

Копия

Государственный комитет стандартов
Совета Министров СССР



Зам. директора ВНИИМ

В. В. Горюнов

30.03.1984

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Сферометр ИЭС-II

Методы и средства поверки

МИ-1706-84

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ш	дубл.	Подпись и дата

Ленинград
1984

савин

Пере. примен.

Справ. №

Подпись и дата

дубл.

Ин

Вл. инв. №

Подпись и дата

№ инв. № подл.

Настоящие методические указания распространяются на сферометры ИЗС-II и устанавливаются методы и средства их первичной и периодической поверки.

I. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

I, I. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице I.

Таблица I

Наименование операций	Номера пунктов методических указаний	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций		
			при выпуске из производства	при ремонте	при эксплуатации
Внешний осмотр	4.1		Да	Да	Да
Опробование	4.2		Да	Да	Да
Проверка функционирования	4.3				

МИ - ... - 84

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Разраб. *Маркитав И.И.* 16.02.84
 Проверил *Голос* 17.02.84
 И. контр. *Шелна*
 Утвердил *Сиворцов* 18.02.84

Методические указания
 Сферометр ИЗС-II
 Методы и средства поверки

Лит. Лист Листов

3 7

табл. 2

Продолжение

Наименование операций	Номера пунктов методических указаний	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций		
			при выпуске из производства	при ремонте	при эксплуатации
Проверка электрической прочности изоляции	4.3.1	Установка пробойная универсальная с испытательным напряжением, не менее 1,5 кВ	Да	Да	Да
Проверка сопротивления изоляции	4.3.2	Мегаомметр на напряжение 250 В	Да	Да	Нет
Проверка включения прибора	4.3.3		Да	Да	Да
Проверка скоростей перемещения пиноли	4.3.4	Секундомер со скачком секундной стрелки 0,2 с и максимальной погрешностью за (30 ± 0,2) с по ГОСТ 5072-79	Да	Да	Да
Определение метрологических характеристик	4.4				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение табл. I

Наименование операций	Номера пунктов методических указаний	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций		
			при выпуске из производства	при ремонте	при эксплуатации
Проверка расстояния от опорной поверхности кольца до шариков	4.4.1	Длиномер ИЗВ-5	Да	Да	Да
Проверка несоответствия центра сферы измерительного наконечника пиноли и оси посадочного диаметра под кольца	4.4.2	Приспособление для центрирования <u>ИЗС-II</u> (приложение 3) ПК-4	Да	Да	Да
Проверка радиусов опорных колец	4.4.3	по ГОСТ 8.089-73	Да	Да	Да

Изм. № подл.	Подпись и дата
Иг	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Иг	Подпись и дата
Иг	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение
табл. I

Наименование операций	Номера пунктов методических указаний	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций		
			при выпуске из производства	при ремонте	при эксплуатации
Проверка диапазона и основной допуск квантов погрешности при измерении радиусов кривизны сферических поверхностей	4.4.4	Комплект ОПС для контроля ИЭС-II ПК-7 (приложение 3), <i>(приложение 1)</i> ?	Да	Да	Да
Проверка измерительных усилий	4.4.5	Приспособление для контроля измерительных усилий ИЭС-II ПК-3 Кольцо ИЭС-II ПК-3 (приложение 3),	Да	Да	Да
Проверка точности измерения стрелки шарового сегмента	4.4.6	Кольцо ИЭС-II ПК-2 (приложение 3). Пробное стекло 2-го класса точности диаметром 75 мм по ГОСТ 2786-82. Концевая мера длины кл. 1-го разряда длиной 30 мм. по ГОСТ 9038-83	Да	Да	Да

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МИ-84

Продолжение
табл. I

Наименование операций	Номера пунктов методических указаний	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций		
			при выпуске из производства	при ремонте	при эксплуатации
Проверка пределов измерения стрелки шарового сегмента.	4.4.7	Плоская стеклянная пластина диаметром 140 мм по ГОСТ 11194-76	Да	Да	Да

Разрешается применять отдельные, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям методических указаний.

Примечание. Приспособления, чертежи которых приведены в приложении 3 к настоящим методическим указаниям, могут поставляться предприятием-изготовителем (ЛОМО) по отдельному заказу.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Температура воздуха в помещении, где производится поверка, должна поддерживаться в пределах $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$, относительная влаж-

Подпись и дата
Имя, дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Имя, № подл.

ность воздуха - от 45 до 80%.

Амплитуда вибраций в помещении не должна превышать 0,03 мм,
к рабочему месту должно быть подведено питающее напряжение
(220±22) В частотой 50 Гц.

3. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполните следующие подготови-
тельные работы:

3.1. Разместите сферометр и произведите кабельные соедине-
ния, подключение к электросети и заземление согласно техническо-
му описанию и инструкции по эксплуатации сферометра,

3.2. Перед поверкой промойте бензином посадочную поверх-
ность под опорные кольца и протрите ее чистым мягким полотенцем
ГОСТ 7259-77.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие
сферометра следующим требованиям:

Вновь изготовленный сферометр не должен иметь дефектов,
ухудшающих его внешний вид.

На наружных поверхностях сферометра и его сменных частей
не должно быть следов коррозии, механических повреждений.

Комплект сферометра должен соответствовать указанному в
паспорте.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Инв. дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИ-	-84	Лист
							8

4.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие сферометра следующим требованиям:

Крепление съемных, сменных и подвижных частей сферометра должно быть надежным,

Перемещение измерительной пиноли должно быть плавным, без заметных рывков и заеданий.

4.3. Проверка функционирования

4.3.1. Проверку электрической прочности изоляции производите с помощью универсальной пробойной установки в испытательном напряжением не менее 1,5 кВ при вынутых типовых элементах замены, функциональных модулях следующим образом: подать испытательное напряжение 1,5 кВ, 50 Гц между контактами 3 (корпус сферометра) и 1 разъема XPI (устройства управления и обработки информации); повторить между контактами 3 и 2 XPI, а также между контактами IXPI и 2XPI; подать испытательное напряжение 0,25 кВ последовательно между контактами 6в XS 3 и 6аXS 2 (устройства управления и обработки информации), 6вXS 3 и 6сXS 2 (устройства управления и обработки информации); испытательное напряжение подавать плавно, начиная с нуля; поднимать напряжение до испытательного со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не более 100 в/с; выдерживать изоляцию под действием испытательного напряжения в течение 1 минуты, затем напряжение плавно снизить до нуля; убедиться, что во время испытания отсутствует пробой или поверхностный разряд.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИ-	-84	Лист	9
------	------	----------	---------	------	-----	-----	------	---

4.3.2. Проверку электрического сопротивления изоляции производите мегаомметром на напряжение 250 В постоянного тока в соответствии с инструкцией по эксплуатации мегаомметра при вынутых типовых элементах замены и функциональных модулях. Подключить мегаомметр к контактам 3 и IXPI; 3 и 2XPI; 2XPI и IXPI и убедиться, что сопротивление между контактами не менее 100 МОм.

4.3.3. Проверку включения прибора производите следующим образом.

Нажмите кнопку СЕТЬ. Пиноль должна переместиться в крайнее нижнее положение. На табло должно загореться: "ИЗС-II".

4.3.4. Проверку производите следующим образом,

4.3.4.1. Нажмите на задней стенке устройства управления и обработки информации кнопку КАЛИБРОВКА. На табло загорится "Калибровка".

4.3.4.2. Нажмите кнопку "I", что соответствует скорости $(0,10 \pm 0,01)$ мм/с. На табло высвечивается: "Z= IC".

4.3.4.3. Нажмите кнопку "Δ" и включите секундомер. В момент останова пиноли в крайнем верхнем положении остановите секундомер. При движении пиноли на табло должна передвигаться стрелка, а перед номером скорости гореть символ "+". По показаниям секундомера и табло вычислить значение скорости. Нажмите кнопку ВЫЧ. На табло загорится "Калибровка".

4.3.4.4. Нажмите кнопку "∇", Пиноль должна переместиться в нижнее крайнее положение.

4.3.4.5. Нажмите кнопку "2", что соответствует скорости $(1,20 \pm 0,12)$ мм/с.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

4,3,4.6. Повторите операции по пп.4,3,4.3, 4.3,4,4,
4,3,4.7. Нажмите кнопку "З", что соответствует скорости
($5,0 \pm 0,5$) мм/с.

4,3,4.8. Повторите операции по пп.4,3,4.3, 4.3,4,4,

4,3,4.9. Отожмите кнопку КАЛИБРОВКА,

4.4. Определение метрологических характеристик

4,4.1. Проверку производите при помощи длиномера ИЗВ-5 в соответствии с его инструкцией по эксплуатации, Расстояния от опорной поверхности до шариков должны быть одинаковы, Предельное отклонение $\pm 0,02$ мм.

4,4.2. Проверку производите следующим образом. Установите на посадочную поверхность под кольца приспособление ИЗС-II вокруг ПК-4 вертикальной оси пинולי, проверьте отклонение, которое не должно превышать 0,02 мм.

4,4.3. Методика поверки изложена в ГОСТ 8.089-78,

4,4.4. Проверка производится по образцовым пробным стеклам (приложение I). Следует измерить стрелку шарового сегмента стекол для радиусов кривизны от 10 до 5000 мм, Радиус опорного кольца и радиус кривизны образцового пробного стекла при измерении сферических поверхностей следует выбирать из таблицы 2,

Таблица 2

Номер кольца	Номинальное значение радиуса опорного кольца, мм	Номинальное значение R образцовых пробных стекол, мм
7	60,0	5000,0
		2500,0
		1000,0
		750,0
		500,0

Подпись и дата

глубл.

Ис

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИ -	-84	Лист II
------	------	----------	---------	------	------	-----	---------

Продолжение табл.2

Номер кольца	Номинальное значение радиуса опорного кольца, мм	Номинальное значение образцовых пробных стекол, мм
6	42,5	250,0
5	30,0	100,0
4	21,0	50,0
3	15,0	37,5
2	10,5	25,0
1	7,5	20,0

Измерение отрезки шарового сегмента пары пробных стекол производите следующим образом: измерьте стекла с радиусами, указанными в табл.2 в соответствии с инструкцией по эксплуатации сферометра.

Результаты измерений занести в протокол (приложение 2).

Относительные погрешности Δ отн. и Δ' отн. сферометра вычислять по формулам:

$$\Delta_{отн.} = \frac{r_{изм} - r_g}{r_g} \cdot 100\% \quad \Delta'_{отн.} = \frac{r'_{изм} - r_g}{r_g} \cdot 100\%$$

где r_g - действительное значение радиуса кривизны образцового пробного стекла,

Значения Δ отн. и Δ' отн. не должны превышать пределов допускаемой погрешности сферометра ИЭС-II.

4.4.5. Проверку производите следующим образом:

4.4.5.1. Установите на посадочную поверхность для измерительных колец кольцо ИЭС-II ПК-3. На него установить приспособление для проверки измерительных усилий ИЭС-II ПК-3 и зафиксировать положение коромысла. Установить на шкале ИЭС-II ПК-3 усилие 0,5 Н.

4.4.5.2. Нажать кнопку СЕТЬ, ПК-3

4.4.5.3. Нажать кнопку "N" и ввести номер кольца 5 на набор-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

нике,

4,4.5.4. Нажать кнопку "М" и ввести массу $m = 316$ г.

4,4.5.5. Нажать кнопку "Z". Нажать кнопку "☐".

4,4.5.6. Нажать кнопку "▲". После автоматического входа пиноли в контакт с рычагом $\frac{ИЗС-II}{ПК-3}$ и развития измерительного усилия, снять фиксацию коромысла и убедиться, что измерительное усилие находится в заданных пределах,

4,4.5.7. Нажав кнопку "▼", вывести пиноль из касания. На расстоянии 5-10 мм, пинולי от коромысла $\frac{ИЗС-II}{ПК-3}$ нажать кнопку СТОП.

4,4.5.8. Установить на шкале $\frac{ИЗС-II}{ПК-3}$ усилия 1,0 Н.

4,4.5.9. Повторить операцию по п.4.4.5.3.

4,4.5.10. Нажать кнопку "М" и ввести массу $m = 632$ г.

4,4.5.11. Повторить операции по пп.4,4,5.5 - 4,4.5.7.

4,4.5.12. Установить на шкале $\frac{ИЗС-II}{ПК-3}$ усилие 3,0 Н.

4,4.5.13. Повторить операцию по п.4.4.5.3.

4,4.5.14. Нажать кнопку "М" и ввести массу $m = 1896$ г.

4,4.5.15. Повторить операцию по пп.4.4.5.5 - 4,4.5.7.

4,4.5.16. Установить на шкале $\frac{ИЗС-II}{ПК-5}$ усилие 5,0 Н.

4,4.5.17. Повторить операцию 4,4.5.3.

4,4.5.18. Нажать кнопку "М" и ввести массу $m = 3160$ г.

4,4.5.19. Повторите операции по пп.4,4,5.5 - 4,4.5.7.

4,4.6. Проверка производится следующим образом,

4,4.6.1. Нажмите кнопку СЕТЬ. Пиноль отходит в крайнее нижнее положение. На табло высвечивается "ИЗС-II",

4,4.6.2. Нажмите на задней стенке кнопку КАЛИБРОВКА. На табло высвечивается "КАЛИБРОВКА".

4,4.6.3. Нажмите кнопку "0". На табло высвечивается "КАЛИБРОВКА ... К".

4,4.6.4. Нажмите кнопку "Z", На табло "Z. = К".

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ино. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИ-	-84	Лист	13
------	------	----------	---------	------	-----	-----	------	----

4.4.6.5, Установите на сферометр калибровочное кольцо и на него положить образцовое пробное стекло с притертой концевой мерой (мерой вверх), Номинальное значение меры 30 мм.

4.4.6.6, Нажмите кнопку " ▲ ". При движении пиноли вверх на табло высвечивается перемещающаяся стрелка. В момент касания в I4 позиции на табло появляется символ " > ". После развития необходимого усилия на табло появляется значение координаты и в I4 позиции символ " = ".

4.4.6.7, Нажмите кнопку "X", обнулите счетчик.

4.4.6.8, Нажмите кнопку " ▼ ".

4.4.6.9, Переверните пробное стекло с притертой к нему мерой (мерой вниз);

4.4.6.10. Повторите операцию по п.4.4,6.6.

4.4.6.11. Вычислите величину ошибки $d = Z - L$

где Z - значение, снятое с табло без учета знака;

L - значение срединной длины концевой меры, взятое из свидетельства о поверке меры;

Величина d не должна быть больше 0,3 мкм.

4.4.7. Проверку производить следующим образом. Нажмите кнопку КАЛИБРОВКА, Установите на сферометр опорное кольцо №7. На кольцо установите плоскую стеклянную пластину диаметром 140 мм по ГОСТ 11194-76, Приведите пиноль в контакт со стеклянной пластиной и нажав кнопку "X" обнулите счетчик. Отведите пиноль в крайнее нижнее положение. Убедитесь в том, что значение, снятое с табло без учета знака не менее 15 мм, Снимите пробное стекло. Переместить пиноль вверх до упора, Снимите значение с табло, оно должно быть не менее 15 мм,

Подпись и дата
Изм. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИ-	-84	Лист I4
------	------	----------	---------	------	-----	-----	---------

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Сферометры, прошедшие поверку с положительными результатами, признаются годными к выпуску и применению, и на них выдается свидетельство о государственной или ведомственной поверке по форме, установленной органами государственной метрологической службы.

5.2. Результаты поверки сферометра при выпуске из производства заносятся в паспорт.

5.3. Сферометры, прошедшие поверку с отрицательными результатами, к выпуску и применению не допускаются, на них выдается извещение о непригодности и делается соответствующая запись в паспорте.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИ-	-84	Лист	15

Приложение I

ОБРАЗЦОВЫЕ ПРОБНЫЕ СТЕКЛА ДЛЯ ПРОВЕРКИ
СФЕРОМЕТРОВ ИЭС-II

Номинальное значение радиусов кривизны образцового пробного стекла, мм	Погрешность аттестации радиуса кривизны образцового пробного стекла, %, не более
10,0	0,003
20,0	0,003
37,5	0,005
50,0	0,005
100,0	0,005
250,0	0,002
500,0	0,002
750,0	0,002
1000,0	0,002
2500,0	0,005
5000,0	0,005

25 мм?

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Приложение 2

ПРОТОКОЛ

определения погрешности сферометра ИС-И, заводской

номер _____ кольцо номер _____

№	Z _{изм}	Z _{ном}	Z _д	Отчет по цифровому табло сферометра при контакте измерительного наконечника с пробным стеклом			2h = M _{ср} - M _{ср}	h	h ₁ = m _{ср} - m _{ср}	h ₂ = m _{ср} - m _{ср}	Z _о	Z _{изм}	Z _{изм}	Δ _{отн}	Δ _{отн}
				вогнутым	выпуклым	плоским									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	И. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МИ→	-84	Лист 17
------	------	----------	---------	------	-----	-----	---------