

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» октября 2022 г. № 2603

Регистрационный № 78760-20

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Твердомеры универсальные DRM, EX, RSD и RS-SD

Назначение средства измерений

Твердомеры универсальные DRM, EX, RSD и RS-SD (далее – твердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Бринелля, Роквелла, Супер-Роквелла и Виккерса, в соответствии с ГОСТ 9012-59, ГОСТ 9013-59, ГОСТ 22975-78, ГОСТ Р ИСО 6507-1:2007.

Описание средства измерений

Принцип действия твердомеров основан:

для шкал Бринелля на статическом вдавливании шарикового наконечника с последующим измерением диаметра окружности отпечатка;

для шкал Роквелла и Супер-Роквелла на статическом вдавливании алмазного или шарикового наконечников с последующим измерением глубины внедрения наконечника;

для шкал Виккерса на статическом вдавливании алмазного пирамидального наконечника с последующим измерением длин диагоналей восстановленного отпечатка.

Твердомеры состоят из устройства приложения нагрузки, измерительного блока, программируемого логического контроллера (далее – ПЛК). По дополнительному заказу в комплектность твердомера может входить микроскоп (отсчетный или цифровой).

Твердомеры выпускаются в следующих модификациях: DRM, EX, RSD и RS-SD, которые отличаются способом приложения нагрузки, метрологическими и техническими характеристиками.

В модификациях DRM цикл испытаний запускается автоматически после контакта индентора с образцом, который достигается вращением опорного винта стола. В модификациях RSD, RS-SD нагрузка прикладывается опусканием рукоятки блока нагружения. В модификациях EX для проведения цикла испытания необходимо задать сначала предварительную нагрузку путем вращения опорного винта стола до контакта образца с индентором, а затем основную нагрузку – опусканием рукоятки блока нагружения.

Структура условного обозначения твердомеров:

$[X_1]DRM[X_2]$, где $[X_1]$ – условное обозначение различия в габаритных размерах, рабочего пространства и массы твердомеров (250); DRM – обозначение модификации твердомера; $[X_2]$ – условное обозначение различия метрологических характеристик, в том числе набора используемых шкал твердости (С).

$[X_1]EX[X_2]$, где $[X_1]$ – условное обозначение габаритных размеров, рабочего пространства и массы твердомеров (206); EX – обозначение модификации твердомера; $[X_2]$ – условное обозначение различия метрологических характеристик, в том числе набора используемых шкал твердости (2; S).

$[X_1]RSD[X_2]$, где $[X_1]$ – условное обозначение различия в габаритных размерах, рабочего пространства и массы твердомеров (206; 330; 903); RSD – обозначение модификации твердомера; $[X_2]$ – условное обозначение различия метрологических характеристик, в том числе набора используемых шкал твердости (D2; D4). Обозначение «MAG» в наименовании модификации твердомера означает наличие магнитной системы фиксации для установки непосредственно на изделии или на специально подготовленную станину; если изделие не обладает магнитными свойствами, то допустима фиксация цепным фиксирующим приспособлением.

$[X_1]RS-SD$, где $[X_1]$ – условное обозначение различия в габаритных размерах, рабочего пространства и массы твердомеров (206; 330; 903); RS-SD – обозначение модификации твердомера.

Корпус твердомеров изготавливают из металла, окрашиваемого в цвета, которые определяет изготовитель.

Нанесение знака поверки на твердомеры не предусмотрено. Заводские номера в виде цифрового обозначения, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра твердомера, наносятся гравировкой на табличку (шильд), установленную на передней панели корпуса твердомеров.

Общий вид твердомеров представлен на рисунке 1, место нанесения заводского номера – на рисунке 2.



а)



б)



в)



г)



д)



е)

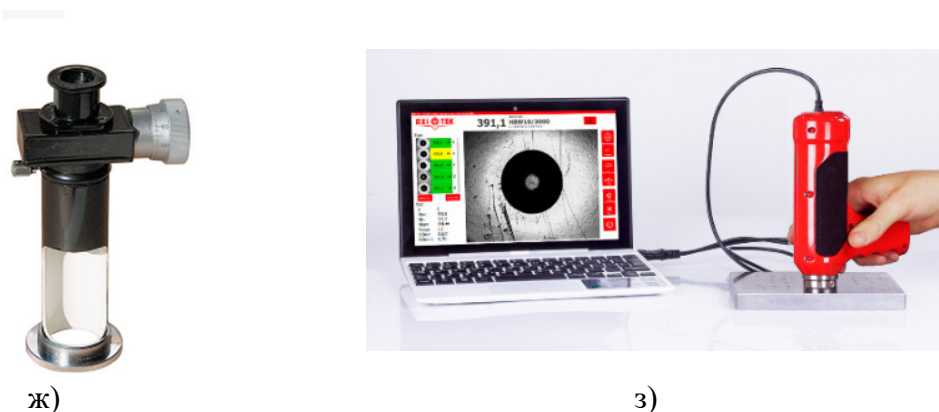


Рисунок 1 – Общий вид твердомеров
а) 250DRM, 250DRMC; б) 206EX, 206EX2, 206EXS; в) 206RSD, 206RS-SD;
г) 330RSD, 330RS-SD; д) 903RSD, 903RS-SD; е) RSD-MAG D2, RSD-MAG D4;
ж) Отсчетный микроскоп; з) Цифровой микроскоп

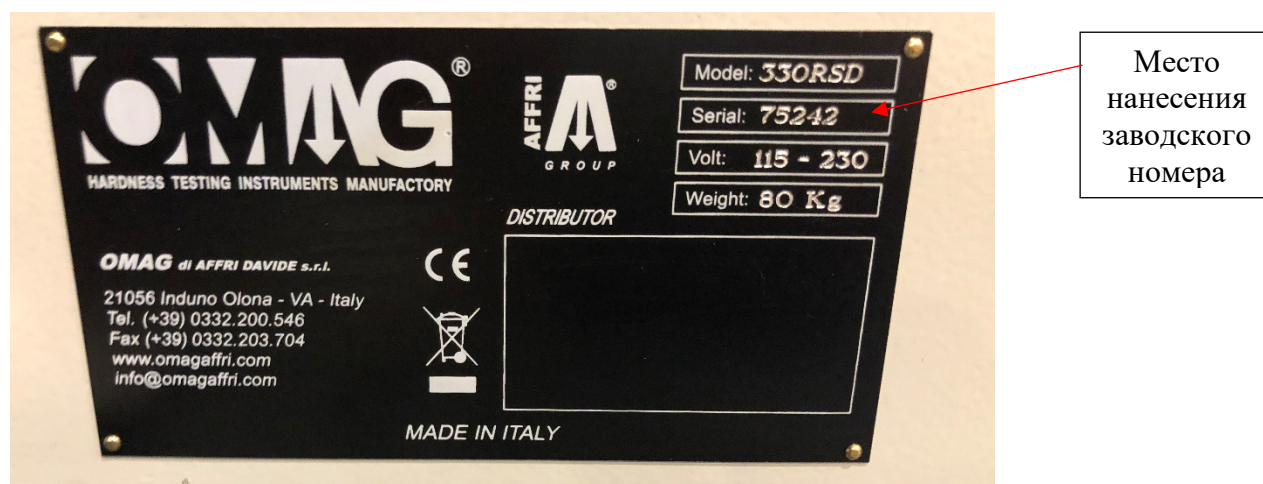


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Пломбирование твердомеров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) твердомеров установлено в ПЛК и предназначено для управления работой твердомеров, а также для хранения, передачи и статистической обработки результатов измерений.

Внешнее ПО используется при работе с цифровым микроскопом и предназначено для измерения размеров отпечатков и получения результатов измерений твердости.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты внешнего программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций			
	Встроенное			Внешнее
	DRM	EX	RSD, RS-SD	
Идентификационное наименование ПО	AFRDDRМ[XX]	AFREX[XX]	AFRRSD[XX]	HDT Nx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V2.29	не ниже V7.21		не ниже V1.4
Цифровой идентификатор ПО	-			
* значения [XX] могут меняться в зависимости от года изготовления				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Бринелля

Модификация твердомера	Шкала Бринелля	Испытательные нагрузки, Н	Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %
EX, EX2, RSD	1/10 HB (HBW)	98,07	±1,0
EX2, EXS, RS-SD	1/30 HB	294,2	
	1/30 HBW		
EX2, EXS, RS-SD	2,5/31,25 HB	306,5	
DRMC, EX, EX2, RSD, RSD-MAG D2	5/62,5 HB	612,9	
	2,5/62,5 HB (HBW)		
DRMC, EX, EX2, RSD, RSD-MAG D2	5/125 HB	1226	
DRMC, EX, EX2, RSD, RSD-MAG D2	2,5/187,5 HB	1839	
	2,5/187,5 HBW		
DRMC, RSD, RSD-MAG D2	10/250 HB	2452*	
	5/250 HB (HBW)		

* опционально для модификаций твердомеров RSD, RSD-MAG D2

Таблица 3 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Бринелля

Модификация твердомера	Обозначение шкалы Бринелля	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Бринелля в диапазонах измерений				
		от 8 до 50 HB включ.	св. 50 до 95 HB включ.	св. 95 до 200 HB(HBW) включ.	св. 200 до 450 HB(HBW) включ.	св. 450 до 650 HBW включ.
DRMC, EX, EX2, EXS, RSD, RS-SD, RSD-MAG D2, RSD-MAG D4	5/62,5 HB	±1,5	—	—	—	—
	10/250 HB					
DRMC, EX, EX2, EXS, RSD, RS-SD, RSD-MAG D2	2,5/31,25 HB	±1,5	±2,9	—	—	—
	5/125 HB					
DRMC, EX, EX2, RSD, RSD-MAG D2	1/10 HB (HBW)	±1,5	±2,9	±6,0	—	—
	5/250 HB (HBW)					
DRMC, EX, EX2, EXS, RSD, RS-SD, RSD-MAG D2	2,5/62,5 HB (HBW)	—	—	±6,0	±13,5	—
	1/30 HB					
	2,5/187,5 HB					
DRMC, EX, EX2, EXS, RSD, RS-SD, RSD-MAG D2	1/30 HBW	—	—	±6,0	±13,5	±19,5
	2,5/187,5 HBW					

Таблица 4 - Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла

Модификация твердомера	Испытательные нагрузки, Н		Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %	
	Предварительная	Основные	Предварительная	Основные
	Шкала Роквелла			
DRM, DRMC, EX, EX2, RSD, RSD-MAG D2	98,07	588,4; 980,7; 1471	±2,0	±0,5
Шкала Супер-Роквелла				
DRM, DRMC, EX2, EXS, RS-SD, RSD-MAG D4	29,42	147,1; 294,2; 441,3	±2,0	±0,66

Таблица 5 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Роквелла

Модификация твердомера	Обозначение шкалы Роквелла	Диапазоны измерений твердости по шкалам Роквелла	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Роквелла
DRM, DRMC, EX, EX2, RSD, RSD-MAG D2	HRA	от 70 до 93 HRA	±1,2 HRA
	HRB	от 25 до 100 HRB	±2,0 HRB
	HRC	от 20 до 35 HRC включ.	±2,0 HRC
		св. 35 до 55 HRC включ. св. 55 до 70 HRC	±1,5 HRC ±1,0 HRC

Таблица 6 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Супер-Роквелла

Модификация твердомера	Обозначение шкалы Супер-Роквелла	Диапазоны измерений твердости по шкалам Супер-Роквелла	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Супер-Роквелла
DRM, DRMC, EX2, EXS, RS-SD, RSD-MAG D4	HR15N	от 70 до 94 HR15N	±1,0 HR15N
	HR30N	от 40 до 76 HR30N включ.	±2,0 HR30N
	HR45N	св. 76 до 86 HR30N от 20 до 78 HR45N	±1,0 HR30N ±2,0 HR45N
	HR30T	от 15 до 82 HR30T	±2,0 HR30T

Таблица 7 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Виккерса

Модификация твердомера	Испытательные нагрузки, Н	Пределы допускаемой относительной погрешности испытательных нагрузок для шкал Виккерса, %
DRM, DRMC	49,03	±1,0
DRM, DRMC, EX, EX2, RSD, RSD-MAG D2	98,07	
DRM, DRMC, EX2, EXS, RS-SD, RSD-MAG D4	294,2	
DRM, DRMC	490,3	
DRM, DRMC, EX, EX2, RSD, RSD-MAG D2	980,7	

Таблица 8 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Виккерса

Модификация твердомера	Обозначение шкалы Виккерса	Диапазон измерения твердости по шкалам Виккерса HV			
		от 50 до 150 включ.	св. 150 до 250 включ.	св. 250 до 525 включ.	св. 525 до 1500 включ.
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Виккерса HV			
DRM, DRMC	HV5	±4,5	±7,5	±15,8	±45,0
DRM, DRMC, EX, EX2, RSD, RSD-MAG D2	HV10				
DRM, DRMC, EX2, EXS, RS-SD, RSD-MAG D4	HV30				
DRM, DRMC	HV50				
DRM, DRMC, EX, EX2, RSD, RSD-MAG D2	HV100				

Таблица 9 – Метрологические характеристики измерительного устройства твердомера

Наименование характеристики		Значение
Диапазон измерений, мм		от 0 до 9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений диаметров (для шкал Бринелля), мм		
- на одно миллиметровое деление		$\pm 0,01$
- на всю длину шкалы		$\pm 0,02$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений диагоналей (для шкал Виккерса), мм		
- в поддиапазоне от 0 до 0,040 мм включ.		$\pm 0,0004$
- в поддиапазоне св. 0,200 до верхнего предела измерений, мм		$\pm 0,002$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений диагоналей (для шкал Виккерса) в поддиапазоне св. 0,040 до 0,200 включ., мм, %		$\pm 1,0$

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	DRM	EX	RSD, RS-SD			RSD-MAG D2, RSD-MAG D4*
	250	206	206	330	903	
Параметры электрического питания: - напряжение, В - частота, Гц	220 ± 20 50 ± 1					
Потребляемая мощность, В·А, не более	150					
Диаметр шарика для шкал Бринелля, мм	1,0; 2,0; 2,5; 5,0; 10,0					
Габаритные размеры твердомеров, мм, не более - ширина - высота - глубина	260 855 520	270 780 500	170 865 520	385 950 605	390 1400 610	390 500 420
Габаритные размеры рабочего пространства, мм, не менее - длина - высота	185 170	180 215	185 170	185 375	190 700	50 10
Масса, кг, не более	64	54	55	80	110	30
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +10 до +35 80					
Срок службы, лет, не менее	10					
* для RSD-MAG D2, RSD-MAG D4 допустимо использование с дополнительной стационарной станиной, а также цепным приспособлением для фиксации на немагнитных поверхностях объектов контроля						

Знак утверждения типа

наносится на боковую поверхность корпуса твердомеров в виде наклеиваемой плёнки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским или иным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Твердомер универсальный	DRM, EX, RSD, RS-SD	1 шт.
Микроскоп отсчетный	—	1 шт.*
Цифровой микроскоп	—	1 шт.*
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.
* - по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Проведение измерения твердости»

Руководство по эксплуатации. Твердомеры стационарные 250 DRM/DRMC;

Руководство по эксплуатации. Твердомеры стационарные 206 EX/EX2/EXS/MX/MXS;

Руководство по эксплуатации. Твердомеры стационарные 206-330-903 RSD/RSSD;

Руководство по эксплуатации. Твердомеры стационарные RSD MAG D2/D4.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приложение к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. №3462 «Государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла»;

ГОСТ 8.062-85 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Бринелля;

ГОСТ 8.063-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Виккерса;

Техническая документация OMAG di AFFRI D. S.r.l., Италия.

Изготовитель

OMAG di AFFRI D. S.r.l., Италия

Адрес: Via Monte Tagliaferro, 8 - 21056 Induno Olona- Varese - Italia

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
ИНН 7809022120

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.