

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2069 от 04.09.2019 г.)

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 толщинометров 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 толщинометров показан на рисунках 1-2. Пломбировка толщинометров 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.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО толщиномеров ТПФ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Метрологические характеристики	Модификация			
	ТПФ-500		ТПФ-1200	
Диапазон измерений толщины немагнитных покрытий, мм	от 0,001 до 5,000		от 0,4 до 10,0	
Цена деления	диапазон измерений, мм	значение, мм	диапазон измерений, мм	значение, мм
	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

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Питание толщиномеров – от автономного источника питания: две аккумуляторные батареи типа АА напряжением, В	1,2
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)
Условия эксплуатации соответствуют исполнению УХЛ1.1 по ГОСТ 15150-69 со следующими уточнениями: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от - 30 до +40 95 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры: - электронно-измерительный блок, мм, не более: - высота - ширина - длина	70 24 135
- магнитный датчик без соединительного кабеля, мм, не более: - для ТПФ-500: - высота - диаметр - для ТПФ-1200 - высота - ширина - длина	44 15 28 6 34
- рабочая поверхность магнитного датчика, мм, не более: - для ТПФ-500 - диаметр - для ТПФ-1200 - длина - ширина - длина соединительного кабеля, м, не менее	1 28 6 1
Масса, кг, не более	0,17
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	
		ТПФ-500	ТПФ-1200
Электронно-измерительный блок	ЖТАб 412926.001	1	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	
		ТПФ-500	ТПФ-1200
Образец толщины покрытия $d (12,00 \pm 0,05) \text{ мм}$	ЖТАб 412929.004		1
Магнитные датчики: - для ТПФ-1200 МД1 с диапазоном измерений (0,4 – 10,0) мм, - для ТПФ-500 МД2 с диапазоном измерений (0,01 – 5) мм	ЖТАб 412929.001 ЖТАб 412929.002	 1	 1
Магнитный шунт	–		1
Зарядное устройство	–	1	1
Руководство по эксплуатации	ЖТАб 412926.001 РЭ	1	1

Поверка

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

Основные средства поверки:

- комплекты мер толщины покрытий ELCOMETER 990 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 37535-08), 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).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к толщиномерам магнитным ТПФ

ГОСТ 8.502-84 ГСИ. Толщиномеры покрытий. Методы и средства поверки

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.

Общие технические условия.

Р 50.2.006-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений толщины покрытий в диапазоне от 1 до 20000 мкм

ТУ 4276-057-02069303-2008 Толщиномеры магнитные ТПФ. Технические условия

Изготовитель

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ИШНКБ ФГАОУ ВО НИ ТПУ)

ИНН 7018007264

Адрес: 634050, г. Томск, проспект Ленина, д. 30

Телефон: (3822) 41-78-01; факс (3822) 41-72-81

E-mail: indt@tpu.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 634012, Томская область, г. Томск, ул. Косарева, д. 17а

Телефон: (3822) 55-44-86; факс (3822) 56-19-61

Web-сайт: tomskcsm.ru

E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.