

# **ТВМ-УД**

**ТВЕРДОМЕРЫ**

## **ОПИСАНИЕ**

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)22-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53 Тула  
(4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

Адрес сайта: <https://vostok7.nt-rt.ru/> || эл.почта: [vki@nt-rt.ru](mailto:vki@nt-rt.ru)

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Твердомеры универсальные ТВМ

#### Назначение средства измерений

Твердомеры универсальные ТВМ (далее - твердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Роквелла, Бринелля и Виккерса.

#### Описание средства измерений

Принцип действия твердомеров зависит от используемого датчика.

Принцип действия твердомеров с ультразвуковым датчиком, состоящего из стального стержня с алмазной пирамидой на конце (резонатором), заключается во внедрении пирамиды в контролируемое изделие под действием фиксированного усилия пружины. Вследствие этого происходит изменение собственной частоты резонатора, определяемое твердостью материала. Изменение частоты резонатора преобразуется электронным блоком в значение твердости выбранной шкалы и выводится на дисплей электронного блока.

Принцип действия твердомеров с динамическими датчиками типа D и DL заключается в определении отношения скоростей удара и отскока бойка, находящегося внутри датчика. На конце бойка расположен твердосплавный шарик, непосредственно контактирующий с контролируемой поверхностью в момент удара. Внутри бойка находится постоянный магнит. Боек, после нажатия спусковой кнопки, при помощи предварительно взведенной пружины выбрасывается на измеряемую поверхность. При этом боек перемещается внутри катушки индуктивности и своим магнитным полем наводит в ней электродвижущую силу (ЭДС) индукции, величина которой пропорциональна скорости бойка. Сигнал с выхода катушки индуктивности подается на вход электронного блока, где преобразуется в значение твердости выбранной шкалы и выводится на дисплей электронного блока.

Твердомеры состоят из электронного блока и датчиков, подключаемых к электронному блоку или выполненных в едином корпусе (в зависимости от модификации). Электронный блок твердомера осуществляет прием сигнала от датчика, преобразование его в единицы твердости и вывод результатов измерений на дисплей.

Твердомеры выпускаются в следующих модификациях: ТВМ-УД, ТВМ 1500, ТВМ 1800, которые отличаются комплектацией датчиков, метрологическими и техническими характеристиками. Модификация ТВМ-УД комплектуется двумя съемными датчиками (ультразвуковым и динамическим датчиком типа D). Модификации ТВМ 1500, ТВМ 1800 комплектуются только встроенными датчиками типа D, при этом у модификации ТВМ 1800 есть дополнительный сменный датчик типа DL, предназначенный для измерения твердости в труднодоступных местах на узких поверхностях (зубья шестерён) или в технологических углублениях (отверстия, пазы и шлицы). В модификации ТВМ 1500 взвод индентора осуществляется шомполом. В модификации ТВМ 1800 взвод бойка автоматический (телескопическая конструкция).

Общий вид твердомеров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид твердомеров

- а) Электронный блок твердомеров модификации ТММ-УД с ультразвуковым датчиком и динамическим датчиком типа D;
- б) Электронный блок твердомеров модификации ТММ 1500 с динамическим датчиком типа D;
- в) Электронный блок твердомеров модификации ТММ 1800 с динамическим датчиком типа D;
- г) Электронный блок твердомеров модификации ТММ 1800 с дополнительным сменным датчиком типа DL

Пломбирование твердомеров универсальных ТММ не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) твердомеров предназначено для настройки режимов работы, отображения на дисплее и статистической обработки результатов измерений. Встроенное ПО устанавливается при выпуске из производства и не может быть изменено в процессе эксплуатации.

Внешнее ПО твердомеров предназначено для передачи данных, сохранённых в памяти прибора, на компьютер для анализа и распечатки результатов измерений твёрдости.

Идентификация встроенного и внешнего ПО не предусмотрена. Конструкция твердомеров исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное и внешнее ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенного ПО твердомеров от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты внешнего ПО твердомеров от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	ТВМ-УД	ТВМ 1500	ТВМ 1800
Диапазон измерений твердости по шкалам: - Роквелла  - Бринелля - Виккерса	— — от 20 до 70 HRC от 80 до 650 HB (HBW) от 80 до 950 HV	от 70 до 93 HRA от 25 до 100 HRB от 20 до 70 HRC от 80 до 650 HB (HBW) от 80 до 950 HV	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Роквелла в поддиапазонах: от 70 до 93 HRA от 25 до 100 HRB от 20 до 70 HRC	— — ±2 HRC	±2 HRA ±3 HRB ±2 HRC	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам: - Бринелля - Виккерса	±12 HB (HBW) ±15 HV		
Диапазон показаний временного сопротивления при растяжении (предела прочности), МПа (Н/мм <sup>2</sup> )*	от 375 до 1710		
*для конструкционных углеродистых сталей перлитного класса			

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	ТВМ-УД	ТВМ 1500	ТВМ 1800
1	2	3	4
Параметры электрического питания сети: - напряжение, В - частота, Гц	—	220 ± 22 50 ± 1	
Напряжение питания от аккумулятора, В	3,0	9,0	5,2
Потребляемая мощность, В·А, не более	—	1,3	
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более - высота - ширина - глубина	122 65 23	100 65 32	148 45 22
Габаритные размеры ультразвукового датчика, мм, не более - длина - диаметр	145 30	—	—
Габаритные размеры динамического датчика типа D, мм, не более - длина - диаметр	86 22	—	—

1	2	3	4
Габаритные размеры динамического датчика типа DL, мм, не более - длина - диаметр	—	—	50 4
Масса твердомера (с датчиками и элементами питания), кг, не более	0,50	0,15	0,11
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -5 до +40 от 30 до 80		
Срок службы, лет, не менее	10		

### Знак утверждения типа

наносится на заднюю поверхность корпуса твердомеров в виде наклеиваемой плёнки и на титульный лист паспорта типографским или иным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Твердомер универсальный ТВМ в составе: - электронный блок - ультразвуковой датчик* - динамический датчик типа D* - динамический датчик типа DL*	—	1 шт.
Кабель USB*	—	1 шт.
Элементы питания*	—	1 шт.
Сетевое зарядное устройство*	—	1 шт.
Чехол для электронного блока*	—	1 шт.
Щетка для очистки индентора*	—	1 шт.
Чемодан для переноски	—	1 шт.
Диск с ПО*	—	по заказу
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Твердомеры универсальные ТВМ	РЭ 26.51.62-001-11548758-2019	1 экз.
Упаковочный лист	—	1 экз.
Методика поверки	МП 113-261-2019	1 экз.
* в соответствии с поставляемой модификацией твердомера		

### Поверка

осуществляется по документу МП 113-261-2019 «ГСИ. Твердомеры универсальные ТВМ. Методика поверки», утверждённому ФГУП «УНИИМ» 17 января 2020 г.

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;

- 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, (800 ± 50) HV.

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)22-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53 Тула  
(4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

**Адрес сайта:** <https://vostok7.nt-rt.ru/> || **эл.почта:** [vki@nt-rt.ru](mailto:vki@nt-rt.ru)