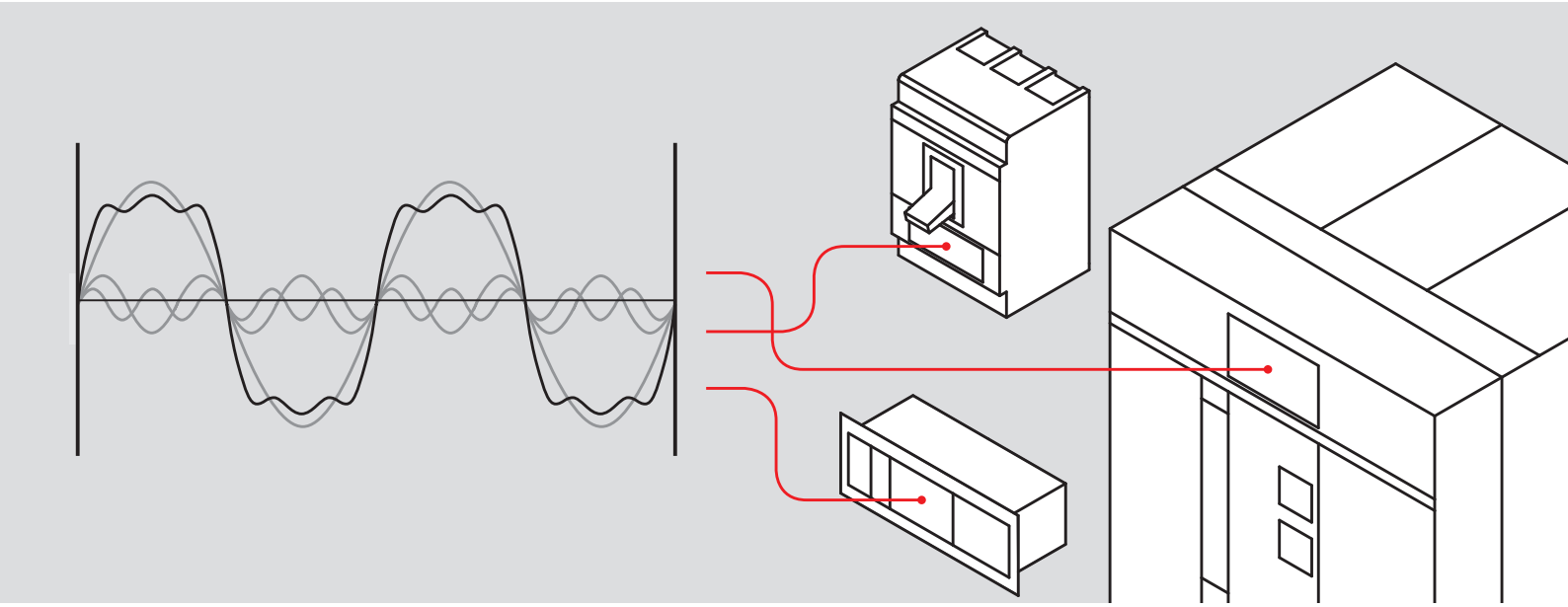
ИЗМЕРЕНИЯ И АНАЛИЗ

Анализатор сети Network Analyzer

Контроль и мониторинг качества энергии для гарантии оптимальной работы системы



Электроника расцепителей Ekip компании ABB предлагает интегрированную функцию Network Analyzer для контроля за качеством энергии в установке.

Инновационная возможность встроена в выключателях Emax 2 и Tmax XT, а также Ekip UP для контроля электроустановки согласно IEC 61000-4-30 и IEEE's 1250 *Руководство по контролю и повышению качества напряжения в силовых электроустановках*[1].

Качество энергии

Напряжение - главный параметр в любой электроустановке: каждый может оценить важность, например, пустешествуя из стран с 220В/50Гц в страны с 120В/60Гц.

Электрооборудование разрабатывается для оптимальной работы при стабильном напряжении, как можно более близком к номинальному значению. Также промышленное трёхфазное оборудование требует питания равным уровнем напряжения трёх фаз (сбалансированным).

Качество энергии - это представление насколько система питания соответствует описанным выше условиям. Отклонения, т.е. проблема качества энергии могут оказывать негативное влияние как на компоненты, так и на эффективность всей системы.

Поэтому мониторинг качества энергии становится всё более важным в современных системах и будет ключевым требованием умных сетей в будущем.
Оценка качества энергии включает следующие аспекты:

- Отклонения напряжения от заданного номинального значения
- Короткие прерывания и пики напряжения
- Короткие снижения (падения) или повышения (перенапряжения) значения напряжения
- Небаланс напряжения, т.е. разница между значениями напряжения разынх фаз
- Присутствие гармоник тока и напряжения.

Разные стандарты указывают различные требования к качеству энергии в разных типах установок. При распределении энергии часто используемый стандарт EN50160 для стран с стандартом IEC.

[1] Network Analyzer, встроенный в расцепители Ekip соответствует IEEE 1250-2011, Раздел 3 для мониторинга значения напряжения, небаланса и содержания гармоник, что соответствует IEC61000-4-30 Класс S для значения напряжения и небаланса и Класс B для содержания гармоник.

Примеры применения

Отклонения значений (просадки, повышения) напряжения и/или частоты могут иметь плохие последствия особенно для промышленных процессов: остановка производства с последующим дорогим простоем, повреждения двигателей, частотных приводов и PLC - это лишь часть примеров.

К примеру промышленные процессы производства пластика, нефтехимии, текстиля, бумаги, полупроводников и стекла могут быть сильно повреждены из-за нестабильного напряжения.

Просадка напряжения - случай, когда значение напряжения снижается ниже номинального на заданный промежуток времени.

Однофазные повреждения на землю (потеря изоляции или КЗ между фазами и землёй) в системе птания являются типовой причиной просадки напряжения. Напряжение повреждённой фазы снижается до нуля в точке повреждения, и падение напряжения на нагрузках будет зависеть от места аварии. Просадка напряжения будет существовать до её исключения после срабатывания устройства защиты (предохранитель, выключатель).

Другим типовым событием, снижающим качество энергии, является пуск крупных нагрузок внутри или вне рассматриваемой электроустановки.

Аналогично, повышение напряжения - случай, когда напряжение превышает уровень номинального значения на заданное значение времни.

Таким образом, RMS значение и частота напряжения - это 2 фундаментальных параметра сигнала напряжения, но также крайне важна форма волны. Идеальной формой волны напряжения должна быть чёткая синусойда, но это очень редко достигается в реальных электроустановках.

Частоты, отличающиеся от основной промышленной, всегда присутствуют. Данные частоты называются гармониками: гармоника сигнала - это компонент частоты спектра волны, который кратен значению основной частоты.

Содержание гармоник - это проблема, широко обсуждаемая в последнее время: технологические разработки в промышленности и бытовой сфере привели широкому распространению электронных устройств, которые в силу своих принципов работы, потребляют несинусоидальный ток (нелинейная нагрузка). Такое потребление тока вызывает падение напряжения несинусоидального типа в сети, что приводит к тому, что линейные нагрузки также питаются искажённым напряжением.



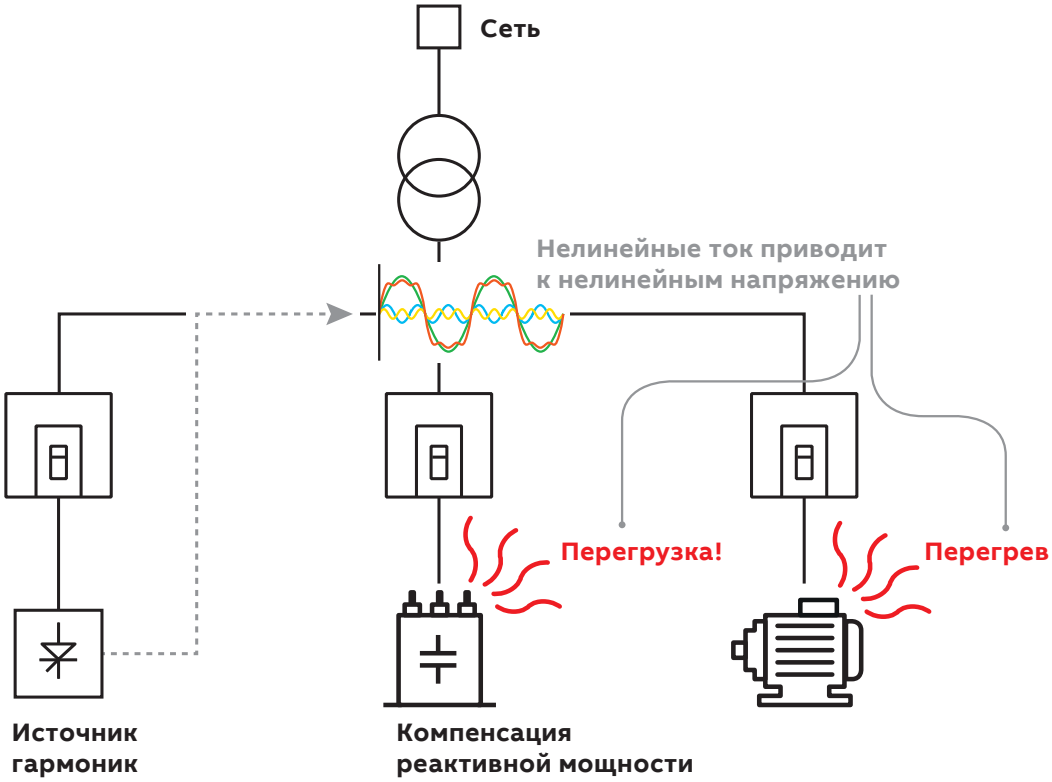
Основная (50 Гц)

Третья гармоника (150 Гц)

Пятая гармоника (250 Гц)

Для получения информации о содержании гармоник в формах волны напряжения и тока и для понимания что эти значения высокие, определяется специальный показатель. Общее гармоническое искажение (THD) сигнала - это измерение присутствия гармонического искажения, определяемое как отношение суммы значений всех компонентов гармоник к значению основной частоты.

Присутствие гармоник в сети может вызвать повреждение оборудования, например, перегрев проводников и оборудования, повышение потерь трансфоматоров, искажение крутящего момента двигателей и т.д. В частности, гармоники очень сильно влияют на работу конденсаторов устройств компенсации реактивной мощности.



—
01



—
02



—
03



—
01
Tmax XT

03
Emax 2

04
Ekip UP

Преимущества
Измерение качества энергии - это первый шаг для проверки состояния электроустановки и начала более глубокого анализа.

Применение расцепителей Ekip Hi-Touch или всех версий Ekip UP в качестве анализатора сети очень выгодно:
- Лёгкость использования функций контроля качества энергии, встроенных в расцепителе.
- Широкий выбор протоколов связи, встроенные в расцепители Ekip для передачи данных о качестве энергии в системы мониторинга.
- Экономическая эффективность за счёт разъёмов напряжения, установленных в самих расцепителях защиты, что исключает необходимость заказа и установки внешних трансформаторов напряжения, а также упрощение проводки.

Параметр	Описание
Порог просадки (первый класс)	Определяет первый аварийный порог. Выражается в % Un.
Время просадки (первый класс)	В случае падения ниже первого аварийного порога, определяет время, после которого счёт аварийный событий срабатывает
Порог просадки (второй класс)	Определяет второй аварийный порог. Выражается в % Un.
Время просадки (второй класс)	В случае падения ниже второго аварийного порога, определяет время, после которого счёт аварийный событий срабатывает
Порог просадки (третий класс)	Определяет третий аварийный порог. Выражается в % Un.
Время просадки (третий класс)	В случае падения ниже третьего аварийного порога, определяет время, после которого счёт аварийный событий срабатывает

Функция анализатора сети Network Analyzer также позволяет пользователю задать требуемый уровень контроля напряжения для анализа состояния системы: в любое время, при превышении выставленного порога, генерируется аварийный и предупреждающий сигнал.

Следующие параметры постоянно контролируются:
- Среднее значение напряжения за час
- Короткие прерывания напряжения
- Короткие пики напряжения
- Медленные просадки и повышения напряжения
- Небаланс напряжений
- Анализ гармоник

Например, указав границы просадки напряжения, функция Network Analyzer позволяет контролировать три типа классов просадки, заданных пользователем.
Доступно два разных типа счётчиков для каждой функции мониторинга качества энергии напрямую через меню сенсорного дисплея расцепителя защиты: один - накопительный счётчик, который хранит все аварии с момента активации, другой 24-часовой счётчик, который показывает аварии за последние 24 часа.
С дополнительным модулем коммуникации (Modbus, Profibus, Profnet, и т.д.) доступно восемь счётчиков для каждой функции контроля качества энергии: 1 накопительный и 7 других 24-часовых счётчика на каждый день недели для последний семи дней активности.