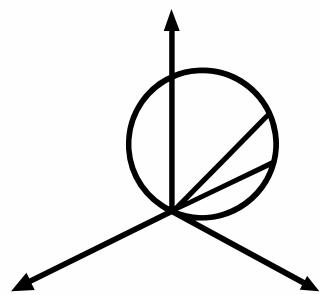


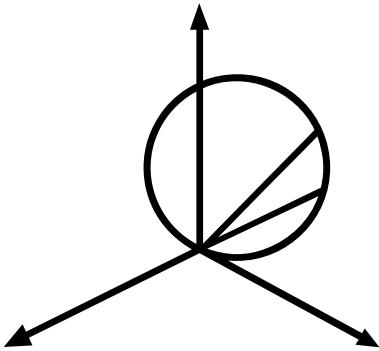
Swedish Neutral

Premium Power Protection



СИСТЕМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ТОКА ОДНОФАЗНОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ GROUND FAULT NEUTRALIZER





Надежная защита для надежного электроснабжения

Миссией компании Swedish Neutral является повышение надежности электроснабжения и показателей безопасности в высоковольтных электрических сетях путем разработки технических решений и производства оборудования для борьбы с однофазными замыканиями на землю.

С момента основания в 1987 году специалисты компании получили более чем 25 летний опыт в области защиты от однофазных замыканий на землю и вопросах реализации заземления нейтрали.

За годы существования мы разработали самую технологичную линейку продуктов и реализовали более тысячи проектов. На данный момент Swedish Neutral предлагает как традиционное оборудование для заземления нейтрали: дугогасящие реакторы, заземляющие трансформаторы, заземляющие резисторы, так и лидирующую на рынке систему нейтрализации тока однофазного замыкания на землю Ground Fault Neutralizer [GFN].

Спрос на надежное и безопасное электроснабжение на данный момент высок как никогда, но, тем не менее, продолжает расти.

Предлагаемые нами экономически-эффективные решения позволяют нашим заказчикам обеспечить максимально возможный уровень надежности и безопасности эксплуатируемых высоковольтных сетей.

Состоя из трех главных компонентов – дугогасящего реактора статического типа, компенсатора остаточного тока и системы управления – система GFN обеспечивает полную защиту электрической сети из одной точки.

Максимально возможная надежность распределительной сети

Защита с помощью системы GFN —
высочайший уровень безопасности

Электроснабжение является жизненно важной частью инфраструктуры современного общества. Постоянно растет спрос на высококачественную электроэнергию, а вместе с ним и требования к надежности распределительных сетей. Система GFN выполнит любые требования к защите от однофазных замыканий на землю, при этом гарантируя максимально возможный уровень электробезопасности.

Однофазные замыкания на землю — наиболее распространенный вид повреждений в электрических сетях. Следовательно, решение данной проблемы является крайне важным аспектом. При возникновении однофазного замыкания, система GFN эффективно нейтрализует ток, протекающий в месте повреждения, путем ввода в нейтральный проводник тока эквивалентного по величине, но

противоположного по направлению данному току. Это происходит исключительно быстро и не оказывает никакого влияния на ток нагрузки, потребитель даже не заметит наличия замыкания в сети. Следовательно, отсутствует необходимость в отключении поврежденного присоединения и электроснабжение всех потребителей, питающихся от поврежденной линии, осуществляется без перебоев.

GFN защищает все части электрической сети — от силового трансформатора, системы шин и отходящих присоединений, до конечных потребителей лежащих ниже распределительных станций — действительно полная защита! Эта защита реализована самым экономически-эффективным методом из одной точки — нейтральной.

Защита секции шин и распредел устройств системой GFN — быстрее, чем детекция дуги



Полная компенсация тока замыкания на землю

Система GFN — сдвиг парадигмы в области защиты

Защита служит для обеспечения безопасности и минимизации риска для человека и материальных ценностей. При электрическом повреждении величина риска пропорциональна количеству энергии, протекающей в месте повреждения. Поэтому стандарт IEC определяет риск как пропорциональный величине тока замыкания и времени срабатывания — хорошо известный I^2t критерий.

Следовательно, наиболее важным параметром защиты является скорость.

Известно, что на величину тока замыкания и время срабатывания можно влиять через нейтраль. Сравнительный анализ зависимости величины тока и времени срабатывания защиты от различных способов заземления нейтрали четко отражает превосходство системы GFN. Хорошая новость – практически все существующие сети могут быть заземлены с использованием системы GFN. Данное преобразование является одним из наиболее экономически-эффективных вложений, так как существенно улучшает показатели SAIDI (индекс средней длительности прерываний энергоснабжения) и повышает уровень безопасности.

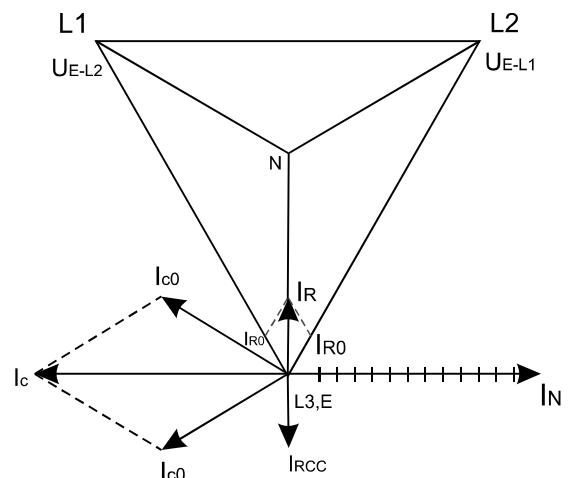
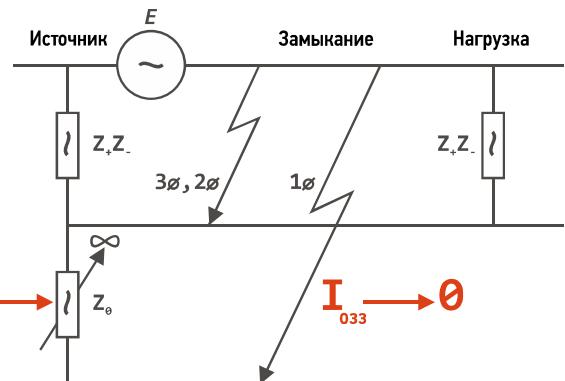
Используя основные свойства нулевой последовательности 3-х фазной системы, GFN поднимает защиту электрических сетей на качественно новый уровень, превосходя остальные виды защиты по всем основным параметрам: скорости, селективности и чувствительности.

Более того, система GFN действует таким образом, что ток замыкания и перенапряжения могут быть полностью устранены без перебоев электроснабжения – по-настоящему умное решение. Вместо отключения фидеров – «врачебной ошибки», с множеством перебоев в электроснабжении, GFN предлагает «умное лекарство». «Антидот» – ток эквивалентный по величине, но противоположный по знаку току однофазного замыкания на землю, который просто вводится в нейтральный проводник.

IEC 60479 — Стандарт определяющий риск

РИСК $f[t, I^2]$

ТИП НЕЙТРАЛИ	ТОК ЗАМЫКАНИЯ	СКОРОСТЬ ЗАЩИТЫ
ГЛУХО-ЗАЗЕМЛЕННАЯ	10кA	0.1-1.0с
РЕЗИСТИВНО-ЗАЗЕМЛЕННАЯ	1кA	0.1-1.0с
ИЗОЛИРОВАННАЯ	100A	0.1-1.0с
РЕЗОНАНСНО-ЗАЗЕМЛЕННАЯ	10A	1.0- (∞) с
GROUND FAULT NEUTRALIZER	0A (<50mA)	<60мс



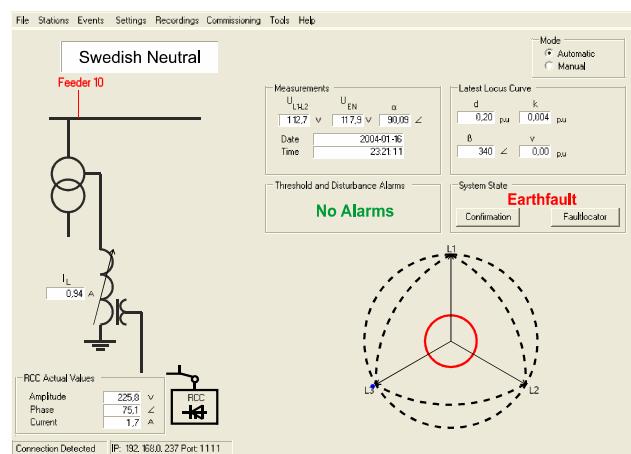
Скорость — мгновенная нейтрализация замыкания на землю

Моментальное устранение аварии
без перебоев в электроснабжении

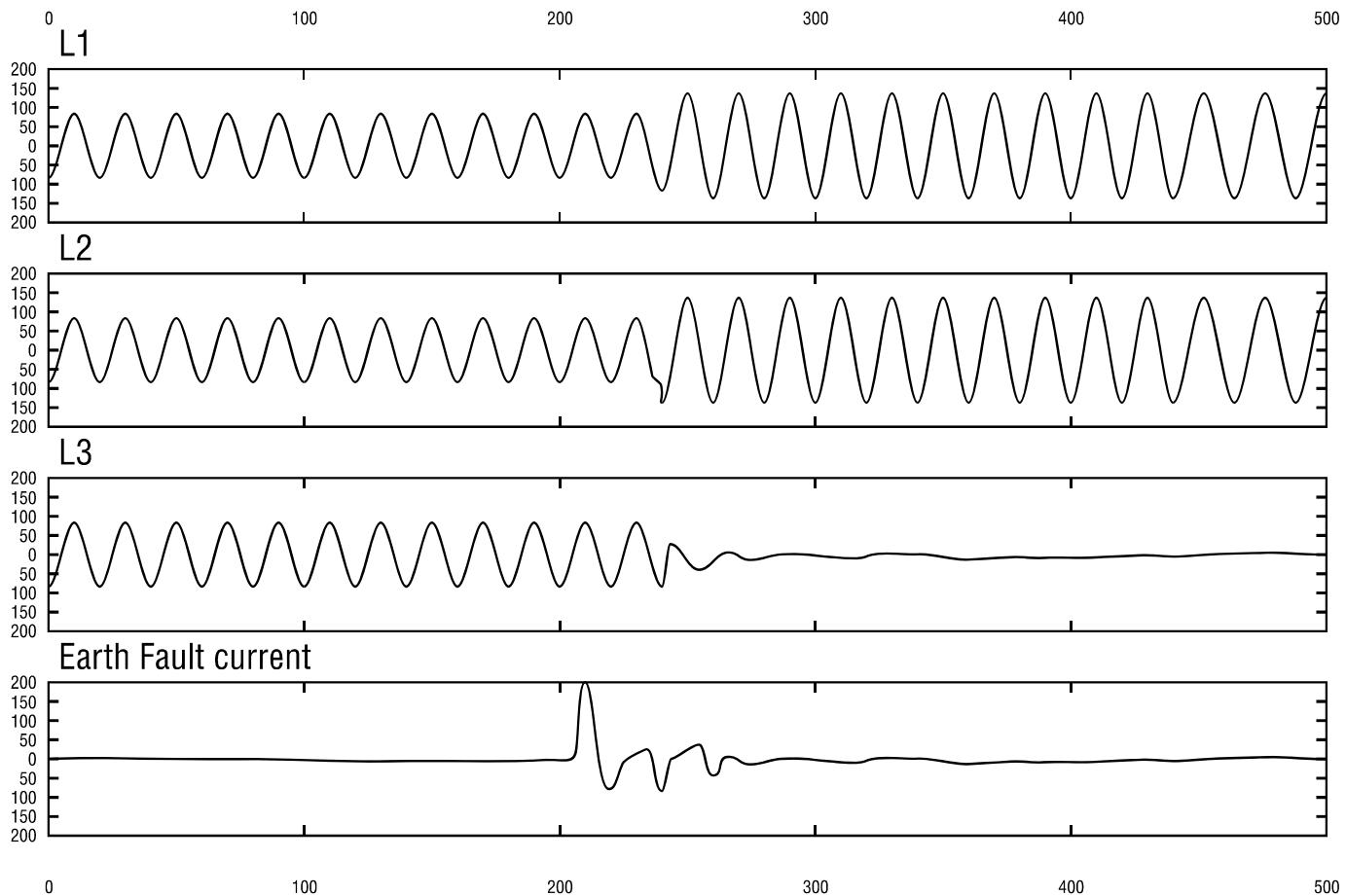
Статистика электротравм указывает на очевидную зависимость тяжести травмы от времени срабатывания защиты. GFN нейтрализует ток замыкания не более чем за 60 мс, вне зависимости от локации повреждения. Это существенно быстрее реакции любого другого вида защиты.

Вместо отключения поврежденного фидера, GFN снижает ток в месте пробоя практически до нуля, обеспечивая при этом бесперебойность электроснабжения потребителей, питающихся от поврежденного присоединения. Эта уникальная функция гарантированно работает как при кратковременных, так и при устойчивых замыканиях на землю.

Программное обеспечение NMTerm



Временная диаграмма фазных напряжений и тока замыкания на землю



Чувствительность — быстрая и точная идентификация повреждения

Надежные алгоритмы поиска неисправностей

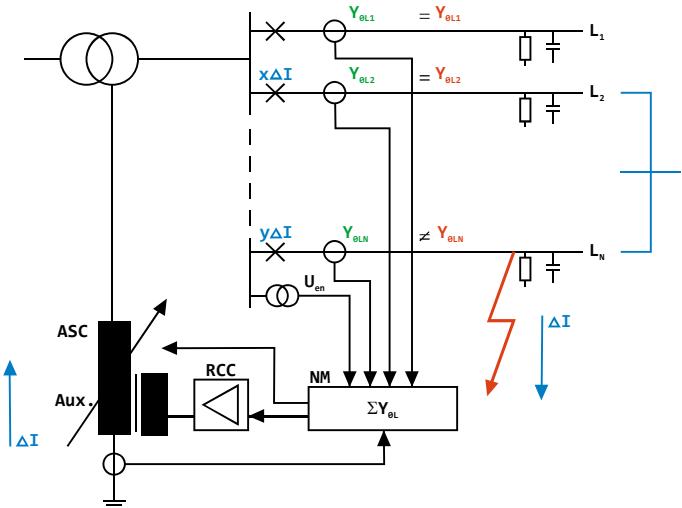
GFN использует быстрые, надёжные и высокочувствительные алгоритмы идентификации замыканий на землю.

Самый быстрый алгоритм – это определение начальной стадии переходных процессов.

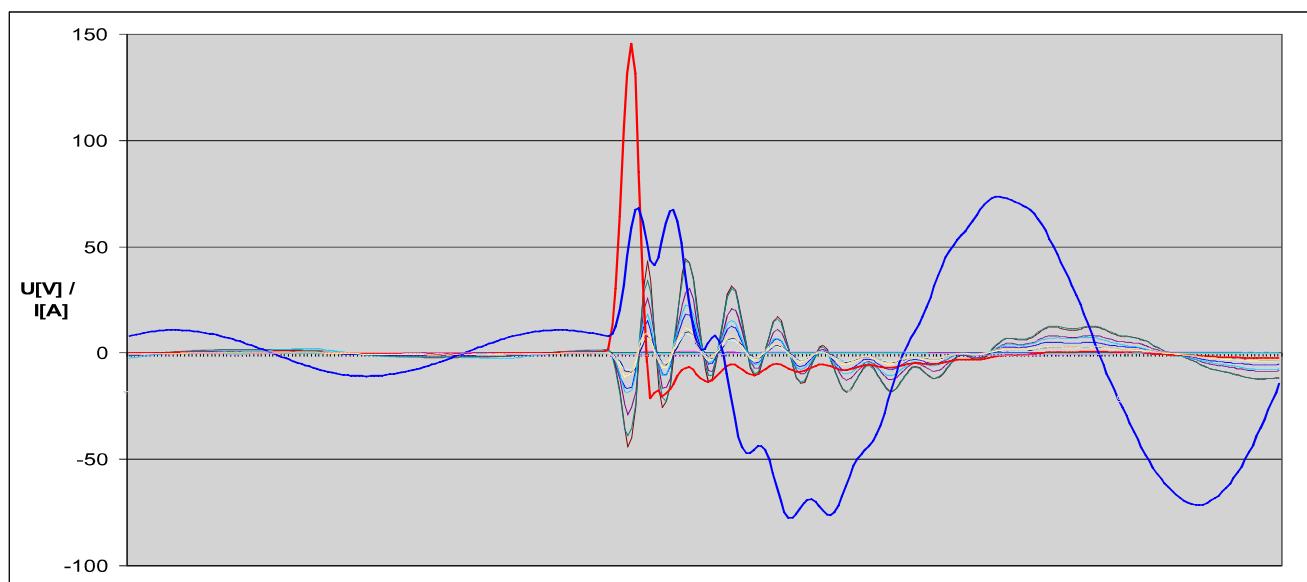
Поврежденный фидер определяется мгновенно при появлении признаков пробоя. Данная схема является очень быстрой и достаточно надежной.

Максимально возможный уровень чувствительности обеспечивает второй алгоритм – основанный на адаптивном измерении проводимости нулевой последовательности. Два последовательных измерения проводятся и сравниваются — до и после коммутации емкостного элемента дугогасящего реактора. Ввиду того, что контролируемым параметром является дифференциальное значение сопротивления нулевой последовательности, влияние погрешностей средств измерения на результат исключено. Благодаря этому локализация повреждения происходит исключительно точно, независимо от сопротивления замыкания.

Адаптивное измерение проводимости нулевой последовательности



Начальная стадия переходного процесса



Селективность — идентификация повреждения независимо от локации

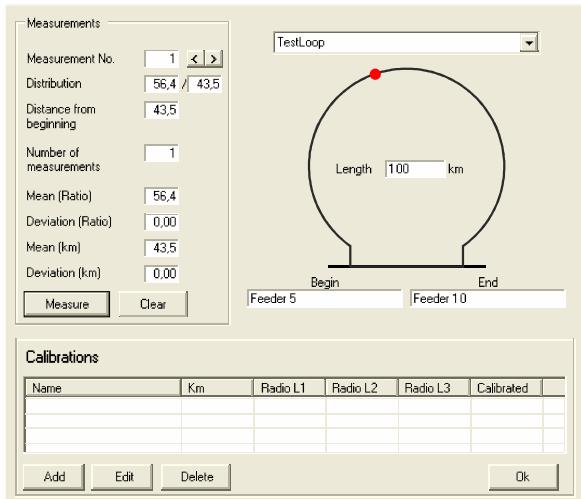
Определение места повреждения нажатием одной кнопки

Несмотря на то, что GFN немедленно устраняет перенапряжения и нейтрализует ток замыкания – независимо от локации места пробоя изоляции, место повреждения должно быть определено в любом случае для последующей проверки и, в случае необходимости, производства ремонтных работ.

Функция определения расстояния до места повреждения также базируется на двух описанных выше алгоритмах: очень быстрым и очень точном – для локализации как низкоомных, так и высокоомных замыканий на землю в воздушных и кабельных линиях.

В городских электрических сетях фидеры обычно организованы в открытое кольцо, с возможностью подачи питания с обеих сторон с целью повышения надежности энергоснабжения. В таких сетях GFN предоставляет возможность определения расстояния до места повреждения. Необходимо только организовать петлевое соединение фидеров – теперь место замыкания может быть вычислено с высокой точностью одним нажатием кнопки!

Определение расстояния до пробоя посредством организации петли

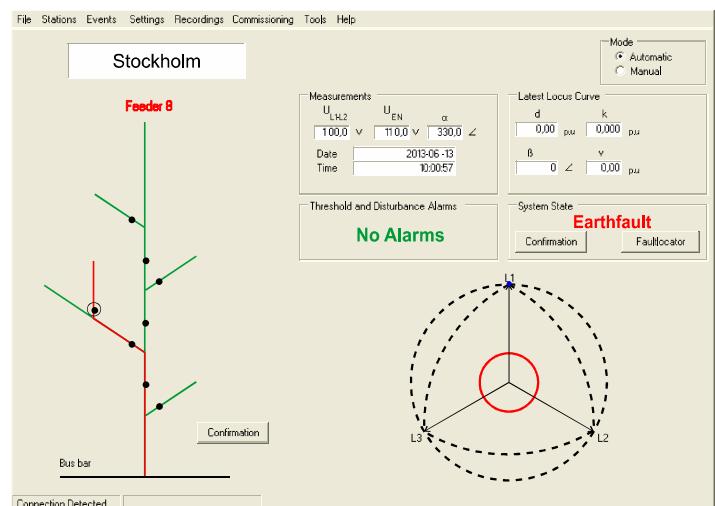


Сети электроснабжения в сельской местности обычно имеют радиальную структуру с множеством ответвлений. Локализация повреждений в таких сетях представляет определенную сложность и часто основана на трудоемком методе «проб и ошибок», более легком методе половинного деления или на простом методе сверхтоков для защите с недостаточной чувствительностью.

Новое устройство GFN FPI, работая с доступом к современным технологиям коммуникации через интернет, эффективноправляется с данными сложностями. Благодаря адаптивной схеме, GFN FPI гораздо чувствительнее традиционных защите. Это важный шаг вперед, так как данное устройство позволяет бороться с повреждениями, многие из которых являются высокоомными однофазными замыканиями в воздушных сетях – в середине пролета, с плохим контактом с землей и высокой степенью риска возникновения лесного пожара.

GFN FPI работает с любым типом секционного оборудования. Вся информация о замыканиях и управление доступны на главном терминале GFN, но также могут быть переданы на пульт диспетчера.

Чувствительная защита FPI
для сетей с радиальной структурой



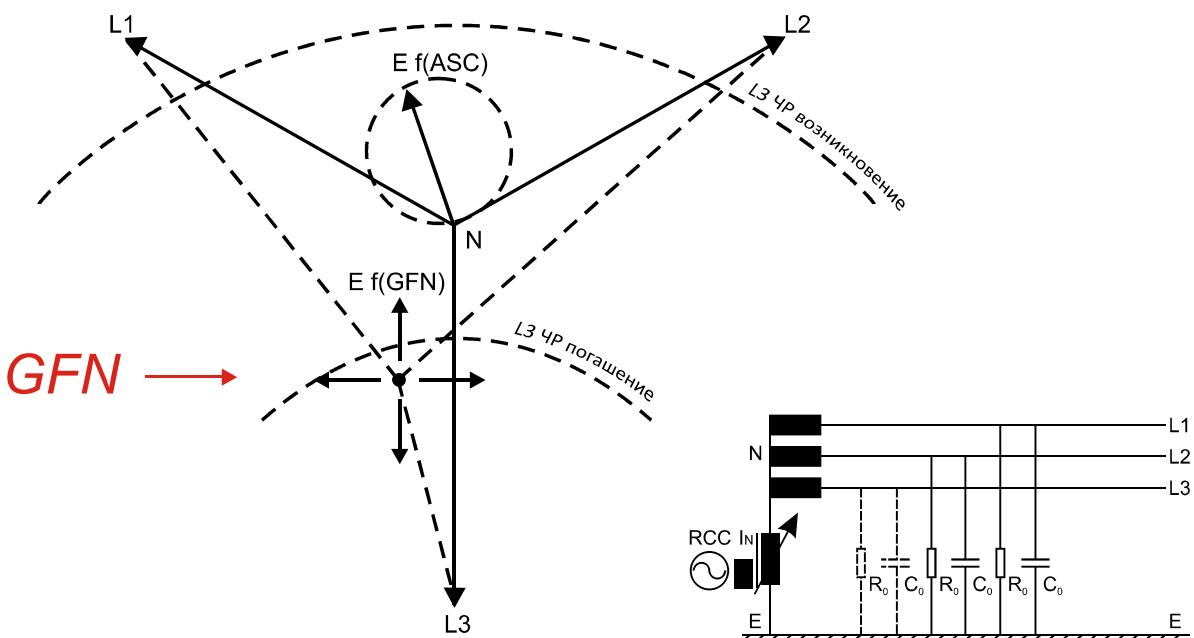
Глубокий мониторинг состояния сети

Мониторинг и контроль частичных разрядов — будущее защиты сетей

Система GFN в сочетании с современными устройствами он-лайн измерения активности частичных разрядов предлагает новый мощный инструмент для контроля изоляции сети и реализации предаварийной защиты. Постоянный контроль фазного напряжения относительно земли и возможность регулировки его величины позволяет немедленно погасить активность частичных разрядов путем понижения данного напряжения в подозреваемой фазе, предотвращая, таким образом, дальнейшее разрушение диэлектрика.

Кроме того, полный контроль фазного напряжения относительно земли во время эксплуатации позволяет осуществлять постоянный мониторинг наличия частичных разрядов при уровне рабочего напряжения незначительно большем, чем нормальный, что даёт возможность выявить начальную стадию разрушения изоляционного материала. Это производится без какого-либо влияния на конечного потребителя.

Собственники распределительных сетей и эксплуатационный персонал получают инновационный и экономически — эффективный инструмент для продвинутого управления энергохозяйством, который позволит отслеживать текущее состояние изоляции, не опираясь на продолжительность жизненного цикла оборудования и кабельных линий, а, главное, получить информацию о повреждении еще до фактического пробоя изоляции. Функция усиленного контроля частичных разрядов системы GFN работает с любым оборудованием — с вращающимися машинами, трансформаторами, распределительными устройствами и кабельными линиями. Метод также может быть использован до, в течение и после ввода в эксплуатацию нового предприятия, чтобы проверить качество исполнения кабельных соединений и окончаний.



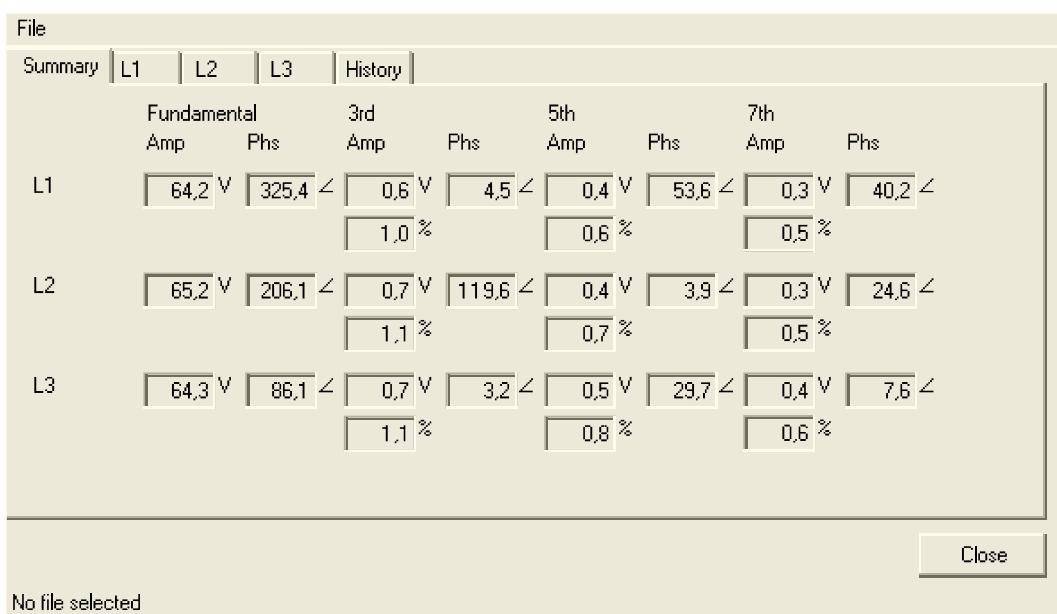
Анализ качества электроэнергии

Мониторинг и компенсация гармоник —
повышение качества электроэнергии

Современное электрооборудование предъявляет высокие требования к стабильности напряжения и качеству электроэнергии. Высоковольтные сети должны быть свободны от гармоник и других электрических помех. Система GFN позволяет поддерживать адекватное качество электрической энергии благодаря следующим функциям: мониторинг гармонического состава сети, компенсация высокочастотной составляющей тока однофазного замыкания на землю в

дополнение к основному току 50 Гц, предоставление анализа гармонического состава сети.

Отсутствие гармоник в сети благоприятно сказывается на работе оборудования и увеличивает его жизненный цикл, что, в свою очередь, снижает расходы на техническое обслуживание, ремонт и замену оборудования, а также повышает технико-экономические показатели предприятия в целом.



Мониторинг гармоник

Монитор гармоник измеряет и записывает гармонический состав до 7-й гармоники. Результаты представлены в реальном времени в специальном окне программного обеспечения NMTerm. 3-я, 5-я, 7-я гармоники отображаются в Вольтах, значениях углов и процентах от основного тока.

Компенсация гармоник

Компенсатор гармоник осуществляет компенсацию гармонического состава во время замыкания на землю.

Анализ гармонического состава

Запись значений напряжения относительно земли и угла для основной составляющей, а также 3, 5, и 7 гармоник всех 3-х фаз сохраняется в журнале. Интервал записи и размер буфера регулируются.

Подходит для любого типа высоковольтной сети

Интеллектуальная защита линий
электроснабжения для любой отрасли



Полная компенсация тока однофазного замыкания на землю

Компенсация ёмкостной, активной и высокочастотной составляющих тока однофазного замыкания на землю



Самая быстрая компенсация

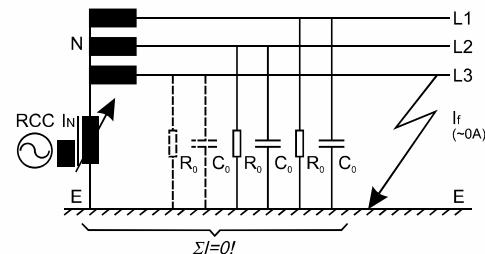
Полная нейтрализация тока в месте повреждения не более чем за 60 мс (три периода)

Обеспечение бесперебойности электроснабжения

Не требуется отключение поврежденного фидера (место повреждения безопасно)

Высочайшая чувствительность

Дифференциальный метод измерения (не зависит от класса точности трансформаторов тока)



Высокоточная локализация места повреждения

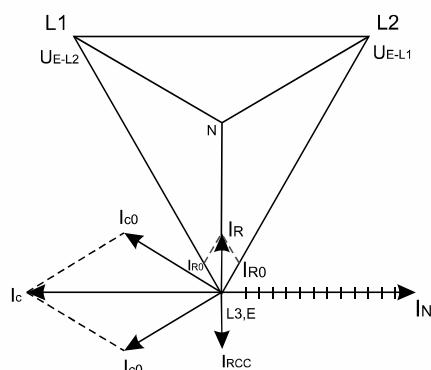
Определение расстояния до места пробоя (при объединении фидеров в петлю)

Глубокий контроль состояния сети

Постоянный мониторинг наличия частичных разрядов в изоляции и их нейтрализация

Анализ качества электроэнергии

Мониторинг наличия гармонических составляющих и сигнализация при их выявлении

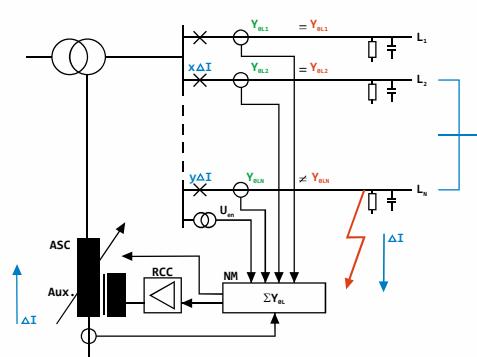


Подходит для любого типа высоковольтной сети

Подходит для воздушных / кабельных / смешанных сетей (6кВ – 110кВ)

Лучшая защита распределительных сетей для любой отрасли

Генерирующие предприятия – Сетевые компании
Распределительные подстанции – Горнодобывающие предприятия
Железная дорога – Нефтегазовая и химическая отрасли
Судоходство – Морские платформы



ТИП НЕЙТРАЛИ	ТОК ЗАМЫКАНИЯ	СКОРОСТЬ ЗАЩИТЫ
ГЛУХО-ЗАЗЕМЛЕННАЯ	10кA	0.1-1.0с
РЕЗИСТИВНО-ЗАЗЕМЛЕННАЯ	1кA	0.1-1.0с
ИЗОЛИРОВАННАЯ	100A	0.1-1.0с
РЕЗОНАНСНО-ЗАЗЕМЛЕННАЯ	10A	1.0- ∞ с
GROUND FAULT NEUTRALIZER	0A (<50mA)	<60мс