

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ 1S

Назначение средства измерений

Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ 1S (далее толщиномеры) предназначены для измерений толщины:

- изделий из конструкционных металлических сплавов при одностороннем доступе к ним с использованием преобразователей серии П112;
- металлических неферромагнитных изделий под защитными лакокрасочными покрытиями с использованием преобразователей серии ТМК112.

Описание средства измерений

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

Толщиномеры состоят из блока обработки информации (рисунок 1) и преобразователей.



Рисунок 1. Блок обработки информации

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 толщиной 6 мм с обозначением ее толщины, применяемая для юстировки отсчетного устройства толщиномера, на торцевой поверхности - разъем для подключения преобразователей. На дисплее отображаются результаты измерений.

Преобразователи серии ТМК112 имеют комбинированную схему. В их состав входит:

- ультразвуковой преобразователь УП, конструкция и принцип работы которого аналогичны конструкции и принципу работы преобразователя П112;
- преобразователь-измеритель толщины покрытия.

Питание толщиномеров осуществляется от 2 батарей типа АА или 2 батарей аккумуляторных (АА), устанавливаемых в расположенный в нижней части корпуса блока обработки информации батарейный отсек.

Для переноски толщиномеров предназначен съемный держатель, крепящийся к торцевой крышке блока обработки информации съемным винтом.

Возможно подключение толщиномеров к разъему порта COM1 или COM2 компьютера с использованием переходного кабеля.

Метрологические и технические характеристики

1. Диапазон измерений толщины, мм:

для преобразователя П112-10-6/2-А-01

для преобразователя П112-5-10/2-А-01

для преобразователя П112-5-6/2-А-01

для преобразователя П112-5-12/2-Б-01

для преобразователя П112-10-4х4-Б-01

для преобразователя П112-10-6/2-А-04

для преобразователя П112-10-2х8-А-04

для преобразователя П112-10-4/2-А-04

для преобразователя ТМК 112-10-6-NF1-01



0,8 – 10;

1,5 – 75;

1,2 – 30;

1,5 – 200;

0,8 – 50;

0,4 – 15;

0,5 – 10;

0,5 – 10;

0,8 – 10.

2. Дискретность отсчета, мм:

для диапазона измерений (0,400 – 99,99) мм

0,01; 0,1;

для диапазона измерений (100 – 200) мм

0,1.

3. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений толщины при измерении образцов с шероховатостью поверхности $Rz \leq 10$ мкм и радиусом кривизны не менее 200 мм, мм:

- для преобразователей серии П112

$\pm (0,01h + 0,05)$;

- для преобразователя ТМК 112-10-6-NF1-01

$\pm (0,01h + 0,08)$,

где h – номинальное значение толщины, мм.

4. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений толщины изделий при толщине нанесенного лакокрасочного покрытия для преобразователя

ТМК 112-10-6-NF1-01, мм:

- до 250 мкм: $\pm 0,05$;
- от 250 до 500 мкм: $\pm 0,10$.

5. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений толщины при температурах от минус 20 до плюс 15° С и от плюс 25 до плюс 50° С, мм:

- для преобразователей серии П112 $\pm (0,01h + 0,05)$;
- для преобразователя ТМК 112-10-6-NF1-01 $\pm (0,01h + 0,08)$,

где h – номинальное значение толщины, мм.

6. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений толщины в диапазоне значений параметра шероховатости поверхности R_z изделий в зоне измерения, мм:

- от 10 мкм до 80 мкм включительно:

- П112-10-6/2-А-01 $\pm 0,10$;
- П112-10-6/2-А-04 $\pm 0,10$;
- П112-10-2x8-А-04 $\pm 0,10$;
- П112-10-4/2-А-04 $\pm 0,15$;
- П112-10-4x4-Б-01 $\pm 0,15$;
- П112-5-10/2-А-01 $\pm 0,10$;
- П112-5-6/2-А-01 $\pm 0,10$;
- П112-5-12/2-Б-01 $\pm 0,15$;

- от 80 мкм до 160 мкм включительно:

- П112-10-6/2-А-01 $\pm 0,20$;
- П112-10-4x4-Б-01 $\pm 0,20$;
- П112-5-10/2-А-01 $\pm 0,20$;
- П112-5-6/2-А-01 $\pm 0,20$;
- П112-5-12/2-Б-01 $\pm 0,25$;

- от 160 мкм до 320 мкм включительно:

- П112-5-10/2-А-01 $\pm 0,25$;
- П112-5-12/2-Б-01 $\pm 0,25$.



7. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений толщины при измерении образцов с цилиндрической поверхностью от радиуса кривизны, мм:

- при минимально допускаемом радиусе кривизны 10 мм:

- П112-10-6/2-А-01 $\pm 0,10$;
- П112-10-6/2-А-04 $\pm 0,10$;
- П112-10-2x8-А-04 $\pm 0,05$;
- П112-10-4/2-А-04 $\pm 0,05$;
- П112-10-4x4-Б-01 $\pm 0,10$;
- П112-5-6/2-А-01 $\pm 0,10$;

- при минимально допускаемом радиусе кривизны 20 мм:

- П112-5-10/2-А-01 $\pm 0,20$;
- П112-5-12/2-Б-01 $\pm 0,20$;
- ТМК 112-10-6-NF1-01 $\pm 0,15$.

8. Масса, кг, не более:

- блока обработки информации $0,22$;
- преобразователя $0,08$.

1. Габаритные размеры, мм, не более: блока обработки информации	160x87x30;
преобразователей:	
П112-10-6/2-А-01	Ø18 x 26;
П112-5-10/2-А-01	Ø18 x 26;
П112-5-6/2-А-01	Ø18 x 26;
П112-5-12/2-Б-01	Ø19 x 27;
П112-10-4x4-Б-01	Ø19 x 27;
П112-10-6/2-А-04	Ø11 x 15;
П112-10-2x8-А-04	13x12x19;
П112-10-4/2-А-04	Ø9 x 11;
ТМК 112-10-6-NF1-01	Ø15 x 40.



10. Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -20 до +50;
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 96 до 104;
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 30 °С, %	до 95.
11. Минимальный допускаемый радиус кривизны измеряемого изделия, мм	10.
12. Потребляемая мощность, мВт, не более	45.
13. Напряжение питания, В	от 2 до 3,2.
14. Средний срок службы, лет, не менее	10.

При нормировании метрологических характеристик учтено влияние ПО.

Программное обеспечение

В комплект поставки входят встроенное программное обеспечение (далее ПО) U.2.10 и дополнительно ПО Constanta-data для передачи и обработки данных.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
U	2	10	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом металлографии на лицевую панель блока обработки информации и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование изделия	Количество, шт.
1	2
1. Толщиномер ультразвуковой БУЛАТ 1S в составе:	1
1.1. Блок обработки информации	1
1.2. Преобразователи*	от 1
П112-10-6/2-А-01	
П112-5-10/2-А-01	
П112-5-6/2-А-01	
П112-5-12/2-Б-01	
П112-10-4х4-Б-01	
П112-10-6/2-А-04	
П112-10-2х8-А-04	
П112-10-4/2-А-04	
ТМК 112-10-6-NF1-01	
2. Батареи типа АА	2
3. Батареи аккумуляторные (АА)	4
4. Зарядное устройство	1
5. Кабель связи с компьютером	1
6. Диск со служебной программой для передачи данных в компьютер и статистической обработки Constanta-Data	1
7. Футляр	1
8. Руководство по эксплуатации	1
9. Методика поверки МП 2512-0011-2010	1



* Толщиномер может быть укомплектован любыми преобразователями из списка по требованию заказчика.

Поверка

осуществляется по документу «Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ 1S. Методика поверки. МП 2512-0011-2010», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в октябре 2010 г. Основными средствами поверки являются комплект образцовых ультразвуковых мер толщины КУСОТ-180 и меры толщины покрытий ELCOMETER 990.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ 1S. Руководство по эксплуатации», 2010 год.

Нормативные и технические документы

1. Р 50.2.006-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений толщины покрытий в диапазоне от 1 до 20000 мкм».
2. ТУ 4276-001-27449627-97. «Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ 1S. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Рекомендуется при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ЗАО «КОНСТАНТА»

Адрес: Россия, 198097, г. Санкт-Петербург,
ул. Маршала Говорова, д.29, литер О
Тел./Факс: (812) 448-50-25

Испытательный центр

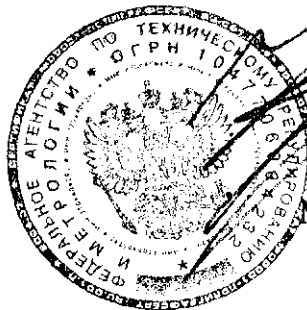
ФГУП "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева", регистрационный
№ 30001-05

Адрес: Россия, 190005, г. Санкт-Петербург,
Московский пр., д. 19
Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14



Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



М.п.

В.Н. Крутиков

13» 03 2011г.