Анализатор качества электроэнергии и работы электродвигателей (с токовыми клещами)

Артикул: 4778976

ОПИСАНИЕ АНАЛИЗАТОРА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ FLUKE 438 II:

Fluke 438 II является идеальным портативным измерительным прибором для анализа работы электродвигателей. Он упрощает выполнение работ по обнаружению, прогнозированию, предотвращению и устранению проблем качества электроэнергии в трехфазных и однофазных электрораспределительных системах, предоставляя техническим специалистам информацию о механических и электрических параметрах, необходимую для эффективной оценки работы электродвигателя.

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗАТОРА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ FLUKE 438 II:

- Измерение основных параметров электродвигателей прямого пуска, включая крутящий момент, частоту вращения, механическую мощность и КПД электродвигателя;
- Выполнение динамического анализа работы электродвигателя с помощью графика зависимости коэффициента снижения мощности электродвигателя от нагрузки в соответствии с руководством NEMA/IEC;
- Вычисление механической мощности и КПД без использования механических датчиков, простым подключением к вводным контактам;
- Измерение параметров электрической мощности, таких как напряжение, сила тока, мощность, полная мощность, коэффициент мощности, гармонические искажения и дисбаланс для определения влияющих на КПД характеристик электродвигателя;
- Определение проблем качества электроэнергии, таких как провалы, кратковременные перенапряжения, переходные процессы, гармоники и дисбаланс;
- Технология обработки данных PowerWave фиксирует быстро меняющиеся среднеквадратичные значения, отображает средние значения за полупериод и формы сигнала для описания динамики процессов в электрической системе (пуск генератора, переключение ИБП и другое);
- Функция фиксации формы сигнала регистрирует 100/120 циклов (50/60 Гц) каждого обнаруженного события во всех режимах без предварительной настройки;
- Автоматическая фиксация переходных процессов регистрирует данные о форме сигналов с частотой 200 тысяч выборок в секунду одновременно на всех фазах до 6 кВ;
- Совместимость с Fluke Connect® — Просмотр данных на приборе через мобильное приложение Fluke Connect, а также с помощью ПО PowerLog 430-II на настольном ПК;
- Категория безопасности для промышленного применения 600 В CAT IV/1000 В CAT III для использования на технологическом входе и выходе.

ФУНКЦИИ АНАЛИЗАТОРА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ FLUKE 438 II:

Крутящий момент электродвигателя. Вычисляется величина вращающего усилия (отображаемая в фунто-футах или Нм), развиваемого электродвигателем и передаваемого на приводимую в движение механическую нагрузку. Крутящий момент электродвигателя является важнейшей переменной, характеризующей мгновенные механические характеристики вращающегося оборудования, приводимого в движение электродвигателями.

Частота вращения электродвигателя. Предоставляется значение мгновенной скорости вращения вала электродвигателя. Комбинация значений крутящего момента и частоты вращения электродвигателя отображает мгновенное состояние механического вращающегося оборудования, приводимого в движение электродвигателями.

Механическая нагрузка электродвигателя. Измерение развиваемой электродвигателями действительной механической мощности (отображаемой в л. с. или кВт) и непосредственная связь с условиями возникновения перегрузки не только по величине тока через электродвигатель.

КПД электродвигателя. Отображается КПД каждого электродвигателя в составе механизма, на линии сборки, предприятии и/или на каком-либо другом объекте, где происходит преобразование электрической энергии в полезную механическую работу. Правильно складывая КПД группы электродвигателей, можно оценить их общий (агрегированный) КПД. Сравнение ожидаемых значений КПД электродвигателей при наблюдаемых условиях эксплуатации может помочь оценить потери, связанные с недостаточной энергетической эффективностью электродвигателя.

Как это работает. Использование фирменных алгоритмов и данные о форме тока и напряжения в трехфазной сети позволяют анализатору качества электроэнергии и работы электродвигателей **Fluke 438-II** рассчитывать крутящий момент электродвигателя, частоту вращения, нагрузку и КПД и обновлять значения каждую секунду. Основой измерений служат данные об электромагнитном поле в воздушном зазоре электродвигателя, получаемые измерением характеристик формы напряжения и тока. Использование механических датчиков и проверка электродвигателя без нагрузки с установкой датчиков внутри не требуются, что позволяет быстрее, чем когда-либо, проводить анализ общей эффективности электродвигателя.

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ АНАЛИЗАТОРА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ FLUKE 438 II:

Fluke 438-II позволяет осуществлять комплексную оценку электрических параметров. До начала анализа работы электродвигателя рекомендуется выполнить измерения качества электроэнергии на основной линии электроснабжения для оценки уровня гармоник и дисбаланса на вводе из сети электроснабжения, поскольку значения этих двух параметров могут оказывать значительное отрицательное влияние на эффективность работы электродвигателя.

В режиме анализа характеристик электродвигателя результаты измерений электрических, механических характеристик и снижения КПД учитываются совместно (в соответствии с рекомендациями NEMA).

На легко воспринимаемой четырехуровневой шкале серьезности с помощью цвета отображается эффективность работы электродвигателя в соответствии с рекомендуемыми уровнями электрических параметров, включая номинальную мощность, коэффициент мощности, дисбаланс и уровень гармоник.

Отображается мгновенное значение выходной механической мощности вместе со значениями крутящего момента и частоты вращения электродвигателя. Мгновенное значение выходной механической мощности постоянно сравнивается со значением электрической мощности для отображения величины КПД в реальном масштабе времени. Эта функция позволяет легко измерять эффективность работы механизма в каждом рабочем цикле.

Отображение снижения эффективности по критериям NEMA обновляется при изменении нагрузки и электрических характеристик, а каждое новое измеренное значение отображается на графике отклонения знаком «+». На этом примере можно увидеть, что характеристики работы электродвигателя находятся в допустимых пределах, но приближаются к величине сервис-фактора. Это свидетельствует о возможной необходимости повысить качество электроэнергии, выполнить техническое обслуживание или иную регулировку для улучшения рабочих характеристик. Частое проведение таких проверок на протяжении определенного времени позволяет получить известные эталонные значения и выявлять тенденции изменения рабочих характеристик — это способствует принятию взвешенных решений о расходах на техническое обслуживание.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛИЗАТОРА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ FLUKE 438 II:

Измеряемые параметры двигателей				
Параметр		**Значение**		
Тип двигателя		3-фазный асинхронный (индукционный)		
Источник питания		Частотно-регулируемый привод		
Диапазон регулируемых частот		от 40 Гц до 70 Гц		
Отклонение (повышение/понижение) напряжения от номинальной прямой V/f (%)		от –15% до +15%		
Диапазон несущих частот		от 2,5 до 20 кГц		
Частотно-регулируемые приводы, совместимые с анализатором 438-II				
Тип преобразователя		Только с вольт-частотным управлением (управление напряжением)*		
Метод управления		Вольт-частотное управление, векторное управление с разомкнутым контуром, с замкнутым контуром, управление с датчиками обратной связи.		
Частота		от 40 до 70 Гц		
* Приводы с преобразователями напряжения являются самыми распространенными. Другой тип приводов — с преобразователями тока — применяется для более мощного оборудования.				
Частотно-регулируемые приводы, НЕ совместимые с анализатором 438-II				
Тип преобразователя		Преобразователь тока		
Типы двигателей		Синхронный (постоянного тока, шаговый, с постоянными магнитами и пр.)		
Частота напряжения питания двигателя		< 40 и > 70 Гц		
Механические характеристики				
Измерения механических характеристик можно выполнять на электродвигателях прямого пуска с 3-проводным подключением.				
	Диапазон	Разрешение	Погрешность	Предел по умолчанию
Измеряемый параметр электродвигателя				
Механическая мощность электродвигателя	от 0,7 кВт до 746 кВт от 1 л. с. до 1000 л. с.	0,1 кВт 0,1 л. с.	± 3% ="1" ± 3% ="1"	100 % = номинальная мощность 100 % = номинальная мощность
Крутящий момент	от 0 до 10 000 Нм от 0 до 10 000 фунто-футов	0,1 Нм 0,1 фунто-фута	± 5% ="1" ± 5% ="1"	100 % = номинальный крутящий момент 100 % = номинальный крутящий момент
Частота вращения	От 0 до 3600 об/мин	1 об/мин	± 3% ="1"	100% = номинальная частота вращения
КПД	от 0 до 100%	0,10%	± 3% ="1"	Нет данных
Дисбаланс (NEMA)	от 0 до 100%	0,10%	± 0,15%	5 %
Коэффициент гармоник* напряжения (NEMA)	от 0 до 0,20	–	± 1,5%	0,15
Коэффициент снижения* мощности из-за дисбаланса	от 0,7 до 1,0	–	отображается	Нет данных
Коэффициент снижения* мощности из-за гармоник	от 0,7 до 1,0	–	отображается	Нет данных
Суммарный коэффициент снижения* мощности NEMA	от 0,5 до 1,0	–	отображается	Нет данных
* Коэффициенты снижения мощности не применимы к двигателям, подключенным через частотно-регулируемые приводы.				
Примечания:	Поддерживает типы электродвигателей NEMA A, B, C, D и E, а также типы IEC H и N. Номинальный крутящий момент рассчитывается на основе значений номинальной мощности и номинальной скорости. Частота обновления значений параметров электродвигателя — 1 раз в секунду. Продолжительность наблюдения тенденции по умолчанию составляет 1 неделю.			
"1"Если в качестве типа электродвигателя выбран "Другой", следует добавить к значению погрешности ошибку 5 % Характеристика является истинной для мощности электродвигателя > 30 % от номинальной мощности Характеристика является истинной при стабильной рабочей температуре. Запустите электродвигатель при полной нагрузке на 1 час как минимум (2-3 часа, если мощность двигателя составляет 50 л. с. и выше), чтобы получить стабильную температуру				
Электрические характеристики				
	Модель	Диапазон измерений	Разрешение	Погрешность
Напряжение				

Среднеквадратичное значение (переменное+постоянное)	435-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
Форм-фактор напряжения (CF)	–	1,0 > 2,8	0,01	± 5%
В(ср.кв.знач.)½	435-II		0,1 В	± 0,2% от номинального напряжения
Vfund (основное напряжение)	435-II		0,1 В	± 0,1% от номинального напряжения
Сила тока (погрешность без погрешности клещей)				
Амперы (переменный+постоянный ток)	i430-Flex 1x	5...6000 A	1 A	0,5% ± 5 отсчетов
	i430-Flex 10x	0,5...600 A	0,1 A	0,5% ± 5 отсчетов
	1 мВ/A 1x	5...2000 A	1 A	0,5% ± 5 отсчетов
	1 мВ/A 10x	0,5...200 A (только переменный ток)	0,1 A	0,5% ± 5 отсчетов
A (пиковое значение)	i430-Flex	8400 A (пиковый ток)	1 A (ср.кв.знач.)	± 5%
	1 мВ/A	5500 A (пиковое значение)	1 A (ср.кв.знач.)	± 5%
Форм-фактор тока (CF)	–	1...10	0,01	± 5%
A(ср.кв.знач.)½	i430-Flex 1x	от 5 A до 6000 A	1 A	± 1% ± 10 отсчетов
	i430-Flex 10x	0,5...600 A	0,1 A	± 1% ± 10 отсчетов
	1 мВ/A 1x	от 5 A до 2000 A	1 A	± 1% ± 10 отсчетов
	1 мВ/A 10x	0,5...200 A (только переменный ток)	0,1 A	± 1% ± 10 отсчетов
Afund (ток основной частоты)	i430-Flex 1x	5...6000 A	1 A	0,5% ± 5 отсчетов
	i430-Flex 10x	0,5...600 A	0,1 A	0,5% ± 5 отсчетов
	1 мВ/A 1x	5...2000 A	1 A	0,5% ± 5 отсчетов
	1 мВ/A 10x	0,5...200 A (только переменный ток)	0,1 A	0,5% ± 5 отсчетов
Герц				
Гц	Fluke 435 при 50 Гц номинально	42 500...57 500 Гц	0,001 Гц	± 0,01 Гц
	Fluke 435 при 60 Гц номинально	от 51 000 Гц до 69 000 Гц	0,001 Гц	± 0,01 Гц
Мощность				
Ватты (ВА, ВАр)	i430-Flex	макс. 6000 МВт	0,1 Вт...1 МВт	± 1% ± 10 отсчетов
	1 мВ/A	макс. 2000 МВт	0,1 Вт...1 МВт	± 1% ± 10 отсчетов
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 отсчетов
Потери энергии	i430-Flex 10x	Зависит от номинала клещей и напряжения		± 1% ± 10 отсчетов, за исключением погрешности сопротивления линии
Гармоники				
Порядок гармонической составляющей (n)	–	Постоянный ток, группировка с 1 по 50: Группы гармоник в соответствии со стандартом IEC 61000-4-7		
Порядок интергармоники (n)	–	ОТКЛ, группировка с 1 по 50: Подгруппы гармоник и интергармоник в соответствии со стандартом IEC 61000-4-7		
Вольты	%f	0,0–100%	0,1%	± 0,1% ± n x 0,1%
	%r	0,0–100%	0,1%	± 0,1% ± n x 0,4%
	Абсолютное значение	0,0...1000 В	0,1 В	±5% *
	THD (Коэффициент нелинейных искажений)	0,0–100%	0,1%	± 2,5%
Амперы	%f	0,0–100%	0,1%	± 0,1% ± n x 0,1%
	%r	0,0–100%	0,1%	± 0,1% ± n x 0,4%
	Абсолютное значение	0,0–600 A	0,1 A	5% ± 5 отсчетов
	THD (Коэффициент нелинейных искажений)	0,0–100%	0,1%	± 2,5%
Ватты	% f или % r	0,0–100%	0,1%	±n x 2%
	Абсолютное значение	Зависит от номинала клещей и напряжения	–	± 5% ±n x 2 % ±10 отсчетов
	THD (Коэффициент нелинейных искажений)	0,0–100%	0,1%	± 5%
Сдвиг фаз	–	От –360° до +0°	1°	±n x 1°
Фликер				
Plt, Pst, Pst (1 мин.) Pinst	–	0,00...20,00	0,01	± 5%
Дисбаланс				
Вольты	%	0,0-20,0 %	0,1%	± 0,1%
Амперы	%	0,0-20,0 %	0,1%	±1%
Сигналы управления в сети				

Пороговые уровни	–	Пороговые и предельные значения, а также длительность сигнала программируются для двух частот сигнала	–	–
Частота сигнала	–	60...3000 Гц	0,1 Гц	–
Относительное напряжение (%)	–	от 0 до 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
Общие характеристики				
Корпус	Прочный ударостойчивый корпус со встроенным защитным футляром IP51 брызго- и пылеустойчив согласно стандарту IEC60529 при использовании на наклонной подставке Защита от ударов и вибрации Удар 30 g, вибрация: синусоида 3 g, случайно 0,03 g 2 /Гц в соответствии с MIL-PRF-28800F класса 2			
Дисплей	Яркость: 200 кд/м 2 обычно с использованием сетевого адаптера, 90 кд/м 2 обычно с использованием батарейного источника питания Размер: 127 мм x 88 мм (153 мм/6,0 дюймов по диагонали) Разрешение ЖК-дисплея: 320 × 240 пикселей Регулировка контрастности и яркости: регулируется пользователем, с компенсацией температуры			
Память	Карта SD 8 ГБ (совместима со стандартом SDHC, отформатирована в системе FAT32), до 32 ГБ дополнительно. Защита экрана и несколько модулей памяти для хранения данных, в том числе записей (в зависимости от размера памяти).			
Часы реального времени	Метка даты и времени в режимах анализа тенденций Trend mode, отображения переходных процессов Transient, мониторинга системы Monitor и регистрации событий			
Условия эксплуатации				
Диапазон рабочих температур	от 0 до +40 °C; от +40 до +50 °C без батареи			
Температура хранения	от –20 до +60 °C			
Влажность	+10 °C ~ +30 °C: 95% относительной влажности без конденсации +30 °C ~ +40 °C: 75% относительной влажности без конденсации +40 °C ~ +50 °C: 45% относительной влажности без конденсации			
Максимальная высота над уровнем моря	До 2000 м (6666 фт) для CAT IV 600 В, CAT III 1000 В. До 3000 м (10 000 фт) для CAT III 600 В, CAT II 1000 В. Максимальная высота хранения 12 км (40 000 фт)			
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Соответствует ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005) по излучению и устойчивости к радиопомехам			
Интерфейсы	мини-USB-B, изолированный USB-порт для ПК, разъем для подключения карты SD за батареей инструмента			
Гарантия	Три года (комплектующие и работа) на основной прибор, один год на дополнительные принадлежности			

* ± 5%, если ≥ 1 % от номинального напряжения; ± 0,05% от номинального напряжения, если < 1% от номинального напряжения
** Номинальная частота 50/60 Гц согласно IEC 61000-4-30
*** Измерения 400 Гц не поддерживаются для фликкер-шума, сигналов сети и режима монитора.
****для номинального напряжения 50–500 В.

Комплектация Fluke 438 II

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ FLUKE 438 II

№	Наименование	Fluke 438 II/BASIC	Fluke 438 II	Fluke 438 II/RU	Fluke 438 II/INTL
1	Анализатор Fluke 438 II	1	1	1	1
2	Адаптер питания BC430	1	1	1	1
3	Клещи i430flex-TF, длина 24 дюйма (61 см)	-	4	4	4
4	Набор переходников с вилками международных образцов	1	1	1	1
5	BP290 (литий-ионная батарея одинарной емкости), 28 Вт-ч (от 7 часов)	1	1	1	1
6	Измерительный провод TLS430 и набор зажимов типа "крокодил"	1	1	1	1
7	Зажимные клещи с цветовой маркировкой WC100 и региональные ярлыки	1	1	1	1
8	PowerLog на компакт-диске (содержит руководства оператора в формате PDF)	1	1	1	1
9	USB-кабель A-B мини	1	1	1	1
10	C437-II жесткий футляр	1	1	1	1

© 2012-2025, ЭСКО
Контрольно измерительные
приборы и оборудование

ТЕЛЕФОН В МОСКВЕ
+7 (495) 258-80-83