

РЕШЕНИЯ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Рекомендуемое предложение для распределительного оборудования среднего напряжения Distribution Automation





Содержание

3	Философия защиты энергетических систем ABB
4	Устройства релейной защиты и автоматики Relion®
6	Защита линий питания
8	Защита трансформатора
10	Защита электродвигателя
12	Защита генераторов
14	Защита по напряжению
16	Защита батареи конденсаторов
18	Защита сборных шин
20	Дуговая защита
22	Централизованная система защиты, управления и автоматики
24	Концепция дистанционного ввода-вывода
26	Таблица выбора
28	Автоматизация подстанций
30	Компактные средства регулирования мощности
32	Системы автоматического ввода резерва

Философия защиты энергетических систем ABB

—
01 Пример энергетической системы от ABB с использованием релейных устройств защиты Relion, универсального коммуникационного шлюза COM600 и системы MicroSCADA Pro/System 800xA

Поставляя защитные интеллектуальные устройства релейной защиты в более чем 100 стран, компания ABB полностью понимает необходимость различной философии защиты как результат местного законодательства, экологических требований и технического опыта. В связи с этим компания ABB разработала философию защиты энергетических систем, которая не только отвечает конкретным нуждам и требованиям различных видов электрических силовых систем, но и обеспечивает уверенность и спокойствие как их владельцам, так и пользователям.

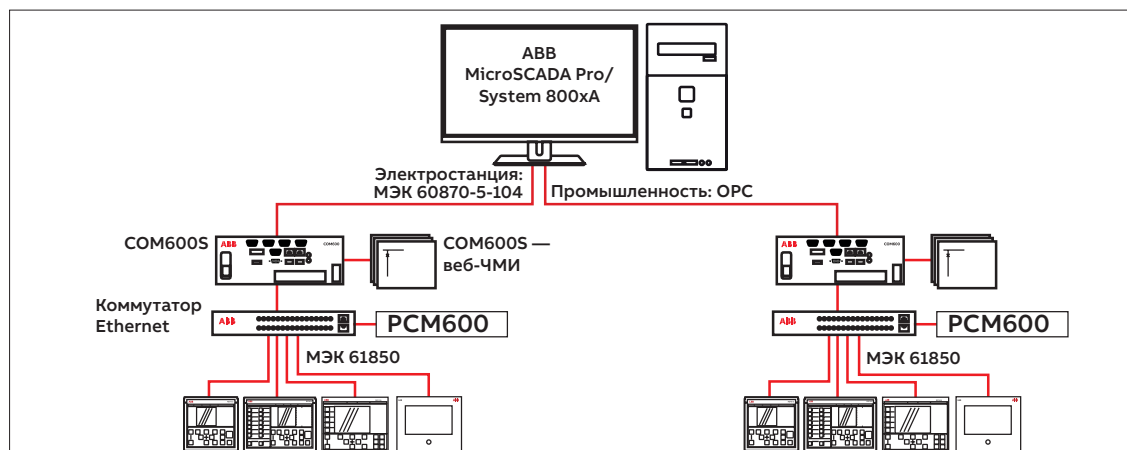
Главной целью системы защитных релейных устройств ABB является выявление каждого ненормального состояния энергетической системы или ее компонентов. На основании полученной информации защитная система инициирует восстановительные мероприятия, которые возвращают систему в нормальный режим работы. Это позволяет создать безопасные условия для всех участников рабочего процесса.

Устройства релейной защиты активируются, когда в энергетической системе возникает аномалия, но не предотвращают ее возникновения. Однако правильный выбор защитных функций и методов улучшает производительность и надежность защитной системы, благодаря чему снижаются последствия повреждения сети и ограничивается распространение аварии на исправные сегменты.

Преимущества комплексной защитной системы
Пристального внимания требуют такие факторы, как скорость, чувствительность, избирательность и надежность защитной системы. Имеется строгая корреляция между рабочей скоростью защитной системы, ущербом и повреждением в результате сетевого КЗ. Автоматизация подстанций обеспечивает дистанцион-

ное управление и возможности мониторинга, которые ускоряют локализацию повреждений и возобновление поставки энергии. Быстрое срабатывание устройств релейной защиты также позволяет минимизировать пиковые нагрузки после сбоев. В сочетании с провалами напряжения такие пиковые нагрузки повышают риск распространения неполадок на работоспособные сегменты сети. Чувствительность защиты должна быть адекватной для определения относительно высокого количества повреждений при замыкании на землю и токов короткого замыкания в самых отдаленных частях сети. Надежная селективность является важным фактором, позволяющим ограничить потери подачи энергии небольшой областью сети, а также обеспечить надежное обнаружение ее неисправной части. При этом восстановительные мероприятия могут быть направлены на поврежденную часть сети, и подача энергии может быть быстро восстановлена.

Защитная система должна иметь высокую степень надежности. Это также означает, что в том в случае, если, например, произойдет отказ автоматического выключателя, повреждение будет устранено с помощью резервной защиты. Автоматизация распределительных подстанций (SA) позволяет обслуживающему персоналу полностью управлять подстанцией. Помимо этого, система SA улучшает качество энергии передающей и распределительной сети при нормальной работе, но особенно в аварийной ситуации и во время технического обслуживания распределительной подстанции. Система SA или SCADA (система диспетчерского контроля и сбора данных) привносит множество преимуществ цифровой технологии в вопросы защиты сети и управления ею. Установка устройств релейной защиты и настройка их параметров легко и безопасно выполняются прямо с рабочего места персонала.



Устройства релейной защиты и автоматики Relion®

Линейка продуктов Relion® содержит широчайший спектр изделий для защиты, управления, измерения и контроля энергетических систем, отвечающих стандартам МЭК и ANSI: от сетей генерации и связанных передающих сетей до первичных и вторичных распределительных трансформаторных киосков.

В основе устройств Relion — колоссальный опыт ABB в вопросах разработки успешных устройств релейной защиты и управления. Разработка этих релейных устройств велась долгие годы, и в ходе этого процесса использовался опыт, полученный в самых разных сферах применения и с учетом различных функциональных требований клиентов ABB со всего мира.

Чтобы добиться максимальной совместимости и заложить хороший задел на будущее, изделия Relion созданы на основе принципов, изложенных в стандарте МЭК 61850. Реализация исходных требований МЭК 61850 к моделированию подстанций и связи охватывает как вертикальный, так и горизонтальный обмен данными между устройствами релейной защиты и внешними

системами. ИЭУ-менеджер защиты и управления PCM600 обеспечивает универсальный набор функций на протяжении всего жизненного цикла устройств релейной защиты и управления Relion. Устройство PCM600 соответствует требованиям стандарта МЭК 61850, что упрощает подключение реле и обеспечивает обмен информацией с другими инструментами, совместимыми с МЭК 61850.

С этими изделиями вы получаете все преимущества передовых технологий ABB, глобального опыта и профессиональной сети поддержки. Relion — одна из передовых технологий, задающая тренд в сфере систем защиты и управления.

—
01 Линейка изделий Relion для защиты, управления и автоматизации



Серия Relion 605

Серия Relion 605 включает простые устройства релейной защиты, которые выполняют базовые задачи защиты в сетях среднего напряжения. Эта серия лучше всего подходит для вторичных распределительных систем. Эти релейные устройства отличаются простой реализацией защиты.

Серия Relion 611

Серия Relion 611 включает функциональные и очень простые в применении устройства релейной защиты, отличающийся компактной конструкцией. Релейные устройства серии 611 поставляются в предварительно настроенной конфигурации, которая допускает ограниченную адаптацию с учетом потребностей конкретной системы. В рамках этой серии предлагаются решения в стандартной конфигурации, которые идеально подходят для линий распределительной сети и промышленных систем.

Серия Relion 615

Устройства релейной защиты серии Relion 615 — компактные и универсальные решения для систем распределения энергии общего и промышленного назначения. Серия 615 включает стандартные конфигурации для удобной настройки существующих систем, которые также поддерживают возможность адаптации с учетом особенностей применения. В интеллектуальных устройствах серии 615 компактность сочетается с мощностью и функциональностью.

Серия Relion 620

Устройства релейной защиты серии Relion 620 повышают гибкость в ситуациях, когда необходимо обеспечить защиту сложных энергораспределительных систем общего и промышленного назначения. Они предлагаются с образцами конфигураций, которые легко адаптировать с учетом конкретных особенностей применения. Устройства этой серии поддерживают возможность индивидуальной настройки для более высокого уровня стандартизации в различных областях применения. Серия 620 обладает расширенными аппаратными возможностями по сравнению с серией 615.

Серия Relion 630

Устройства релейной защиты серии Relion 630 в стандартной конфигурации обладают гибкими и масштабируемыми функциями, которые можно адаптировать с учетом потребностей различных энергораспределительных и промышленных сетей. Релейные устройства серии 630 поставляются в стандартной конфигурации, которую можно свободно настраивать в зависимости от особенностей конкретной системы.

Relion 640

Устройство REX640 упрощает защиту всех компонентов энергогенерирующих и энергораспределительных систем. Полностью модульная конструкция обеспечивает непревзойденные возможности для индивидуальной настройки и модификации, что позволяет легко адаптировать устройство с учетом меняющихся требований к защите в течение всего срока эксплуатации реле.

Серия Relion 650

Серия устройств Relion 650 отличается простой применения и готовностью к работе в стандартной конфигурации. Устройства релейной защиты серии 650 представляют собой оптимальные готовые решения. Они обладают полным набором функций защиты и настроены с применением стандартных параметров, отвечающих потребностям самых разных систем генерации, магистральных и распределительных линий.

Серия Relion 670

Устройства релейной защиты и управления серии Relion 670 отличаются универсальным набором функций, а также обеспечивают максимальную гибкость и производительность в соответствии с высочайшими требованиями к защите любой системы генерации, магистральной или распределительной линии. Устройства серии 670 поставляются в стандартной конфигурации и поддерживают возможность полной настройки.

Защита линий питания

Защита линий питания, а точнее — защита воздушных линий и кабелей, представляет собой самый распространенный тип защиты энергетических систем. Цель заключается в том, чтобы обеспечить бесперебойную подачу питания в электросети. Система защиты обязана предотвращать распространение сбоев на здоровые сегменты сети. Кроме того реле должны минимизировать повреждения кабелей и другого подключенного оборудования, а также обеспечить безопасность обслуживающего персонала.

Компания ABB предлагает различные виды релейных устройств для защиты линий питания. Существует несколько разных многофункциональных устройств релейной защиты для различных областей применения. Некоторые из релейных устройств используются для общей защиты линий питания (от превышения тока), а некоторые — для резервной защиты. Также существуют специализированные релейные устройства, например для дифференциальной защиты линии.

Основными требованиями защитной системы для конкретной области применения являются соответствующие чувствительность, селективность и рабочая скорость реле защиты. Требования к защитной системе в основном определяет физическая структура энергетической сети. В большинстве случаев вышеуказанные требования могут быть удовлетворены с помощью ненаправленных/направленных устройств максимальной токовой защиты.

В энергетических сетях с более сложной структурой необходимы более сложные функции защиты, такие как дистанционная защита или дифференциальная защита.

Назначением защитной системы от повышения и понижения напряжения является мониторинг уровня напряжения сети. Если уровень напряжения отклоняется от требуемого значения более чем на допустимый предел в течение установленного срока, защитная система напряжения ограничит длительность неестественного состояния и вызванных им напряжений для энергетической системы и ее компонентов.

Для предотвращения более крупных отказов в результате изменения частоты подстанции обычно оснащают защитными реле падения частоты, которые по очереди производят сброс нагрузки.

Отдельная область применения средств дифференциальной защиты линии связана с линиями питания, которым необходима полностью селективная система защиты блоков. Зона защиты системы дифференциальной защиты линии представляет собой секцию линии питания на участке между устройствами измерения тока (трансформаторами тока или катушками Rogowski). В определенных ситуациях в зону защиты также попадает силовой трансформатор. Защита блоков гарантирует точную и быструю изоляцию сбоя и позволяет остальным сегментам энергетической сети продолжать нормальную работу.

Это только несколько примеров главных защитных функций для линий питания. Дополнительные сведения представлены в технической документации в Интернете для защитных и управляющих устройства ABB.

Предлагаемые изделия

Изделия, рекомендуемые для защиты линий питания, входят в линейку продуктов ABB Relion®. Линейка продуктов Relion содержит широчайший спектр изделий для защиты, управления, измерения и контроля энергетических систем, отвечающих стандартам МЭК и ANSI.

Серия Relion 605

Серия Relion 605 включает простые устройства релейной защиты, которые выполняют базовые задачи защиты в сетях среднего напряжения. Эти релейные устройства отличаются простой реализацией защиты.

Серия Relion 611

Устройства релейной защиты серии Relion 611 — решения в стандартной конфигурации для систем распределения энергии общего и промышленного назначения. Изделия этой серии подходят для защиты, управления и автоматизации стандартных фидеров. Эти устройства релейной защиты поставляются в заранее настроенной конфигурации, что упрощает и ускоряет их подключение и ввод в эксплуатацию.

Серия Relion 615

Устройства релейной защиты серии Relion 615 — компактные и универсальные решения для систем распределения энергии общего и промышленного назначения. Эти устройства релейной защиты поставляются в стандартной конфигурации, что упрощает и ускоряет их подключение и ввод в эксплуатацию.

—
01 Базовый диапазон:
устройство защиты
фидера REF601 и
устройство защиты
фидера REF603 с
автономным питанием

—
02 Средний диапазон:
устройство защиты,
управления и
автоматизации фидера
REF611, устройство
защиты, управления
и автоматизации
фидера REF615

—
03 Верхний диапазон:
устройство защиты,
управления и
автоматизации фидера
REF620, устройство
защиты, управления
и автоматизации
фидера REF630 и
многофункциональное
устройство защиты,
управления и
автоматизации REX640

Серия Relion 620

Устройства серии Relion 620 — гибкие и производительные решения для систем распределения энергии общего и промышленного назначения с высокими требованиями. Каждое из изделий этой серии рассчитано на более широкую сферу применения, чем аналогичные устройства серии 615, что упрощает стандартизацию разновидностей применяемых устройств. Устройства серии 620 поставляются в образцовой конфигурации, которую можно адаптировать с учетом конкретных особенностей применения.

Серия Relion 630

Устройства релейной защиты серии Relion 630 обладают гибкими и масштабируемыми функциями, которые можно адаптировать с учетом потребностей различных энергораспределительных и промышленных сетей. Эти релейные устройства поставляются в заранее настроенных конфигурациях, легко модифицируемых в зависимости от конкретных особенностей наиболее требовательных систем энергораспределения.

Relion 640

Базовую функциональность устройства REX640 можно расширить с помощью дополнительных пакетов для защиты линий питания, таких как функции определения места повреждения, дифференциальная и дистанционная защита.

Дополнительную информацию см. в следующих документах:

- Руководство по изделию REF601 для защиты линий питания
- Руководство по изделию REF603 с автономным питанием для защиты линий питания
- Руководство по изделию REF611 для защиты, управления и автоматизации фидеров
- Руководство по изделию RED615 для дифференциальной защиты, управления и автоматизации линии
- Руководство по изделию REF615 для защиты, управления и автоматизации фидеров
- Руководство по изделию REF620 для защиты, управления и автоматизации фидеров
- Руководство по изделию REF630 для защиты, управления и автоматизации фидеров
- Руководство по изделию REX640 для многофункционального устройства защиты, управления и автоматизации



01

02

03

Защита трансформатора

Силовой трансформатор является одним из самых важных компонентов и одним из наиболее дорогостоящих индивидуальных устройств распределительной сети. Высокая эксплуатационная готовность силового трансформатора имеет особое значение для предотвращения нарушений в системе распределения электроэнергии.

Несмотря на то что качественные силовые трансформаторы являются весьма надежными, повреждения изоляции иногда имеют место. Такие сбои возникают в виде коротких замыканий и замыканий на землю. Они приводят к серьезному повреждению обмотки и сердечника трансформатора. Поломка пропорциональна времени отключения повреждения, поэтому силовой трансформатор должен быть отключен как можно быстрее.

Для выполнения ремонтных работ силовой трансформатор приходится транспортировать в цех, что занимает значительное время. Организация работы сети питания, когда силовой трансформатор выведен из строя, всегда является сложной задачей. Поэтому поломка силового трансформатора часто вызывает более серьезное повреждение системы питания, чем КЗ линии, которое обычно можно быстро устранить. Очень важно, чтобы для определения поломок трансформаторов и инициирования отключения применялись быстрые и надежные устройства релейной защиты.

Спектр и выбор используемого оборудования мониторинга и защиты с целью уменьшения повреждений при возможном сбое определяется размером, уровнем напряжения и важностью силового трансформатора. При сравнении общих затрат на силовой трансформатор, а также затрат, вызванных его неисправностью, затраты на защитную систему являются незначительными.

Предлагаемые изделия

Изделия, рекомендуемые для защиты трансформаторов, входят в линейку продуктов ABB Relion®. Линейка продуктов Relion содержит широчайший спектр изделий для защиты, управления, измерения и контроля энергетических систем, отвечающих стандартам МЭК и ANSI.

Серия Relion 615

Устройства релейной защиты серии Relion 615 — компактные и универсальные решения для систем распределения энергии общего и промышленного назначения. Эта серия включает решения для защиты трансформаторов с двумя обмотками и автоматического регулирования напряжения в виде отдельных продуктов. Каждое устройство релейной защиты поставляется в стандартной конфигурации, что упрощает и ускоряет его подключение и ввод в эксплуатацию.

Серия Relion 620

Устройства серии Relion 620 — гибкие и производительные решения для систем распределения энергии общего и промышленного назначения с высокими требованиями. Эта серия рассчитана на более широкую область применения, включая защиту трансформатора и автоматический регулятор напряжения в составе одного продукта. По сравнению с серией 615 эта серия упрощает стандартизацию разновидностей применяемых устройств. Реле серии 620 поставляются в образцовой конфигурации, которую можно адаптировать с учетом конкретных особенностей применения.

Серия Relion 630

Устройства релейной защиты серии Relion 630 обладают гибкими и масштабируемыми функциями, которые можно адаптировать с учетом потребностей различных энергораспределительных и промышленных сетей. Эти релейные устройства поставляются в заранее настроенных конфигурациях, легко модифицируемых в зависимости от конкретных особенностей наиболее требовательных систем энергораспределения. В составе одного легко масштабируемого аппаратного решения реализован широкий набор функций защиты трансформатора и автоматического регулирования напряжения.

Relion 640

Модульная конструкция обеспечивает гибкость настройки и модификации, а также возможность легко адаптировать изделие с учетом меняющихся требований к защите. Такое устройство можно использовать в трансформаторах с двумя и тремя обмотками. Базовый набор функций расширяется с помощью пакетов для защиты силовых трансформаторов. Пакеты также позволяют обеспечить управление переключателем устройством регулировки напряжения под нагрузкой.

—
01 Устройство защиты, управления и автоматизации трансформатора RET615, устройство защиты, управления и автоматизации трансформатора RET620, устройство защиты, управления и автоматизации трансформатора RET630 и многофункциональное устройство защиты, управления и автоматизации REX640

Дополнительную информацию см. в следующих документах:

- Руководство по изделию RET615 для защиты, управления и автоматизации трансформаторов
- Руководство по изделию REU615 для защиты, управления и автоматизации напряжения
- Руководство по изделию RET620 для защиты, управления и автоматизации трансформаторов

- Руководство по изделию RET630 для защиты, управления и автоматизации трансформаторов
- Руководство по изделию REX640 для многофункционального устройства защиты, управления и автоматизации

—
01



Защита электродвигателя

От системы защиты электродвигателя обычно ожидают максимальной токовой защиты, защиты от несимметрии, защиты от замыкания на землю и защиты от короткого замыкания. Однако основной проблемой для электродвигателей является тепловая защита, потому что наибольшую опасность представляет собой перегрев.

Для электродвигателей требуется защита не только от электрических неисправностей, но и от любого неправильного способа их эксплуатации. Решения ABB обеспечивают современную тепловую защиту, которая предохраняет электродвигатели от неправильного использования. Кратковременные состояния перегрузки в основном возникают во время запуска электродвигателя. Неправильное использование работающего электродвигателя не обязательно ведет к повреждению оборудования, но сокращает срок его службы. Поэтому надежная и разносторонняя система защиты не только защищает электродвигатель, но и продлевает период его эксплуатации, что увеличивает прибыль на инвестированный в электропривод капитал.

Предлагаемые изделия

Изделия, рекомендуемые для защиты электродвигателей, входят в линейку продуктов ABB Relion®. Линейка продуктов Relion содержит широчайший спектр изделий для защиты, управления, измерения и контроля энергетических систем, отвечающих стандартам МЭК и ANSI.

Серия Relion 605

В рамках серии Relion 605 предлагается компактное решение для защиты асинхронных двигателей среднего и низкого напряжения в отраслях производства и переработки. Эти релейные устройства поддерживают стандартный набор функций, что упрощает и ускоряет ввод распределительного оборудования в эксплуатацию. Реле можно использовать в электроприводах как с автоматическими выключателями, так и с контакторным управлением.

Серия Relion 611

Устройства релейной защиты серии Relion 611 — решения в стандартной конфигурации для систем распределения энергии общего и промышленного назначения. Изделия этой серии подходят для защиты, управления и автоматизации небольших асинхронных электродвигателей и приводов. Эти устройства релейной защиты поставляются в заранее настроенной конфигурации, что упрощает и ускоряет их подключение и ввод в эксплуатацию.

Серия Relion 615

Устройства релейной защиты серии Relion 615 — компактные и универсальные решения для систем распределения энергии общего и промышленного назначения. Изделия этой серии подходят для защиты, управления и автоматизации асинхронных электродвигателей. Каждое устройство релейной защиты поставляется в стандартной конфигурации, что упрощает и ускоряет его подключение и ввод в эксплуатацию.

Серия Relion 620

Устройства серии Relion 620 — гибкие и производительные решения для систем распределения энергии общего и промышленного назначения с высокими требованиями. По сравнению с серией 615 каждое устройство серии 620 рассчитано на более широкую сферу применения, что упрощает стандартизацию разновидностей используемых устройств. Устройство релейной защиты поставляется в образцовой конфигурации, которую можно адаптировать с учетом конкретных особенностей применения.

Серия Relion 630

Устройства релейной защиты серии Relion 630 обладают гибкими и масштабируемыми функциями, которые можно адаптировать с учетом потребностей различных энергораспределительных и промышленных сетей. Эти релейные устройства поставляются в заранее настроенных конфигурациях, легко модифицируемых в зависимости от конкретных особенностей наиболее требовательных систем энергораспределения. В составе одного легко масштабируемого аппаратного решения реализован широкий набор функций защиты электродвигателя, включая функцию дифференциальной защиты.

Relion 640

Полностью модульная конструкция обеспечивает гибкость настройки и модификации, а также упрощает адаптацию с учетом меняющихся требований к защите. Для защиты электродвигателей базовый набор функций REX640 можно расширить с помощью соответствующих пакетов. Такие пакеты рассчитаны как на синхронные, так и на асинхронные электродвигатели.

—
01 Базовый диапазон:
устройство защиты,
управления и автоматизации
электродвигателя
REM601

—
02 Средний диапазон:
устройство защиты,
управления и автоматизации
электродвигателя
REM611, устройство
защиты, управления и
автоматизации электр-
одвигателя REM615

—
03 Верхний диапазон:
устройство защиты,
управления и автоматизации
электродвигателя
REM620, устройство
защиты, управления и
автоматизации электр-
одвигателя REM630 и
многофункциональное
устройство защиты,
управления и авто-
матизации REX640

Дополнительную информацию см.
в следующих документах:

- Руководство по изделию REM611 для защиты, управления и автоматизации электродвигателя
- Руководство по изделию REM615 для защиты, управления и автоматизации электродвигателя
- Руководство по изделию REM620 для защиты, управления и автоматизации электродвигателя

- Руководство по изделию REM630 для защиты, управления и автоматизации электродвигателя
- Руководство по изделию REX640 для многофункционального устройства защиты, управления и автоматизации



—
01



—
02



—
03



Защита генераторов

Генератор, или генерирующий блок, представляет собой один из ключевых компонентов энергетической системы и поэтому требует надлежащей защиты. У генератора больше режимов отказа, чем у любого другого компонента энергетической системы. Крайне важно, чтобы система защиты была способна фиксировать все виды отказов, причем делать это быстро, так как сбой генератора может привести к травмированию персонала и повреждению оборудования.

Стандартная практика такова, что замыкания на землю, короткие замыкания и другие серьезные сбои должны регистрироваться двумя независимыми защитными устройствами. Сбой должен быть устранен, даже если одно из коммутирующих устройств не срабатывает. Система защиты генератора также должна обеспечивать надлежащую резервную защиту смежных компонентов.

Синхронная машина — сложное устройство, которое может выступать в роли генератора или электродвигателя. Обмотка ротора/статора представляет собой три симметричных фазовых пояса в углублениях на поверхности статора. Силой магнитного поля можно управлять путем регулировки постоянного тока в обмотке ротора/электромагнита.

Система защиты синхронного генератора должна учитывать больше возможных видов отказа и нештатных условий, чем у любого другого компонента электрической системы. Она должна быть рассчитана на отказы статора, отказы ротора, нештатные условия эксплуатации, а также сбои в подключенной электросети.

Сегодня существует множество разных конфигураций работы силовых станций. Это существенно усложняет задачу унификации и стандартизации защиты генератора. Помимо различных конфигураций силовых станций, на конструкцию системы защиты генератора также влияют следующие факторы:

- наличие или отсутствие автоматического выключателя генератора;
- заземление нейтрали генератора;
- расположение трансформаторов напряжения;
- расположение трансформаторов тока.

Классической областью применения дифференциальной защиты является вращающаяся машина. Дифференциальная защита генератора обеспечивает быстрое и полностью селективное обнаружение коротких замыканий в его статоре.

Предлагаемые изделия

Изделия, рекомендуемые для защиты генераторов, входят в линейку продуктов ABB Relion®. Линейка продуктов Relion содержит широчайший спектр изделий для защиты, управления, измерения и контроля энергетических систем, отвечающих стандартам МЭК и ANSI.

Серия Relion 615

Устройства релейной защиты серии Relion 615 — компактные и универсальные решения для систем распределения энергии общего и промышленного назначения. Эти устройства релейной защиты поставляются в стандартной конфигурации, что упрощает и ускоряет их подключение и ввод в эксплуатацию.

Устройства этой серии легко подключаются и представляют собой компактные решения для защиты как генераторов, так и первичных двигателей в различных силовых станциях малого и среднего размера.

Серия Relion 630

Устройства релейной защиты серии Relion 630 обладают гибкими и масштабируемыми функциями, которые можно адаптировать с учетом потребностей различных энергораспределительных и промышленных сетей. Эти релейные устройства поставляются в заранее настроенных конфигурациях, легко модифицируемых в зависимости от конкретных особенностей наиболее требовательных систем энергораспределения. В одном легко масштабируемом аппаратном решении реализована комплексная защита генераторов и генераторно-трансформаторных блоков, используемых на различных силовых станциях.

Relion 640

Полностью модульная конструкция обеспечивает гибкость настройки и модификации, а также упрощает адаптацию с учетом меняющихся требований к защите. В дополнение к традиционным функциям защиты, управления, измерения и контроля REX640 может выполнять функции синхронизации генераторного и негенераторного автоматического выключателя. В устройстве REX640 реализована комплексная защита генераторов и генераторно-трансформаторных блоков, используемых на различных силовых станциях.

—
01 Устройство
защиты, управления
и автоматизации
генератора REG615,
устройство защиты,
управления и
автоматизации
генератора REG630 и
многофункциональное
устройство защиты,
управления и
автоматизации REX640

Дополнительную информацию см. в
следующих документах:

- Руководство по изделию REG615 для защиты генераторов и межсетевых соединений
- Руководство по изделию REG630 для защиты, управления и автоматизации генератора
- Руководство по изделию REX640 для многофункционального устройства защиты, управления и автоматизации



—
01



Защита по напряжению

Перенапряжение в сети может возникать в результате бросков при переходных процессах в сети или в результате длительного повышения напряжения промышленной частоты. Функция защиты от повышения напряжения применяется в таких элементах энергосети, как генераторы, трансформаторы, двигатели, шины и линии электропередачи, для защиты системы от повышенного напряжения, которое может повредить изоляцию и привести к ее пробое.

Понижение напряжения может быть вызвано аварийным режимом или повреждением в энергосистеме. Функция защиты от понижения напряжения используется для отключения от сети устройств, например электродвигателей, которые могут оказаться повреждены при эксплуатации при пониженном напряжении.

Дополнительный режим функции контроля синхронизации гарантирует, что напряжение с обеих сторон автоматического выключателя точно синхронизировано. Благодаря этому можно в управляемом режиме восстановить связь двух систем, разъединенных в результате секционирования. Кроме того, эта функция позволяет в контролируемом режиме восстановить подключение системы после повторного включения.

Функция защиты по частоте использует напряжение прямой последовательности для надежного и точного измерения частоты. Стабильность частоты системы — один из ключевых принципов, лежащих в основе обслуживания сетей распределения и передачи. Для защиты всех чувствительных к частоте аппаратов сети и их безопасной работы выход частоты за пределы допустимого диапазона недопустим. Чтобы гарантировать стабильность частоты в сети, необходимо реализовать схемы защиты от понижения и повышения частоты или автоматической частотной разгрузки.

Еще одним важным и распространенным способом регулировки напряжения в электросети является применение регулятора частоты на силовом трансформаторе.

Предлагаемые изделия

Изделия, рекомендуемые для защиты по напряжению, входят в линейку продуктов ABB Relion®. Линейка продуктов Relion содержит широчайший спектр изделий для защиты, управления, измерения и контроля энергетических систем, отвечающих стандартам МЭК и ANSI.

Серия Relion 611

Устройства релейной защиты серии Relion 611 — решения в стандартной конфигурации для систем распределения энергии общего и промышленного назначения. Устройство REU611 обеспечивает защиту от повышения и понижения напряжения, а также дополнительную двухэтапную защиту по частоте. Эти устройства релейной защиты поставляются в заранее настроенной конфигурации, что упрощает и ускоряет их подключение и ввод в эксплуатацию.

Серия Relion 615

Устройства релейной защиты серии Relion 615 — компактные и универсальные решения для систем распределения энергии общего и промышленного назначения. Изделия этой серии подходят для систем защиты, управления и автоматизации по напряжению. REU615 в стандартной конфигурации А — идеальный выбор для системы защиты по напряжению и частоте, включая функции контроля синхронизации и автоматической частотной разгрузки.

REU615 в стандартной конфигурации В — специальное решение с функцией автоматической регулировки напряжения для силовых трансформаторов с регулятором напряжения под нагрузкой. Каждое устройство релейной защиты поставляется в стандартной конфигурации, что упрощает и ускоряет его подключение и ввод в эксплуатацию.

Серия Relion 620

Устройства серии Relion 620 — гибкие и производительные решения для систем распределения энергии общего и промышленного назначения с высокими требованиями. По сравнению с серией 615 устройство RET620 рассчитано на более широкую сферу применения, включая защиту по напряжению и частоте с функцией автоматической регулировки напряжения. Эти релейные устройства поставляются в образцовой конфигурации, которую можно адаптировать с учетом конкретных особенностей применения.

— 01 Устройство защиты, управления и автоматизации по напряжению REU611, устройство защиты, управления и автоматизации по напряжению REU615

— 02 Устройство защиты, управления и автоматизации фидера REF620, устройство защиты, управления и автоматизации фидера REF630 и многофункциональное устройство защиты, управления и автоматизации REX640

Серия Relion 630

Устройства релейной защиты серии Relion 630 обладают гибкими и масштабируемыми функциями, которые можно адаптировать с учетом потребностей различных энергораспределительных и промышленных сетей. Эти релейные устройства поставляются в заранее настроенных конфигурациях, легко модифицируемых в зависимости от конкретных особенностей наиболее требовательных систем энергораспределения. В составе одного легко масштабируемого аппаратного решения реализована функция аварийной разгрузки с автоматической регулировкой напряжения.

Relion 640

Полностью модульная конструкция обеспечивает гибкость настройки и модификации, а также упрощает адаптацию с учетом меняю-

щихся требований к защите. В составе базового пакета доступны стандартные функции для систем защиты по напряжению.

Дополнительную информацию см. в следующих документах:

- Руководство по изделию REU611 для защиты, управления и автоматизации напряжения
- Руководство по изделию REU615 для защиты, управления и автоматизации напряжения
- Руководство по изделию RET620 для защиты, управления и автоматизации трансформаторов
- Руководство по изделию RET630 для защиты, управления и автоматизации трансформаторов
- Руководство по изделию REX640 для многофункционального устройства защиты, управления и автоматизации



Защита батареи конденсаторов

—
01 Устройство
защиты, управления и
автоматизации батарей
конденсаторов REV615

—
02
Многофункциональное
устройство защиты,
управления и
автоматизации REX640

Конденсаторы — один из важных компонентов сети. Подключенные к сети конденсаторы требуют надлежащей защиты от перегрузки, превышения по току и других нештатных условий.

Батареи конденсаторов применяются для компенсации реактивной мощности на подстанциях общего назначения и в промышленных электросетях. У большинства нагрузок, подключенных к питающим линиям распределительной сети (например, электродвигателей и дуговых электропечей), коэффициент мощности находится на индуктивной стороне. Этот реактивный компонент тока не преобразуется в полезную мощность, но при этом оказывает нагрузку на компоненты сети, включая дополнительные провалы напряжения и тепловые потери. Оптимальный подход заключается в компенсации реактивного тока как можно ближе к потребителю. Компенсацию можно производить локально в том месте, где она необходима (например, на заводе или промышленной установке). Этот процесс также может осуществляться дистанционно (например, энергоснабжающей компанией).

Повышение уровня реактивной нагрузки, выводимой из сети, всегда связано с дополнительными затратами. В связи с этим энергоснабжающие компании должны анализировать баланс реактивной мощности в своих распределительных сетях и производить необходимую компенсацию в оптимальных точках.

Предлагаемые изделия

Изделия, рекомендуемые для защиты батарей конденсаторов, входят в линейку продуктов ABB Relion®. Линейка продуктов Relion содержит широчайший спектр изделий для защиты, управления, измерения и контроля энергетических систем, отвечающих стандартам МЭК и ANSI.

Серия Relion 615

Устройства релейной защиты серии Relion 615 — компактные и универсальные решения для систем распределения энергии общего и промышленного назначения. Изделия этой серии подходят для защиты, управления и автоматизации батарей конденсаторов. Кроме того, их можно использовать для защиты фильтров подавления гармоник. Каждое устройство релейной защиты поставляется в стандартной конфигурации, что упрощает и ускоряет его подключение и ввод в эксплуатацию.

Relion 640

Полностью модульная конструкция обеспечивает гибкость настройки и модификации, а также упрощает адаптацию с учетом меняющихся требований к защите. Базовую функциональность устройства REX640 можно расширить с помощью дополнительного пакета для защиты статических конденсаторов.

Дополнительную информацию см. в следующих документах:

- Руководство по изделию REV615 для защиты, управления и автоматизации батарей конденсаторов
- Руководство по изделию REX640 для многофункционального устройства защиты, управления и автоматизации



01



02



Защита сборных шин

—
01 Устройство
защиты, управления
и автоматизации
сборных шин REB611

—
02
Многофункциональное
устройство защиты,
управления и
автоматизации REX640

Последняя по порядку (но не по значению) часть электрической системы связана со сборной шиной. Шина представляет собой алюминиевый или медный проводник с изоляторами, который связывает между собой нагрузки и источники электропитания. Например, в распределительном устройстве с металлическим корпусом эта функция реализуется с помощью медных шин в отсеке сборных шин. Требования к защите сборных шин от сбоев в работе чрезвычайно высоки. Для защиты сборных шин должен использоваться принцип дифференциальной защиты.

Предлагаемые изделия

Изделия, рекомендуемые для защиты сборных шин, входят в линейку продуктов ABB Relion®. Линейка продуктов Relion содержит широчайший спектр изделий для защиты, управления, измерения и контроля энергетических систем, отвечающих стандартам МЭК и ANSI.

Серия Relion 611

Устройства релейной защиты серии Relion 611 — решения в стандартной конфигурации для систем распределения энергии общего и промышленного назначения. Это хороший выбор для высокоомной защиты сборных шин. Эти устройства релейной защиты поставляются в заранее настроенной конфигурации, что упрощает и ускоряет их подключение и ввод в эксплуатацию.

Relion 640

Полностью модульная конструкция обеспечивает гибкость настройки и модификации, а также упрощает адаптацию с учетом меняющихся требований к защите. Базовую функциональность устройства REX640 можно расширить с помощью дополнительного пакета для высокоомной защиты сборных шин.

Дополнительную информацию см. в следующих документах:

- Руководство по изделию REB611 для защиты, управления и автоматизации сборных шин
- Руководство по изделию REX640 для многофункционального устройства защиты, управления и автоматизации



01



02



Дуговая защита

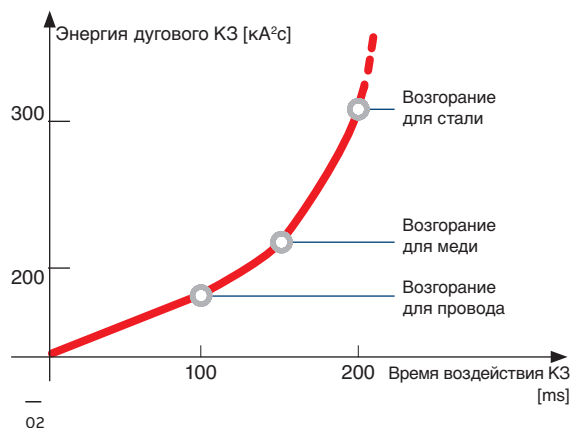
— 01 Повреждение от дугового КЗ как функция от энергии и времени воздействия дугового КЗ

— 02 Решение REA представляет собой быструю и гибкую систему дуговой защиты для распределительного оборудования низкого и среднего напряжения с воздушной изоляцией.

Внутреннее дуговое короткое замыкание в распределительном устройстве обычно вызывается проникновением постороннего тела в шкаф или повреждением какого-либо компонента. Дуга вызывает бурный рост тепла и давления, как правило, создающий большую опасность для распределительного устройства и — в худшем случае — для обслуживающего персонала.

Соответствующая система защиты от дуги защищает подстанцию от внутреннего дугового КЗ путем минимизации времени горения дуги, предупреждая нагревание и повреждение. Это снижает до минимума материальный ущерб и позволяет беспрепятственно и безопасно восстановить распределение энергии. Кроме того, система может обеспечить экономию средств даже до случаев возникновения внутреннего дугового КЗ. Так как устаревшее распределительное оборудование более подвержено внутренним дуговым коротким замыканиям, система защиты от дуги эффективно продлит срок его службы и повысит использование инвестиций.

Источником дуги могут быть пробой изоляции, неправильная работа устройств, неисправные соединения сборных шин или кабельных соединений, перенапряжение, коррозия, загрязнение, влажность, феррорезонанс (измерительные трансформаторы), а также старение в результате электрической нагрузки. Большинство этих причин возникновения внутреннего дугового КЗ можно избежать при надлежащем техническом обслуживании. Однако несмотря на все меры предосторожности к внутренним дуговым КЗ могут приводить ошибки людей.



Время является критически важным фактором, когда речь идет об определении и минимизации последствий возникновения электрической дуги. Внутреннее дуговое КЗ, которое длится 500 мс, может привести к серьезному повреждению установки. Если время горения дуги меньше 100 мс, повреждение часто бывает меньшим, а если дуга погаснет в течение 35 мс, ее воздействие почти незначительно.

Традиционные устройства релейной защиты срабатывают недостаточно быстро для безопасного устранения сбоя при возникновении дуги. Время действия устройства релейной защиты от максимального тока, управляющего автоматическим выключателем, может, например, иметь задержку на сотни миллисекунд из-за селективности. Этой задержки можно избежать путем установки системы дуговой защиты. Общее время ликвидации сбоя может быть снижено до 2,5 мс плюс время хода контактов выключателя. Кроме того, защита от дугового КЗ позволяет избежать автоматического повторного включения при сбое в кабельном отсеке.



— 03 Избыточная и селективная система дуговой защиты с одной сборной шиной и двухсекционным распределительным устройством, а также питанием от двух силовых трансформаторов. Каждое устройство релейной защиты серии Relion 615 со встроенной дуговой защитой контролирует отсеки распределительных панелей с металлическими корпусами. Селективность срабатывания устройств релейной защиты серии 615 обеспечивается за счет использования профиля GOOSO для связи согласно стандарту МЭК 61850. Главный блок REA 101 используется в качестве резервной системы дуговой защиты для шинных секций распределительного устройства.

Предлагаемые изделия

Для дуговой защиты рекомендуется использовать систему REA 101 с блоками расширения REA 103, REA 105 и REA 107, а также релейные устройства защиты и управления из линейки продуктов ABB Relion®.

Система REA

Решение REA представляет собой быструю и гибкую систему дуговой защиты для распределительного оборудования. Эта быстрая и селективная система дуговой защиты широко применяется в современных распределительных панелях, а также позволяет обезопасить более старые распределительные щиты для защиты человеческих жизней и предотвращения существенного материального ущерба. Система REA — самое быстрое решение для дуговой защиты в ассортименте продукции ABB: время срабатывания команды на отключение составляет менее 2,5 мс.

Серии Relion 615 и 620

Линейка продуктов Relion включает интегрированные решения для дуговой защиты в составе широчайшего спектра изделий для защиты, управления, измерения и контроля энергетических систем, отвечающих стандартам МЭК и ANSI.

Устройства серий Relion 615 и 620 обеспечивают интегрированную трехканальную дуговую защиту энергораспределительных сетей общего и промышленного назначения для защиты человеческих жизней и предотвращения существенного материального ущерба. Функция дуговой защиты использует быстродействующие выходы с временем срабатывания до 4 мс.

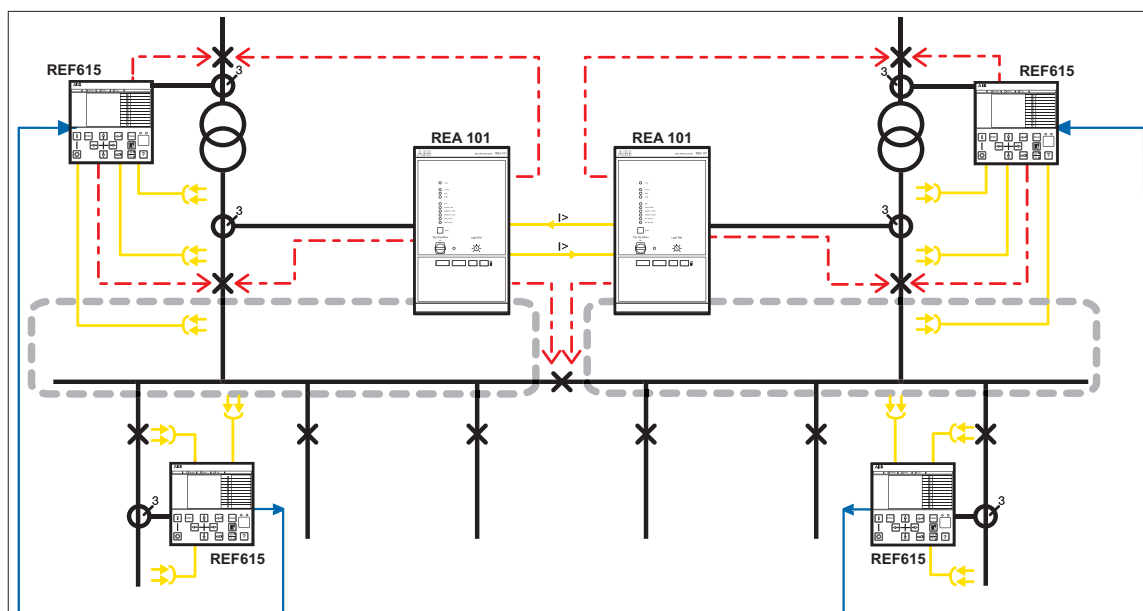
Relion 640

Релейные устройства REX640 оборудованы картами с датчиками дуговой защиты, которые поддерживают петлевые и линзовые датчики, включая их комбинации, а также функцию контроля датчиков. Используя оптимальные комбинации датчиков для разных отсеков, можно выстроить селективную схему дуговой защиты всего распределительного устройства.

Дополнительную информацию см. в следующих документах:

- Руководство по изделию: главный модуль дуговой защиты REA 101
- Руководство по изделию: модуль расширения дуговой защиты REA 103
- Руководство по изделию: модуль расширения дуговой защиты REA 105
- Руководство по изделию: модуль расширения дуговой защиты REA 107
- Руководство по изделию REF615 для защиты, управления и автоматизации фидеров
- Руководство по изделию REM615 для защиты, управления и автоматизации электродвигателя
- Руководство по изделию RET615 для защиты, управления и автоматизации трансформаторов
- Руководство по изделию REU615 для защиты, управления и автоматизации напряжения
- Руководство по изделию REV615 для защиты, управления и автоматизации батарей конденсаторов
- Руководство по изделию REF620 для защиты, управления и автоматизации фидеров
- Руководство по изделию REM620 для защиты, управления и автоматизации электродвигателя
- Руководство по изделию RET620 для для защиты, управления и автоматизации трансформаторов
- Руководство по изделию REX640 для многофункционального устройства защиты, управления и автоматизации

— 03



Централизованная система защиты, управления и автоматики

Передовые достижения в сфере систем связи, включая синхронизацию времени, интеграцию с системами подстанций и стандартизацию протоколов, упростили эксплуатацию сложных электросетей и диагностику сбоев в них, а также открыли новые возможности для реализации схем для защиты, управления и автоматизации. Эти достижения также позволяют развертывать централизованные системы защиты и управления.

Концепция централизованной системы защиты, управления и автоматики основана на объединении оптимального набора средств в одном устройстве и использовании сетей связи для обмена данными между различными компонентами, отсеками, подстанциями и соответствующими операторами. Основное концептуальное изменение в философии защиты связано с полным или частичным переносом функций с уровня отсеков (т. е. от релейных устройств) на уровень подстанции.

Предлагаемые изделия

Интеллектуальное устройство управления и защиты ABB Ability™ для электрических систем SSC600 представляет собой интеллектуальное решение, предназначенное для защиты, управления, измерения и контроля подстанций общего назначения, промышленных распределительных устройств и оборудования. Разработка устройства выполнялась на базе стандарта МЭК 61850, регламентирующего возможности связи и взаимодействия устройств автоматизации работы подстанций. Это устройство полностью интегрируется с ИЭУ серии Relion, позволяя создать комплексное решение. В заказ можно включить опциональные программные и аппаратные компоненты, например специальные программные пакеты и дополнительные модули связи.

В зависимости от набора выбранных опциональных компонентов устройство можно адаптировать для перечисленных ниже областей применения.

- Защита воздушных и кабельных линий в сетях с изолированной, заземленной через активное сопротивление, компенсированной или глухозаземленной нейтралью.
- Защита, управление, измерение и контроль асинхронных электродвигателей в отраслях производства и переработки.
- Защита и контроль силовых трансформаторов, трансформаторов энергоблока и повышающих трансформаторов, включая блоки электрогенераторов и трансформаторов в силовых распределительных сетях общего и промышленного назначения.

Устройство сопряжения подстанций SMU615

SMU615 — специальное устройство сопряжения подстанций, предназначенное для получения сигналов тока и напряжения от измерительных трансформаторов и их перевода в стандартный цифровой выходной формат, который затем могут использовать другие устройства в различных схемах защиты энергетических систем. Устройство SMU615 само по себе не обеспечивает защиту, однако предлагает физический интерфейс подключения к первичному распределительному оборудованию, такому как автоматические выключатели, разъединители и заземляющие ножи. SMU615 входит в состав линейки ABB Relion® и отличается компактностью, простотой и съемной модульной конструкцией.

Дополнительную информацию см. в следующих документах:

- Руководство по изделию интеллектуального управления и защиты SSC600
- Руководство по изделию SMU615: устройство сопряжения подстанций

—
Интеллектуальное
устройство управления,
автоматизации и
защиты SSC600

—
Устройство сопряжения
подстанций SMU615

—
01 Пример
централизованной
системы защиты,
управления и
автоматизации

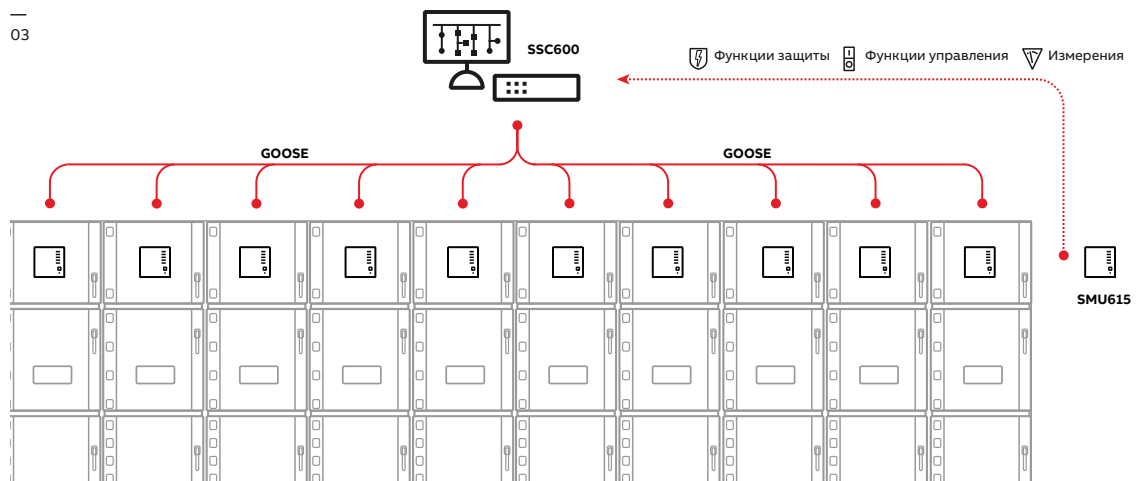


01



02

03



Концепция дистанционного ввода-вывода

— 01 Блок дистанционного ввода-вывода RIO600
— 02 Городская среда
— 03 Центр управления
— 04 Суровые условия эксплуатации

Концепция дистанционного ввода-вывода компании ABB описывает новый способ расширения возможностей ввода-вывода устройств релейной защиты. Ее цель — расширить функциональность оборудования релейных устройств, не жертвуя при этом их компактной конструкцией. Благодаря этому функции дистанционного ввода-вывода можно использовать по мере необходимости. Обмен информацией между блоками дистанционного ввода-вывода и основным устройством релейной защиты осуществляется по коммуникационному протоколу последней версии МЭК 61850. Это упрощает интеграцию с различными системами и отвечает современным стандартам.

Концепция дистанционного ввода-вывода также обеспечивает преимущества, связанные с установкой блоков ввода-вывода как можно ближе к месту оцифровки сигналов, тем самым позволяя избавиться от лишних проводов в распределительном оборудовании, на подстанции или промышленной установке. Благодаря оцифровке сигналов пользователи получают возможность работать с информацией там, где она им необходима, не устанавливая дополнительные вспомогательные реле или терминалы. Стандарт МЭК 61850 предусматривает контроль сигналов, что ускоряет выявление ошибок и позволяет принимать заблаговременные меры на случай возникновения таких сбоев в условиях критически важных процессов.



Предлагаемые изделия

Блок дистанционного ввода-вывода RIO600 предназначен для расширения аналоговых/цифровых сигналов устройств релейной защиты ABB Relion® и обеспечивает вводы-выводы для устройств серии COM600 на базе протокола МЭК 61850.

Устройство RIO600 обладает модульной архитектурой, в рамках которой можно добавить дополнительные порты ввода-вывода с помощью модулей расширения. Модули RIO600 могут устанавливаться на стандартную DIN-рейку, что позволяет получить требуемую конфигурацию.

Модуль RIO600 создан на промышленной аппаратной платформе, которая обеспечивает такую же надежность, производительность и работоспособность в системе реального времени, что и другие устройства защиты компании ABB; модуль выдерживает экстремальные температуры, электромагнитные помехи и отвечает требованиям самых жестких промышленных стандартов.

Устройство RIO600 предусматривает дополнительные входы-выходы непосредственно в распределительном оборудовании с применением горизонтальной связи по профилю GOOSE на базе Ethernet-протокола МЭК 61850. Сигналы можно передавать в пределах распределительного устройства и на системы автоматизации. И аналогично: сигналы от систем автоматизации можно передавать через устройство RIO600, подключенное к числовым устройствам релейной защиты.

Дополнительную информацию см. в следующих документах:

- Руководство по изделию RIO600: блок дистанционного ввода-вывода

—

02



—

03



—

04



Таблица выбора

	605	605	605	605	611	611	611	611	615	615	615	615	615
	REF601	REJ601	REJ603	REM601	REB611 IEC	REF611 IEC	REM611 IEC	REU611 IEC	REF615 IEC	RED615 IEC	REG615 IEC	REM615 IEC	RET615 IEC
Стандарт													
ANSI	X	X		X									
МЭК	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Применение													
Применение для дуговой защиты									O		O	O	O
Применение для сборных шин					X								
Применение для резервирования	X	X			O	X			X				
Применение для батарей конденсаторов													
Применение в линии питания	X	X	X			X		X	X	X			
Защита генератора											X		
Защита двигателя				X	O		X					X	
Защита катушек Петерсена													
Применение в трансформаторе					O					X			X
Функциональные возможности													
Автоматическое повторное включение (АПВ)	X	X		X		X			X	X			
Контроль положения выключателя	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Функции контроля состояния	X			X	X	X	X		X	X	X	X	X
Защита по току	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Дистанционная защита													
Определение места повреждения									X	X			
Дифференциальная защита генератора					X						X		
Отображение с графиком (Single Line Diagram, SLD)									X	X	X	X	X
Дифференциальная защита линии (поддержка переключения в пределах зоны)										X			
Автоматическая частотная разгрузка													
Дифференциальная защита двигателя					X								
Управление регулятором напряжения под нагрузкой													
Функции контроля качества электроэнергии									X	X	X		
Устройство релейной защиты с автономным питанием			X										
Контроль синхронизации									X		X		
Синхронизация генераторных и негенераторных автоматических выключателей													
Дифференциальная защита трансформатора					X								X
Защита по напряжению								X	X	X	X	X	X
Съемный расцепитель					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Аппаратное обеспечение													
Аналоговые входы (ТТ/ТН)	4/0	4/0	4/0	4/0	4/0	4/1	4/0	0/5	4/5	4/5	7/5	4/5	7/5
Аналоговые входы (каналы датчиков/ТТ)	3/1	3/1		3/1					6/1	6/1		6/1	
Дискретные входы/выходы	4/6	4/6	0/2	4/6	4/6	10/9	4/6	4/6	18/13	18/13	16/10	16/12	14/12
RTD/мА-входы									2/1	2/1	2/1	6/2	6/2
мА-выходы													
Протоколы связи													
DNP 3.0									X	X	X	X	X
МЭК 60870-5-103	X	X		X					X	X	X	X	X
МЭК 61850					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Modbus	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Profibus									X	X	X	X	X
Каналы связи													
Ethernet (RJ-45)					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ethernet (LC)					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Резервные решения Ethernet (HSR/PRP/RSTP)					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Последовательная связь (RS 232/485, подкл. ST)	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1 Цветной сенсорный экран

x Функция поддерживается

o Функция доступна в качестве опции

[illegible]

Автоматизация подстанций

—
01 Устройство
управления
подстанцией COM600S

—
02 Пример: решение
для существующих и
новых подстанций с
применением релейной
защиты, COM600S и
распределительного
оборудования

—
03 Пример: мониторинг
трафика GOOSE с
использованием
COM600S

Релейные устройства защиты, управления и автоматики ABB — неотъемлемая часть систем автоматизации подстанций. Система автоматизации подстанций вместе с устройствами релейной защиты лежит в основе всех функций дистанционного управления более высокого уровня, таких как расширенное управление энергосистемой и мониторинг состояния работающего оборудования. Системы уровня подстанции просты в эксплуатации и легко адаптируются с учетом требований конкретных клиентов.

Растущая конкуренция заставляет многие электро-снабжающие организации делать акцент на производительности своих систем для снижения расходов и повышения удовлетворенности клиентов. Достижение этой цели, как правило, требует модернизации стареющей инфраструктуры. Внедрение средств автоматизации подстанции позволяет сократить расходы на эксплуатацию и обслуживание, повысить производительность установки с помощью расширенных схем управления, а также наладить контроль состояния аппаратуры (такой как автоматические выключатели и силовые трансформаторы).

Предлагаемые изделия

В серию COM600 входят универсальные устройства управления подстанциями. Они развертываются вместе с устройствами релейной защиты и управления, а также другими средствами коммуникации и связи в рамках интеллектуальных решений для автоматизации подстанции и энергосети в распределительных сетях общего и промышленного назначения. Устройства серии COM600 выполняют комплексную роль: предоставляют пользовательский интерфейс, реализуют шлюз обмена данными и платформу автоматизации в составе единого физического блока.

Серия COM600 поддерживает реализованные на базе веб-технологий функции, которые обеспечивают доступ к устройствам и процессам подстанции через браузерный человеко-машинный интерфейс (ЧМИ). Веб-ЧМИ можно использовать для управления всеми стандартными аспектами мониторинга подстанции.

В серии COM600 собраны средства управления подстанциями, такие как релейные устройства управления и защиты, контроллеры и измерительное оборудование, поддерживающие стандарт связи МЭК 61850, а также другие распространенные стандарты обмена данными и устаревшие протоколы. Функции шлюза по-

зволяют легко наладить связь между оборудованием подстанции и внешними высокоуровневыми системами, такими как центр управления сетью (Network Control Center, NCC), или процессами, такими как распределенная система управления (Distributed Control System, DCS), с использованием протоколов МЭК 60870-5, DNP3, Modbus и OPC.

Аппаратная платформа COM600 изготовлена с использованием прочных механических изделий без движущихся частей, подверженных износу. Компактная и надежная конструкция отлично подходит для суровых условий применения.

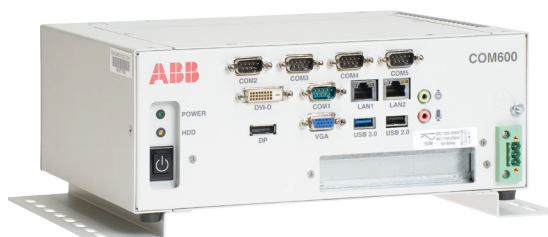
В серию COM600 входит два изделия:

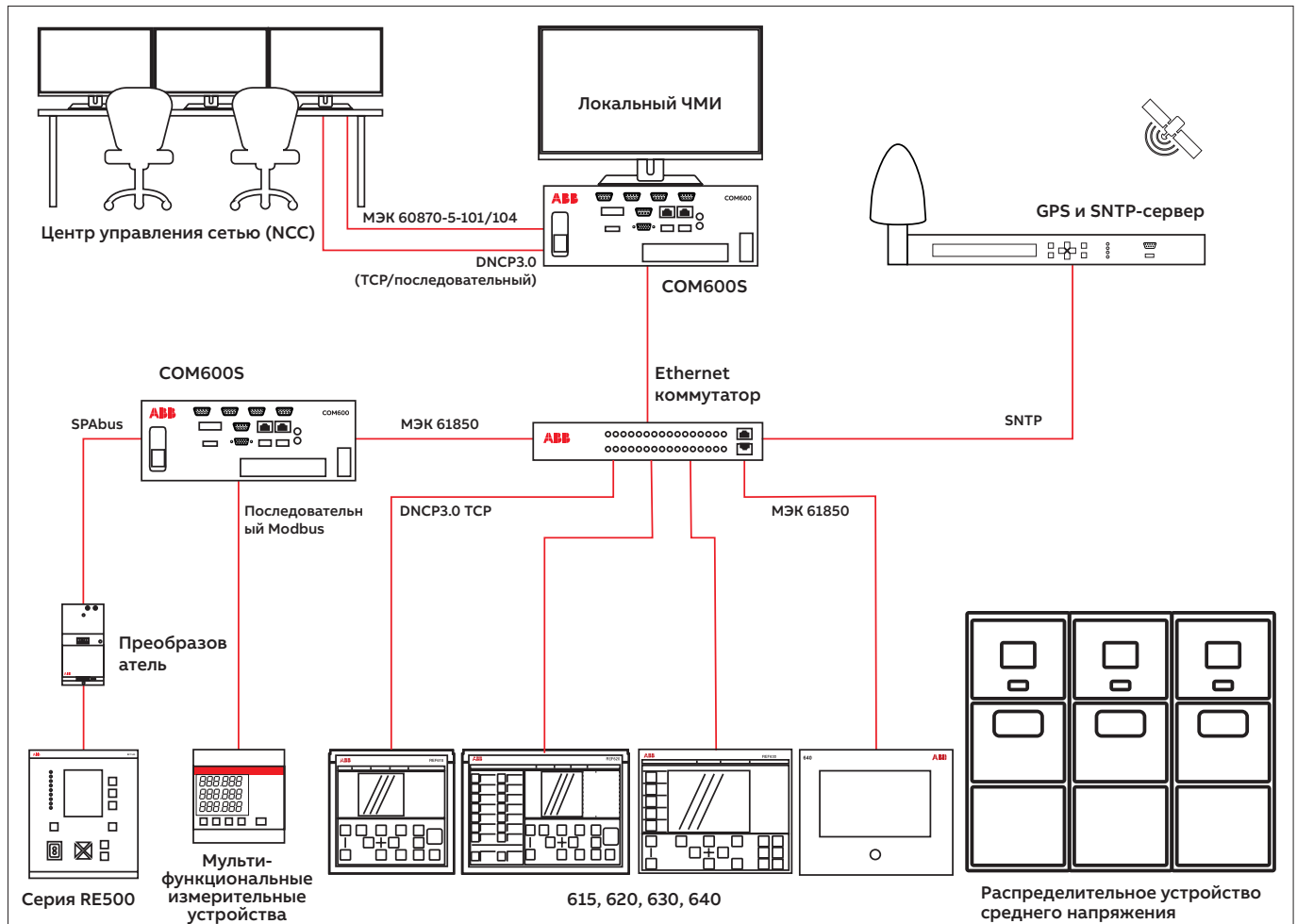
- COM600S для автоматизации подстанций (для рынков МЭК и ANSI)
- COM600F для автоматизации линий питания (только для рынков ANSI)

Устройство COM600S может функционировать как комплексное решение для автоматизации подстанции небольшого и среднего размера, включающее ЧМИ управления подстанцией, шлюз и контроллера процессов. Функции ЧМИ обеспечивают мониторинг подстанции и управление ею. ЧМИ включает различные модули, обеспечивающие доступ к данным в режиме реального времени. Он также регистрирует данные процессов в отдельном модуле, благодаря чему у пользователя есть доступ к историческим данным. Логический процессор отвечает за реализацию задач автоматизации на уровне подстанции. Функции шлюза позволяют передавать данные с релейных устройств управления и защиты подстанции и с устройства COM600S в высокоуровневые системы, и наоборот.

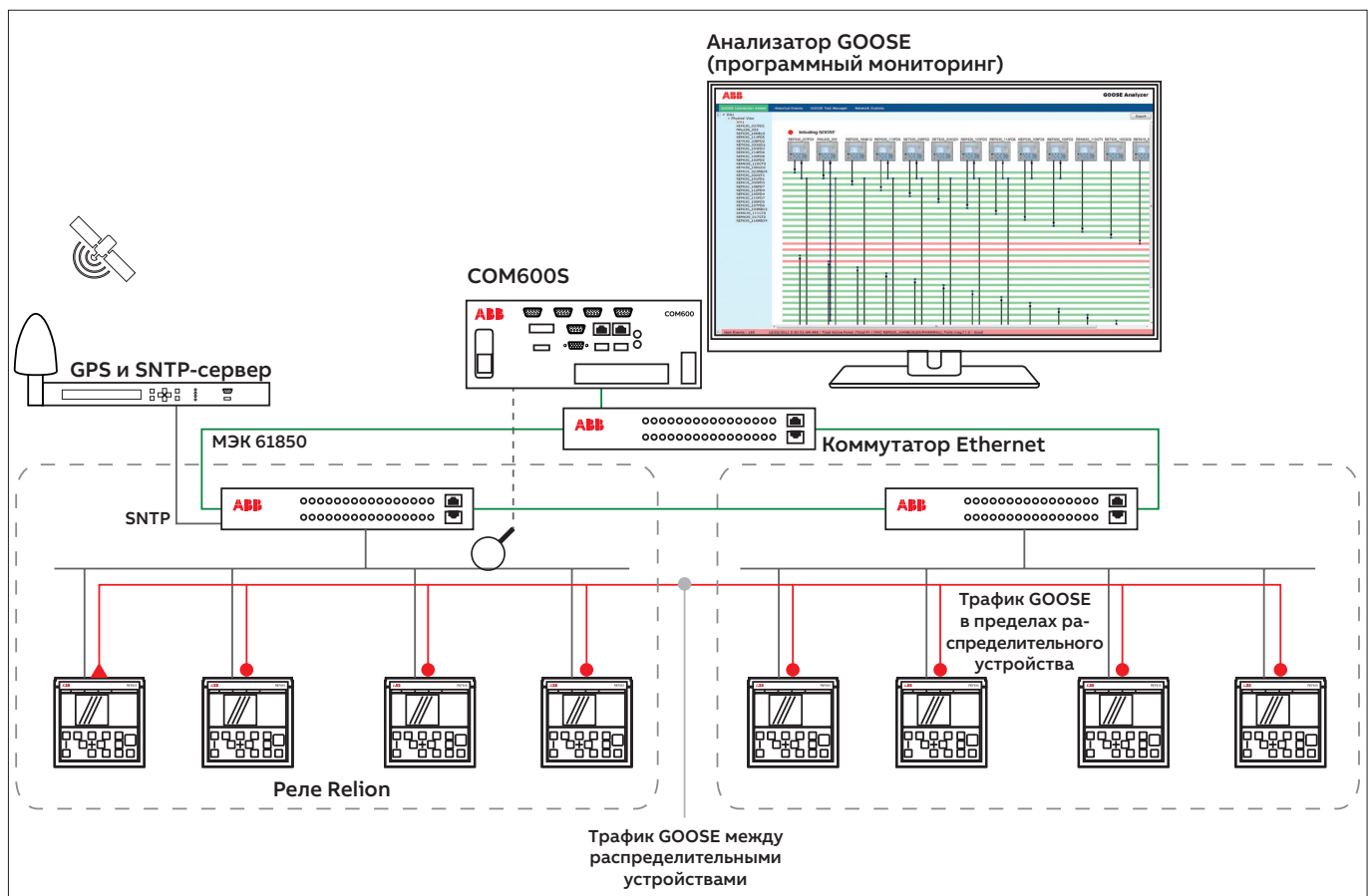
Дополнительную информацию см. в следующих документах:

- Руководство по изделию COM600S: устройство управления подстанцией





02



03

Компактные средства регулирования мощности

—
01 Решение для
автоматической
разгрузки

Системы регулирования мощности (power management systems, PMS) играют важную роль для безопасной, эффективной и надежной эксплуатации энергетической системы в электросети. Функции PMS включают управление автоматической частотной разгрузкой генератора, распределение мощности, синхронизацию сети и восстановление питания. Решения PMS защищают и оптимизируют устойчивость промышленных систем к помехам и нарушениям за счет распределения мощности между генераторами, в то время как промышленная энергосистема изолирована от общей электросети. Эти решения также позволяют гарантировать, что генераторы отвечают требованиям к мощности в периоды, когда сеть подключена к общей электросистеме.

Решения PMS предназначены для промышленных энергосистем:

- с выработкой энергии для собственных нужд (с изоляцией или подключением к общей энергосети);
- с существенными и критическими нагрузками;
- с нестабильным подключением к общей энергосети;
- без подключения к общей энергосети.

Функции PMS используются в различных отраслях промышленности, например в нефтегазовом секторе, в морской промышленности, в целлюлозно-бумажном производстве, в производстве металлов, добыче полезных ископаемых и автоматизации строительства.

Автоматическая частотная разгрузка необходима в ситуациях, когда требования к электрической на-

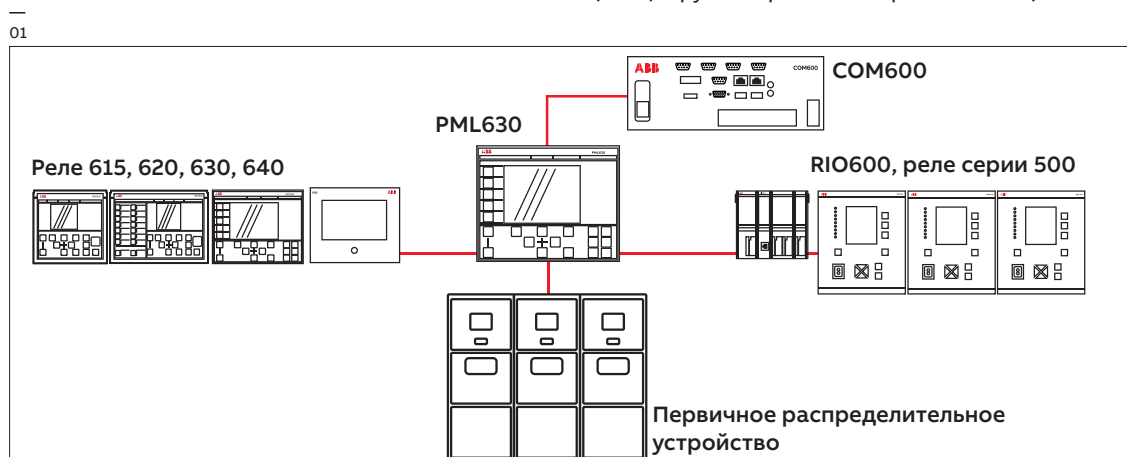
грузке превышают возможности доступных источников питания после потери таких источников или секционирования сети. Система автоматической частотной разгрузки должна обеспечивать доступность электропитания для всех основных и — самое главное — критических нагрузок системы. Для этого осуществляется отключение менее важных нагрузок в случае потери мощности в электросети или ее отдельных частях (подсети или сегменте). Функции автоматической частотной разгрузки также можно развернуть в промышленных энергосетях, которые зависят от работы сетей общего назначения. Ситуация отсутствия питания может возникнуть в случае потери генерирующих мощностей или отключения от общей электросети либо выделенной линии, по которой питание поступает на завод.

При нехватке мощности в энергосети система автоматически инициирует частотную разгрузку для четко определенных нагрузок, что обеспечивает стабильную работу системы после разгрузки и минимизирует последствия для соответствующих производственных процессов. Система позволяет гибким образом выбирать линии питания для автоматической разгрузки на любом этапе работы завода.

Функция автоматической частотной разгрузки должна работать точно и выборочно. Крайне важно, чтобы она активировалась только по мере необходимости.

Принципы автоматической разгрузки

Работа системы автоматической частотной разгрузки основана на двух принципах: 1) реактивная частотная разгрузка (инициируется результатами измерений) и 2) активная частотная разгрузка (инициируется причинами срабатывания).



—
02 Контроллер
автоматической
разгрузки PML630

Реактивная автоматическая частотная разгрузка, как правило, используется в сетях общего назначения на первичных распределительных подстанциях. Реактивная частотная разгрузка инициируется по результатам измерения частоты и/или напряжения в системе. В системе может быть предусмотрено несколько пороговых значений для срабатывания разгрузки. Каждый пороговый уровень связан с одним из этапов — классов приоритета автоматической частотной разгрузки (например, при активации первого порогового уровня разгрузка выполняется для нагрузок, относящихся к классу приоритета 1). Как правило, используется два или три класса приоритета (этапа). Восстановление питания на разгруженных линиях может осуществляться вручную или автоматически в рамках заранее запрограммированного сценария. Необходимо обеспечить селективность срабатывания по отношению к функциям защиты (например, система автоматической частотной разгрузки должна зафиксировать изменение для срабатывания до запуска системы защиты).

Активная автоматическая частотная разгрузка обычно используется в распределительных сетях промышленного назначения. Активная частотная разгрузка срабатывает на основе измеренных значений мощности и тока в линиях подачи питания и фидерах нагрузки (включая основные). Системе автоматической частотной разгрузки известна текущая ситуация с нагрузкой, и она рассчитывает приоритеты разгрузки для различных сценариев использования сети, таких как отключение или перегрузка генератора или источника сетевого питания. Поскольку отдельные нагрузки фидеров известны, автоматическая разгрузка выполняется только для определенного числа фидеров (нагрузок). Система реактивной автоматической частотной разгрузки может применяться в качестве резервной по отношению к системе активной разгрузки.

Предлагаемые изделия

Устройства релейной защиты ABB Relion® отличаются функциональной масштабируемостью и возможностью гибкой настройки для выполнения как реактивной, так и активной частотной разгрузки.

PML630 — реле управления мощностью, которое представляет собой комплексное решение для автоматической частотной разгрузки энергосети или промышленной установки. Она защищает предприятие от полной и частичной потери питания из-за нарушений в работе системы. Это релейное устройство относится к линейке продуктов Relion компании ABB и входит в серию 630.

PML630 соответствует стандарту МЭК 61850 и легко подключается к устройствам релейной защиты семейства Relion, блокам ввода-вывода RIO600 и устройствам COM600S для развертывания функций аварийной частотной разгрузки.

Это устройство релейной защиты использует профили связи GOOSE и MMS для обмена

данными с портами ввода-вывода других устройств релейной защиты семейства Relion и устройства COM600S.

Устройство PML630 обеспечивает защиту на уровне системы от нарушений в работе для небольших и средних промышленных систем. PML630 поддерживает различные режимы работы функций автоматической частотной разгрузки:

- быстрая автоматическая частотная разгрузка (активный режим);
- медленная (на основе перегрузки или нарушения максимального среднего значения) автоматическая частотная разгрузка (активный режим);
- ручная автоматическая частотная разгрузка (реактивный режим);
- автоматическая частотная разгрузка при понижении частоты в качестве резервной функции для быстрой и медленной аварийной разгрузки (реактивный режим).

Когда отключается источник питания, например генератор или сетевой трансформатор, в сети возникает недостаток мощности. Недостаток мощности также может возникнуть в ситуации, когда сеть оказывается изолирована из-за срабатывания шиносоединительного выключателя или секционного разъединителя. Все функции автоматической частотной разгрузки могут быть активны одновременно.

Более подробную информацию см. в следующих документах:

- Руководство по изделию PML630: контроллер автоматической частотной разгрузки
- Веб-страница решений для автоматизации распределительной сети (<http://new.abb.com/medium-voltage/distribution-automation/distribution-automation-solutions>)

Предлагаемые решения

Компактная система регулирования мощности (Compact Power Management System, cPMS) представляет собой решение для регулирования мощности путем автоматической частотной разгрузки на базе устройства Relion PML630, блока управления подстанцией COM600S, блока дистанционного ввода-вывода RIO600, а также релейных устройств управления линиями питания серий 615, 620 и 630.



Системы автоматического ввода резерва

—
01 График для
архитектуры
распределительного
устройства среднего
напряжения,
способного
осуществлять
автоматическое и
ручное переключение
(automatic and manual
transfer, ATS).

Системы автоматического ввода резерва (automatic transfer system, ATS) используются для обеспечения максимальной длительности работы с непрерывной подачей энергии пользователям.

Это все возможно с использованием разных систем, основанных на различных технологиях. Самые распространенные из них указаны ниже с соответствующим средним временем переключения:

С задержкой:	1500 мс
В зависимости от остаточного напряжения:	400–1200 мс
Синхронизированные ATS:	200–500 мс
Быстродействующее устройство ввода резерва:	100 мс
Быстродействующая система ввода резерва:	30 мс

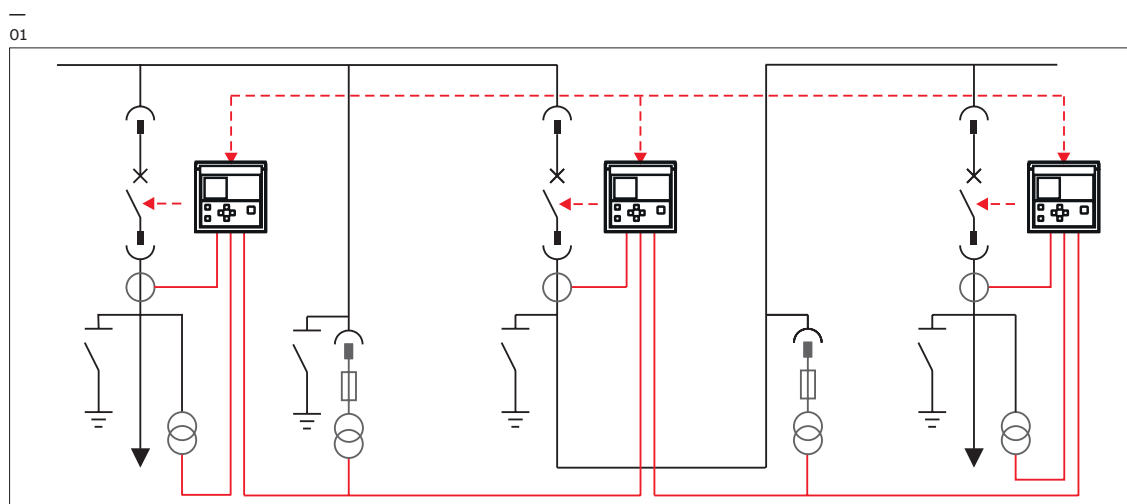
Первые две системы являются самыми простыми и могут также быть выполнены с обычной логикой и приборами. Они гарантируют среднее время переключения и поэтому могут использоваться в устройствах, где отключение напряжения не особо критично. Остальные три системы — 1) синхронизированная система автоматического ввода резерва, 2) быстродействующее устройство ввода резерва и 3) быстродействующая система ввода резерва — требуют использования высокотехнологичного микропроцессорного оборудования. Они обеспечивают более быстрый ввод резерва. Такие системы используются на установках, где технологический процесс отличается критической важностью, а медленный ввод резерва может привести к серьезным неполадкам или перебоям в самом процессе. Компания ABB предлагает системы ввода резерва всех типов — от самых простых до самых сложных.

Синхронизированная система автоматического ввода резерва

Устройства релейной защиты из линейки Relion® могут использоваться в распределительном оборудовании среднего напряжения для автоматического и ручного переключения между двумя различными линиями питания (фидерами). Время, необходимое для автоматического переключения с помощью устройств релейной защиты семейства Relion, находится в диапазоне 200–300 миллисекунд (включая время срабатывания автоматического выключателя). Это время может изменяться в указанном диапазоне в зависимости от сложности логики переключения программного обеспечения.

Распределительное устройство, оснащенное защитными реле Relion® и сконфигурированное надлежащим образом, представляет собой комплексную и эффективную систему, способную управлять переключением между одной питающей системой и альтернативной системой или же полностью автоматически реконфигурировать сеть с двойного радиального распределения на простую систему.

Такую же операцию может выполняться вручную со станции дистанционного управления или с передней панели распределительного устройства обслуживающим персоналом. Ручное переключение означает выполнение переключения питания с кратковременной параллельной работой: с помощью функции управления синхронизацией (контроль синхронизации), реализуемой с помощью релейной защиты; линии питания включаются одновременно с синхронизацией векторов напряжения, после чего разъединяются после выполнения переключения. Для описанного применения не требуются дополнительные приборы.



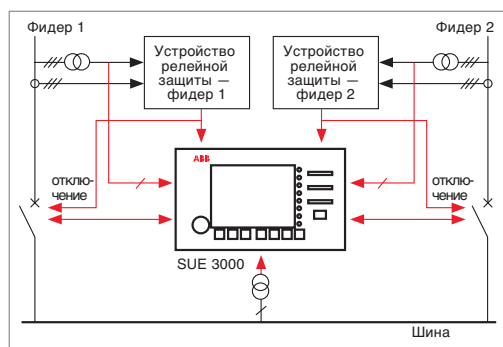
—
02 Пример
конфигурации
распределительного
устройства

—
03 Быстродействующее
устройство
автоматического ввода
резерва SUE 3000

Быстродействующее устройство автоматического ввода резерва SUE 3000

Снижение напряжения или полное прерывание подачи электроэнергии приводят к самым важным и сложным на сегодняшний день проблемам в сетях электроснабжения. Быстродействующее устройство автоматического ввода резерва SUE 3000 гарантирует оптимальную защиту энергоснабжения. Такое устройство в сочетании с существующими автоматическими выключателями обеспечивает бесперебойную подачу питания и защищает вспомогательные процессы от перебоев, которые могут обходиться очень дорого. Кроме того, работа системы существенно упрощена благодаря возможности вручную осуществлять переключение энергии для устранения повреждения

Для минимального времени ввода резерва (30 мс) следует использовать быстродействующую систему ввода резерва. Она представляет собой комбинацию устройства SUE 3000, специальных устройств срабатывания и сверхбыстрых магнитных автоматических выключателей.



02

Области применения

Быстродействующее устройство автоматического ввода резерва SUE 3000 может применяться, где перебой в подаче энергии может привести к остановке производства и, следовательно, к существенному увеличению затрат.

Возможные области применения включают:

1. вспомогательные установки, обслуживающие электростанции;
2. экотехнологические установки;
3. источники напряжения для непрерывных промышленных процессов.

Для обеспечения постоянной подачи питания нагрузка запитывается минимум из двух синхронизированных источников, которые не зависят друг от друга и оборудованы устройствами SUE 3000. Устройство SUE 3000 обеспечивает бесперебойную работу подключенного к нему оборудования в случае неполадок в сети питания. Оно учитывает различные физические факторы и осуществляет максимально быстрое переключение на другой фидер, который находится в режиме ожидания.

SUE3000 можно настроить для различных распределительных устройств в зависимости от особенностей сферы применения.

Непрерывные сравнения сети

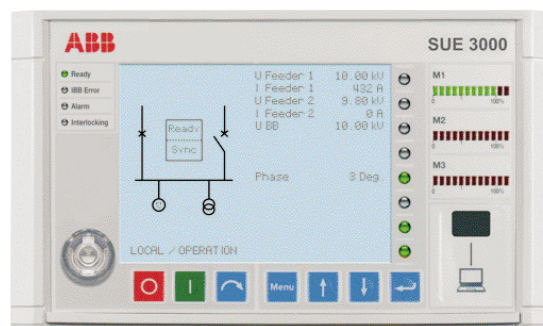
Исключительно важной характеристикой, отличающей устройство SUE 3000 от конкурирующих концепций, является то, что критерии синхронности постоянно доступны, так как рассчитываются в онлайн-режиме. По этой причине в случае запуска режим переключения уже заранее определен и готов к активации в любой момент. Это существенно повышает вероятность быстрого переключения. Системы, определяющие состояние сети только после запуска, не могут выполнить быстрое переключение с минимальным временем задержки.

Режимы и время переключения

Возможны четыре различных режима переключения: 1) быстрое переключение, 2) переключение при первом совпадении фазы, 3) переключение с контролем остаточного напряжения и 4) переключение через выдержку времени. Быстрое переключение представляет собой оптимальный режим, обеспечивающий минимальный перебой в подаче напряжения в случае отказа. В этом режиме время переключения с момента возникновения неисправности в главной линии питания и заканчивая моментом ввода резервной линии питания составляет менее 100 мс.

Более подробную информацию см. в следующих документах:

- Описание быстродействующего устройства автоматического ввода резерва SUE 3000
- Веб-страница решений для автоматизации распределительной сети (<http://new.abb.com/medium-voltage/distribution-automation/distribution-automation-solutions>)



03

ABB Distribution Solutions
Distribution Automation

P.O. Box 699
FI-65101 Vaasa, Finland (Финляндия)
Телефон: +358 10 22 11

ABB Distribution Automation

Maneja Works
Vadodara-390013, India (Индия)
Телефон: +91 265 2604386
Факс: +91 265 2638922

www.abb.com/mediumvoltage
www.abb.com/substationautomation

© ABB, 2019 г. Все права защищены.
Мы оставляем за собой право вносить технические
поправки или изменять содержание этого документа
без предварительного уведомления.

ABB не несет никакой ответственности за ошибки
и упущения, которые могут содержаться в тексте
настоящего документа.

В случае расхождений между английской и любой
другой языковой версией, текст английской версии
имеет преимущественную силу.