

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Толщиномеры покрытий ТТ210, ТТ211, ТТ212, ТТ220, ТТ230, ТТ260, ТТ270, ТТ290

Назначение средства измерений

Толщиномеры покрытий ТТ210, ТТ211, ТТ212, ТТ220, ТТ230, ТТ260, ТТ270, ТТ290 (в дальнейшем – толщиномеры покрытий) предназначены для измерения толщин немагнитного покрытия на магнитном металлическом основании и непроводящего покрытия на немагнитном металлическом основании при контроле на производстве, металлообработке, химической промышленности, товарном осмотре, осуществлении учебных и научно-исследовательских работ.

Описание средства измерений

Толщиномеры покрытий являются портативными одноканальными приборами.

Принцип действия толщиномеров покрытий основан на магнитном и вихретоковом методах неразрушающего контроля.

Магнитный метод заключается в измерении магнитного сопротивления замкнутой магнитной цепи, образованной преобразователем и подложкой из магнитного металла. Величина магнитного сопротивления зависит от толщины немагнитного покрытия, расположенного между преобразователем и подложкой из магнитного металла. В электронном блоке толщиномера покрытий по измеренному значению магнитного сопротивления рассчитывается толщина немагнитного покрытия.

Вихретоковый метод заключается в создании в катушках вихревого токового преобразователя (ВТП) электромагнитного поля и возбуждении вихревых токов в электропроводящем металлическом основании. Электромагнитное поле вихревых токов воздействует на катушки преобразователя, наводя в них электродвижущую силу (ЭДС). По измеренному напряжению на зажимах катушки электронный блок толщиномеров покрытий рассчитывает толщину непроводящего покрытия.

Конструктивно толщиномеры покрытий состоят из электронного блока и преобразователя. Управление толщиномерами покрытий производится с панели электронного блока. Результаты измерений толщины покрытий отображаются на дисплее. Фотографии общего вида толщиномеров покрытий представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид толщиномеров покрытий

Модели толщиномеров покрытий отличаются набором дополнительных функций. Наличие дополнительных функций толщиномеров покрытий указано в таблице 1. Толщиномеры ТТ260 и ТТ270 отличаются только внешним исполнением.

Таблица 1

Наименование функции	ТТ210	ТТ211	ТТ212	ТТ220	ТТ230	ТТ260	ТТ270	ТТ290
Магнитный метод контроля	+	+	+	+	-	+	+	+
Вихретоковый метод контроля	+	-	+	-	+	+	+	-
Тип преобразователя	Встроенный	Встроенный	Встроенный	Встроенный	Встроенный	Выносной	Выносной	Встроенный
Два рабочих режима: прямой и групповой (с накоплением)	+	-	+	+	+	+	+	+
Отображение статических величин: среднее значение (MEAN), максимальное значение (MAX), минимальное значение (MIN), количество измерений (NO.) и среднеквадратичное отклонение (S.DEV)	+	-	-	+	+	+	+	+
Калибровка по двум точкам	+	-	+	+	+	+	+	+
Сохранение результатов измерений в памяти прибора	+	-	+	+	+	+	+	-
Возможность установки пороговых значений	+	-	+	-	-	+	+	-
Анализ серии измерений в виде гистограмм	+	-	+	-	-	+	+	-
Вывод на печать измеренных значений	+	-	-	+	+	+	+	+
Передача данных измерений в персональный компьютер	+	-	+	-	-	+	+	-

Примечание – знак «+» указывает на наличие функции у толщиномера покрытий, знак «-» указывает на отсутствие функции у толщиномера покрытий

Толщиномеры покрытий пломбируются на боковой стороне электронного блока. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

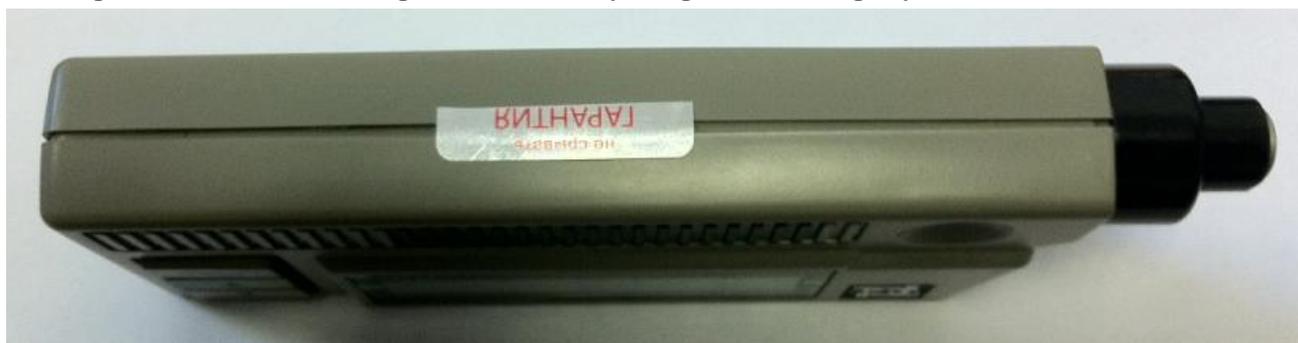


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) толщиномеров покрытий позволяет управлять электронным блоком, изменять настройки, управлять сбором и анализом данных.

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

Идентификационные признаки ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Coating thickness	TT210,	1.4		
Coating thickness	TT211,	V1.3		
Coating thickness	TT212	1.1		
Coating thickness	TT220,	VERSION3.3WR93C46		
Coating thickness	TT230	VERSION1.3WR93C46		
Coating thickness	TT260	1.2	---	---
Coating thickness gauge	TT270	V1.2		
Coating thickness gauge	TT290	1.0		

* ПО прошивается в память прибора при изготовлении. Доступ к файловой системе имеют исключительно сервисные инженеры фирмы-производителя.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 3 и 4.

Таблица 3

Наименование характеристики	TT210	TT211	TT212	TT220
Диапазон измерений толщины покрытий, мкм с преобразователями типа: F1 FN1: - магнитный метод - вихретоковый метод	- 15 – 1250, 15 – 1250 15 - 40 (хром на меди)	15 – 1250 -	- 15 – 1000, 15 – 1000, 15 - 40 (хром на меди)	15 – 1250 -
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины покрытий, мкм: где Н – толщина измеряемого покрытия, мкм	$\pm(0,025 \cdot H + 1)$	$\pm(0,025 \cdot H + 1)$ $\pm(0,025 \cdot H + 5)$ $\pm(0,025 \cdot H + 10)$ при установленном разрешении 1, 5 и 10 мкм соответственно	$\pm 0,025 \cdot H + 1$	$\pm(0,025 \cdot H + 1)$
Разрешение, мкм	0,1	1, 5, 10	0,1	1

Диаметр подложки, мм, не менее с преобразователями типа: F1 FN1: - магнитный метод - вихретоковый метод	- 7 5	7 - -	- 7 5	7 - -
Толщина подложки, мм, не менее с преобразователями типа: F1 FN1: - магнитный метод - вихретоковый метод	- 0,5 0,3	0,5 - -	- 0,5 0,3	0,5 - -
Питание	две батареи типа ААА с напряжением 1,5 В	две батареи типа ААА с напряжением 1,5 В	две батареи типа ААА с напряжением 1,5 В	батарея кадмий-никель с напряжением 3,6 В
Габаритные размеры электронного блока, длина×ширина×высота, мм, не более	110×50×23	110×50×23	110×66×24	150×55,5×23
Масса электронного блока с батареями питания, кг, не более	0,1	0,1	0,1	0,15
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	От 0 до 40 От 20 до 90	От 0 до 40 От 20 до 90	От 0 до 40 От 20 до 85	От 0 до 40 От 20 до 75

Таблица 4

Наименование характеристики	ТТ230	ТТ260	ТТ270	ТТ290
Диапазон измерений толщины покрытий, мкм с преобразователями типа: F400 F1 F10 N400 N1 CN02	- - - - 15 –1250 -	15 – 400, 15 – 1250, 100 – 10000, 15 – 400, 15 - 40 (хром на меди), 15 – 1250, 15 - 40 (хром на меди), 15 – 200	15 – 400, 15 – 1250, 100 – 10000, 15 – 400, 15 - 40 (хром на меди), 15 – 1250, 15 – 40 (хром на меди), 15 – 200	- 15 –1250 - - - -

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины покрытий, мкм: где Н – толщина измеряемого объекта, мкм	$\pm(0,025 \cdot H+1)$	$\pm(0,025 \cdot H+1)$ при установленном разрешении 0,1 и 1 мкм. $\pm(0,025 \cdot H+10)$ при установленном разрешении 10 мкм	$\pm(0,025 \cdot H+1)$ при установленном разрешении 0,1 и 1 мкм. $\pm(0,025 \cdot H+10)$ при установленном разрешении 10 мкм	$\pm(0,025 \cdot H+1)$
Разрешение, мкм с преобразователями типа: F400, F1, N400, N1 F10 CN02	1 - -	0,1 10 1	0,1 10 1	0,1 - -
Диаметр подложки, мм, не менее с преобразователями типа: F400 F1 F10 N400 N1 CN02	- - - - 5 -	3 7 40 4 5 7	3 7 40 4 5 7	- 5 - - - -
Толщина подложки, мм, не менее с преобразователями типа: F400 F1 F10 N400, N1 CN02	- - - 0,3 -	0,2 0,5 2 0,3 0,1	0,2 0,5 2 0,3 0,1	- 0,5 - - -
Питание	батарея кадмий-никель с напряжением 3,6 В	пять батарей типа ½ АА никель-гидридный с напряжением 1,2 В	пять батарей типа ½ АА никель-гидридный с напряжением 1,2 В	две батареи типа ААА с напряжением 1,5 В
Габаритные размеры электронного блока, длина×ширина×высота, мм, не более	150×55,5×23	270x86x47	230×86×32	145x60x27
Масса электронного блока с батареями питания, кг, не более	0,15	0,57	0,5	0,13

Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С	От 0 до 40			
Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	От 20 до 75	От 20 до 90	От 20 до 90	От 20 до 90

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на заднюю панель электронного блока толщиномера способом наклеивания этикетки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5

Обозначение	ТТ210	ТТ211	ТТ212	ТТ220	ТТ230	ТТ260	ТТ270	ТТ290
Электронный блок со встроенным преобразователем	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.*	1 шт.*	1 шт.
Выносной преобразователь	-	-	-	-	-	**	**	-
Подложка	1 шт.	1 шт.	2 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Образцы толщины	5 шт.	-	5 шт.	5 шт.	5 шт.	5 шт.	5 шт.	-
Батарея типа ААА	2 шт.	2 шт.	2 шт.	-	-	-	-	2 шт.
Зарядное устройство	-	-	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-
Чехол	1 шт.	-	-	-	-	-	-	-
Кейс	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Принтер	ТА230 ***	-	-	ТА230 ***	ТА230 ***	1 шт.	1 шт.	ТА230 ***
Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Методика поверки	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.

* Встроенным преобразователем не комплектуется

**Тип и количество зависит от заказа потребителя. Типы преобразователей приведены в таблице 4.

*** Поставляется по дополнительному заказу.

Поверка

осуществляется согласно методике поверки «ГСИ. Толщиномеры покрытий ТТ210, ТТ211, ТТ212, ТТ220, ТТ230, ТТ260, ТТ270, ТТ290. Методика поверки. МП 37.Д4-12», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в мае 2012 года.

Основные средства поверки:

1. Меры из комплекта мер толщины покрытий Elcometer 990 в диапазоне толщин от 12,5 до 8000 мкм. Номер Госреестра СИ 37535-08.

Сведения о методиках (методах) измерений

Используются для прямых измерений в соответствии с методиками приведенными в руководствах по эксплуатации:

- «Толщиномеры покрытий ТТ210. Руководство по эксплуатации. ТТ210-01РЭ»;
- «Толщиномеры покрытий ТТ211. Руководство по эксплуатации. ТТ211-01РЭ»;
- «Толщиномеры покрытий ТТ212. Руководство по эксплуатации. ТТ212-01РЭ»;
- «Толщиномеры покрытий ТТ220. Руководство по эксплуатации. ТТ220-01РЭ»;
- «Толщиномеры покрытий ТТ230. Руководство по эксплуатации. ТТ230-01РЭ»;
- «Толщиномеры покрытий ТТ260. Руководство по эксплуатации. ТТ260-01РЭ»;
- «Толщиномеры покрытий ТТ270. Руководство по эксплуатации. ТТ270-01РЭ»;
- «Толщиномеры покрытий ТТ290. Руководство по эксплуатации. ТТ290-01РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к толщиномерам покрытий ТТ210, ТТ211, ТТ212, ТТ220, ТТ230, ТТ260, ТТ270, ТТ290

Техническая документация компании Beijing TIME High Technology Ltd., Китай

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

Изготовитель

Компания Beijing TIME High Technology Ltd., Китай.

Адрес: 28# Shangdi West Road, Haidian District, Beijing 100085, China.

Телефон: +86-10-629-667-95.

Факс +86-10-629-854-75.

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Техинтест» (ООО «Техинтест»).

Адрес: 105082, г. Москва, ул. Фридриха Энгельса, стр. 21, офис 604А.

Телефон/факс: (499) 500-61-92.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИОФИ"), аттестат аккредитации (Госреестр №30003-08) от 30.12.2008.

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46.

Телефон: (495) 437-56-33, факс: (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

м.п. «_____» _____ 2012 г.