

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Твердомеры универсальные VRS, MRS

Назначение средства измерений

Твердомеры универсальные VRS, MRS (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 соответственно.

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), микроскопа (отсчетного или цифрового) или встраиваемой оптической системы (в зависимости от модификации).

Твердомеры выпускаются в следующих модификациях: VRS и MRS, которые отличаются наличием у модификации VRS встраиваемой оптической системы для измерения метрических параметров отпечатков, способом приложения нагрузки и техническими характеристиками.

Твердомеры VRS выпускаются в следующих исполнениях 251VRSА, 270VRSА, 770VRSА, 251VRSD, 270VRSD, 770VRSD, 251VRS-TV, 270VRS-TV, 770VRS-TV.

Модификации твердомеров VRS имеют обозначение вида: $[X_1]VRS[X_2]$, где

X_1 – условное обозначение различия в габаритных размерах, рабочего пространства и массы твердомеров (251; 270; 770);

X_2 – условное обозначение устройства системы измерения размеров отпечатков (А - оптическая система измерения путем вращения механического градуированного микровинта; размеры отпечатков в ПЛК твердомера заносятся с помощью кнопочной панели управления; D - оптическая система измерения путем вращения микровинта, оснащенного энкодером для передачи размеров и их отображения на дисплее панели управления твердомера; TV - оптическая система с интегрированной цифровой камерой).

Твердомеры MRS выпускаются в следующих исполнениях 250MRS, 3332MRS, 250MRS PC, 3332MRSА.

Модификации твердомеров MRS имеют обозначение вида: $[X_1]MRS[X_2]$, где

X_1 – условное обозначение различия в габаритных размерах, рабочего пространства и массы твердомеров (250; 3332). У исполнения 250 нагрузка прилагается за счет подъема стола; у исполнений 3332 - опускается индентор;

X_2 – обозначение «PC» свидетельствует о наличии дополнительной панели управления; обозначение «А» – опускание блока панели управления с индентором по средством моторизованного привода.

Общий вид твердомеров представлен на рисунке 1.



а)



б)



в)



г)



д)



е)



ж)



з)



и)



к)

Рисунок 1 – Общий вид твердомеров универсальных VRS, MRS
а) 251VRSА, 251VRSD; б) 270VRSА, 770VRSА, 270VRSD, 770VRSD; в) 251VRS-TV;
г) 270VRS-TV, 770VRS-TV; д) 250MRS; е) 3332MRS; ж) 250MRS PC;
з) 3332MRSА; и) Цифровой микроскоп; к) Отсчетный микроскоп

Пломбирование твердомеров универсальных VRS, MRS 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 установлено на модификациях VRS-TV, MRS PC на персональном компьютере, а также используется при работе с цифровым микроскопом, и предназначено для управления работой твердомеров, а также для визуального отображения, хранения, передачи и статистической обработки результатов измерений.

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		
	Встроенное		Внешнее
	VRS	MRS	VRS-TV; MRS PC
Идентификационное наименование ПО	AFRVRS[XX]*	AFRMRS[XX]*	HDT Nx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V2.29	не ниже V2.29	не ниже V1.4
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-
* значения [XX] могут меняться в зависимости от года изготовления			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	VRS	MRS
Испытательные нагрузки для шкал Бринелля, Н	153,2; 245,2; 612,9; 1226; 1839; 2452	
Пределы допускаемой относительной погрешности испытательных нагрузок для шкал Бринелля, %	±1,0	
Диапазоны измерений твердости по шкалам Бринелля, HB (HBW)	от 8 до 650	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении твердости по шкалам Бринелля, %	±3	
Испытательные нагрузки для шкал Роквелла, Н	98,07*; 588,4; 980,7; 1471	
Пределы допускаемой относительной погрешности предварительных испытательных нагрузок для шкал Роквелла, %	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности основных испытательных нагрузок для шкал Роквелла, %	±0,5	
Диапазоны измерений твердости по шкалам Роквелла	от 70 до 93 HRA; от 25 до 100 HRB от 20 до 70 HRC	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении твердости по шкалам Роквелла в диапазонах:		
от 70 до 93 HRA	±1,2	
от 25 до 100 HRB	±2,0	
от 20 до 35 HRC включ.	±2,0	
св. 35 до 55 HRC включ.	±1,5	
св. 55 до 70 HRC	±1,0	

Наименование характеристики	Значение	
	VRS	MRS
Испытательные нагрузки для шкал Супер-Роквелла, Н	29,42*; 147,1; 294,2; 441,3	
Пределы допускаемой относительной погрешности предварительных испытательных нагрузок для шкал Супер-Роквелла, %	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности основных испытательных нагрузок для шкал Супер-Роквелла, %	±0,66	
Диапазон измерения твердости по шкалам Супер-Роквелла	от 70 до 94 HRN15 от 40 до 86 HRN30 от 20 до 78 HRN45 от 62 до 93 HRT15 от 15 до 82 HRT30 от 10 до 72 HRT45	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении твердости по шкалам Супер-Роквелла в диапазонах: от 70 до 94 HRN15 от 40 до 76 HRN30 включ. св. 76 до 86 HRN30 от 20 до 78 HRN45 от 62 до 93 HRT15 от 15 до 82 HRT30 от 10 до 72 HRT45	±1,0 ±2,0 ±1,0 ±2,0 ±2,0 ±2,0 ±2,0 ±3,0	
Испытательные нагрузки по шкалам Виккерса, Н	29,42; 49,03; 98,07; 196,1 294,2; 490,3; 980,7	
Пределы допускаемой относительной погрешности испытательных нагрузок для шкал Виккерса, %	±1,0	
Диапазон измерения твердости по шкалам Виккерса, HV	от 8 до 2000	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении твердости по шкалам Виккерса, %	±3	
Характеристики микроскопа: - общее увеличение отсчетного микроскопа - общее увеличение цифрового микроскопа - диапазон измерений, мм - цена деления шкалы, мм	—	20 ^x , 24 ^x , 25 ^x , 40 ^x , 45 ^x 20 ^x , 40 ^{x**} от 0 до 9** 0,005 или 0,05 (для увеличения 20 ^x или 24 ^x); 0,04 (для увеличения 25 ^x); 0,0025 или 0,025 (для увеличения 40 ^x); 0,02 (для увеличения 50 ^x)

Наименование характеристики	Значение	
	VRS	MRS
Характеристики встраиваемой оптической системы: - увеличение объективов - общее увеличение - диапазон измерений, мм	5 ^x ; 10 ^x ; 15 ^x ; 20 ^x 75 ^x ; 150 ^x ; 225 ^x ; 300 ^x от 0 до 1,2 при 75 ^x от 0 до 0,6 при 150 ^x от 0 до 0,4 при 225 ^x от 0 до 0,3 при 300 ^x	—
* предварительные нагрузки ** в зависимости от типа микроскопа		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	VRS			MRS	
	251	270	770	250	3332
Параметры электрического питания: - напряжение, В - частота, Гц	220 ± 20 50 ± 1				
Потребляемая мощность, В·А, не более	150				
Диаметр шарика для шкал Бринелля, мм	2,5; 5,0; 10,0				
Габаритные размеры твердомеров, мм, не более - ширина - высота - глубина	460	620	620	260	500
	855	1000	1400	855	1250
	520	680	680	520	780
Габаритные размеры рабочего пространства, мм, не менее - длина (расстояние от оси индентора до корпуса) - высота	185	188	188	185	200
	210	380	700	210	550
Масса, кг, не более	105	140	190	105	230
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +10 до +35 80				
Срок службы, лет, не менее	10				

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 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Твердомеры универсальные	VRS, MRS	1 шт.
Встраиваемая оптическая система ^{1,2}	—	1 шт.
Цифровой микроскоп ¹	—	по заказу

Наименование	Обозначение	Кол-во
Микроскоп отсчетный ¹	—	по заказу
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Описание типа	—	1 экз.

¹ в зависимости от модификации;
² встраиваемая оптическая система может комплектоваться цифровой камерой вместо отсчетного окуляра с использованием внешнего ПО

Поверка

осуществляется по документу ГОСТ 8.398-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Приборы для измерения твердости металлов и сплавов. Методы и средства поверки».

Основные средства поверки:

- эталонные меры твердости по шкалам Роквелла, 2-го разряда по ГОСТ 8.064-94 со значениями (83 ± 3) HRA, (90 ± 10) HRB, (25 ± 5) HRC, (45 ± 5) HRC, (65 ± 5) HRC;

- рабочие эталоны единицы твердости по шкалам Супер-Роквелла 2-го разряда по ГОСТ 8.064-94 со значениями (92 ± 2) HRN 15, (45 ± 5) HRN 30, (80 ± 4) HRN 30, (49 ± 6) HRN 45, (50 ± 5) HRT 30, (76 ± 6) HRT 30;

- эталонные меры твердости по шкалам Бринелля, 2-го разряда по ГОСТ 8.062-85 со значениями (100 ± 25) HB (HBW), (200 ± 50) HB (HBW), (400 ± 50) HB (HBW);

- эталонные меры твердости по шкалам Виккерса, 2-го разряда по ГОСТ 8.063-2012 со значениями (450 ± 75) HV 5, (800 ± 50) HV 5, (450 ± 75) HV 10, (800 ± 50) HV 10, (450 ± 75) HV 30, (800 ± 50) HV 30, (450 ± 75) HV 100, (800 ± 50) HV 100.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9013-59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

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

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к твердомерам универсальным VRS, MRS

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

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

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

ГОСТ 8.398-80 ГСИ. Приборы для измерения твердости металлов и сплавов. Методы и средства поверки

ГОСТ 23677-79 Твердомеры для металлов. Общие технические требования

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

Изготовитель

OMAG di AFFRI D. S.r.l.
Адрес: Via Monte Tagliaferro, 8 - 21056 Induno Olona- Varese - Italia
Телефон: + 39 0332 201 533

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЮКОН ПРО» (ООО «ЛЮКОН ПРО»)
ИНН 7726761262
Адрес: 117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 1, стр. 6
Телефон: +7 (495) 989-56-80
E-mail: info@lucon.pro

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»)
Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4
Телефон: +7 (343) 350-26-18
Факс: +7 (343) 350-20-39
E-mail: uniim@uniim.ru
Аттестат аккредитации УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.