

MMS[®] Inspection DFT

Schichtdickenmessung auf praktisch allen Metallen

- Zerstörungsfreie Messung
- Universell einsetzbares Schichtdickenmessgerät

- Einfache und komfortable Bedienung
- Kompaktes und robustes Gehäuse



Maßstab 1:1

Beschreibung

Die Gerätemodelle MMS Inspection DFT messen Schichtdicken einfach, schnell, zerstörungsfrei und mit der gewohnten Präzision der Fischer-Messgeräte.

Geräteeigenschaften

- Ideal für den Vor-Ort-Einsatz dank des kompakten Formates, geringen Gewichts und der robusten und langlebigen Geräteausführung
- Sonde im Gerät integriert, für Einhandmessungen
- IP65, staubdicht und strahlwassergeschützt
- Eine 3-Punktauflage gewährleistet sicheres Aufsetzen auf die Oberfläche
- Intuitive Bedienung mit Menüführung und Grafik-Display.
- Die Messwertanzeige dreht sich automatisch und ermöglicht so ein optimales Ablesen in unterschiedlichen Messpositionen
- Verschiedene Sprachen einstellbar
- Automatische Grundwerkstofferkennung (nur bei der Geräteausführung FE+NF)
- Patentierte Leifähigkeitskompensation bei Messungen auf nicht magnetischen Grundwerkstoffen
- Variantenvielfalt; Aus 3 Gerätevarianten mit unterschiedlichen Leistungsmerkmalen können Sie entsprechend ihren Anforderungen das passende Gerät auswählen. Eine Übersicht finden Sie in den Abschnitten "Varianten" und "Bestelldaten".

Anwendungen

Beispiele

Grundwerkstoff Stahl, Eisen, Guss (FE)

- Schichten aus Zink, Chrom, Kupfer, Farbe, Lack oder Kunststoff auf Stahl, Eisen oder Guss (NF, ISO/FE)

Grundwerkstoff Nichteisenmetalle (NF)*

- Schichten aus Farbe, Lack oder Kunststoff auf Aluminium, Kupfer oder Messing (ISO/NF)
- Anodisierte Schichten auf Aluminium

*Nur mit Variantenausführung FE+NF messbar

Geeignet für Messungen sowohl auf glatten als auch auf rauen Oberflächen

Varianten

Alle Gerätevarianten gibt es in 2 Ausführungen:

- **FE:** Messungen auf eisenhaltigen Grundwerkstoffen (FE)
- **FE+NF:** Messungen sowohl auf eisenhaltigen Grundwerkstoffen (FE) als auch auf Nichteisenmetallen (NF)

Start

Einsteigergerät mit kleinem Datenspeicher für max. 10 000 Messwerte in einem Batch und USB-Schnittstelle für den Datentransfer.

Enhanced-USB

Geräte mit großem Datenspeicher für 250 000 Messwerte in 2500 Batches, USB-Schnittstelle für den Datentransfer und Batch-Vorlagen-Paket Industriell mit 4 Batch-Typen zum einfachen und schnellen anlegen von Messaufgabendateien (Batches).

Bei diesem Gerätemodell sind einzelne Upgrades möglich, siehe nachfolgenden Abschnitt

High-USB

High-End-Gerät mit großem Datenspeicher für 250 000 Messwerte in 2500 Batches, USB-Schnittstelle für den Datentransfer sowie die beiden Batch-Vorlagen-Pakete Industriell und Korrosion zum einfachen und schnellen anlegen von Messaufgabendateien (Batches). Das Paket Korrosion enthält 5 Batch-Typen mit Vorkonfigurationen speziell für die Schichtdickenmessung im Korrosionsschutzbereich, z. B. gemäß der Messvorschrift SSPC PA2.

Upgrade-Pakete für Varianten

Upgrade-Pakete

Geräteausführung

Enhanced-USB

FE

FE+NF

High-USB

FE

FE+NF

Geräteausführung FE+NF

●

●

Batch-Vorlagen-Paket Korrosion

●

●

Batch-Vorlagen-Pakete

Verfügbar nur in den Gerätevarianten Enhanced-USB und High-USB

Industriell

Korrosion

Verfügbar nur in den Gerätevarianten High-USB und Enhanced-USB mit Upgrade Batch-Vorlagen-Paket Korrosion

Vorlagen zum Anlegen von Messaufgabendateien

In den Paketen befinden sich verschiedene Batch-Typen. Das sind Batch-Vorlagen mit vor-konfigurierten Einstellungen für bestimmte Messaufgaben.

Vorlagen-Paket mit folgenden Batch-Typen:

- *Individuell*
Batch-Vorlage zur freien Konfiguration: Kalibrierungsmethode Flexibel, alle messtechnischen Standardfunktionen stehen zur Verfügung
- *Einfach*
Batch-Vorlage mit minimal möglicher Konfiguration: mit Kalibrierungsmethode Nullpunkt und keinen weiteren messtechnischen Funktionseinstellungen (anpassbar)
- *Glatte Oberfläche*
Vorkonfigurierte Batch-Vorlage zur Messung auf glatten Oberflächen: Kalibrierungsmethode Nullpunkt + 1 Folie und Einstellung von Toleranzgrenzwerten (anpassbar)
- *Raue Oberfläche*
Vorkonfigurierte Batch-Vorlage zur Messung auf rauen Oberflächen: Kalibrierungsmethode Nullpunkt + 2 Folien sowie Anzeige und Speicherung des Mittelwerts einer vorgegebenen Anzahl (n) von Messungen (anpassbar, Einzelwerte werden ebenfalls gespeichert)

Vorlagen-Paket mit Batch-Typen, ausgestattet mit Funktionen speziell für die Messung von Korrosionsschutzschichten. Folgende Batch-Typen stehen im Paket zur Verfügung:

- *Individuell*
Batch-Vorlage zur freien Konfiguration, Kalibrierungsmethode Flexibel, alle messtechnischen Standardfunktionen stehen zur Verfügung
- *IMO PSPC*
Vorkonfigurierte Batch-Vorlage mit hinterlegter 90/10-Regel, Kalibrierungsmethode und Auswertung zur Schichtdickenmessung gemäß den Anforderungen des "Performance Standard for Protective Coatings" der International Maritime Organization (IMO PSPC), Kalibrierungsmethode 2 Folien
- *SSPC PA2*
Vorkonfigurierte Batch-Vorlage mit Einstellungen (teilweise anpassbar), Kalibrierungsmethode und Auswertungsregeln zur Schichtdickenmessung gemäß der Messvorschrift SSPC-PA2 der Society for Protective Coatings (SSPC), Kalibrierungsmethode 2 Folien
- *ISO 19840*
Vorkonfigurierte Batch-Vorlage mit Einstellungen (teilweise anpassbar), Kalibrierungsmethode und Auswertungsregeln zur Schichtdickenmessung gemäß der Norm ISO 19840, Kalibrierungsmethode 2 Folien
- *AS 3894.3*
Vorkonfigurierte Batch-Vorlage mit Einstellungen (teilweise anpassbar), Kalibrierungsmethode und Auswertungsregeln zur Schichtdickenmessung gemäß den australischen Normen AS 2331.1.4 und AS 3894.3-B, Kalibrierungsmethode 1 Folie
- *SIS 184160*
Vorkonfigurierte Batch-Vorlage mit Einstellungen (teilweise anpassbar), Kalibrierungsmethode und Auswertungsregeln zur Schichtdickenmessung gemäß der schwedischen Norm SIS 184160, Kalibrierungsmethode 2 Folien

Messtechnische Standardfunktionen Messtechnische Abläufe

Batch	Datei, in der alle zur Messaufgabe notwendigen messtechnischen Funktionseinstellungen und die Verknüpfung zur Kalibrierung gespeichert sind, sowie die Messwerte und Auswertungen
Messwertspeicherung	Ein-/ausschaltbar
Blockbildung	Gruppierung der Messwerte in Messwertblöcke

Messtechnische Standardfunktionen Messtechnische Abläufe

Toleranzgrenzen/Nennwert	Einstellbar, für die Gerätevarianten Enhanced-USB und High-USB abhängig von dem ausgewählten Batch-Typ
Offsetwert/Korrekturwert	Einstellbar, wird automatisch vom gemessenen Wert abgezogen. So erhält man z. B. bei bekannter Dicke einer Zwischenschicht gleich die interessierende Dicke der Deckschicht.
Messwertübernahme	Automatisch beim Aufsetzen der Messgerätesonde
Maßeinheiten	µm/mm oder mils/inches
Messmodi	<i>Einzelwert-Modus</i> Bei jedem Aufsetzen der Messgerätesonde wird der Messwert angezeigt und gespeichert. <i>Freilauf-Modus</i> Nach dem Aufsetzen der Messgerätesonde erscheint die kontinuierliche Anzeige des Messwertes ohne automatische Messwertspeicherung. Sinnvoll zur schnellen Überprüfung von Schichtdicken über einer Fläche, z. B. im Behälterbau. <i>Scan-Modus</i> Während die Messgerätesonde über die Oberfläche fährt, nimmt das Messgerät bis zum Abheben automatisch Einzelwerte auf und bildet aus diesen den Mittelwert und die Standardabweichung. Nur der Mittelwert und die Standardabweichung werden gespeichert. Sinnvoll zur Schichtdickenermittlung über bestimmte Flächenbereiche.
Auflösung der Messwertanzeige	Niedrig (bis zu 1 Nachkommastelle), Mittel (bis zu 2 Nachkommastellen) und Hoch (bis zu 3 Nachkommastellen)
Übernahme des Luft-Referenzwertes	Der Luft-Referenzwert dient bei der Messung zur Referenzierung der Nullpunktbestimmung. Die regelmäßige Messung des Luft-Referenzwertes ist zur Erreichung einer hohen Messgenauigkeit notwendig. Automatische Übernahme des Luftwertes bei jedem Abheben der Messgerätesonde von der Oberfläche.
Kalibrierung	Für eine richtige Messung der Schichtdicke muss das Messgerät die Eigenschaften (Permeabilität, elektrische Leitfähigkeit, Geometrie) des Prüfteils erfassen. Dieser Abgleich geschieht durch eine Kalibrierung. Eine Kalibrierung ist durch das verwendete Referenzteil (vergleichbar in Form, Material, Permeabilität/elektrische Leitfähigkeit zum Messobjekt/Prüfteil) und durch die verwendeten Kalibrierfolien spezifiziert (Kalibrierungsmethode).

Kalibrierungsmethoden

Verfügbar nur in den Gerätevarianten High-USB und Enhanced-USB

- *Flexibel*
Abgleich des Messgeräts auf die geometrische Form und Grundwerkstoff des Prüfteils: Nullpunktbestimmung und Abgleich auf bis zu zwei Schichtdickenwerte mittels Kalibrierfolien. Bei der Rekalibrierung können die einzelnen Kalibrierungsschritte übersprungen werden.
- *Nullpunkt*
Abgleich des Messgeräts auf den Grundwerkstoff und die Geometrie des Prüfteils
- *1 Folie*
Abgleich des Messgeräts auf das Prüfteil: Abgleich auf einen Schichtdickenwert mittels 1 Kalibrierfolie (speziell für Messabläufe im Korrosionsbereich)
- *2 Folien*
Abgleich des Messgeräts auf das Prüfteil: Abgleich auf zwei Schichtdickenwerte mittels 2 Kalibrierfolien (speziell für Messabläufe im Korrosionsbereich)
- *Nullpunkt + 1 Folie*
Abgleich des Messgeräts auf die geometrische Form und Grundwerkstoff des Prüfteils: Nullpunktbestimmung und Abgleich auf einen Schichtdickenwert mittels 1 Kalibrierfolie
- *Nullpunkt + 2 Folien*
Abgleich des Messgeräts auf die geometrische Form und Grundwerkstoff des Prüfteils: Nullpunktbestimmung und Abgleich auf zwei Schichtdickenwerte mittels 2 Kalibrierfolien

Allgemeine Merkmale

Messmethoden

Geräteausführung FE und FE+NF

- Magnetinduktive Messmethode (DIN EN ISO 2178, ASTM D7091, Messung von nicht magnetischen Schichten auf magnetischen Grundwerkstoffen)

Geräteausführung FE+NF

Automatische Wahl der Messmethode passend zum vorliegenden Grundwerkstoff

- Amplitudensensitive Wirbelstrom-Messmethode (DIN EN ISO 2360, ASTM D7091, Messung von elektrisch nicht leitenden Schichten auf nicht magnetischen Grundmetallen)

Werkskalibrierung

Jedes einzelne Messgerät wird im Werk mit größter Sorgfalt an vielen Referenzpunkten kalibriert, um ein Höchstmaß an Richtigkeit zu gewährleisten.

Datenspeicher

Der Speicherinhalt bleibt auch ohne Spannungsversorgung erhalten; nachträgliches Ansehen der gemessenen Einzelwerte und Auswertungen

- Variante Start mit einer Speicherkapazität für max. 10 000 Messwerte in 1 Batch
- Varianten Enhanced-USB und High-USB mit Speicherkapazitäten für 250 000 Messwerte in 2500 Batches
- Speicherkapazität für bis zu 100 Kalibrierungen

Auswertung

Statistik

- Batch-Vorlagen-Paket Industriell und Gerätevariante Start: Anzeige von Mittelwert, Standardabweichung, min./max. Werte und Anzahl der Messungen pro Block/Location, pro Batch, Variationskoeffizient, Anzahl der Messwerte kleiner/größer der eingestellten Grenzwerte, Datum und Uhrzeit
- Batch-Vorlagen-Paket Korrosion: Abhängig von der gewählten Messvorschrift; Z. B. für SSPC-PA2, Anzeige pro Messstelle (Spot)/Flächenabschnitt (Area): Anzahl der Messstellen (Spots), Mittelwert, Variationskoeffizient, min./max. Werte, Range, Messwerte < 80 %/> 120 % der Grenzwerte (coating thickness restriction level 3), Datum und Uhrzeit

grafische Darstellungen

- Histogramm
- Liniendiagramm mit Verlauf der gemessenen Schichtdicken

Sonde

Axiale einpolige Messsonden mit federbelastetem Messelement und verschleißbarem Sondenpol, integriert im Messgerät
Krümmungsradius des Sondenpols: 2 mm; Sondenpolmaterial: Hartmetall

Messzeitabstand

Mehr als 140 Messungen pro Minute

Anzeige der Messwertübernahme

Akustisch durch einen kurzen Signalton und optisch durch eine farbig leuchtende LED; Gerätevarianten Enhanced-USB und High-USB: Zusätzlich auch durch Vibration des Geräts

Anzeige bei Grenzwertüberwachung

- Grenzwertverletzung: Akustisch durch 2 kurze Signaltöne und optisch durch eine rot leuchtende LED; Gerätevarianten Enhanced-USB und High-USB: Zusätzlich auch durch Vibration des Geräts
- Messwert innerhalb der Grenzen: Akustisch durch einen kurzen Signalton und optisch durch eine grün leuchtende LED; Gerätevarianten Enhanced-USB und High-USB: Zusätzlich auch durch Vibration des Geräts

Sprachen

Deutsch und Englisch

Voreinstellungen für Batches

Verfügbar nur in den Gerätevarianten High-USB und Enhanced-USB

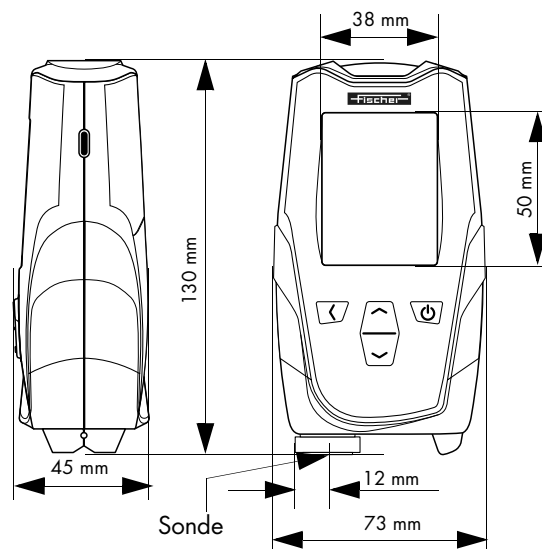
Jedes neue Batch wird mit einer voreingestellten Maßeinheit und Auflösung für die Messwertanzeige angelegt. Bei den Gerätevarianten High-USB und Enhanced-USB mit Upgrade Batch-Vorlagen-Paket Korrosion wird hier auch das Batch-Vorlagen-Paket vorausgewählt. Diese Voreinstellungen können Sie auf Ihre Wünsche anpassen. Sie können aber auch in dem bereits angelegten Batch jederzeit die Maßeinheit und die Auflösung für die Messwertanzeige nachträglich ändern.

Allgemeine Merkmale

Display	<ul style="list-style-type: none">• Grafikdisplay mit automatisch drehender Anzeige (abschaltbar) zum Ablesen des Messwertes in vielen Gerätepositionen• Einstellung von Helligkeit und Kontrast (definierbar für Innenräume, Sonnenschein und Nacht)
Datenübertragung	<ul style="list-style-type: none">• USB: Datenübertragung der Einzelwerte an PC, Datenimport in MSExcel via Software PC-Datex; Das Programm PC-Datex können Sie kostenlos von der Fischer-Homepage herunterladen
USB-Anschluss	2.0 Typ C <ul style="list-style-type: none">• Für Servicezwecke• Zum Anschluss an einen PC zur Datenübertragung, max. Kabellänge: 3 m
Zul. Umgebungstemperaturbereich bei Betrieb	0 ... +60 °C
Oberflächentemperatur	max. + 60 °C
Schutzart	IP65
Gewicht (inkl. Batterien)	ca. 251 g
Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none">• 2 Batterien: Mignon, Alkaline oder Lithium, LR6 - AA, 1,5 V• 2 Akkus: Mignon, NiMH, HR6 - AA
Batteriebetriebsdauer	> 8 h bei kontinuierlicher Messung, Displayeinstellung für Sonnenschein
<small>Angaben gelten für 20 °C Umgebungstemperatur und eingelegten Alkaline-Batterien</small>	

Abmessungen

Messgerät



* Die folgenden Angaben gelten für Messungen im Einzelwert-Messmodus

Die folgenden Angaben für Messbereich, Richtigkeit, Wiederholpräzision und Messabweichungen gelten für elektrisch nicht leitende Schichtwerkstoffe auf Stahl oder Eisen (Iso/Fe). Für nicht magnetisierbare Metallschichten (NF) können diese Werte abweichen.

Messbereiche*

Grundwerkstoff Stahl, Eisen, Guss (FE)

Grundwerkstoff Nichteisenmetalle (NF)

0 ... 2500 µm

0 ... 2000 µm

Richtigkeit*

Grundwerkstoff Stahl, Eisen, Guss (FE)

Grundwerkstoff Nichteisenmetalle (NF)

Bezogen auf Fischer-Werkskalibrierstandards und 20 °C Material und Umgebungstemperatur

0 ... 75 µm: ≤ 1,5 µm
 75 ... 1000 µm: ≤ 2 % vom Sollwert
 1000 ... 2500 µm: ≤ 3 % vom Sollwert

0 ... 50 µm: ≤ 1 µm
 50 ... 1000 µm: ≤ 2 % vom Sollwert
 1000 ... 2000 µm: ≤ 3 % vom Sollwert

Wiederholpräzision*

Grundwerkstoff Stahl, Eisen, Guss (FE)

Grundwerkstoff Nichteisenmetalle (NF)

Bezogen auf Fischer-Werkskalibrierstandards, 5 Einzelmesswerte pro Standard und 20 °C Material und Umgebungstemperatur

0 ... 50 µm: ≤ 0,25 µm
 50 ... 2500 µm: ≤ 0,5 % vom Messwert

0 ... 100 µm: ≤ 0,5 µm
 100 ... 2000 µm: ≤ 0,5 % vom Messwert

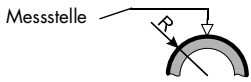
Einflussfaktoren*

Grundwerkstoff Stahl, Eisen, Guss (FE)

Grundwerkstoff Nichteisenmetalle (NF)

Die nachfolgenden Angaben gelten für einen Sollwert von 75 µm Schichtdicke. Die Größe der Einflussfaktoren sind mit der erweiterten Unsicherheit U für einen Erweiterungsfaktor von k = 2 angegeben (definiert ein Intervall mit dem Vertrauensniveau von 95,45 %) - gemäß ISO/IEC Guide 98-3:2008-09 (Guide to the expression of uncertainty in measurement) "Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen".

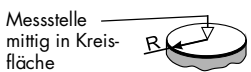
Krümmung (R), Messabweichung vom Sollwert bei Kalibrierung auf ebener Fläche



Einflussfrei im Rahmen der Richtigkeit ab
 R = 75 mm ± 5 mm
 Messabweichung 10 % für
 R = 15 mm ± 1 mm
 Sonde benötigt min. R = 2 mm

Einflussfrei im Rahmen der Richtigkeit ab
 R = 550 mm ± 60 mm
 Messabweichung 10 % für
 R = 109 mm ± 8 mm
 Sonde benötigt min. R = 2 mm

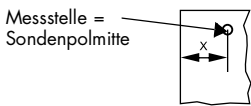
Randabstand (R), Angabe ab Sondenpolmitte, Messabweichung vom Sollwert



Sonde benötigt min. R = 12 mm
 Einflussfrei im Rahmen der Richtigkeit

Sonde benötigt min. R = 12 mm
 Einflussfrei im Rahmen der Richtigkeit

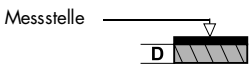
Randabstand (X), Angabe ab Sondenpolmitte, Messabweichung vom Sollwert



Mindestabstand: X = 12 mm
 Einflussfrei im Rahmen der Richtigkeit

Mindestabstand: X = 12 mm
 Einflussfrei im Rahmen der Richtigkeit

Grundwerkstoffdicke (D), Messabweichung vom Sollwert



Grundwerkstoff Stahl, Eisen, Guss (FE)
 Einflussfrei im Rahmen der Richtigkeit ab
 D = 0,86 mm ± 0,09 mm
 Messabweichung 10 % für
 D = 0,44 mm ± 0,02 mm

Grundwerkstoff Kupfer (Cu)
 Einflussfrei im Rahmen der Richtigkeit ab
 D = 0,09 mm ± 0,009 mm
 Messabweichung 10 % für
 D = 0,035 mm ± 0,002 mm

Einflussfaktoren*

	Grundwerkstoff Stahl, Eisen, Guss (FE)	Grundwerkstoff Nichteisenmetalle (NF)
<p>Die nachfolgenden Angaben gelten für einen Sollwert von 75 µm Schichtdicke. Die Größe der Einflussfaktoren sind mit der erweiterten Unsicherheit U für einen Erweiterungsfaktor von $k = 2$ angegeben (definiert ein Intervall mit dem Vertrauensniveau von 95,45 %) - gemäß ISO/IEC Guide 98-3:2008-09 (Guide to the expression of uncertainty in measurement) "Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen".</p>		
Grundwerkstoff	Grundwerkstoff Stahl, Eisen, Guss (FE) Permeabilitätseinfluss des Grundwerkstoffs (Fe) gegenüber Fischer-Standards (Masterkalibrierung): Einflussfrei im Rahmen der Richtigkeit ab einem Ferritgehalt von 137 FN ± 0,2 FN Messabweichung von 10 % für einen Ferritgehalt von 122 FN ± 1,1 FN	Grundwerkstoff Nichteisenmetalle (NF) Leitfähigkeitseinfluss des Grundwerkstoffs (NF) im Bereich von 17,4 bis 58 MS/m (30 bis 100 %IACS): Messabweichung ≤ 2 %, gültig für den gesamten Messbereich
Temperatur	Keinen Einfluss	In einem Bereich von ± 20 °C: ± 3 µm

Lieferumfang

Gerät; 2 Batterien; USB-Kabel Typ C auf Typ A (1 m); Anleitung Erste Schritte; Kalibrierset passend zur Geräteausführung

- Kalibrierset für Geräteausführung FE (Testplatte NF/FE (603-477) und 3 Kalibrierfolien (ca. 25 µm (505-953), 75 µm (505-955) und 540 µm (505-965))
- Kalibrierset für Geräteausführung FE-NF (Testplatten NF/FE (603-477) und ISO/NF (603-478) sowie 3 Kalibrierfolien (ca. 25 µm (505-953), 75 µm (505-955) und 540 µm (505-965))

Bestelldaten

Messgerät	MMS Inspection DFT					
Variante	Bestell-Nr.	Ausführung	Batch-Vorlagen-Paket	Schnittstelle	Speicherkapazität	Upgrade
Start	606-026	FE	Industriell	USB	max. 10 000 Messwerte in 1 Batch	
	606-029	FE+NF				
Enhanced-USB	606-027	FE	Industriell	USB	250 000 Messwerte in 2500 Batches	●
	606-030	FE+NF				
High-USB	606-028	FE	Industriell + Korrosion	USB	250 000 Messwerte in 2500 Batches	●
	606-031	FE+NF				

Upgrade-Pakete für die Varianten Enhanced-USB und High-USB	Upgrade-Pakete	Bestell-Nr.	Geeignet für Geräteausführung (Varianten)
	Geräteausführung FE+NF	606-037	FE (Enhanced-USB und High-USB)
	Batch-Vorlagen-Paket Korrosion	606-039	FE und FE+NF (Enhanced-USB)

MMS[®] ist eine eingetragene Marke der Helmut Fischer GmbH Institut für Elektronik und Messtechnik in Deutschland und weiteren Ländern.
 MSExcel[™] ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation, USA.