

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Толщиномеры магнитные ТПФ

#### Назначение средства измерений

Толщиномеры магнитные ТПФ (далее – толщиномеры) предназначены для измерений толщины немагнитных покрытий, нанесенных на металлическое ферромагнитное основание.

#### Описание средства измерений

Конструктивно толщиномеры состоят из следующих составных частей:

- электронно-измерительный блок;
- магнитный датчик с соединительным кабелем.

Толщиномеры представляют собой переносные портативные средства измерений.

Принцип действия толщиномеров основан на перераспределении магнитного потока между полюсами подковообразного магнита при приближении его к ферромагнитной поверхности. При этом значение потока, пронизывающего магнитный датчик, будет тем больше, чем меньше расстояние между полюсами подковообразного магнита и поверхностью ферромагнитного изделия. Выходной сигнал магнитного датчика, пропорциональный расстоянию до изделия, поступает на аналого-цифровой преобразователь, преобразуется в цифровой код, результат измерений отображается на цифровом дисплее электронно-измерительного блока.

Толщиномеры имеют две модификации: ТПФ-500 и ТПФ-1200, отличающиеся диапазоном измерений.

Внешний вид толщиномеров показан на рисунках 1-2. Пломбировка толщиномеров для защиты от несанкционированного доступа осуществляется с помощью наклейки, наносимой на шуруп в месте крепления крышки к корпусу (рисунок 3).



Рисунок 1-Толщиномер магнитный  
ТПФ-1200



Рисунок 2 – Толщиномер магнитный  
ТПФ-500



Место для нанесения наклейки

Рисунок 3 – Пломбировка толщиномеров

### Программное обеспечение

Конструкция толщиномеров исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение толщиномеров и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения и измерительной информации соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений толщины немагнитных покрытий, мм:

- ТПФ-500 от 0,001 до 5,000;
- ТПФ-1200 от 0,4 до 10,0.

Цена деления и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины немагнитных покрытий приведены в таблице 1.

Таблица 1

Метрологические характеристики	Модификация			
	ТПФ-500		ТПФ-1200	
	диапазон измерений толщины немагнитных покрытий, мм	значение, мм	диапазон измерений толщины немагнитных покрытий, мм	значение, мм
Цена деления	от 0,001 до 0,200	0,001	от 0,40 до 1,00	0,01
	от 0,200 до 1,000	0,002	от 1,00 до 3,00	0,02
	от 1,000 до 2,000	0,005	от 3,00 до 7,00	0,05
	от 2,000 до 5,000	0,010	от 7,0 до 10,00	0,10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины немагнитных покрытий на плоских изделиях*	от 0,001 до 0,100	$\pm(0,1X+Y)$	от 0,4 до 10,0	$\pm(0,07X+Y)$
	от 0,100 до 5,00	$\pm(0,03X+Y)$		
Примечания: В таблице приняты следующие обозначения: X – измеренное значение толщины немагнитного покрытия, мм; Y – цена деления, мм. *Указанные значения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины немагнитных покрытий нормируют без учета неоднородности магнитных свойств материала основы				

Питание толщиномеров – от автономного источника питания: две аккумуляторные батареи напряжением 1,2 В типа АА.

Время непрерывной работы толщиномеров от автономного источника питания без его замены или перезарядки не менее 200 ч (из расчета 5 с на индикацию каждого результата измерений с интервалом 30 с).

**Габаритные размеры:**

- электронно-измерительный блок, мм, не более 135 ´ 70 ´ 24;
- магнитный датчик без соединительного кабеля, мм, не более  
для ТПФ-500 высота 44, диаметр 15  
для ТПФ-1200 28 × 6 × 34;
- рабочая поверхность магнитного датчика, мм, не более  
для ТПФ-500 диаметр 1;  
для ТПФ-1200 28 × 6;
- длина соединительного кабеля, м, не менее 1.
- Масса, кг, не более 0,17.

Условия эксплуатации соответствуют исполнению УХЛ1.1 по ГОСТ 15150-69 со следующими уточнениями:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 30 до плюс 40;
- относительная влажность, %, не более 95;
- атмосферное значение, кПа от 84 до 106,7.

Средний срок службы, лет, не менее 5.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплект поставки толщиномеров приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	
		ТПФ-500	ТПФ-1200
1 Электронно-измерительный блок	ЖТАб 412926.001	1	1
2 Магнитные датчики:			
- для ТПФ-1200:			
МД1 с диапазоном измерений (0,4 – 10,0) мм,	ЖТАб 412929.001		1
- для ТПФ-500			
МД2 с диапазоном измерений (0,01 – 5) мм	ЖТАб 412929.002	1	
3 Образец толщины покрытия d (12,00 ± 0,05) мм	ЖТАб 412929.004		1
4 Магнитный шунт	–		1
5 Зарядное устройство	–	1	1
6 Руководство по эксплуатации	ЖТАб 412926.001 РЭ	1	1

**Поверка**

осуществляется по ГОСТ 8.502-84 «ГСИ. Толщиномеры покрытий. Методы и средства поверки».

Основные средства поверки:

- комплекты мер толщины покрытий ELCOMETER 990: номинальные значения толщины мер 1, 50, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 8000 мкм, пределы допускаемого среднеквадратического отклонения результатов измерений толщины меры 0,5 мкм (для мер толщиной 1, 50 мкм), 1 % (для остальных мер).

**Сведения о методах измерений**

Метод измерений приведен в документе: ЖТАб 412926.001 «Толщиномер магнитный ТПФ. Руководство по эксплуатации».

## **Нормативные и технические документы, распространяющиеся на толщиномеры магнитные ТПФ**

- 1 ГОСТ 8.502-84 ГСИ. Толщиномеры покрытий. Методы и средства поверки
- 2 Р 50.2.006-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений толщины покрытий в диапазоне от 1 до 20000 мкм
- 3 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- 4 ТУ 4276-057-02069303-2008 Толщиномеры магнитные ТПФ. Технические условия

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

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

### **Изготовитель**

Институт неразрушающего контроля Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ФГАОУ ВПО НИ ТПУ)

Юридический адрес: Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, д. 30

Тел. (382-2) 41-78-01

Факс: (382-2) 41-72-81

E-mail: [indt@tpu.ru](mailto:indt@tpu.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»).

Аттестат аккредитации № 30113-13 от 03.06.2013 г.

Юридический адрес: 634012, Томская область, г. Томск, ул. Косарева, д.17-а

Тел. (3822) 55-44-86,

Факс (3822) 56-19-61, 55-36-76

E-mail: [tomsk@tcsms.tomsk.ru](mailto:tomsk@tcsms.tomsk.ru);

Сайт: <http://tomskcsm.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.