

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Твердомеры универсальные KB 250, KB 750, KB 1000, KB 3000, KB 250 MHSR, KB 750 MHSR, KB 3000 MHSR

Назначение средства измерений

Твердомеры универсальные KB 250, KB 750, KB 1000, KB 3000, KB 250 MHSR, KB 750 MHSR, KB 3000 MHSR (далее - твердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Роквелла, Супер-Роквелла, Виккерса и Бринелля в соответствии с ГОСТ 9013-59, ГОСТ 22975-78, ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007, ГОСТ 9012-59.

Описание средства измерений

Принцип действия твердомеров основан:

- для шкал Роквелла и Супер-Роквелла: на статическом вдавливании алмазного конусного или шарикового наконечников с последующим измерением глубины внедрения наконечника;
- для шкал Виккерса: на статическом вдавливании наконечника - алмазной пирамиды Виккерса, с последующим измерением длин диагоналей восстановленного отпечатка;
- для шкал Бринелля: на статическом вдавливании твёрдосплавного шарикового наконечника с последующим измерением диаметра окружности отпечатка.

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

Модели твердомеров отличаются конструкцией, диапазоном прикладываемых нагрузок и шкалами Виккерса и Бринелля.

Твердомеры поставляются с автоматической револьверной головкой, которая обеспечивает установку в рабочее положение объектива или наконечника. Все модели оснащены CMOS камерой высокого разрешения, одним или несколькими объективами и системой увеличения изображения. Система увеличения изображения представляет собой трансфокатор с 10-ступенчатым электроприводом для изменения степени увеличения или цифровую 3-ступенчатую систему увеличения изображения (по заказу). Каждая из моделей может быть исполнена с встроенным в корпус твердомера электронным блоком или вынесенным персональным компьютером.

Испытательная нагрузка устанавливается на всех моделях автоматически, значение нагрузки задаётся с экрана сенсорного монитора или с компьютера.

Все модели позволяют выполнять измерения по Виккерсу и Бринеллю в полуавтоматическом и автоматическом режиме, что обеспечивается автофокусировкой на поверхность измеряемого образца и программой обнаружения и измерения линейных параметров отпечатка и вычислением соответствующей твёрдости.

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



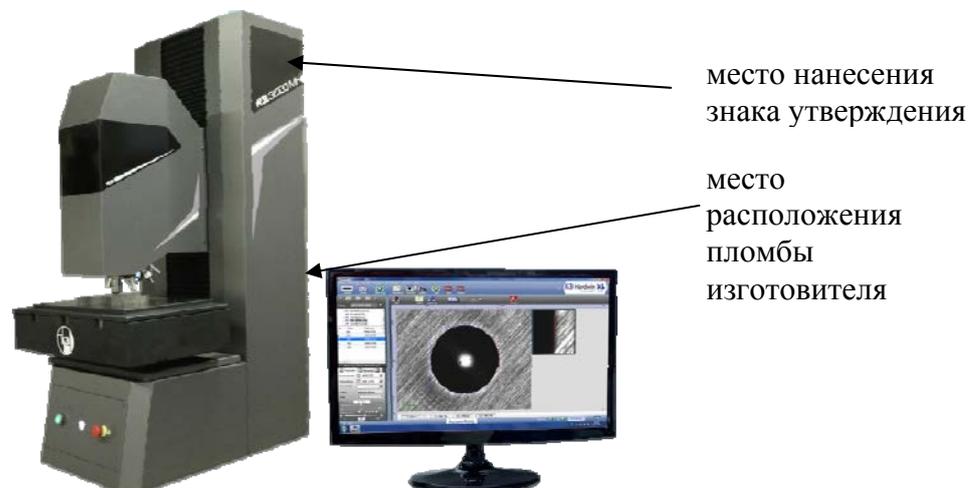
Твердомеры KV 250, KV 750, KV 1000

Твердомеры KV 3000



Твердомеры KV 250 MHSR

Твердомеры KV 750 MHSR



Твердомеры KV 3000 MHSR

Рисунок 1 - Внешний вид твердомеров

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение твердомеров используется для управления их работой, а также для визуального отображения, хранения и статистической обработки результатов измерений.

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Hardwin XL
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 2.4.05
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Конструкция твердомеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Испытательные нагрузки по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла, а также пределы допускаемой относительной погрешности нагрузок приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла

Шкалы твердости	Нагрузки, Н		Пределы допустимого отклонения нагрузок, %	
	основная	предварительная	предварительной нагрузки	основных нагрузок
Шкала Роквелла				
HRA	588,4	98,07	±2,0	±0,5
HRB	980,7			
HRC	1471			
Шкала Супер-Роквелла				
HR15N, HR15T	147,1	29,42	±2,0	±0,66
HR30N, HR30T	294,2			
HR45N, HR45T	441,3			

Диапазоны измерений твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла и соответствующие им пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла

Шкалы твердости	Диапазоны измерения твердости	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Шкала Роквелла		
HRA	св. 70 HRA до 93 HRA включ.	±1,2 HRA
HRB	св. 80 HRB до 100 HRB включ.	±2,0 HRB
	св. 20 HRB до 80 HRB включ.	±3,0 HRB
HRC	св. 20 HRC до 40 HRC включ.	±2,0 HRC
	св. 40 HRC до 60 HRC включ.	±1,5 HRC
	св. 60 HRC до 70 HRC включ.	±1,0 HRC

Продолжение таблицы 3

Шкалы твердости	Диапазоны измерения твердости	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Шкала Супер-Роквелла		
HR15N	св. 90 HR15N до 94 HR15N включ. св. 70 HR15N до 90 HR15N включ.	±1,0 HR15N ±2,0 HR15N
HR30N	св. 40 HR30N до 76 HR30N включ. св. 76 HR30N до 84 HR30N включ.	±2,0 HR30N ±1,0 HR30N
HR45N	св. 20 HR45N до 78 HR45N включ.	±2,0 HR45N
HR15T	св. 62 HR15T до 93 HR15T включ.	±3,0 HR15T
HR30T	св. 45 HR30T до 70 HR30T включ. св. 70 HR30T до 82 HR30T включ.	±3,0 HR30T ±2,0 HR30T
HR45T	св. 42 HR45T до 72 HR45T включ.	±3,0 HR45T
Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений		

Испытательные нагрузки по шкалам Виккерса для различных моделей твердомеров приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Испытательные нагрузки по шкалам Виккерса

Модели твердомеров	Испытательные нагрузки, Н
KB 250	1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,13; 294,2; 490,33; 980,67
KB 250 MHSR	0,981; 1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,13; 294,2; 490,33; 980,67
KB 750	9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,13; 294,2; 490,33; 980,67
KB 750 MHSR	0,981; 1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,13; 294,2; 490,33; 980,67
KB 1000, KB 3000	49,03; 98,07; 196,13; 294,2; 490,33; 980,67
KB 3000 MHSR	0,981; 1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,13; 294,2; 490,33; 980,67

Пределы допустимого отклонения испытательных нагрузок приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам Виккерса

Диапазон испытательных нагрузок F, Н	Пределы допустимого отклонения нагрузок, %
$0,09807 \leq F < 1,961$	±1,5
$F \geq 1,961$	±1,0

Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров по шкалам Виккерса приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Виккерса

Обозначение шкалы твёрдости	Интервалы измерений твёрдости HV в диапазоне измерений твердости по шкалам Виккерса от 50 до 1500 HV								
	св. 50 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 твердомера, HV, (\pm)								
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
HV5	3	5	6	8	9	11	12	14	15
HV10, HV20	3	5	6	8	9	11	12	14	15
HV30, HV50, HV100	3	5	6	6	6	7	8	9	10

Продолжение таблицы 6

Обозначение шкалы твёрдости	Интервалы измерений твёрдости HV в диапазоне измерений твердости по шкалам Виккерса от 50 до 1500 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 1075 включ.	св. 1075 до 1500 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомера, 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
HV5	17	18	20	21	23	24	26	27	40	52
HV10, HV20	17	18	20	21	23	24	26	27	30	39
HV30, HV50, HV100	11	12	13	14	15	16	19	18	20	26

Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений

Испытательные нагрузки по шкалам Бринелля для различных моделей твердомеров приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Испытательные нагрузки по шкалам Бринелля

Модели твердомеров	Испытательные нагрузки
KB 250	613 Н, 1839 Н, 2452 Н
KB 250 MHSR	98,07 Н, 294,2 Н, 613 Н, 1839 Н, 2452 Н
KB 750	613 Н, 1839 Н, 2452 Н, 7355 Н
KB 750 MHSR	98,07 Н, 294,2 Н, 613 Н, 1839 Н, 2452 Н, 7355 Н
KB 1000	613 Н, 1839 Н, 2452 Н, 7355 Н, 9807 Н
KB 3000	613 Н, 1839 Н, 2452 Н, 7355 Н, 9807 Н, 14710 Н, 29420 Н
KB 3000 MHSR	98,07 Н, 294,2 Н, 613 Н, 1839 Н, 2452 Н, 7355 Н, 9807 Н, 14710 Н, 29420 Н

Пределы допустимого отклонения испытательной нагрузки и диапазоны измерений твердости по шкалам Бринелля приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам Бринелля

Шкала Бринелля	Нагрузка, Н	Пределы допустимого отклонения нагрузки, %	Диапазон измерений твердости, HBW
HBW 1/10	98,07	±1,0	от 32 до 200
HBW 1/30	294,2		от 95 до 650
HBW 2,5/62,5	613		от 32 до 218
HBW 2,5/187,5	1839		от 95 до 650
HBW 5/250	2452		от 32 до 218
HBW 5/750	7355		от 95 до 650
HBW 10/1000	9807		от 32 до 218
HBW 10/1500	14710		от 48 до 222
HBW 10/3000	29420		от 95 до 650

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей твердомеров по шкалам Бринелля приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Бринелля

Обозначение шкал измерения твердости	Интервалы измерения твердости, HBW					
	св. 10 до 50 включ.	св. 50 до 100 включ.	св. 100 до 150 включ.	св. 150 до 200 включ.	св. 200 до 250 включ.	св. 250 до 300 включ.
	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей твердомеров, HBW, (±)					
HBW 1/10; HBW 2,5/62,5; HBW 5/250; HBW 10/1000; HBW 10/1500	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	-
HBW 1/30; HBW 2,5/187,5; HBW 5/750; HBW 10/3000	-	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0

Продолжение таблицы 9

Обозначение шкал измерения твердости	Интервалы измерения твердости, HBW				
	св. 300 до 350 включ.	св. 350 до 400 включ.	св. 400 до 450 включ.	св. 450 до 550 включ.	св. 550 до 650 включ.
	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей твердомеров, HBW, (±)				
HBW 1/30; HBW 2,5/187,5; HBW 5/750; HBW 10/3000	10,5	12,0	13,5	16,5	19,5
Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений					

Технические характеристики твердомеров приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Технические характеристики твердомеров

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +10 до +35 80
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 ±23 50 ±0,2
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - КВ 250, КВ 750, КВ 1000 - КВ 3000 - КВ 250 MHSR - КВ 750 MHSR - КВ 3000 MHSR	740x950x1740 800x950x1645 780x430x1090 855x400x1090 855x480x1185
Масса, кг, не более: - КВ 250, КВ 750, КВ 1000 - КВ 3000 - КВ 250 MHSR - КВ 750 MHSR - КВ 3000 MHS	255 443 160 285 430

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплект поставки твердомеров приведен в таблице 11.

Таблица 11 - Комплектность твердомеров

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Твердомер универсальный КВ 250, или КВ 750, или КВ 1000, или КВ 3000, или КВ 250 MHSR, или КВ 750 MHSR, или КВ 3000 MHSR		1 (по заказу)
Персональный компьютер		1 (по заказу)
Плоский предметный столик		1
Ящик ЗИП		1
Руководство по эксплуатации	КВ 250/750/1000/3000, КВ 250/750/3000 MHSR - 01 РЭ	1
Руководство пользователя	КВ Hardwin XL	1
Методика поверки	КВ 250/750/1000/3000, КВ 250/750//3000 MHSR - 01 МП	1

Поверка

осуществляется по документу КВ 250/750/1000/3000, КВ 250/750//3000 MHSR - 01 МП «Инструкция. Твердомеры универсальные КВ 250, КВ 750, КВ 1000, КВ 3000, КВ 250 MHSR, КВ 750 MHSR, КВ 3000 MHSR. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» 28.02.2018 г.

Основные средства поверки:

рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла по ГОСТ 8.064-94;

рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Виккерса по ГОСТ 8.063-2012;

рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Бринелля по ГОСТ 8.062-85.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых твердомеров 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 твердомерам универсальным КВ 250, КВ 750, КВ 1000, КВ 3000, КВ 250 MHSR, КВ 750 MHSR, КВ 3000 MHSR

ГОСТ 23677-79 «Твердомеры для металлов. Общие технические требования»

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

ГОСТ 8.063-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Виккерса»

ГОСТ 9012-59 «Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю»

ГОСТ 8.062-85 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Бринелля»

ГОСТ 9013-59 «Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Роквеллу. Шкалы А, В, С»

ГОСТ 22975-78 «Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Роквеллу при малых нагрузках (по Супер-Роквеллу)»

ГОСТ 8.064-94 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Роквелла и Супер Роквелла»

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «КВ Prüftechnik GmbH», Германия

Адрес: D-67126 Hochdorf- Assenheim im Weichlingsgarten 10b, Germany

Телефон: +49(0) 6231-93992-0

Факс: +49(0) 6231-93992-69

E-mail: info@kbprueftechnik.de

Web-сайт: kbprueftechnik.de

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «СИНЕРКОН» (ООО «СИНЕРКОН»)

Адрес: 117587, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 118, к. 1

ИНН: 7728641644

Телефон: +7 (495) 741 59 04

E-mail: info@synercon.ru

Web-сайт: www.synercon.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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.