



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.27.001.A № 42261

Срок действия до 04 марта 2016 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ 2

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ЗАО "КОНСТАНТА" г.Санкт-Петербург

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 46426-11

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 2512-0008-2010

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04 марта 2011 г. № 894

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

В.Н.Крутиков

"....." 20 г.

Серия СИ

№ 000188

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ 2

Назначение средства измерений

Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ 2 (далее толщиномеры) предназначены для измерений толщины:

- изделий из конструкционных металлических сплавов и изотропных неметаллических материалов при одностороннем доступе к ним с использованием преобразователей серии П112;
- металлических ферромагнитных и неферромагнитных изделий под защитными лакокрасочными покрытиями с использованием преобразователей ТМК.

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.

Толщиномер состоит 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 - разъемы для подключения преобразователей. На дисплее отображаются результаты измерений.

Преобразователи серии ТМК 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-02	0,6 ÷ 20;
для преобразователя П112-10-6/2-А-04	0,4 ÷ 10;
для преобразователя П112-10-2х8-А-04	0,5 ÷ 10;
для преобразователя П112-10-4/2-А-04	0,5 ÷ 10;
для преобразователя П112-10-4х4-Б-02	0,5 ÷ 50;
для преобразователя П112-5-10/2-А-02	1,0 ÷ 100;
для преобразователя П112-5-6/2-А-02	1,0 ÷ 30;
для преобразователя П112-5-12/2-Б-02	1,0 ÷ 300;
для преобразователя П112-2,5-12/2-Б-01	2,0 ÷ 300;
для преобразователя ТМК 112-10-6-F1-01	0,8 ÷ 10;
для преобразователя ТМК 112-10-6-NF1-01	0,8 ÷ 10;
для преобразователя ТМК 112-5-10-F1-01	1,5 ÷ 75;
для преобразователя ТМК 112-5-10-NF1-01	1,5 ÷ 75.

2. Дискретность отсчета, мм:

для диапазона измерений (0,400 ÷ 9,999) мм	0,005; 0,01; 0,1;
для диапазона измерений (10,00 ÷ 99,99) мм	0,01; 0,1;
для диапазона измерений (100 ÷ 300) 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:

- при дискретности отсчета 0,005 и 0,01:

для преобразователя П112-10-6/2-А-02	$\pm (0,001h + 0,03)$;
для преобразователя П112-10-6/2-А-04	$\pm (0,001h + 0,03)$;
для преобразователя П112-10-2х8-А-04	$\pm (0,001h + 0,03)$;
для преобразователя П112-10-4/2-А-04	$\pm (0,001h + 0,03)$;
для преобразователя П112-10-4х4-Б-02	$\pm (0,001h + 0,03)$;
для преобразователя П112-5-10/2-А-02	$\pm (0,001h + 0,03)$;
для преобразователя П112-5-6/2-А-02	$\pm (0,001h + 0,03)$;
для преобразователя П112-5-12/2-Б-02	$\pm (0,001h + 0,03)$;
для преобразователя П112-2,5-12/2-Б-01	$\pm (0,001h + 0,05)$;
для преобразователя ТМК 112-10-6-F1-01	$\pm (0,001h + 0,05)$;
для преобразователя ТМК 112-10-6-NF1-01	$\pm (0,001h + 0,08)$;
для преобразователя ТМК 112-5-10-F1-01	$\pm (0,001h + 0,05)$;
для преобразователя ТМК 112-5-10-NF1-01	$\pm (0,001h + 0,08)$;

- при дискретности отсчета 0,1:

для всех преобразователей	$\pm (0,001h + 0,1)$.
---------------------------	------------------------

где h – номинальное значение толщины, мм.

4. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений толщины изделий при толщине нанесенного лакокрасочного покрытия, мм:

- до 250 мкм:

ТМК 112-10-6-F1-01	$\pm 0,05$;
ТМК 112-10-6-NF1-01	$\pm 0,05$;
ТМК 112-5-10-F1-01	$\pm 0,05$;
ТМК 112-5-10-NF1-01	$\pm 0,05$;

- от 250 до 500 мкм:

ТМК 112-10-6-F1-01	$\pm 0,10$;
ТМК 112-10-6-NF1-01	$\pm 0,10$;
ТМК 112-5-10-F1-01	$\pm 0,10$;
ТМК 112-5-10-NF1-01	$\pm 0,10$.

5. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений толщины при температурах от минус 10 до плюс 15 °С и от плюс 25 до плюс 50 °С, мм:

П112-10-6/2-А-02	$\pm (0,001h + 0,05)$;
П112-10-6/2-А-04	$\pm (0,001h + 0,05)$;
П112-10-2x8-А-04	$\pm (0,001h + 0,05)$;
П112-10-4/2-А-04	$\pm (0,001h + 0,05)$;
П112-10-4x4-Б-02	$\pm (0,001h + 0,05)$;
П112-5-10/2-А-02	$\pm (0,001h + 0,06)$;
П112-5-6/2-А-02	$\pm (0,001h + 0,06)$;
П112-5-12/2-Б-02	$\pm (0,001h + 0,06)$;
П112-2,5-12/2-Б-01	$\pm (0,001h + 0,1)$;
ТМК 112-10-6-F1-01	$\pm (0,001h + 0,1)$;
ТМК 112-10-6-NF1-01	$\pm (0,001h + 0,1)$;
ТМК 112-5-10-F1-01	$\pm (0,001h + 0,1)$;
ТМК 112-5-10-NF1-01	$\pm (0,001h + 0,1)$,

где h- измеряема величина, мм.

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

-от 10 мкм до 80 мкм включительно:

П112-10-6/2-А-02	$\pm 0,10$;
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-02	$\pm 0,15$;
П112-5-10/2-А-02	$\pm 0,10$;
П112-5-6/2-А-02	$\pm 0,10$;
П112-5-12/2-Б-02	$\pm 0,15$;
П112-2,5-12/2-Б-01	$\pm 0,15$.

- от 80 мкм до 160 мкм включительно:

П112-10-6/2-А-02	$\pm 0,20$;
П112-10-4x4-Б-02	$\pm 0,20$;
П112-5-10/2-А-02	$\pm 0,20$;
П112-5-6/2-А-02	$\pm 0,20$;
П112-5-12/2-Б-02	$\pm 0,25$;
П112-2,5-12/2-Б-01	$\pm 0,25$.

-от 160 мкм до 320 мкм включительно:

П112-5-10/2-А-02	$\pm 0,25$;
П112-5-12/2-Б-02	$\pm 0,25$;
П112-2,5-12/2-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-02	±0,10;
П112-10-6/2-А-04	±0,10;
П112-10-2x8-А-04	±0,10;
П112-10-4/2-А-04	±0,10;
П112-10-4x4-Б-02	±0,10;
П112-5-6/2-А-02	±0,10.

- при минимально допускаемом радиусе кривизны 20 мм:

П112-5-10/2-А-02	±0,20;
П112-5-12/2-Б-02	±0,20;
П112-2,5-12/2-Б-01	±0,30;
ТМК 112-10-6-F1-01	±0,15;
ТМК 112-10-6-NF1-01	±0,15.

- при минимально допускаемом радиусе кривизны 40 мм:

ТМК 112-5-10-F1-01	±0,30;
ТМК 112-5-10-NF1-01	±0,30.

8. Масса, кг, не более:

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

9. Габаритные размеры, мм, не более:

- блока обработки информации	160x87x30;
------------------------------	------------

- преобразователей:

П112-10-6/2-А-02	∅15 x 40;
П112-10-6/2-А-04	∅14 x 26;
П112-10-2x8-А-04	15x15x20;
П112-10-4/2-А-04	∅10 x 20;
П112-10-4x4-Б-02	∅9 x 11;
П112-5-10/2-А-02	∅18 x 26;
П112-5-6/2-А-02	∅18 x 26;
П112-5-12/2-Б-02	∅14 x 26;
П112-2,5-12/2-Б-01	∅18 x 26;
ТМК 112-10-6-F1-01	∅15 x 40;
ТМК 112-10-6-NF1-01	∅15 x 40;
ТМК 112-5-10-F1-01	∅15 x 60;
ТМК 112-5-10-NF1-01	∅15 x 60.

10. Условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -10 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 2,0 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.2.0 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	2.0	8	-	-

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 толщиномера и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование изделия	Количество, шт.
1	2
1. Толщиномер ультразвуковой БУЛАТ 2 в составе:	1
1.1. Блок обработки информации	1
1.2. Преобразователи* П112-10-6/2-А-02 П112-10-6/2-А-04 П112-10-2х8-А-04 П112-10-4/2-А-04 П112-10-4х4-Б-02	от 1
П112-5-10/2-А-02 П112-5-6/2-А-02 П112-5-12/2-Б-02 П112-2,5-12/2-Б-01 ТМК 112-10-6-Ф1-01 ТМК 112-10-6-НФ1-01 ТМК 112-5-10-Ф1-01 ТМК 112-5-10-НФ1-01	
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 2512-0008-2010	1

13 МИ 3286-2010 Рекомендация. ГСИ. Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»

Юридический адрес: 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д. 40А, офис 204

Почтовый адрес: 600021, г. Владимир, ул. Мира, д. 4а, офис №3

Тел. (4922) 42-46-09, 34-67-26

Испытательный центр

Федеральное государственное учреждение «Российский центр испытаний и сертификации – Москва» (ФГУ «Ростест-Москва»). Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

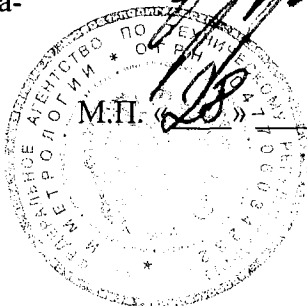
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел. (495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

23 2011 г.