

Yüksek hassasiyetli kalınlık ölçümü

MiniTest FH

- 24 mm kalınlığa kadar demir dışı malzemelerin ölçümü
- Şişeler ve kaplar gibi her türlü ambalaj için uygundur cam ve plastikten yapılmıştır
- Kompozit malzemeler, alüminyum ve titanyum havacılık ve otomotiv üretimindeki karmaşık geometrilere sahip parçalar
- Dijital sinyal işleme sayesinde olağanüstü doğruluk
- Değerlendirme yazılımına doğrudan veri aktarımı
- Yapay zeka tabanlı hızlı kalibrasyon işlevi



MiniTest FH

Hassasiyetle yapılan duvar kalınlığı ölçümü

MiniTest FH, 24 mm'ye kadar duvar kalınlığı ölçümleri için taşınabilir bir ölçüm cihazıdır. Ergonomik gövde şekli ve kolay kullanımı, MiniTest FH'yi üretimde ve her kalite laboratuvarında ideal bir ölçüm aracı haline getirir. Tahribatsız ölçüm cihazının kullanımı sezgiseldir ve boyut ve şekle bakılmaksızın tüm manyetik olmayan malzemelerde hassas ölçüm sonuçları elde eder. Keskin kenarlar, dar çaplar ve/veya karmaşık geometrilerdeki ölçümler bile FH ölçüm cihazıyla kolayca yapılabilir. MiniTest FH ile yapılan ölçümler, duvar kalınlıkları hakkında çok kısa sürede bilgi sağlar ve bu nedenle üretimi optimize etmek için vazgeçilmezdir. Örneğin, PET şişe üretiminde, hedeflenen spesifikasyondan çok yüksek bir duvar kalınlığının ayarlanması, yılda birkaç

ton malzeme tasarrufu sağlayabilir. Ayrıca, kalite kontrolünün bir parçası olarak MiniTest FH ile minimum duvar kalınlıklarına uyum sağlanarak ret ve olası şikayetlerin önüne geçilebilir.

Çok sayıda uygulama için geniş sensör yelpazesi

Çeşitli ölçüm aralıklarına, referans bilyelerine, tellerine ve farklı tasarımlara sahip sensör seçenekleri, çok çeşitli ölçüm görevlerini kapsar. Mevcut tüm sensörler, SIDSP® yöntemiyle (sensöre entegre dijital sinyal işleme) çalışır ve dijital olarak işlenmiş ölçüm değerlerini sensörden değerlendirme ünitesine ileterek en yüksek doğruluğu sunar. Yenilikçi hızlı kalibrasyon özelliği sayesinde, ölçülen değerlerin doğruluğunu artırmak için

her sensör ve bilye çapı için sıfır kalibrasyonu tek bir tuşa basılarak saniyeler içinde gerçekleştirilebilir.

Veri aktarımı

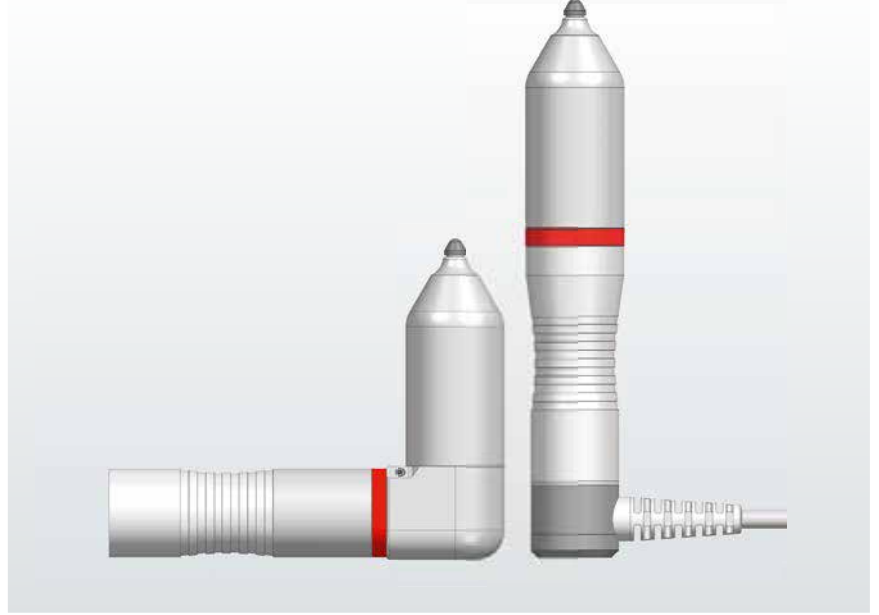
MiniTest FH, bir bilgisayara veya doğrudan bir CAQ sistemine veri aktarımı için çeşitli arayüzler sunar: bireysel ölçülen değerler ve tüm istatistikler USB, RS232C veya Bluetooth aracılığıyla aktarılabilir. MiniTest FH, özel bir özellik olarak, ölçülen değerlerin USB klavye emülasyonu aracılığıyla bir Excel elektronik tablosuna veya başka bir değerlendirme yazılımına doğrudan aktarılmasına olanak tanır.



MiniTest FH

Sensor FH4 / FH4-M

FH4 sensörü, üretim ve kalite kontrolünde geniş bir uygulama yelpazesi için standart sensördür: Şişeler, bidonlar, kozmetik kapları, gıda ambalajları, otomobil veya uçakların iç kısımlarındaki ferritik olmayan bileşenler, borular ve hortumlar, kompozit bileşenler ve çok daha fazlası gibi her türlü içi boş gövdenin duvar kalınlığı ölçümü. 6 mm'yi aşan duvar kalınlıkları için, ölçüm aralığını 9 mm'ye kadar artıran manyetik referans bilyeleri kullanılabilir. Ayrıca, sensörün erişilmesi zor noktaları veya köşe, aç ve kenar alanlarında ölçüm yapabilmek için 90° açılı bir versiyonu da mevcuttur.



Teknik Veriler

Sensör tipi	FH4 ve FH4-M			FH4-M ek olarak	
Referans bilyesinin çapı	1,5 mm	2,5 mm	4,0 mm	1,5 mm manyetik top	3,0 mm manyetik top
Aralıktaki belirsizliğin ölçülmesi*	0 ... 2,0 mm	0 ... 3,5 mm	0 ... 6,0 mm	0 ... 5,0 mm	0 ... 9,0 mm
Fabrika kalibrasyonu	$\pm 10 \mu\text{m} + 3\%$ *	$\pm (15 \mu\text{m} + 3\%)$ *	$\pm (30 \mu\text{m} + 3\%)$ *	Manyetik bilyelerin en azından sıfır kalibrasyona ihtiyacı vardır.	
Sıfır kalibrasyon	$\pm (5 \mu\text{m} + 1,5\%)$ *	$\pm (8 \mu\text{m} + 1,5\%)$ *	$\pm (15 \mu\text{m} + 1,5\%)$ *	$\pm (30 \mu\text{m} + 3\%)$ *	$\pm (20 \mu\text{m} + 2\%)$ *
Çoklu nokta kalibrasyonu	$\pm (3 \mu\text{m} + 1\%)$ *	$\pm (5 \mu\text{m} + 1\%)$ *	$\pm (10 \mu\text{m} + 1\%)$ *	$\pm (60 \mu\text{m} + 3\%)$ *	$\pm (40 \mu\text{m} + 2\%)$ *
Boyutlar	Sensör uzunluğu 95.4 mm / Çap 16.9 mm				

*ElektroPhysik hassas standartlarını kullanarak kalibrasyona atıfta bulunmaktadır

Tedarik kapsamı

Sensör tipi	FH4 ve FH4-M			FH4-M ek olarak	
Part no.	80-174-0600			80-174-0500	
Referans topları	100 hedef topları ø 1.5 mm	100 hedef topları ø 2.5 mm	50 hedef topları ø 4.0 mm	20 manyetik toplar ø 1.5 mm	20 manyetik toplar ø 3.0 mm
Bilya çapı için sıfır kalibrasyon standardı	1.5 mm	2.5 mm	4.0 mm	1.5 mm manyetik toplar	3.0 mm manyetik toplar
Kalibrasyon değerleri (yaklaşık) ile hassas standart	0.25 mm	1.0 mm	3.0 mm	8.0 mm	

Teslimat kapsamına ilişkin detaylı bilgiyi son sayfada bulabilirsiniz.

MiniTest FH

Sensor FH4-1/FH4-Wire

Standart uygulamaların ötesinde, FH4 sensörü, özel ölçüm görevleri için modifiye edilmiş özel versiyonlarda da mevcuttur.

Özellikle tıp sektöründe, ölçüm bilyeleri için genellikle çok dar bir geçişe sahip küçük parçaların ölçümü, örneğin tüplerin, yapay organların, stentlerin, infüzyon setlerinin vb. duvar kalınlığı ölçümü gibi sık karşılaşılan bir iştir. Bu durumlarda, FH4-1 sensör tipi, duvar kalınlıklarını yalnızca 1 mm çapındaki bir hedef bilyeye göre ölçme olanağı sunar.

Diğer uygulamalar, ölçülecek nesnede geri kazanılamama riski nedeniyle ölçüm bilyelerinin kullanımını hariç tutar - burada FH sensörü, bir bilye

yerine bir ölçüm teline göre ölçüm yapan özel bir versiyon sunar. FH4-Telli sensör, duvar kalınlığının soğutma deliklerine yerleştirilen bir tele göre belirlenebildiği türbin kanatlarının test edilmesi için vazgeçilmezdir.



FH4-1: Dar alanlarda ölçüm



FH4-WIRE: Türbin bileşenlerinin ölçülmesi

Teknik Veriler

Sensör tipi	FH4-1				FH4-WIRE	
Referans bilyesinin çapı	1.0 mm				Hedef tel ø 0.66 mm	Hedef tel ø 1.15 mm
Aralıktaki belirsizliğin ölçülmesi*	0 ... 1.3 mm				0 ... 7.0 mm	0 ... 13.0 mm
Fabrika kalibrasyonu	± (10 µm + 3%)*				± (10 µm + 3%)*	± (15 µm + 3%)*
Sıfır kalibrasyon	± (5 µm + 1.5%)*				± (5 µm + 1.5%)*	± (8 µm + 1.5%)*
Çoklu nokta kalibrasyonu	± (3 µm + 1%)*				± (3 µm + 1%)*	± (5 µm + 1%)*
Boyutlar	Sensör uzunluğu 95,4 mm /çap 16,9 mm					

*ElektroPhysik hassas standartlarını kullanarak kalibrasyona atıfta bulunmaktadır

Tedarik kapsamı

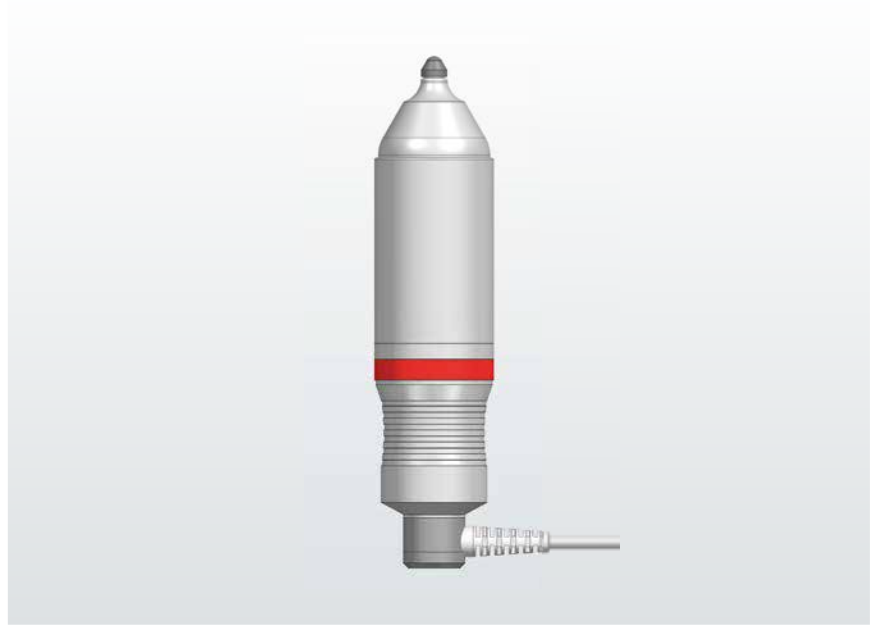
Sensör tipi	FH4-1				FH4-WIRE		
Part no.	80-174-0300				80-174-0300		
Referans topları	100 hedef topları ø 1.5 mm	100 hedef topları ø 2.5 mm	50 hedef topları ø 4.0 mm	100 hedef topları ø 1.0 mm	20 hedef topları ø 0.66 mm	20 hedef topları ø 1.15 mm	
Bilye çapı için sıfır kalibrasyon standardı	1.5 mm	2.5 mm	4.0 mm	1.0 mm	0.66 mm	1.15 mm	
Kalibrasyon değerleri (yaklaşık) ile hassas standart	0.25 mm	1.0 mm	3.0 mm	0.15 mm	1.0 mm	3.0 mm	8.0 mm

Teslimat kapsamına ilişkin detaylı bilgiyi son sayfada bulabilirsiniz.

MiniTest FH

Sensor FH10 / FH10-M

Özellikle makine mühendisliği, otomotiv veya havacılıkta kullanılan GFRP ve CFRP gibi fiber kompozitlerden yapılmış daha büyük ve hafif bileşenlerin test edilmesi, genellikle daha yüksek duvar kalınlıklarının ölçülmesini gerektirir. FH10 sensörünün standart versiyonu, 13 mm'ye kadar bir ölçüm aralığı sunarken, FH10-M sensör versiyonu manyetik referans bilyeleri kullanılarak 24 mm'ye kadar genişletilebilir. FH10 sensörü, diğerlerinin yanı sıra, boru hattı yapımında ferritik olmayan metallerden yapılmış boru ve boru hatlarının duvar kalınlığının ölçülmesi ve kalın duvarlı cam şişelerin üretimi için de vazgeçilmezdir.



Teknik Veriler

Sensör tipi	FH10 ve FH10-M			FH10-M ek olarak	
Referans bilyesinin çapı	2.5 mm	4.0 mm	6.0 mm	4.0 mm manyetik top	6.0 mm manyetik top
Aralıktaki belirsizliğin ölçülmesi*	0 ... 4.0 mm	0 ... 7.0 mm	0 ... 10.0 mm	0 ... 16.0 mm	0 ... 24.0 mm
Fabrika kalibrasyonu	$\pm 15 \mu\text{m} + 3\%$ *	$\pm (30 \mu\text{m} + 3\%)^*$	$\pm (50 \mu\text{m} + 3\%)^*$	Manyetik bilyelerin en azından sıfır kalibrasyona ihtiyacı vardır.	
Sıfır kalibrasyon	$\pm (8 \mu\text{m} + 1.5\%)^*$	$\pm (15 \mu\text{m} + 1.5\%)^*$	$\pm (30 \mu\text{m} + 1.5\%)^*$	$\pm (60 \mu\text{m} + 3\%)^*$	$\pm (80 \mu\text{m} + 3\%)^*$
Çoklu nokta kalibrasyonu	$\pm (5 \mu\text{m} + 1\%)^*$	$\pm (10 \mu\text{m} + 1\%)^*$	$\pm (20 \mu\text{m} + \%)^*$	$\pm (40 \mu\text{m} + 2\%)^*$	$\pm (60 \mu\text{m} + 2\%)^*$
Boyutlar	Sensör uzunluğu 125.2 mm / Çap 29.2 mm				

*ElektroPhysik hassas standartlarını kullanarak kalibrasyona atıfta bulunmaktadır

Tedarik kapsamı

Sensör tipi	FH10 ve FH10-M				FH10-M ek olarak	
Part no.	80-175-0900				80-175-0600	
Referans topları	100 hedef topları ø 2.5 mm	50 hedef topları ø 4.0 mm	25 hedef topları ø 6.0 mm	10 hedef topları ø 9.0 mm	20 manyetik top ø 4.0 mm	20 manyetik top ø 6.0 mm
Bilye çapı için sıfır kalibrasyon standardı	2.5 mm	4.0 mm	6.0 mm	9.0 mm		
Kalibrasyon değerleri (yaklaşık) ile hassas standart	1.0 mm	3.0 m	8.0 mm		18.0 mm	

Teslimat kapsamına ilişkin detaylı bilgiyi son sayfada bulabilirsiniz.

MiniTest FH

Sensor FH2 / FH2-M

Daha küçük tasarımıyla FH2 sensör tipi, erişilmesi zor ölçüm noktalarında ölçüm yapmak için özel olarak tasarlanmıştır. Dar ve uzatılmış sensör ucu sayesinde, özellikle girintili, oluklu, çıkıntılı ve profilli küçük bileşenler veya karmaşık şekilli bileşenler üzerinde ölçüm yapılabilir. İnce sensör şekli, genellikle dekoratif yapılar veya kabartma içeren kozmetik kaplarının üretim ve kalite kontrolünde duvar kalınlığı ölçümünü de büyük ölçüde kolaylaştırır.



Teknik Veriler

Sensor tipi	FH2 ve FH2-M			FH2-M ek olarak	
Referans bilyesinin çapı	1.5 mm	2.5 mm	4.0 mm	1.5 mm	3.0 mm
Aralıktaki belirsizliğin ölçülmesi*	0 ... 0.6 mm	0 ... 1.3 mm	0 ... 2.3 mm	0 ... 2.0 mm	0 ... 4.5 mm
Fabrika kalibrasyonu	$\pm (10 \mu\text{m} + 3\%)^*$	$\pm (15 \mu\text{m} + 3\%)^*$	$\pm (30 \mu\text{m} + 3\%)^*$	Manyetik bilyelerin en azından sıfır kalibrasyona ihtiyacı vardır.	
Sıfır kalibrasyon	$\pm (5 \mu\text{m} + 1.5\%)^*$	$\pm (8 \mu\text{m} + 1.5\%)^*$	$\pm (15 \mu\text{m} + 1.5\%)^*$	$\pm (30 \mu\text{m} + 3\%)^*$	$\pm (60 \mu\text{m} + 3\%)^*$
Çoklu nokta kalibrasyonu	$\pm (3 \mu\text{m} + 1\%)^*$	$\pm (5 \mu\text{m} + 1\%)^*$	$\pm (10 \mu\text{m} + 1\%)^*$	$\pm (20 \mu\text{m} + 2\%)^*$	$\pm (40 \mu\text{m} + 2\%)^*$
Boyutlar	Sensör uzunluğu 105,9 mm / Sap manşonunda çap 15,2 mm; ön alanda 10 mm				

*ElektroPhysik hassas standartlarını kullanarak kalibrasyona atıfta bulunmaktadır

Tedarik kapsamı

Sensor tipi	FH2 ve FH2-M			FH2-M ek olarak	
Part no.	80-178-0000			80-178-0200	
Referans topları	100 hedef topu ø 1.5 mm	100 hedef topu ø 2.5 mm	50 hedef topu ø 4.0 mm	20 manyetik top ø 1.5 mm	20 manyetik top ø 3.0 mm
Bilya çapı için sıfır kalibrasyon standardı	1.5 mm	2.5 mm	4.0 mm	1,5 mm manyetik bilyeler	1,5 mm manyetik bilyeler
Kalibrasyon değerleri (yaklaşık) ile hassas standart	0.25 mm	0.5 mm	1.5 mm	3.0 mm	

Teslimat kapsamına ilişkin detaylı bilgiyi son sayfada bulabilirsiniz.

MiniTest FH

Çeşitli sensör tasarımları: Dik açılı sensörler ve değiştirilebilir sensör başlıklı sensörler

Çok sayıda uygulamayı çözen geniş bir sensör yelpazesi

Ölçülecek nesnenin geometrisine bağlı olarak, standart sensörün tasarımı ölçüm için uygun olmayabilir.

Özellikle, ulaşılması zor yerlerdeki ve köşe ve kenarlara yakın ölçüm noktaları için, FH4 ve FH2 serisindeki tüm sensörler için 90° açılı tasarımlı versiyonlar mevcuttur.

FH ünitesi için ElektroPhysik ölçüm sensörleri, standart olarak aşınmaya son derece dayanıklı sert metal bir kapakla donatılmıştır.

Ancak, yüksek aşınma koruması nedeniyle malzeme kırılgandır ve darbelere karşı hassastır. Alternatif olarak, elle zamanında konumlandırma gerektiren uygulamalar için değiştirilebilir metal kapaklı bir sensör

versiyonu mevcuttur. Bu, darbelere karşı daha az hassastır ve aşınma durumunda sökölüp yenisiyle değiştirilebilir.



MiniTest FH

Genel bilgi

Avantajlara Genel Bakış

- Sert metalden yapılmış aşınmaya dayanıklı sensör uçları, alternatif olarak değiştirilebilir sensör uçları.
- Menü odaklı kullanıcı arayüzü. Veri depolama, 200'den fazla klasör ve ölçüm serisinde 2 milyona kadar ölçüm değerinin saklanabildiği PC benzeri bir veritabanı yapısında gerçekleşir.
- Değerlendirme yazılımına doğrudan veri aktarımı
- Kauçuk korumalı sağlam gövde ve IP 65 tasarımlı entegre stand
- Hızlı kalibrasyon fonksiyonu (Alt tabanlı)

Tedarik kapsamı

- MiniTest FH temel ünitesi
- Taşıma ve depolama için sağlam plastik kasa
- Hedef bilyeleri veya kabloları, sıfırlama ve kalibrasyon kapakları ve ölçüm desteği dahil olmak üzere isteğe bağlı sensör
- USB bağlantısı ve şarj kablosu



Tedarik kapsamı hakkında detaylı bilgi

90° versiyonu hariç tüm sensörlerin teslimat kapsamına yaylı bir ölçüm standı dahildir. Bu, sensörü dik konumda sabitlemek için kullanılır ve hassas sonuçlar elde etmek için ölçülecek nesnenin sensör ucu üzerinde rahatça yönlendirilmesini sağlar. Ayrıca, referans küreleri ölçüm standının tabanındaki girintilerde güvenli bir şekilde saklanabilir. Sensörün yaydığı manyetizma nedeniyle, her sensör özel bir koruyucu kapak ve taşıma için bir koruyucu tüp ile birlikte verilir. Sensörün manyetik olarak çekilen nesnelerin etkisinden zarar görmesini önlemek için, kullanılmadığı zamanlarda sensörün her zaman koruyucu kapakla korunması önerilir. Herhangi bir taşıma için ayrıca koruyucu tüp kullanılmalıdır.

Teknik Veriler

Ölçüm prensibi	Manyetostatik
Tekrarlanabilirlik	"± (1 µm + okumanın %0,5'i) değerinden daha iyi"
İlk çözünürlük	0.1 µm (FH2)
Kalibrasyon modları	Fabrika kalibrasyonu, sıfır kalibrasyonu, sıfır + 4 kalibrasyon noktası
Ölçü birimleri	Metrik (µm, mm), emperyal (mil, inç)
İstatistiksel değerlendirme	Sayısal, trend ve histogram
Veri kayıt oranı	Saniyede 1, 2, 5, 10, 20 okuma (seçilebilir)
Veri belleği	200'den fazla partide 2.000.000 okuma saklanabilir
Arayüzler	USB, Bluetooth, RS 232 C
Ortam sıcaklığı	-10°C ... + 60°C (Saklama sıcaklığı -20°C ... + 80°C)
Tedarik	8 x NiMH AA pil – USB üzerinden şarj
Boyutlar / Ağırlık	19.5 x 12 x 5 cm / 775 g