуле

$$D_i = a_i - (e_i - e_0) \quad (6)$$

Измерения проводят на всем диапазоне измерений квадранта, от 0° до 360° .
Погрешность квадранта Δ (максимальное значение Δ_i) не должна превышать $\pm 10''$.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с [4], в свидетельство о поверке вносят значение погрешности Δ .

8.2 Поверительные клейма наносят в соответствии с [5].

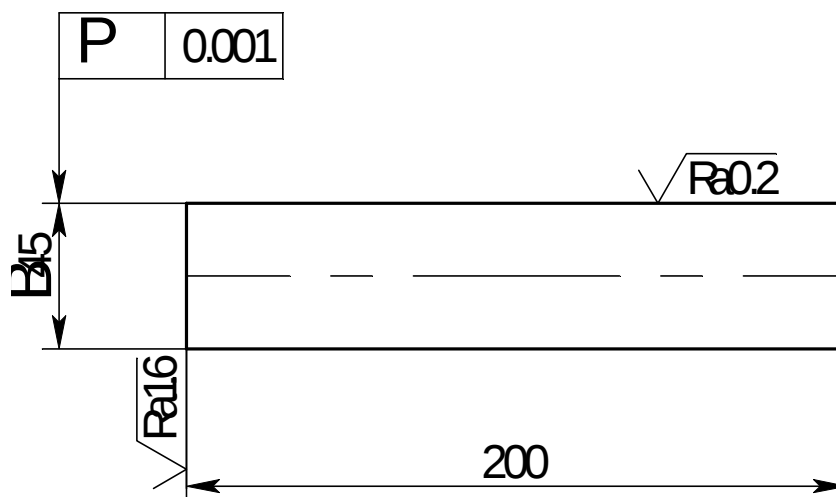
8.3 Отрицательные результаты поверки оформляют в соответствии с [4].

Зам. нач. отдела ФГУП «СНИИМ»

К.В. Тукмачев

Приложение А
(справочное)

Валик цилиндрический



Примечание - Материал – сталь У8А по ГОСТ 1435

Твердость цилиндрической поверхности не менее HRC₉ 52

Рисунок А.1 - Валик цилиндрический

Приложение Б
(справочное)

Оправка

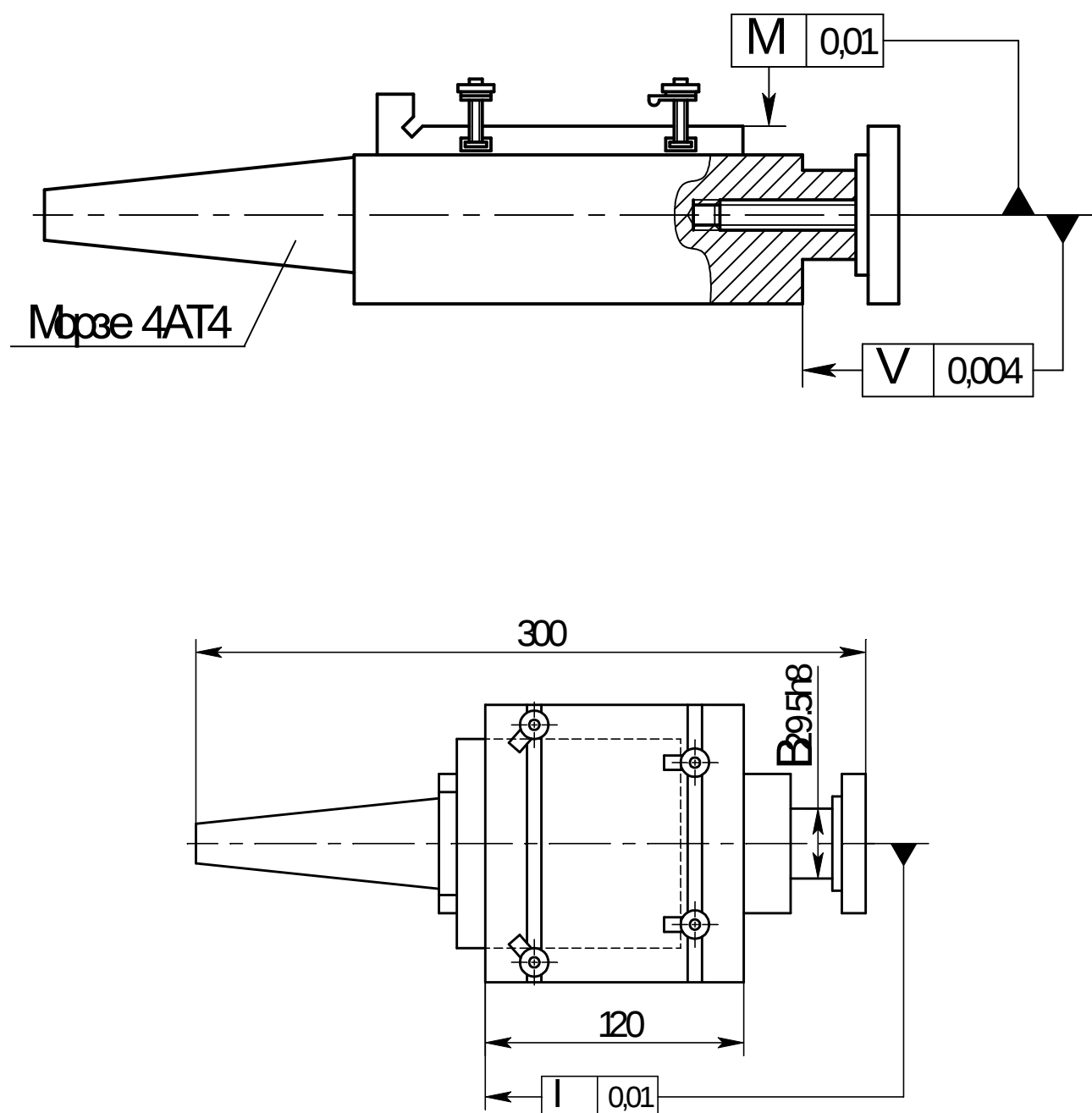
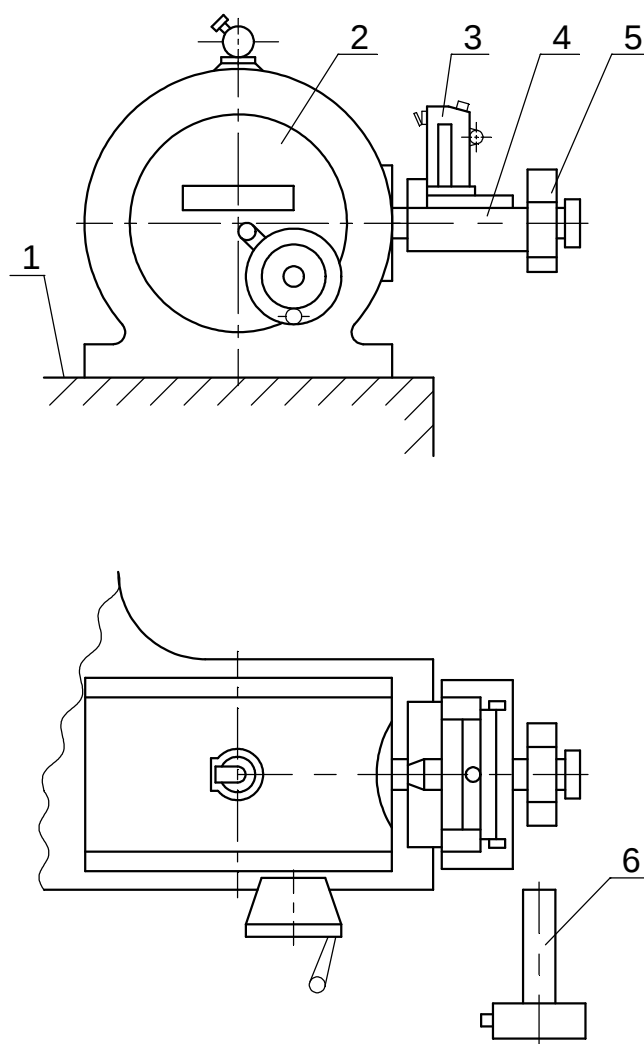


Рисунок Б.1 - Оправка

Приложение В
(справочное)

Схема установки для поверки квадрантов



1 - станина, 2 – ОДГЭ, 3 - квадрант, 4 – оправка, 5 - призматическая мера плоского угла, 6 - автоколлиматор

Рисунок В.1- Схема установки для поверки квадрантов

Библиография

- [1] ТУ 3-3.2123-88 Плоские стеклянные пластины для интерференционных измерений. Технические условия
- [2] ТУ 3-3.1495-77 Автоколлиматоры унифицированные АК-0,2У, АК-0,5У, АК-1У. Технические условия
- [3] ТУ 3-3.199-80 Головки делительные оптические ОДГЭ. Технические условия
- [4] ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений
- [5] ПР 50.2.007-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Правила по метрологии. Поверительные клейма