

# FRAX-Serie

## Frequenzgang-Analysatoren

# Megger<sup>®</sup>



- **Höchste Genauigkeit in der Branche.**
- **Hoher Dynamikbereich, der alle Ihre Testanforderungen abdeckt.**
- **Erfüllt internationale Standards für SFRA-Messungen**
- **In der Software integrierte erweiterte Analyse und Entscheidungsunterstützung. FRAX 150 mit integriertem PC und Touchscreen**
- **Importiert Daten aus anderen FRA-Prüfgeräten**
- **Drahtlos-Kommunikation (FRAX 101)**
- **Batteriebetrieben (optional FRAX 99 und FRAX 101)**
- **Durchgangskontrolle der Erdanschlüsse (FRAX 101 und 150)**

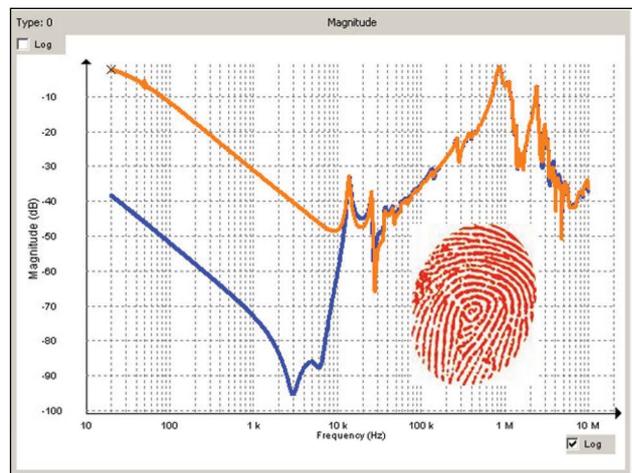
### BESCHREIBUNG

Leistungstransformatoren gehören zu den wichtigsten Komponenten in der heutigen Übertragungs- und Verteil-Infrastruktur. Transformatorausfälle kosten bei unerwarteten Ausfällen und außerplanmäßiger Wartung enorm viel Geld. Es ist deshalb wichtig, diese Ausfälle zu vermeiden und Prüfungen sowie Diagnosen zuverlässig und effizient durchzuführen.

Die FRAX-Reihe der Frequenzgang-Analysatoren (SFRA) erkennt mechanische und elektrische Veränderungen beim Kern- und Wicklungsaufbau von Leistungstransformatoren. Größere Versorgungsunternehmen und Service-Gesellschaften verwenden die FRA-Methode schon seit mehr als einer Dekade. Die Methode ist durch internationale Normen abgedeckt. Die Messung ist einfach durchzuführen und erfasst einen eindeutigen „Fingerabdruck“ des Transformators. Das Messergebnis wird mit einem Referenz-„Fingerabdruck“ verglichen und liefert sofort einen Eindruck, ob die mechanischen Transformator Teile gleich geblieben sind oder nicht. Abweichungen zeigen geometrische und/oder elektrische Veränderungen innerhalb des Transformators an.

#### FRAX erkennt Probleme wie zum Beispiel:

- **Wicklungsverformungen und Verschiebung**
- **Kurzgeschlossene Windungen und offene Wicklungen**
- **Gebrochene Klemmenanordnungen**
- **Kernanschluss-Probleme**
- **Partielle Wicklungszusammenbrüche**
- **Fehlerhafte Kernerndungen**
- **Kernverschiebungen**



Das Sammeln von Fingerabdruckdaten mit Hilfe des Frequenzgang-Analysators (FRA) ist eine einfache Methode, um elektromechanische Probleme in Leistungstransformatoren zu erkennen, und ist eine Investition, die Zeit und Geld sparen wird.

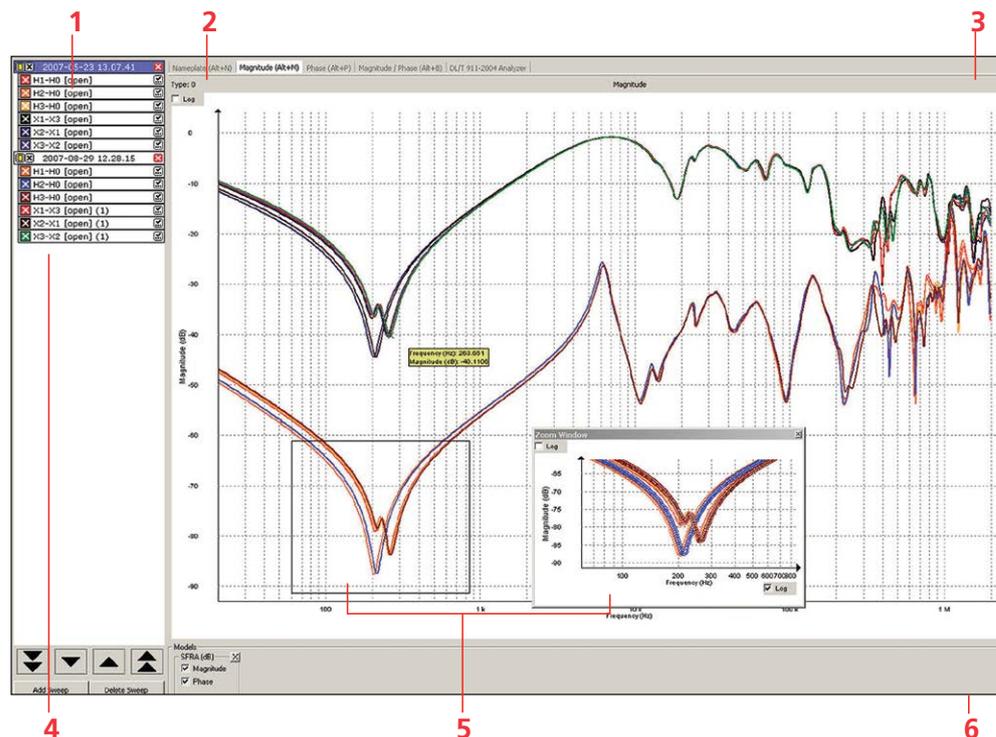
## FRAX-Serie Frequenzgang-Analysatoren

### VORTEILE

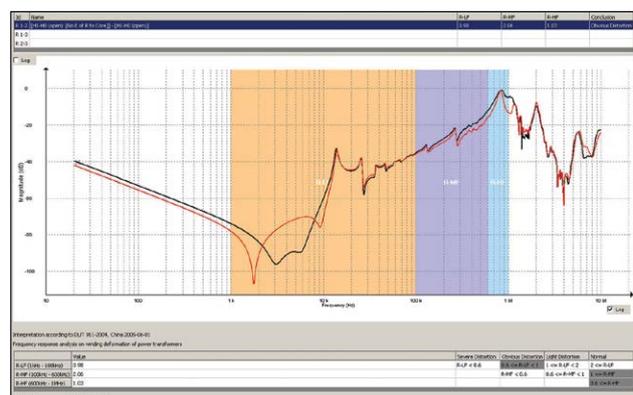
- Kompakte und robuste Bauweise.
- Garantierte Wiederholbarkeit durch Verwendung von hervorragender Verkabelungstechnik und normierter Signalkabel-Erdungstechnik (IEC 60076-18, Methode 1).
- Erfüllt alle internationalen Normen (IEC 60076-18, IEEE C57.149 usw.) für Frequenzganganalyse-Messungen (SFRA).
- Dynamischer Bereich und Präzision ermöglichen, dass sogar die feinsten elektromechanischen Änderungen innerhalb des Transformators entdeckt werden.
- Moderne Analyse- und Support-Softwaretools ermöglichen fehlerfreie Entscheidungsfindung bezüglich weiterer Diagnoseanalyse und/oder des Transformatoreinsatzes.
- Integrierter PC mit Touchscreen (FRAX 150).

### LEISTUNGSMERKMALE

1. Prüfbjekt-Browser – Unbegrenzte Anzahl von Prüfungen und Durchläufen. Vollständige Anwendersteuerung.
2. Schnelle Auswahlregister – Rasche Änderung der Darstellungsansicht für verschiedene Perspektiven und Analysewerkzeuge.
3. Schnelle Graph-Schaltflächen – Ansicht kann schnell und einfach mittels programmierbarer Graph-Einstellungen geändert werden.
4. Durchlauf-/Kurveneinstellungen – Jeder Durchlauf kann individuell ein- oder ausgeschaltet werden; Farbe, Strichstärke und Position kann geändert werden.
5. Dynamisches Zoomen – Heranzoomen und den Fokus auf irgendeinen Teil der Kurve richten.
6. Bedien-Schaltflächen – Alle wesentlichen Funktionen an Ihren Fingerspitzen; Auswahl per Maus, Funktionstaste oder Touchscreen.
7. Automatisierte Analyse vergleicht zwei Kurven mit Hilfe eines Algorithmus, der sowohl die Amplitude als auch die Frequenzverschiebung vergleicht und Sie wissen lässt, ob die Differenzabweichung ernst, deutlich oder schwach ist.



Ein integriertes Analysetool, das auf einer Korrelationsanalyse basiert, unterstützt Sie bei der Entscheidungsfindung.



# FRAX-Serie

## Frequenzgang-Analysatoren



TECHNISCHE DATEN	FRAX 99	FRAX 101	FRAX 150
------------------	---------	----------	----------

Die Spezifikationen gelten bei Nenn Eingangsspannung und bei einer Umgebungstemperatur von +25 °C ± 5 °C (77 °F). Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.

### Umgebung

<b>Einsatzbereich</b>	Das Gerät ist für den Einsatz in Hochspannungsumspannwerken und industriellen Umfeldern vorgesehen.		
<b>Umgebungstemperatur</b>			
Betrieb	-20 °C bis +55 °C (-4 °F bis +131 °F)	-20 °C bis +55 °C (-4 °F bis +131 °F)	-5 °C bis +50 °C (23 °F bis +122 °F)
Lagerung	-30 °C bis 70 °C (-22 °F bis +158 °F)		
<b>Feuchtigkeit</b>	< 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend		

### CE-Kennzeichnung

<b>EMC</b>	2004/108/EC		
<b>LVD</b>	2006/95/EG		

### Allgemein

<b>Spannungsversorgung, Gleichstrom</b>	11-16 V DC		-
<b>Spannungsversorgung, Wechselstrom</b>	-	-	90 – 264 V AC, 47 – 63 Hz
<b>Interne Batterie<sup>1)</sup></b>	24 Wh/2,2 Ah (optional)	49 Wh/4,4 Ah (optional)	Nein

### Abmessungen

<b>Instrument</b>	300 x 169 x 55 mm (11.8" x 6.65" x 2.16")	410 x 340 x 205 mm (16,1" x 13,4" x 8")
<b>Transportkoffer</b>	520 x 460 x 220 mm (20,5" x 18,1" x 8,7")	

### Gewicht

<b>Instrument</b>	1,4 kg (3,1 lbs) 1.95 kg (4.29lbs), mit Batterie	8,5 kg (18,7 lbs)
<b>Koffer und Zubehör</b>	12 kg (26 lbs)	15 kg (33 lbs) Zubehör 10 kg (22 lbs)

### Messabschnitt

<b>Testverfahren</b>	Durchlauffrequenz (SFRA)		
<b>Frequenzbereich</b>	0,1 Hz – 25 MHz, vom Anwender wählbar		
<b>Frequenzauflösung</b>	0,01 %		
<b>Frequenzgenauigkeit</b>	0,01 % (Messfehler)		
<b>Wertauflösung</b>	0,001 dB		
<b>Anzahl Punkte</b>	Standard 1046, bis zu 32 000 Punkte, vom Anwender wählbar		
<b>Messzeit</b>	Standard 64 s, feste Einstellung, 37 s (20 Hz – 2 MHz)		
<b>Punkteabstand</b>	Log., linear oder beides		
<b>DurchlaufEinstellungen</b>	Individuelle Einstellungen für kundenspezifische Frequenzbänder. Lineare und logarithmische Skala oder eine Kombination von beidem		
<b>Interner Störwert (Durchschnitt 20 Hz bis 2 MHz)</b>	< -120 dB	< -140 dB	< -140 dB
<b>Dynamikbereich<sup>2)</sup></b>	>130 dB	>150 dB	>150 dB
<b>Ungenauigkeit</b>	±0,1 dB von +10 dB herunter bis -40 dB ±1 dB von -41 dB herunter bis -100 dB	±0,1 dB von +10 dB herunter bis -40 dB ±0,5 dB von -41 dB herunter bis -100 dB	
<b>ZF-Bandbreite</b>	Vom Anwender wählbar, Standard <10 %		
<b>USB</b>	Ja	Ja	4 Typ A, 1 Typ B
<b>Bluetooth</b>	Nein	Ja	Nein
<b>FRAX-Software für Windows 7/8/10/11</b>	Ja	Ja	Ja
<b>Normen / Richtlinien</b>	Erfüllt Anforderungen in IEC 60076-18, IEEE C57.149, DL/T 911, CIGRE TB 342, sowie andere internationale Normen und Empfehlungen		

## FRAX-Serie Frequenzgang-Analysatoren

<b>Erdschleifenerkennung</b>	Nein	Ja	Ja
<b>Analogausgang</b>			
<b>Kanäle</b>	1	1	1
<b>Bürendspannung</b>	20 V p-p	0,20 – 24 V p-p	0,20 – 24 V p-p
<b>Messspannung bei 50 <math>\Omega</math></b>		0,1 – 12 V p-p	0,1 – 12 V p-p
<b>Ausgangsimpedanz</b>		50 $\Omega$	
<b>Schutz</b>		Kurzschluss-geschützt	
<b>Frequenzbereich</b>		0,1 Hz – 25 MHz	
<b>Durchlaufrichtung</b>		Niedrig zu hoch oder hoch zu niedrig	
<b>Analogeingang</b>			
<b>Kanäle</b>		2	
<b>Abtastung</b>		Gleichzeitig	
<b>Frequenzbereich</b>		0,1 Hz – 25 MHz	
<b>Eingangsimpedanz</b>		50 $\Omega$	
<b>Abtastrate</b>		100 MS/s	
<b>Analyse und Datenmanagement</b>			
<b>Analyse</b>	Kreuzkorrelation gemäß DL/T 911 und NCEPRI sowie komplett anpassbar. Unterschied in der Höhe		
<b>Datenimport:</b>	Omicron (.fra, .tfra), Doble (.sfra, .sfrx), CIGRE TB342 .xfra, IEC 60076-18 .xml.		
<b>Datenexport</b>	CIGRE TB342 xfra, IEC 60076-18 xml, Doble sfra, csv, txt		
<b>Integrierter PC</b>	Nein	Nein	Ja
<b>Betriebssystem</b>	–	–	Windows, eingebettet
<b>Touchscreen</b>	–	–	12"
<b>Speicher</b>	–	–	1000 Aufzeichnungen im internen Speicher / Externer Speicher auf USB-Stick

- 1) Wiederaufladbarer Lithium-Ionen-Akku, nur von autorisiertem Servicecenter austauschbar  
2) Dynamikbereich ist von +10 dB bis zum internen Rauschen im Gerät festgelegt

### BEILIEGENDES ZUBEHÖR



Oben gezeigtes Zubehör im Lieferumfang: Netzkabel, Erdungskabel, (2) Erdungs-Schirmungsset, (2) Erdungs-/Masse-Schirmungskabel (isoliert), (2) C-Klemmen, Generatorkabel, Messkabel, Vor-Ort-Prüfbox, Nylon-Zubehörtasche, (2) Erdungs-/Masse-Abschirmungen mit Klemme und Canvas-Tragebeutel für Prüfkabel.



#### FTB101

Mehrere internationale FRA-Richtlinien empfehlen, die Unversehrtheit von Kabeln und Gerät vor und nach einer Prüfung mit Hilfe eines vom Gerätehersteller mitgelieferten

Prüfkreises mit einem bekannten FRA-Frequenzgang genau zu überprüfen. FRAX wird mit der Vor-Ort-Prüfbox FTB101 als Standardzubehör geliefert und ermöglicht so diese wichtige Überprüfung vor Ort zu jeder Zeit; dadurch wird die Messqualität sichergestellt.

### OPTIONALES ZUBEHÖR



#### FDB101

Die FRAX Demobox FDB101 ist ein Transformatorkit für betriebliche Schulung und Demonstrationen. Der kleine Transformator ist eine einphasige Einheit, die sowohl normale als auch Fehlerzustände simulieren kann. Es können sowohl offene als auch kurzgeschlossene Messungen durchgeführt werden. Das Gerät verfügt über zwei Prüfimpedanzen; eine davon ist mit der in der FTB101 Vor-Ort-Prüfbox verwendeten identisch.

## BESTELLINFORMATIONEN

Artikel	Art. Nr.
<b>FRAX-101</b>	
Mit Zubehör, Kabelsatz 18 m (60 ft)	AC-19090
Mit Zubehör, Kabelsatz 9 m (30 ft)	AC-19092
Mit Zubehör inkl. Batterie, Kabelsatz 18 m	AC-19091
Mit Zubehör inkl. Batterie, Kabelsatz 9 m	AC-19093
<b>FRAX-99</b>	
Mit Zubehör, Kabelsatz 18 m	AC-29092
Mit Zubehör, Kabelsatz 9 m	AC-29090
Mit Zubehör inkl. Batterie, Kabelsatz 18 m	AC-29096
Mit Zubehör inkl. Batterie, Kabelsatz 9 m	AC-29095
<b>FRAX-150</b>	
Mit Zubehör, Kabelsatz 18 m	AC-39090
Mit Zubehör, Kabelsatz 9 m	AC-39092

### Zubehör im Lieferumfang für alle Modelle

Generatorkabel  
Messkabel  
4 x 3 m (10 ft) Erdungs-Schirmungsset  
2 x 0,3 m (1 ft) Schirmungsset mit Klemme  
2 x C-Klemme (Durchführungs-Anschlussklemme)  
2 x G-Klemme (Erdungsklemme)  
Vor-Ort-Prüfbox FTB101  
Erdungskabel 5 m (15 ft)  
Netzkabel  
FRAX-Software für Windows  
Benutzerhandbuch

### Zusätzliches Zubehör im Lieferumfang für FRAX 99

AC/DC-Adapter  
Leichter Transportkoffer  
Canvas-Transporttasche (für Zubehör)  
USB-Kabel

### Zusätzliches Zubehör im Lieferumfang für FRAX 101

AC/DC-Adapter  
Transportkoffer  
Bluetooth-Adapter  
USB-Kabel

### Zusätzliches Zubehör im Lieferumfang für FRAX 150

Canvas-Transporttasche (für Zubehör)

### Optionales Zubehör

Kalibrierset	AC-90020
FRAX-Demobox FDB 101	AC-90050
FRAX-Generator und Ref-Kabel, 9 m (30 ft)	GC-30040
FRAX-Generator und Ref-Kabel, 18 m (60 ft)	GC-30042
FRAX-Messkabel, 9 m (30 ft)	GC-30050
FRAX-Messkabel, 18 m (60 ft)	GC-30052
C-Klemme	GC-80010
E-Klemme (Einhand-Klemme)	GC-80030

### VERTRIEBSBÜROS

Megger GmbH  
Weststraße 59  
52074 Aachen

T: +49 (0) 241 91380 500  
E: info@megger.de

### Megger AG

Wallbach  
CH-5107 Schinznach-Dorf  
Schweiz

T: +41 62 768 20 30  
E: CHanfrage@megger.com

### FRAX Series\_DS\_de\_V10a

ZI-AC05E ■ Doc.AC035029ED ■ 2023

Änderungen ohne Vorankündigung vorbehalten  
Registriert gemäß ISO 9001 und 14001  
Die Bezeichnung „Megger“ ist ein eingetragenes  
Warenzeichen

www.megger.com

**Megger**<sup>®</sup>