

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Толщиномеры покрытий магнитные МТ-101-00, МТ-101-01, МТ-201-00, МТ-201-01 и МТ-201-02

Назначение средства измерений

Толщиномеры покрытий магнитные МТ-101-00, МТ-101-01, МТ-201-00, МТ-201-01 и МТ-201-02 (далее толщиномеры) предназначены для измерений толщины немагнитных покрытий (лаки, краски, цинк, хром и т.п.), нанесенных на ферромагнитное основание, например, углеродистые стали типа Ст3, Ст10, Ст20, Ст30 и Ст45 для МТ-201-00, МТ-201-01 и МТ-201-02.

Описание средства измерений

Принцип работы толщиномеров основан на преобразовании измеряемой толщины покрытия в электрический сигнал и последующем измерении его амплитуды. При этом сигнал до измерения подвергается необходимой обработке.

Сигнал представляет собой в первоначальном виде переменное напряжение низкой частоты 200 Гц, его обработка заключается в усилении, детектировании, аналого-цифровом преобразовании и линеаризации.

Перечисленные операции осуществляются с помощью микропроцессора. Последний далее обеспечивает преобразование обработанного сигнала в число, равное значению измеряемой толщины покрытия, выраженному в микрометрах. Это число отображается на жидкокристаллическом дисплее.

Толщиномеры состоят из электронного блока и преобразователя (датчика), соединенных кабелем. Толщиномеры выпускаются в пяти модификациях: МТ-101-00, МТ-101-01, МТ-201-00, МТ-201-01 и МТ-201-02. Они различаются конструкцией преобразователя и диапазоном измеряемых толщин.

На рисунках 1, 2 показан внешний вид толщиномеров.



Рисунок 1. Внешний вид толщиномеров покрытий магнитных МТ-101



Рисунок 2. Внешний вид толщиномеров покрытий магнитных МТ-201

Программное обеспечение

Толщиномеры имеют в своем составе программное обеспечение (ПО), идентификационные данные которого приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 Программное обеспечение толщиномеров магнитных МТ-101-00, МТ-101-01

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МТ-101 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0х
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие данные, если имеются	не имеются

Таблица 2 Программное обеспечение толщиномеров магнитных МТ-201-00, МТ-201-01, МТ-201-02

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МТ-201 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0х
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие данные, если имеются	не имеются

Программное обеспечение встроено в аппаратное устройство средства измерений и осуществляет функции индикации и управления.

Метрологически значимая часть ПО прошита во внутренней долговременной памяти прибора и защищена кодом производителя. При работе с толщиномером пользователь не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные.

Защита программного обеспечения толщиномеров соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измеряемых толщин, мкм	
- для толщиномера МТ-101-00	от 10 до 2100
- для толщиномера МТ-101-01	от 20 до 5000
- для толщиномера МТ-201-00	от 5 до 2100
- для толщиномера МТ-201-01	от 50 до 5000
- для толщиномера МТ-201-02	от 20 до 20000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мкм	$\pm(1,0+0,03 \cdot X_n)$
где X_n – измеренное значение толщины покрытия, мкм	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 5°С в пределах диапазона рабочих температур, не более, мкм	$\pm 0,5 (0,03X_n + 1,0)$
где X_n – измеренное значение толщины покрытия, мкм	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной уменьшением радиуса кривизны менее	
- для толщиномера МТ-101-00, мм	20,0
- для толщиномера МТ-101-01, мм	50,0
- для толщиномера МТ-201-00, мм	20,0
- для толщиномера МТ-201-01, мм	20,0
- для толщиномера МТ-201-02, мм	20,0
не превышают, мкм	$2D_{осн} \log_2 \frac{A}{a}$
где $D_{осн}$ – основная погрешность, мкм	
a – радиус кривизны, мм	
A – коэффициент, равный	
- для толщиномера МТ-101-00, мм	20
- для толщиномера МТ-101-01, мм	50
- для толщиномера МТ-201-00, мм	20
- для толщиномера МТ-201-01, мм	20
- для толщиномера МТ-201-02, мм	20
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной наличием шероховатости покрытия и (или) основания, значение которой превышает величину $R_z=20$ мкм ($R_a=0,8$ мкм), не более, мкм	$\pm R_z (\pm R_a)$
где $R_z (\pm R_a)$ – значение шероховатости поверхности, мкм	
Время одного измерения не более, с	3
Питание осуществляется от одной батареи типа «Корунд» с напряжением, В	9
Габаритные размеры, мм	
- толщиномера МТ-101-00 и МТ-101-01 без преобразователя (длина x высота x ширина)	120x60x25
- толщиномера МТ-201-00, МТ-201-01 и МТ-201-02 без преобразователя (длина x высота x ширина)	156x83x30
- преобразователя (диаметр x высота), мм	
- для толщиномера МТ-101-00	20x55
- для толщиномера МТ-101-01	20x55
- для толщиномера МТ-201-00	20x55
- для толщиномера МТ-201-01	20x55
- для толщиномера МТ-201-02	40x55
Масса (без источника питания) не более, кг	0,3
Условия эксплуатации толщиномеров	

- диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 40
- относительная влажность при 25°С не более, %	80
Продолжительность непрерывной работы от одной батареи типа «Корунд» не менее, ч	25
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	33 300
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель толщиномера методом фотолитографии и на титульный лист руководства по эксплуатации РЭ-4276-020-52736667-09.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

№	Наименование	количество
1	Толщиномер покрытий магнитный*	1
2	Наконечник для труб и прутков	1
3	Образец основания	1
4	Образец толщины покрытия	1
4	Футляр	1
5	Руководство по эксплуатации РЭ-4276-020-52736667-09	1

Поверка

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

Основные средства поверки: меры толщины покрытий типа НТП на МО (диапазон измерений от 5 до 200 мкм, ПГ $\pm(0,02x+0,15)$ мкм), меры толщины покрытий типа ИТП (диапазон измерений от 500 до 20000 мкм, ПГ $\pm 0,01x$ мкм).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в документе Руководство по эксплуатации «Толщиномеры покрытий магнитные МТ-101-00, МТ-101-01, МТ-201-00, МТ-201-01 и МТ-201-02» РЭ-4276-020-52736667-09.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к толщиномерам покрытий магнитным МТ-101-00, МТ-101-01, МТ-201-00, МТ-201-01 и МТ-201-02

Р 50.2.006-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений толщины покрытий в диапазоне от 1 до 20000 мкм»
 технические условия ТУ 4276-020-52736667-09

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

ООО «Контроль. Измерение. Диагностика.»,
141407 Московская область. г. Химки, ул. Лавочкина, д.13, корпус 1, офис №1,
телефон: (495) 722-05-93, факс: (495) 545-36-97
E-mail: kid@defectoscop.ru, адрес в Интернете: www.defectoscop.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 437-55-77, факс: (495) 437-56-66,
E-mail: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию
и метрологии

С.С. Голубев

«___» _____ 2015 г.
М.п.