УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» ноября 2026 г. № 2317

Регистрационный № 99852-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микротвердомеры Виккерса-Кнупа UHL

Назначение средства измерений

Микротвердомеры Виккерса-Кнупа UHL (далее – микротвердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Виккерса, Кнупа и шкале Бринелля.

Описание средства измерений

К данному типу микротвердомеров относятся микротвердомеры, выпускаемые под товарным знаком «UHL».

Принцип действия микротвердомеров основан:

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

- для шкал Кнупа: на статическом вдавливании наконечника – алмазной пирамиды Кнупа, с последующим измерением длины большей диагонали восстановленного отпечатка;

- для шкал Бринелля: на статическом вдавливании твёрдосплавного шарикового наконечника с последующим измерением диаметра окружности отпечатка.

Конструктивно микротвердомеры имеют металлический корпус белого или иного цвета и состоят из устройства приложения нагрузки и измерительного устройства.

Микротвердомеры выпускаются в одиннадцати модификациях: UHL VMH-002, UHL VMH-002D, UHL VMH-002M, UHL VMH-002V, UHL VMH-002VA, UHL VMH-002VD, UHL VMH-002VM, UHL VMH-002VMA, UHL VMH-I03, UHL VMH-I04, UHL VMH-I04M. Модификации отличаются степенью автоматизации процесса измерений.

Модификации микротвердомеров UHL VMH-002, UHL VMH-002D являются базовыми моделями с ручным позиционированием для измерения отпечатков с помощью окуляра, с цифровой измерительной системой и отображением результата измерений на сенсорном дисплее или встроенном ПК с монитором.

Модификация UHL VMH-002M отличается наличием моторизованного стола для проведения серийных измерений с ручным измерением длин диагоналей.

Модификации UHL VMH-002V, UHL VMH-002VA, UHL VMH-002VD оснащены цифровой видеокамерой для автоматического или ручного измерения диагоналей отпечатка на сенсорном дисплее или встроенном ПК с монитором, а также столиками с микрометрическими винтами с аналоговой или цифровой индикацией позиционирования образца.

В модификациях UHL VMH-002VA, UHL VMH-002VMA осуществлено комбинированное измерение длин диагоналей с помощью окуляра с цифровой измерительной системой и видеоизмерением.

Модификации UHL VMH-002VM, UHL VMH-002VMA оснащены моторизованным столом для проведения серийных измерений.

Модификация UHL VMH-I03 оснащена автофокусировкой и столом с аналоговой или цифровой индикацией позиционирования образца в зависимости от комплектации. Применяется встроенный или внешний ПК.

Модификации UHL VMH-I04 и UHL VMH-I04M отличаются диапазонами перемещения моторизованных столов для работы с крупногабаритными образцами или сложными картами измерений на большой площади. Измерения выполняются в автоматическом режиме по заданному алгоритму оператора.

Общий вид микротвердомеров с указанием места нанесения маркировочной таблички приведён на рисунках 1 – 11.

Серийный номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, и товарный знак, наносятся любым удобным технологическим способом на маркировочную табличку, закрепленную на боковой панели корпуса микротвердомера. Место нанесения серийного номера указано на рисунке 12.

Пломбирование микротвердомеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на корпус микротвердомеров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа UHL VMH-002

Рисунок 2 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа UHL VMH-002D



Рисунок 3 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа UHL VMH-002M

Рисунок 4 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа UHL VMH-002V



Рисунок 5 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа UHL VMH-002VA



Рисунок 6 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа UHL VMH-002VD



Рисунок 7 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа UHL VMH-002VM



Рисунок 8 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа UHL VMH-002VMA



Рисунок 9 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа UHL VMH-I03



Рисунок 10 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа UHL VMH-I04



Рисунок 11 – Общий вид микротвердомеров Виккерса-Кнупа UHL VMH-I04M

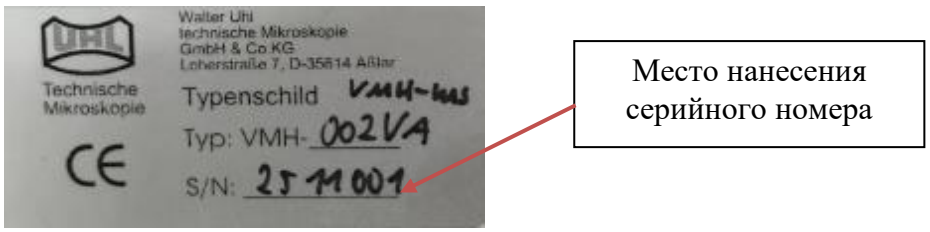


Рисунок 12 – Маркировочная табличка микротвердомеров с указанием места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) микротвердомеров является метрологически значимым и используется для управления их работой, а также для визуального отображения, хранения и статистической обработки результатов измерений.

ПО является неизменным, возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию отсутствует.

Влияние ПО микротвердомеров учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	VMH_725 *, VMH_725V *, VMH_725VA *, IMS6_13 *	SYNERCON*
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v 1.0	v 1.0.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-
* В соответствии с заказом		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики микротвердомеров по шкалам Виккерса

Диапазон измерений твёрдости HV	Шкалы	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей HV (±)	Размах чисел твёрдости HV, не более
От 40 до 75 включ.	HV0,2; HV0,3; HV0,5; HV1; HV2	3,0	2,9
	HV0,1	4,7	4,3
	HV0,05	6,2	5,8
	HV0,01; HV0,025	7,8	7,2
	HV0,001; HV0,005	9,4	8,6
Св. 75 до 125 включ.	HV1; HV2	3	3
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	4	4
	HV0,1	6	6
	HV0,05	8	8
	HV0,01; HV0,025	10	10

Продолжение таблицы 2

Диапазон измерений твёрдости HV	Шкалы	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей HV (±)	Размах чисел твёрдости HV, не более
Св. 125 до 250 включ.	HV1; HV2	9	8
	HV0,3; HV0,5	12	10
	HV0,2	16	10
	HV0,1	18	15
	HV0,05	20	19
	HV0,01; HV0,025	20	20
Св. 250 до 350 включ.	HV1; HV2	13	13
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	17	15
	HV0,1	25	22
	HV0,05	32	29
	HV0,01; HV0,025	33	30
Св. 350 до 525 включ.	HV1; HV2	21	19
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	25	22
	HV0,1	36	33
	HV0,05	47	43
	HV0,025	59	54
Св. 525 до 650 включ.	HV1; HV2	24	22
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	30	26
	HV0,1	45	39
	HV0,05	56	52
	HV0,025	70	65
Св. 650 до 750 включ.	HV1; HV2	30	25
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	35	30
	HV0,1	50	45
	HV0,05	65	60
	HV0,025	81	74,8
Св. 750 до 850 включ.	HV1; HV2	35	31
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	50	40
	HV0,1	70	60
	HV0,05	80	80
	HV0,025	90	100
Св. 850 до 1000 включ.	HV1; HV2	45	36
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	60	45
	HV0,1	80	70
Св. 1000 до 1250 включ.	HV1; HV2	60	58
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	70	66
	HV0,1	90	82
Св. 1250 до 1500 включ.	HV1; HV2	70	60
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	78	72
	HV0,1	120	113
Св. 1500 до 1750 включ.	HV1; HV2	80	68
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	85	84
	HV0,1	130	124
П р и м е ч а н и е – метрологические характеристики действительны для 5 измерений			

Таблица 3 – Метрологические характеристики микротвердомеров по шкалам Кнупа

Диапазон измерений чисел твёрдости НК	Шкалы	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей НК (±)	Размах чисел твёрдости НК, не более
От 17 до 150 включ.	НК0,5; НК1; НК2	10,4	10,4
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	11,6	11,6
	НК0,025; НК0,05	12,8	12,8
	НК0,005; НК0,01; НК0,015	14,0	14,0
Св. 150 до 350 включ.	НК0,5; НК1; НК2	26,0	26,0
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	27,0	27,0
	НК0,025; НК0,05	28,4	28,4
	НК0,005; НК0,01; НК0,015	29,8	29,8
Св. 350 до 650 включ.	НК0,5; НК1; НК2	39,0	39,0
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	42,0	42,0
	НК0,025; НК0,05	45,4	45,4
Св. 650 до 800 включ.	НК0,5; НК1; НК2	44,2	44,2
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	46,8	46,8
Св. 800 до 1000 включ.	НК0,5; НК1; НК2	65,0	65,0
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	80,6	80,6
Св. 1000 до 1500 включ.	НК0,5; НК1; НК2	83,2	83,2
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	130,0	130,0
П р и м е ч а н и е – метрологические характеристики действительны для 5 измерений			

Таблица 4 – Метрологические характеристики микротвердомеров по шкалам Бринелля

Диапазон измерений твёрдости HBW	Шкала	Предел допускаемой абсолютной погрешности HBW (±)	Размах чисел твёрдости HBW, не более
от 5 до 21 включ.	HBW 1/1	2,4	2,0

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	 от +15 до +35 80
Параметры электрического питания напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	 от 207 до 253 от 49,5 до 50,5
Габаритные размеры корпуса микротвердомера, мм, не более длина ширина высота	 540 400 550
Масса, кг, не более	40
Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, % 0,0098 Н; 0,0490 Н 0,09807 Н; 0,1471 Н; 0,2452 Н; 0,4903 Н; 0,9807 Н 1,961 Н; 2,942 Н; 4,903 Н; 9,807 Н; 19,61 Н	 ±2,0 ±1,5 ±1,0
П р и м е ч а н и е – возможна индикация результатов измерений твердости по шкале HV0,015	

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность микротвердомеров

Наименование	Обозначение	Количество
Микротвердомер Виккерса-Кнупа	UHL	1 шт.
Персональный компьютер *	-	1 шт.
Внешнее программное обеспечение с цифровой видеокамерой *	-	1 шт.
Окуляр с цифровой измерительной системой *	-	1 шт.
Принадлежности	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации	UHL - 01 РЭ	1 экз.
Паспорт	UHL – 01 ПС	1 экз.
* В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в главах: 7 «Включение и работа с программным обеспечением VMH_725, VMH_725V, VMH_725VA», 22 «Описание ПО IMS (IMS6_13)», 33 «Работа с ПО Комплексы видеоизмерительные «SYNERCON» документа «UHL - 01 РЭ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твёрдости по Бринеллю;

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

ГОСТ Р ИСО 4545-1-2015 Материалы металлические. Определение твердости по Кнупу. Часть 1. Метод испытания;

Приказ Росстандарта от 14.08.2024 № 1898 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твёрдости по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа»;

Приказ Росстандарта от 02.08.2022 № 1895 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твёрдости по шкалам Бринелля»;

Стандарт предприятия «Микротвердомеры Виккерса-Кнупа UHL. СП».

Правообладатель

Компания «Walter Uhl technische Mikroskopie Gmbh & Co. KG», Германия
Адрес: Германия, Loherstrasse 7, D-35614 Asslar
Телефон: +49 (0) 6441 88603
Веб сайт: www.walteruhl.com/
E-mail: walteruhl@t-online.de

Изготовитель

Компания «Walter Uhl technische Mikroskopie Gmbh & Co. KG», Германия
Адрес: Германия, Loherstrasse 7, D-35614 Asslar
Телефон: +49 (0) 6441 88603
Веб сайт: www.walteruhl.com/
E-mail: walteruhl@t-online.de

Испытательный центр

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

(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц 30002-13