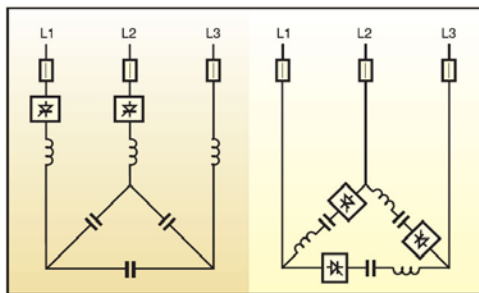


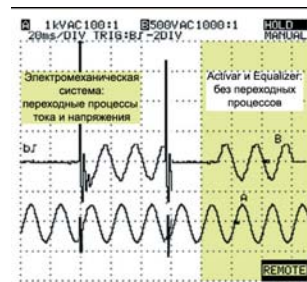
Технология системы PFC-FT2

Коммутация групп конденсаторов

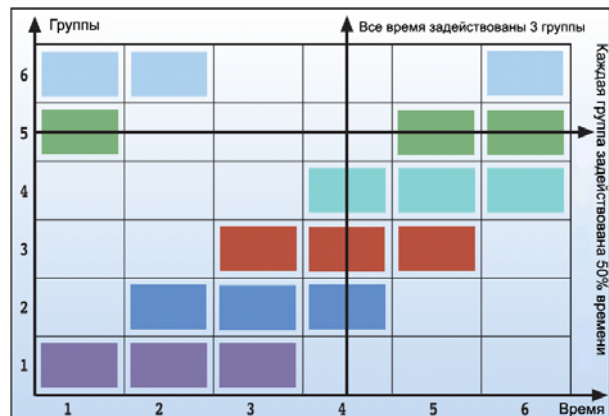
Система PFC-FT2 подключает и отключает группы конденсаторов современными электронными переключателями. Подключение и отключение конденсаторов происходит в точке нулевого тока. Такое гладкое подключение устраняет переходные процессы, обычно возникающие в системах компенсации коэффициента мощности (PFC) с электромеханической коммутацией, существенно продлевая срок службы системы PFC-FT2.



Схемы 2- и 3-фазных переключений

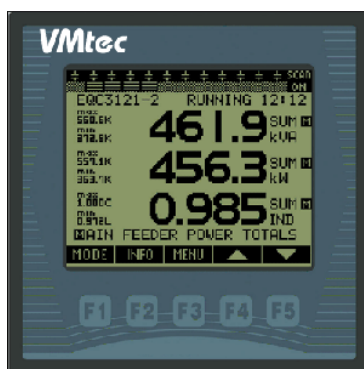


Электромеханическая коммутация в сравнении с коммутацией без переходных процессов



Согласованная емкость

Стандартные электромеханические батареи конденсаторов страдают от накопительного снижения емкости под действием импульсных помех при подключении и отключении. Это может быть особенно вредно в настроенных и ненастроенных системах с электромеханическими переключателями, в которых изменение соотношения между емкостями и дросселями сдвигает резонансную частоту. При таком сценарии возможен резонанс, который нанесет ущерб оборудованию. Компенсатор PFC-FT2 предотвращает такой сценарий, что приводит к продлению срока службы, снижению стоимости технического обслуживания и делает фильтрацию гармоник более стабильной во времени.



Контроллер

Быстрые и точные измерения

Контроллер компенсатора PFC-FT2 использует анализ быстрого преобразования Фурье (БПФ) всех фаз в каждом цикле. Информация о мощности, системном статусе и подробные записи событий отображаются на большом графическом экране ЖКД с подсветкой или передаются с помощью удобного программного обеспечения PowerIQ.



ПО для измерений и анализа PowerIQ (опция)

Это ПО на базе Windows позволяет отображать системный статус, результаты измерений и данные в реальном времени.

Модуль коммутации 1 группы

Идеальный контроль компенсации коэффициента мощности

Благодаря эксклюзивным алгоритмам автоматического контроля и скоростной электронной коммутации суммарное время компенсации (полная компенсация реактивного тока) обычно составляет 2/3 цикла (1/4 - 1 цикл макс.; 50Гц = 13.3 мс; 60Гц = 11.1 мс) независимо от необходимого числа шагов. Коэффициент мощности контролируется с большой точностью современной контрольно-измерительной системой с управлением по обратной связи и без нее, использующей информацию от всех трех фаз и учитывающей влияние гармоник (от 1 до 63). Для точного соответствия конкретным требованиям сети можно выбрать режим минимального, максимального или среднего коэффициента мощности, а также пороговый уровень. Компенсатор PFC-FT2 предлагает уникальное решение для междофазных нагрузок, при котором рассчитываются внутренние токи трансформатора и выполняется соответствующая компенсация. Измерения, проведенные третьей стороной, доказали, что PFC-FT2 является лучшим решением для точной компенсации перепадов и колебаний напряжения.



Повышение качества электроэнергии в компенсаторе PFC-FT2

Определение

Термин «качество электроэнергии» используется для определения девиации напряжения, тока и частоты, которая вызывает сбои аппаратуры, прерывания или приводит к неэффективности энергетической системы. Такие отклонения могут проявляться в виде гармоник, коэффициента мощности, падений/подъемах напряжения, колебаниях напряжения, перепадах и во многих других формах. Компенсатор PFC-FT2 Elspec является универсальным решением «все в одном» для контроля качества электроэнергии и обычно устанавливается возле сетевой магистрали и главных щитов распределения.

Падения напряжения (перепады напряжения, пониженное напряжение)

Падения напряжения, известные также как перепады напряжения или пониженное напряжение, вызываются местными нагрузками во время запуска двигателя или при быстрых изменениях нагрузки. Это явление характеризуется низким коэффициентом мощности и высоким потреблением реактивной мощности. Сверхскоростная технология компенсатора PFC-FT2 рассчитана на работу в таких условиях. Все необходимые батареи конденсаторов обычно подключаются за $2/3$ цикла ($1/4$ -1 цикл макс.), компенсируя суммарную реактивную мощность. Более того, чтобы минимизировать падение, изменяется направление вектора перепада напряжения. В результате падение напряжения минимизируется, а во многих случаях устраняется (см. Пуск двигателя и лифта, указания по применению, на следующей странице).

Колебания напряжения

Колебания напряжения вызываются быстрыми флуктуациями, обычно связанными со скоростными нагрузками, например, сварочными аппаратами. Технология контроля компенсатора PFC-FT2 позволяет подключать все необходимые батареи конденсаторов за $2/3$ цикла ($1/4$ -1 цикл макс.) и эффективно снижать колебания до приемлемого уровня (см. Точечная сварка, указания по применению).

Коэффициент мощности

Во многих случаях низкий коэффициент мощности приводит к повышению платы на электроэнергию из-за штрафов и затрат на удовлетворение повышенного спроса. Они также вызывают системные потери мощности, перегрев, рост стоимости обслуживания и снижению полезности услуг. PFC-FT2 является передовым решением для низких коэффициентов мощности, он предотвращает штрафы, сохраняет энергию, уменьшает затраты на обслуживание и повышает полезность услуг.

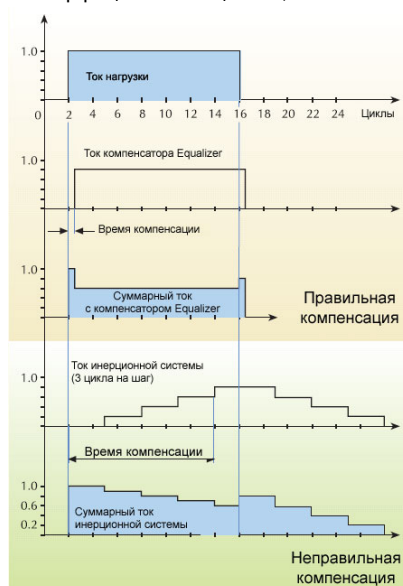
Компенсация коэффициента мощности — сравнение

Компенсатор PFC-FT2 является идеальным решением для приложений, требующих высокого качества электроэнергии. PFC-FT2 с любым приложением достигает почти идеального контроля коэффициента мощности, стабилизации сети и энергосбережения.

Во многих случаях PFC-FT2 является единственно верным решением. Применение инерционных и даже работающих в квазиреальном времени систем компенсации коэффициента мощности в этих приложениях снижает качество электроэнергии и приводит к производству бесполезной энергии. В следующем примере сравниваются результаты компенсатора PFC-FT2 (обычно $2/3$ цикла, $1/4$ -1 цикл макс.) с квази-реальным вариантом (1 шаг/ 3 цикла):

Правильная компенсация с помощью PFC-FT2

На графиках сверху показано, как PFC-FT2 компенсирует реактивный ток в нагрузке за 14 циклов. Обычно время срабатывания (полной компенсации реактивного тока) меньше одного цикла, а суммарный ток существенно уменьшается.



Гармоники (нелинейные нагрузки)

Высокие напряжения и токи гармоник вызывают ощутимые потери энергии, перегрев и резкий рост вероятности сбоев и возгораний на рабочих местах. Более подробно о гармониках, возникающих в различных применениях, см. раздел на следующей странице.

Всплески (переходные процессы)

Всплески (переходные процессы) могут наносить ощутимый ущерб оборудованию, вызывать непредсказуемые сбои электропитания и деградацию конденсаторов. Компенсатор PFC-FT2 использует технологию переключения без переходных процессов, что исключает всплески, возникающие при обычном переключении конденсаторов. Результат применения такой технологии – продление срока службы конденсаторов, снижение расходов на обслуживание и повышение надежности сети.

Полезность услуг

Более высокая полезность услуг – это постоянное желание всех пользователей сети, чтобы в сеть поставлялась электроэнергия от электростанции, генераторов или других местных источников, например, ветряных турбин. Использование компенсатора PFC-FT2 может резко повысить полезность существующих услуг благодаря снижению среднего тока и стабилизации флуктуаций тока. Существующее оборудование дает повышение полезности услуг до 60% (см. указания по применению генератора).

Контроль напряжения

Кроме вопросов, связанных с коэффициентом мощности и качеством электроэнергии, иногда для чувствительной аппаратуры требуется поддерживать уровень напряжения в определенных пределах и др. Опция контроля напряжения компенсатора PFC-FT2 обеспечивает 6 уровней контроля напряжения для поддержания высоких или низких параметров. Контроль напряжения осуществляется параллельно с контролем коэффициента мощности и дополняет его.

Неблагоприятные эффекты инерционных систем

На графиках внизу показана некорректная компенсация со временем реакции 3 цикла на подключение одной группы и временем срабатывания для подключения всех 4 групп – 12 циклов. Из-за задержки подключения ток уменьшается лишь частично. Более того, соответствующая задержка отключения вызывает остаточный ток. Общее влияние такой системы компенсации на суммарный ток отрицательное, поскольку средний ток нагрузки растет быстрее, чем спадает. Это явление усиливает колебания напряжения за счет сверхкомпенсации.

Приложения

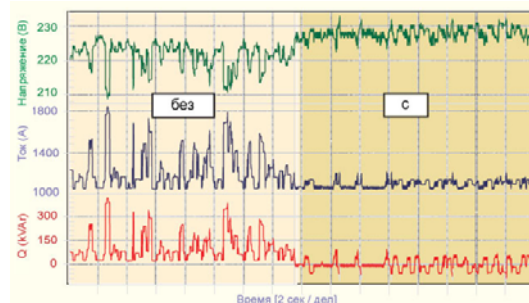
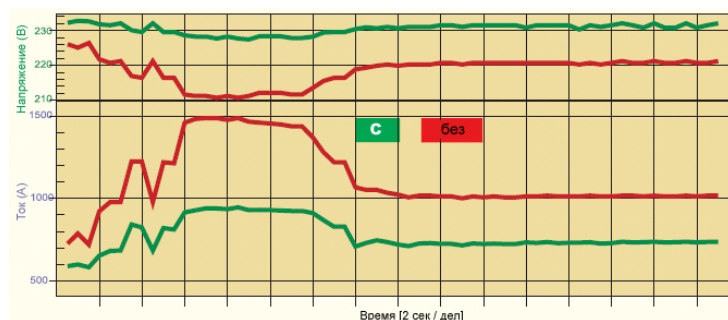
Сварочные аппараты

При точечной сварке нагрузка колеблется чрезвычайно быстро, и потребляется большая реактивная мощность. Из-за сильных изменений тока, вызванных почти непрерывным потреблением реактивной энергии, возникают сильные перепады напряжения. Эти падения снижают качество и продуктивность сварки. Кроме того, подобная нагрузка часто создает высокую вероятность колебаний напряжения, которые часто превышают рекомендованный IEEE предел.

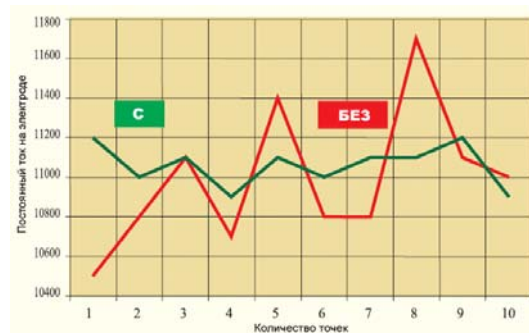
Преимущества компенсатора PFC-FT2, работающего в реальном времени:

- Повышенное качество сварки и сокращение брака/переделок
- Повышение эффективности
- Повышение полезности услуг (лучшее использование существующей энергетической инфраструктуры)
- Снижение расходов на обслуживание

На графике сверху справа показано, как PFC-FT2 предотвращает перепады и колебания напряжения, существенно снижает ток и полностью компенсирует необходимую реактивную энергию. На нижнем графике справа показаны данные для сварочных аппаратов постоянного тока с компенсатором PFC-FT2 и без него. Для создания оптимальных условий сварки требуется стабильный ток в электродах. В данном примере PFC-FT2 сокращает колебания тока на 33% ($\pm 1200\text{A}$ против $\pm 1800\text{A}$).



Точечная сварка - автомобилестроение



Пуск двигателя переменного тока

Инжекционное пластмассовое литье

В связи с сильно и несинхронно изменяющейся нагрузкой приложения инжекционного пластмассового литья имеют быстро меняющееся потребление реактивной энергии. Сбои питания во время производственного цикла могут привести к большим финансовым и физическим убыткам, если пластмасса застынет внутри машины. Помимо сокращения общих энергетических потерь системы PFC-FT2 существенно снижает риск таких событий благодаря стабилизации уровней тока и напряжения на рабочем месте на пошаговой основе.

Портовые краны

Полный рабочий цикл портового крана – около одной минуты. За это время крану нужно переменное количество реактивной энергии, которая быстро колеблется в течение всего рабочего цикла крана.

Решение системы PFC-FT2 в реальном времени:

- Стабилизирует напряжение
- Сокращает ток
- Сокращает объем монтажа (меньше кабелей, меньше нагрев)
- Снижает потери системы
- Сберегает энергию

Пуск двигателя

Если большой индуктивный двигатель типа беличьего колеса подключается непосредственно к сети, во время запуска он потребляет очень большой ток (в 6 раз выше, чем в установившемся режиме). Такое высокое потребление тока может привести к значительному падению напряжения как на низковольтной, так и на высоковольтной сторонах трансформатора. Это падение мешает другим нагрузкам, снижает начальный крутящий момент и увеличивает длительность запуска. Система PFC-FT2 отслеживает реактивный ток и полностью компенсирует его за 2/3 цикла (1/4 -1 цикл макс.), предоставляя следующие преимущества:

- Защита от перепадов напряжения в сети
- Возможность централизованного запуска всех нагрузок без использования отдельных стартеров, которые обычно используют для защиты от перепадов напряжения
- Прямое подключение двигателя к сети, максимальный крутящий момент во время запуска. Это уникальное преимущество системы PFC-FT2, поскольку стартеры любого типа обычно снижают ток, проходящий через двигатель, уменьшая таким образом пусковой крутящий момент.

Приложения (продолжение)

Фильтрация гармоник

Генерирующие предприятия вырабатывают почти идеальное синусоидальное напряжение. Гармоники, создаваемые нелинейными нагрузками – разнообразными электроприводами, силовыми выпрямителями, инверторами и пр. – вызывают нелинейные перепады напряжения и меняют синусоидальную форму напряжения. Если реактивная энергия компенсируется конденсаторами, существует частота, на которой конденсаторы параллельно входят в резонанс с источником питания (высокий импеданс). Если резонанс происходит вблизи источника гармонических составляющих, ток может начать циркулировать между источником и конденсаторами, в результате чего в линии появляется высокое напряжение. В этом случае уровни тока могут превышать номинальный ток конденсатора в 2-3 раза и больше, может загореться трансформатор. Резонанс может произойти на любой частоте, но чаще всего гармонические колебания тока происходят на 5, 7, 11 и 13 гармониках. В системе PFC-FT2 используются заказные дроссели, включенные последовательно с конденсаторами, которые препятствуют резонансу, сдвигая резонансную частоту конденсаторов/сети ниже первой доминантой гармоники (обычной 5-й).

Настроенный PFC-FT2 и активные гармонические фильтры

Активные фильтры подают энергию в сеть с амплитудой, противоположной амплитуде гармоник. Технология активных фильтров – дорогостоящее решение, оно ощутимо повышает затраты на систему. В приложениях с одной или двумя доминантными гармониками настроенный на гармонику PFC-FT2 является целесообразным техническим и экономическим выбором, эффективно минимизирующим потери системы и понижающим суммарный коэффициент гармонических искажений.

Электропоезда

Линии электропоездов имеют протяженные распределительные системы и быстрые изменения нагрузки, что приводит к существенным перепадам и колебаниям напряжения. Система PFC-FT2 :

- Поддерживает напряжение в распределительной сети
- Стабилизирует мощность в сети
- Предотвращает штрафы из-за низкого коэффициента мощности
- Минимизирует потери в системе и расходы на обслуживание
- Повышает нагрузочную способность сети

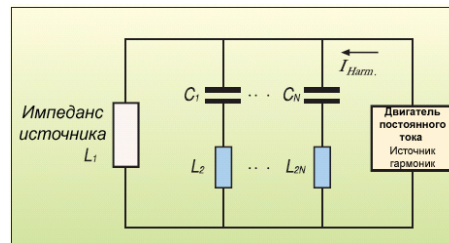
Больницы, многоэтажные здания и другие коммерческие здания (лифты, кондиционеры. Критичные нагрузки)

Большинство коммерческих зданий имеют очень непостоянную нагрузку, вызванную наличием лифтов, кондиционеров и других быстро меняющихся нагрузок. Современное медицинское оборудование, компьютеры и другая чувствительная аппаратура может страдать от всплесков, вызванных обычными конденсаторными системами. PFC-FT2

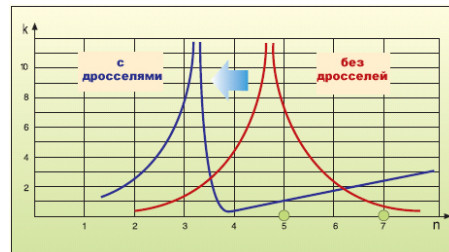
- Стабилизирует нагрузку сети
- Устраняет всплески, вызванные переключением конденсаторов
- Продлевает срок службы чувствительного оборудования
- Снижает расходы на обслуживание
- Увеличивает доступную мощность для подключения новой нагрузки в существующей инфраструктуре

Ветровая энергия

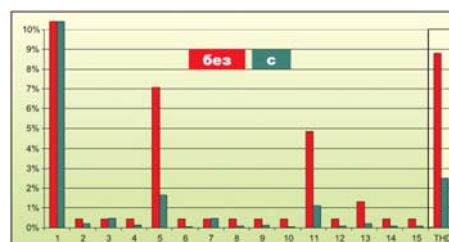
Генераторы ветряных турбин стали заметной частью производства электроэнергии в мире. В результате стандарты для ветряных турбин стали более жесткими, и теперь требуют стабильного напряжения, подачи в сеть реактивной энергии и контроля напряжения. PFC-FT2-W разработан специально для рынка ветровой энергии и имеет протокол связи, согласующий его контроллер с алгоритмами ведущих мировых производителей ветряных турбин.



Сеть с гармоническими помехами



Сдвиг резонансной частоты ниже 5й гармоники



Пример фильтрации гармоник напряжения

Генераторы (аварийный резерв, параллельная и отдельная работа)

В последние годы использование генераторов для местного производства электроэнергии для штатной работы сети и аварийных ситуаций стало обычной практикой. Все типы генераторов выигрывают от компенсации коэффициента мощности, обеспечиваемой системой PFC-FT2. PFC-FT2 является единственным оборудованием для коррекции коэффициента мощности, одобренным производителями генераторов. Система PFC-FT2:

- Повышает используемую мощность
- Позволяет отдельно запрограммировать целевой коэффициент мощности в зависимости от режима работы генератора, если он задается опцией генератора.
- Потенциально повышает финансовую экономию, если несколько генераторных систем работают в тандеме
- Позволяет сократить объем вновь устанавливаемых генераторов

Другие производственные нагрузки

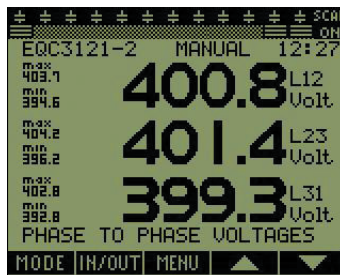
Система PFC-FT2 успешно установлена на тысячах рабочих участков наряду с другими приложениями, которые из-за ограниченного объема не вошли в данный каталог. От использования системы PFC-FT2 выигрывают все пользователи, независимо от конкретного приложения; она экономит электроэнергию, повышает качество электроэнергии, фильтрует гармоники, предотвращает перепады напряжения и многое другое.

Контроллер

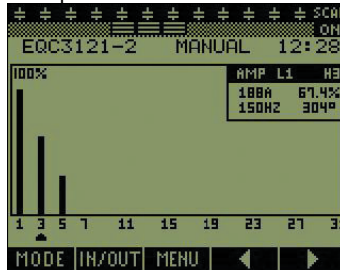
Цифровой процессор сигналов (DSP) и компонент СБИС составляют технологическую основу контроллера. В его состав входят ЖКД дисплей, аналоговые и цифровые схемы, точные пусковые алгоритмы и опционные средства связи. Контроллер имеет 9 входных каналов: 4 для напряжения (для сетей по схеме «звезда»), 3 для тока сети и 2 для внутреннего тока системы. Информация, полученная в результате этих измерений, используется в анализе с быстрым преобразованием Фурье (БПФ), который выполняется в каждом такте сети во всех каналах. Передовой алгоритм контроля, включающий в себя уникальную запатентованную технологию скоростной компенсации, вычисляет необходимую компенсацию за 1 мс. Гармоники рассчитываются для всех фаз, что позволяет системе PFC-FT2 выполнять идеальную компенсацию, несмотря на присутствие гармоник.

Контроллер системы PFC-FT2 может иметь разный уровни сбора данных, от измерения только основных параметров (В, А, Гц, кВт, кВА, кВАр) до полного мониторинга энергетической системы с помощью комплексной измерительной системы (свыше 2,000 электрических параметров, включая мин/макс уровни и четырехкватные измерения мощности и коэффициента мощности).

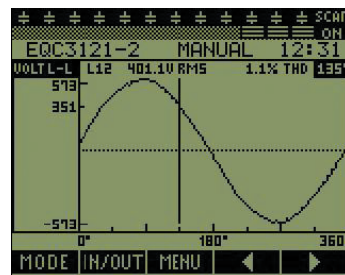
Большой полнографический дисплей ЖКД, 160x128 пикселей, снабжен долговечной светодиодной подсветкой по технологии FSTN. Для лучшей различимости символы можно отображать разного размера и разными способами. Сюда входит отображение больших символов, спектра гармоник, эпюр в реальном времени, простые текстовые страницы с меню, удобными программами настройки и разнообразными измерениями.



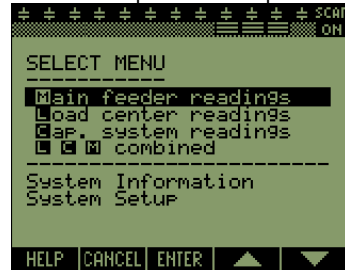
Отображение числовых значений



Отображение гистограммы гармоник



Отображение эпюр



Отображение текста

Контроллер системы PFC-FT2 может иметь опции разной конфигурации (см. данные для заказа на последней странице каталога):

U – несбалансированная система для трехфазных сетей с однофазными конденсаторами

S – Однофазная система для однофазных сетей с однофазными конденсаторами

W-Ветровая энергия, версия предназначена специально для приложений с ветряными турбогенераторами

V –Контроль напряжения, где контроллер подключает или отключает ступени в соответствии с пределами напряжения, задаваемыми пользователем (6-уровневый)

T –компенсация высокого напряжения с помощью конденсаторов LV и понижающего трансформатора

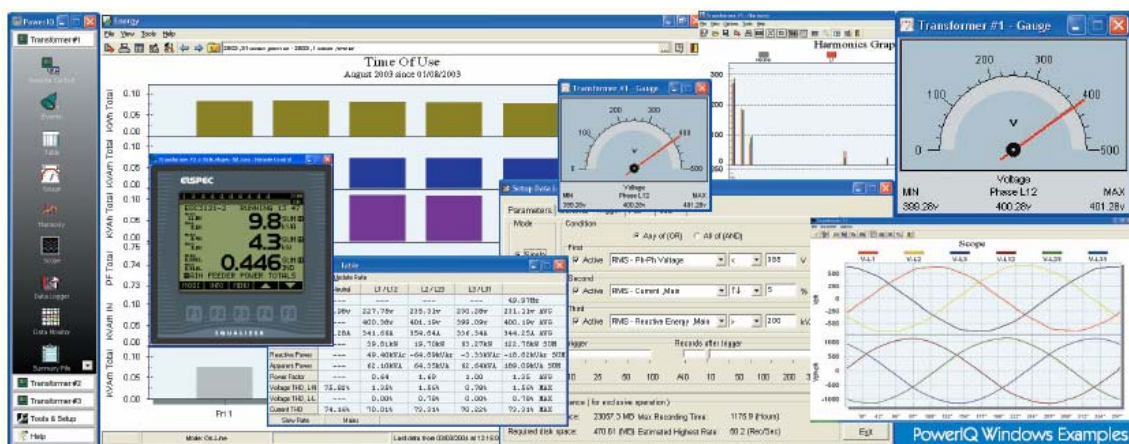
M-компенсация высокого напряжения с помощью конденсаторов MV (см. тип T)

G – приложения с генераторами, которые могут иметь два целевых коэффициента мощности в разных режимах работы генератора

P – внешний сигнал запуска для синхронизированной компенсации, обеспечивающей мгновенную компенсацию (0 мс)

PowerIQ - ПО для измерений и анализа

Это дополнительное программное обеспечение, являющееся собственностью, работает параллельно со встроенным контроллером и отображает состояние системы и результаты измерений в операционной системе Windows, а также позволяет пользователю дистанционно контролировать различные параметры системы PFC-FT2. Все параметры сети, включая гармоники, можно записывать непрерывно или через заданные предварительные интервалы. Время записи ограничено только объемом жесткого диска компьютера или другого запоминающего устройства (сервера, карты памяти и пр.) Электрические события можно фиксировать, связывая значения пусковых импульсов с различными параметрами сети, например, низким напряжением или большим током. Запись событий производится по выбору пользователя до и после временного окна. PowerIQ может поддерживать интранет и интернет.



Структура системы

Модуль переключателей

Модуль коммутации состоит из полупроводниковых переключательных элементов, обеспечивающих надежную высокоскоростную работу без переходных процессов. В каждой группе конденсаторов используются одно-, двух- и трехфазные электронные переключатели, тиристор/тиристор или тиристор/диод. Модули переключателей подбираются отдельно для каждой системы PFC-FT2, исходя из общего числа групп конденсаторов, требованиям по току и номинального напряжения.



Структура системы модуля переключения 1 группы

Конструкция:

Корпус системы PFC-FT2 IP20/NEMA1 сделан из тонкого стального листа с покрытием из порошка эпоксидной смолы серого цвета (RAL 7032).

Опции корпуса

- Более высокий класс защиты (IP/NEMA)
- Вентилятор и фильтры, расположенные сверху
- Панель контроллера с блокировкой
- Индикация перегорания предохранителя
- Магнитная дверная защелка
- Верхние кабельные опоры
- Подъемные болты
- Место для замка

Переключательный модуль →

Контроллер переменного напряжения →

Модуль конденсаторов /дросселей →

Катушки индуктивности →

Конденсаторы →

Модули конденсаторов/дросселей Дроссели с железным сердечником В каждой системе PFC-FT2 имеются заказные дроссели с железным сердечником, включенные последовательно с конденсаторами. Все дроссели изготовлены при точном контроле допусков с гарантией качества, с пластинчатым сердечником из железа с низкими потерями на гистерезис, медной обмоткой, прецизионными воздушными зазорами и изоляцией класса H (180°C).

Типы дросселей:

Только для пуска: Дроссели, предназначенные для ограничения пускового тока, который может возникнуть в емкостях при подаче питания, для предотвращения ущерба элементам, предохранителям и конденсаторам.

Ненастроенные: Устраняют условия резонанса, сдвигая резонансную частоту конденсаторов/сети ниже первой доминантной гармоники (обычной 5-й).

Настроенные: Поглощают основную часть доминантной гармоники (гармоник), обычно 5й и/или 7й.

Конденсаторы

PFC-FT2 использует конденсаторы типа МКР с низкими потерями (0.25Вт/кВАр) в цилиндрическом алюминиевом корпусе. Конденсатор типа МКР – включает металлизированную полипропиленовую пленку с самовосстанавливающимися свойствами и быстро плавящуюся при перегрузке. Для ослабления влияния электрических и температурных перегрузок и продления срока службы конденсаторы подключаются в нулевой точке тока и работают в режиме с разделением времени (SCAN).

Технические характеристики

Номинальное напряжение: Сети низкого напряжения: 220 В - 690 В 50 или 60 Гц Однофазный или трехфазный

Сети среднего напряжения: не более 69 кВ 50 или 60Гц

Температура окружающей среды: + 40°C: макс. (< 8 часов) + 35°C: макс. 24 ч сред. + 20°C: среднегодовая -10°C: миним.

Конденсаторы:

С низкими потерями, самовосстанавливающиеся IEC 831-1/2 Класс защиты:

Дроссель

Конденсаторы

Схема модуля переключателей на 3 группы

Модуль переключателей

IP 20/ NEMA1 (Другие по запросу)

Дисплей контроллера: 5" графический дисплей 160*128 пикселей высококонтрастный (FSTN) Со подсветкой на долговечных светодиодах

Конструкция:

В стальном корпусе

контроллер переменного напряжения

Отделка покрытия: Покрытие на основе порошковой эпоксидной смолы Серое (RAL 7032)

Внутренние детали: Коррозионно-стойкие алюм.-цинк.

Модуль конденсаторов/дросселей

Стандарты EMC: EN 50081-2 EN 50082-2 EN 55011, EN 61000-4-2/3/4/5 ENV 50204 ENV 50141

Нормы безопасности: EN 61010-1 EN 60439-1 UL 508 (на заказ)



Информация для заказа всей системы

Система	Сумм.	Шаг	№	Номин.	Номин.	Дроссели	Сеть	Группа	Кабель	Кабель
Тип	мощность	Размер	Группы	Напряже ние	Частота	Процент	Типологи я	Защита	Подключ ение	Вход
EQ	14401:	[120]	I'2	400 I-	I 50	I P7 I	[w		C	A

Тип системы	EQ	Полная система Equalizer
Суммарная мощность		Суммарная мощность в кВАр
Размер шага		Размер шага в кВАр (разрешение коммутации)
Кол-во групп		Кол-во групп (физическое, макс. 12)
Номинальное напряжение		Номинальное междуфазное напряжение в Вольтах
Номинальная частота		Номинальная частота в Гц (50 или 60 Гц)
Процент дросселей	P0	Только дроссели – ограничители пускового тока
	P#	Проценты емкости Пример: P7 = 7%.
Типология сети	D	Треугольник, 3 провода
	W	Звезда, 4 провода
	V	Звезда, 3 провода
	S	Однофазная
Групповая защита	F	Группы защищены предохранителями
	M	Группы защищены автоматическими выключателями в литом корпусе
Кабельное подключение	C	Одноточечное с интегральным автоматическим прерывателем
	S	
	M	Много точек подключения
Кабельный ввод	T	Верхний кабельный ввод
	B	Нижний кабельный ввод
	A	Верхний и нижний кабельный ввод
	L	Левый кабельный ввод
	R	Правый кабельный ввод

Пример:
EQ 300:60:3-400.50-P7-WFSA
Полная система Equalizer 300кВАр, работающая в реальном времени, с 5 шагами по 60 кВАр с 7% индуктивностей, для 4-проводной сети по схеме «звезда» 400В/50Гц.
Размеры (ширина*глубина*высота): 500*500*100, Короткое замыкание 35кА, IP 20

Информация для заказа контроллера

Тип контроллера	Уровень измерений	Кол-во групп	Общ. Карта	Источник питания:	Специальный тип
EQC	3	1	2 1 I 2		WT

Тип контроллера	EQC	Контроллер системы Equalizer
Уровень измерений	2	
	3	
Кол-во групп		Кол-во групп (физическое, 2 разряда, макс. 12)
Карта связи:	0	Нет
	1	Протокол KS 485 ELCOM
	2	Протоколы RS 485 ELCOM и MODBUS/RTU
Источник питания:	1	115В
	2	230В
Специальный тип		См. раздел Контроллер на предыдущей странице. Можно комбинировать не более 2 типов

Измеряемые параметры

Параметр	Фазы	Нагрузки	Уровень измерений	
			2	3
Частота	Общая	Магистраль	*	*
Ток фазы	L1, L2, L3	Магистраль, Нагрузка, Конд	*	*
Нейтральный ток	Нейтрал.	Магистраль	*	*
Междуфазный ток*	L1-2, L2-3, L3-1	Магистраль, Нагрузка	*	*
Напряжение фазы	L1, L2, L3	Магистраль	*	*
Нейтральное напряжение	Нейтрал.	Магистраль	*	*
Междуфазное напряжение	L1-2, L2-3, L3-1	Магистраль	*	*
Активная мощность (кВт)	L1, L2, L3, Сумм.	Магистраль,	*	*
Реактивная мощность (кВАр)	L1,L2, L3, Сумм.	Магистраль, Нагрузка, Конд. Магистраль,	*	*
Полная мощность (кВА)	L1,L2, L3, Сумм.	Нагрузка, Конд. Магистраль, Нагрузка,	*	*
Коэффициент мощности	L1,L2, L3, Сумм.	Конд.	*	*
Время использования (TOU) - вх, вых, сеть, сумм.: Активная энергия (кВт/ч)	Сумм.	Магистраль	*	*
Реактивная энергия (кВАр/ч)	Сумм.	Магистраль	*	*
СКГ (суммарный коэф. гармоник) тока фазы	L1, L2, L3	Магистраль, Нагрузка, Конд.	*	*
СКГ нейтрального тока	Нейтрал.	Магистраль	*	*
СКГ междуфазного тока	L1-2, L2-3, L3-1	Магистраль, Нагрузка	*	*
СКГ напряжения фазы	L1, L2, L3	Магистраль	*	*
СКГ нейтрального напряжения	Нейтрал.	Магистраль	*	*
СКГ междуфазного напряжения	L1-2, L2-3, L3-1	Магистраль	*	*
Гармоники тока фазы	L1, L2, L3	Магистраль, Нагрузка, Конд.,		*
Гармоники нейтрального тока	Нейтрал.	Магистраль		*
Гармоники междуфазного тока	L1-2, L2-3, L3-1	Магистраль, Нагрузка		*
Гармоники напряжения фазы	L1, L2, L3	Магистраль		*
Гармоники нейтрального напряжения	Нейтрал.	Магистраль		*
Гармоники междуфазного напряжения	L1-2, L2-3, L3-1	Магистраль		*
Форма сигнала тока фазы	L1, L2, L3	Магистраль, Нагрузка, Конд.		*
Форма сигнала нейтрального тока	Нейтрал.	Магистраль		*
Форма сигнала междуфазного тока	L1-2, L2-3, L3-1	Магистраль		*
Форма сигнала напряжения фазы	L1, L2, L3	Магистраль		*
Форма сигнала нейтрального напряжения	Нейтрал.	Магистраль		*
Форма сигнала междуфазного напряжения	L1-2, L2-3, L3-1	Магистраль		*
Системный журнал			*	*
Журнал событий			*	*