

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2021 г. № 2031

Регистрационный № 83543-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Твердомеры Виккерса FALCON

Назначение средства измерений

Твердомеры Виккерса FALCON (далее - твердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Виккерса и Бринелля в соответствии с ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007, ГОСТ 9012-59.

Описание средства измерений

Принцип действия твердомеров основан:

- для шкал Виккерса: на статическом вдавливании наконечника - алмазной пирамиды Виккерса, с последующим измерением длин диагоналей восстановленного отпечатка;
- для шкал Бринелля: на статическом вдавливании шарикового наконечника с последующим измерением диаметра окружности отпечатка.

Конструктивно твердомеры состоят из устройства приложения нагрузки, измерительного устройства и сенсорной панели управления.

Твердомеры выпускаются в следующих модификациях: FALCON 403, FALCON 408; FALCON 455; FALCON 459, FALCON 503, FALCON 509, FALCON 511, FALCON 603, FALCON 609, FALCON 611, FALCON 600 LAB, FALCON 5001. Модификации различаются конструкцией, диапазоном прикладываемых нагрузок, габаритными размерами и массой, а также степенью автоматизации процесса измерений.

В твердомерах FALCON 403, FALCON 408, FALCON 455, FALCON 459 позиционирование осуществляется вручную, значение твердости отображается на сенсорной панели управления.

Твердомеры FALCON 503, FALCON 509, FALCON 511, FALCON 603, FALCON 609, FALCON 611, FALCON 600 LAB, FALCON 5001 позволяют выполнять измерения в полуавтоматическом или автоматическом режиме, что обеспечивается автофокусировкой на поверхность измеряемого образца, программой обнаружения и измерения линейных параметров отпечатка и вычислением соответствующей твердости. Кроме того, твердомеры могут быть оснащены моторизованным столом для перемещения в плоскостях XY и дополнительной обзорной камерой. Твердомеры FALCON 611 отличаются от твердомеров FALCON 600 LAB конструкцией устройства приложения нагрузки. Твердомеры FALCON 5001 также могут оснащаться лазерным указателем места нанесения отпечатка.

Общий вид твердомеров с указанием мест нанесения знака утверждения типа приведен на рисунках 1-5.

Пломбирование твердомеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на твердомер не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид твердомеров Виккерса FALCON 403, FALCON 408

Рисунок 2 – Общий вид твердомеров Виккерса FALCON 455, FALCON 459



Рисунок 3 – Общий вид твердомеров Виккерса FALCON 503, FALCON 509, FALCON 511

Рисунок 4 – Общий вид твердомеров Виккерса FALCON 603, FALCON 609, FALCON 611, FALCON 600 LAB 600



Рисунок 5 – Общий вид твердомеров Виккерса FALCON 5001

Программное обеспечение

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

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	FALCON 403, FALCON 408; FALCON 455; FALCON 459	FALCON 503, FALCON 509, FALCON 511, FALCON 603, FALCON 609, FALCON 611, FALCON 600 LAB, FALCON 5001
Идентификационное наименование ПО	I-TOUCH	IMPRESSIONS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.00	не ниже v 2.00
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Испытательные нагрузки по шкалам Виккерса

Модели твердомеров	Испытательные нагрузки, Н
FALCON 408	0,0196; 0,049; 0,098; 0,245; 0,490; 0,981; 1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2
FALCON 455	0,098; 0,245; 0,490; 0,981; 1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2
FALCON 459	0,098; 0,245; 0,490; 0,981; 1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2; 490,3
FALCON 403, FALCON 503, FALCON 603	0,098; 0,245; 0,490; 0,981; 1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07
FALCON 509, FALCON 609	1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2; 490,3
FALCON 511, FALCON 611, FALCON 600 LAB	0,00981; 0,0196; 0,049; 0,098; 0,245; 0,490; 0,981; 1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2; 490,3
FALCON 5001	0,098; 0,245; 0,490; 0,981; 1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2; 490,3; 980,7

Таблица 3 – Диапазоны измерений твердости по шкалам Виккерса

Шкалы Виккерса	Диапазоны измерений твердости, HV
HV 0,001; HV 0,002; HV 0,005	от 30 до 40 *
	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; HV 0,3	от 50 до 1000
HV 0,5; HV 1; HV 2; HV 5; HV 10; HV 20; HV 30; HV 50; HV 100	от 50 до 1500
<p>* для твердомеров FALCON 408 ** для твердомеров FALCON 511, FALCON 611, FALCON 600 LAB</p>	

Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров по шкалам Виккерса приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Виккерса

Обозначение шкалы твёрдости	Интервал измерений твёрдости HV									
	от 30 до 50*	от 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)									
HV0,001	9	16	20	30	-	-	-	-	-	-
HV0,002	9	16	20	30	-	-	-	-	-	-
HV0,005	9	16	30	30	-	-	-	-	-	-
HV0,01	5	10	15	20	20	27	35	-	-	-
HV0,025	4	10	15	20	20	27	35	-	-	-
HV0,05	-	8	14	20	20	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
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 4

Обозначение шкалы твёрдости	Интервал 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 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	17	18	20	26

Примечания
1 Параметр, отмеченный * - крайнее значение твердости, не включенное в данный поддиапазон
2 Метрологические характеристики действительны для 5 измерений

Таблица 5 – Шкалы Бринелля для различных моделей твердомеров

Модели твердомеров	Шкалы Бринелля
FALCON 403; FALCON 503, FALCON 603	HB (HBW) 1/10
FALCON 408; FALCON 455	HB (HBW) 1/10; HB (HBW) 1/30
FALCON 459; FALCON 509, FALCON 511; FALCON 609, FALCON 611, FALCON 600 LAB	HB (HBW) 1/10; HB (HBW) 1/30; HB(HBW) 2,5/62,5; HB(HBW) 5/62,5
FALCON 5001	HB (HBW) 1/30; HB(HBW) 2,5/62,5; HB(HBW) 2,5/187,5; HB(HBW) 5/250

Таблица 6 – Испытательные нагрузки и диапазоны измерений твердости по шкалам Бринелля

Шкала Бринелля	Испытательные нагрузки, Н	Диапазон измерений твердости, HBW
HB (HBW) 1/10	98,07	от 32 до 218
HB 1/30	294	от 95 до 450
HBW 1/30		от 95 до 650
HB(HBW) 2,5/62,5	613	от 32 до 218
HB(HBW) 5/62,5	613	от 8 до 54
HB 2,5/187,5	1839	от 95 до 450
HBW 2,5/187,5		от 95 до 650
HB(HBW) 5/250	2452	от 32 до 218

Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров по шкалам Бринелля приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Бринелля

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, HB (HBW)				
	от 8 до 20 включ.	от 20 до 54 включ.	св. 54 до 108 включ.	св. 108 до 163 включ.	св. 163 до 218 включ..
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HB (HBW), (\pm)				
HB(HBW) 5/62,5	0,6	1,6	-	-	-
HB(HBW) 1/10; HB(HBW) 2,5/62,5; HB(HBW) 5/250;	-	1,6	3,2	4,9	6,5
HB (HBW) 1/30; HB(HBW) 2,5/187,5	-	-	3,2	4,9	6,5

Продолжение таблицы 7

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, HB (HBW)					
	св. 218 до 272 включ	св. 272 до 326 включ.	св. 326 до 380 включ.	св. 380 до 450 включ.	св. 450 до 550 включ.	св. 550 до 650 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HB (HBW), (\pm)					
HB 1/30; HB 2,5/187,5	8,2	9,8	11,4	13,5	-	-
HBW 1/30; HBW 2,5/187,5	8,2	9,8	11,4	13,5	16,5	19,5
П р и м е ч а н и е – Метрологические характеристики действительны для 5 измерений						

Таблица 8 – Основные технические характеристики твердомеров

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +15 до +35 80
Параметры электропитания напряжение переменного тока частотой 50 Гц, В	от 207 до 253
Габаритные размеры, мм, не более	
- FALCON 403, FALCON 408	
длина	555
ширина	350
высота	690
- FALCON 455; FALCON 459	
длина	555
ширина	325
высота	770
- FALCON 503, FALCON 509, FALCON 511	
длина	525
ширина	320
высота	775
- FALCON 603, FALCON 609, FALCON 611, FALCON 600 LAB	
длина	510
ширина	350
высота	780
- FALCON 5001	
длина	695
ширина	425
высота	1100
Масса, кг, не более	
- FALCON 403, FALCON 408	75
- FALCON 455; FALCON 459, FALCON 503, FALCON 509, FALCON 511, FALCON 603, FALCON 609, FALCON 611, FALCON 600 LAB	100
- FALCON 5001	220
Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок по шкалам Виккерса, %	
0,00981 Н; 0,0196 Н; 0,049 Н	±2,0
0,098 Н; 0,245 Н; 0,490; 0,981 Н	±1,5
1,961 Н; 2,942 Н; 4,903 Н; 9,807 Н; 19,61 Н; 49,03 Н; 98,07 Н; 196,1 Н; 294,2 Н; 490,3 Н; 980,7 Н	
Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок по шкалам Бринелля, %	±1,0

Знак утверждения типа

наносится на фирменный шильдик, закрепленный на корпусе твердомера, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским или иным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 - Комплектность твердомеров

Наименование	Обозначение	Количество
Твердомер Виккерса	FALCON 403 или FALCON 408; или FALCON 455; или FALCON 459, или FALCON 503, или FALCON 509, или FALCON 511, или FALCON 603, или FALCON 609, или FALCON 611, или FALCON 600 LAB, или FALCON 5001*	1 шт.
Принадлежности	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	FALCON 400/450 - 01 РЭ; FALCON 500 - 01 РЭ; FALCON 600 - 01 РЭ; FALCON 5000 - 01 РЭ*	1 экз.
Руководство пользователя	I-TOUCH или IMPRESSIONS*	1 экз
* В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

- FALCON 400/450 - 01 РЭ «Твердомеры Виккерса FALCON 403, FALCON 408; FALCON 455; FALCON 459. Руководство по эксплуатации», глава 5;
- FALCON 500 - 01 РЭ «Твердомеры Виккерса FALCON 503, FALCON 509, FALCON 511. Руководство по эксплуатации», глава 5;
- FALCON 600 - 01 РЭ «Твердомеры Виккерса FALCON 603, FALCON 609, FALCON 611, FALCON 600 LAB. Руководство по эксплуатации», глава 5;
- FALCON 5000 - 01 РЭ «Твердомеры Виккерса FALCON 5001. Руководство по эксплуатации», глава 5.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к твердомерам Виккерса FALCON

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

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

ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твёрдости по Бринеллю

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

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «INNOVATEST Europe BV», Нидерланды

Адрес: Borgharenweg 140, 6222 AA MAASTRICHT, The Netherlands

Тел.: + 31 43 3520060

Факс: + 31 43 3631168

E-mail: info@innovatest-europe.com

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-46

E-mail: office@vniiftri.ru

Web-сайт: www.vniiftri.ru

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 в реестре Росаккредитации

