

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Твердомеры универсальные УТ Tochline

#### Назначение средства измерений

Твердомеры универсальные УТ Tochline (далее - твердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Роквелла, Виккерса и Бринелля в соответствии с ГОСТ 9013-59, ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007, ГОСТ 9012-59.

#### Описание средства измерений

Принцип действия твердомеров основан:

- для шкал 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.

Конструктивно твердомеры состоят из устройства приложения нагрузки и измерительного устройства.

Твердомеры универсальные УТ Tochline выпускаются в следующих модификациях: УТ 5021МС Tochline, УТ 5021М-01 Tochline, УТ 5021М-01С Tochline, УТ 5021ПА Tochline. Модификации твердомеров отличаются конструкцией, степенью автоматизации процесса измерений, диапазоном прикладываемых нагрузок, а также габаритными размерами и массой.

Общий вид твердомеров с указанием мест нанесения знака утверждения типа и пломбирования приведён на рисунках 1-4.



Рисунок 1 – Общий вид твердомеров  
УТ 5021М-01С Tochline

Рисунок 2 – Общий вид твердомеров  
УТ 5021МС Tochline



Рисунок 3 – Общий вид твердомеров УТ 5021М-01 Tochline

Рисунок 4 – Общий вид твердомеров УТ 5021ПА Tochline

Пломбирование твердомеров УТ 5021 МС Tochline, УТ 5021М-01 Tochline, УТ 5021М-01С Tochline не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) твердомеров УТ 5021ПА Tochline 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
Идентификационное наименование ПО	Tochline УТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.00
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

### Метрологические и технические характеристики

Испытательные нагрузки по шкалам Роквелла и пределы допустимого отклонения испытательных нагрузок приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам 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			

Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров по шкалам Роквелла приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Роквелла

Шкалы твердости	Диапазоны измерения твердости	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Шкала Роквелла		
HRA	от 70 HRA до 93 HRA включ.	±1,2 HRA
HRB	от 20 HRB до 80 HRB * от 80 HRB до 100 HRB включ.	±3,0 HRB ±2,0 HRB
HRC	от 20 HRC до 35 HRC * от 35 HRC до 55 HRC включ. св. 55 HRC до 70 HRC включ.	±2,0 HRC ±1,5 HRC ±1,0 HRC
Примечания: - параметр отмеченный * - крайнее значение твердости, не включенное в данный поддиапазон - метрологические характеристики действительны для 5 измерений		

Испытательные нагрузки по шкалам Виккерса и пределы допустимого отклонения испытательных нагрузок приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам Виккерса

Модификации твердомеров	Испытательные нагрузки, Н	Пределы допустимого отклонения нагрузок, %
УТ 5021 MC Tochline, УТ 5021М-01 Tochline, УТ 5021М-01С Tochline	294,2; 980,67	±1,0
УТ 5021ПА Tochline	49,03; 98,07; 196,13; 294,2; 490,3; 980,67	

Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров по шкалам Виккерса приведены в таблице 5.

Таблица 5 - 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									
	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, (±)										
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 5

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, ( $\pm$ )									
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										

Таблица 6 – Шкалы твердости Бринелля для различных модификаций твердомеров

Модификации твердомеров	Шкалы твердости Бринелля
УТ 5021 MC Tochline, УТ 5021М-01С Tochline УТ 5021М-01 Tochline	НВ(НВW) 2,5/31,2; НВ(НВW) 2,5/62,5; НВ(НВW) 2,5/187,5; НВ(НВW) 5/62,5
УТ 5021ПА Tochline	НВ(НВW) 1/10; НВ(НВW) 1/30; НВ(НВW) 2,5/15,6; НВ(НВW) 2,5/31,2; НВ(НВW) 2,5/62,5; НВ(НВW) 2,5/187,5; НВ(НВW) 5/125

Испытательные нагрузки по шкалам Бринелля, пределы допустимого отклонения испытательных нагрузок и диапазоны измерений твердости приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам Бринелля

Шкала Бринелля	Нагрузка, Н	Пределы допустимого отклонения нагрузок, %	Диапазон измерений твердости, НВ (НВW)
НВ(НВW) 1/10	98,07	$\pm 1,0$	от 32 до 200
НВ 1/30	294,2		от 95 до 450
НВW 1/30			от 95 до 650
НВ(НВW) 2,5/15,6	153,2		от 8 до 50
НВ(НВW) 2,5/31,2	306,5		от 16 до 100
НВ(НВW) 2,5/62,5	613		от 32 до 218
НВ(НВW) 5/62,5	613		от 8 до 50
НВ 2,5/187,5	1839		от 95 до 450
НВW 2,5/187,5			от 95 до 650
НВ(НВW) 5/125	1226		от 16 до 108

Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров по шкалам Бринелля приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Бринелля

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, НВ (НВW)					
	от 8 до 20 включ.	св. 20 до 50 включ.	св. 50 до 100 включ.	св. 100 до 150 включ.	св. 150 до 200 включ.	св. 200 до 250 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, НВ (НВW), (±)					
НВ(НВW) 2,5/15,6; НВ(НВW) 5/62,5	0,6	1,5	-	-	-	-
НВ(НВW) 2,5/31,2; НВ(НВW) 5/125	0,6	1,5	3,0	4,5	-	-
НВ(НВW) 1/10; НВ(НВW) 2,5/62,5	-	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5
НВ(НВW)1/30; НВ(НВW) 2,5/187,5	-	-	3,0	4,5	6,0	7,5

Продолжение таблицы 8

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, НВ (НВW)					
	св. 250 до 300 включ	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 допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, НВ (НВW), (±)					
НВ 2,5/187,5; НВ 1/30	9,0	10,5	12,0	13,5	-	-
НВW 2,5/187,5; НВW 1/30	9,0	10,5	12,0	13,5	16,5	19,5
Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений						

Таблица 9 – Основные технические характеристики твердомеров

Наименование характеристики	Значение			
	УТ 5021 МС	УТ 5021 М-01	УТ 5021 М-01С	УТ 5021 ПА
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +15 до +35  80			
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 207 до 253  от 49,8 до 50,2			
*Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	460 220 660	525 280 710	460 220 660	545 210 780
*Масса, кг, не более	85	60	85	95
Примечание: - параметр отмеченный * - по согласованию с заказчиком габаритные размеры и масса могут быть изменены				

### 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 10 - Комплектность твердомеров

Наименование	Обозначение	Количество
Твердомер универсальный	УТ 5021МС Tochline или УТ 5021М-01 Tochline, или УТ 5021М-01С Tochline,или УТ 5021ПА Tochline *	1 шт.
Сменные части	-	1 шт.
Принадлежности	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТУ Tochline - 01 РЭ	1 экз.
Методика поверки	ТУ Tochline - 01 МП	1 экз.
* В соответствии с заказом		

### Поверка

осуществляется по документу УТ Tochline - 01 МП «Твердомеры универсальные УТ Tochline. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» 26.09.2019.

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 УТ Tochline

ГОСТ 23677-79 Твердомеры для металлов. Общие технические требования

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

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

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

ТУ 265162 – 169 – 69363963 – 19 «Твердомеры универсальные УТ Tochline. Технические условия»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Завод испытательных приборов»  
(ООО «ЗИП»)  
ИНН 3702649056  
Адрес: 153582, г. Иваново, ул. Лежневская, 183  
Телефон: +7 (4932) 23-29-44  
E-mail: [info@ziptest.ru](mailto:info@ziptest.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ  
Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00  
E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)  
Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по испытанию средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.