

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Зачем включать анализ электродвигателей в процедуры повседневного обслуживания

Четыре основных факта, позволяющие понять, от чего зависит КПД электродвигателя и какие могут быть причины неисправностей

Электродвигатели превращают электрическую мощность в механическую вращающую силу, которая является «мышцами» промышленного мира. Измерение и анализ таких сил, как механическая мощность, крутящий момент и частота вращения, а также характеристик качества электроэнергии необходимы для оценки работы вращающего оборудования. С помощью этих измерений можно не только спрогнозировать неполадки и предотвратить простои, но и быстро определить, потребуются ли дополнительные проверки, такие как проверка вибрации, анализ центрирования вала или проверка изоляции, для подтверждения полученного результата.

Обычно для точного измерения параметров работы электродвигателя необходимо установить механические датчики. Для этого требуется остановка оборудования, что связано с большими расходами. Механические датчики крайне сложно, а иногда вообще невозможно установить правильно, кроме того, часто стоимость датчиков оказывается нерационально высокой, а их использование вносит в работу оборудования изменения, снижающие общую эффективность системы.

Современные приборы для анализа работы двигателей позволяют с легкостью обнаруживать неисправности электродвигателей. Это связано с тем, что весь процесс стал значительно проще, а количество компонентов и приборов, необходимых для принятия важных решений по техническому обслуживанию, сократилось. Например, с помощью нового анализатора качества электроэнергии и работы электродвигателей Fluke 438-II технические специалисты могут анализировать электрические и механические параметры работы электродвигателей и оценивать качество электроэнергии путем измерения трехфазного входного сигнала, поступающего на электродвигатель, без использования механических датчиков.



Ниже представлены ЧЕТЫРЕ ОСНОВНЫХ ФАКТА, позволяющих понять, от чего зависит КПД электродвигателя и производительность системы.

1 Плохое качество электроэнергии оказывает непосредственное влияние на работу электродвигателя

Аномалии электропитания, такие как переходные процессы, гармоники и дисбаланс, могут привести к серьезным повреждениям электродвигателей. Аномалии электропитания, такие как переходные процессы и гармоники, могут ухудшить работу электродвигателя. Переходные процессы могут привести к серьезным повреждениям изоляции электродвигателя, а также вызвать срабатывание схем защиты от перенапряжения, что может стать причиной финансовых потерь. Гармоники, создающие искажения напряжения и силы тока, оказывают схожее негативное влияние и могут привести к нагреванию электродвигателей и трансформаторов, возможному перегреву и даже поломке. Помимо гармоник может возникать дисбаланс напряжения и силы тока, что часто становится первопричиной повышенной температуры электродвигателя и в долгосрочной перспективе приводит к износу, в том числе к обгоранию обмоток. Благодаря трехфазным измерениям на входе электродвигателя технические специалисты получают обширные данные, которые помогают определить общее качество электроэнергии и выявить первопричины низкой эффективности работы электродвигателя.

2 Крутящий момент влияет на общие характеристики и КПД

Крутящий момент — это величина вращающего усилия, развиваемого электродвигателем и передаваемого на приводимую в движение механическую нагрузку, а частота вращения определяется как частота вращения вала электродвигателя. Крутящий момент электродвигателя, измеряемый в фунто-футах или ньютон-метрах (Н·м) является самой важной переменной, которая характеризует мгновенные механические характеристики. Обычно механический крутящий момент измеряется механическими датчиками, но Fluke 438-II рассчитывает крутящий момент, используя электрические параметры (мгновенные значения напряжения и силы тока) в сочетании с данными номинальной мощности электродвигателя. С помощью измерения крутящего момента можно получить непосредственную информацию о состоянии электродвигателя, нагрузке и даже о самом процессе. Если электродвигатель работает с крутящим моментом в пределах указанных характеристик, это обеспечивает надежную работу в течение продолжительного времени и сокращает расходы на техническое обслуживание.

3 Фактические рабочие характеристики должны соответствовать номинальным

Электродвигатели классифицируются в соответствии со стандартами NEMA (Национальной ассоциации производителей электрооборудования) и IEC (Международной электротехнической комиссии). Классификация осуществляется в соответствии с электрическими и механическими параметрами, такими как: номинальная мощность электродвигателя, полный ток нагрузки, частота вращения электродвигателя и номинальный КПД при полной нагрузке, кроме того, классификация подразумевает описание общих ожидаемых характеристик работы электродвигателя при нормальных условиях. Используя сложные алгоритмы, современные приборы для анализа работы электродвигателей сравнивают трехфазные электрические измерения с номинальными значениями и предоставляют информацию о характеристиках работы электродвигателей в условиях реальной нагрузки. Существует значительная разница между работой электродвигателя в пределах заданных производителем спецификаций и за их пределами. Если электродвигатель работает в условиях механической перегрузки, это приводит к дополнительной нагрузке на его компоненты, включая подшипники, изоляцию и муфты, что снижает КПД и способствует преждевременному выходу из строя.

4 КПД электродвигателя оказывает непосредственное влияние на чистую прибыль

Сегодня в промышленности, как никогда, стремятся к снижению потребления энергии и повышению КПД электродвигателей, предпринимая различные экологические меры. В некоторых странах эти экологические меры приобретают силу закона. Согласно недавнему исследованию на электродвигатели приходится 69 % от потребления всего электричества в промышленности и 46 % от глобального энергопотребления. Выявление плохо работающих или неисправных электродвигателей с последующим их ремонтом или заменой позволяет держать потребление энергии и КПД электродвигателей под контролем. Анализ качества электроэнергии и характеристик работы электродвигателя позволяет выявлять и подтверждать излишнее энергопотребление и низкую эффективность. Также этот анализ может подтвердить улучшение в работе после ремонта или замены. Кроме того, если знать о состоянии электродвигателя и принять меры до возникновения неисправности, это позволит уменьшить риск возникновения потенциально опасных и угрожающих окружающей среде происшествий.

Данные о качестве электроэнергии и работе электродвигателя не являются статическими. Результаты измерений меняются по мере изменения условий. Согласно опросу в сфере промышленности 75 % респондентов заявили, что неисправности в работе электродвигателей ежегодно приводят к простоям предприятия продолжительностью от 1 до 5 дней, а 90 % респондентов заявили, что тревожные признаки на двигателях мощностью выше 50 л. с. появляются меньше чем за месяц до отказа (36 % заявили, что тревожные признаки появляются меньше чем за день до отказа). Сбор исходных данных является первым шагом в создании программы предупредительного или профилактического технического обслуживания. Начните с точных базовых показателей работы электродвигателя, затем сделайте последующие измерения и проследите динамику. Для достижения наилучших результатов необходимо выполнять измерения, которые будут сравниваться, при одинаковых, повторяющихся условиях эксплуатации, желательно в одно и то же время суток. Такой принцип можно применять при сборе данных о качестве электроэнергии (гармоники, дисбаланс, напряжение и т. д.), а также при анализе работы электродвигателей (крутящий момент, частота вращения, механическая мощность, КПД).

Новый анализатор качества электроэнергии и работы электродвигателей Fluke 438-II упрощает сбор исходных данных по электродвигателям прямого пуска и способствует обнаружению электрических и механических неисправностей без остановки производственного процесса. Для измерений характеристик двигателей, запитанных через частотно-регулируемые приводы, необходимо, чтобы привод представлял собой систему с управлением по вольт-частотной характеристике (преобразователь напряжения) в диапазоне частот от 40 до 70 Гц и несущей частотой от 2,5 кГц до 20 кГц. Анализ электрических и механических параметров работы электродвигателей предоставляет данные, необходимые для поддержания предприятия в рабочем состоянии.



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

© Авторское право 2016-2017 Fluke Corporation.
 Авторские права защищены. Данные могут быть
 изменены без уведомления.
 Самые надежные инструменты в мире
 8/2017 6007781b-ru.

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