

Осциллограф Fluke 430 серии II

Трехфазные анализаторы качества и электроэнергии

Технические данные

Возможность более детального анализа качества электроэнергии и новая функция монетизации энергии, запатентованная компанией Fluke

Новые анализаторы качества и электроэнергии 430 Series II позволяют выполнять на высоком уровне анализ качества электроэнергии и впервые дают возможность подсчитывать потери энергии в денежном выражении.

Новые модели Fluke 434, 435 и 437 Series II позволяют обнаруживать, прогнозировать, предотвращать и устранять проблемы с качеством энергии в трехфазных и однофазных системах распределения энергии. Помимо этого, запатентованный компанией Fluke алгоритм определения потерь энергии — измерение унифицированной мощности — позволяет измерять и рассчитывать потери энергии из-за проблем с гармониками и разбалансом, благодаря чему пользователь может точно находить источник потерь энергии внутри системы.



- **Калькулятор потерь энергии.** В результате классических измерений активной и реактивной мощности, расчета дисбаланса и мощности гармоник точно определяются истинные потери энергии в системе в долларах (или в другой местной денежной единице).
- **Эффективность инвертора мощности.** Имеется возможность одновременного измерения выходной мощности переменного тока и входной мощности постоянного тока для электроники силовых систем с помощью измерительных клещей постоянного тока.
- **Сбор данных PowerWave.** Анализаторы 435 и 437 Series II осуществляют высокоскоростной сбор данных по среднеквадратичным значениям, показывают полупериод и форму сигнала, которые характеризуют динамику электросистем (пуск генератора, переключение на ИБП и т. д.).
- **Регистрация форм сигнала.** Модели 435 и 437 Series II регистрируют периоды 100/120 (50/60 Гц) каждого события, которое обнаруживается во всех режимах, без настройки.
- **Автоматический переходный режим.** Анализаторы 435 и 437 Series II регистрируют данные формы сигнала 200 кГц на всех фазах одновременно до 6 кВ.
- **Полная совместимость с требованиями класса А.** Анализаторы 435 и 437 Series II производят тесты в соответствии с самыми жесткими международными стандартами IEC 61000-4-30 класса А.
- **Управляющие сигналы сети.** Анализаторы 435 и 437 Series II измеряют помехи от пульсирующих сигналов управления на определенных частотах.
- **Измерение на частоте 400 Гц.** Анализатор 437 Series II осуществляет замеры качества электроэнергии для авиационных и военных энергосистем.
- **Устранение неполадок в режиме реального времени.** Прибор позволяет анализировать тенденции с помощью указателей и средств увеличения/уменьшения.
- **Наивысший рейтинг безопасности в отрасли.** Соответствует стандартам безопасности 600 В кат. IV/1000 В кат. III для использования на технологическом входе.
- **Измерение всех трех фаз и нейтрали.** В комплект входит четыре токоизмерительных датчика с удлиненным тонким гибким кабелем, который позволяет проникать в труднодоступные места.
- **Автоматический анализ тенденций.** Каждое измерение всегда автоматически записывается, без какой-либо настройки.
- **Монитор системы.** На одном экране отображается 10 параметров качества электроэнергии в соответствии со стандартом качества энергии EN50160.
- **Функция регистрации.** Позволяет выполнять настройку для любых условий тестирования благодаря памяти на 600 параметров с определяемыми пользователем интервалами.
- **Просмотр графиков и генерация отчетов.** В комплект входит программное обеспечение для анализа.
- **Время работы от аккумулятора.** Время работы — 7 часов после зарядки литий-ионного батарейного источника питания.

Трехфазный
анализатор энер-
гии и качества
электроэнергии
437 Series II
поступит в
продажу в начале
2012 г.

Измерение Unified Power (унифицированной мощности)

Запатентованная компанией Fluke система измерения унифицированной мощности (UPM) обеспечивает наиболее полное представление доступной мощности в результате следующих действий:

- измерения параметров по стандартам Classical Power (Steinmetz 1897) и IEEE 1459-2000 Power;
- детального анализа потерь;
- анализа дисбаланса.

Эти вычисления UPM используются для расчета потерь энергии в денежном выражении, вызываемых ухудшением качества электроэнергии. Вычисления этих значений и других специфических параметров производятся калькулятором потерь энергии, который окончательно определяет, сколько теряется денег из-за потерь энергии в аппаратуре.

Энергосбережение

Традиционно экономия энергии достигается за счет мониторинга и фокусировки, то есть путем поиска основных нагрузок в аппаратуре и оптимизации его работы. Стоимость качества электроэнергии можно выразить только в терминах времени простоя, вызванного потерями на производстве и повреждением электрооборудования. Метод измерения унифицированной мощности (UPM) теперь выходит за пределы этого подхода путем обнаружения потерь энергии, вызываемых ухудшением качества электроэнергии. С помощью этого метода калькулятор потерь энергии Fluke (см. ниже снимок экрана) определяет, сколько теряется денег на аппаратуре из-за потерь энергии.

Разбаланс

Метод UPM дает более подробный анализ структуры потребления энергии на предприятии. Помимо

измерения реактивной мощности (связанной с коэффициентом мощности), метод UPM также измеряет потери энергии, вызываемые разбалансом — эффектом неравномерной загрузки каждой фазы в трехфазных системах. Разбаланс часто можно устранить путем переключения нагрузок между различными фазами и выравнивания уровня тока, поступающего в каждой фазе, в максимально возможной степени. Разбаланс также можно корректировать путем установки реактивного устройства коррекции дисбаланса (или фильтра), которое минимизирует подобные эффекты. Корректировка разбаланса должна быть регулярной служебной мерой, так как проблемы с дисбалансом могут вызывать неисправность двигателя или сокращать ожидаемый срок службы. Кроме того, разбаланс приводит к потерям энергии. Использование метода UPM может минимизировать или исключить потери такого рода и сэкономить денежные средства.

Гармоники

Метод UPM также позволяет детализировать потери энергии в аппаратуре из-за наличия гармоник. Гармоники могут возникать в аппаратуре в связи с рабочими нагрузками или нагрузками в смежной аппаратуре. Наличие гармоник в аппаратуре может приводить к:

- перегреву трансформаторов и проводников;
- внезапным срабатываниям выключателей;
- преждевременному выходу электрооборудования из строя.

Расчет убытков из-за потерь энергии в связи с наличием гармоник упрощает вычисление рентабельности инвестиций, необходимой для обоснования приобретения фильтров гармоник. Благодаря установке фильтра гармоник можно снизить побочные эффекты и исключить потери энергии, в результате чего снижаются операционные издержки и повышается надежность эксплуатации.

Калькулятор потерь тепла

Доступные полезные киловатты (мощность) —

Киловатты, бесполезно теряемые из-за гармоник —

Киловатты, бесполезно теряемые из-за разбаланса —

Общие нерационально используемые оплачиваемые киловатт-часы —

Общая стоимость нерационально использованных киловатт-часов —

Energy Loss Calculator

0:03:26

	Total	Loss	Cost
Effective kW	35.9	W 488	\$ 48.83 /hr
Reactive kvar	21.5	W 175	\$ 17.49 /hr
Unbalance kVA	2.52	W 1.5	\$ 0.15 /hr
Distortion kVA	7.17	W 57.2	\$ 5.72 /hr
Neutral A	29.3	W 57.7	\$ 5.77 /hr
Total		k	\$ 683 /y

11/10/11 10:49:38 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160

LENGTH	DIAMETER	METER	RATE	HOLD
100 m	25 mm2		0.10 /kWh	RUN

Таблица для выбора модели анализатора качества и электроэнергии 430 Series II

Модель	Fluke 434-II	Fluke 435-II	Fluke 437-II
Соответствие стандартам	IEC 61000-4-30, класс S	IEC 61000-4-30, класс A	IEC 61000-4-30, класс A
Вольт, Ампер, Герц	•	•	•
Минимумы и максимумы	•	•	•
Гармоники	•	•	•
Мощность и энергия	•	•	•
Калькулятор потерь энергии.	•	•	•
Разбаланс	•	•	•
Монитор	•	•	•
Бросок тока	•	•	•
Регистрация формы сигнала события		•	•
Фликкер-шум		•	•
Переходные процессы		•	•
Управляющие сигналы сети		•	•
Кривая мощности		•	•
Эффективность инвертора мощности	•	•	•
400 Гц			•
C1740, мягкий футляр	•	•	
C437-II, твердый футляр с роликами			•
Карта SD (макс. 32 ГБ)	8 ГБ	8 ГБ	8 ГБ

В комплект поставки всех моделей входит следующее вспомогательное оборудование: комплект измерительных проводов TL430, 4 x i430 тонких токоизмерительных датчика Flexi, батарея BP290, адаптер питания BC430 с набором международных переходников, USB-кабель А-В мини и компакт-диск PowerLog.

Технические характеристики

Характеристики действительны для моделей Fluke 434-II, Fluke 435-II, Fluke 437-II, если не указано иное.
Характеристики для показаний прибора в Амперах и Ваттах основываются на датчике i430-Flexi-TF, если не указано иное.

Входные характеристики

Входы напряжения	
Число входов	4 (3 фазы + нейтраль), связь по постоянному току
Максимальное входное напряжение	1000 В (среднек. знач.)
Номинальный диапазон по напряжению	Выбираемый: 1–1000 В
Макс. пиковое напряжение сигнала	6 кВ (только в переходном режиме)
Полное входное сопротивление	4 МОм/5 пФ
Полоса пропускания	> 10 кГц, до 100 кГц для переходного режима
Масштабирование	1:1, 10:1, 100:1, 1 000:1 10 000:1 и переменное
Входы тока	
Число входов	4 (3 фазы + нейтраль), связаны по постоянному или переменному току
Тип	Клещи или трансформатор тока с выходным напряжением в мВ или i430flex-TF
Диапазон	0,5–600 А (среднек. знач.) с включенным датчиком i430flex-TF (с чувствительностью 10x) 5–6 000 А (среднек. знач.) с включенным датчиком i430flex-TF (с чувствительностью 1x) 0,1 мВ/А–1 В/А и настраивается для использования с помощью дополнительных клещей для постоянного или переменного тока
Полное входное сопротивление	1 МОм
Полоса пропускания	> 10 кГц
Масштабирование	1:1, 10:1, 100:1, 1 000:1 10 000:1 и переменное

Входные характеристики (продолжение)

Система дискретизации	
Разрешение	16-битный аналогово-цифровой преобразователь на 8 каналах
Максимальная частота дискретизации	200 тыс. выборок в секунду по каждому из каналов одновременно
Среднеквадратичная дискретизация	5000 выборок в периодах 10/12 в соответствии с IEC61000-4-30
Синхронизация ФАПЧ	4096 выборок в периодах 10/12 в соответствии с IEC61000-4-7
Номинальная частота	434-II и 435-II: 50 и 60 Гц 437-II: 50, 60 и 400 Гц

Режимы отображения

Вывод формы сигнала на дисплей	Доступно во всех режимах с помощью клавиши SCOPE (осциллограф) 435-II и 437-II: Экранный режим по умолчанию для функций "Переходные процессы" Частота обновления — 5 раз в секунду Отображает 4 периода формы сигнала на экране, одновременно до 4 таких форм
Векторная диаграмма	Доступно во всех режимах через вывод формы сигнала на дисплей осциллографа Вид по умолчанию для режима "Дисбаланс"
Показания мультиметра	Доступно во всех режимах, за исключением "Монитор" и "Переходные процессы", обеспечивает табулированное представление всех имеющихся показаний прибора Возможность полной настройки до 150 показаний прибора в режиме "Регистратор"
График тенденций	Доступно во всех режимах, за исключением режима "Переходные процессы" Один вертикальный указатель с минимальным, максимальным и средним показаниями прибора в позиции указателя
Гистограмма	Доступно в режимах "Монитор" и "Гармоники"
Список событий	Доступно во всех режимах Предоставляет информацию о периодах 50/60** формы сигнала и соответствующие среднеквадратичные значения в периоде 1/2 в Вольтах и Амперах

Режимы измерения

Осциллограф	4 осциллограммы напряжения, 4 осциллограммы тока, В (среднеkv. знач.), Vfund (напряжение основной гармоники) А (среднеkv. знач.), А (основной гармоники), В на курсоре, А на курсоре, сдвиги по фазе
Вольты/Амперы/Герцы	В (среднеkv. знач.) — от фазы к фазе, В (среднеkv. знач.) — от фазы к нейтральному положению, Vpeak (пиковое напряжение), амплитудный фактор (В), Areak (пиковый ток) — А (среднеkv. знач.), амплитудный фактор (А), Гц
Минимумы и максимумы	В (среднеkv. знач.) 1/2, А (среднеkv. знач.) 1/2, Pinst с программируемыми пороговыми уровнями для обнаружения событий
Гармоники, постоянный ток, 1–50, до 9-й гармоники для 400 Гц	Гармоники — Вольты, THD, гармоники — Амперы, К-фактор — Амперы, гармоники — Ватты, THd — Ватты, К-фактор — Ватты, промежуточная гармоника — Вольты, промежуточная гармоника — Амперы, В (среднеkv. знач.), А (среднеkv. знач.) (относительно основного или общего среднеквадратичного значения)
Мощность и энергия	В (среднеkv. знач.), А (среднеkv. знач.), Вт (полное), Вт (основное), В-А (полное), В-А (основное), В-А (гармоники), В-А (дисбаланс), var, PF, коэффициент реактивной мощности (DPF), CosQ, коэффициент эффективности, Вт (прямой), Вт (обратный)
Калькулятор потерь энергии.	Вт (основное), В-А (гармоники), В-А (дисбаланс), var, А, потери активные, потери реактивные, гармоники потерь, дисбаланс потерь, нейтраль потерь, стоимость потерь (на основе определенной пользователем стоимости / кВт-ч)
Эффективность преобразователя (требуются дополнительные клещи для постоянного тока)	Вт (полное), Вт (основное), Вт (постоянный ток), эффективность, В (постоянный ток), А (постоянный ток), В (среднеkv. знач.), А (среднеkv. знач.), Гц
Разбаланс	В (отриц., %), В (нулевое, %), А (отриц., %), А (нулевое, %), В (основное), А (основное), сдвиги по фазе — В и А
Бросок тока	Пусковой бросок тока, длительность пускового броска, А (среднеkv. знач.) 1/2, В (среднеkv. знач.) 1/2
Монитор	В (среднеkv. знач.), А (среднеkv. знач.), гармоника — Вольты, THD — Вольты, PLT, В (среднеkv. знач.) 1/2, А (среднеkv. знач.) 1/2, Гц, провалы и выбросы, прерывания, резкие скачки напряжения, дисбаланс и управляющие сигналы сети. Все параметры измеряются одновременно в соответствии со стандартом EN50160 Применяется маркировка в соответствии со стандартом IEC61000-4-30, чтобы указать ненадежные показания прибора из-за провалов или выбросов
Фликер (только для Fluke 435-II и 437-II)	Pst (1 мин.), Pst, Plt, Pinst, В (среднеkv. знач.) 1/2, А (среднеkv. знач.) 1/2, Гц
Переходные процессы (только для 435-II и 437-II)	Осциллограммы переходных процессов — 4 для напряжения и 4 для тока, запускается: В (среднеkv. знач.) 1/2, А (среднеkv. знач.) 1/2, Pinst
Управляющие сигналы сети (только для 435-II и 437-II)	Относительное напряжение сигнала и абсолютное напряжение сигнала, усредненные за три секунды, для двух задаваемых частот сигнала
Волнообразная кривая мощности (только для 435-II и 437-II)	В (среднеkv. знач.) 1/2, А (среднеkv. знач.) 1/2, Вт, Гц и формы сигнала осциллографа для Ампер и Ватт по заданному напряжению
Регистратор	Пользовательский выбор до 150 параметров качества электроэнергии, измеряемых одновременно по 4 фазам

Характеристики изделия

	Модель	Диапазон измерений	Разрешение	Погрешность
Вольт				
Среднеквадратичное напряжение (переменное+постоянное)	434-II	1–1000 В — между фазой и нейтралью	0,1 В	± 0,5 % от номинального напряжения***
	435-II и 437-II	1–1000 В — между фазой и нейтралью	0,01 В	± 0,1 % от номинального напряжения***
Пиковое напряжение		1–1400 В пикового напряжения	1 В	5 % от номинального напряжения
Коэффициент амплитуды напряжения (CF)		1,0 > 2,8	0,01	± 5 %
V (среднекв. знач.) ½	434-II	1–1000 В — между фазой и нейтралью	0,1 В	± 1 % от номинального напряжения
	434-II и 435-II		0,1 В	± 0,2 % от номинального напряжения
Vfund (основное напряжение)	434-II	1–1000 В — между фазой и нейтралью	0,1 В	± 0,5 % от номинального напряжения
	435-II и 437-II		0,1 В	± 0,1 % от номинального напряжения
Амперы (погрешность за исключением погрешности клещей)				
Амперы (переменный+постоянный ток)	i430-Flex 1x	5–6 000 А	1 В	± 0,5 % ± 5 ед.мл.разр.
	i430-Flex 10x	0,5–600 А	0,1 В	± 0,5 % ± 5 ед.мл.разр.
	1 мВ/А 1x	5–2000 А	1 В	± 0,5 % ± 5 ед.мл.разр.
	1 мВ/А 10x	0,5–200 А (только переменный ток)	0,1 В	± 0,5 % ± 5 ед.мл.разр.
А (пиковый ток)	i430-Flex	8400 А (пиковый ток)	1 А (среднекв. знач.)	± 5 %
	1 мВ/А	5500 А (пиковый ток)	1 А (среднекв. знач.)	± 5 %
Коэффициент амплитуды тока (CF)		1–10	0,01	± 5 %
А (среднекв. знач.) ½	i430-Flex 1x	5–6000 А	1 В	± 1 % ± 10 ед.мл.разр.
	i430-Flex 10x	0,5–600 А	0,1 В	± 1 % ± 10 ед.мл.разр.
	1 мВ/А 1x	5–2000 А	1 В	± 1 % ± 10 ед.мл.разр.
	1 мВ/А 10x	0,5–200 А (только переменный ток)	0,1 В	± 1 % ± 10 ед.мл.разр.
Afund (ток основной частоты)	i430-Flex 1x	5–6000 А	1 В	± 0,5 % ± 5 ед.мл.разр.
	i430-Flex 10x	0,5–600 А	0,1 В	± 0,5 % ± 5 ед.мл.разр.
	1 мВ/А 1x	5–2000 А	1 В	± 0,5 % ± 5 ед.мл.разр.
	1 мВ/А 10x	0,5–200 А (только переменный ток)	0,1 В	± 0,5 % ± 5 ед.мл.разр.
Гц				
Гц	Fluke 434 при 50 Гц номинально	42,50–57,50 Гц	0,01 В	± 0,01 Гц
	Fluke 434 при 60 Гц номинально	51,00–69,00 Гц	0,01 В	± 0,01 Гц
	Fluke 435/7 при 50 Гц номинально	42,500–57,500 Гц	0,001 Гц	± 0,01 Гц
	Fluke 435/7 при 60 Гц номинально	от 51,000 Гц до 69,000 Гц	0,001 Гц	± 0,01 Гц
	Fluke 437 при 400 Гц номинально	от 340,0 Гц до 460,0 Гц	0,1 В	± 0,1 Гц
Питание				
Ватты (В-А, вар)	i430-Flex	макс. 6 000 МВт	0,1 Вт–1 МВт	± 1 % ± 10 ед.мл.разр.
	1 мВ/А	макс. 2000 МВт	0,1 Вт–1 МВт	± 1 % ± 10 ед.мл.разр.
Коэффициент мощности (Cos j/DPF)		0–1	0,001	± 0,1 % при номинальных условиях нагрузки
Энергия				
кВт-ч (кВА-ч, квар-ч)	i430-Flex 10x	Зависит от номинала клещей и напряжения		± 1 % ± 10 ед.мл.разр.
Потери энергии	i430-Flex 10x	Зависит от номинала клещей и напряжения		± 1 % ± 10 ед.мл.разр. Исключая погрешность за счет сопротивления линии
Гармоники				
Порядок гармоники (n)		Постоянный ток, группировка с 1 по 50: группы гармоник в соответствии со стандартом IEC 61000-4-7		
Порядок промежуточной гармоники (n)		ОТКЛ, группировка с 1 по 50: группы гармоник и промежуточных гармоник в соответствии со стандартом IEC 61000-4-7		
Вольты	%f	0,0–100 %	0,1 %	± 0,1 % ± n x 0,1 %
	%g	0,0–100 %	0,1 %	± 0,1 % ± n x 0,4 %
	Абсолютное значение	0,0–1000 В	0,1 В	± 5 %
	THD (суммарные гармонические искажения)	0,0–100 %	0,1 %	± 2,5 %
Амперы	%f	0,0–100 %	0,1 %	± 0,1 % ± n x 0,1 %
	%g	0,0–100 %	0,1 %	± 0,1 % ± n x 0,4 %
	Абсолютное значение	0,0–600 А	0,1 В	± 5 % ± 5 ед.мл.разр.
	THD (суммарные гармонические искажения)	0,0–100 %	0,1 %	± 2,5 %
Ватты	%f или %g	0,0–100 %	0,1 %	± n x 2 %
	Абсолютное значение	Зависит от номинала клещей и напряжения	—	± 5 % ± n x 2 % ± 10 ед.мл.разр.
	THD (суммарные гармонические искажения)	0,0–100 %	0,1 %	± 5 %
Сдвиг фаз		От -360° до +0°	1°	± n x 1°

Характеристики изделия (продолжение)

Фликкер-шум				
Plt, Pst, Pst (1 мин.) Pinst		0,00–20,00	0,01	± 5 %
Разбаланс				
Вольты	%	0,0-20,0%	0,1 %	± 0,1 %
Амперы	%	0,0-20,0%	0,1%	± 1 %
Управляющие сигналы сети				
Пороговые уровни		Пороговые и предельные значения, а также длительность сигнала программируются для двух частот сигнала	—	—
Частота сигнала		от 60 Hz до 3000 Hz	0,1 В	
Относительное напряжение (%)		0,0–100 %	0,10 %	± 0,4 %
Абсолютное напряжение, усредненное за 3 с (В 3s)		от 0,0 В до 1000 В	0,1 В	± 5 % от номинального напряжения

Запись тренда

Метод	Автоматически записывает минимальное, максимальное и среднее значения во времени для всех показаний прибора, одновременно отображаемых для трех фаз и нейтрали
Дискретизация	Непрерывная дискретизация 5 показаний/с на канал, 100/120** показаний/с для значений периода 1/2 и Pinst
Время записи	От 1 часа до 1 года, выбирается пользователем (значение по умолчанию — 7 дней)
Период усреднения	От 0,25 с до 2 часов, выбирается пользователем (значение по умолчанию — 1 с), 10 минут при использовании режима "Монитор"
Память	Данные хранятся на карте SD (8–32 Гб)
События	434-II: табулируются в списке событий 435-II и 437-II: табулируются в списке событий, в том числе периоды формы сигнала 50/60** и тенденции среднеквадратичных значений напряжения и тока для периода 1/2 7,5 с

Способ измерений

В (среднекв. знач.), А (среднекв. знач.)	Смежные неперекрывающиеся интервалы с периодом 10/12, в которых выполняется 500/416 ² отсчетов за период в соответствии со стандартом IEC 61000-4-30
Уреак (пиковое напряжение), Ареак (пиковый ток)	Абсолютное наибольшее выборочное значение в пределах интервала периода 10/12 с разрешением дискретизации 40 мкс
Амплитудный фактор напряжения	Измеряет отношение между пиковым и среднеквадратичным значениями напряжения
Амплитудный фактор тока	Измеряет отношение между пиковым и среднеквадратичным значениями тока
Гц	Измеряется каждые 10 с в соответствии со стандартом IEC61000-4-30. Значения для В (среднекв. знач.) ½ (Vrms½) и А (среднекв. знач.) ½ (Arms½) измеряются за 1 период, начиная с пересечения нуля несущей, и обновляются каждый полупериод. Эта техника является независимой для каждого канала в соответствии со стандартом IEC 61000-4-30.
Гармоники	Вычисляются на основе беззачерных измерений группы гармоник в периоде 10/12 по напряжению и силе тока в соответствии со стандартом IEC 61000-4-7
Ватт	Отображаются реальные значения полной и основной мощности. Вычисляет среднее значение мгновенной мощности за период 10/12 для каждой фазы. Общая активная мощность $P_T = P_1 + P_2 + P_3$.
ВА	Отображаются фиксируемые значения полной и основной мощности. Вычисляет фиксируемую мощность с помощью значения Vrms x Arms за период 10/12.
вар	Отображается реактивное значение основной мощности. Вычисляет реактивную мощность по элементам основной положительной последовательности. Емкостная и индуктивная нагрузки обозначаются значками конденсатора и катушки индуктивности.
Гармоники В-А	Общая мощность помехи в связи с гармониками. Вычисляется для каждой фазы и для всей системы на основе общей фиксируемой мощности и основной реальной мощности.
Дисбаланс В-А	Несбалансированная мощность для всей системы. Вычисляется с помощью метода симметричных компонентов для основной фиксируемой мощности и общей фиксируемой мощности.
Коэффициент мощности	Вычисляется отношение общей мощности в Ваттах к мощности в В-А.
Cos φ	Косинус угла между напряжением и током основной частоты
DPF	Вычисляется отношение мощности в Ваттах к мощности в В-А основной частоты.
Энергия/энергозатраты	Для получения значений в кВт-ч значения мощности накапливаются по времени. Энергозатраты вычисляются на основе определяемой пользователем переменной для стоимости /кВт-ч
Разбаланс	Дисбаланс напряжения питания вычисляется по методу симметричных компонентов в соответствии со стандартом IEC61000-4-30
Фликкер-шум	В соответствии с характеристиками конструкции и функциональных возможностей фликкерметра по стандарту IEC 61000-4-15. Включаются модели ламп 230 В 50 Гц и 120 В 60 Гц.
Регистрация переходных процессов	Регистрирует формы сигнала, запускаемые на огибающей сигнала. Дополнительно запускается на провалах, выбросах, прерываниях и уровне силы тока
Пусковой бросок тока	Пусковой ток начинается на подъеме полупериода среднеквадратичного значения тока выше порога пускового броска и заканчивается, когда этот полупериод становится равным или ниже указанного порога за вычетом выбираемого пользователем значения гистерезиса. Измеряемое значение равно квадратному корню из среднего значения возведенных в квадрат среднеквадратичных значений силы тока в полупериоде, измеренных за время пускового броска. Все интервалы полупериодов являются смежными и неперекрывающимися, как рекомендуется в стандарте IEC 61000-4-30. Маркеры указывают длительность пускового броска. Указатели позволяют измерять полупериод пиковой среднеквадратичной силы тока.
Управляющие сигналы сети	Измерения базируются на соответствующем элементе выборки промежуточных гармоник со среднеквадратичными значениями в периоде 10/12 или же на среднеквадратичном значении четырех ближайших элементов такого же типа согласно стандарту IEC 61000-4-30. Установка ограничения для режима "Монитор" соответствует ограничениям стандарта EN50160.
Синхронизация времени	Дополнительный модуль синхронизации времени GPS430-II обеспечивает временную неопределенность ≤ 20 мс или ≤ 16,7 мс для временного переключения событий и агрегированных по времени измерений. Когда синхронизация недоступна, временной допуск ≤ 1-с/24ч

Конфигурации подключения

1Ø + НЕЙТРАЛЬ	Однофазное с нейтралью
СЕТЬ С РАСЩЕПЛЕННОЙ ФАЗОЙ 1Ø	Сеть с расщепленной фазой
Однофазное с изолированным заземлением без нейтрали	Однофазная система с двухфазными напряжениями без нейтрали
3Ø WYE	Трехфазная четырехпроводная система WYE
3Ø DELTA	Трехфазная трехпроводная система Delta
3Ø IT	Трехфазная система без нейтрали WYE
ВЫСОКАЯ ВЕТВЬ 3Ø	Четырехпроводная трехфазная система Delta с отходящей от средней точки высокой ветвью
ОТКРЫТАЯ ВЕТВЬ 3Ø	Открытая трехпроводная система Delta с 2 обмотками трансформатора
2-ЭЛЕМЕНТНАЯ	Трехфазная трехпроводная система без токоизмерительного датчика на фазе L2/B (метод 2-ваттного измерения)
2½-ЭЛЕМЕНТНАЯ	Трехфазная четырехпроводная система без датчика напряжения на фазе L2/B
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	Напряжение постоянного тока и вход тока с выходной мощностью переменного тока (автоматически отображается и выбирается в режиме эффективности преобразователя)

Общие характеристики

Корпус	Прочный удароустойчивый корпус со встроенным защитным футляром Защита от влаги и пыли IP51 согласно стандарту IEC60529 при использовании в стоячем наклонном положении Удар и вибрация. Удар: 30 г, вибрация: синусоида 3 г, случайно 0,03 г ² /Гц согласно стандарту MIL-PRF-28800F класса 2
Дисплей	Яркость: 200 кд/м ² , обычно используется силовой адаптер; 90 кд/м ² , обычно используется батарейный источник питания Размер: ЖКД 127 мм x 88 мм (153 мм/6,0 дюймов по диагонали) Разрешение: 320 x 240 пикселей Контрастность и яркость: регулируются пользователем, с температурной компенсацией
Память	Карта SD 8 Гб (совместимая со стандартом SDHC, формат FAT32), дополнительно до 32 Гб Заставки для экрана и несколько модулей памяти для хранения данных, в том числе записей (зависит от объема памяти)
Часы реального времени	Метка даты и времени для режима "Тенденция", отображение переходного процесса, монитор системы и регистрация событий

Условия эксплуатации

Рабочая температура	0 °C ~ +40 °C; +40 °C ~ +50 °C, за исключением батареи
Температура хранения	-20 °C ~ +60 °C
Влажность	+10 °C ~ +30 °C: относительная влажность 95 % без конденсации
	+30 °C ~ +40 °C: относительная влажность 75 % без конденсации
	+40 °C ~ +50 °C: относительная влажность 45 % без конденсации
Максимальная высота над уровнем моря	до 2 000 м (6 666 футов) для кат. IV 600 В, кат. III 1000 В
	до 3 000 м (10 000 футов) для кат. III 600 В, кат. II 1000 В
	Максимальная высота над уровнем моря 12 км (40 000 футов)
Электромагнитная совместимость (EMC)	EN 61326 (2005-12) для излучения и невосприимчивости
Интерфейсы	мини-USB-B, изолированный USB-порт для подключения к ПК За батареей прибора имеется отверстие для карты SD
Гарантия	Три года (детали и сборка) на основной прибор, один год на вспомогательное оборудование

Принадлежности, входящие в комплект

Дополнительные устройства питания	Адаптер питания BC430 Набор переходников с вилками международных образцов BP290 (литий-ионная батарея одинарной емкости), 28 Вт-ч (от 7 часов)
Измерительные провода	Измерительный провод TL430 и набор зажимов типа "крокодил"
Цветовая маркировка	Зажимные клещи с цветовой маркировкой WC100 и региональные ярлыки
Гибкие токоизмерительные датчики	i430Flex-TF, длина 24 дюйма (61 см), 4 экземпляра клещей
Память, ПО и подключение к ПК	Карта памяти SD объемом 8 Гб PowerLog на компакт-диске (содержит руководства оператора в формате PDF) USB-кабель A-B мини
Футляр для переноски	Мягкий футляр C1740 для моделей 434-II и 435-II Твердый футляр C437 с роликами для модели 437-II

* ± 5 %, если ≥ 1 % от номинального напряжения; ± 0,05 %, если < 1% от номинального напряжения
 ** Номинальная частота 50 Гц/60 Гц в соответствии со стандартом IEC 61000-4-30
 *** Измерения на частоте 400 Гц не поддерживаются для мерцания, управляющих сигналов сети и режима "Монитор".
 **** для номинального напряжения 50–500 В

Характеристика гибкого токоизмерительного датчика i430 Flexi-TF

Общие характеристики	
Материал шупов и кабелей	Alcryn 2070NC, усиленная изоляция, UL94 V0, цвет: КРАСНЫЙ
Материал сопряжений	Нейлон Lati Latamid 6H-V0
Длина кабеля шупа	610 мм (24 дюйма)
Диаметр кабеля шупа	12,4 мм (0,49 дюйма)
Радиус изгиба кабеля шупа	38,1 мм (1,5 дюйма)
Длина кабеля выходного сигнала	2,5 метра RG58
Выходной разъем	Защищенный разъем BNC
Рабочий диапазон	От -20 °C до +90 °C
Температура хранения	От -40 °C до +105°C
Допустимая влажность при работе	от 15 % до 85 % (без конденсации)
Степень защищенности (шупа)	IP41
Характеристики	
Диапазон тока	6 000 А среднеквадратичного значения переменного тока
Выходное напряжение (при среднеквадратичной величине силы тока 1000 А, 50 Гц)	86,6 мВ
Погрешность	± 1 % показания прибора (при 25 °C, 50 Гц)
Линейность (в пределах от 10 % до 100 % диапазона)	± 0,2 % от показаний
Шум (10 Гц–7 кГц)	1,0 мВ среднеквадратичного значения переменного тока
Полное выходное сопротивление	82 Ом мин.
Сопротивление нагрузки	50 МОм
Внутреннее сопротивление на 100 мм длины шупа	10,5 Ом ± 5 %
Диапазон частот (-3 дБ)	от 10 Гц до 7 кГц
Фазовая погрешность (45–65 Гц)	± 1°
Чувствительность	± 2 % от показаний макс.
Температурный коэффициент	± 0,08 % макс. от показаний на каждый °C
Рабочее напряжение (см. раздел "Стандарты безопасности")	1000 В среднеквадратичного значения переменного тока или постоянного тока (головка) 30 В макс. (выход)

Информация для заказа

Fluke-434-II	Трехфазный анализатор энергии
Fluke-435-II	Трехфазный анализатор энергии и качества электроэнергии
Fluke-437-II	Трехфазный анализатор энергии и качества электроэнергии 400 Гц

Дополнительное и запасное вспомогательное оборудование

I430-FLEXI-TF-4PK	Тонкий кабель Flexi 3000 А Fluke 430 61 см (24 дюйма), 4 в упаковке
C437-II	Твердый футляр 430 Series II с роликами
C1740	Мягкий футляр для анализатора 174X и 43X-II PQ
i5sPQ3	Токовые клещи переменного тока, 5 А, i5sPQ3, 3 в упаковке
i400s	Токовые клещи переменного тока i400s
WC100	Комплект цветных бирок по национальным стандартам WC100
GPS430-II	Модуль синхронизации времени GPS430
BP291	Литий-ионная батарея двойной емкости (до 16 ч)
HN290	Навесной крючок для дверцы шкафа