

TECHNISCHE DATEN

# Dreiphasige Netz- und Stromversorgungsanalysatoren Fluke 430, Serie II



## WICHTIGSTE MESSFUNKTIONEN

Netzqualitätsmessungen, Details von Netzsignalformen, Erfassung und Aufzeichnung von Ereignissen, Energieverlust- und Wirkungsgradberechnungen

## FLUKE-CONNECT®-KOMPATIBEL\*

Sie können die Daten lokal auf dem Gerät, über die Fluke Connect® App auf einem Mobilgerät oder 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.

## Detailliertere Analysefunktionen für die Netzqualität und eine neue von Fluke entwickelte und patentierte Funktion zur Ermittlung der Kosten von Energieverlusten

Die neue Serie 430 II dreiphasiger Netz- und Stromversorgungsanalysatoren bieten das Beste an Funktionen zur Netzqualitätsanalyse und ermöglichen zum ersten Mal, Energieverluste in Form eines Geldbetrags zu quantifizieren.

Die neuen Modelle Fluke 434, 435 und 437, Serie II, helfen, Netzqualitätsprobleme in dreiphasigen und einphasigen Energieverteilungssystemen zu lokalisieren, frühzeitig zu erkennen, zu verhindern und zu beseitigen. Außerdem misst und quantifiziert Unified Power Measurement, der patentierte Energieverlustalgorithmus von Fluke, durch Oberschwingungen und Unsymmetrie verursachte Energieverluste, damit der Benutzer die Quelle der Energieverschwendung innerhalb eines Systems genau erkennen kann.

- **Energieverlustrechner:** Klassische Parameter wie Wirk- und Blindleistung, Unsymmetrie und Oberschwingungen werden quantitativ bestimmt, um die tatsächlichen Energieverluste des Systems in Euro zu ermitteln (andere Währungen sind möglich).
- **Wirkungsgrad des Wechselrichters:** Gleichzeitige Messung der Wechselstrom-Ausgangsleistung und der Gleichstrom-Eingangsleistung bei Leistungselektronik (hierfür ist die optional lieferbare Gleichstrom-Messzange erforderlich).
- **Datenerfassung mit PowerWave:** Die Analysatoren 435 und 437, Serie II, erfassen schnelle Effektivwertdaten und zeigen Halbwellen- und Signalformen an, um die Dynamik elektrischer Systeme (Generatoranlauf, USV-Umschaltung usw.) zu charakterisieren.
- **Signalformerrfassung:** Die Modelle 435 und 437, Serie II, zeichnen 50 bzw. 60 Perioden (für Netzfrequenz 50 bzw. 60 Hz) jedes erkannten Ereignisses in allen Modi auf, ohne dass vorherige Einstellungen erforderlich sind.
- **Automatischer Transientenmodus:** Die Analysatoren 435 und 437, Serie II, erfassen gleichzeitig auf allen Phasen Transienten bis 200 kHz und 6 kV.
- **Erfüllt die Anforderungen der Klasse A:** Die Analysatoren 435 und 437, Serie II, führen Prüfungen gemäß der strengen internationalen Norm IEC 61000-4-30, Klasse A, durch.
- **Erfassung von Rundsteuersignalen:** Die Analysatoren 435 und 437, Serie II, messen Störungen durch Welligkeit (Ripple) auf Steuersignalen bei bestimmten Frequenzen.
- **400-Hz-Messung:** Der Analysator 437, Serie II, misst die Netzqualität von Stromversorgungssystemen im Bereich Luftfahrt und Militärtechnik.
- **Fehlersuche:** Trends mit Cursors und Zoom-Werkzeugen analysieren.

- **Höchste Sicherheitspezifikation:** CAT IV 600 V/ CAT III 1000 V für die Verwendung an der Einspeisungsstelle der Versorgungsenergie.
- **Misst alle drei Phasen und den Neutralleiter:** Mit den vier im Lieferumfang enthaltenen flexiblen Stromzangen im verbesserten Thin-Flex-Design, die auch an den engsten Stellen einsetzbar sind.
- **Automatische Trenddarstellung:** Jede Messung wird automatisch und ohne vorherige Einstellung aufgezeichnet.
- **Systemmonitor:** Anzeige von zehn Netzqualitätsparametern auf dem Bildschirm gemäß der Spannungsqualitätsnorm EN 50160.
- **Protokollierungsfunktion:** Für jede Prüffart und benutzerdefinierte Intervalle konfigurierbar. Bis zu 600 Parameter können gespeichert werden.
- **Kurven anzeigen und Berichte erstellen:** Mit mitgelieferter Analyse-Software.
- **Betriebsdauer mit Akku:** Max 8 Stunden Betriebsdauer bei voll geladenem Li-Ionen-Akku.
- **Wireless-Datendownload:** Sie können Daten drahtlos auf den PC runterladen und mit der Fluke Connect App Screenshots erzeugen.

### Unified Power Measurement

Das patentierte System „Unified Power Measurement (UPM)“ von Fluke bietet eine komplette Übersicht über die verfügbare Leistung und misst:

- Klassische Netzparameter (Steinmetz 1897) und Werte gemäß IEEE 1459-2000
- Detaillierte Verlustanalyse
- Unsymmetrieanalyse

Mit diesen UPM-Berechnungen werden die durch Netzqualitätsprobleme verursachten Energieverluste und die damit zusammenhängenden Kosten quantitativ bestimmt. Die Berechnungen werden zusammen mit anderen anlagenspezifischen Daten von einem Energieverlustrechner berechnet, der ermittelt, welche Kosten in einer Anlage durch Energieverschwendung entstehen.

### Energieeinsparung

Traditionell wird Energieeinsparung durch Überwachung und Zielsetzung, d.h. durch Erkennen der Hauptlasten einer Anlage und Optimieren des Betriebs dieser Lasten, erzielt. Die durch mangelhafte Netzqualität verursachten Kosten konnten nur in Form von Stillstandszeiten, Produktionsausfällen und Beschädigungen an der elektrischen Anlage ausgedrückt werden. Das UPM-Verfahren geht noch weiter und analysiert die durch Netzqualitätsprobleme verursachte Energieverschwendung, um eine weitere Energieeinsparung zu erreichen. Mit dem UPM-Energieverlustrechner von Fluke (siehe Abbildung unten) stellen Sie fest, wie viel Geld Sie bei einer Anlage durch Energieverschwendung verlieren.

### Energieverlustrechner

- Verfügbare Wirkleistung (kW) —
- Blindleistung (nicht nutzbar) —
- Durch Unsymmetrie nicht nutzbare Leistung —
- Durch Oberschwingungen nicht nutzbare Leistung —
- Neutralleiterstrom —
- Gesamtkosten der verschwendeten Energie —

ENERGY LOSS CALCULATOR				
				0:04:25
	Total	Loss	Cost	
Effective kW	16.3	W 44	\$ 0.00	/hr
Reactive kvar	- 4.7	W 4	\$ 0.00	/hr
Unbalance kVA	15.5	W 92	\$ 0.01	/hr
Distortion kVA	29.2	W 422	\$ 0.04	/hr
Neutral A	118	W 539	\$ 0.05	/hr
<b>Total</b>			<b>\$ 964</b>	<b>/y</b>
05/17/12 13:59:42 277V 60Hz 3Ø WYE EN50160				
LENGTH	DIAMETER	METER	RATE	HOLD
100 ft	4 AWG		0.10 /kWh	RUN

## Unsymmetrie

UPM liefert eine umfassendere Analyse der von der Anlage verbrauchten Energie. Neben der (durch einen schlechten Leistungsfaktor verursachten) Blindleistung misst UPM auch die durch Unsymmetrie verursachte Energieverschwendung, die auf eine ungleiche Belastung der einzelnen Phasen in den Dreiphasensystemen zurückzuführen ist. Unsymmetrie kann oft durch Anschluss der Lasten an eine andere Phase behoben werden, damit der Strom in den einzelnen Phasen möglichst gleich ist. Unsymmetrie kann auch durch Einbau eines Blindwiderstands oder Filters behoben werden, der diese Effekte minimiert. Eine Korrektur der Unsymmetrie sollte Bestandteil der Instandhaltung einer Anlage sein, da Unsymmetrieprobleme zu Motorausfällen und einer kürzeren Lebensdauer von Geräten führen können. Unsymmetrie verschwendet auch Energie. Der Einsatz von UPM kann eine solche Energieverschwendung reduzieren oder beseitigen und somit Geld sparen.

## Oberschwingungen

UPM liefert auch eine detaillierte Analyse über die Energie, die in Ihrer Anlage wegen Oberschwingungen vergeudet wird. In Ihrer Anlage können Oberschwingungen durch Lasten, die Sie betreiben, oder durch Lasten in benachbarten Anlagen erzeugt werden. Oberschwingungen in Ihrer Anlage können zu folgenden Problemen führen:

- Überhitzung von Transformatoren und Leitern
- Auslösung von Leistungsschaltern
- Vorzeitige Ausfälle elektrischer Anlagen

Die quantitative Bestimmung der durch Oberschwingungen verursachten Energieverschwendung und der damit verbundenen Kosten vereinfacht die Berechnung der Anlagenrendite, um den Kauf von Oberschwingungsfiltern zu rechtfertigen. Durch Einbau von Oberschwingungsfiltern können die schädlichen Auswirkungen von Oberschwingungen verringert und eine Energieverschwendung eliminiert werden, was zu niedrigeren Betriebskosten und einem zuverlässigeren Betrieb führt.

## Auswahltabelle Serie 430 II Netz- und Stromversorgungsanalysatoren

Modell	Fluke 434-II	Fluke 435-II	Fluke 437-II
Erfüllt	IEC 61000-4-30 Klasse S	IEC 61000-4-30 Klasse A	IEC 61000-4-30 Klasse A
V A Hz	•	•	•
Spannungseinbrüche und -erhöhungen	•	•	•
Oberschwingungen	•	•	•
Leistung und Energie	•	•	•
Energieverlustrechner	•	•	•
Unsymmetrie	•	•	•
Monitor (System-Monitor)	•	•	•
Einschaltstrom	•	•	•
Erfassung der Signalform von Ereignissen		•	•
Flicker		•	•
Transienten		•	•
Erfassung von Rundsteuersignalen		•	•
Power Wave		•	•
Wirkungsgrad von Wechselrichtern	•	•	•
400 Hz			•
C1740 Tragetasche	•	•	
C437-II Hartschalenkoffer mit Rollen			•
Fluke Connect WLAN-SD-Karte (max. 32 GB)	8 GB	8 GB	8 GB

Im Lieferumfang aller Modelle ist das folgende Zubehör enthalten: Messleitungssatz TL430, 4 schlanke flexible Stromzangen i430-Flexi-TF, Akku BP290, Netzteil BC430 mit internationalem Netzadaptersatz, USB-Kabel A-B Mini und PowerLog-Software auf CD.

\* Bei den Geräteversionen für den internationalen Markt ist eine SD-Karte mit 8 GB im Standardlieferumfang enthalten.

## Technische Daten

Die technischen Daten gelten für die Modelle Fluke 434-II, Fluke 435-II, Fluke 437-II, sofern nicht anders angegeben. Die Angaben für die Strom- und Leistungsmesswerte basieren auf Messungen mit den Stromzangen i430-Flexi-TF, sofern nicht anders angegeben.

<b>Eingangseigenschaften</b>	
<b>Spannungseingänge</b>	
Anzahl der Eingänge	4 (3 Phasen + Neutraleiter), DC-gekoppelt
Maximal zulässige Eingangsspannung	1000 Veff
Nennspannungsbereich	Wählbar 1 V bis 1000 V
Max. Spitzenspannung	6 kV (nur Transienten-Modus)
Eingangsimpedanz	4 MΩ // 5 pF
Bandbreite	> 10 kHz, bis zu 100 kHz für Transienten-Modus
Skalierung	1:1, 10:1, 100:1, 1.000:1, 10.000:1 und variabel
<b>Stromeingänge</b>	
Anzahl der Eingänge	4 (3 Phasen + Neutraleiter), DC- oder AC-gekoppelt
Typ	Stromzange oder Stromwandler mit mV-Ausgang oder i430-FLEXI-TF
Bereich	0,5 Aeff bis 600 Aeff bei Messung mit Stromzange i430-FLEXI-TF (Empfindlichkeit 10x) 5 Aeff bis 6000 Aeff bei Messung mit Stromzange i430-FLEXI-TF (Empfindlichkeit 1x) 0,1 mV/A bis 1 V/A und benutzerspezifisch mit optionalen AC- oder DC-Zangen
Eingangsimpedanz	1 MΩ
Bandbreite	> 10 kHz
Skalierung	1:1, 10:1, 100:1, 1.000:1, 10.000:1 und variabel
<b>Abtastsystem</b>	
Auflösung	16-Bit-Analog/Digitalwandler auf 8 Kanälen
Maximale Abtastrate	200 kS/s auf allen Kanälen gleichzeitig
Effektivwertabtastung	5000 Abtastwerte bei 10/12 Signalperioden gemäß IEC 61000-4-30
PLL-Synchronisation	4096 Abtastwerte bei 10/12 Signalperioden gemäß IEC 61000-4-7
Nennfrequenz	434-II und 435-II: 50 Hz und 60 Hz 437-II: 50 Hz, 60 Hz und 400 Hz
<b>Anzeigemodi</b>	
Signalform-Anzeige	Über SCOPE-Taste in allen Modi verfügbar 435-II und 437-II: Voreingestellter Anzeigemodus für Transienten-Funktion Aktualisierung 5x pro Sekunde Zeigt Signalformdaten über 4 Perioden an, bis zu 4 Signalformen gleichzeitig
Zeigerdiagramm	Über Scope-Signalform-Anzeige in allen Modi verfügbar Voreingestellte Anzeige für Unsymmetrie-Modus
Messgerätanzeigen	Verfügbar in allen Modi außer Monitor und Transienten, tabellarisierte Anzeige aller verfügbaren Messwerte Komplett benutzerdefinierbar bis zu 150 Messwerte für Aufzeichnungsfunktion
Trend-Anzeige	Verfügbar in allen Modi außer Transienten Einfacher vertikaler Cursor mit Min./Max.- und Mittelwert an der Cursor-Position
Balkenanzeige	Verfügbar im Monitor- und Oberschwingungen-Modus
Ereignisliste	Verfügbar in allen Modi Signalformen nur beim 435II und 437II

Messbetriebsarten	
Oszilloskop	4 Spannungssignalformen, 4 Stromsignalformen, Veff, Vgrund, Aeff, Agrund, V am Cursor, A am Cursor, Phasenwinkel
Spannung/Strom/Frequenz	Veff Phase-Phase, Veff Phase-Neutralleiter, Vspitze, V-Scheitelfaktor, Aeff, Aspitze, A-Scheitelfaktor, Hz
Spannungseinbrüche und -erhöhungen	Veff <sup>1/2</sup> , Aeff <sup>1/2</sup> , Pinst mit programmierbaren Schwellenwerten zur Ereigniserfassung
Oberschwingung DC, 1 bis 50, bis zur 9. Oberschwingung für 400 Hz	Oberschwingungen Spannung, Gesamtklirrfaktor, Oberschwingungen Strom, K-Faktor Strom, Oberschwingungen Leistung, Gesamtklirrfaktor Leistung, K-Faktor Leistung, Zwischenharmonische Spannung, Zwischenharmonischer Strom, Veff, Aeff (bezogen auf Grundschwingung oder Gesamteffektivwert)
Leistung und Energie	Veff, Aeff, Wges, Wgrund, VAgess, VAggrund, VAoberschw, VAunsy, var, PF, DPF, Cos Phi, Wirkungsgrad, Wvorwärts, Wrückwärts
Energieverlustrechner	Wgrund, VAoberschw, VAunsy, var, A, Verlust Wirkleistung, Verlust Blindleistung, Verlust Oberschwingung, Verlust Unsymmetrie, Verlust Neutralleiter, Verlust Kosten (über benutzerdefinierte Kosten/kWh)
Wirkungsgrad Frequenzumrichter (nur mit optionaler Gleichstromzange messbar)	Wges, Wgrund, Wdc, Wirkungsgrad, Vdc, Adc, Veff, Aeff, Hz
Unsymmetrie	Vneg%, Vnull%, Aneg%, Anull%, Vgrund, Agrund, V-Phasenwinkel, A-Phasenwinkel
Einschaltstrommessung	Einschaltstrom, Einschaltdauer, Aeff <sup>1/2</sup> , Veff <sup>1/2</sup>
Monitor	Veff, Aeff, Oberschwingungen Spannung, Gesamtverzerrung Spannung, Langzeit-Flickerstärke (Plt), Veff <sup>1/2</sup> , Aeff <sup>1/2</sup> , Hz, Spannungseinbrüche, -erhöhungen und -unterbrechungen, schnelle Spannungsänderungen, Unsymmetrie und Erfassung von Rundsteuersignalen. Alle Parameter werden gemäß EN 50160 gleichzeitig gemessen. Die Markierung erfolgt gemäß IEC 61000-4-30, um unzuverlässige Messwerte aufgrund von Spannungseinbrüchen und -erhöhungen anzuzeigen.
Flicker (nur 435-II und 437-II)	Pst(1 min), Pst, Plt, Pinst, Veff <sup>1/2</sup> , Aeff <sup>1/2</sup> , Hz
Transienten (nur 435-II und 437-II)	Transienten-Signalformen 4x Spannung 4x Strom, Trigger: Veff <sup>1/2</sup> , Aeff <sup>1/2</sup> , Pinst
Rundsteuersignale (nur 435-II und 437-II)	Relative und absolute Rundsteuersignalspannung, gemittelt über drei Sekunden für bis zu zwei wählbare Rundsteuersignalfrequenzen
Power Wave (nur 435-II und 437-II)	Veff <sup>1/2</sup> , Aeff <sup>1/2</sup> W, Hz und Oszilloskop-Signalformen für Spannung Strom und Leistung
Logger	Benutzerdefinierte Auswahl von bis zu 150 Netzqualitätsparametern, die gleichzeitig auf 4 Kanälen gemessen werden

## Spezifikationen

	Modell	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
<b>Spannung</b>				
Veff (Gleich- und Wechselspannung)	434-II	1 V bis 1000 V Phase gegen Neutralleiter	0,1 V	± 0,5 % der Nennspannung****
	435 II und 437 II	1 V bis 1000 V Phase gegen Neutralleiter	0,01 V	± 0,1 % der Nennspannung****
Vspitze		1 Vspitze bis 1400 Vspitze	1 V	5 % der Nennspannung
Scheitelfaktor der Spannung (CF)		1,0 > 2,8	0,01	± 5 %
Veff <sup>1/2</sup>	434 II	1 V bis 1000 V Phase gegen Neutralleiter	0,1 V	± 1 % der Nennspannung
	434-II und 435-II		0,1 V	± 0,2 % der Nennspannung
Vgrund	434 II	1 V bis 1000 V Phase gegen Neutralleiter	0,1 V	± 0,5 % der Nennspannung
	435-II und 437-II		0,1 V	± 0,1 % der Nennspannung

<b>Strom (Genauigkeit ausschließlich Genauigkeit der Stromzangen)</b>				
Strom (Gleich- und Wechselstrom)	i430-Flex 1x	5 A bis 6000 A	1 A	± 0,5 % ± 5 Digits
	i430-Flex 10x	0,5 A bis 600 A	0,1 A	± 0,5 % ± 5 Digits
	1 mV/A 1x	5 A bis 2000 A	1 A	± 0,5 % ± 5 Digits
	1 mV/A 10x	0,5 A bis 200 A (nur Wechselstrom)	0,1 A	± 0,5 % ± 5 Digits
Aspitze	i430-Flex	8400 Aspitze	1 Aeff	± 5 %
	1 mV/A	5500 Aspitze	1 Aeff	± 5 %
Scheitelfaktor des Stroms (CF)		1 bis 10	0,01	± 5 %
A <sub>1/2</sub>	i430-Flex 1x	5 A bis 6000 A	1 A	± 1 % ± 10 Digits
	i430-Flex 10x	0,5 A bis 600 A	0,1 A	± 1 % ± 10 Digits
	1 mV/A 1x	5 A bis 2000 A	1 A	± 1 % ± 10 Digits
	1 mV/A 10x	0,5 A bis 200 A (nur Wechselstrom)	0,1 A	± 1 % ± 10 Digits
A <sub>Grund</sub>	i430-Flex 1x	5 A bis 6000 A	1 A	± 0,5 % ± 5 Digits
	i430-Flex 10x	0,5 A bis 600 A	0,1 A	± 0,5 % ± 5 Digits
	1 mV/A 1x	5 A bis 2000 A	1 A	± 0,5 % ± 5 Digits
	1 mV/A 10x	0,5 A bis 200 A (nur Wechselstrom)	0,1 A	± 0,5 % ± 5 Digits
<b>Hz</b>				
Hz	Fluke 434 bei 50 Hz Nennfrequenz	42,50 Hz bis 57,50 Hz	0,01 Hz	± 0,01 Hz
	Fluke 434 bei 60 Hz Nennfrequenz	51,00 Hz bis 69,00 Hz	0,01 Hz	± 0,01 Hz
	Fluke 435/437 bei 50 Hz Nennfrequenz	42,500 Hz bis 57,500 Hz	0,001 Hz	± 0,01 Hz
	Fluke 435/437 bei 60 Hz Nennfrequenz	51,000 Hz bis 69,000 Hz	0,001 Hz	± 0,01 Hz
	Fluke 437 bei 400 Hz Nennfrequenz	340,0 Hz bis 460,0 Hz	0,1 Hz	± 0,1 Hz
<b>Stromversorgung</b>				
Watt (Scheinleistung, Blindleistung)	i430-Flex	6000 MW max.	0,1 W bis 1 MW	± 1 % ± 10 Digits
	1 mV/A	2000 MW max.	0,1 W bis 1 MW	± 1 % ± 10 Digits
Leistungsfaktor (cos phi/ Verschiebungsfaktor)		0 bis 1	0,001	± 0,1 % bei Nennlast
<b>Energie</b>				
kWh (kVAh, kvarh)	i430-Flex 10x	Abhängig von Stromzangenskalierung und Nennspannung		± 1 % ± 10 Digits
Energieverluste	i430-Flex 10x	Abhängig von Stromzangenskalierung und Nennspannung		± 1 % ± 10 Digits Ausschließlich Genauigkeit des Leitungswiderstands

<b>Oberschwingungen</b>				
Harmonische (n)		Gleichstrom, Gruppierung 1 bis 50: Oberschwingungsgruppen gemäß IEC 61000-4-7		
Zwischenharmonische (n)		AUS, Gruppierung 1 bis 50: Oberschwingungsgruppen und zwischenharmonische Untergruppen gemäß IEC 61000-4-7		
Spannung	%f	0,0 % bis 100 %	0,1 %	$\pm 0,1 \% \pm n \times 0,1 \%$
	%r	0,0 % bis 100 %	0,1 %	$\pm 0,1 \% \pm n \times 0,4 \%$
	Absolutwert	0,0 bis 1000 V	0,1 V	$\pm 5 \% *$
	Gesamtklirrfaktor (THD)	0,0 % bis 100 %	0,1 %	$\pm 2,5 \%$
Strom	%f	0,0 % bis 100 %	0,1 %	$\pm 0,1 \% \pm n \times 0,1 \%$
	%r	0,0 % bis 100 %	0,1 %	$\pm 0,1 \% \pm n \times 0,4 \%$
	Absolutwert	0,0 bis 600 A	0,1 A	$\pm 5 \% \pm 5 \text{ Digits}$
	Gesamtklirrfaktor (THD)	0,0 % bis 100 %	0,1 %	$\pm 2,5 \%$
Watt	%f oder %r	0,0 % bis 100 %	0,1 %	$\pm n \times 2 \%$
	Absolutwert	Abhängig von Stromzangenskalierung und Nennspannung	—	$\pm 5 \% \pm n \times 2 \% \pm 10 \text{ Digits}$
	Gesamtklirrfaktor (THD)	0,0 % bis 100 %	0,1 %	$\pm 5 \%$
Phasenwinkel		-360° bis +0°	1°	$\pm n \times 1^\circ$
<b>Flicker</b>				
Plt, Pst, Pst(1min) Pinst		0,00 bis 20,00	0,01	$\pm 5 \%$
<b>Unsymmetrie</b>				
Spannung	%	0,0 % bis 20,0 %	0,1 %	$\pm 0,1 \%$
Strom	%	0,0 % bis 20,0 %	0,1 %	$\pm 1 \%$
<b>Erfassung von Rundsteuersignalen</b>				
Schwellenwertpegel		Schwellenwerte, Grenzwerte und Steuersignaldauer sind für zwei Steuersignalfrequenzen programmierbar	—	—
Steuersignalfrequenz		60 Hz bis 3000 Hz	0,1 Hz	
Relativ V%		0 % bis 100 %	0,10 %	$\pm 0,4 \%$
Absolut V3s (Mittelung über 3 Sekunden)		0,0 V bis 1000 V	0,1 V	$\pm 5 \% \text{ der Nennspannung}$

**Trendaufzeichnung**

Methode	Zeichnet automatisch Minimum-, Maximum- und Mittelwerte über die Zeit für alle angezeigten Messwerte für die 3 Phasen und den Neutralleiter gleichzeitig auf
Abtastung	Kontinuierliche Abtastung mit 5 Messungen/s pro Kanal, 100/120 ** Messungen/s bei Werten über 1/2 Periode und Pinst
Aufzeichnungsdauer	1 Stunde bis 1 Jahr, benutzerdefinierbar (Voreinstellung 7 Tage)
Mittelungszeit	Mindestwert 1 s
Speicher	Daten werden auf SD-Karte gespeichert (8 GB mitgeliefert, maximal 32 GB)
Ereignisse	434-II: Tabellarisiert in Ereignisliste 435-II und 437-II: Tabellarisiert in Ereignisliste, einschließlich Signalform 50/60** Periode und Trend 7,5 s 1/2 Periode Effektivwert Spannung und Strom

**Messverfahren**

Veff, Aeff	10/12 Periodenmessung: aneinander angrenzende, sich nicht überlappende Intervalle mit 500/4162 Abtastungen pro Periode gemäß IEC 61000-4-30
Vspitze, Aspitze	Absolut höchster Abtastwert innerhalb eines Intervalls von 10/12 Perioden mit einer Abtastungsauflösung von 40 µs
V-Crest-Faktor	Misst das Verhältnis zwischen Vspitze und Veff
A-Crest-Faktor	Misst das Verhältnis zwischen Aspitze und Aeff
Hz	Misst alle 10 s gemäß IEC61000-4-30 Veff <sup>1/2</sup> , Aeff <sup>1/2</sup> -Wert wird über 1 Periode gemessen, beginnend bei einem Nulldurchgang der Grundschiwingung und mit Aktualisierung nach jeder halben Periode. Dieses Verfahren erfolgt gemäß IEC 61000-4-30 für jeden Kanal unabhängig.
Oberschwingungen	Berechnet aus lückenlosen Oberschwingungsgruppenmessungen über 10/12 Perioden von Spannung und Strom gemäß IEC 61000-4-7
Wirkleistung (W)	Anzeige der Gesamtwirkleistung und Grundschiwingungswirkleistung. Berechnet den Durchschnittswert der Momentanleistung für jede Phase über 10/12 Perioden. Gesamte Wirkleistung $PT = P1 + P2 + P3$ .
Scheinleistung (VA)	Anzeige der Gesamtscheinleistung und Grundschiwingungsscheinleistung Berechnet die Scheinleistung mit Hilfe des Veff x Aeff Wertes über 10/12 Perioden.
Blindleistung (VAR)	Anzeige der Blindleistung der Grundschiwingung. Berechnet die Blindleistung der positiven Grundschiwingungsanteile. Kapazitive und induktive Last werden mit Kondensator- bzw. Spulensymbol angegeben.
Oberschwingungsleistung	Gesamter Oberschwingungsleistungsanteil. Berechnung für jede Phase und für das Gesamtsystem über Gesamtscheinleistung und Wirkleistung der Grundschiwingung.
Unsymmetrieleistung	Unsymmetrieleistung für das gesamte System. Berechnung über symmetrische Anteile der Scheinleistung der Grundschiwingung und der Gesamtscheinleistung.
Leistungsfaktor (PF)	Berechnung über Gesamtwirkleistung/-scheinleistung
cos j	Cosinus des Winkels zwischen Spannung und Strom der Grundschiwingung
Verschiebungsfaktor (DPF)	Berechnung über Wirkleistung/Scheinleistung für die Grundschiwingung
Energie/Energiekosten	Die Wirkleistungswerte werden über die Zeit addiert. Die Energiekosten werden mithilfe der benutzerdefinierten Variablen Kosten/kWh berechnet
Unsymmetrie	Die Unsymmetrie der Versorgungsspannung wird anhand des Verfahrens der symmetrischen Komponenten gemäß IEC 61000-4-30 beurteilt
Flicker	Gemäß IEC 61000-4-15 Flickermeter – Funktionelle und entwurfsbezogene Spezifikation. Umfasst Modelle mit 230 V 50 Hz-Lampe und 120 V 60 Hz-Lampe
Transientenerfassung	Erfasst Signalform getriggert auf Signal-Hüllkurve. Triggert auch auf Spannungseinbrüche und -erhöhungen, Unterbrechungen und Stromamplitude
Einschaltstrom	Der Einschaltstrom beginnt, wenn die Aeff-Halbperiode über den Einschaltstromschwellenwert steigt, und endet, wenn die Aeff-Halbperiode gleich oder kleiner dem Einschaltstromschwellenwert minus eines benutzerdefinierten Hysteresewertes ist. Der Messwert ist die Quadratwurzel des Mittelwertes der quadrierten Aeff-Halbperiodenwerte, die während der Dauer des Einschaltstroms gemessen wurden. Die Halbperiodenintervalle grenzen aneinander und überlappen sich nicht, wie in IEC 61000-4-30 empfohlen. Die Dauer des Einschaltstroms wird mit Markierungen gekennzeichnet. Cursors ermöglichen die Messung des Spitzenwertes für Aeff-Halbperiode.
Erfassung von Rundsteuersignalen	Die Messungen basieren auf: entweder dem zugehörigen Effektivwert der zwischenharmonischen Komponente einer 10/12 Periode oder dem Effektivwert der vier angrenzenden zwischenharmonischen Komponenten einer 10/12 Periode gemäß IEC 61000-4-30. Zur Einstellung des Grenzwertes für den Monitormodus gelten die Grenzwerte der Norm EN 50160.
Zeitsynchronisierung	Das optionale Zeitsynchronisierungsmodul GPS430-II bietet eine Zeitunsicherheit von $\leq 20$ ms bzw. $\leq 16,7$ ms für die Zeitmarkierung von Ereignissen und für zeitintegrierte Messungen. Wenn keine Synchronisierung verfügbar ist, beträgt die Zeittoleranz $\leq 1$ -s/24h.

**Verdrahtungskonfigurationen**

1Ø + NEUTRALLEITER	Einphasensystem mit Neutralleiter
1Ø HILFSPHASE	Hilfsphase
1Ø IT OHNE NEUTRALLEITER	Einphasensystem mit zwei Phasenspannungen ohne Neutralleiter
3Ø STERNSCHALTUNG	Dreiphasensystem mit vier Leitern in Sternschaltung
3Ø DREIECKSCHALTUNG	Dreiphasensystem mit drei Leitern in Dreieckschaltung
3Ø IT	Dreiphasensystem ohne Neutralleiter in Sternschaltung
3Ø BELEGTER LEITUNGSZWEIG (HIGH LEG)	Vierleiter-Dreiphasen-Dreieckssystem mit belegtem Leitungszweig mit Mittelanzapfung
3Ø OFFENER LEITUNGSZWEIG (OPEN LEG)	Offenes Dreieck-Dreileitersystem mit 2 Transformatorwicklungen
2-ELEMENT	Dreiphasensystem mit drei Leitern ohne Strommesser an Phase L2/B (Verfahren mit 2 Wattmetern)
2½-ELEMENT	Dreiphasensystem mit vier Leitern ohne Spannungsmesser an Phase L2/B
WIRKUNGSGRAD DES FREQUENZUMRICHTERS	Gleichspannungs- und -stromeingang im Verhältnis zum AC-Leistungsausgang (wird automatisch im Modus „Wirkungsgrad Frequenzumrichter“ angezeigt und ausgewählt)

**Allgemeine Daten**

Gehäuse	Design: Robust und stoßfest mit integriertem Holster IP 51: geschützt gegen Staub und senkrecht fallendes Tropfwasser gemäß IEC 60529 Stoß und Schwingung: Stoß 30 g, Schwingung: 3 g Sinus, Zufall 0,03 g2/Hz gemäß MIL-PRF-28800F, Klasse 2
Anzeige	Helligkeit: 200 cd/m <sup>2</sup> typisch mit Netzteil, 90 cd/m <sup>2</sup> typisch mit Akkus Abmessungen: 127 mm x 88 mm (153 mm/6,0 Zoll diagonal) LCD Auflösung: 320 x 240 Pixel Kontrast und Helligkeit: vom Benutzer einstellbar, temperaturkompensiert
Speicher	8 GB SD-Karte (SDHC, FAT32), bis zu 32 GB Zur Speicherung der Bildschirminhalte und zum Speichern von Langzeitaufnahmen (abhängig von der Speichergröße)
Echtzeituhr	Zeit- und Datumstempel für den Trend-Modus, Anzeige von Transienten, Systemmonitor und Ereigniserfassung

**Umgebungsbedingungen**

Betriebstemperatur	0 °C bis +40 °C; +40 °C bis +50 °C, Angabe ohne Akku
Lagertemperatur	-20 °C bis +60 °C
Luftfeuchtigkeit	+10 °C bis +30 °C 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend +30 °C bis +40 °C 75 % relative Feuchte, nicht kondensierend +40 °C bis +50 °C 45 % relative Feuchte, nicht kondensierend
Maximale Höhe über NN bei Betrieb	Bis zu 2.000 m für CAT IV 600 V, CAT III 1000 V Bis zu 3.000 m für CAT III 600 V, CAT II 1000 V Maximale Lagerhöhe: 12 km
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 61326 (2005-12) für Störstrahlung und Störfestigkeit
Schnittstellen	Mini-USB-B, isolierter USB-Port für Anschluss an PC SD-Karteneinschub hinter dem Akku
Gewährleistung	Drei Jahre (Teile und Verarbeitung) auf Hauptgerät, ein Jahr auf Zubehör

**Lieferumfang**

Stromversorgung	Netzteil BC430 Internationaler Netzadaptersatz Li-Ionen-Akku BP290 (Standardkapazität), 28 Wh (max. 8 Stunden)
Leitungen	TL430 Messleitungs- und Krokodilklemmsatz
Farbliche Kennzeichnung	Clips mit Farbkennzeichnung WC100 und örtlich geltenden Aufklebern
Flexible Stromzangen	i430-Flex-TF, Länge des Stromsensors 61 cm, 4 Zangen
Speicher, Software und PC-Anschluss	WLAN-SD-Karte, 8 GB**** PowerLog-Software auf CD (einschließlich Bedienungsanleitung im PDF-Format) USB-Kabel A-B-Mini
Tragetasche	C1740 Tragetasche für 434-II und 435-II C437 Hartschalenkoffer mit Rollen für 437-II

\* ± 5 %, wenn ≥ 1 % Nennspannung; ± 0,05 % Nennspannung, wenn < 1 % Nennspannung

\*\* 50 Hz/60 Hz Nennfrequenz gemäß IEC 61000-4-30

\*\*\* 400-Hz-Messungen werden nicht bei Flicker, Rundsteuersignalen und Monitormodus unterstützt.

\*\*\*\* für Nennspannung 50 V bis 500 V

\*\*\*\*\* Bei den Geräteversionen für den internationalen Markt ist eine SD-Karte mit 8 GB im Standardlieferumfang enthalten.

**Flexible Stromzange i430-Flexi-TF – technische Daten**

**Allgemeine Daten**

Stromsonden- und Kabelmaterial	Alcryn 2070NC, verstärkte Isolierung, UL94 V0, Farbe: Rot
Kupplungsmaterial	Lati Latamid 6H-VO Nylon
Länge des Sensorkabels	610 mm
Durchmesser des Sensorkabels	12,4 mm
Biegeradius der Sensorkabels	38,1 mm
Länge des Ausgangskabels	2,5 Meter RG58
Ausgangsstecker	BNC-Sicherheitsstecker
Betriebstemperatur	-20 °C bis +90 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +105 °C
Luftfeuchtigkeit (im Betrieb)	15 % bis 85 % (nicht kondensierend)
Schutzart (Tastkopf)	IP 41

**Spezifikationen**

Strombereich	6000 A AC effektiv
Spannungsausgang (bei 1000 A effektiv, 50 Hz)	86,6 mV
Genauigkeit	± 1 % vom Messwert (bei 25 °C, 50 Hz)
Linearität (10 % bis 100 % des Bereichs)	± 0,2 % vom Messwert
Rauschen (10 Hz – 7 kHz)	1,0 mV AC effektiv
Ausgangsimpedanz	min. 82 Ω
Lastimpedanz	50 MΩ
Innenwiderstand pro 100 mm Tastkopflänge	10,5 Ω ± 5 %
Bandbreite (-3 dB)	10 Hz bis 7 kHz
Phasenabweichung (45 – 65 Hz)	± 1°
Lageempfindlichkeit	max. ± 2 % vom Messwert
Temperaturkoeffizient	max. ± 0,08 % vom Messwert pro °C
Betriebsspannung (siehe Abschnitt „Sicherheitsnormen“)	1000 Veff AC oder DC (Kopfstück) 30 V max. (Ausgang)

**Jetzt erhältlich: Netzqualitäts- und Motoranalysator Fluke 438-II**

**Mit einem einzigen Messgerät können Sie 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 Netzqualitätsanalysatoren Fluke 430, Serie II, um wichtige mechanische Messfunktionen für Elektromotoren. Dadurch messen Sie schnell und einfach wichtige elektrische und mechanische Betriebsparameter, z. B. Leistung, Oberschwingungen, Unsymmetrie, Motorfrequenz, Drehmoment und mechanische Leistung, ohne mechanische Sensoren montieren zu müssen.

**Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Fluke-Vertriebspartner, oder besuchen Sie unsere Website [Fluke.com](http://Fluke.com).**





## Bestellinformationen

**Fluke-434-II** Dreiphasiger Netz- und Stromversorgungsanalysator

**Fluke-435-II** Dreiphasiger Netz- und Stromversorgungsanalysator

**Fluke-437-II** Dreiphasiger Netz- und Stromversorgungsanalysator für 400 Hz

**FLUKE-434-II/INTL** Dreiphasiger Netz- und Stromversorgungsanalysator für den internationalen Markt\*

**FLUKE-435-II/INTL** Dreiphasiger Netz- und Stromversorgungsanalysator für den internationalen Markt\*

**FLUKE-437-II/INTL** Dreiphasiger Netz- und Stromversorgungsanalysator für 400 Hz, für den internationalen Markt\*

**FLUKE-438-II** Netzqualitäts- und Motoranalysator

\* /INTL-Versionen: 8-GB-SD-Karte im Standardlieferungsumfang enthalten, im Lieferumfang der anderen Versionen ist eine WLAN-SD-Karte Fluke FC-SD enthalten.

## Sonderausstattung und Zubehör

**Fluke-430-II/M** Motoranalysator-Upgrade-Kit

**Fluke FC-SD** Fluke-Connect-WLAN-SD-Karte

**I430-FLEXI-TF-4PK** Schlanke flexible Stromzangen für Fluke 43X-II, 6000 A, 61 cm, 4er Pack

**C437-II** Hartschalenkoffer für Fluke 43X-II, mit Rollen

**C1740** Tragetasche für

Netzqualitätsanalysatoren 174X und 43X-II

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

**i400s** Wechselstromzange, 400 A

**WC100** Farblokalisierungssatz

**GPS430-II** Zeitsynchronisationsmodul

**BP291** Li-Ionen-Akku, doppelte Kapazität (max.16 Std.)

**HH290** Haken für Schaltschranktüren

## Vereinfachte vorbeugende Instandhaltung Vermeidung von Nachbearbeitung.

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 Anlagendatensatz verlinken.
- Halten Sie Ausfallzeiten gering, und treffen Sie sichere Instandhaltungsentscheidungen mit Daten, auf die Sie sich verlassen und die Sie rückverfolgen können.
- Greifen Sie auf Grund- und Sollwerte, historische und aktuelle Messdaten nach Anlage oder Gerät 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.
- Die Netzanalysatoren Fluke 430, Serie II, gehören zu einem System aus Wireless-Messgeräten und Anlagen-Instandhaltungssoftware, das kontinuierlich erweitert wird. Erfahren Sie mehr über das Fluke Connect® System auf unserer Webseite.

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 Telefon-Support 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 Glottertal  
Telefon: (07684) 8009 420  
Telefax: (07684) 8009 410  
E-Mail: [info@de.fluke.nl](mailto:info@de.fluke.nl)  
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 Vertriebsgesellschaft m.b.H.

Liebermannstraße F01  
A-2345 Brunn am Gebirge  
Telefon: (01) 928 95 00  
Telefax: (01) 928 95 01  
E-Mail: [info@as.fluke.nl](mailto:info@as.fluke.nl)  
Web: [www.fluke.at](http://www.fluke.at)

### Fluke (Switzerland) GmbH

Industrial Division  
Hardstrasse 20  
CH-8303 Bassersdorf  
Telefon: 044 580 75 00  
Telefax: 044 580 75 01  
E-Mail: [info@ch.fluke.nl](mailto:info@ch.fluke.nl)  
Web: [www.fluke.ch](http://www.fluke.ch)

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

©2016 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen vorbehalten. 05/2016 2643006f-ger