

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Нанотвердомеры Fischerscope HM2000, Fischerscope HM2000S

#### Назначение средства измерений

Нанотвердомеры Fischerscope HM2000, Fischerscope HM2000S (далее - нанотвердомеры) предназначены для измерений твердости материалов по шкалам Мартенса и шкалам индентирования в соответствии с ГОСТ Р 8.748-2011, металлов и сплавов по шкалам Виккерса в соответствии с ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007, ГОСТ 9450-76.

#### Описание средства измерений

Нанотвердомеры представляют собой стационарные средства измерений, состоящие из устройства приложения нагрузки и измерительного блока.

Принцип действия нанотвердомеров основан:

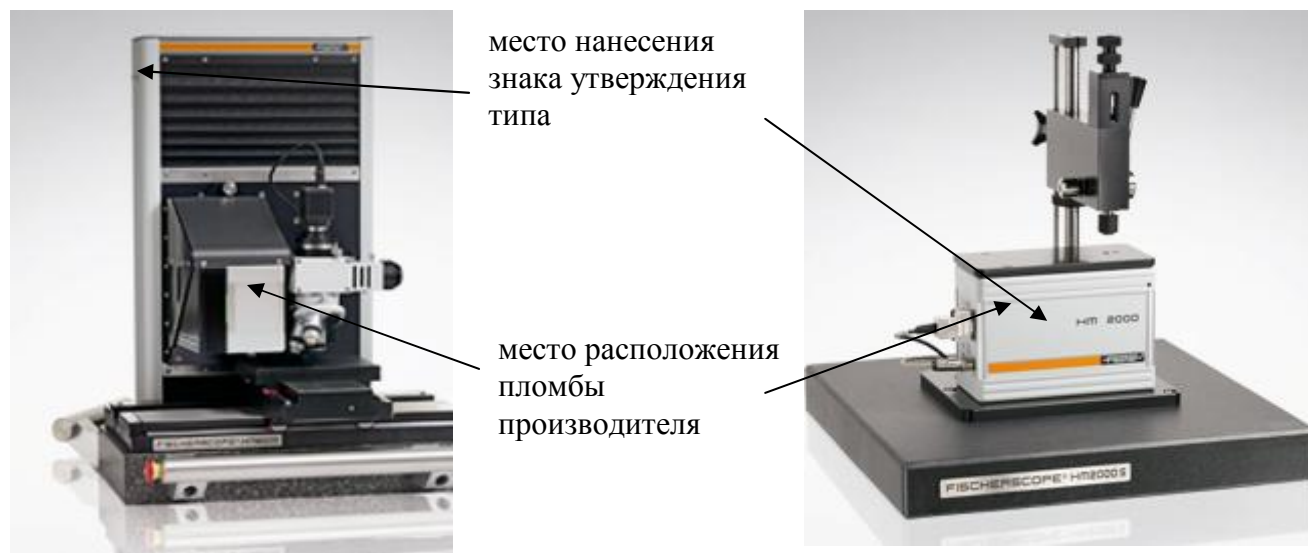
- для шкал Мартенса и шкал индентирования - на статическом вдавливании алмазного наконечника Берковича с совместным измерением перемещения наконечника и силы, прикладываемой к наконечнику;

- для шкал Виккерса - на статическом вдавливании наконечника - алмазной пирамиды Виккерса, с последующим измерением длин диагоналей восстановленного отпечатка.

Нанотвердомеры Fischerscope HM2000S - базовая модель для выполнения одиночных измерений твёрдости. Позиционирование осуществляется вручную.

Нанотвердомеры Fischerscope HM2000 работают в автоматическом режиме, что позволяет выполнять серийные испытания, оснащены программируемым столом с регулировкой XY.

Внешний вид нанотвердомеров с указанием мест нанесения знака утверждения типа и пломбирования приведён на рисунке 1.



Нанотвердомеры Fischerscope HM2000

Нанотвердомеры Fischerscope HM2000S

Рисунок 1 - Внешний вид нанотвердомеров

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) используется для управления работой нанотвердомера, а также для визуального отображения, хранения и статистической обработки результатов измерений.

Идентификационные признаки (данные) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WIN-HCU
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v. 7.7
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон испытательных нагрузок по шкалам Мартенса и индентирования, а также пределы допустимого отклонения испытательной нагрузки приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики нагрузок по шкалам Мартенса и индентирования

Диапазон нагрузок, мН	Пределы допустимого отклонения нагрузки, %
от 1 до 500	$\pm 1$
Примечание - Могут быть использованы нагрузки вне указанного диапазона, но при этом метрологические характеристики по шкалам Мартенса и шкалам индентирования не нормируются	

Диапазоны измерений твердости по шкалам Мартенса а также соответствующие им пределы допускаемой погрешности измерений твердости нанотвердомерами приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические характеристики нанотвердомеров по шкалам Мартенса

Диапазон используемых нагрузок, мН	Диапазон измерений твердости	Пределы допускаемой погрешности измерений твердости нанотвердомерами	Повторяемость показаний, не более
1-500	св. 0,1 до 1 включ.	$\pm 0,1 \cdot \text{НМ}$	$\pm 0,05 \cdot \text{НМ}_{\text{ср}}$
5-500	св. 1 до 10 включ.		
10-500	св. 10 до 70 включ.		
Примечания 1 НМ - приписанное число твердости по шкалам Мартенса 2 $\text{НМ}_{\text{ср}}$ - среднее арифметическое значение 15 измерений числа твердости 3 Числа твердости по шкалам Мартенса вычисляются в ГПа 4 Метрологические характеристики действительны для 15 измерений 5 Могут быть использованы нагрузки вне указанных диапазонов, но при этом метрологические характеристики по шкалам Мартенса не нормируются			

Диапазоны измерений твердости по шкалам индентирования, а также соответствующие им пределы допускаемой погрешности измерений твердости нанотвердомерами приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Метрологические характеристики нанотвердомеров по шкалам индентирования

Диапазон используемых нагрузок, мН	Диапазон измерений твёрдости	Пределы допускаемой погрешности измерений твёрдости нанотвердомерами	Повторяемость показаний, не более
10-500	св. 0,1 до 1 включ.	±0,1· Н <sub>ГТ</sub>	±0,05· Н <sub>ГТср</sub>
10-500	св. 1 до 15 включ.		
100-500	св. 15 до 70 включ.		
<p>Примечания</p> <p>1 Данные метрологические характеристики определены для максимальных глубин внедрения наконечника более 200 нм</p> <p>2 Н<sub>ГТ</sub> - приписанное число твёрдости по шкалам индентирования</p> <p>3 Н<sub>ГТср</sub> - среднее арифметическое значение 15 измерений числа твердости</p> <p>4 Числа твёрдости индентирования вычисляются в ГПа</p> <p>5 Метрологические характеристики действительны для 15 измерений</p> <p>6 Могут быть использованы нагрузки вне указанных диапазонов, но при этом метрологические характеристики по шкалам индентирования не нормируются</p>			

Испытательные нагрузки по шкалам Виккерса, а также пределы допустимого отклонения нагрузок приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Метрологические характеристики нагрузок по шкалам Виккерса

Испытательные нагрузки, Н	Пределы допустимого отклонения нагрузок, %
0,00981; 0,0196; 0,049; 0,098; 0,245; 0,490; 0,981; 1,961	±1,0

Диапазоны измерений твердости по шкалам Виккерса приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Диапазоны измерений твердости по шкалам Виккерса

Шкалы Виккерса	Диапазоны измерений твердости, НV
HV 0,001; HV 0,002; HV 0,005	от 30 до 200
HV 0,01; HV 0,025	от 50 до 350
HV 0,05	от 50 до 500
HV 0,1	от 50 до 850
HV 0,2	от 50 до 1000

Пределы допускаемой абсолютной погрешности нанотвердомеров по шкалам Виккерса приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности нанотвердомеров по шкалам Виккерса

Обозначение шкалы твёрдости	Интервалы измерений твёрдости НV									
	св. 30 до 75 включ.	св. 75 до 125 включ.	св. 125 до 175 включ.	св. 175 до 225 включ.	св. 225 до 275 включ.	св. 275 до 325 включ.	св. 325 до 375 включ.	св. 375 до 425 включ.	св. 425 до 475 включ.	св. 475 до 525 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности нанотвердомера, НV, (±)										
HV0,001	20	30	50	50	-	-	-	-	-	-
HV0,002	20	30	50	50	-	-	-	-	-	-
HV0,005	20	30	50	50	-	-	-	-	-	-
HV0,01	10	15	20	22	25	27	35	-	-	-
HV0,025	10	15	20	22	25	27	35	-	-	-
HV0,05	-	10	20	22	25	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

Продолжение таблицы 7

Обозначение шкалы твёрдости	Интервалы измерений твёрдости HV								
	св. 525 до 575 включ.	св. 575 до 625 включ.	св. 625 до 675 включ.	св. 675 до 725 включ.	св. 725 до 775 включ.	св. 775 до 825 включ.	св. 825 до 875 включ.	св. 875 до 925 включ.	св. 925 до 1000 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности нанотвердомера, HV, (±)								
HV0,1	58	66	72	77	86	96	102	-	-
HV0,2	58	66	72	77	86	96	102	108	110
Примечания									
1 Данные метрологические характеристики действительны при использовании наконечника Виккерса									
2 Метрологические характеристики действительны для 5 измерений									

Технические характеристики нанотвердомеров приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Технические характеристики нанотвердомеров

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %, не более	от +18 до +28  50
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230±23 50±0,2
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: Fischerscope HM2000 Fischerscope HM2000S	630x650x610 400x520x400
Масса, кг, не более: Fischerscope HM2000 Fischerscope HM2000S	120 35

### Знак утверждения типа

наносится на корпус нанотвердомера в виде наклеиваемой плёнки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским или иным способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки нанотвердомеров приведен в таблице 9.

Таблица 9 - Комплектность нанотвердомеров

Наименование	Обозначение	Количество, шт.	Примечание
Нанотвердомер HM2000 или HM2000S		1	в соответствии с заказом
Персональный компьютер		1	
Принадлежности	-	1	
Руководство по эксплуатации	HM2000-01 РЭ или HM2000S-01 РЭ	1	в соответствии с заказом
Паспорт	HM2000, HM2000S-01 ПС	1	
Методика поверки	HM2000, HM2000S-01 МП	1	

### **Поверка**

осуществляется по документу НМ2000, НМ2000S-01 МП «Инструкция. Нанотвердомеры Fischerscope НМ2000, Fischerscope НМ2000S. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» 07.05.2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны твердости по шкалам Мартенса и шкалам индентирования из поликарбоната, плавленого кварца, сапфира по ГОСТ Р 8.907-2015;  
- рабочие эталоны микротвёрдости по шкалам Виккерса по ГОСТ 8.063-2012.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых нанотвердомеров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационной документации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к нанотвердомерам Fischerscope НМ2000, Fischerscope НМ2000S**

ГОСТ Р 8.748-2011 «ГСИ. Металлы и сплавы. Измерение твердости и других характеристик материалов при инструментальном индентировании. Часть 1. Метод испытаний»

ГОСТ Р 8.907-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений твёрдости по шкалам Мартенса и шкалам индентирования»

ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 «Металлы и сплавы. Измерение твёрдости по Виккерсу. Часть 1 Метод измерения»

ГОСТ 9450-76 «Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников»

Техническая документация фирмы-изготовителя

### **Изготовитель**

Фирма «Helmut Fischer GmbH», Германия

Адрес: Industriestraße 21, D-71069 Sindelfingen, Germany

Телефон: +49 (0) 70 31 / 3 03 - 0

Факс: 49 (0) 70 31 / 3 03 - 710

E-mail: [mail@helmut-fischer.de](mailto:mail@helmut-fischer.de)

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «АСК-РЕНТГЕН» (ООО «АСК-РЕНТГЕН»)

Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 20, лит. А, пом. 25-Н

ИНН: 7804068234

Телефон: +7(812) 448-18-80

E-mail: [auto@ask-roentgen.ru](mailto:auto@ask-roentgen.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.