

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения геометрических параметров PosiTector

Назначение средства измерений

Приборы для измерения геометрических параметров PosiTector (далее – приборы PosiTector) предназначены для измерений:

- толщины диэлектрических покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях (приборы PosiTector с преобразователем модификации 6000 (далее – PosiTector 6000));
- толщины покрытий на поверхности, материал которой отличается по плотности от материала покрытия (приборы PosiTector с преобразователем модификации 200 (далее – PosiTector 200));
- толщины изделий из металлов, конструкционных металлических сплавов и неметаллических материалов при одностороннем доступе к ним (приборы PosiTector с преобразователем модификации UTG (далее – PosiTector UTG))
- глубины пазов (приборы PosiTector с преобразователем модификации SPG (далее – PosiTector SPG))

Описание средства измерений

Приборы PosiTector являются портативными одноканальными приборами. Принцип действия приборов основан на преобразовании сигналов, пропорциональных измеряемым величинам, поступающих в электронный блок от преобразователя. Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом дисплее. В зависимости от заказа, приборы PosiTector могут поставляться с одним или несколькими сменными преобразователями следующих модификаций: 200, 6000, UTG, SPG.

Принцип действия приборов PosiTector 200 основан на ультразвуковом методе неразрушающего контроля. Ультразвуковая волна, генерируемая преобразователем, проникает в покрытие через контактную жидкость и отражается от любой поверхности, материал которой отличается по плотности от материала покрытия. Измерение времени прохождения ультразвуковой волны от преобразователя до границы покрытие/основание и назад в электронном блоке прибора пересчитывается в показание толщины.

Преобразователи модификации 200 выпускаются в следующих исполнениях: В, С, D.

Принцип действия приборов PosiTector 6000 основан на магнитном и вихретоковом методах неразрушающего контроля.

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

Вихретоковый метод заключается в создании в катушках вихревого токового преобразователя электромагнитного поля и возбуждения вихревых токов в электропроводящем металлическом основании. Электромагнитное поле вихревых токов воздействует на катушки преобразователя, наводя в них электродвижущую силу. По измеренному напряжению на зажимах катушки электронный блок рассчитывает толщину диэлектрического покрытия.

Преобразователи модификации 6000 выпускаются в следующих исполнениях: F0S, F45S, F90S, F90ES, NAS, N0S, N45S, N90S, F, FS, FRS, N, NS, NRS, FN, FNS, FNRS, FNDS, FXS, FT, FTS, FNTS, FTRS, FHXS, FKS, NKS, FJS, FLS, FNGS. Преобразователь исполнения NAS предназначен для проведения измерений на алюминиевом основании. Преобразователи исполнений F, FS, FRS, F0S, F45S, F90S, F90ES, FT, FTS, FTRS, FHXS, FKS, FJS, FLS предназначены для проведения измерений магнитным методом на ферромагнитном металлическом основании. Преобразователи исполнений N, NS, NRS, NKS, NAS, N0S, N45S, N90S предназначены для проведения измерений вихретоковым методом на неферромагнитном металлическом основании. Преобразователи исполнений FN, FNS, FNRS, FNDS, FNTS, FNGS предназначены для проведения измерений магнитным и вихретоковым методами на ферромагнитном и неферромагнитном металлическом основании.

Принцип действия приборов PosiTector UTG основан на ультразвуковом контактном эхо-методе неразрушающего контроля с использованием объемных продольных ультразвуковых волн.

Генератор электронного блока прибора формирует электрический импульс и передает его на преобразователь. В результате обратного пьезоэффекта электрический импульс преобразуется в механические колебания пьезокерамического элемента преобразователя, которые передаются через слой контактной жидкости в объект контроля.

Ультразвуковые колебания распространяются в материале объекта контроля до границы перехода между различными типами материалов, после чего часть энергии ультразвуковых колебаний отражается обратно и преобразуется преобразователем назад в электрический импульс, поступающий на усилитель электрического блока. Электронный блок оцифровывает полученный сигнал.

Преобразователи модификации UTG выпускаются в следующих исполнениях: UTGC, UTGCA, UTGCX, UTGCLF, UTGM, UTGP.

Принцип действия приборов PosiTector SPG основан на измерении контактным способом глубины в перпендикулярном, прилегающей плоскости, направлении. Прилегающая плоскость задается поверхностью преобразователя. При измерениях определяется расстояние между точкой касания наконечника и основанием поверхности.

Преобразователи модификации SPG выпускаются в следующих исполнениях: SPG, SPGS, SPG0S, SPGCS, SPGTS.

Приборы PosiTector представляют собой переносные многофункциональные микропроцессорные приборы и состоят из электронного блока с автономным питанием, размещенного в пластиковом корпусе, и одного или нескольких сменных преобразователей. Электронный блок состоит из микропроцессора, цифрового жидкокристаллического дисплея и панели управления. На тыльной стороне корпуса имеется отсек для установки элементов питания, закрывающийся крышкой. В нижней части корпуса электронного блока расположен разъем для подключения преобразователей.

Электронные блоки изготавливаются в двух модификациях: Standard (стандартный) и Advanced (расширенный), которые различаются объемом внутренней памяти, а также наличием модулей беспроводной связи Bluetooth и WI-FI у электронных блоков модификации Advanced. Конструктивных различий или различий внешнего вида электронные блоки не имеют и могут использоваться со всеми сменными преобразователями модификаций: 200, 6000, SPG, UTG. Управление приборами PosiTector производится с панели электронного блока.

Заводской номер электронного блока в числовом формате указывается на наклейке, расположенной в отсеке для установки элементов питания. Заводской номер преобразователя в числовом формате наносится на заднюю часть корпуса преобразователя.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид приборов PosiTector представлен на рисунке 1.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 2.

Место расположения наклейки с заводским номером электронного блока представлено на рисунке 3.

Место расположения заводского номера преобразователя представлено на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид электронных блоков
PosiTector Standard (а), PosiTector Advanced (б)



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей 200, 6000, SPG, UTG
Выносные преобразователи (а), интегрированные преобразователи (б)



Рисунок 3 – Место расположения наклейки с заводским номером электронного блока



Рисунок 4 – Место расположения заводского номера на корпусе преобразователя

В процессе эксплуатации, приборы не предусматривают внешних механических или электронных регулировок. Пломбирование приборов PosiTector не производится.

Программное обеспечение

Приборы имеют метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО): STD base и ADV base. ПО обеспечивает взаимодействие модулей приборов, запись, хранение и передачу результатов измерений.

ПО устанавливается в энергонезависимую память на предприятии-изготовителе в процессе производства приборов. В процессе эксплуатации возможно обновление ПО.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	STD base	ADV base
Идентификационное наименование ПО	STD base	ADV base
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	8.05.15	8.05.15
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов PosiTector 200

Исполнение преобразователя	Диапазон измерений толщины покрытий, мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, мкм
В	от 25 до 1000	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 5$
С	от 50 до 3800	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 5$
Д	от 200 до 7600	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 20$
¹⁾ h – измеряемая величина в мкм		

Таблица 3 – Метрологические характеристики приборов PosiTector 6000

Исполнение преобразователя	Диапазон измерений толщины покрытий, мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, мкм
F0S, F45S, F90S, F90ES	от 10 до 1150	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 2$
NAS, N0S, N45S, N90S	от 10 до 625	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 2$
F, FS, FRS, N, NS, NRS, FN, FNS, FNRS, FNDS	от 10 до 1500	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 2$
FXS	от 10 до 2000	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 2$
FT, FTS, FNTS, FTRS	от 20 до 6000	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 10$
FHXS	от 20 до 10000	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 10$
FKS, NKS	от 20 до 13000	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 20$
FJS	от 200 до 25000	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 200$
FLS	от 300 до 38000	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 200$
FNGS	от 500 до 63500	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 200$
¹⁾ h – измеряемая величина в мкм		

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов PosiTector SPG

Исполнение преобразователя	Диапазон измерений глубины, мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины, мкм
SPG, SPGS, SPG0S	от 0 до 500	$\pm(0,05 \cdot h^1) + 5$
SPGCS	от 0 до 1500	$\pm(0,05 \cdot h) + 5$
SPG-TS	от 20 до 6000	$\pm(0,05 \cdot h) + 25$
¹⁾ h – измеряемая величина в мкм		

Таблица 5 – Метрологические характеристики приборов PosiTector UTG

Исполнение преобразователя	Диапазон измерений толщины изделий, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины изделий, мм
UTGC, UTGCA, UTGCX, UTGCLF	от 1 до 100	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 0,03$
UTGM	от 2,5 до 100	$\pm(0,03 \cdot h^1) + 0,03$
UTGP	от 0,2 до 12	$\pm(0,01 \cdot h^1) + 0,01$
¹⁾ h – измеряемая величина в мм		

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	от -10 до +50
Масса электронного блока (без преобразователей и элементов питания), кг, не более	0,150
Габаритные размеры электронного блока (Д×Ш×В) мм, не более	130×70×30
Питание	3 элемента типа «ААА»

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Исполнение преобразователя	Диапазон показаний
PosiTector 200	
B	от 25 до 1000 мкм
C	от 50 до 3800 мкм
D	от 200 до 7600 мкм
PosiTector 6000	
F0S, F45S, F90S, F90ES	от 10 до 1150 мкм
NAS, N0S, N45S, N90S	от 10 до 625 мкм
F, FS, FRS, N, NS, NRS, FN, FNS, FNRS, FNDS	от 10 до 1500 мкм
FXS	от 10 до 2000 мкм
FT, FTS, FNTS, FTRS	от 20 до 6000 мкм
FHXS	от 20 до 10000 мкм
FKS, NKS	от 0,02 до 13,00 мм
FJS	от 0,2 до 25,0 мм
FLS	от 0,3 до 38,0 мм
FNGS	от 0,5 до 63,5 мм
PosiTector SPG	
SPG, SPGS, SPG0S	от 0 до 500 мкм
SPGCS	от 0 до 1500 мкм
SPG-TS	от 0,02 до 6,00 мм
PosiTector UTG	
UTGC, UTGCA, UTGCX, UTGCLF	от 1,0 до 125,0 мм
UTGM	от 2,5 до 125,0 мм
UTGP	0,2 до 12,0 мм

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерения геометрических параметров PosiTector (модификация электронного блока, в соответствии с заказом)	-	1 шт.
Преобразователь (модификация преобразователя в соответствии с заказом)	-	1 шт.*
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.
* - количество преобразователей может быть увеличено в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Алгоритм проведения измерения» Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерения геометрических параметров PosiTector

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утверждена приказом Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений толщины покрытий в диапазоне значений от 1 до 120000 мкм, утверждена приказом Росстандарта № 3276 от 23 декабря 2019 г.

Техническая документация «DeFelsko Corporation», США.

Правообладатель

DeFelsko Corporation, США
Адрес: 800 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669-2205 USA
Телефон: +1-315-393-4450
Web-сайт: www.defelsko.com

Изготовитель

DeFelsko Corporation, США
Адрес: 800 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669-2205 USA
Телефон: +1-315-393-4450
Web-сайт: www.defelsko.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М» (ООО «Автопрогресс-М»)
Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1
Тел.: +7 (495) 120-0350
E-mail: info@autoprogres-m.ru
Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311195

