



Настоящая методика поверки распространяется на микротвердомеры FM-310, FM-810 (далее - микротвердомеры), изготавливаемые фирмой «FUTURE-TECH CORP.», Япония, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр микротвердомера	7.1	да	да
2 Внешний осмотр алмазного наконечника	7.2	да	да
3 Опробование	7.3	да	да
4 Определение отклонения испытательной нагрузки	7.4	да	да
5 Определение абсолютной погрешности оптической системы микротвердомера	7.5	да	нет
6 Определение абсолютной погрешности микротвердомеров по шкалам Виккерса	7.6	да	да
7 Идентификация программного обеспечения (ПО)	7.7	да	да

1.2 В случае получения отрицательного результата при проведении одной из операций поверку прекращают, а микротвердомер признают не прошедшим поверку.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и основные технические характеристики средства поверки
7.2	Микроскоп по ГОСТ 8074-82, общее увеличение не менее 30х
7.4	Динамометры электронные переносные АЦДС, класс точности 0,5 по ГОСТ Р 55223-2012; весы лабораторные ВЛТЭ 1100 II класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011
7.5	Объект-микрометр ОМО У4.2 диапазон (0-1) мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,0005$ мм,
7.6	Эталонные меры микротвердости с метрологическими характеристиками по ГОСТ 8.063-2012 со значениями: (100 $\pm$ 25) HV или (200 $\pm$ 50) HV; (450 $\pm$ 75) HV; (800 $\pm$ 50) HV

### Примечания

1 Допускается применение других средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку и обеспечивающих измерение соответствующих характеристик с требуемой точностью.

2 Допускается проведение поверки по отдельным шкалам твердости Виккерса в соответствии с заявлением владельца микротвердомера с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

### **3 Требования к квалификации поверителей**

3.1 К работе допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя в данной области измерений, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности и полностью изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) на микротвердомеры.

### **4 Требования безопасности**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Минэнерго России 13 января 2003 года, «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ Р М-016-2001», утвержденные Министерством энергетики РФ 27 декабря 2000 года и Министерством труда и социального развития РФ 5 января 2001 года (с поправками от 01 июля 2003 года)

4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80 и санитарных норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (утвержденных главным государственным санитарным врачом РФ 25 сентября 2007 года).

### **5 Условия поверки**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $23 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – ( $55 \pm 15$ ) %.

### **6 Подготовка к поверке**

6.1 Перед проведением поверки необходимо привести в рабочее состояние средства поверки в соответствии с указаниями, изложенными в их эксплуатационной документации.

6.2 Поверяемые микротвердомеры должны быть установлены на столах, обеспечивающих защиту от воздействия вибраций.

6.3 Поверхность рабочего стола и посадочная часть винта должны быть чистыми, поверхности рабочего стола и рабочей части наконечника должны быть обезжирены.

### **7 Проведение поверки**

7.1 Внешний осмотр микротвердомера

7.1.1 Проверить соответствие заводского номера микротвердомера с записью в паспорте, целостность соединительных кабелей, комплектность микротвердомера в соответствии с главой 5 РЭ. Корпус микротвердомера не должен иметь видимых трещин и повреждений. Поверхности рабочих столиков должны быть шлифованы и не иметь следов коррозии, забоин и вмятин. Дисплей не должен иметь видимых трещин и повреждений. При подключении микротвердомеров к сети питания на экране появится окно «РЕЖИМ ИСПЫТАНИЯ».

7.1.2 Результаты поверки считать положительными, если выполнены требования п. 7.1.1. В противном случае микротвердомер бракуется и направляется в ремонт.

7.2 Внешний осмотр алмазного наконечника

7.2.1 Внешний осмотр алмазного наконечника проводят при помощи микроскопа в отраженном свете.

7.2.2 Снимают индентор (наконечник), следуя рекомендациям РЭ. Для осмотра рабочей части поверхности наконечника, прилегающей к его вершине, наконечник устанавливают вершиной вверх так, чтобы ось наконечника была продолжением оптической оси микроскопа. Микроскоп фокусируют сначала на вершину алмаза, затем, медленно меняя фокусировку, осматривают прилегающую к ней поверхность алмаза.

7.2.3 Результаты поверки считать положительными, если рабочая часть наконечника не имеет рисок, трещин, сколов и других дефектов.

### 7.3 Опробование

7.3.1 Проверить работоспособность микротвердомера в соответствии с главой 10 РЭ.

7.3.2 Результаты поверки считать положительными, если выполнены требования раздела 10 РЭ.

### 7.4 Определение отклонения испытательной нагрузки

7.4.1 Все используемые в микротвердомере испытательные нагрузки должны быть измерены. Выполнить по три измерения для каждой испытательной нагрузки. Вычислить среднее арифметическое значение  $F_{изм}$  и занести его в протокол (Приложение А).

7.4.2 Относительное отклонение испытательной нагрузки  $\delta$  определить по формуле (1):

$$\delta = 100 \% \cdot (F_{изм} - F_0) / F_0, \quad (1)$$

где  $F_{изм}$  – среднее арифметическое значение измеренной испытательной нагрузки;  
 $F_0$  – номинальное значение нагрузки;

Результаты измерений занести в протокол (приложение А).

7.4.3 Результаты поверки считать положительными, если значения отклонения испытательной нагрузки находятся в пределах, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Испытательные нагрузки, Н	Пределы допустимого отклонения нагрузок, %
0,049	$\pm 2,0$
0,098; 0,245; 0,490; 0,981	$\pm 1,5$
1,961; 2,942; 4,903; 9,807, 19,61	$\pm 1,0$

### 7.5 Определение абсолютной погрешности оптической системы микротвердомера

7.5.1 При проверке оптической системы по объект-микрометру измерения выполняются, как минимум, на трех интервалах для каждого рабочего диапазона.

7.5.2 Вычислить абсолютную погрешность оптической системы микротвердомера для длин диагонали менее и равной 0,040 мм и более 0,200 мм по формуле (2):

$$\Delta_l = l - l_0, \quad (2)$$

где  $l$  – интервал между делениями шкалы объект-микрометра по показаниям микротвердомера,

$l_0$  – номинальное значение интервала шкалы объект-микрометра.

7.5.3 Вычислить относительную погрешность оптической системы микротвердомера для длин диагонали более 0,040 мм и менее или равной 0,200 мм по формуле (3):

$$\Delta_l = 100 \% \cdot (l - l_0) / l_0, \quad (3)$$

7.5.4 Результаты испытаний считать положительными, если значения погрешности оптической системы не превышают значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Длина диагонали, d, мм	Предельные отклонения показаний оптической системы
$d \leq 0,040$	0,000 4 мм
$0,040 < d \leq 0,200$	1,0 % от d
$d > 0,200$	0,002 мм

### 7.6 Определение абсолютной погрешности микротвердомеров по шкалам Викаерса

7.6.1 Абсолютную погрешность микротвердомера необходимо определять при вертикальном положении микротвердомера к поверхности меры.

7.6.2 Измерения проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры. На каждой из мер (п. 2.1) провести по 5 измерений. Определить среднее арифметическое значение  $H_{ср}$  и занести его в протокол (приложение А).

Вычислить абсолютную погрешность микротвердомера по формуле (4):

$$\Delta = H_{ср} - H_n, \quad (4)$$

где  $H_{ср}$  – среднее значение твердости меры, измеренное микротвердомером;

$H_n$  – значение твердости меры, присвоенное поверяющей организацией.

Результаты измерений занести в протокол (приложение А).

7.6.3 Поверку микротвердомера выполнить при четырех нагрузках: 0,098 Н (шкала HV 0,01); 0,981 Н (шкала HV 0,1); 4,903 Н (шкала HV 0,5); 19,61 Н (шкала HV 2).

Для шкалы HV 0,01 выбирают меру из диапазона  $(200 \pm 50)$  HV.

Для шкал HV 0,1, HV 0,5, HV 2 выбирают две меры твердости из трёх диапазонов:  $(200 \pm 50)$  HV;  $(450 \pm 75)$  HV;  $(800 \pm 50)$  HV.

Примечание: Допускается проведение поверки при других нагрузках, используемых в микротвердомере.

7.6.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности микротвердомера находятся в пределах, приведенных в таблице 4. В противном случае выдаётся извещение о непригодности.

Таблица 4

Обозначение шкалы твердости	Интервалы измерений твердости HV									
	от 30 до 50	от 50 до 125	от 125 до 175	от 175 до 225	от 225 до 275	от 275 до 325	от 325 до 375	от 375 до 425	от 425 до 475	от 475 до 525
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности микротвердомеров, HV, ( $\pm$ )									
HV0,005	9	12	16	-	-	-	-	-	-	-
HV0,01	5	10	15	20	20	27	35	-	-	-
HV0,025	4	10	15	20	20	27	35	40	50	-
HV0,05	-	8	14	20	20	27	35	40	50	-
HV0,1	-	6	11	16	20	27	35	40	50	50
HV0,2	-	4	8	12	18	24	30	36	43	50
HV0,3	-	4	7	10	14	18	23	28	34	40
HV0,5	-	3	7	10	13	15	19	24	27	30
HV1	-	3	6	8	10	12	14	16	20	25
HV2	-	3	5	6	8	9	12	16	18	20

Продолжение таблицы 4

Обозначение шкалы твердости	Интервалы измерений твердости HV									
	от 525 до 575	от 575 до 625	от 625 до 675	от 675 до 725	от 725 до 775	от 775 до 825	от 825 до 875	от 875 до 925	от 925 до 1075	от 1075 до 1500
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности микротвердомеров, HV, ( $\pm$ )									
HV0,1	58	66	72	77	86	96	102	-	-	-
HV0,2	58	66	72	77	86	96	102	108	110	-
HV0,3	47	54	62	70	75	80	89	99	110	-
HV0,5	36	42	46	49	56	64	68	72	90	142
HV1	28	30	32	35	42	48	51	54	60	77
HV2	22	24	26	28	30	32	38	45	50	77

Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений

### 7.7 Идентификация программного обеспечения (ПО)

7.7.1 Идентификация ПО осуществляется в соответствии с разделом 8.9 РЭ.

7.7.2 Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FM-310/FM-810
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.2.4.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

### 8 Оформление результатов проверки

8.1 При положительных результатах проверки на микротвердомеры выдается свидетельство о поверке установленного образца и ставится знак поверки на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

8.2 Микротвердомеры, не прошедшие поверку, к эксплуатации не допускаются. На них выдается извещение о непригодности с указанием причины непригодности.

Заместитель начальника НИО-3  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Б.В. Юрьев

Начальник лаборатории 360  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Э. Асланян

**Приложение А  
(обязательное)**

**Форма протокола поверки**

**Протокол № \_\_\_\_\_**

**поверки микротвердомера \_\_\_\_\_**

Температура: °С

Относительная влажность: %

Дата:

Заводской № \_\_\_\_\_

Средства поверки: Эталонные меры твердости

Наименование меры	Номер меры	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Шкала твердости
Мера микротвердости			HV 0,01
Мера микротвердости			HV 0,1
Мера микротвердости			HV 0,1
Мера микротвердости			HV 0,5
Мера микротвердости			HV 0,5
Мера микротвердости			HV 2
Мера микротвердости			HV 2

**Таблица 1 Определение отклонения испытательной нагрузки**

Испытательная нагрузка, Н	Результаты измерений			Среднее арифметическое значение измеренной испытательной нагрузки, Н F <sub>изм.</sub>	Относительная погрешность нагрузки, % δ
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>		
0,049					
0,098					
0,245					
0,490					
0,981					
1,961					
2,942					
4,903					
9,807					
19,61					

**Таблица 2 Определение абсолютной погрешности оптической системы микротвердомера**

Диапазон измерения, мм	Абсолютная погрешность измерения, мм

**Таблица 3 Результаты измерений твердости по шкалам Виккерса**

Шкала твердости	Номер меры	Результаты измерений:					Среднее значение пяти измерений $H_{cp}$
		$H_1$	$H_2$	$H_3$	$H_4$	$H_5$	
HV 0,01							
HV 0,1							
HV 0,1							
HV 0,5							
HV 0,5							
HV 2							
HV 2							

**Таблица 4 Определение абсолютной погрешности твердомера**

Шкала твердости	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Среднее значение пяти измерений, $H_{cp}$	Абсолютная погрешность микротвердомера HV
HV 0,01			
HV 0,1			
HV 0,1			
HV 0,5			
HV 0,5			
HV 2			
HV 2			

**Заключение:**

Микротвердомер является пригодным (непригодным) к применению.

Выдано свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Срок действия свидетельства до \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_