

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Твердомеры электронные малогабаритные переносные ТЭМП-2, ТЭМП-3, ТЭМП-4

### Назначение средства измерений

Твердомеры электронные малогабаритные переносные ТЭМП-2, ТЭМП-3, ТЭМП-4 (в дальнейшем - твердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по методам Роквелла, Бринелля, Виккерса и Шора D.

### Описание средства измерений

Принцип работы твердомера основан на определении отношения скоростей падения и отскока ударника, преобразуемого в числа твердости. Твердомеры представляют собой портативные электронные приборы динамического действия. Твердомер состоит из электронного блока, датчика и элементов питания. Автономный источник питания расположен внутри корпуса. На боковой поверхности корпуса имеются разъемы для подключения датчика и гнездо для размещения толкателя.

У твердомеров ТЭМП-2 и ТЭМП-3 датчик вынесен из электронного блока. Твердомер ТЭМП-4 поставляется, как со встроенным в электронный блок датчиком, так и с вынесенным из блока.

Твердомеры отличаются друг от друга программным обеспечением (ПО). ТЭМП-2 и ТЭМП-4 имеют встроенное ПО; у твердомеров ТЭМП-3 встроенного ПО нет.

Твердомеры ТЭМП-2 и ТЭМП-3 могут поставляться с внешним ПО на CD, ТЭМП-4 поставляется без внешнего ПО.

Функционирование твердомера поддерживается микропроцессором. Управление твердомером осуществляется через клавиатуру электронного блока.

Твердомеры позволяют проводить измерения твердости металлов по шкалам твердости Роквелла HRC, Виккерса, Бринелля и Шора D, а также определять предел прочности  $R_m$  ( $\sigma_B$ ) по результатам измерения твердости по Бринеллю HB в соответствии с ГОСТ 22761-77.

Внешний вид твердомеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид твердомеров электронных малогабаритных переносных ТЭМП-2 (а), ТЭМП-3(б), ТЭМП-4(в).

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Твердомеры электронные малогабаритные переносные ТЭМП-2, ТЭМП-3, ТЭМП-4

### Назначение средства измерений

Твердомеры электронные малогабаритные переносные ТЭМП-2, ТЭМП-3, ТЭМП-4 (в дальнейшем - твердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по методам Роквелла, Бринелля, Виккерса и Шора D.

### Описание средства измерений

Принцип работы твердомера основан на определении отношения скоростей падения и отскока ударника, преобразуемого в числа твердости. Твердомеры представляют собой портативные электронные приборы динамического действия. Твердомер состоит из электронного блока, датчика и элементов питания. Автономный источник питания расположен внутри корпуса. На боковой поверхности корпуса имеются разъемы для подключения датчика и гнездо для размещения толкателя.

У твердомеров ТЭМП-2 и ТЭМП-3 датчик вынесен из электронного блока. Твердомер ТЭМП-4 поставляется, как со встроенным в электронный блок датчиком, так и с вынесенным из блока.

Твердомеры отличаются друг от друга программным обеспечением (ПО). ТЭМП-2 и ТЭМП-4 имеют встроенное ПО; у твердомеров ТЭМП-3 встроенного ПО нет.

Твердомеры ТЭМП-2 и ТЭМП-3 могут поставляться с внешним ПО на CD, ТЭМП-4 поставляется без внешнего ПО.

Функционирование твердомера поддерживается микропроцессором. Управление твердомером осуществляется через клавиатуру электронного блока.

Твердомеры позволяют проводить измерения твердости металлов по шкалам твердости Роквелла HRC, Виккерса, Бринелля и Шора D, а также определять предел прочности  $R_m$  ( $\sigma_b$ ) по результатам измерения твердости по Бринеллю HB в соответствии с ГОСТ 22761-77.

Внешний вид твердомеров  
приведён на рисунке 1.



Рисунок 1

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
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  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
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  
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

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
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  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

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

Конструкция твердомера предусматривает пломбирование электронного блока прибора от несанкционированного доступа, пломбируются винты сборки корпуса. Места нанесения пломб и знака утверждения типа приведены на рисунке 2.

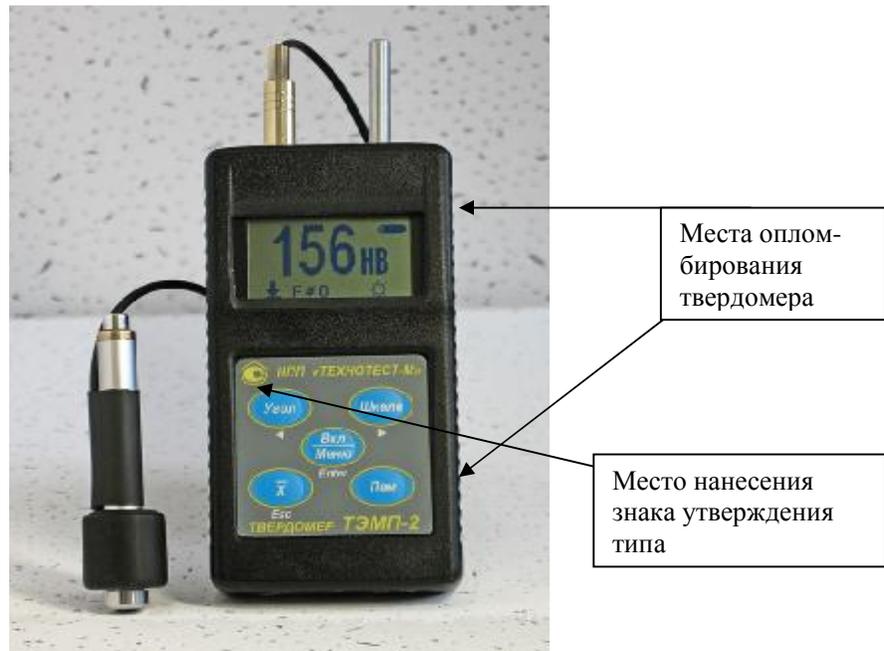


Рисунок 2 – Места нанесения пломб и знака утверждения типа.

### Программное обеспечение

Встроенное ПО твердомеров ТЭМП-2 и ТЭМП-4 позволяет с клавиатуры приборов выбирать: режим работы, угол падения бойка, алгоритм осреднения результатов измерений твёрдости, а также выполнять запись шкал твердости. На экране электронного блока отображается заряд батареи, результат измерения. Метрологически значимая часть ПО прошита во внутренней долговременной памяти твердомера и защищена кодом производителя.

Внешнее ПО твердомеров ТЭМП-2 позволяет считывать результаты измерений на компьютер через USB-порт, а для ТЭМП-3 позволяет считывать результаты измерений на компьютер через интерфейс RS232.

Прямого доступа к ПО нет. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО ТЭМП-2	keybcv 104	V 1.5.1	-	-
Внешнее ПО TEMP-2	temp2u.exe	V 1.5	-	-
Внешнее ПО TEMP-3	temp3.exe	V 1.2	-	-
Встроенное ПО TEMP-4	test48.mcp	V 1.3.1	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики твердомеров приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Диапазоны измерений твердости		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения твердости
шкала	диапазон	
HRC	от 20,0 до 70,0	± 2,0
HB	от 90 до 450	± 12
HV	от 400 до 875	± 15
HSD	от 30,0 до 99,9	± 3,0

Время автоматического отключения твердомера

после проведения последнего измерения, с, не более ..... 120.

Шероховатость измеряемой поверхности, Ra, не более..... 3,2;

Напряжение питания от источника постоянного тока (АА), В..... 3,0.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха, °С ..... от минус 20 до 55;

относительная влажность воздуха, при 25 °С, %, не более..... 80.

Габаритные размеры составных частей твердомеров, мм, не более:

электронного блока (длина×ширина×высота) ..... 135 x65x30;

датчика удлиненного(длина×диаметр) ..... 107 x23;

датчика короткого(длина×диаметр) ..... 85 x23.

Масса электронного блока с датчиком, кг, не более ..... 0,3.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы руководств по эксплуатации ТСЛА.427113.001 РЭ, ТСЛА.427113.002 РЭ, ТСЛА.427113.003 РЭ типографским способом и на пластиковую сенсорную панель электронного блока твердомера.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки твердомеров приведён в таблице 3.

Таблица 3

№	Наименование	Количество	Поставка
1	Блок электронный в пластмассовом или металлическом корпусе ТЭМП-2 (ТЭМП-3,ТЭМП-4)	1 шт.	В зависимости от заказа
2	Датчик с экранированным кабелем	1 шт.	
3	Толкатель	1 шт.	
4	Элементы питания, типа АА	2 шт.	
5	Компакт-диск с программным обеспечением	1 экз.	В зависимости от заказа
6	Твердомер электронный малогабаритный переносный ТЭМП-2. Руководство по эксплуатации ТСЛА.427113.001 РЭ (Твердомер электронный малогабаритный переносный ТЭМП-3. Руководство по эксплуатации ТСЛА.427113.002 РЭ,	1 экз.	В зависимости от заказа

	Твердомер электронный малогабаритный переносный ТЭМП-4. Руководство по эксплуатации ТСЛА.427113.003 РЭ)		
7	Твердомеры электронные малогабаритные переносные ТЭМП-2, ТЭМП-3, ТЭМП-4. Методика поверки ТСЛА.427113.001 МП.	1 экз.	
8	Чехол или чемодан	1 шт.	
9	Кабель соединения прибора с компьютером (USB)	1 шт.	ТЭМП 2
10	Комплект образцовых мер твердости МТБ	1 шт.	В зависимости от заказа
11	Комплект образцовых мер твердости МТР	1 шт.	В зависимости от заказа

### Поверка

осуществляется по документу ТСЛА.427113.001 МП «Твердомеры электронные малогабаритные переносные ТЭМП-2, ТЭМП-3, ТЭМП-4. Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 20.12.2012 г.

Основные средства поверки: меры твёрдости образцовые типа МТР, МТБ, МТВ 2-го разряда по ГОСТ 9031-75 и меры твёрдости образцовые типа МТШ 2-го разряда по ГОСТ 8.426-81.

### Сведения о методиках (методах) измерений

«Твердомер электронный малогабаритный переносный ТЭМП-2. Руководство по эксплуатации» ТСЛА.427113.001 РЭ;

«Твердомер электронный малогабаритный переносный ТЭМП-3. Руководство по эксплуатации» ТСЛА.427113.002 РЭ;

«Твердомер электронный малогабаритный переносный ТЭМП-4. Руководство по эксплуатации» ТСЛА.427113.003 РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к твердомерам электронным малогабаритным переносным ТЭМП - 2, ТЭМП – 3, ТЭМП - 4

1 ГОСТ 8.062-85 Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений твёрдости по шкалам Бринелля.

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

3 ГОСТ 8.063-2007 Государственная поверочная схема для средств измерений твёрдости металлов и сплавов по шкалам Виккерса.

4 ГОСТ 8.516-2001 Государственная поверочная схема для средств измерений твёрдости металлов по шкале Шора D.

5 ГОСТ 22761-77 Метод измерения твердости по Бринеллю переносными твердомерами статического действия.

6 «Твердомеры электронные малогабаритные переносные ТЭМП-2, ТЭМП-3, ТЭМП-4. Технические условия» ТУ 427113-005-13286280-07

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством РФ обязательным требованиям.

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
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  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
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  
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

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
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  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

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