

TECHNISCHE DATEN

# Fluke 438-II Netzqualitäts- und Motoranalysator



## Mit einem einzigen Messgerät schnell und einfach die elektrischen und mechanischen Betriebseigenschaften von Elektromotoren erkennen und die Netzqualität bewerten

Der neue Netzqualitäts- und Motoranalysator Fluke 438-II erweitert die Netzanalysefunktionen der Fluke 430 Serie II um neue mechanische Messfunktionen für Elektromotoren. Dadurch messen Sie schnell und einfach wichtige elektrische und mechanische Leistungsparameter, wie z. B. Leistung, Oberschwingungen, Unsymmetrie, Motorfrequenz, Drehmoment und mechanische Leistung ohne die Notwendigkeit von mechanischen Sensoren.

Somit hilft der handliche Netzqualitäts- und Motoranalysator 438-II bei der Lokalisierung, Vorhersage, Vermeidung und Fehlerbehebung von Netzqualitätsproblemen bei dreiphasigen und einphasigen Energieverteilungssystemen und gibt Technikern die mechanischen und elektrischen Informationen, die diese für eine effiziente Evaluierung der Motorleistung benötigen.

- Messung wichtiger Parameter bei direkt und über Frequenzumrichter angeschlossenen Motoren wie z. B. Drehmoment, Drehzahl, mechanische Leistung und Motorwirkungsgrad während des Betriebs
- Durchführung dynamischer Motoranalysen durch Aufnahme des Minderungsfaktors (Derating Factor) im Vergleich zur Last gemäß NEMA-Richtlinien
- Berechnung von mechanischer Leistung und Motorwirkungsgrad ohne die Notwendigkeit mechanischer Sensoren, einfach die Eingangsanschlüsse anschließen und fertig
- Messung elektrischer Leistungsparameter wie Spannung, Strom, Wirkleistung, Scheinleistung, Leistungsfaktor, harmonische Verzerrung und Unsymmetrie zur Erkennung von Merkmalen, die die Betriebseigenschaften des Motors beeinflussen
- Erkennung von Netzqualitätsproblemen, z. B. von Einbrüchen, Spitzen, Transienten, Oberschwingungen und Unsymmetrien
- Die PowerWave-Datenerfassungstechnologie erfasst schnell Effektivwerte und zeigt Halbperioden und Signalformen zur Charakterisierung des Signalverhaltens im elektrischen System (z. B. Generatoranläufe, Schaltvorgänge von USVs usw.)
- Die Signalerfassungsfunktion erfasst ohne Voreinstellung von jedem Ereignis in allen Modi 100 Perioden bei 50 Hz bzw. 120 Perioden bei 60 Hz.
- Der automatische Transientenmodus erfasst Signale bis 6 kV mit einer Abtastrate von 200 kS/s auf allen Phasen gleichzeitig.



### WICHTIGSTE MESSFUNKTIONEN

Elektrische Leistung, Oberschwingungen, Unsymmetrie, Motordrehzahl, Drehmoment und mechanische Leistung ohne die Notwendigkeit mechanischer Sensoren.

### FLUKE CONNECT®-KOMPATIBEL\*

Sie können die Daten lokal auf dem Gerät, über die mobile Fluke Connect® App und über die Software PowerLog 430-II auf einem PC ansehen.

### SICHERHEITSSPEZIFIKATION FÜR INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

Gemäß Überspannungskategorien CAT IV 600 V/CAT III 1000 V für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation (Zähler, Hauptanschluss, primärer Überstromschutz) geeignet

\*Es sind nicht alle Modelle in allen Ländern erhältlich. Wenden Sie sich bitte an Ihren Fluke Vertriebspartner.

## Fluke 438-II Mechanische Messfunktionen

### Motordrehmoment

Berechnet das aktuelle Drehmoment (angegeben in Nm oder lb.ft.), das durch den Motor erzeugt und auf die angetriebene mechanische Last übertragen wird. Das Motordrehmoment ist der wichtigste Parameter zur Charakterisierung der mechanischen Betriebseigenschaften von Elektromotoren, die rotierende Lasten antreiben.

### Motordrehzahl

Gibt die aktuelle Drehzahl der Motorwelle an. Zusammen mit dem Motordrehmoment bietet die Motordrehzahl eine Momentaufnahme der mechanischen Leistung rotierender Lasten, die durch Elektromotoren angetrieben werden.

### Mechanische Motorleistung

Misst die momentane mechanische Leistung (angegeben in kW oder PS), die durch den Motor erzeugt wird, und liefert einen direkten Zusammenhang zu Überlastungsbedingungen, die nicht nur auf dem Motorstrom basieren.

### Motorwirkungsgrad

Zeigt den Wirkungsgrad für jeden Motor, der in einer Maschine, Produktionslinie, Anlage und/oder Einrichtung eingesetzt ist, bei der Umwandlung von elektrischer Energie in nutzbare mechanische Arbeit an. Durch richtiges Zusammenrechnen der Wirkungsgrade aller Motoren kann der Gesamtwirkungsgrad abgeschätzt werden. Der Vergleich mit erwarteten Wirkungsgraden unter den gegebenen Betriebsbedingungen kann bei der Quantifizierung der Kosten, die mit Energieeffizienz des Motors zusammenhängen, helfen.

### Funktionsweise

Der Netzqualitäts- und Motoranalysator Fluke 438-II nutzt einen proprietären Algorithmus, um aus den dreiphasigen Strom- und Spannungssignalformen Drehmoment, Drehzahl, Leistung und Wirkungsgrad des Motors bei einer Aktualisierung pro Sekunde zu berechnen. Das Feld im Luftspalt des Motors, das über die Spannungs-/Stromsignalform beobachtet werden kann, ist die Grundlage dieser Messung. Mechanische Sensoren und Motorprüfungen ohne Last, die den normalen Betrieb unterbrechen, sind nicht erforderlich, sodass die gesamten Betriebseigenschaften des Elektromotors schneller als je zuvor analysiert werden können.

### Motortypen

Mit dem Fluke 438-II können Sie Messungen an direkt und über Frequenzumrichter angeschlossenen Motoren durchführen. Die Frequenzumrichter müssen spannungsgesteuert in einem Frequenzbereich zwischen 40 und 70 Hz und mit einer Trägerfrequenz zwischen 2,5 kHz und 20 kHz arbeiten.

## Schnelle und einfache Einrichtung von Messungen



Schließen Sie einfach die Leitungen für die Spannungsmessung und die flexiblen Stromzangen an die den Motor versorgende Stromversorgung an.

### SETUP FUNC. PREF.

MOTOR SETUP	
From motor nameplate	
Rated Power:	2.2kW
Rated Speed:	3.0 hp
Rated Voltage:	3450 rpm
Rated Current:	208 V
Rated Frequency:	8.4 A
Rated Cosφ:	60 Hz
Rated Service Factor:	0.90
Motor Design Type:	1.15
Variable Speed Drive:	NEMA-B
	YES
UNIT SETUP	TREND SETUP
	DEFAULTS
	START

Geben Sie die Daten des Motors vom Typenschild, einschließlich Nennleistung, Nenndrehzahl und Motortyp, entweder nach NEMA- oder IEC-Klassifizierung ein.

### MOTOR ANALYZER

MOTOR ANALYZER	
Mechanical Power Unit:	hp
Torque Unit:	lb.ft
Motor Frequency Default:	60 Hz
ANALYZER LIMITS	50 HZ DEFAULTS
	60 HZ DEFAULTS
	BACK

Hinweis: Messeinheiten können nach lokalen Anforderungen gewählt werden (PS oder kW, lb ft oder Nm usw.).

## Analyse von Elektromotoren

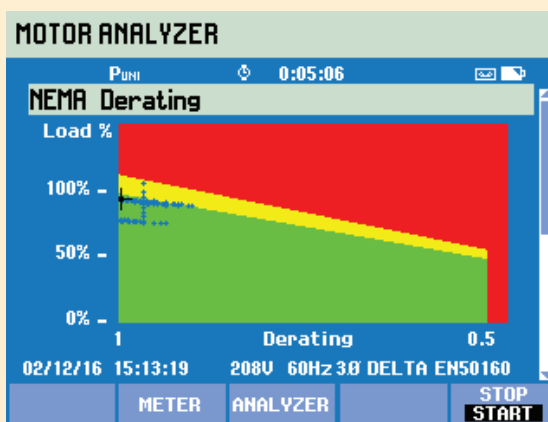
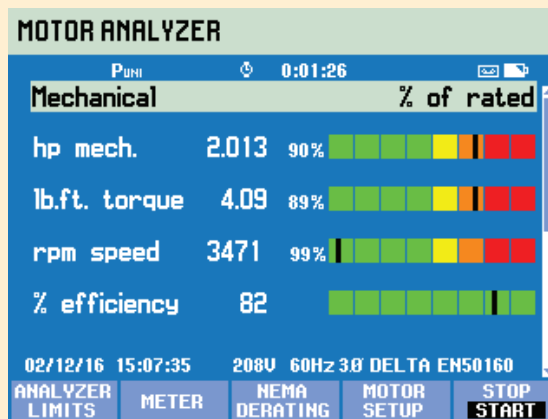
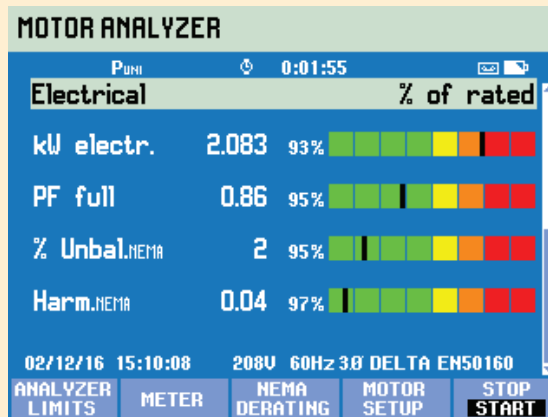
Fluke 438-II bietet eine vollständige Darstellung der elektrischen Parameter. Vor dem Beginn der Motoranalyse wird empfohlen, grundlegende Messungen der Netzqualität an der Stromversorgung des Motors durchzuführen, um den Status der Oberschwingungen und der Unsymmetrie zu bestimmen, da diese zwei Parameter einen signifikanten negativen Einfluss auf die Motorleistung ausüben können.

Im Motoranalyse-Modus werden die Ergebnisse für die elektrische Leistung, mechanische Leistung und Minderung (Derating) gemäß den Empfehlungen der NEMA zusammengefasst.

Die leicht verständliche vierstufige, farbige Fehlergradskala zeigt die Motorleistung im Verhältnis zu den empfohlenen Werten der elektrischen Parameter, einschließlich Nennleistung, Leistungsfaktor, Unsymmetrie und Oberschwingungen, an.

Für die mechanische Leistung kann umgehend die mechanische Ausgangsleistung zusammen mit dem Motordrehmoment und Motordrehzahl angezeigt werden. Die mechanische Ausgangsleistung wird direkt mit der elektrischen Leistung verglichen, um Ihnen Wirkungsgradmessungen in Echtzeit bieten zu können. Mit dieser Funktion können Sie leicht die Leistung der Maschine während jedes Betriebszyklus messen.

Die Minderungsanzeige (Derating) gemäß NEMA wird aktualisiert, wenn sich die Last und die elektrischen Bedingungen ändern. Jede neue Messung wird in der Toleranzgrafik mit „+“ dargestellt. In diesem Beispiel sehen wir, dass der Motor innerhalb des Toleranzbereichs aber nahe dem Betriebsfaktor liegt. Das bedeutet, dass ein Bedarf für eine Verbesserung der Netzqualität, die Wartung des Motors oder andere leistungsverbessernde Anpassungen besteht. Durch regelmäßige Durchführung dieser Prüfungen über längere Zeiträume können Richtwerte und Trends der Betriebseigenschaften ermittelt werden, so dass fundierte Instandhaltungsentscheidungen getroffen werden können.



## Technische Daten

### Messungen an der Antriebssteuerung

Motortyp	Asynchronmotor, 3 Phasen
Stromversorgung	Frequenzumrichter
Motorfrequenzbereich	40 Hz bis 70 Hz
Über- und Unterspannung gegenüber der U/f-Kennlinie (%)	-15 % bis +15 %
Trägerfrequenzbereich	2,5 kHz – 20 kHz

### Arten der Frequenzumrichter, bei denen Messungen mit dem 438-II vorgenommen werden können

Umrichtertyp	Nur spannungsgesteuert*
Art der Steuerung	U/f-Steuerung, Open Loop Vektorregelung, Closed Loop Vektorregelung, Antriebe mit Drehgebern
Frequenz	40 bis 70 Hz

\* Spannungsgesteuerte Umrichter (VSI) sind die am weitesten verbreitete Umrichterart. Stromzwischenkreisumrichter (CSI) werden bei Anlagen höherer Leistung eingesetzt.

### Arten der Frequenzumrichter, bei denen KEINE Messungen mit dem 438-II vorgenommen werden können

Umrichtertyp	Stromzwischenkreisumrichter (CSI)
Motortyp	Nicht synchrone Motoren (Gleichstrom-, Schritt-, Permanentmagnetmotoren usw.)
Motorfrequenz	< 40 und > 70 Hz

## Elektrik

Detaillierte Spezifikationen für elektrische Messungen finden Sie auf der Fluke Webseite oder im Datenblatt der Serie Fluke 43x-II.

## Mechanische Messungen

Mechanische Messungen können an Motoren während des Betriebs und mit dreiphasiger Stromversorgung durchgeführt werden.

Motormessungen	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Voreingestellter Grenzwert
Mechanische Motorleistung	0,7 kW bis 746 kW 1 bis 1.000 PS	0,1 kW 0,1 PS	± 3 % <sup>1</sup> ± 3 % <sup>1</sup>	100 % = Nennleistung 100 % = Nennleistung
Drehmoment	0 bis 10.000 Nm 0 lb ft bis 10.000 lb ft	0,1 Nm 0,1 lb ft	± 5 % <sup>1</sup> ± 5 % <sup>1</sup>	100 % = Nenndrehmoment 100 % = Nenndrehmoment
U/min (rpm)	0 U/min bis 3600 U/min	1 U/min	± 3 % <sup>1</sup>	100 % = Nenndrehzahl
Wirkungsgrad	0 % bis 100 %	0,1 %	± 3 % <sup>1</sup>	nicht verfügbar
Unsymmetrie (NEMA)	0 % bis 100 %	0,10 %	± 0,15 %	5 %
Faktor Oberschwingungsspannung (NEMA)*	0 bis 0,20	-	± 1,5 %	0,15
Minderungsfaktor (Derating) Unsymmetrie	0,7 bis 1,0	-	indikativ	nicht verfügbar
Minderungsfaktor (Derating) Oberschwingungen*	0,7 bis 1,0	-	indikativ	nicht verfügbar
Minderungsfaktor gesamt (Derating gemäß NEMA)*	0,5 bis 1,0	-	indikativ	nicht verfügbar

<sup>1</sup> 5 % Fehler hinzufügen, wenn für den Motorbautyp „Other“ (Sonstige) ausgewählt ist  
Spezifikation gültig für Motorleistung von mehr als 30 % über Nennleistung  
Spezifikation gültig bei stabiler Betriebstemperatur. Motor mindestens 1 Stunde bei Vollast laufen lassen (2 - 3 Stunden, wenn der Motor 50 PS oder mehr aufweist), um eine stabile Temperatur zu erreichen.

### Hinweise:

- Unterstützt Motoren der NEMA-Bautypen A, B, C, D, und E sowie IEC-Bautypen H und N.
- Das Nenndrehmoment errechnet sich aus Nennleistung und Nenndrehzahl.
- Die Aktualisierungsrate der Motormessungen beträgt 1x pro Sekunde.
- Der voreingestellte Zeitraum für „Trend“ beträgt 1 Woche.

\* Die Minderungsfaktoren gelten nicht für Motoren, die über Frequenzumrichter versorgt werden.

## Bestell- informationen

**Fluke-438-II** Dreiphasen-  
Netzqualitäts- und Motoranalysator  
**Fluke-438-II/BASIC** Dreiphasen-  
Netzqualitäts- und Motoranalysator  
ohne Flex-Stromzangen (ohne  
FC-WLAN-SD-Karte)

**Fluke-438-II/INTL**  
Dreiphasen-Netzqualitäts- und  
Motoranalysator, internationale  
Version (ohne FC-WLAN-SD-Karte)

**Fluke-430-II/MA** Upgrade-Kit für  
Motoranalysatoren 430-II

**Fluke-438-II/RU** Dreiphasen-  
Netzqualitäts- und  
Motoranalysator, Version für  
Russland

### Sonderausstattung und Zubehör

**I430-FLEXI-TF-II-4PK** Schlanke  
Stromzangen mit Sensorlänge  
61 cm, bis 6000 A, 4-er-Pack  
**C437-II** Hartschalenkoffer Serie  
430 II mit Rollen

**C1740** Tragetasche für  
PQ-Analysator 174X und 43X-II

**i5sPQ3** Wechselstromzangen  
i5sPQ3, bis 5 A, 3er-Pack

**i400s** Wechselstromzange i400s  
**WC100** Farblokalisierungssatz  
WC100

**GPS430-II**  
Zeitsynchronisationsmodul  
GPS430

**BP291** Li-Ion-Akku mit doppelter  
Kapazität (Betriebsdauer bis zu  
16 Std.)

**HH290** Hängevorrichtung für  
Schaltschranktüren

**Fluke FC-SD** Fluke Connect  
Wireless-SD-Karte



### Vereinfachte vorbeugende Instandhaltung. Vermeidung von Nacharbeit.

Sparen Sie Zeit und verbessern die Zuverlässigkeit Ihrer Instandhaltungsdaten durch drahtlose Übertragung der Messdaten mit dem Fluke Connect® System.

- Vermeiden Sie Fehler bei der Dateneingabe, indem Sie die Messdaten direkt vom Gerät aus speichern und mit dem Arbeitsauftrag, dem Bericht oder dem Datensatz für Geräte oder Anlagen verknüpfen.
- Halten Sie Ausfallzeiten gering, und treffen Sie sichere Instandhaltungsentscheidungen mit Daten, auf die Sie sich verlassen und die Sie rückverfolgen können
- Greifen Sie auf Soll- und Basiswerte, historische und aktuelle Messdaten von Anlagen und Geräten zu.
- Mit der Übertragung der Messdaten in einem Schritt machen Sie Klemmbretter, Notizbücher und Tabellen überflüssig.
- Teilen Sie Ihre Messdaten über ShareLive™ Videoanrufe und E-Mails.
- 438-II ist Teil eines wachsenden Systems aus drahtlos verbundenen Messgeräten und Instandhaltungssoftware. Auf unserer Website erfahren Sie mehr über das Fluke Connect® System.

Weitere Informationen finden Sie unter [flukeconnect.com](http://flukeconnect.com).



Alle Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Zur gemeinsamen Nutzung von Daten wird eine WLAN- oder Mobilfunkverbindung benötigt. Smartphone, Wireless Service und Gebühren sind nicht im Lieferumfang enthalten. Die ersten 5 GB Speicherplatz sind kostenlos. Ausführliche Informationen zum Telefonsupport finden Sie unter [fluke.com/phones](http://fluke.com/phones).

**Smartphone, Wireless Service und Gebühren sind nicht im Lieferumfang enthalten. Fluke Connect ist nicht in allen Ländern erhältlich.**

**Fluke. Damit Ihre Welt intakt bleibt.**

**Fluke Deutschland GmbH**  
In den Engematten 14  
79286 Glottental  
Telefon: 0 69 2 2222 0203  
Telefax: 0 76 84 800 9410  
E-Mail: CS.Deutschland-ELEK@Fluke.com  
E-Mail: CS.Deutschland-INDS@Fluke.com  
Web: [www.fluke.de](http://www.fluke.de)

**Technischer Beratung:**  
Beratung zu Produkteigenschaften,  
Spezifikationen, Messgeräte und  
Anwendungsfragen  
Tel.: +49 (0) 7684 8 00 95 45  
E-Mail: [techsupport.dach@fluke.com](mailto:techsupport.dach@fluke.com)

**Fluke Austria GmbH**  
Liebermannstraße F01  
2345 Brunn am Gebirge  
Telefon: +43 (0) 1 928 9503

Telefax: +43 (0) 1 928 9501  
E-Mail: [roc.austria@fluke.nl](mailto:roc.austria@fluke.nl)  
Web: [www.fluke.at](http://www.fluke.at)

**Fluke (Switzerland) GmbH**  
Industrial Division  
Hardstrasse 20  
CH-8303 Bassersdorf  
Telefon: +41 (0) 44 580 7504  
Telefax: +41 (0) 44 580 75 01  
E-Mail: [info@ch.fluke.nl](mailto:info@ch.fluke.nl)  
Web: [www.fluke.ch](http://www.fluke.ch)

©2017 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen vorbehalten.  
8/2017 6007722b-ger

**Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.**