

# Анализатор качества электроэнергии и работы электродвигателей Fluke 438-II



### ОСНОВНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Электрическая мощность, гармоники, дисбаланс, частота вращения электродвигателя, крутящий момент и механическая мощность без необходимости использования механических датчиков.

### 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

Соответствует категории 600 В CAT IV / 1000 В CAT III для использования на технологическом вводе и в распределительной сети.

\*В некоторых странах отдельные модели недоступны. Проверьте у местного представителя компании Fluke.

**Позволяет легко и быстро получить электрические и механические характеристики работы электродвигателей и оценить качество электроэнергии с помощью одного измерительного прибора**

Новый анализатор качества электроэнергии и работы электродвигателей Fluke 438-II добавляет возможности измерений основных механических характеристик электродвигателей к расширенным функциям анализа качества электроэнергии, присущим анализаторам качества электроэнергии Fluke 430 серии II. Позволяет легко и быстро измерить и проанализировать основные электрические и механические рабочие параметры, такие как мощность, гармоники, дисбаланс, частоту вращения электродвигателя, крутящий момент и механическую мощность без использования механических датчиков.

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 электросетевых системах, предоставляя техническим специалистам информацию о механических и электрических параметрах, необходимую для эффективной оценки работы электродвигателя.

- Измерение основных параметров электродвигателей прямого пуска, включая крутящий момент, частоту вращения, механическую мощность и КПД электродвигателя.
- Выполнение динамического анализа электродвигателя с помощью графика зависимости коэффициента снижения мощности электродвигателя от нагрузки в соответствии с руководством NEMA.
- 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 среднеквадратические значения, отображает средние значения за полупериод и формы сигнала для описания динамики процессов в электрической системе (пуск генератора, переключение ИБП, и т. п.).
- 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.

## Функции измерения механических характеристик с помощью 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

Выводится мгновенное значение частоты 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, предприятия 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.

## Быстрая и простая настройка перед измерением



Просто подключите провода для измерения напряжения и гибкие токоизмерительные датчики к источнику электроснабжения двигателя.

### Motor Setup

MOTOR SETUP	
From motor nameplate	
Rated Power:	◀ 2.24kW ▶
	3.0 hp
Rated Speed:	3450 rpm
Rated Voltage:	208 V
Rated Current:	8.4 A
Rated Frequency:	60 Hz
Rated Cosφ:	0.90
Rated Service Factor:	1.15
Motor Design Type:	NEMA-B
UNIT SETUP	TREND SETUP
DEFAULTS	START

Введите данные с паспортной таблички электродвигателя, включая номинальную мощность, номинальную скорость и тип электродвигателя по классификации NEMA или МЭК.

### 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

Примечание: Единицы измерения можно установить согласно местным требованиям: л. с./кВт, фунто-футы/Нм, и т. п.

## Анализ работы электродвигателя

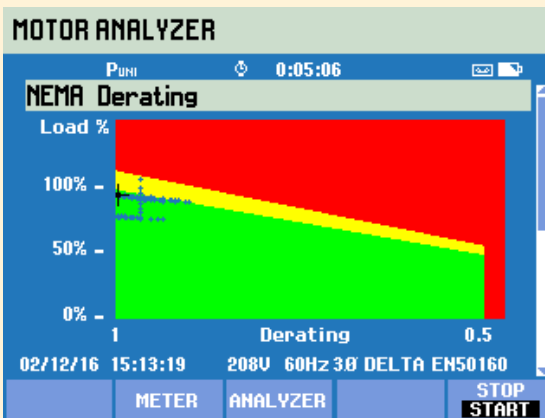
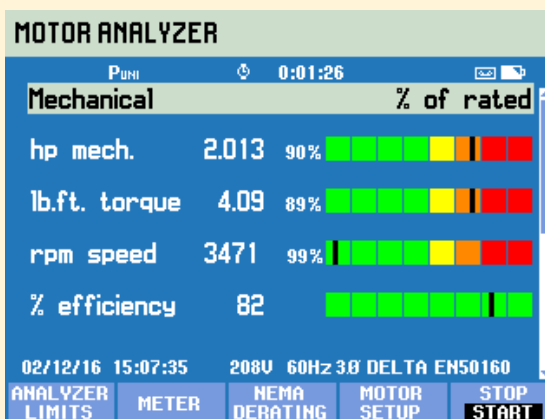
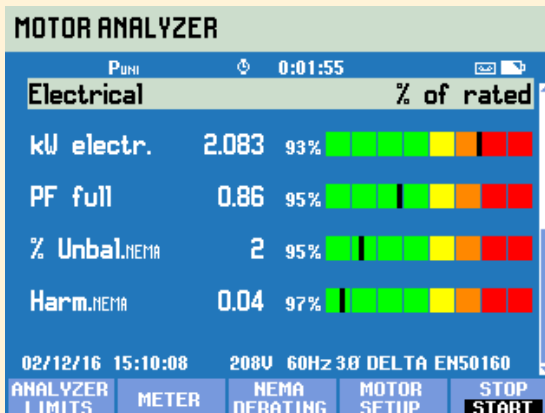
Fluke 438-II позволяет осуществлять комплексную оценку электрических параметров. До начала анализа работы электродвигателя рекомендуется выполнить измерения качества электроэнергии на основной линии электроснабжения для оценки уровня гармоник и дисбаланса на вводе из сети электроснабжения, поскольку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



## Характеристики

### Электрические

Подробные значения измеряемых электрических параметров — см. на веб-сайте Fluke или в таблице Fluke 43x-II.

### Механические

Измерения механических характеристик можно выполнять на электродвигателях прямого пуска с 3-проводным подключением.

Измеряемый параметр электродвигателя	Диапазон	Разрешение	Погрешность	Предел по умолчанию
Механическая мощность электродвигателя	от 0,7 до 746 кВт от 1 до 1000 л. с.	0,1 кВт 0,1 л.с.	$\pm 3\%$ <sup>1</sup> $\pm 3\%$ <sup>1</sup>	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 фунта-фута	$\pm 5\%$ <sup>1</sup> $\pm 5\%$ <sup>1</sup>	100 % = номинальный крутящий момент 100 % = номинальный крутящий момент
Частота вращения	От 0 до 3600 об/мин	1 об/мин	$\pm 3\%$ <sup>1</sup>	100 % = номинальная частота вращения
КПД	от 0 до 100 %	0,10 %	$\pm 3\%$ <sup>1</sup>	Нет данных
Дисбаланс (NEMA)	от 0 до 100 %	0,10 %	$\pm 0,15\%$	5 %
Коэффициент гармоник напряжения (NEMA)	от 0 до 0,20	0,1	$\pm 1,5\%$	0,15
Коэффициент снижения мощности из-за дисбаланса	от 0,7 до 1,0	0,1	отображается	Нет данных
Коэффициент снижения мощности из-за гармоник	от 0,7 до 1,0	0,1	отображается	Нет данных
Суммарный коэффициент снижения мощности NEMA	от 0,5 до 1,0	0,1	отображается	Нет данных

<sup>1</sup>Добавить 5 % к значению погрешности, если в качестве типа электродвигателя выбран «Другой». Характеристика применима при мощности электродвигателя > 30 % от номинальной. Характеристика применима при постоянной рабочей температуре. Следует дать электродвигателю поработать при полной нагрузке не менее 1 часа (2–3 часа при мощности двигателя 50 л. с. и более) для достижения постоянной температуры.

#### Примечания:

- Поддерживает типы конструкции электродвигателей А, В, С, D и E NEMA и типы H и N МЭК.
- Номинальный крутящий момент рассчитывается по номинальной мощности при номинальной скорости вращения.
- Частота обновления значений параметров электродвигателя — 1 раз в секунду.
- Продолжительность наблюдения тенденции по умолчанию составляет 1 неделю.

## Информация для заказа

Fluke-438-II Трехфазный анализатор качества электроэнергии и работы электродвигателей  
 Fluke-438-II/BASIC Трехфазный анализатор качества электроэнергии и работы электродвигателей без гибких токоизмерительных датчиков (модуль FC WiFi SD беспроводной связи в формате карты SD в комплект не входят)  
 Fluke-438-II/INTL Трехфазный анализатор качества электроэнергии и работы электродвигателей, экспортное исполнение (модуль FC WiFi SD беспроводной связи в формате карты SD в комплект не входят)  
 Fluke-430-II/MA Комплект для модернизации 430-II\_Motor Analyzer Upgrade Kit  
 Fluke-438-II/RU Трехфазный анализатор качества электроэнергии и работы электродвигателей, исполнение для России

## Дополнительные принадлежности и запасные части

I430-FLEXI-TF-II-4PK 6000 A  
 Fluke 430 Thin Flexi 61 см (24 дюйма) токоизмерительный датчик, 4 шт. в упаковке  
 C437-II Жесткий кейс на роликах 430 Series II  
 C1740 Мягкий футляр для анализатора 174X и 43X-II PQ  
 i5sPQ3 Токовые клещи переменного тока, 5 A, i5sPQ3, 3 шт. в упаковке  
 i400s Токовые клещи переменного тока i400s  
 WC100 Комплект цветных зажимов для проводов с цветами согласно национальным стандартам WC100  
 GPS430-II Модуль синхронизации времени GPS430  
 BP291 Литий-ионная батарея удвоенной емкости (до 16 ч работы)  
 HN290 Крюк для подвешивания на двери шкафа  
 Fluke FC-SD Модуль беспроводной связи Fluke Connect в формате карты SD



## Профилактическое техническое обслуживание упрощено. Выполнять работу повторно не потребуется.

Экономьте время и повышайте надежность данных о техническом обслуживании с помощью беспроводной синхронизации результатов измерений с использованием Fluke Connect®.

- Исключите ошибки при вводе данных благодаря сохранению результатов измерений непосредственно с прибора и соотнесению их с рядом на работу, отчетом или учетной записью единицы оборудования.
- Доведите до максимума время безотказной работы и принимайте обоснованные решения о техническом обслуживании с использованием достоверных и проверяемых данных.
- Доступ к эталонным значениям, к результатам архивных и текущих измерений для каждой единицы оборудования.
- Откажитесь от использования планшетов, блокнотов и многочисленных таблиц в пользу беспроводной передачи результатов измерений в одно действие.
- Делитесь результатами измерений с помощью видеозвонков ShareLive™ и сообщений электронной почты.
- 438-II является частью растущей системы взаимосвязанных измерительных приборов и ПО для технического обслуживания оборудования. Чтобы подробнее узнать о системе Fluke Connect®, посетите веб-сайт.

Узнать больше можно на сайте [flukeconnect.com](http://flukeconnect.com)



Все товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев. Для обмена данными требуются услуги операторов сетей Wi-Fi или сотовой связи. Стоимость смартфона, услуг беспроводной и мобильной связи в соответствии с тарифным планом в стоимость покупки не включены. Хранение первых 5 Гб данных — бесплатно. Информацию о поддержке по телефону можно получить на странице [fluke.com/phones](http://fluke.com/phones).

Стоимость смартфона, беспроводного обслуживания и мобильной связи не входит в стоимость покупки. Система Fluke Connect доступна не во всех странах.

## Fluke. Keeping your world up and running.®

ООО «Флюк СИАЙЭС»  
 125993, г. Москва, Ленинградский проспект  
 д. 37 к. 9 подъезд 4, 1 этаж, БЦ «Аэростар»  
 Тел: +7 (495) 664-75-12  
 Факс: +7 (495) 664-75-12  
 e-mail: [info@fluke.ru](mailto:info@fluke.ru)  
 © Авторское право 2016 Fluke Corporation.  
 Авторские права защищены. Данные могут быть изменены без уведомления.  
 Самые надежные инструменты в мире  
 3/2016 6007722a-ru

Не разрешается вносить изменения в данный документ без письменного согласия компании **Fluke Corporation**.