

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» декабря 2022 г. № 3313

Регистрационный № 87847-22

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Толщиномеры покрытий PHYNIX

Назначение средства измерений

Толщиномеры покрытий PHYNIX (далее по тексту - толщиномеры) предназначены для измерений толщины немагнитных покрытий на ферромагнитных металлах (сталь, железо) магнитоиндукционным методом и/или электроизолирующих и анодированных покрытий на неферромагнитных металлах (цветных металлах) и на аустенитных нержавеющей сталях вихретоковым методом.

Описание средства измерений

Принцип действия толщиномеров основан на магнитоиндукционном и/или вихретоковом методах неразрушающего контроля.

Магнитоиндукционный метод заключается в измерении магнитного сопротивления замкнутой магнитной цепи, образованной датчиком и подложкой из магнитного металла. Величина магнитного сопротивления зависит от толщины немагнитного покрытия, расположенного между датчиком 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 вихретокового датчика (ВТП) электромагнитного поля и возбуждении вихревых токов в электропроводящем металлическом основании. Электромагнитное поле вихревых токов воздействует на катушки датчика, наводя в них электродвижущую силу (ЭДС). По измеренному напряжению на зажимах катушки электронный блок толщиномеров покрытий рассчитывает толщину непроводящего покрытия.

Толщиномеры состоят из электронного блока и датчика. Исполнения датчиков указаны в таблице 1. В зависимости от исполнения датчика, в нем может применяться магнитоиндукционный, вихретоковый метод или оба метода одновременно.

Толщиномеры выпускаются в следующих модификациях: PaintCheck plus FN, PaintCheck FN, PaintCheck plus F, Surfex easy X I-FN, Surfex easy X I-F, Surfex easy X E-FN, Surfex easy X E-F, Pocket-Surfex X-FN, Pocket-Surfex X-F, Pocket-Surfex X-N, Surfex EX-FN, Surfex EX-F, Surfex EX-N, Surfex SX, Surfex E-FN, Surfex E-FN Basic, Surfex E-F, Surfex E-F Basic, Surfex E-N, Surfex E-N Basic, Surfex Pro X, Surfex S, Surfex S basic, Surfex Pro S-CT, которые отличаются метрологическими характеристиками, принципом действия и/или применяемыми датчиками.

Таблица 1 – Исполнения датчиков

Модификация толщиномеров	Исполнения датчика
PaintCheck plus FN	встроенный
PaintCheck plus F	встроенный
PaintCheck FN	встроенный
Surfix easy X I-FN	встроенный
Surfix easy X E-FN	внешний закрепленный
Surfix easy X I-F	встроенный
Surfix easy X E-F	внешний закрепленный
Pocket-Surfix X-FN	встроенный
Pocket-Surfix X-F	встроенный
Pocket-Surfix X-N	встроенный
Surfix EX-FN	внешний закрепленный
Surfix EX-F	внешний закрепленный
Surfix EX-N	внешний закрепленный
Surfix SX	сменный
Surfix Pro X	сменный
Surfix E-FN	внешний закрепленный
Surfix E-FN Basic	внешний закрепленный
Surfix E-F	внешний закрепленный
Surfix E-F Basic	внешний закрепленный
Surfix E-N	внешний закрепленный
Surfix E-N Basic	внешний закрепленный
Surfix S	сменный
Surfix S basic	сменный
Surfix Pro S-CT	сменный

Среди сменных датчиков толщиномеров различают датчики следующих вариантов исполнения: F1.5, N1.5, FN1.5/90°, FN1.5R, F1.5R, FN0.2, FN3.5, F3.5, F10, FN1.5, F20, F10-1, F10-2, F10-3, F10-ср, F30T, F30C, F30.

Толщиномеры подвида F предназначены для измерений на всех немагнитных покрытиях на ферромагнитных металлах (чугуне, стали) магнитоиндукционным методом. На дисплее отображается «*Ferr*». Толщиномеры подвида N предназначены для измерений на всех электроизолирующих покрытиях на неферромагнитных металлах вихретоковым методом. На дисплее отображается «*Non-Ferr*». Комбинированные толщиномеры подвида FN автоматически идентифицируются после позиционирования датчика и позволяют выполнять оба вида измерений. На дисплее отображается «*AUTO FN*».

Управление толщиномерами производится с панели электронного блока. Результаты измерений толщины покрытий отображаются на дисплее.

Общий вид толщиномеров представлен на рисунках 1 и 2; общий вид сменных датчиков представлен на рисунках 3, 4 и 5.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится на заднюю панель толщиномеров или под крышкой батарейного отсека печатным способом в виде наклейки, как показано на рисунке 6.



Толщиномеры покрытий
PHYNIX
мод. PaintCheck plus FN,
PaintCheck plus F,
PaintCheck FN



Толщиномеры покрытий
PHYNIX
мод. Pocket-Surfix X-FN,
Pocket-Surfix X-F,
Pocket-Surfix X-N



Толщиномеры покрытий
PHYNIX
мод. Surfix easy X I-FN,
Surfix easy X I-F



Толщиномер покрытий
PHYNIX
мод. Surfix Pro X



Толщиномеры покрытий
PHYNIX
мод. Surfix E-FN,
Surfix E-FN Basic,
Surfix E-F, Surfix E-F Basic,
Surfix E-N, Surfix E-N Basic



Толщиномеры покрытий
PHYNIX
мод. Surfix EX-FN,
Surfix EX-F,
Surfix EX-N

Рисунок 1 – Общий вид толщинометров покрытий PHYNIX



Толщиномеры покрытий PHYNIX
мод. Surfex S, Surfex Pro
S, Surfex S basic



Толщиномеры покрытий PHYNIX
мод. Surfex easy X E-FN,
Surfex easy X E-F



Толщиномеры покрытий PHYNIX
мод. Surfex SX

Рисунок 2 – Общий вид толщиномеров покрытий PHYNIX



Датчик F1.5



Датчики FN0.2, FN1.5



Датчик N1.5

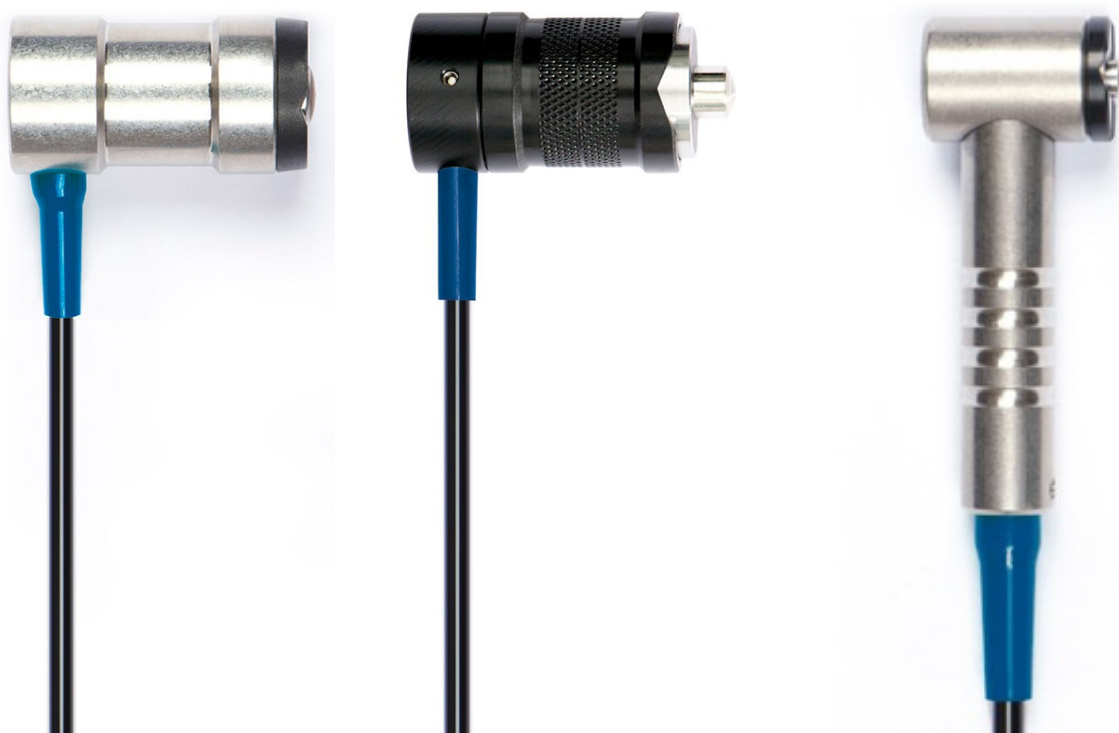
Рисунок 3 – Общий вид датчиков для толщиномеров покрытий PHYNIX



Датчик FN1.5/90°

Датчик FN1.5R

Датчик FN 3.5



Датчик F3.5

Датчик F10

Датчик F1.5R

Рисунок 4 – Общий вид датчиков для толщиномеров покрытий RHYNIX



Датчики F10-1, F10-2,
F10-3, F10-ср

Датчик F30T

Датчики F30С, F30

Рисунок 5 – Общий вид датчиков для толщиномеров покрытий RHYNIX



Рисунок 6 – Обозначение места нанесения заводского номера

Пломбирование толщиномеров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Толщиномеры покрытий RHYNIX имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), установленное изготовителем во время производственного цикла на микроконтроллер, расположенный внутри неразъемного корпуса. Встроенное ПО выполняет функции управления, настройки и визуализации результатов измерений.

Структура встроенного ПО исключает возможность несанкционированного влияния на ПО толщиномеров и измерительную информацию. Идентификационные данные ПО отсутствуют.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модификация	
Диапазон измерений толщины покрытий, мкм:	
PaintCheck plus FN	
- для F	от 10,0 до 3000,0
- для N	от 50,0 до 3000,0
PaintCheck plus F	от 10,0 до 3000,0
PaintCheck FN	
- для F	от 10,0 до 2000,0
- для N	от 50,0 до 2000,0
Surfix easy X I-FN:	
- для F	от 10,0 до 3500,0
- для N	от 50,0 до 3000,0
Surfix easy X E-FN:	
- для F	от 10,0 до 3500,0
- для N	от 50,0 до 3000,0
Surfix easy X I-F	от 10,0 до 3500,0
Surfix easy X E-F	от 10,0 до 3500,0
Pocket-Surfix X-FN	
- для F	от 10,0 до 1500,0
- для N	от 50,0 до 1500,0
Pocket-Surfix X-F	от 10,0 до 1500,0
Pocket-Surfix X-N	от 50,0 до 1500,0
Surfix EX-FN	
- для F	от 10,0 до 1500,0
- для N	от 50,0 до 1500,0
Surfix EX-F	от 10,0 до 1500,0
Surfix EX-N	от 50,0 до 1500,0
Surfix SX	*
Surfix Pro X	*
Surfix E-FN	
- для F	от 10,0 до 1500,0
- для N	от 50,0 до 1500,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Модификация	
Surfix E-FN Basic	
- для F	от 10,0 до 1500,0
- для N	от 50,0 до 1500,0
Surfix E-F	от 10,0 до 1500,0
Surfix E-F Basic	от 10,0 до 1500,0
Surfix E-N	от 50,0 до 1500,0
Surfix E-N Basic	от 50,0 до 1500,0
Surfix S	*
Surfix S basic	*
Surfix Pro S-CT	*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, мкм:	
PaintCheck plus FN	$\pm(3,0+0,05 \cdot H)^{**}$
PaintCheck plus F	$\pm(3,0+0,05 \cdot H)^{**}$
PaintCheck FN	$\pm(3,0+0,05 \cdot H)^{**}$
Surfix easy X I-FN:	
- в диапазоне измерений толщины покрытий от 10 до 60 включ., мкм.	± 2
Surfix easy X E-FN:	
- в диапазоне измерений толщины покрытий от 10 до 60 включ., мкм.	± 2
Surfix easy X I-F	
- в диапазоне измерений толщины покрытий от 10 до 70 включ., мкм.	± 2
Surfix easy X E-F	
- в диапазоне измерений толщины покрытий от 10 до 70 включ., мкм.	± 2
Pocket-Surfix X-FN	
- в диапазоне измерений толщины покрытий от 10 до 45 включ., мкм.	± 3
Pocket-Surfix X-F	
- в диапазоне измерений толщины покрытий от 10 до 45 включ., мкм.	± 3
Surfix EX-FN	$\pm(1,0+0,01 \cdot H)^{**}$
Surfix EX-F	$\pm(1,0+0,01 \cdot H)^{**}$
Surfix EX-N	$\pm(1,0+0,01 \cdot H)^{**}$
Surfix SX	*
Surfix Pro X	*
Surfix E-FN	$\pm(1,0+0,01 \cdot H)^{**}$
Surfix E-FN Basic	$\pm(1,0+0,01 \cdot H)^{**}$
Surfix E-F	$\pm(1,0+0,01 \cdot H)^{**}$
Surfix E-F Basic	$\pm(1,0+0,01 \cdot H)^{**}$
Surfix E-N	$\pm(1,0+0,01 \cdot H)^{**}$
Surfix E-N Basic	$\pm(1,0+0,01 \cdot H)^{**}$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Модификация	
Surfix S	*
Surfix S basic	*
Surfix Pro S-CT	*
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины покрытий, %:	
Surfix easy X I-FN: - в диапазоне измерений толщины покрытий св. 60 до 3500, мкм.	±2
Surfix easy X E-FN: - в диапазоне измерений толщины покрытий св. 60 до 3500, мкм.	±2
Surfix easy X I-F - в диапазоне измерений толщины покрытий св. 70 до 3500, мкм.	±2
Surfix easy X E-F - в диапазоне измерений толщины покрытий св. 70 до 3500, мкм.	±2
Pocket-Surfix X-FN - в диапазоне измерений толщины покрытий св. 45 до 1500, мкм.	±3
Pocket-Surfix X-F - в диапазоне измерений толщины покрытий св. 45 до 1500, мкм.	±3
Pocket-Surfix X-N - в диапазоне измерений толщины покрытий св. 50 до 1500, мкм.	±3
<p>* В зависимости от применяемого датчика. Диапазон и погрешности измерений толщины покрытий указаны в таблице 3. ** Н – измеренное значение толщины покрытий, мкм.</p>	

Таблица 3 – Метрологические характеристики датчиков

Исполнение датчиков	Значение	
	Диапазон измерений толщины покрытий, мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, мкм
FN1.5 - для F - для N	от 10,0 до 1500,0 от 50,0 до 1500,0	$\pm(1,0+0,02 \cdot N)^*$
F1.5	от 10,0 до 1500,0	
N1.5	от 50,0 до 1500,0	

Продолжение таблицы 3

Исполнение датчиков	Значение	
	Диапазон измерений толщины покрытий, мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, мкм
FN1.5/90° - для F - для N FN1.5R - для F - для N F1.5R	от 10,0 до 1500,0 от 50,0 до 1500,0 от 10,0 до 1500,0 от 50,0 до 1500,0 от 10,0 до 1500,0	$\pm(1,0+0,02 \cdot H)^*$
FN0.2 - для F - для N	от 10,0 до 200,0 от 50,0 до 200,0	$\pm(0,7+0,02 \cdot H)^*$
FN3.5: - для F - для N F3.5	от 10,0 до 3500,0 от 50,0 до 3000,0 от 10,0 до 3500,0	$\pm(2,0+0,02 \cdot H)^*$
F10	от 10,0 до 10000,0	$\pm(5,0+0,02 \cdot H)^*$
F20 ¹⁾	от 10,5 до 20000,0	$\pm(10,0+0,04 \cdot H)^*$
F10-1 ²⁾ F10-2 ²⁾ F10-3 ²⁾	от 10,0 до 6500,0 от 10,0 до 6500,0 от 10,0 до 6500,0	$\pm(0,1+0,05 \cdot H)^*$
F10-ср ²⁾	от 10,0 до 10000,0	$\pm(0,1+0,05 \cdot H)^*$
F30T ²⁾ F30C ¹⁾	от 10,0 до 30000,0 от 10,0 до 20000,0	$\pm(0,2+0,05 \cdot H)^*$
F30 ³⁾	от 10,5 до 30000,0	$\pm(10,0+0,04 \cdot H)^*$
<p>* Н – измеренное значение толщины покрытий, мкм. ¹⁾ Только для модификации Surfifix Pro X. ²⁾ Только для модификаций Surfifix Pro X и Surfifix Pro S-CT. ³⁾ Только для модификации Surfifix SX.</p>		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модификации	
Диапазон показаний толщины покрытий, мкм:	
PaintCheck plus FN	от 0 до 3000
PaintCheck plus F	от 0 до 3000
PaintCheck FN	от 0 до 2000
Surfix easy X I-FN:	
- для F	от 0 до 3500
- для N	от 0 до 3000
Surfix easy X E-FN:	
- для F	от 0 до 3500
- для N	от 0 до 3000

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Модификации	
Surfix easy X I-F	от 0 до 3500
Surfix easy X E-F	от 0 до 3500
Pocket-Surfix X-FN	от 0 до 1500
Pocket-Surfix X-F	от 0 до 1500
Pocket-Surfix X-N	от 0 до 1500
Surfix EX-FN	от 0 до 1500
Surfix EX-F	от 0 до 1500
Surfix EX-N	от 0 до 1500
Surfix E-FN	от 0 до 1500
Surfix E-FN Basic	от 0 до 1500
Surfix E-F	от 0 до 1500
Surfix E-F Basic	от 0 до 1500
Surfix E-N	от 0 до 1500
Surfix E-N Basic	от 0 до 1500
Разрешающая способность, мкм: - PaintCheck plus FN, PaintCheck plus F, Surfix easy X I-FN, Surfix easy X I-F, Surfix easy X E-FN, Surfix easy X E-F: - в диапазоне от 0 до 1000 мкм включ. - в диапазоне св. 1000 до 2500 мкм включ. - в диапазоне св. 2500 до 3500 мкм включ. - PaintCheck FN: - в диапазоне от 0 до 1000 мкм включ. - в диапазоне св. 1000 до 2000 мкм включ. - Pocket-Surfix X-FN, Pocket-Surfix X-F, Pocket-Surfix X-N, Surfix SX, Surfix EX-FN, Surfix EX-F, Surfix EX-N, Surfix Pro X, Surfix E-FN, Surfix E-FN Basic, Surfix E-F, Surfix E-F Basic, Surfix E-N, Surfix E-N Basic, Surfix S, Surfix S basic, Surfix Pro S-CT	1 2 5 1 2 0,1*
Параметры электрического питания: Постоянное напряжение, В Ток, мА: - PaintCheck plus FN, PaintCheck plus F, PaintCheck FN, Pocket-Surfix X-FN, Pocket-Surfix X-F, Pocket-Surfix X-N, Surfix easy X I-FN, Surfix easy X I-F, Surfix easy X E-FN, Surfix easy X E-F - Surfix SX, Surfix EX-FN, Surfix EX-F, Surfix EX-N, Surfix Pro X - Surfix E-FN, Surfix E-FN Basic, Surfix E-F, Surfix E-F Basic, Surfix E-N, Surfix E-N Basic, Surfix S, Surfix S basic, Surfix Pro S-CT	3 15 90 20

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Модификации	
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - PaintCheck plus FN, PaintCheck plus F, PaintCheck FN, Pocket-Surfix X-FN, Pocket-Surfix X-F, Pocket-Surfix X-N, Surfìx easy X I-FN, Surfìx easy X I-F, Surfìx easy X E-FN, Surfìx easy X E-F - Surfìx SX, Surfìx EX-FN, Surfìx EX-F, Surfìx EX-N, Surfìx Pro X, Surfìx E-FN, Surfìx E-FN Basic, Surfìx E-F, Surfìx E-F Basic, Surfìx E-N, Surfìx E-N Basic, Surfìx S, Surfìx S basic, Surfìx Pro S-CT	25×50×110 23×66×137
Масса, кг, не более - PaintCheck plus FN, PaintCheck plus F, PaintCheck FN, Pocket-Surfix X-FN, Pocket-Surfix X-F, Pocket-Surfix X-N, Surfìx easy X I-FN, Surfìx easy X I-F - Surfìx easy X E-FN, Surfìx easy X E-F - Surfìx Pro X - Surfìx SX, Surfìx EX-FN, Surfìx EX-F, Surfìx EX-N, Surfìx E-FN, Surfìx E-FN Basic, Surfìx E-F, Surfìx E-F Basic, Surfìx E-N, Surfìx E-N Basic, Surfìx S, Surfìx S basic, Surfìx Pro S-CT	0,09 0,14 0,15 0,21
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С - PaintCheck plus FN, PaintCheck plus F, PaintCheck FN; - Surfìx easy X I-FN, Surfìx easy X I-F, Surfìx easy X E-FN, Surfìx easy X E-F - Surfìx EX-FN, Surfìx EX-F, Surfìx EX-N, Surfìx SX, Surfìx E-FN, Surfìx E-FN Basic, Surfìx E-F, Surfìx E-F Basic, Surfìx E-N, Surfìx E-N Basic, Surfìx Pro X, Surfìx S, Surfìx S basic, Surfìx Pro S-CT, Pocket-Surfix X-FN, Pocket-Surfix X-F, Pocket-Surfix X-N Относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +35 от 0 до +60 от 0 до +50 80
* Или 0,2 % от показаний	

Таблица 5 – Основные технические характеристики датчиков

Исполнение датчиков	Значение
	Диапазон показаний толщины покрытий, мкм
FN1.5	от 0 до 1500
F1.5	от 0 до 1500
N1.5	от 0 до 1500
FN1.5/90°	от 0 до 1500
FN1.5R	от 0 до 1500
F1.5R	от 0 до 1500
FN0.2	от 0 до 200

Продолжение таблицы 5

Исполнение датчиков	Значение
	Диапазон показаний толщины покрытий, мкм
FN3.5: - для F - для N	от 0 до 3500 от 0 до 3000
F3.5	от 0 до 3500
F10	от 0 до 10000
F20 ¹⁾	от 0 до 20000
F10-1 ²⁾	от 0 до 6500
F10-2 ²⁾	от 0 до 6500
F10-3 ²⁾	от 0 до 6500
F10-ср ²⁾	от 0 до 10000
F30T ²⁾	от 0 до 30000
F30C ¹⁾	от 0 до 20000
F30 ³⁾	от 0 до 30000
<p>¹⁾ Только для модификации Surfifx Pro X. ²⁾ Только для модификаций Surfifx Pro X и Surfifx Pro S-CT. ³⁾ Только для модификации Surfifx SX.</p>	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации толщиномера типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Электронный блок ¹⁾	-	1 шт.
Защитный резиновый чехол	-	1 шт.
Сменный датчик ²⁾	-	-
Калибровочные меры ³⁾	-	1 шт. ²⁾
Элементы питания	-	2 шт.
Пластиковый кейс	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
<p>¹⁾ Модификация по выбору заказчика. ²⁾ Количество и модификация по выбору заказчика. ³⁾ Количество в зависимости от модификации.</p>		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Измерение» руководства по эксплуатации «Руководство по эксплуатации толщиномеров покрытий PHYNIX модификаций PaintCheck plus FN, PaintCheck plus F, PaintCheck FN», раздел 4.6 «Измерение» руководства по эксплуатации «Руководство по эксплуатации толщиномеров покрытий PHYNIX модификаций Pocket-Surfix X-FN, Pocket-Surfix X-F, Pocket-Surfix X-N», раздел 6 «Режим измерения (3-й пункт меню)» руководства по эксплуатации «Руководство по эксплуатации толщиномеров покрытий PHYNIX модификаций Surfex easy X I-FN, Surfex easy X I-F, Surfex easy X E-FN, Surfex easy X E-F, Surfex EX-FN, Surfex EX-F, Surfex EX-N, Surfex E-FN, Surfex E-FN Basic, Surfex E-F, Surfex E-F Basic, Surfex E-N, Surfex E-N Basic», раздел 6 «Режим измерения (3-й пункт меню)» руководства по эксплуатации «Руководство по эксплуатации толщиномеров покрытий PHYNIX модификаций Surfex Pro X, Surfex S, Surfex SX, Surfex Pro S-CT, Surfex S basic».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2019 г. № 3276 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений толщины покрытий в диапазоне значений от 1 до 120000 мкм»;

Техническая документация компании «PHYNIX Sensortechnik GmbH», Германия.

Правообладатель

Компания «PHYNIX Sensortechnik GmbH», Германия
Адрес: SIEMENSSTR.14, D-41469 NEUSS, GERMANY
Телефон: +49 2137 109 78-0
Факс: +49 2137 109 78-28
Web-сайт: www.phynix.com
E-mail: sales@phynix.com

Изготовители

Компания «PHYNIX Sensortechnik GmbH», Германия
Адрес: SIEMENSSTR.14, D-41469 NEUSS, GERMANY
Телефон: +49 2137 109 78-0
Факс: +49 2137 109 78-28
Web-сайт: www.phynix.com
E-mail: sales@phynix.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-14.

