

Vysoce přesné měření tloušťky **MiniTest FH**

Robustní měřidlo tloušťky stěn

- Měření nemagnetických materiálů do tloušťky 24 mm
- Vhodné pro všechny typy obalů, jako jsou láhve a nádoby ze skla a plastu
- Stejně jako pro kompozitní materiály, aluminiové a titanové díly se složitou geometrií v letecké a automobilové výrobě
- Výjimečná přesnost díky digitálnímu zpracování signálu
- Přímý import dat do vyhodnocovacího softwaru
- Funkce rychlé kalibrace na bázi umělé inteligence



MiniTest FH

Přesné měření tloušťky stěn

MiniTest FH je přenosný měřicí přístroj pro měření tloušťky stěn až do 24 mm.

Díky ergonomickému tvaru pouzdra a snadné manipulaci je MiniTest FH ideálním měřicím přístrojem ve výrobě i v každé laboratoři kvality.

Nedestruktivní měřidlo se ovládá intuitivně a dosahuje přesných hodnot výsledků měření na všech nemagnetických materiálech bez ohledu na jejich velikost a tvar. Snadno lze provádět i měření na ostrých hranách, úzkých průměrech a/nebo složitých geometriích.

Měření pomocí přístroje MiniTest FH poskytuje informace o tloušťce stěn ve velmi krátkém čase, a je tak nepostradatelné pro optimalizaci výroby. Například při výrobě PET lahví může úprava příliš velké tloušťky stěny na cílovou specifikaci vést k úsporám

ve výši např. několik tun materiálu ročně. Kromě toho lze pomocí MiniTestu FH v rámci kontroly kvality prokázat dodržování minimální tloušťky stěn, aby se předešlo zmetkům a případným reklamacím.

Široká škála senzorů pro různé aplikace

K dispozici je výběr snímačů s různými měřicími rozsahy, referenčními kuličkami a vodiči a různými provedeními, které pokrývají širokou škálu měřicích úloh.

Všechny dostupné senzory pracují s metodou SIDSP® (digitální zpracování signálu integrované do senzoru) a nabízejí nejvyšší přesnost díky přenosu již digitálně zpracovaných naměřených hodnot ze senzoru do vyhodnocovací jednotky.

Pomocí inovativní rychlé kalibrace lze během několika sekund provést kalibraci nuly pro každý snímač a průměr kuličky stisknutím jedině klávesy a zvýšit tak přesnost měřených hodnot.

Přenos dat

MiniTest FH nabízí různá rozhraní pro přenos dat do počítače nebo přímo do systému CAQ: jednotlivé naměřené hodnoty i celé statistiky lze přenášet přes USB, RS232C nebo Blue-tooth. Jako zvláštní funkci umožňuje MiniTest FH přímý přenos naměřených hodnot do tabulkového procesoru Excel nebo jiného vyhodnocovacího softwaru prostřednictvím emulace klávesnice USB.



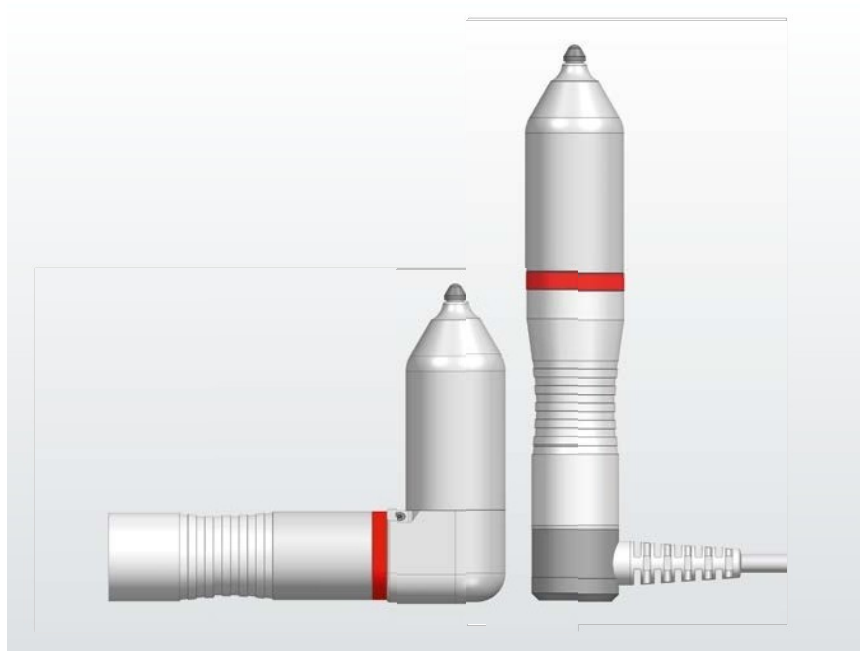
MiniTest FH

Sonda FH4 / FH4-M

Sonda FH4 je standardním snímačem pro širokou škálu aplikací v produkci a kontrole kvality: měření tloušťky stěn dutých těles všeho druhu, jako jsou láhve, kanystry, nádoby na kosmetiku, obaly na potraviny, neferitické součásti v interiéru automobilů nebo letadel, trubky a hadice, kompozitní součásti a mnoho dalšího.

Pro tloušťky stěn přesahující 6 mm lze použít magnetické referenční kuličky, které zvyšují měřicí rozsah až na 9 mm.

Kromě toho je sonda k dispozici také ve verzi s úhlem 90°, aby bylo možné měřit obtížně přístupné body nebo body v oblasti rohů, úhlů a hran.



Technické údaje

Typ sondy	FH4 a FH4-M			FH4-M navíc	
Průměr referenční kuličky	1,5 mm	2,5 mm	4,0 mm	magnetická kulička 1,5 mm	magnetická kulička 3,0 mm
Nejistota měření* v rozsahu	0 ... 2,0 mm	0 ... 3,5 mm	0 ... 6,0 mm	0 ... 5,0 mm	0 ... 9,0 mm
Tovární kalibrace	$\pm 10 \mu\text{m} + 3 \%$ *	$\pm (15 \mu\text{m} + 3 \%)$ *	$\pm (30 \mu\text{m} + 3 \%)$ *	magnetické kuličky vyžadují alespoň kalibraci nulováním	
Kalibrace nuly	$\pm (5 \mu\text{m} + 1,5 \%)$ *	$\pm (8 \mu\text{m} + 1,5 \%)$ *	$\pm (15 \mu\text{m} + 1,5 \%)$ *	$\pm (30 \mu\text{m} + 3 \%)$ *	$\pm (20 \mu\text{m} + 2 \%)$ *
Vícebodová kalibrace	$\pm (3 \mu\text{m} + 1 \%)$ *	$\pm (5 \mu\text{m} + 1 \%)$ *	$\pm (10 \mu\text{m} + 1 \%)$ *	$\pm (60 \mu\text{m} + 3 \%)$ *	$\pm (40 \mu\text{m} + 2 \%)$ *
Rozměry	Délka snímače 95,4 mm / průměr 16,9 mm				

*vztahuje se na kalibraci pomocí přesných etalonů ElektroPhysik

Rozsah dodávky

Typ snímače	FH4 a FH4-M			FH4-M navíc	
Obj. číslo	80-174-0600			80-174-0500	
Referenční kuličky	100 kuliček ø 1,5 mm	100 kuliček ø 2,5 mm	50 kuliček ø 4,0 mm	20 magnetických kuliček ø 1,5 mm	20 magnetických kuliček ø 3,0 mm
Nulový kalibrační standard pro průměr kuličky	1,5 mm	2,5 mm	4,0 mm	1,5 mm magnetické kuličky	3,0 mm magnetické kuličky
Přesný standard s kalibračními hodnotami (přibližně)	0,25 mm	1,0 mm	3,0 mm	8,0 mm	

Viz také podrobné informace o rozsahu dodávky na poslední straně.

MiniTest FH

Sonda FH4-1 / FH4-WIRE

Kromě standardních aplikací je sonda FH4 k dispozici ve speciálních verzích, které byly upraveny pro speciální měřicí úlohy. Zejména ve zdravotnictví je častým úkolem měření malých dílů s často velmi úzkým průchodem pro měřicí kuličky, např. při měření tloušťky stěn trubek, umělé orgány, stenty, infuzní sety atd.

V těchto případech nabízí sonda typu FH4-1 možnost měřit tloušťku stěny proti cílové kuličce o průměru pouhého 1 mm.

V jiných aplikacích je použití měřicích kuliček vyloučeno z důvodu rizika nezachycení v měřeném objektu - zde sonda FH nabízí speciální variantu, která měří proti měřicímu drátku namísto kuličky.

Sonda FH4-WIRE je nepostradatelná pro testování lopatek turbín, kde lze tloušťku stěny určit podle drátku vloženého do chladicích otvorů.



FH4-1: Měření v úzkých místech



FH4-WIRE: Měření součástí turbíny

Technické údaje

Typ sondy	FH4-1			FH4-WIRE		
Průměr referenční kuličky	1,0 mm	Pro použití kuliček o průměru 1,5 mm, 2,5 mm a 4,0 mm platí technické specifikace standardního sondy FH4.			Drátek ø 0,66 mm	Drátek ø 1,15 mm
Nejistota měření* v rozsahu	0 ... 1,3 mm				0 ... 7,0 mm	0 ... 13,0 mm
Tovární kalibrace	± (10 µm + 3 %)*				± (10 µm + 3 %)*	± (15 µm + 3 %)*
Kalibrace nulů	± (5 µm + 1,5 %)*				± (5 µm + 1,5 %)*	± (8 µm + 1,5 %)*
Vícebodová kalibrace	± (3 µm + 1 %)*	± (3 µm + 1 %)*	± (5 µm + 1 %)*			
Rozměry	Délka 95,4 mm / průměr 16,9 mm					

*vztahuje se na kalibraci pomocí přesných etalonů ElektroPhysik

Rozsah dodávky

Typ snímače	FH4-1				FH4-WIRE		
Obj. číslo	80-174-0300				80-174-0300		
Referenční kuličky	100 kuliček ø 1,5 mm	100 kuliček ø 2,5 mm	50 kuliček ø 4,0 mm	100 kuliček ø 1,0 mm	20 drátků ø 0,66 mm	10 drátků ø 1,15 mm	
Nulový kalibrační standard pro průměr kuličky	1,5 mm	2,5 mm	4,0 mm	1,0 mm	0,66 mm	1,15 mm	
Přesný standard s kalibračními hodnotami (přibližně)	0,25 mm	1,0 mm	3,0 mm	0,15 mm	1,0 mm	3,0 mm	8,0 mm

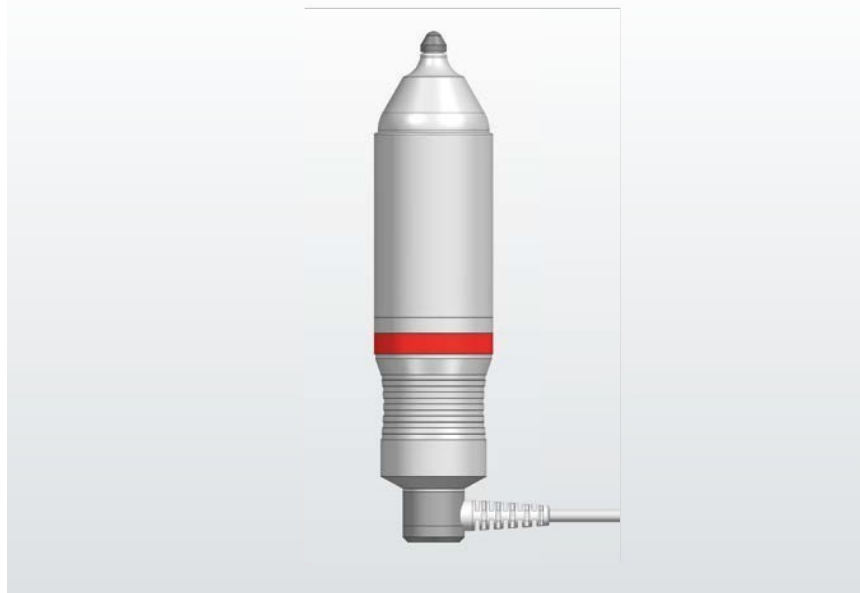
Viz také podrobné informace o rozsahu dodávky na poslední straně.

MiniTest FH

Sonda FH10 / FH10-M

Zejména testování větších lehkých součástí z vláknových kompozitů, jako jsou GFRP a CFRP, které se používají ve strojírenství, automobilovém nebo leteckém průmyslu, často vyžaduje měření větší tloušťky stěny. Sonda FH10 ve verzi standard nabízí měřicí rozsah až 13 mm, který lze u verze sondy FH10-M rozšířit pomocí magnetických referenčních kuliček až na 24 mm.

Sonda FH10 je mimo jiné nepostradatelná také pro měření tloušťky stěn trubek a potrubí z nemagnetických kovů při stavbě potrubí a při výrobě skleněných silnostěnných láhví.



Technické údaje

Typ sondy	FH10 a FH10-M			FH10-M navíc	
Průměr referenční kuličky	2,5 mm	4,0 mm	6,0 mm	magnetická kulička 4,0 mm	magnetická kulička 6,0 mm
Nejistota měření* v rozsahu	0 ... 4,0 mm	0 ... 7,0 mm	0 ... 7,0 mm	0 ... 16,0 mm	0 ... 24,0 mm
Tovární kalibrace	$\pm 15 \mu\text{m} + 3 \%$ *	$\pm (30 \mu\text{m} + 3 \%)$ *	$\pm (50 \mu\text{m} + 3 \%)$ *	magnetické kuličky vyžadují alespoň kalibraci nulováním	
Kalibrace nuly	$\pm (8 \mu\text{m} + 1,5 \%)$ *	$\pm (15 \mu\text{m} + 1,5 \%)$ *	$\pm (30 \mu\text{m} + 1,5 \%)$ *	$\pm (60 \mu\text{m} + 3 \%)$ *	$\pm (80 \mu\text{m} + 3 \%)$ *
Vícebodová kalibrace	$\pm (5 \mu\text{m} + 1 \%)$ *	$\pm (10 \mu\text{m} + 1 \%)$ *	$\pm (20 \mu\text{m} + 1 \%)$ *	$\pm (40 \mu\text{m} + 2 \%)$ *	$\pm (60 \mu\text{m} + 2 \%)$ *
Rozměry	Délka sondy 125,2 mm / průměr 29,2 mm				

*vztahuje se na kalibraci pomocí přesných etalonů ElektroPhysik

Rozsah dodávek

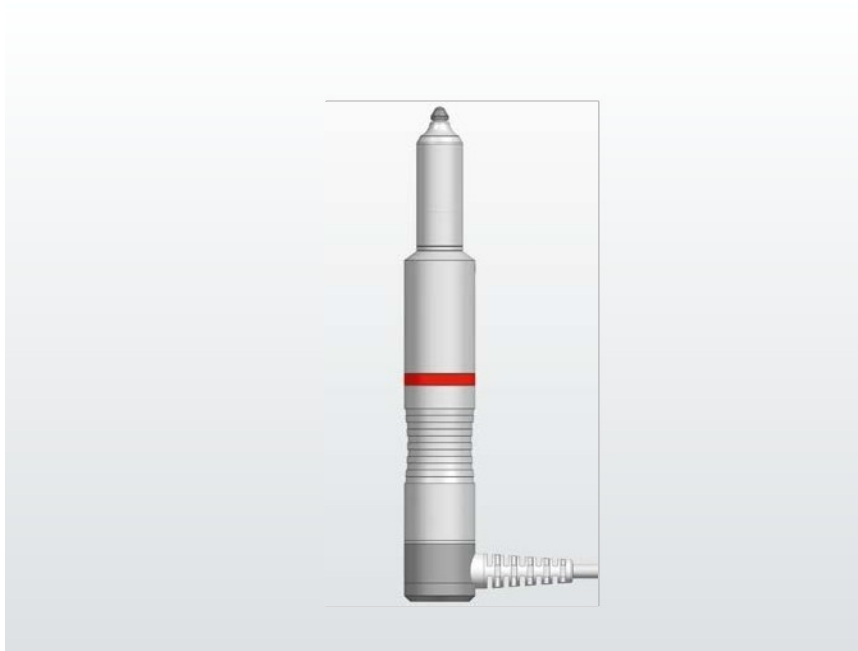
Typ snímače	FH10 a FH10-M				FH10-M navíc	
Číslo dílu.	80-175-0900				80-175-0600	
Referenční kuličky	100 kuliček ø 2,5 mm	50 kuliček ø 4,0 mm	25 kuliček ø 6,0 mm	10 kuliček ø 9,0 mm	20 magnetických kuliček ø 4,0 mm	20 magnetických kuliček ø 6,0 mm
Nulový kalibrační standard pro průměr kuliček	2,5 mm	4,0 mm	6,0 mm	9,0 mm		
Přesný standard s kalibračními hodnotami (přibližně)	1,0 mm	3,0 mm	8,0 mm		18,0 mm	

Viz také podrobné informace o rozsahu dodávky na poslední straně.

MiniTest FH

Sonda FH2 / FH2-M

Sonda typu FH2 je díky své menší konstrukci speciálně navržena pro měření v obtížně přístupných měřicích bodech. Pomocí úzkého a prodlouženého hrotu sondy lze měřit zejména malé součásti nebo složitě tvarované součásti s vybráním, drážkami, hřebeny a profily. Úzký tvar sondy také výrazně zjednodušuje měření tloušťky stěn při výrobě a kontrole kvality kosmetických nádob, které často obsahují dekorativní struktury nebo reliéfy.



Technické údaje

Typ sondy	FH2 a FH2-M			FH2-M navíc	
Průměr referenční kuličky	1,5 mm	2,5 mm	4,0 mm	1,5 mm	3,0 mm
Nejistota měření* v rozsahu	0 ... 0,6 mm	0 ... 1,3 mm	0 ... 2,3 mm	0 ... 2,0 mm	0 ... 4,5 mm
Tovární kalibrace	$\pm (10 \mu\text{m} + 3 \%)^*$	$\pm (15 \mu\text{m} + 3 \%)^*$	$\pm (30 \mu\text{m} + 3 \%)^*$	magnetické kuličky vyžadují alespoň kalibraci nulováním	
Kalibrace nuly	$\pm (5 \mu\text{m} + 1,5 \%)^*$	$\pm (8 \mu\text{m} + 1,5 \%)^*$	$\pm (15 \mu\text{m} + 1,5 \%)^*$	$\pm (30 \mu\text{m} + 3 \%)^*$	$\pm (60 \mu\text{m} + 3 \%)^*$
Vícebodová kalibrace	$\pm (3 \mu\text{m} + 1 \%)^*$	$\pm (5 \mu\text{m} + 1 \%)^*$	$\pm (10 \mu\text{m} + 1 \%)^*$	$\pm (20 \mu\text{m} + 2 \%)^*$	$\pm (40 \mu\text{m} + 2 \%)^*$
Rozměry	Délka snímače 105,9 mm / průměr 15,2 mm na objímce rukojeti; 10 mm v přední části.				

*vztahuje se na kalibraci pomocí přesných etalonů ElektroPhysik

Rozsah dodávky

Typ sondy	FH2 a FH2-M			FH2-M navíc	
Obj. číslo	80-178-0000			80-178-0200	
Referenční kuličky	100 kuliček ø 1,5 mm	100 kuliček ø 2,5 mm	50 kuliček ø 4,0 mm	20 magnetických kuliček ø 1,5 mm	20 magnetických kuliček ø 3,0 mm
Nulový kalibrační standard pro průměr kuličky	1,5 mm	2,5 mm	4,0 mm	1,5 mm magnetické kuličky	3,0 mm magnetické kuličky
Přesný standard s kalibračními hodnotami (přibližně)	0,25 mm	0,5 mm	1,5 mm	3,0 mm	

Viz také podrobné informace o rozsahu dodávky na poslední straně.

MiniTest FH

Různá provedení sond: pravoúhlé sondy a sondy s vyměnitelnými kryty

Široká škála sond pro řešení mnoha aplikací

V závislosti na geometrii měřeného objektu nemusí být konstrukce standardní sondy pro měření vhodná. Zejména při měření bodů v těžko přístupných místech a v blízkosti rohů a hran jsou pro všechny sondy řady FH4 a FH2 k dispozici verze v úhlovém provedení 90°.

Měřicí sondy ElektroPhysik pro jednotku FH jsou vybaveny tvrdým kovovým krytem odolným proti opotřebení jako standard.

Vzhledem k vysoké odolnosti proti opotřebení je však materiál křehký a citlivý na nárazy.

Alternativně je k dispozici verze snímače s vyměnitelným kovovým krytem pro aplikace, které vyžadují přesné ruční polohování.

Ten je méně citlivý na nárazy a v případě opotřebení ho lze odšroubovat a nahradit novým.



MiniTest FH

Obecné informace

Přehled výhod

- Hroty sond z tvrdokovu odolné proti opotřebení, případně vyměnitelné hroty sond.
- Uživatelsky řízené menu. Ukládání dat probíhá v databázové struktuře podobné počítači, ve které je možné až 2 miliony naměřených hodnot uložit do více než 200 složek a sérií měření.
- Přímý import dat do vyhodnocovacího softwaru
- Robustní kryt s pryžovou ochranou a integrovaným stojanem v provedení IP 65
- Funkce rychlé kalibrace (na bázi AI)

Rozsah dodávky

- Základní jednotka MiniTest FH
- Pevné plastové pouzdro pro přepravu a skladování
- Sonda dle výběru včetně kuliček nebo drátků, nulovacích a přesných kalibračních standardů a měřicího stojanu.
- USB datový a nabíjecí kabel



Podrobné informace o rozsahu dodávky

Součástí dodávky všech sond (kromě verze 90°) je pružinový měřicí stojan. Slouží k upevnění sondy ve svislé poloze a umožňuje pohodlné vedení měřeného předmětu přes hrot sondy, aby bylo dosaženo přesných výsledků. Kromě toho lze do prohlubně v základně měřicího stojanu bezpečně uložit referenční kuličky.

Vzhledem k magnetismu, který sonda vyzařuje, je každá sonda dodávána se speciálním ochranným krytem hrotu a stínicí trubicí pro přepravu. Aby nedošlo k poškození snímače nárazem magneticky přitahovaných předmětů, doporučuje se, aby byl hrot vždy, když se nepoužívá, chráněn ochrannou krytkou. Pro jakoukoli přepravu se musí dodatečně použít stínicí trubice.

Technické údaje

Princip měření	Magnetostatický
Opakovatelnost	Lepší než $\pm (1 \mu\text{m} + 0,5 \% \text{ z odečtu})$
Počáteční rozlišení	0,1 μm (FH2)
Režimy kalibrace	Tovární kalibrace / kalibrace nulováním / nulování + 4 kalibrační body
Měřicí jednotky	Metrické (μm , mm), imperiální (mils, inch)
Statistické vyhodnocení	Číselné údaje, trend a histogram
Rychlost záznamu dat	1, 2, 5, 10, 20 odečtů za sekundu (možnost volby)
Datová paměť	2 000 000 odečtů uložitelných ve více než 200 dávkách
Rozhraní	USB, Bluetooth, RS 232 C
Provozní teplota	-10°C ... +60°C (skladovací teplota -20°C ... +80°C)
Napájení	8 x baterie NiMH AA - nabíjení přes USB
Rozměry / hmotnost	19,5 x 12 x 5 cm / 775 g

ElektroPhysik

ElektroPhysik Dr. Steingroever GmbH & Co. KG
Pasteurstr. 15 - 50735 Cologne · Germany
telefon: +49 221 75204-0 - fax: +49 221 75204-67
info@elektrophysik.com - www.elektrophysik.com

UNIMETRA, spol. s r.o.
Těšínská 773/396
716 00 Ostrava-Radvanice
tel.: +420 596 229 011-019
unimetra@unimetra.cz
www.unimetra.cz

spol. s r.o.
UNIMETRA®
výhradní zastoupení
pro ČR a SR

