

# FRANEO 800

Die nächste Messgeräte-Generation für eine zuverlässige Kern- und Wicklungsdiagnose von Leistungstransformatoren



# Die nächste Generation für die Kern-

Mechanische oder elektrische Defekte in Wicklungen, Kontakten oder im Kern von Leistungstransformatoren können verschiedene Ursachen haben, wie:

- > Extrem hohe mechanische Krafteinwirkung,
- > Erschütterungen während des Transports und seismische Aktivitäten, oder
- > Störungen der Stromversorgung, wie sehr hohe Kurzschlussströme.

Solche Defekte führen zwar nicht immer zu einem Ausfall, beeinträchtigen jedoch erheblich die weitere mechanische Belastbarkeit des Transformators.

Mit dem neuen FRANEO 800, dem Nachfolger des bewährten FRAnalyzers, können Sie Defekte mithilfe der „Sweep Frequency Response Analysis“ (SFRA) erkennen.

## Weltweit erprobte Messmethode

Seit Einführung der IEC 60076-18-Norm hat sich dieses Verfahren als eine der gängigsten elektrischen Prüfmethode etabliert und genießt eine entsprechend hohe Akzeptanz auf dem Markt.

Bei der SFRA-Methode werden Messungen im Frequenzbereich durchgeführt. Sie ist sehr unempfindlich gegen breitbandige und schmalbandige Störeinkopplungen, so dass ein hoher Rauschabstand erzielt werden kann. Bei der SFRA-Methode handelt es sich um eine zerstörungsfreie Prüfmethode und sie basiert auf einem Vergleich von tatsächlichen Messergebnissen mit Referenzmessungen.

# und Wicklungsdiagnose von Leistungstransformatoren

Mit FRANEQ 800 und der angewandten SFRA-Methode können Defekte und Fehler im Magnetkern, in Wicklungen und der Klemmstruktur von Leistungstransformatoren erkannt werden, wie:

- > Axiale und radiale Windungsdeformationen, z.B. Stauchung, Verkippen oder Verwindung von Wicklungen
- > Verschiebungen zwischen Ober- und Unterspannungswicklungen
- > Teilweise Wicklungszusammenbrüche
- > Wicklungsschlüsse und -unterbrechungen
- > Fehlerhafte Erdung von Kern oder Schirmungen
- > Verschiebungen im Kern
- > Gebrochene Klemmstrukturen
- > Fehlerhafte innere Verbindungen

Neben einer höheren Zuverlässigkeit Ihrer Transformatoren, minimieren Sie so auch die Wartungskosten und verhindern unerwartete und kostspielige Ausfälle.



Deformierter Kern



Zusammengebrochene Anzapfungswicklungen



Beschädigte Hauptwicklung



Verschobene innere Verbindungen



## Ihre Vorteile

- > Umfassender dynamischer Messbereich (> 150 dB)
- > Reproduzierbare Ergebnisse mittels innovativer Anschlusstechnik, basierend auf IEC 60076-18, Methode 1
- > Schritt-für-Schritt-Anleitung für Prüfaufbau, -ausführung und -bewertung ermöglicht einfache Analysen ohne Expertenwissen
- > Kurze Messzeiten durch intelligenten Sweep-Algorithmus
- > Kompaktes und leichtes System für optimale Bedienerfreundlichkeit

 [www.omicronenergy.com/FRANEQ-800](http://www.omicronenergy.com/FRANEQ-800)

# Sweep Frequency Response Analysis (SFRA)

## Das Messverfahren

FRANEO 800 speist eine sinusförmige Erregerspannung mit kontinuierlich steigender Frequenz an einem Ende der Transformatorwicklung ein und misst am anderen Ende das ausgehende Signal. Da direkt im Frequenzbereich gemessen wird, ist eine weitere Verarbeitung von Daten überflüssig.

Der Vergleich von Eingangs- und Ausgangssignal erzeugt einen unverwechselbaren Frequenzgang, der dann mit Referenzdaten verglichen werden kann. Dabei auftretende Abweichungen weisen auf Veränderungen innerhalb des Transformators hin. Diese Abweichungen können direkt bestimmten Abschnitten innerhalb des Frequenzbereichs zugeordnet werden und lassen sich so einfach voneinander unterscheiden.



Leistungstransformatoren stellen ein komplexes elektrisches Netzwerk aus Kapazitäten, Induktivitäten und Widerständen dar. Jedes elektrische Netzwerk verfügt über einen unverwechselbaren Frequenzgang (den so genannten „Fingerabdruck“).

## SFRA als Basis für weitere Messungen

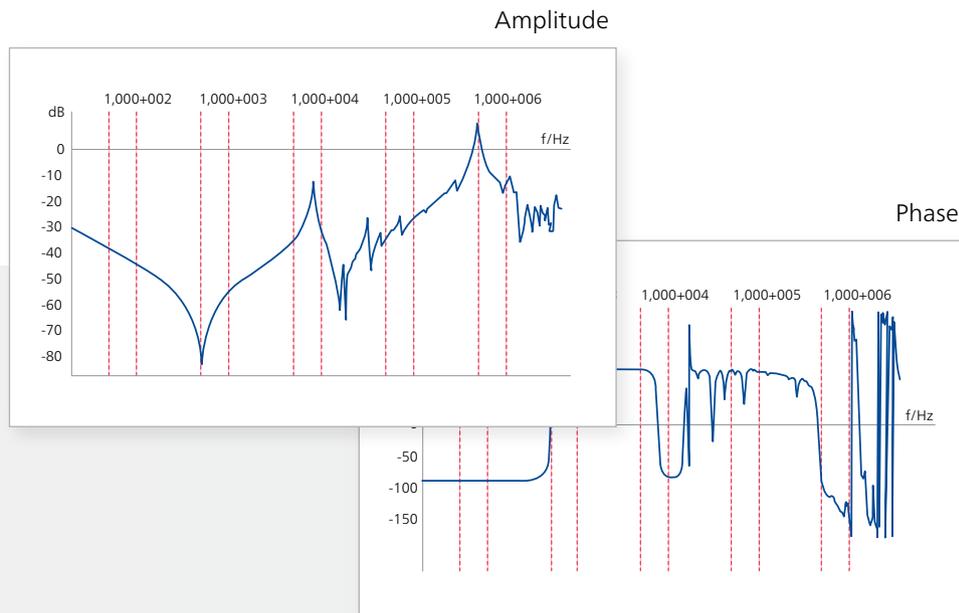
Die SFRA-Messung ist die präziseste Diagnoseprüfung zur Erkennung mechanischer Veränderungen. Da die SFRA-Prüfung einen weiten Frequenzbereich abdeckt, können auch elektrische Defekte und Fehler ermittelt werden.

Basierend auf den Ergebnissen der SFRA-Prüfung können Sie zuverlässig die Unversehrtheit des Leistungstransformators bewerten und daraus ggf. weitere Diagnosemessungen ableiten, wie Streureaktanz-, Erregerstrom- oder Wicklungswiderstandsprüfungen. Diese Prüfungen können Sie mit unserem multifunktionalem Prüfsystem CPC 100 + CP TD12/15 durchführen.

Bei FRANEO 800 handelt es sich um ein äußerst zuverlässiges und effizientes Prüfsystem für klassische Kern- und Wicklungsdiagnosen von Leistungstransformatoren. Sie profitieren zudem von der bestmöglichen Diagnose komplexer Defekte im Aktivteil Ihrer Leistungstransformatoren.

SFRA vereint verschiedene Vorteile:

- > Empfindlichste Methode zur Erkennung von mechanischen und elektrischen Veränderungen im Aktivteil von Leistungstransformatoren
- > Zerstörungsfreie Messung, die die Unversehrtheit von Leistungstransformatoren beurteilt ohne dass hohe Spannungen erforderlich sind
- > Umfassendes Verfahren, das zusätzliche Informationen für die Zustandsanalyse von Leistungstransformatoren liefert



Geometrische Veränderungen innerhalb und zwischen den Elementen dieses Netzwerks verursachen Abweichungen im Frequenzgang des Transformators. FRANEO 800 vergleicht die gemessenen Ergebnisse mit dem ursprünglichen Fingerabdruck.

# FRANEO 800 – unsere neue Lösung für eine zuverlässige Frequenzg

Für vergleichende Methoden wie bei der SFRA-Prüfung angewendet, ist eine sehr gute Reproduzierbarkeit der Messungen äußerst wichtig. Nur so können Abweichungen zwischen der aktuellen Messung und dem Fingerabdruck zuverlässig ausschließlich auf Defekte am Transformator zurückgeführt werden.

Die Verbindungen zwischen Messgerät und den Anschlüssen am Transformator sowie die Erdungstechnik haben einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit von Messungen.

## Überragende Reproduzierbarkeit dank innovativer Anschlussstechnik

Die verbesserten Durchführungsklemmen können problemlos an den Transformatordurchführungen angebracht werden und sorgen für einen zuverlässigen elektrischen Kontakt. Durch die damit erzielte Kabelentlastung wird die Lebensdauer des erforderlichen Zubehörs verlängert.

Um einen maximalen Rauschabstand gewährleisten zu können, werden doppelt geschirmte Koaxialkabel verwendet. Diese werden mittels speziellen Erdungsbändern und unter bestimmten Vorgaben geerdet

## Optimaler Messaufbau mit möglichst kurzen Erdungsbändern

Perfekt geeignet sind breite, flache Erdungsbänder, da sie eine große Oberfläche, geringe Induktivität und minimale Störanfälligkeit bieten. Messungen können so unabhängig von der Kabelposition erfolgen und die Reproduzierbarkeit wird insbesondere im Hochfrequenzbereich erheblich verbessert.

Um verfälschte Messergebnisse durch das Erdungssystem auszuschließen, sollten die Erdungsbänder stets eng an den Durchführungen entlang geführt werden. Sichertgestellt wird dies durch speziell entwickelte Schraubklemmen und der flexiblen Länge der Erdungsbänder.



Spezielle angefertigte Durchführungsklemmen sorgen für einen zuverlässigen Kontakt.



Die Flanschverschraubung mit intergrierten Dornen sorgt für einen zuverlässigen Kontakt auch über Farb- oder Schmutzschichten hinweg.

# anganalyse

## Leistungsstarke Funktionen für Ihre optimale Unterstützung beim Prüfen

### Höchste Dynamik und Präzision

Das innovative Messverfahren erlaubt äußerst exakte Messungen mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,5$  dB zwischen 0 und -100 dB.

Das geringe Grundrauschen stellt sicher, dass selbst extrem schwache Messsignale mit höchster Präzision gemessen werden können. Dabei erzielt FRANEO 800 branchenweit den höchsten Dynamikbereich ( $> 150$  dB) bei SFRA-Prüfungen.

### Variable Ausgangsspannung

FRANEO 800 bietet Ihnen eine frei einstellbare Ausgangsspannung von  $0,1 V_{pp}$  bis  $10 V_{pp}$  (bei  $50 \Omega$ ). Damit ist es auch möglich, frühere Messergebnisse von anderen SFRA-Prüfgeräten untereinander und mit neuen Messergebnissen von FRANEO 800 zu vergleichen. Dank des außergewöhnlich hohen Dynamikbereichs kann der Rauschabstand vergrößert und durch die höhere Ausgangsspannung können Störeinflüsse reduziert werden.

### Intelligente Sweep-Einstellungen

Mit intelligenten Sweep-Einstellungen profitieren Sie von erheblich kürzeren Messzeiten. Der implementierte Algorithmus führt zuerst eine Breitbandmessung durch und fokussiert sich dann auf die kritischen Frequenzbereiche, um noch präzisere Messergebnisse zu erzielen.

Für einen zukünftigen Vergleich der Ergebnisse des neuen FRANEO 800 mit vorherigen Ergebnissen können verschiedene Sweep-Einstellungsprofile ausgewählt werden.

### Überprüfung der Erdungsschleife

Eine integrierte Überprüfung der Erdungsschleife sorgt für einen korrekten Prüfaufbau und den ordnungsgemäßen Anschluss der Erdungsbänder. Sie gibt eine „Pass/Fail“-Auswertung aus und erlaubt bzw. verhindert je nach Ergebnis, mit der Messung fortzufahren. Diese interne Überprüfung stellt die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse sicher.



## Alles in einem Koffer für einfaches und bedienerfreundliches Prüfen

Mit FRANEO 800 erhalten Sie alle erforderlichen Komponenten in einem Koffer. Es ist einfach zu transportieren und sehr komfortabel beim Prüfen. Mit dem extrem stabilen Transportkoffer ist das System auch ideal für Vor-Ort-Prüfungen. Auch an Standorten ohne Stromversorgung sind Prüfungen dank des leistungsstarken integrierten Akkus kein Problem.



## Durchführung von Diagnoseprüfungen

Sie können zwischen mehreren vordefinierten Prüfvorlagen wählen. Diese Vorlagen sind konform mit aktuellen Normen und Richtlinien und berücksichtigen stets die bereits eingegebenen Typenschild-Werte. Außerdem können Sie auch eigene Prüfvorlagen für Ihre individuellen Anforderungen erstellen.

## Einfacher Anschluss mittels Anschlussplänen

Vorgefertigte Anschlusspläne unterstützen Sie je nach ausgewählter Vektorgruppe Ihres Leistungstransformators beim korrekten Prüfaufbau. Auf diese Weise minimieren Sie Messfehler und beschleunigen den Prüfprozess.

## PTMate App – Ihr mobiler Partner

Die PTMate App ist unser mobiler Partner für PTM. Die App unterstützt Sie vor Ort und bringt PTM-Funktionen auf Ihr Smartphone, z. B. für eine einfache Dateneingabe, schnelles und sicheres Verkabeln von Prüfungen oder einer START/STOP-Funktion für SFRA-Prüfungen.

## Ergebnisanalyse und Dokumentation

Nach der Messung wird automatisch eine Referenzprüfung desselben Transformators ausgewählt. FRANEO 800 führt einen mathematischen Vergleich zwischen den erhaltenen Messsignalen und den chinesischen Normen DLT 911/2004 und NCPRI zu vergleichen. Der dabei eingesetzte Bewertungsalgorithmus ist ein leistungsstarkes Werkzeug für die Beurteilung der Messdaten.

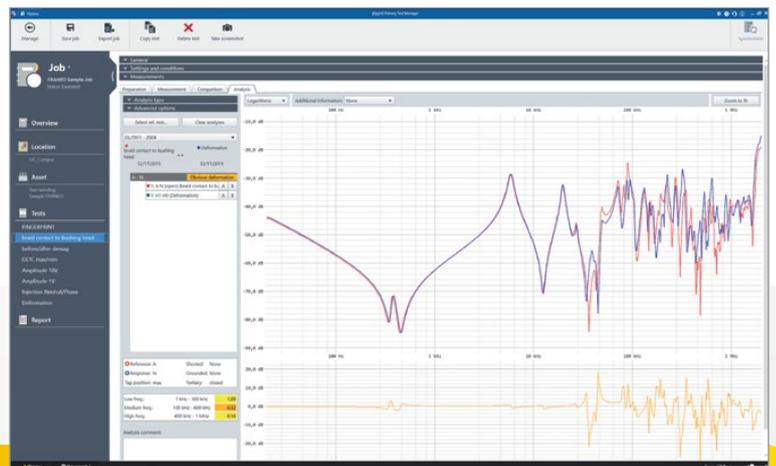
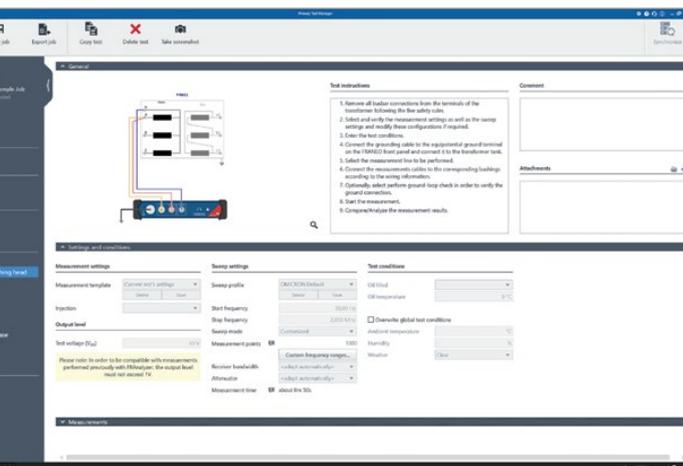
## Vergleichswerkzeuge für detaillierte Analysen

Für detaillierte Analysen können Sie unterschiedliche Prüfergebnisse direkt nebeneinander in einem Diagramm vergleichen. Sie können dabei zwischen einem zeit- und typenbasierten Vergleich oder einem phasenbasierten Vergleich wählen.

## Individuell anpassbare Protokolle

Die PTM-Software kann automatisch Protokolle für SFRA und weitere Messungen generieren, beispielsweise für Streureaktanz-, Erregerstrom- oder Wicklungswiderstandsprüfungen. Sie erhalten so einen umfassenden Überblick über den Leistungstransformator, die zugehörigen Prüfergebnisse und die Bewertung der Prüfung.

Die Protokolle können außerdem an Ihre Anforderungen angepasst werden. So können Sie beispielsweise Inhalte individuell zusammenstellen, Kommentare hinterlegen oder Ihr Firmenlogo einbinden.



Die PTM-Software unterstützt Sie optimal bei Diagnoseprüfungen mit Anschluss-diagrammen und betriebsmittelspezifischen Prüfplänen unter Berücksichtigung internationaler Normen.

Für umfassendere Analysen bietet die PTM-Software automatisierte Bewertungen und Vergleiche der Ergebnisse sowie individuell anpassbare Prüfprotokolle.

# Technische Daten und Bestellinformationen

## Technische Daten von FRANEO 800

### Allgemeines

Frequenzbereich 1 Hz ... 30 MHz

### Ausgang

Ausgangsimpedanz (für  $f = 20 \text{ Hz} \dots 2 \text{ MHz}$ ) 50  $\Omega$  ( $\pm 2 \%$ )

Anschluss BNC

Amplitude 10 V<sub>pp</sub> (bei 50  $\Omega$ )

Dynamikbereich (für  $f = 20 \text{ Hz} \dots 2 \text{ MHz}$ ) > 150 dB  
(+10 dB ... < -140 dB Grundrauschen<sub>eff</sub>)

### Mechanische Daten

Abmessungen (B x H x T) 252 x 53 x 265 mm

Gewicht 1,8 kg  
(ohne Messkabel)

### Umgebungsbedingungen

Temperatur Betrieb: -10 °C ... + 55 °C  
Lagerung: -35 °C ... + 55 °C

Relative Luftfeuchtigkeit 20 % ... 95 %, nicht kondensierend

### Dämpfung/Genauigkeit

(für  $f = 20 \text{ Hz} \dots 2 \text{ MHz}$ )

Typische Genauigkeit  $\pm 0,1 \text{ dB}$  (bis zu -50 dB) und  
 $\pm 0,3 \text{ dB}$  (zwischen -50 dB und -100 dB)

Garantierte Genauigkeit  $\pm 0,3 \text{ dB}$  (bis zu -50 dB) und  
 $\pm 0,5 \text{ dB}$  (zwischen -50 dB und -100 dB)

## Systemanforderungen<sup>1</sup> für PTM

Betriebssystem	<b>Windows 10™, 64 Bit</b> <b>Windows 8™ und 8.1™, 64 Bit</b> <b>Windows 7™ SP1</b> , 32 Bit und <b>64 Bit</b>
CPU	<b>Mehrkernsystem mit 2 GHz oder schneller</b> Einkernsystem mit 2 GHz oder schneller
RAM	mindestens 4 GB ( <b>8 GB</b> )
Festplatte	mindestens 5 GB freier Speicherplatz
Speichermedium	DVD-ROM-Laufwerk
Grafikadapter	Videoadapter und Monitor <sup>2</sup> mit Auflösung Super VGA (1280 x 768) oder höher
Schnittstelle	USB 2.0 <sup>3</sup> , Ethernet-Netzwerkkarte <sup>4</sup>
Installierte Software <sup>5</sup>	<b>Microsoft Office® 2016</b> , Office® 2013, Office® 2010 oder Office® 2007

<sup>1</sup> Empfohlene Systemanforderungen sind fett markiert.

<sup>2</sup> Empfohlen wird eine Grafikkarte, die Microsoft® DirectX 9.0 oder höher unterstützt.

<sup>3</sup> Für den Betrieb mit dem FRANEO 800 und DIRANA ist USB 2.0 erforderlich.

<sup>4</sup> Ethernet NIC ist für den Betrieb mit CPC 100 und CIBANO 500 erforderlich.

<sup>5</sup> Installierte Software erforderlich für die optionalen Schnittstellenfunktionen zu Microsoft Office®.

## FRANEO 800 Pakete

	Verwendung	Bestell-Nr.
FRANEO 800-Paket „Standard“	Mit diesem Paket können Sie „Sweep Frequency Response Analysis“ (SFRA)-Prüfungen an Leistungstransformatoren durchführen. Es beinhaltet das FRANEO 800-System, speziell angefertigte Durchführungsklemmen und Flanschverschraubungen, Aluminiumbänder sowie die Primary Test Manager™-Software für eine einfache Bedienung.	P0005860
FRANEO 800-Paket „Quick Connection“	Mit diesem Paket können Sie „Sweep Frequency Response Analysis“ (SFRA)-Prüfungen an Leistungstransformatoren durchführen. Es beinhaltet das FRANEO 800-System, Multifunktionskabel (inkl. ringförmigen Erdungsverbindungen und einfach zu montierenden Klemmen) sowie die Primary Test Manager™-Software für eine einfache Bedienung.	P0005861



FRANEO 800 Standard Package

## FRANEO 800 Zubehör und Upgrades

	Verwendung	Bestell-Nr.
Klemmenset für kurze Durchführungen	2 × Kurze Aluminium-Erdungsbänder (1,5 m) 2 × Klemmen in einer Transporttasche	P0006313
Upgrade-Option für „Quick Connection“-Paket	1 × Transporttasche 2 × Multifunktionskabel mit ringförmigen Erdungsverbindungen und einfach zu montierenden Klemmen 2 × Erdungskabel (1 m) 2 × Erdungskabel (2 m)	P0006324

OMICRON arbeitet mit Leidenschaft an wegweisenden Ideen, um Energiesysteme sicherer und zuverlässiger zu machen. Mit unseren neuartigen Lösungen stellen wir uns den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen unserer Branche. Wir zeigen vollen Einsatz bei der Unterstützung unserer Kund:innen: Wir gehen auf ihre Bedürfnisse ein, bieten ihnen hervorragenden Vor-Ort-Support und teilen unsere Expertise und unsere Erfahrungen mit ihnen.

In der OMICRON-Gruppe entwickeln wir innovative Technologien für alle Bereiche elektrischer Energiesysteme. Im Fokus stehen elektrische Prüfungen an Mittel- und Hochspannungsbetriebsmitteln, Schutzprüfungen, Prüfungen digitaler Schaltanlagen und Cyber Security. Kund:innen in aller Welt vertrauen auf unsere einfach zu bedienenden Lösungen und schätzen deren Genauigkeit, Schnelligkeit und Qualität.

Wir sind seit 1984 in der elektrischen Energietechnik tätig und verfügen über fundierte, langjährige Erfahrung in der Branche. Rund 900 Mitarbeiter:innen an 25 Standorten unterstützen unsere Kund:innen in mehr als 160 Ländern und unser technischer Support kümmert sich 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche um sie.

Mehr Informationen, eine Übersicht der verfügbaren Literatur und detaillierte Kontaktinformationen unserer weltweiten Niederlassungen finden Sie auf unserer Website.

