

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО "НОГРАН"



Федотов В.П.

2004 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н. Яншин

«15» ноября 2004 г.

**Прибор для поверки концевых мер
"Микрон-04"**

Методика поверки

ШРПИ.401.163.001 ИЗ

п. 28301-04

Ярославль 2004

Настоящая методика поверки распространяется на прибор для поверки концевых мер “Микрон-04” (далее прибор) и устанавливает методы и средства первичной и периодической проверок. Межповерочный интервал периодической поверки прибора составляет не более 12 месяцев.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта инструкции по поверке	Наименование средства поверки и его нормативно-технические характеристики	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	4.1	-	Да	Да
Опробование	4.2	-	Да	Да
Определение метрологических характеристик прибора	4.3	-	Да	Да
Определение размаха показаний	4.3.2	Плоскопараллельная концевая мера длины 5 мм 1-го класса по ГОСТ 9038-90; Стойка С-1 по ГОСТ 10197-70 с переходной втулкой на диаметр 8 мм; Стол со сферической вставкой.	Да	Да
Определение основной погрешности прибора	4.3.3	Плоскопараллельные концевые меры длины 1-го,3-го, 4-го Разрядов по МИ 1604-87; Стойка С-1 по ГОСТ 10197-70 с переходной втулкой на диаметр 8мм, стол со сферической вставкой.	Да	Да

1.2. Допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной или ведомственной метрологических служб и обеспечивающие выполнение требований настоящей инструкции.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.3.002.

2.2. Для обеспечения безопасности работающих при эксплуатации прибора "Микрон-04" должны быть выполнены следующие требования:

- 1) к зажиму "⊥" должно быть подключено заземление;
- 2) запрещается устанавливать предохранители, номиналы которых не соответствуют документации.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия: температура воздуха в помещении $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$, допускаются плавные изменения температуры не более $0,5^{\circ}\text{C}$ в течение 1 ч., относительная влажность воздуха при температуре 20°C $(58\pm 20)\%$;

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

а) присоединительную поверхность и измерительный наконечник преобразователей, а также измерительный стол стойки С1 необходимо тщательно протереть от пыли и грязи, промыть бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-72 или обезжиривающей и не вызывающей коррозию жидкостью и протереть чистой салфеткой из хлопчатобумажной ткани по ГОСТ 11680-76;

б) поверяемый прибор и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с документацией по их эксплуатации;

в) поверяемый прибор и средства поверки выдерживают в помещении для поверки не менее 6 ч.;

г) прибор должен быть включен в сеть 220 В, 50 Гц и прогрет в течение не менее 15 мин.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

4.1.1. Внешний вид проверяют наружным осмотром без применения дополнительных средств. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора требованиям технической документации по комплектности, внешнему виду, маркировке, проверено отсутствие на наружных поверхностях преобразователей коррозии, механических повреждений, а на измерительных поверхностях измерительных наконечников преобразователей – забоин, трещин, царапин, площадок вследствие износа и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства.

4.2. Опробование.

4.2.1. При опробовании проверяют взаимодействие подвижных частей преобразователей: измерительные стержни должны перемещаться плавно, без заеданий и скачков, ручные арретиры должны свободно надеваться на гильзы, надежно закрепляться и не мешать свободному ходу измерительных стержней.

4.3 Определение метрологических характеристик прибора.

4.3.1. Для проведения следующих операций поверки на стойку С1 устанавливают ребристый стол с выступающей сферической вставкой и производят выверку положения сферической вставки стола относительно измерительного наконечника преобразователя. К прибору “Микрон-04” к разъему “С←” канала “А” подключают преобразователь. Включают прибор. На приборе “Микрон-04” устанавливают предел измерений кнопкой “2000”, включают преобразователь канала “А” кнопками “А”, “+” (А), и опускают зажимной блок до контакта наконечника преобразователя со сферической вставкой стола. Перемещая зажимной блок винтом микроподдачи стойки, устанавливают показание на табло прибора “Микрон-04” в средней части диапазона измерений. Затем, перемещая ребристый стол регулировочными винтами, находят такое положение его, когда показание на табло будет максимальное. Последовательно повторяют выверку положения стола на пределах измерений “200мкм” и “20 мкм”.

4.3.2 Определение размаха показаний

4.3.2.1. Размах показаний определяют с помощью КМД длиной 5 мм 1 класса по ГОСТ 9038-90 на измерительном канале “+А” на пределе измерений “20 мкм” в начале, середине и конце диапазона измерений, арретируя измерительный наконечник преобразователя на КМД десять раз и считывая показания на табло прибора “Микрон-04” после каждого арретирования. Наибольшую разность между показаниями принимают за размах показаний. Размах показаний должен быть не более 0,02 мкм.

4.3.3. Определение основной погрешности прибора

4.3.3.1. Определение основной погрешности прибора на пределе измерения “20 мкм” проводят по образцовым плоскопараллельным КМД парным методом на трех участках диапазона измерения, используя восемь пар КМД 1-го разряда по МИ 1604-87 с номинальной разностью между КМД, из которых составляются пары, равной 20 мкм.

4.3.3.2. Для определения основной погрешности прибора на участке (-20,00) – (00,00) мкм устанавливают предел измерения “20 мкм” и канал измерения “А” с функцией “+” соответствующими кнопками прибора “Микрон-04”. На ребристый стол устанавливают движок для КМД, в гнезда которого помещены КМД – 1,16 и КМД – 1,14 мм (из рекомендованного ряда протокола поверки, приведенного в приложении). Передвигают движок так, чтобы под измерительным наконечником преобразователя находилась наибольшая по длине КМД. Перемещая зажимной блок с преобразователем винтом микроподачи стойки, устанавливают показания на табло “00,00” мкм с погрешностью не более + 0,20 мкм.

Нажимают кнопку установки нуля “0” канала “А”. После трехкратного арретирования наконечника преобразователя среднее арифметическое из трех показаний принимают за показание при установке первой меры и записывают в протокол поверки. Затем перемещают движок так, чтобы под измерительным наконечником оказалась вторая КМД. Отсчет показаний при установке второй КМД производят аналогично, результат записывают в протокол поверки.

4.3.3.3. Собирают вторую пару, заменив КМД – 1,16 на КМД – 1,12 мм, согласно протоколу поверки и повторяют измерение по п. 4.3.3.2.

4.3.3.4. После этого производят измерения на этом же участке диапазона измерений последовательно по остальным парам КМД с записью результатов в протокол поверки.

4.3.3.5. Основную погрешность на поверяемом участке определяют по формуле:

$$\Delta = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} r_i - (L_n - L_1) * 1000}{n-1} \quad (1)$$

где

Δ - основная погрешность прибора с одним преобразователем на поверяемом участке диапазона измерений, мкм;

r_i - разность показаний на табло прибора “Микрон-04” каждой пары КМД, мкм;

L_n, L_1 - действительные размеры (по свидетельству) крайних образцовых КМД ряда, мм;

n - количество образцовых КМД ряда.

4.3.3.6. Основную погрешность прибора на участке измерения $(-10,00) - (+10,00)$ мкм определяют согласно пп. 4.3.3.2...4.3.3.5 с тем отличием, что, перемещая зажимной блок с преобразователем винтом микроподачи, устанавливают на табло прибора “Микрон-04” показание “9,99” мкм с погрешностью не более минус 0,4 мкм.

4.3.3.7. При определении основной погрешности прибора на участке измерения $(00,00) - (+20,00)$ мкм повторяют операции по пп.4.3.3.2...4.3.3.5, с тем отличием, что первоначально под измерительный наконечник преобразователя устанавливают наименьшую по длине КМД, используя пары КМД, указанные в протоколе поверки.

4.3.3.8. Основная погрешность прибора на поверяемых участках должна быть не более:

$\pm 0,08$ мкм - для исполнения ШРПИ. 401.163.001-00, -02, -04, -05;

$\pm 0,05$ мкм - для исполнения ШРПИ. 401.163.001-01, -03.

4.3.3.9. Определение основной погрешности прибора на пределе измерения “200 мкм” производят с помощью плоскопараллельных КМД парным методом на трех участках диапазона измерения, используя три пары КМД 3-го разряда по МИ 1604-87.

Номинальная разность между КМД, из которых составляются пары, должна быть 200 мкм.

4.3.3.10. Для определения основной погрешности прибора на участке $(-200,0) - (000,0)$ мкм устанавливают предел измерения “200 мкм” и канал измерения “А” с функцией “+” соответствующими кнопками прибора “Микрон-04”. На ребристый стол устанавливают движок для КМД, в гнезда которого помещены КМД – 1,60 мм и КМД – 1,40 мм (из рекомендованного ряда протокола поверки).

Передвигают движок так, чтобы под измерительным наконечником находилась большая по длине КМД. Перемещая зажимной блок с преобразователем, винтом микроподачи стойки—устанавливают показание на табло “000,0” мкм с погрешностью не более +2 мкм. Нажимают на приборе “Микрон-04” кнопку установки нуля “0” канала “А”. После трехкратного арретирования наконечника преобразователя среднее арифметическое из трех показаний принимают за показание при установке первой КМД и записывают в протокол поверки. Затем перемещают движок так, чтобы под измерительным наконечником оказалась вторая КМД.

Отсчет показаний при установке второй КМД производят аналогично, результат записывают в протокол поверки.

4.3.3.11. Собирают вторую пару, заменив КМД – 1,60 мм на КМД – 1,20 мм, согласно протоколу поверки и повторяют измерения аналогично п.4.3.3.10.

4.3.3.12. После этого производят измерения на этом же участке диапазона измерения последовательно по третьей паре КМД с записью результатов в протокол поверки.

4.3.3.13. Основную погрешность на поверяемом участке определяют по формуле (1).

4.3.3.14. Основную погрешность прибора на участке измерения $(-100,0) - (+100,0)$ мкм определяют согласно пп.4.3.3.10...4.3.3.13 с тем отличием, что, перемещая зажимной блок с преобразователем винтом микроподачи, устанавливают на табло показание "99,9" мкм с погрешностью не более минус 2мкм.

4.3.3.15. При определении основной погрешности прибора на участке измерения $(000,0) - (+200,0)$ мкм повторяют операции по пп.4.3.3.10...4.3.3.13 с тем отличием, что первоначально под измерительный наконечник преобразователя устанавливают наименьшую по длине КМД, используя пары КМД, указанные в протоколе поверки.

4.3.3.16. Основная погрешность прибора на поверяемых участках должна быть не более:

$\pm 0,8$ мкм - для исполнения ШРПИ. 401.163.001-00, -02, -04, -05;

$\pm 0,5$ мкм - для исполнения ШРПИ. 401.163.001-01, -03.

4.3.3.17. Определение основной погрешности прибора на пределе измерения "2000 мкм" производят по плоскопараллельным КМД 4-го разряда по МИ 1604-87 путем непосредственного сличения поверяемых отметок участков диапазона с действительными длинами КМД.

4.3.3.18. Для определения основной погрешности прибора на участке измерения $(0000) - (+1000)$ мкм устанавливают предел измерения "2000мкм" и канал измерения "А" с функцией "+" соответствующими кнопками прибора "Микрон-04". Винтом микроподачи стойки поднимают зажимной блок с преобразователем, устанавливают КМД – 1,00 мм (из рекомендованного ряда протокола поверки) так, чтобы она находилась под измерительным наконечником преобразователя и винтом микроподачи, опускают зажимной блок с преобразователем до установления показания на табло "0000" мкм с погрешностью не более +10 мкм.

Нажимают кнопку установки нуля "0" канала "А". После трехкратного арретирования измерительного наконечника преобразователя среднее арифметическое из трех отсчетов принимают за исходное показание при установке первой меры и записывают в протокол поверки. Убирают КМД –1,00 мм.

4.3.3.19. Устанавливают под измерительный наконечник преобразователя КМД – 1,20 мм и после трехкратного арретирования среднее арифметическое из трех отсчетов записывают в протокол поверки.

4.3.3.20. Повторяют операцию по п.4.3.3.19, используя КМД, указанные в протоколе поверки для участка измерения $(0000) - (+1000)$ мкм.

4.3.3.21. Для определения основной погрешности прибора на участке измерения $(-1000) - (0000)$ мкм повторяют операцию по п.4.3.3.18 с тем отличием, что для установки показания на табло прибора "Микрон-04" "0000" мкм используют КМД –2,00 мм.

4.3.3.22. Устанавливают под измерительный наконечник преобразователя КМД-1,80 мм и после его трехкратного арретирования среднее из трех отсчетов записывают в протокол поверки.

4.3.3.23. Повторяют операцию по п.4.3.3.22, используя КМД, указанные в протоколе поверки для участка измерений (-1000) – (0000) мкм.

4.3.3.24. Основную погрешность прибора на пределе измерений “2000 мкм” на поверяемом участке (Δ_i) определяют по формуле:

$$\Delta_i = (A_n - A_1) * (L_n - L_1) * 1000, \quad (2)$$

где A_n - показание прибора “Микрон-04” на поверяемой отметке диапазона, мкм;

A_1 - показание прибора “Микрон-04” при установке 1-ой КМД, мкм;

L_n - действительная длина (по свидетельству) КМД, соответствующей поверяемой отметке

диапазона, мм;

L_1 - действительная длина (по свидетельству) 1-ой КМД, мм.

4.3.3.25. Основная погрешность прибора на поверяемых участках должна быть не более:

± 8 мкм - для исполнения ШРПИ. 401.163.001-00, -02, -04, -05;

± 5 мкм - для исполнения ШРПИ. 401.163.001-01, -03.

4.3.4. Операции по п. 4.3 повторяют с другим преобразователем, подключенным к разъему “С←” канала “Б” прибора “Микрон-04”, оперируя органами управления канала “Б” (“Б”, “+”, “0”).

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Положительные результаты первичной поверки прибора оформляют записью в паспорте результатов и даты поверки (запись должна быть удостоверена клеймом). Форма протокола поверки приведена в приложении А.

5.2. Положительные результаты периодической поверки оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

5.3. Прибор, не удовлетворяющий требованиям настоящей инструкции, к выпуску и применению не допускают, и в паспорт вносят запись о непригодности.

На приборы, не подлежащие ремонту, выдается извещение об их непригодности и изъятии из обращения и применения.

Протокол поверки
Прибор цифровой "Микрон-04" № _____
Определение основной погрешности

Диапазон измерений "20" мкм

Лист 1

Поверяемый участок, мкм	Номинальная длина рекомендуемых концевых мер, мм	Отсчет при установке		Разность отсчетов, мкм R_i	Погрешность поверяемого участка, мкм $\frac{\sum(R_i) - (L_n - L_1)}{(n-1)}$
		первой меры, мкм	второй меры, мкм		
От -20,00 до +00,00	1,16 – 1,14				
	1,14 – 1,12				
	1,12 – 1,10				
	1,10 – 1,08				
	1,08 – 1,06				
	1,06 – 1,04				
	1,04 – 1,02				
1,02 – 1,00					
L _n - L ₁ =				$\sum(R_i) =$	
От -10,00 до +10,00	1,00 – 1,02				
	1,02 – 1,04				
	1,04 – 1,06				
	1,06 – 1,08				
	1,08 – 1,10				
	1,10 – 1,12				
	1,12 – 1,14				
1,14 – 1,16					
L _n - L ₁ =				$\sum(R_i) =$	
От +00,00 до +20,00	1,00 – 1,02				
	1,02 – 1,04				
	1,04 – 1,06				
	1,06 – 1,08				
	1,08 – 1,10				
	1,10 – 1,12				
	1,12 – 1,14				
1,14 – 1,16					
L _n - L ₁ =				$\sum(R_i) =$	

Протокол поверки
Прибор цифровой "Микрон-04" № _____
Определение основной погрешности

Диапазон измерений "200" мкм

Лист 2

Поверяемый участок, мкм	Номинальная длина рекомендуемых концевых мер, мм	Отсчет при установке		Разность отсчетов, мкм R_i	Погрешность поверяемого участка, мкм $\frac{\sum(R_i) - (L_n - L_1)}{(n-1)}$
		первой меры, мкм	второй меры, мкм		
От -200,0 до +000,0	1,60 – 1,40				
	1,40 – 1,20				
	1,20 – 1,00				
L _n - L ₁ =		$\sum(R_i) =$			
От -100,0 до +100,0	1,00 – 1,20				
	1,20 – 1,40				
	1,40 – 1,60				
L _n - L ₁ =		$\sum(R_i) =$			
От +000,0 до +200,0	1,00 – 1,20				
	1,20 – 1,40				
	1,40 – 1,60				
L _n - L ₁ =		$\sum(R_i) =$			

Протокол поверки
Прибор цифровой "Микрон-04" № _____
Определение основной погрешности

Диапазон измерений "2000 мкм

Лист 3

Поверяемый участок, мкм	Номинальная длина рекомендуемых концевых мер, мкм	Действительная длина концевой меры, мкм L_i	Отсчет при установке КМД, мкм A_i	Разность отсчетов при установке КМД, мкм $A_n - A_1$	Разность длин КМД, мкм $L_n - L_1$	Погрешность поверяемого участка, мкм $(A_n - A_1) - (L_n - L_1)$
От +0000 до +1000	1,00					
	1,20					
	1,40					
	1,60					
	1,80					
От -1000 до +0000	2,00					
	1,80					
	1,60					
	1,40					
	1,20					
	1,00					

Наибольшая погрешность на пределах измерений:

20 мкм _____ мкм

200 мкм _____ мкм

2000 мкм _____ мкм

Заключение _____

Подпись поверителя _____ Дата _____