

FERITSCOPE® FMP30. Ferritgehaltmessung in austenitischen und Duplex-Stählen



Bluetooth®

fischer®

Ferritgehaltmessung

Chemie-, Energie- und verfahrenstechnische Anlagen sind oft Hitze, aggressiven Medien und hohem Druck ausgesetzt. Diese Umstände erfordern besonders korrosions- und säurebeständige Stähle, die mechanisch auch noch bei hohen Temperaturen beanspruchbar sind. Liegt zu wenig Ferrit vor, wird das Schweißgut heißbrisanfällig, bei zu hohem Ferritgehalt verringert sich die Zähigkeit und Duktilität sowie die Korrosionsbeständigkeit des Stahls. Bei Duplex-Stählen bewirkt ein Mangel an Ferrit im Schweißnahtbereich eine Verringerung der Spannungsrisskorrosion und der Festigkeit.

Das FERITSCOPE FMP30 misst den Ferritgehalt in austenitischen und Duplex-Stählen nach dem magnetinduktiven Verfahren. Erfasst werden dabei alle magnetisierbaren Gefügeanteile, d.h. neben Delta-Ferrit auch z.B. Verformungsmartensit oder andere ferritische Phasen.

Es ist geeignet für Messungen nach der Basler-Norm und nach DIN EN ISO 17655. Einsatzbereiche liegen bei Vorort-Messungen z.B. von austenitischen Plattierungen sowie Schweißnähten in Edelstahlrohren, Behältern, Kesseln oder sonstigen Erzeugnissen aus austenitischem oder Duplex-Stahl.

In der chemischen und petrochemischen Industrie werden zunehmend Duplex-Stähle eingesetzt, z.B. für Kessel und Rohrleitungen. Ein Mangel an Ferrit im Schweißnahtbereich führt zu einer Verringerung der Festigkeit; ein zu hoher Ferritgehalt reduziert die Zähigkeit und Duktilität.

Besonders bei Schweißvorgängen an Duplex-Stählen kann es leicht passieren, dass – entweder durch ungeeignete Schweißzusatzstoffe oder durch falsche Wärmezu- bzw. abfuhr – der Ferritgehalt im Schweißbereich ungünstige Werte annimmt. Hier ermöglicht nur eine Messung vor Ort die Sicherheit, ob die Bearbeitung den optimalen Ferritgehalt nicht ungünstig zu Lasten der mechanischen oder korrosionsbeständigen Eigenschaften verändert hat.



Messung des Ferritgehaltes einer Schweißnaht

Einfach und schnell messen

Mit dem FERITSCOPE FMP30 kann der Ferritgehalt einfach und genau gemessen werden. Mit Aufsetzen der Sonde auf das Prüfteil wird der Messwert automatisch angezeigt und im Messgerät gespeichert. Ist die Sonde an einer schwer zugänglichen Stelle zu platzieren, kann dies in aller Ruhe geschehen. Denn die Messwerterfassung kann auch manuell mit der Funktion „Externstart“ auf Tastendruck erfolgen. Ideal für Messungen in Rohren, Bohrungen oder Nuten.

Das Auffinden von Schweißnähten in polierten Oberflächen wird durch die Messgerätfunktion „Freilaufende Anzeige“ erleichtert. Beim Abfahren der Oberfläche mit der Sonde werden bei eingeschalteter Funktion kontinuierlich die Messwerte nur angezeigt. Die Änderung der Ferritgehaltswerte zeigt an, dass die Schweißnaht gefunden wurde.

Für die einfache Erfassung des Ferritgehaltes entlang einer Schweißnaht bietet das Messgerät die Funktion „kontinuierliche Messwertaufnahme“ an. Beim Abfahren der Schweißnaht mit der aufgesetzten Sonde werden kontinuierlich die Messwerte erfasst und gespeichert. So erhält man einen Verlauf über den Ferritgehalt entlang der Schweißnaht.

Für Messungen mit dem FERITSCOPE FMP30 sind Größen, die die Messung beeinflussen, kein großes Thema. Bereits ab einer Plattierungsdicke von 3 mm kann die Ferritgehaltsbestimmung unabhängig von den Eigenschaften des Grundwerkstoffes durchgeführt werden.

Einflüsse der Teilegeometrie (starke Krümmung), Plattierungs- und Substratdicken können entweder durch Korrekturkalibrierungen mit kundenspezifischen Kalibrierstandards oder durch Korrekturfaktoren (im Lieferumfang) berücksichtigt werden. Die Kalibrierung wird immer messaufgabenspezifisch in der jeweiligen Applikation gespeichert.



Ermittlung des Ferritgehaltes im Schweißnahtbereich mit dem FERITSCOPE FMP30



Bluetooth

Geräteigenschaften

- Einfachste Bedienung durch intuitives Menü
- Menüsprache wählbar
- Großes, gut lesbares Farbdisplay
- Robustes Gehäuse
- Zerstörungsfreie Messung des Ferritgehaltes im Bereich von 0,1 bis 80 %Fe bzw. 0,1 bis 110 FN
- Maßeinheiten umschaltbar zwischen WRC-FN und %Fe
- Automatische Sondenerkennung
- Verschiebbare Abdeckung für das Tastenfeld, Ein/Aus- und Auswertungstasten sind trotzdem immer zugänglich
- Schutz der Einstellungen durch Tastaturverriegelung
- Batteriebetrieb oder Netzanschluss
- Automatische Geräteabschaltung oder Dauerbetrieb

Messwertaufassung

- Schnelle Messung und Speicherung
- Messwertübernahme automatisch beim Aufsetzen der Sonde oder durch „Externstart“
- Akustische Signalisation ein-/ausschaltbar
- Überschreiben fehlerhaft ermittelter und bereits gespeicherter Messwerte
- Einstellbare Toleranzgrenzen
- Darstellung des Messwertes als Analogbalken mit Anzeige der Toleranzgrenzen
- Freilaufende Anzeige: Kontinuierliche Messwertanzeige bei aufgesetzter Sonde, Speicherung bei Messwertübernahme durch „Externstart“
- Ausreißerkontrolle zur automatischen Eliminierung von Fehlmessungen
- Matrix-Messmodus: Messwertspeicherung in Blöcken, die matrixförmig in der Applikation angelegt sind. Blockwechsel manuell oder automatisch in vorgegebener Reihenfolge
- Mittelung von Messwerten: Nur der Mittelwert einer vorgegebenen Anzahl von Einzelwerten wird gespeichert
- Automatische Blockbildung: Anzahl der Einzelmesswerte pro Block
- Flächenmessung: Kontinuierliche Messwertaufnahme bis zum Abheben der Sonde, nur der daraus resultierende Mittelwert wird gespeichert
- Kontinuierliche Messwertübernahme und -speicherung bei aufgesetzter Sonde



Einfache und bequeme Auswertung der Messwerte durch Datenübertragung per Bluetooth® oder Kabel

Datenspeicher

- Bis zu 20.000 Messwerte und 100 Applikationen für Messwerte und messaufgabenspezifische Kalibrierungen
- Aufteilung der Messwerte in bis zu 4.000 Blöck Zuordnung von Datum und Uhrzeit zu den Blöcken

Auswertung

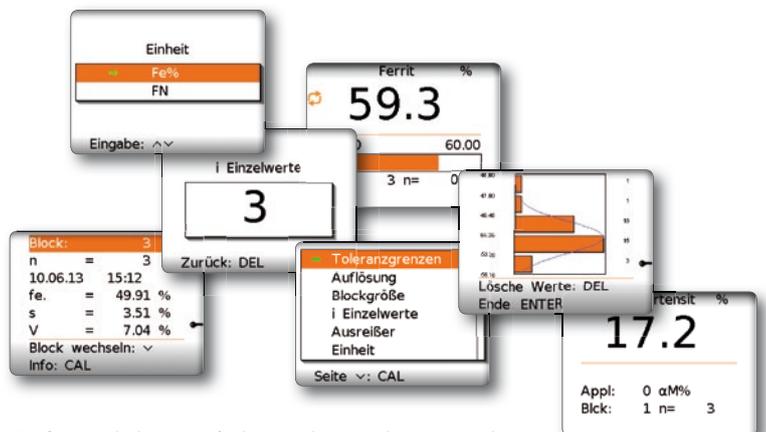
- Statistische Auswertung von Messreihen mit Mittelwert, Standardabweichung, Größt- und Kleinstwert, Spannweite
- Berechnung der Prozessfähigkeitsfaktoren c_p und c_{pk}
- Ausgabe varianzanalytischer Kennwerte
- Grafische Messwertdarstellung als Histogramm mit Gaußkurve

Schnittstellen

- USB-Schnittstelle für die Datenübertragung zu PC oder Drucker
- Option Bluetooth® Modul, Interface für die drahtlose Datenübertragung zu einem PC (bis 10 m)
- Option COM-Modul, serielle Schnittstelle für die Datenübertragung zu einem PC oder Drucker (Leitungslänge bis 12 m)

Kalibrierung

- Nur eine Kalibrierung für den gesamten, praktisch relevanten, Messbereich von 0,1 bis ca. 90 FN notwendig. Einhaltung der in der Norm ANSI/AWS A4.2M/A4.2:1997 vorgeschriebenen Messgenauigkeit
- Kalibrierung mittels Kalibrierstandards, die auf TWI-Sekundärstandards rückführbar sind, oder mittels kundenspezifischen Standards
- Verkettung von Applikationen: gemeinsame Normierung/Kalibrierung von Applikationen



Großes, gut lesbares grafisches Display in mehreren Sprachen

Kalibrierung und Messverfahren

Kalibrierung / Standards

Um vergleichbare Messergebnisse zu erreichen, müssen die Messgeräte mit Standards justiert bzw. kalibriert werden, die auf international anerkannte Sekundärstandards rückführbar sind. Zu diesem Zweck wurden vom IIW (International Institute of Welding, UK) Sekundärstandards entwickelt, die vom TWI (The Welding Institute, UK) nach der in DIN EN ISO 8249 und ANSI/AWS A4.2 beschriebenen Methode bestimmt wurden.

Helmut Fischer bietet zertifizierte Kalibriersätze für die Korrektur- und Masterkalibrierung an, die auf die TWI-Sekundärstandards rückführbar sind. Auf den Standards der FISCHER-Kalibriersätze sind neben den Ferritnummern FN zusätzlich die % Fe-Werte angegeben.

Einflüsse der Teilegeometrie (starke Krümmung, Dicke der ferrithaltigen Schicht usw.) können durch Korrekturkalibrierungen mit kundenspezifischen Kalibrierstandards oder durch Korrekturfaktoren (im Lieferumfang) berücksichtigt werden. Die Normierung und Korrekturkalibrierung werden aufgabenspezifisch im jeweiligen Applikationsspeicher des Messgerätes gespeichert.

Magnetinduktives Verfahren

Das FERITSCOPE FMP30 misst nach dem magnetinduktiven Verfahren. Ein von einer Spule erzeugtes Magnetfeld tritt in Wechselwirkung mit den magnetischen Anteilen des Prüfteils. Dieses Magnetfeld induziert in einer zweiten Spule eine dem Ferritgehalt proportionale Spannung, die ausgewertet wird. Erfasst werden dabei alle magnetischen Anteile im sonst unmagnetischen Gefüge, d.h. neben Delta-Ferrit und anderen ferritischen Anteilen auch z.B. Verformungsmartensit.

Ein besonderer Vorteil des magnetinduktiven Verfahrens zur Ferritgehaltmessung ist, dass eine Sigma-Phase – d.h. eine Fe-Cr-Ausscheidung, die sich z.B. infolge zu hohen Ferritgehaltes und ungünstiger Abkühlbedingungen gebildet hat, korrekt als nicht ferritischer Gefügebestandteil erkannt wird. Im metallographischen Schliff dagegen ist eine Sigma-Phase nicht ohne weiteres vom ferritischen Gefüge zu unterscheiden, was dann zu einer Fehlbeurteilung des Ferritgehaltes führt.



FISCHER-Kalibriersatz mit Zertifikat

Standardlieferungumfang

	Bestell-Nummer
FERITSCOPE FMP30 Messgerät, Trageschleufe, Koffer, Batterieset, Kurzbedienungsanleitung gedruckt, Bedienungsanleitungen und USB-Treiber auf CD, Interfacekabel FMP/PC	605-026

Sonden mit Messbereich 0,1 – 80 %Fe bzw. 0,1 – 110 WRC-FN

	FGAB1.3-Fe	Für Messungen auf ebenen und gewölbten Flächen	604-264
	FGABI1.3-150-Fe FGABI1.3-260-Fe	Ideal für Messungen in Bohrungen, Rohren oder Nuten Einsatzdurchmesser > 9 mm Schafllänge = 150 mm bzw. 260 mm	604-254 604-341
	FGABW1.3-Fe	Winkelsonde für Messungen auf ebenen Prüfteilen oder in Rohren, Bohrungen und Zwischenräumen	604-337

Kalibriersatz

Korrekturkalibriersatz KAL-NS 0.3-110 FN beinhaltet Standards wie etwa: 0,3, 1,5, 10, 40, 80 FN (0,3, 1,5, 10, 40, 80 % Fe) plus Sättigungsstandard 140 FN (105 Fe %)	605-564
---	---------

Optionales Zubehör

Adapter E-Sonde/F-Buchse	604-214
Steckernetzgerät FMP30-40	604-290
Akku Set FMP (NiMH)	604-295
Ladegerät AA / Mignon	604-335
Bluetooth® USB-Stick, zum Nachrüsten des PCs mit Bluetooth-Interface	604-481
Drucker Handgeräte FPT100	604-412

Geräteaufrüstung

Modul Bluetooth® FMP30/40, Interface für die drahtlose Datenübertragung vom Messgerät zum PC (max. 10 m)	604-480
Modul COM FMP30/40, serielle Schnittstelle (RS232) für die Datenübertragung zum PC oder Drucker (max. Leitungslänge 12 m)	604-500

Ersatzteile

Trageschleufe FMP	604-150
Interfacekabel FMP/PC	604-146
Batterie Set FMP (Alkaline)	604-296
Gerätekoffer FMP	604-148

Helmut Fischer GmbH
Institut für Elektronik und Messtechnik
71069 Sindelfingen, **Germany**



IfG-Institute for Scientific Instruments GmbH
12489 Berlin, **Germany**

Fischer Instrumentation (GB) Ltd
Lymington, Hampshire SO41 8JD, **England**



Fischer Technology, Inc.
Windsor, CT 06095, **USA**



Helmut Fischer S. de R.L. de C.V.
76230 Querétaro, QRO, **Mexico**

Helmut Fischer AG und
Helmut Fischer Technologie AG
CH-6331 Hünenberg, **Switzerland**



Fischer Instrumentation Electronique
78180 Montigny le Bretonneux, **France**

Helmut Fischer S.R.L.
20099 Sesto San Giovanni (Milano), **Italy**

Fischer Instruments, S.A.
08018 Barcelona, **Spain**

Helmut Fischer Meettechniek B.V.
5627 GB Eindhoven, **The Netherlands**

Fischer do Brasil
04711-030 São Paulo, **Brasil**

Fischer Instrumentation (Taiwan) Co., LTD.
Taipei City 11493, **Taiwan**

Fischer Instruments K.K.
Saitama-ken 340-0012, **Japan**

Nantong Fischer Instrumentation Ltd
Shanghai 200333, **P.R. China**



Fischer Instrumentation (Far East) Ltd
Kwai Chung, N.T., **Hong Kong**

Fischer Measurement Technologies (India) Pvt. Ltd
Pune 411057, **India**

Fischer Instrumentation (S) Pte Ltd
Singapore 658065, **Singapore**

Helmut Fischer Korea Co., Ltd
Seoul City, **Republic of Korea**

Fischer Technology (M) SDN Bhd
47301 Petaling Jaya, **Malaysia**

Helmut Fischer Thailand Co., Ltd
Bangkok 10250, **Thailand**

Fischer Instruments Middle East FZE
P.O.Box Dubai 371 100, **United Arab Emirates**



www.helmut-fischer.com