

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 411 от 26.02.2020 г.)

Толщиномеры ультразвуковые Булат - 1М

**Назначение средства измерений**

Толщиномеры ультразвуковые Булат - 1М (далее – толщиномеры) предназначены для измерений толщины изделий из конструкционных металлических сплавов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия толщиномеров основан на ультразвуковом импульсном эхо-методе измерения, который использует свойства ультразвуковых колебаний (УЗК) отражаться от границы раздела сред с разными акустическими свойствами.

Толщиномеры состоят из блока обработки информации и преобразователей.

Блок обработки информации вырабатывает запускающий импульс, подаваемый на излучающую пластину акустического преобразователя, которая излучает импульс УЗК через линию задержки в изделие. Импульс УЗК распространяется в изделии до внутренней поверхности изделия, отражается от нее, распространяется в противоположном направлении и, пройдя линию задержки, принимается приемной пластиной. Время распространения УЗК связано с толщиной изделия. Принятый импульс усиливается и подается на вход блока обработки информации, который формирует цифровой код, пропорциональный времени распространения импульса в изделии с учетом времени распространения в линиях задержки, после чего встроенная микро-ЭВМ вычисляет толщину измеряемого изделия. Блок обработки информации состоит из корпуса, на верхней крышке которого расположены клавиатура, дисплей и установочная мера, на торцевой поверхности - разъем для подключения преобразователей и разъем для подключения кабеля связи с компьютером. На дисплее отображаются результаты измерений.

Установочная мера жестко закреплена на корпусе блока обработки информации. Имеет толщину 6 мм и применяется для юстировки толщиномера.

Питание осуществляется от встроенной Li-Ion аккумуляторной батареи, либо от двух аккумуляторных батарей или элементов питания, устанавливаемых в батарейный отсек.

Измерение толщины изделий выполняется с помощью преобразователей: П112-10-6/2-А, П112-5-10/2-А, П112-5-6/2-А, П112-5-12/2-Б, П112-10-4х4-Б, П112-2,5-12/2-Б, которые подразделяются на серии 01 или 02 в зависимости от диапазона измерений.

Возможно подключение толщиномеров к компьютеру через USB-кабель.

Блок обработки информации изготавливают в двух различных корпусах, которые отличаются внешним видом и батарейным отсеком.

Общий вид блоков обработки информации и преобразователей представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



а) блок обработки информации с двумя элементами питания, б) блок обработки информации со встроенной Li-Ion аккумуляторной батареей, в) преобразователи  
Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Толщиномеры имеют встроенное программное обеспечение b1m\_11 (далее – ПО). ПО обеспечивает идентификацию преобразователя, обработку, регистрацию, ведение архива результатов измерений и передачу данных.

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

Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	b1m_11
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже b11.4
Цифровой идентификатор ПО	0x384E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Тип преобразователя	Диапазон измерений толщины, мм		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений толщины, мм	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений толщины при изменении температуры от -20 °С до +15 °С и от +25 °С до +50 °С, мм
	Серия 01	Серия 02		
П112-10-6/2-А	от 0,6 до 15,0	от 0,5 до 20,0	$\pm(0,002h+0,05)^*$	$\pm(0,002h+0,05)$
П112-5-10/2-А	от 1,5 до 200,0	от 0,8 до 200,0		
П112-5-6/2-А	от 1,2 до 30,0	от 1,0 до 30,0		
П112-5-12/2-Б	от 1,5 до 200,0	от 1,0 до 300,0		
П112-10-4х4-Б	от 0,8 до 50,0	от 0,5 до 50,0		
П112-2,5-12/2-Б	от 2,0 до 200,0	от 2,0 до 300,0		

\*где h – измеряемая величина в мм

Таблица 3 Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 80

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Шероховатость поверхности измеряемого изделия Rz, мкм, не более	10
Радиус кривизны измеряемого изделия, мм, не менее	200
Масса, кг, не более: - блока обработки информации - преобразователя	0,22 0,08
Габаритные размеры блока обработки информации (длина x ширина x высота), мм, не более	125x65x35
Габаритные размеры преобразователя (диаметр x длина), мм, не более: - П112-10-6/2-А, П112-5-10/2-А, П112-5-6/2-А, П112-5-12/2-Б - П112-10-4х4-Б, П112-2,5-12/2-Б	20x30 25x50
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	3000
Напряжение питания, В	от 2,0 до 3,2
Потребляемая мощность, мВт, не более	12
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха и измеряемого изделия, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -20 до +50 98
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 80

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и печатным способом на верхнюю крышку блока обработки информации.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Толщиномер*	Булат - 1М	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	УАЛТ.012.000.00РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 2512-0012-2013	1 экз.
* толщиномер может быть укомплектован любым из преобразователей. Количество и тип преобразователей по требованию заказчика		

### Поверка

осуществляется по документу МП 2512-0012-2013 «Толщиномеры ультразвуковые Булат - 1М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 31 октября 2013 г.

Основными средства поверки:

Комплект образцовых ультразвуковых мер толщины КМТ176М-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6578-78);

длиномер горизонтальный Labconcept NANO 350 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46983-11).

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

Знак поверки наносится на блок обработки информации или на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к толщиномерам ультразвуковым Булат - 1М

ТУ 4276-033-27449627-13. «Толщиномеры ультразвуковые Булат - 1М». Технические условия, 2013 г.

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КОНСТАНТА» (ООО «КОНСТАНТА»)

ИНН 7805666639

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, Огородный переулок, д. 21, литер А

Телефон/факс: (812) 372-29-03, (812) 372-29-04

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

E-mail: [office@constantaru.ru](mailto:office@constantaru.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

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

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.