

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Толщиномеры ультразвуковые ТУЗ-5

#### Назначение средства измерений

Толщиномеры ультразвуковые ТУЗ-5 (далее по тексту - толщиномеры) предназначены для измерения толщины изделий из различных материалов при одностороннем доступе к ним; измерения скорости распространения продольных ультразвуковых колебаний (УЗК) в металлах при известной толщине.

#### Описание средства измерений

Принцип действия толщиномера основан на формировании ультразвуковых зондирующих импульсов, приеме ультразвуковых импульсов, отраженных от границы объекта контроля, и измерении времени распространения УЗК в объекте контроля, пропорционального толщине изделия.

Конструкция толщиномера обеспечивает работу в режимах повышенной и пониженной чувствительности для контроля материалов с высоким затуханием УЗК и материалов с повышенным рассеянием УЗК на кристаллической структуре.



Рисунок 1 - Общий вид толщиномера ультразвукового ТУЗ-5

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) толщиномера позволяет управлять электронным блоком, изменять настройки.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» согласно МИ 3286-2010.

Идентификационные признаки ПО соответствуют данным, приведенным 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
Программа обработки данных	tuz5.hex	1.0	D3-A9-C3-C1	CRC32

ПО прошивается в память прибора при изготовлении. Доступ к внутренней памяти имеют исключительно сервисные инженеры фирмы-производителя.

## Метрологические и технические характеристики

Технические характеристики

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерения толщины по стали, мм	0,6 ÷ 300
Диапазон скоростей распространения УЗК, м/с	4000 ÷ 6500
Пределы основной абсолютной погрешности измерения толщины, мм	$\pm (0,1 + 0,005 \cdot H)$ , где $H_x$ - значение измеренной толщины
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении толщины, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от границ температурного диапазона (20 ± 5) °С в рабочем интервале температур, мм	$\pm 0,5 \cdot \Delta H$ , где $\Delta H$ - значение абсолютной погрешности измерения толщины в мм
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении толщины со стороны шероховатой поверхности, вызванной шероховатостью поверхности $R_z = 160$ мкм для преобразователей П112-2,5-12/2-Т-003 и $R_z = 80$ мкм для преобразователей П112-5,0-10/2-Т-003 и П112-10-6/2-Т-003, мм	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении толщины со стороны гладкой поверхности, вызванной шероховатостью поверхности $R_z = 320$ мкм для преобразователей П112-2,5-12/2-Т-003 и $R_z = 160$ мкм для преобразователей П112-5,0-10/2-Т-003 и П112-10-6/2-Т-003, мм	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении толщины криволинейных поверхностей с радиусом кривизны 10 мм для преобразователя П112-10-6/2-Т-003 и радиусом кривизны 30 мм для преобразователей П112-5-10/2-Т-003 и П112-2,5-12/2-Т-003, мм	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении толщины непараллельных поверхностей при непараллельности 3 мм на базовой длине 20 мм: - в диапазоне (1 ÷ 10) мм, мм - в диапазоне (10 ÷ 50) мм, мм	$\pm 0,3$ $\pm (0,2 + 0,01H_x)$ , где $H_x$ - численное значение толщины, выраженное в мм
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости распространения ультразвуковых колебаний (УЗК), м/с	$\pm (0,015 \cdot V)$ , где $V$ - начение измеренной скорости
Цена наименьшего разряда при индикации - при измерении скорости распространения ультразвука, м/с;	1,0

- при измерении толщины изделия, мм.	0,1
Условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре 35 °С атмосферное давление, кПа	От минус 40 до 55 98% От 84 до 106,7
Время установления рабочего режима толщиномера, с, не более	10
Время непрерывной работы толщиномера от заряженной аккумуляторной батареи, ч, не менее	20
Габаритные размеры измерительного блока, длина×ширина×высота, мм, не более	64×89×36
Масса, кг, не более	0,3
Питание - от внутреннего источника постоянного тока с номинальным напряжением, В - сети переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц, с напряжением, В	3,6 От 187 до 242
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	32000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 3. Метрологические характеристики преобразователей

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерения толщины по стали, мм для преобразователя П112-10-6/2-Т-003 для преобразователя П112-5-10/2-Т-003 для преобразователя П112-2,5-12/2-Т-003	0,6 ÷ 50,0 1,0 ÷ 300 3,0 ÷ 200

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на заднюю панель толщиномера с помощью наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки толщиномера приведена в таблице 4.  
Таблица 4

Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт.
Электронный блок	1 шт.
ПЭП	1 шт.
Устройство зарядное ЗУ-5	1 шт.
Ремень наручный	1 шт.
Руководство по эксплуатации ТУЗ-5.76005454.01 РЭ	1 экз.

### Поверка

осуществляется согласно методике поверки – раздел 13 руководства по эксплуатации «Толщиномер ультразвуковой ТУЗ-5. Руководство по эксплуатации» ТУЗ-5.76005454.01 РЭ, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в январе 2012 года.

Основные средства поверки:

1 Образец МД4-У-23 из комплекта образцов с искусственными отражателями КМД4-У (диаметр отражателя 1,6 мм), Номер Госреестра СИ 35581-07.

2 Меры из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 в диапазоне толщин от 0,6 до 200 мм. Погрешность аттестации по эквивалентной ультразвуковой толщине 0,3 – 0,7%. Номер Госреестра СИ 6578-78.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методах измерений приведены в руководстве по эксплуатации толщиномера ТУЗ-5.76005454.01 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к толщиномерам ультразвуковым ТУЗ-5**

1 ТУ 4276-024-76005454-2011 Технические условия. Толщиномер ультразвуковой ТУЗ-5.

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

Толщиномеры ультразвуковые ТУЗ-5 могут применяться при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель:** Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ПРОМПРИБОР» (ООО "НПП "ПРОМПРИБОР")  
Адрес: 105122, г. Москва, Щелковское шоссе, 2а.  
Тел./факс: (495) 580-37-77;  
E-mail: [pp@ndtprompribor.ru](mailto:pp@ndtprompribor.ru);  
Сайт: [www.ndtprompribor.ru](http://www.ndtprompribor.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат аккредитации от 30.12.2008 (Госреестр № 30003-08) действителен до 01 января 2014.  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46.  
Телефон: (495) 437-56-33,  
факс: (495) 437-31-47  
E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.