

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Твердомеры металлов портативные ИНАТЕСТ

#### Назначение средства измерений

Твердомеры металлов портативные ИНАТЕСТ (далее – твердомеры) предназначены для измерения твердости изделий из металлов и сплавов контактно-импедансным (ультразвуковым) и динамическим методом в лабораторных, цеховых и полевых условиях по шкалам Бринелля, Роквелла «С», Виккерса (НВ, НРС, НV).

#### Описание средства измерений

Твердомеры состоят из электронного блока и преобразователей, подключаемых к электронному блоку. Преобразователи служат для формирования частотного сигнала, несущего информацию о твердости контролируемого изделия, с последующей передачей информации в электронный блок для обработки.

На торцевой стенке электронного блока расположен разъем для подключения датчика и разъем mini-USB для интерфейса с ПК и зарядки.

Твердомеры имеют различные модели, определяемые модификацией электронного блока и комплектацией преобразователями:

- ИНАТЕСТ-У (ультразвуковые) – электронный блок твердомеров с программным обеспечением для измерений контактно-импедансным (ультразвуковым) методом, преобразователи ультразвуковые (тип А);

- ИНАТЕСТ-Д (динамические) – упрощенные модели твердомеров с программным обеспечением для измерения только динамическим методом, преобразователи динамические (тип D);

- ИНАТЕСТ-УД (комбинированные) – электронный блок твердомера с программным обеспечением для измерения как ультразвуковым, так и динамическим методами, преобразователи ультразвуковые (тип А) и динамические (тип D).

Ультразвуковой преобразователь состоит из корпуса, внутри которого расположен стальной стержень с алмазным наконечником, поджатый силовой пружиной. На стержень наклеены две пары пьезопластин, одна из которых служит для возбуждения колебаний стержня, а другая – для приема колебаний. При внедрении пирамиды в контролируемое изделие происходит изменение собственной частоты резонатора, определяемое твердостью материала. Относительное изменение частоты резонатора преобразуется электронным блоком в значение твердости выбранной шкалы и выводится на дисплей.

Динамический преобразователь состоит из корпуса, в котором размещены ударный боёк, пружина, спусковая кнопка, а снаружи катушка индуктивности. После нажатия спусковой кнопки, пружина толкает ударный боёк (внутри которого размещён магнит, а на конце расположен твёрдосплавный шарик) и он ударяется о контролируемую поверхность и отскакивает. Перемещаясь внутри катушки индуктивности, боёк своим магнитным полем наводит в ней ЭДС индукции, величина которой пропорциональна скорости бояка. Сигнал с катушки индуктивности преобразуется электронным блоком в значение твердости выбранной шкалы и выводится на дисплей.

Предусмотрена возможность ввода в твердомеры таблиц для автоматического перевода результатов измерений основных шкал твердости в единицы твердости Роквелла «А» (HRA), Роквелла «В» (HRB), Шора (HSD), а также временного сопротивления  $\sigma_B$  (Rm) для конструкционных углеродистых сталей перлитного класса.

Общий вид твердомеров с указанием места нанесения пломбы от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.



Преобразователь  
динамический (тип D)

Место нанесения пломбы  
(защитной наклейки)

Преобразователь  
ультразвуковой (тип А)

Рисунок 1 – Общий вид твердомеров с указанием места нанесения пломбы от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для управления работой твердомера, а также для визуального отображения на дисплее электронного блока, хранения и обработки результатов измерений.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	INT001
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.02 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Преобразователь динамический, тип D	Преобразователь ультразвуковой, тип А
Диапазон измерения твердости: - по шкале «С» Роквелла, HRC - по шкале Бринелля, HB - по шкале Виккерса, HV	от 20 до 70 от 90 до 450 от 240 до 940	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения твердости: - по шкале «С» Роквелла, HRC - по шкале Бринелля, HB: а) в диапазоне от 90 до 150 HB включ. б) в диапазоне св. 150 до 300 HB включ. в) в диапазоне св. 300 до 450 HB включ. - по шкале Виккерса, HV а) в диапазоне от 240 до 500 HV включ. б) в диапазоне св. 500 до 800 HV включ. в) в диапазоне св. 800 до 940 HV включ.	±2 ±10 ±15 ±20 ±15 ±20 ±25	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Преобразователь динамический, тип D	Преобразователь ультразвуковой, тип А
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока от аккумулятора, В	2,4	
Габаритные размеры электронного блока (длина × ширина × высота), мм, не более	160×81×41	
Габаритные размеры преобразователя (длина × диаметр), мм, не более	147×21	148×26
Масса твердомера (электронный блок с преобразователем), кг, не более	0,4	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -10 до +50 80	
Средний срок службы, лет, не менее	5	

### Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель корпуса твердомера в виде наклеиваемой пленки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Электронный блок		1 шт.
Преобразователь (со встроенным соединительным кабелем, либо разъемом для включения соединительного кабеля)		1 (2)* шт.
Соединительный кабель (только в случае поставки преобразователя с разъемом для включения соединительного кабеля)		1 (2)* шт.
Комплект аккумуляторов (предустановлен в электронном блоке)		1 шт.
Зарядное устройство		1 шт.
Кабель для подключения к ЭВМ		1 шт.
Диск с программным обеспечением		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки		1 экз.
Футляр (сумка и т.д.) для транспортировки и хранения		1 шт.

\* - для твердомеров ИНАТЕСТ-УД (комбинированных).

### Поверка

осуществляется по документу МП 74091-19 «Твердомеры металлов портативные ИНАТЕСТ. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ивановский ЦСМ» 27 августа 2018 г.

Основные средства поверки:

- эталонные меры твердости 2-го разряда по ГОСТ 8.064-94: (25±5) HRC, (45±5) HRC, (65±5) HRC;

- эталонные меры твердости 2-го разряда по ГОСТ 8.062-85: (100±25) НВ 10/1000/10, (200±50) НВ 10/3000/10, (400±50) НВ 10/3000/10;

- эталонные меры твердости 2-го разряда по ГОСТ 8.063-2012: (450±75) НV, (800±50) НV;

- плита поверочная шлифованная класса точности 1 по ГОСТ 10905-86.

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к твердомерам металлов портативным ИНАТЕСТ

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

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

ГОСТ 8.063-2012 Государственная поверочная схема для средств измерений твердости металлов и сплавов по шкале Виккерса

Техническая документация фирмы-изготовителя

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно - внедренческое предприятие «КРОПУС» (ООО «НВП «КРОПУС»)

ИНН 5031000948

Адрес: 142412, Московская область, г. Ногинск, ул. Климова, д. 50Б, пом.1

Тел./факс: (495) 500-21-15, 8-800-500-62-98

Web-сайт: [www.kropus.com](http://www.kropus.com)

E-mail: [sales@kropus.com](mailto:sales@kropus.com)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ивановской области»

Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42

Тел.: (4932) 32-84-85, факс: (4932) 41-60-79

Web-сайт: [www.csm.ivanovo.ru](http://www.csm.ivanovo.ru)

E-mail: [post@csm.ivanovo.ru](mailto:post@csm.ivanovo.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ивановский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311781 от 22.08.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.