

СИЛА ТЕХНОЛОГИИ



TRENCH®



TRENCH является производителем высоковольтного энергетического оборудования, качество которого соответствует мировым стандартам. Фирма осуществляет его разработку, изготовление, испытания и сервисное обслуживание.

В 1990 году, достигнув высокого уровня в производстве реакторов, линейных заградителей, вводов и измерительных трансформаторов, Trench осуществил реструктуризацию своих подразделений и разработал программу по освоению мировых рынков и расширению ассортимента изделий. Стратегические инвестиции и инициатива помогли реализовать данную программу.

Время и место инвестирования

Цель инвестирования

1990 - Spezialektra (Австрия)	Развитие производства реакторов, линейных заградителей, дугогасящих катушек, устройств защиты для конденсаторных батарей и фильтров.
1993 - Haefely Holdings AG (Швейцария и Франция)	Расширение производства комплектующих изделий для измерительных трансформаторов.
1993 - Messwandler-Bau GmbH (Германия)	Производство высоковольтных измерительных трансформаторов с элегазовой изоляцией для внешней и внутренней установки.
1996 - Square D (США) (только что касается измерительных трансформаторов)	Освоение производства высоковольтных измерительных трансформаторов высокого класса точности.
1996 - Toronto (Канада)	Организация нового производства трансформаторных вводов, предназначенных для использования в Северной Америке.
1998 - General Electric (США) (касается только производства оборудования для высокочастотной связи)	Разработка для Trench устройств высокочастотной связи, являющихся элементами комплексных коммуникационных систем, поставляемых нашей фирмой.
2000 - Minas Gerais (Бразилия)	Организация производства реакторов, предназначенных для использования в Южной Америке.
2000 - Shanghai (Китай)	Организация головного предприятия по производству измерительных трансформаторов с масляной изоляцией и вводов силовых трансформаторов; 2001 год – запуск нового оборудования и расширение производства для обслуживания китайского рынка.
2000 - Bushing Co. (VA Tech Reyrolle) (Великобритания)	Расширение ассортимента вводов силовых трансформаторов. Организация производства вводов с крышками из композитных материалов и вводов, предназначенных для работы в сетях постоянного тока.
2002 - Fushun (Китай)	Организация головного предприятия Trench по изготовлению вводов для обслуживания китайского рынка.
2003 - Shanghai (Китай)	Организация производства реакторов для удовлетворения растущего спроса на китайском рынке.

Существует много причин, почему энергетические компании и исследовательские институты в различных странах мира используют передовые технологии фирмы Trench. Наша продукция является результатом усилий высококвалифицированных специалистов фирмы. Следует обратить внимание и на тот факт, что Trench обладает собственными уникальными разработками и ноу-хау в производстве изоляции, обмоток, конденсаторов, электронных устройств и систем инженерного проектирования. Наша фирма разрабатывает и внедряет данные технологии в комплексе, что обеспечивает высокое качество изделий и повышает наши возможности по удовлетворению всех пожеланий наших заказчиков.

Инновации являются другим ключевым принципом работы: развитие новых технологий обеспечивает более половины всех продаж. Совместная работа с ведущими научно-исследовательскими институтами дает возможность Trench оставаться лидером при развитии технологий.



Trench® Austria GmbH



Trench® China - Fushun



Trench® Brasil Ltda



Trench® China - Shanghai



Trench® Canada - Ajax



Trench® France S.A.



Trench® Canada - Scarborough



Trench® Germany GmbH



Trench® Canada - Scarborough



Trench® Switzerland AG



Trench® Canada - Scarborough



Trench® (UK) Limited

Заводы компании разбросаны по всему миру – четыре в Северной Америке, пять в Европе, два в Азии и один в Южной Америке. Наличие широкой сети специальных отделений фирмы, занимающихся продажей произведенной продукции, обеспечивает эффективную информационную связь с нашими заказчиками.

Наши служащие имеют огромный интеллектуальный ресурс. Более ста пятидесяти квалифицированных инженеров и техников непрерывно работают над улучшением технологий производства.

Trench является лидером международного рынка и направляет все свои усилия на предоставление своим заказчикам максимальной выгоды.

Более сорока лет Trench поставляет на энергетические предприятия воздушные сухие реакторы. Надежность, качество и соответствие самым жестким требованиям стандартов сделали Trench мировым лидером в этой области.

Основные характеристики воздушных сухих реакторов:

- Пропитка из эпоксидной резины; защитный кожух из стекловолокна
- Катушки из алюминиевого провода со сварными контактными клеммами. Медные провода применяются по требованию заказчика
- Высочайшая механическая прочность и стойкость к токам короткого замыкания
- Практически нулевая радиальная составляющая электрического поля и однородное распределение аксиальной составляющей электрического поля между выводами
- Низкие уровни шума в течение всего срока эксплуатации
- Срок службы не менее тридцати лет
- Устойчивая к атмосферным воздействиям конструкция; минимальные затраты при установке
- Конструкция разработана в соответствии с требованиями ANSI/IEEE, IEC и других международных стандартов.



Реакторы с тиристорным управлением в схеме статической компенсации реактивной мощности



Шунтирующие реакторы на напряжение 13,8 кВ

Шунтирующие реакторы

Шунтирующие реакторы предназначены для компенсации реактивной мощности, вырабатываемой линиями электропередачи и подземными кабелями, работающими не на полную мощность. Обычно они подсоединяются через третичную обмотку трансформатора, однако в системах до 138 кВ могут быть подсоединены и напрямую. Шунтирующие реакторы широко применяются в статических системах компенсации реактивной мощности, управление которыми осуществляется тиристорными системами.



Токоограничивающие реакторы на напряжение 345 кВ

Токоограничивающие реакторы

Токоограничивающие реакторы снижают токи короткого замыкания до уровня безопасного для оборудования. Токоограничивающие реакторы используются как в качестве простых распределительных фидерных реакторов, так и мощных реакторов, устанавливаемых на распределительных шинах и выравнивающих нагрузку в сетях напряжением до 800 кВ и уровнем прочности изоляции до 2100 кВ.



Фильтровые реакторы на номинальное напряжение 230 кВ повышенной сейсмостойкости

Фильтровые реакторы

Фильтровые реакторы используются вместе с конденсаторными батареями для создания узкополосных фильтров высших гармоник, и вместе с конденсаторными батареями и резисторами – для создания широкополосных фильтров. Реакторы могут изготавливаться с отпайками для регулирования индуктивности и специальными кольцами, регулирующими добротность. Могут изготавливаться с тщательно контролируруемыми допусками.

Токоограничивающие реакторы для конденсаторных батарей

Токоограничивающие реакторы для конденсаторных батарей устанавливаются в цепь конденсаторной батареи с целью ограничения бросков тока при коммутациях, при близких коротких замыканиях и для изменения резонансной частоты системы при изменении емкости батарей. Данные реакторы устанавливаются в сетях напряжением до 800 кВ и уровнем прочности изоляции 2100 кВ.



Токоограничивающие реакторы для конденсаторных батарей

Буферные реакторы для электрических дуговых печей

Электрические дуговые печи с наибольшей эффективностью используются при малых токах, протекающих через электроды, и длинной дуге. С целью стабилизации дуги последовательно питающему печному трансформатору устанавливается буферный реактор.



Буферные реакторы для дуговых печей



Реакторы для заземления нейтрали (заземляющие компенсационные реакторы)

Это токоограничивающие однофазные реакторы, которые предназначены для включения между нейтралью и землей с целью ограничения тока при коротком замыкании сети на землю до определенного уровня. (См. также резонансные заземляющие системы).

Сдвоенные реакторы

Сдвоенные реакторы – это токоограничивающие реакторы, имеющие две катушки, включенные навстречу друг другу. Такие реакторы имеют малое реактивное сопротивление при нормальной работе и высокое – при возникновении короткого замыкания.



Испытательные реакторы

Испытательные реакторы применяются в высоковольтных лабораториях. Обычно они используются как токоограничивающие реакторы, при комплексных испытаниях выключателей, в качестве индуктивных накопителей энергии, при моделировании линий электропередачи и др.



Сглаживающий реактор на напряжение 500 кВ

Сглаживающие реакторы

Сглаживающие реакторы обычно применяются для снижения пульсаций тока в цепях постоянного тока.

Они применяются в системах управления, например, для регулирования скорости вращения двигателей и системах непрерывного энергоснабжения. Они также применяются на линиях электропередач постоянного тока напряжением до 500 кВ при реактивной мощности до 500 МВАр.



Сглаживающий реактор на напряжение 500 кВ и ток 2250 А

Регулировочные реакторы

Реакторы изменяют реактивные составляющие полного сопротивления линии, что позволяет регулировать потоки мощности и обеспечивать максимальный уровень ее передачи. Данные реакторы включаются последовательно линии электропередачи с классом напряжения до 800 кВ.



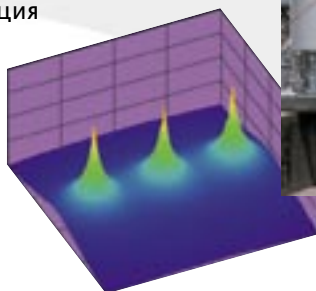
Регулировочные реакторы последовательного включения на напряжение 115 кВ



Регулировочные реакторы последовательного включения для изменения полного сопротивления линии на напряжение 138 кВ

Моделирование и экранирование акустического шума

Trench поставляет реакторы с чрезвычайно низким уровнем акустического шума. Конструкция реакторов разработана на основе детального акустического моделирования и с использованием уникальной системы акустических экранов.



Фильтровые реакторы с шумопоглощающими экранами

Анализ сейсмостойкости и проектирование сейсмостойких конструкций

Продукция Trench удовлетворяет самым жестким требованиям сейсмостойкости всех международных стандартов. Применение различных моделей сейсмического воздействия позволяет создавать оборудование различного уровня сейсмической стойкости.



Сейсмостойкий сглаживающий реактор на напряжение 500 кВ



Сейсмические испытания ввода на напряжение 500 кВ



Реактор последовательного включения и шинное подключение сглаживающих конденсаторов



Другие проекты

- Анализ магнитного поля реактора
- Изучение и анализ режимов работы электрических сетей
- Разработка методов восстановления напряжения при переходных процессах
- Разработка опорных конструкций

МАСЛЯНЫЕ БАКОВЫЕ РЕАКТОРЫ СО СТАЛЬНЫМ МАГНИТОПРОВОДОМ

Резонансные заземляющие системы

Наиболее распространенным типом замыканий на землю в электрических сетях являются однофазные замыкания. Они являются причиной 80% всех повреждений оборудования. Значительное улучшение качества электропередачи достигается при снижении количества отключений в распределительных сетях с помощью резонансных заземляющих систем (компенсационных систем) путем заземления нейтрали через устройство с высоким реактивным сопротивлением. В качестве такого устройства используется реактор со стальным магнитопроводом (дугогасящий реактор, также известный как катушка Петерсена), настраиваемый в соответствии с полной емкостью сети относительно земли, тогда при замыкании на землю емкостной ток сети будет скомпенсирован индуктивным током реактора. В результате остаточный ток в месте однофазного замыкания значительно снизится и будет иметь в основном активную составляющую. Величина остаточного тока составляет 5–10% от тока однофазного замыкания на землю в сети без компенсации.



Дугогасящий реактор на напряжение 20 кВ мощностью 5000 кВАр

Применение дугогасящих реакторов дает следующие преимущества:

- Значительное снижение токов однофазного замыкания по сравнению с применением заземления нейтрали через резистор или в сетях с изолированной нейтралью
- Минимизация опасного воздействия на оборудование и обслуживающий персонал
- Снижение возможности повторного зажигания дуги и замыкания на землю
- В большинстве случаев (до 80%) однофазное замыкание исчезает и перерыва в электроснабжении не происходит
- В остальных случаях, когда замыкание на землю не исчезает, срабатывает защитная автоматика, снижающая время перерыва в электроснабжении.

Trench является мировым лидером в производстве резонансных заземляющих систем. Мы имеем тридцатилетний опыт их производства. Составные части такой системы:

- Дугогасящий реактор (ДР)
Имеется несколько типов дугогасящих реакторов:
 - Реактор плунжерного типа: позволяет осуществлять плавное регулирование перемещения сердечника без отключения реактора
 - Реактор со ступенчатым регулированием: позволяет осуществлять регулировку с помощью отпаек на отключенном реакторе
 - Реактор фиксированного типа: регулированию не подлежит
 - Дугогасящий реактор в комплекте с трансформатором, в нейтраль которого он включается (трансформатор Бауха)

- Компенсационный регулятор тока однофазного замыкания (типа EFC)

Данное электронное устройство предназначено для автоматической настройки дугогасящего реактора плунжерного типа при изменении емкости сети относительно земли. Такие управляющие системы Trench производит в течение 25 лет.

- Система обнаружения места однофазного замыкания (типа EFD)

Данная система дает возможность определить поврежденный фидер, как при низком так и при очень большом (до нескольких десятков кОм) сопротивлении в месте однофазного замыкания. Trench является первой компанией освоившей производство данной высококачественной защитной системы.

Помимо традиционных воздушных сухих реакторов Trench разрабатывает и изготавливает специальные реакторы, в которых применяется стальной магнитопровод, баковая конструкция и масляная или эпоксидная изоляция.



Дугогасящий реактор на напряжение 10 кВ мощностью 400 кВАр



Дугогасящий реактор на напряжение 10 кВ мощностью 1000 кВАр



Компенсационный регулятор тока



Реактор для линии постоянного тока с водяным охлаждением

Область применения таких реакторов:

- Реакторы постоянного тока для снижения пульсаций тока в системах постоянного тока
- Шунтирующие реакторы до 115 кВ, 25 МВАр
- Дугогасящие реакторы (катушки Петерсена) для резонансных заземляющих систем до 145 кВ, 35 МВАр.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Измерительные трансформаторы преобразуют напряжение и ток до стандартного заданного уровня. Trench является одним из крупнейших производителей измерительных трансформаторов высокого и сверхвысокого напряжения. Все измерительные трансформаторы фирмы Trench характеризуются высоким качеством, отличными характеристиками и отличным соотношением цена/качество.

Trench выпускает измерительные трансформаторы тока и напряжения с масляной и элегазовой изоляцией. Все они могут применяться для передачи сигналов цепям измерения и защиты высоковольтного энергетического оборудования; удовлетворяют требованиям ANSI/IEEE, IEC и других международных стандартов. Измерительные трансформаторы могут изготавливаться с фарфоровыми или полимерными крышками.

Емкостной трансформатор напряжения на напряжение 230 кВ с масляной изоляцией

Виды изоляции

Trench выпускает трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и комбинированные измерительные трансформаторы (КИТ) с бумажно-масляной или элегазовой изоляцией. Наши покупатели могут выбрать наиболее подходящее оборудование для своих условий эксплуатации.

Бумажно-масляная изоляция имеет успешный опыт применения в течение нескольких десятилетий. При ее изготовлении используются налаженные технологии производства с применением крафт-бумаги и минерального масла высочайшего качества. Эти измерительные трансформаторы обладают высокой надежностью, взрывобезопасностью и сейсмостойкостью вследствие применения уникальной механической конструкции.



Комбинированные измерительные трансформаторы на напряжение 245 кВ с элегазовой изоляцией

Измерительные элегазовые трансформаторы обычно поставляются с полимерными крышками и имеют следующие преимущества:

- Изоляция не подвержена старению
- Взрывобезопасная конструкция
- Высокая сейсмостойкость
- Малый вес.



Трансформатор тока на напряжение 245 кВ с элегазовой изоляцией

Высокочастотные заградители, установленные на емкостных трансформаторах напряжения на напряжение 245 кВ



Трансформатор тока с масляной изоляцией на напряжение 245 кВ

Индуктивный трансформатор напряжения с масляной изоляцией на напряжение 230 кВ

Трансформаторы тока

Трансформаторы тока применяются для передачи сигналов измерительной информации для цепей измерения и защиты энергетического оборудования на напряжение 72,5 – 800 кВ. Они могут иметь различное количество обмоток для измерения и защиты при различной мощности и классах точности.

Все трансформаторы тока имеют рим-образную конструкцию. Основные характеристики данной конструкции:

- Чрезвычайно высокая динамическая стойкость при коротком замыкании
- Не насыщаемые сердечники
- Пренебрежимо малое падение напряжения на первичной обмотке
- Герметичная конструкция
- Высокая сейсмостойкость
- Малые уровни частичных разрядов при испытательном напряжении
- Высокая точность (0,1%)
- Широкий диапазон измерений от максимального значения до величины менее 1% от номинального тока.

Трансформатор тока с масляной изоляцией на напряжение 245 кВ



Трансформатор тока на напряжение 500 кВ с эпоксидной изоляцией и крышкой из композитного материала

Индуктивные трансформаторы напряжения

Индуктивные трансформаторы напряжения изготавливаются на номинальное напряжение от 72,5 кВ до 800 кВ и предназначены для преобразования этого напряжения до стандартного уровня.

Основные характеристики индуктивных трансформаторов напряжения:

- Современная легкая конструкция с высокой электрической и механической прочностью
- Герметичность
- Высокая термическая стойкость
- Мощность трансформаторов напряжения достигает 30 кВА
- Высокая точность
- Стойкость к разрядам на линии электропередачи
- Нулевое время запаздывания при переходных процессах
- Антирезонансная конструкция.



Индуктивный трансформатор напряжения на напряжение 765 кВ с элегазовой изоляцией и крышкой из композитного материала



Индуктивный трансформатор напряжения на напряжение 245 кВ с масляной изоляцией

Активно-емкостные делители напряжения

Активно-емкостные делители напряжения или активно-емкостные трансформаторы напряжения, предназначены для использования в высоковольтных системах постоянного тока и комплектных распределительных устройствах с воздушной или элегазовой изоляцией.

В сетях переменного тока активно-емкостные делители напряжения применяются для измерения гармонических составляющих напряжения, поскольку они точно преобразуют его в широком диапазоне частот (обычно в диапазоне 0–500 кГц).

Для воздушных комплектных распределительных устройств активно-емкостные делители напряжения выпускаются напряжением до 800 кВ с полимерными или фарфоровыми крышками, с масляной или элегазовой изоляцией.

Для элегазовых комплектных распределительных устройств активно-емкостные делители напряжения выпускаются напряжением до 500 кВ.

Основные характеристики активно-емкостных делителей напряжения:

- Герметичная конструкция
- Расширитель из нержавеющей стали
- Возможна поставка с крышками из композитного материала
- Высокая сейсмостойкость
- Масляная или элегазовая изоляция.



Активно-емкостной делитель напряжения для КРУЭ на напряжение 500 кВ



Маслонаполненный элемент делителя с фарфоровой крышкой на напряжение 420 кВ



Элемент делителя с элегазовой изоляцией и композитной крышкой на напряжение 500 кВ



Емкостной трансформатор напряжения на напряжение 345 кВ с элегазовой изоляцией и крышкой из композитного материала



Высокочастотный заградитель, установленный на конденсаторе связи



Емкостной трансформатор напряжения на напряжение 345 кВ с масляной изоляцией

Емкостные трансформаторы напряжения/Конденсаторы связи

Конденсаторы связи применяются для подключения системы высокочастотной связи к высоковольтной линии электропередачи. Комплект из конденсатора связи и электромагнитного устройства называется емкостным трансформатором напряжения. Емкостные трансформаторы напряжения используются для передачи сигналов измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты. Конденсаторы связи совместно с управляющими тиристорами также используются в высоковольтных сетях постоянного тока и в системах контроля преобразователей напряжения на подстанциях.

Высокочастотный заградитель, установленный на емкостном трансформаторе напряжения на напряжение 230 кВ

Основные характеристики емкостных трансформаторов напряжения и конденсаторов связи:

- Высокая надежность изоляционных систем
- Внутренняя изоляция из полимерной пленки, вместо трансформаторного масла может применяться синтетическая жидкость
- Высокая точность и стабильность емкости
- Герметичная конструкция
- Расширитель из нержавеющей стали с защитным клапаном давления;
- Высокая прочность опорного фарфорового изолятора, что дает возможность монтировать на нем линейный заградитель
- Возможность использования полимерных покрышек
- Электромагнитный блок заполнен изоляционным маслом.

Все емкостные трансформаторы напряжения имеют класс точности, необходимый для обеспечения нормальной работы цепей измерения и защиты. Отличными переходными характеристиками и способностью подавлять феррорезонанс обладают все выпускаемые типы емкостных трансформаторов напряжения. Конденсаторы связи и емкостные трансформаторы напряжения выпускаются на напряжение 69 – 800 кВ.

Комбинированные измерительные трансформаторы

Комбинированный измерительный трансформатор – это объединенные в одном корпусе трансформатор тока и индуктивный трансформатор напряжения. Применение такой конструкции позволяет оптимизировать использование пространства на подстанциях, снизить затраты на изготовление фундамента и время на проведение монтажных работ.

Так же как и трансформаторы тока и трансформаторы напряжения по отдельности, комбинированные измерительные трансформаторы изготавливаются с бумажно-масляной или элегазовой изоляцией.

Основные характеристики комбинированных измерительных трансформаторов аналогичны характеристикам трансформаторов тока и напряжения.

Trench изготавливает комбинированные измерительные трансформаторы на номинальное напряжение до 800 кВ.

Комбинированный измерительный трансформатор на напряжение 345 кВ с элегазовой изоляцией



Комбинированный измерительный трансформатор на напряжение 245 кВ с масляной изоляцией

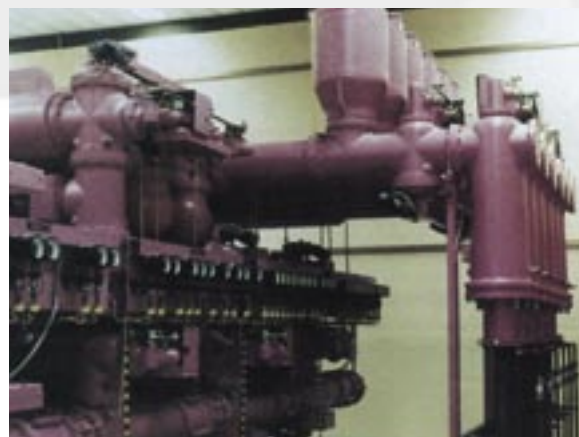
Измерительные трансформаторы для комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией

Trench является основным производителем трансформаторов тока и напряжения для комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией (КРУЭ).

Обычно данные измерительные трансформаторы поставляются в комплекте с другим элегазовым оборудованием, однако могут поставляться и отдельно для замены ранее установленных. Возможна поставка оборудования, имеющего антирезонансную конструкцию и оборудования с комбинированной изоляционной системой.

Элегазовые измерительные трансформаторы для КРУЭ монтируются внутри комплектных распределительных устройств.

Элегазовые измерительные трансформаторы для КРУЭ выпускаются в однофазном и трехфазном исполнении на напряжение 72,5 - 800 кВ и удовлетворяют требованиям ANSI/IEEE, IEC и других международных стандартов.



Маломощные трансформаторы

Trench разработал и изготавливает серию маломощных трансформаторов тока и напряжения серии LOPO[®], применяемых в цифровых технологиях и удовлетворяющих требованиям стандартов IEC 60044-7 и 60044-8. Данные трансформаторы выпускаются на среднее и высокое напряжение и широко применяются для замены стандартных измерительных трансформаторов с целью оптимизации размеров конструкции.

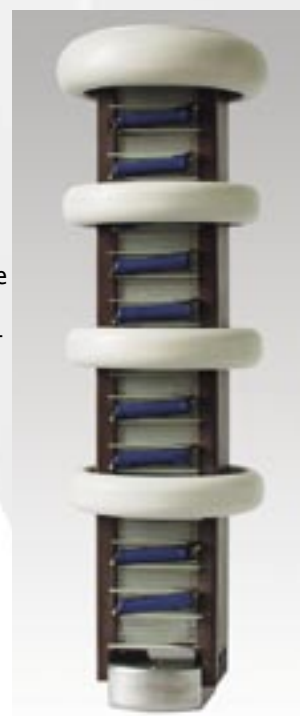
Изготавливаемые Trench трансформаторы напряжения малой мощности серии LOPO[®], являются пассивными устройствами, основанными на активных и активно-емкостных делителях. Данные трансформаторы обеспечивают линейную зависимость вторичного напряжения от первичного при отсутствии насыщения.



Трансформаторы тока малой мощности серии LOPO[®] это трансформаторы с кольцевым сердечником и встроенным шунтом. Эти трансформаторы позволяют получить на выходе напряжение пропорциональное току первичной обмотки.

Преимущества трансформаторов серии LOPO[®], производства Trench:

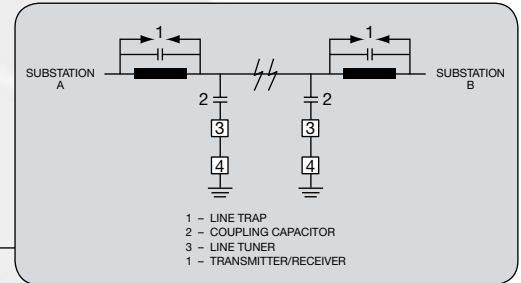
- Экономическая эффективность
 - Один первичный преобразователь для обмоток измерения и защиты
 - Снижение размера и веса, что приводит к уменьшению занимаемого объема и легкости эксплуатации
 - Возможность испытания трансформатора напряжения повышенным напряжением в сборе (без отключения соединительных кабелей)
 - Возможность регулирования первичного тока в большом диапазоне
- Антирезонансная конструкция трансформатора напряжения
- Трансформатор напряжения работает в широком диапазоне частот от постоянного тока до нескольких килогерц
- Надежная работа вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения в режиме холостого хода и короткого замыкания
- Трансформаторы среднего класса напряжения имеют металлический корпус, что повышает безопасность работы обслуживающего персонала
- Экологически безопасны.



Системы связи по высоковольтным линиям электропередачи

Широкое применение нашло использование высоковольтных линий электропередач для создания высокочастотных каналов связи. Такой вид связи является наиболее экономичным и надежным.

При такой организации связи по высоковольтным проводам передается высокочастотный сигнал связи, для чего должны быть согласованы между собой высокочастотные заградители, конденсаторы связи, фильтры присоединения и приемопередатчики ВЧ-связи.



Высокочастотные заградители

Высокочастотные заградители включаются последовательно линии электропередачи между точкой подсоединения радиопередающих устройств и подключенным непосредственно к линии силовым оборудованием подстанции. Высокочастотные заградители имеют низкое сопротивление на промышленной частоте и высокое сопротивление на несущей частоте радиосвязи (30–500 кГц), что сильно ослабляет уровень высокочастотного сигнала, попадающего на силовое оборудование подстанции.

Поскольку высокочастотные заградители включаются последовательно высоковольтной линии электропередачи, их конструкция должна выдерживать высокие механические нагрузки, возникающих при протекании токов короткого замыкания. Конструкция ВЧ-заградителей, разработанных Trench, соответствует требованиям ANSI C93.3, IEC 353 и других международных стандартов. Изоляция элемента настройки обеспечивает высокую надежность работы при переходных процессах.



500kV suspension mounted line trap

Элементы настройки могут быть рассчитаны на работу высокочастотного заградителя с фиксированной частотой настройки или на диапазон частот.

- Они могут быть:
- Одночастотными
 - Двухчастотными
 - Широкополосными.

Trench является основным поставщиком высокочастотных заградителей в мире. Все ВЧ-заградители должны выдерживать высокие механические нагрузки при коротком замыкании, иметь высокую точность настройки; должны быть просты и надежны в эксплуатации. Эти характеристики являются основным требованием к высоковольтному оборудованию, устанавливаемому последовательно с линией электропередачи. Высокочастотные заградители выпускаются на номинальное напряжение до 800 кВ и ток до 6000 А.

Все заградители, за исключением самонастраиваемых, поставляются с элементом настройки, установленным внутри заградителя, и подключенным параллельно разряднику.

Основные способы установки ВЧ-заградителей:

- Опорная конструкция из одного изолятора (возможна установка на конденсатор связи или емкостной трансформатор напряжения)
- Опорная конструкция из нескольких изоляторов
- Изолированная опорная конструкция
- Подвесная конструкция.

Фильтры присоединения

Trench предоставляет фильтры присоединения следующих типов:

- С одной частотой настройки
- С двумя частотами настройки
- Полосовой фильтр
- Фильтр верхних частот
- Шунтирующий.

ПРИЕМО-ПЕРЕДАТЧИКИ ВЧ-СВЯЗИ

Trench предоставляет комплексные системы связи, начиная от устройств подсоединения к линии до полностью укомплектованных систем; релейные системы связи, включая реле связи.

Комплексная система может состоять из основной и резервной системы коммутации и реле, тестовых панелей, выключателей, предохранителей и индикаторов. Комплексная система, разработанная Trench, поставляется с комплектом схем соединений и руководством по эксплуатации системы.

Преимущества комплексной системы, изготовленной одним производителем:

- Гарантия на систему
- Конструкция и чертежи выполнены в соответствии с требованиями заказчика
- Двери конструкции могут быть оборудованы вставками "LEXAN" для обзора сигнальных лампочек и др.
- Стандартные запирающие устройства
- Осуществляется полное тестирование системы в сборе.



Цифровая система связи по линиям электропередачи

Приемо-передатчик CS28A обеспечивает наличие несущей частоты в канале ВЧ-связи по ЛЭП для блокирующих реле. Дискретная система работает по передающим линиям в диапазоне частот 30 – 500 кГц.

Цифровая система CS28A с ACMS

Система состоит из двух и более (до семи) модулей CS28A; может контролироваться и управляться при помощи ACMS модулей, установленных в каждом модуле CS28A системы. Один CS28A модуль определяется как головной, остальные все – абонентами. Каждый абонент имеет ID номер. Головному модулю всегда присваивается номер 0, абоненты – 1 – 6.

Первоначально каждый модуль CS28A настраивается вручную. При полностью собранной системе первоначальные приемо-передающие уровни определяются и запоминаются в головном модуле при помощи компьютерной программы CS28 ACMS с последующим выводом на экран.

В последующем, передаваемые и принимаемые уровни могут сравниваться с первоначальными уровнями и система производит анализ и идентификацию происшедших изменений; определяет уровень на котором они произошли. Результаты анализа отображаются на экране компьютера.

Кроме функции реле CS28A может использоваться для голосовой связи и низкоскоростного удаленного контроля и телеметрии.

Цифровое устройство типа CS28A обеспечивают прямое сравнение или сравнение по фазе.

Основные характеристики:

- Скорость переключения каналов – 1,5 – 3,0 мс
- Узкополосный или широкополосный частотный диапазон
- Улучшенное квитирование с помощью системного анализа
- Встроенная система диагностики
- Программируемая частота.



Цифровые системы связи с частотным сдвигом

Приемо-передатчик CS28A 51/61/71 обеспечивает защиту каналов линии связи для разрешительного или прямого телеотключения и релейной защиты. Они могут быть одинарными или двойными в случае, когда необходима защита линии или выключателя от повреждений. Могут поставляться в одноканальном или двухканальном исполнении. Данная система связи с частотным сдвигом работает на высоковольтных линиях в частотном диапазоне 30 – 500 кГц. Имеется три разновидности CS28A 51/61/71 с различными частотными диапазонами и скоростью переключения каналов.



Основные характеристики системы связи с частотным сдвигом CS28A 51/61/71 для телеотключений и релейной защиты:

- Скорость переключения каналов – 1,5 – 3,0 мсек
- Непрерывный контроль
- Встроенная система диагностики
- Программируемая частота.

Системы связи в звуковом диапазоне

Стандартные схемы устройств релейной защиты, работающие в звуковом диапазоне частот, пригодны для:

- Прямого телеотключения трансформаторов, шунтирующих реакторов и выключателей
- Прямого телеотключения при неполном охвате зоны защиты
- Разрешительного телеотключения при полном и неполном охвате зоны защиты.

Мы полностью программируем приемники и передатчики на любую частоту в звуковом диапазоне 1190–3315 Гц. Шаг между каналами может быть 170, 240, 340, 1000 гц со скоростью переключения 4 – 17 мсек.



Основные характеристики системы связи в звуковом диапазоне типа NS40:

- Применяются для телеотключения и релейной защиты
- Скорость переключения каналов 4 – 17 мсек
- Встроенная система диагностики
- Программируемая частота.

Системы связи с одной боковой полосой частоты

Система связи с одной боковой полосой частоты типа TE18 имеет терминал одноканального, двухканального и трехканального аналогового канала связи и объединенный терминал телезащиты. Одноканальный терминал имеет аудио канал шириной 4 кГц, который может использоваться для голосовой связи, передачи данных и передачи тоновых сигналов телезащиты. Данные терминалы могут работать в частотном диапазоне от 20 кГц до 1 МГц с мощностью 20, 40, 80 Вт. Все устройства полностью программируемы, все параметры терминалов автоматически контролируются и отображаются как непосредственно на устройстве, так и на компьютере, подсоединенном к терминалам.



Защита конденсаторных батарей фильтров

Повреждение конденсаторных батарей / фильтров дорого обходится потребителю электроэнергии. Повреждение конденсаторов и/или реакторов приводит к росту стоимости потребляемой энергии, влияет на процесс производства и вызывает неприемлемый рост термической нагрузки на трансформаторы, кабели и выключатели, снижает возможности регулирования напряжения и приводит к появлению значительных гармонических искажений.

Реле для защиты конденсаторов и реакторов типа CPR97 и CPR99, изготовленные на микропроцессорной базе, специально разработаны для оптимизации защиты конденсаторных батарей фильтров высших гармоник.

Данные реле реагируют на изменение реактивного сопротивления, которое характеризует наличие повреждения или гармонических перегрузок. В отличие от обычных реле – CPR реагируют также и на гармоники напряжения низкого порядка, которые могут вызвать появление частичных разрядов или существенные повреждения конденсаторов.



Реле типа CPR, обеспечивая высоко оптимизированную защиту конденсаторных батарей фильтров, выполняют следующие защитные функции:

	CPR 97	CPR99
Защита конденсаторов от перенапряжений	X	X
Защита от тока перегрузки по основной частоте с фиксированной выдержкой по времени	X	
RMS защита от тока перегрузки с фиксированной выдержкой по времени		X
Защита от тока перегрузки в нейтрали промышленной частоты с фиксированной выдержкой по времени	X	X
Компенсация естественного небаланса (по амплитуде и фазе)	X	X
Защита от небаланса линии по промышленной частоте с фиксированной выдержкой по времени	X	X
Защита от пониженного тока промышленной частоты с фиксированной выдержкой по времени	X	
Термическая защита от тока перегрузки с установкой постоянной времени нагрев/охлаждение	X	
Защита от замыканий на землю (при 50 Гц) с фиксированной выдержкой по времени	X	X
Защита от повреждений выключателя BFAIL	X	
Таймер разряда емкостной батареи Vena	X	X
Защита конденсаторных батарей от небаланса по промышленной частоте при N-конфигурации	X	

ЕМКОСТНЫЕ ДЕЛИТЕЛИ / ЕМКОСТНЫЕ НАКОПИТЕЛИ ЭНЕРГИИ

Емкостные делители

Емкостные делители являются необходимым элементом современных высоковольтных выключателей. Они предназначены для выравнивания напряжения между разрывами в полюсе выключателя. При наличии только одного разрыва емкостной делитель способствует увеличению коммутационной способности выключателя. Емкостные делители изготавливаются на номинальное напряжение до 800 кВ.



В зависимости от назначения и требований заказчика емкостные делители могут иметь внутреннюю изоляцию: масло/бумага/композитный материал или элегаз/пленка. Это позволяет устанавливать их как снаружи на полюс выключателя, так и внутри КРУЭ.

Емкостные делители могут поставляться в комплекте с оборудованием, так и отдельно, например, для замены. При заказе оборудования характеристики емкостных делителей должны быть приведены в общей документации на каждый выключатель.

Основные характеристики емкостных делителей:

- Гибкость конструкции
- Высокая механическая прочность
- Хорошо согласуются с конструкцией выключателя
- Герметичность конструкции позволяет их использовать как для внешней, так и внутренней установки
- Техническое сопровождение у изготовителя выключателей
- Стабильность емкости в широком диапазоне температур.

Емкостные накопители энергии

Trench предлагает несколько типов емкостных накопителей энергии, предназначенных для использования в высоковольтных лабораториях научно-исследовательских и промышленных предприятий. Некоторые области их применения: генераторы импульсного напряжения и тока, накачка лазеров, получение искровых разрядов и импульсов света, импульсный ускоритель электронов, генерация рентгеновского излучения, изучение физики плазмы, формовка металла с помощью импульсных энергетических систем, импульсные сварочные устройства, генерация коротких импульсов энергии.

Основные характеристики емкостных накопителей энергии:

- Чрезвычайно низкая эквивалентная индуктивность
- КПД до 95%
- Ток разряда до 800 кА
- Тип изоляции: бумага/касторовое масло, пленка/синтетическое масло или пленка/бумага/синтетическое масло.



Trench является ведущим изготовителем высоковольтных вводов для энергетического оборудования постоянного и переменного напряжения. Первый ввод был изготовлен в 1915 году, первый патент был получен в 1918 году; с того времени фирма Trench накопила большой опыт в разработке и производстве вводов, которые во всем мире имеют репутацию высококачественных и надежных изделий.

Ассортимент вводов производства Trench:

- Трансформаторные вводы на напряжение 24 – 1100 кВ
- Генераторные вводы на напряжение до 24 кВ и ток до 45 кА
- Проходные вводы
- Вводы на напряжение 72,5 – 1100 кВ и ток до 8 кА для КРУЭ
- Вводы для использования на железной дороге.

Trench изготавливает вводы с бумажно-масляной, твердой и элегазовой внутренней изоляцией. Внешняя изоляция вводов может быть изготовлена из фарфора или полимерных материалов. Конструкция вводов удовлетворяет самые высокие требования заказчиков по сейсмической стойкости и взрывобезопасности.



Вводы на напряжение 245 кВ с элегазовой изоляцией



Трансформаторные вводы на напряжение 46 кВ с масляной изоляцией



Трансформаторные вводы постоянного тока с масляной изоляцией на напряжение 500 кВ



"with acknowledgement to ABB Schrot"®

Трансформаторные вводы на напряжение 420 кВ и 123 кВ с масляной изоляцией и крышкой из композитного материала

Поскольку вводы удовлетворяют всем международным стандартам, включая ANSI/IEEE, IEC, DIN, они могут изготавливаться с учетом любых требований заказчика.

Все вводы могут поставляться как с в комплекте с другим оборудованием, так и отдельно для замены, например, при ремонте.



Вводы на напряжение 36 кВ и ток 16 кА (HETA)



"with acknowledgement to ABB Schrot"®

Трансформаторные вводы на напряжение 420 кВ и 123 кВ с масляной изоляцией и крышкой из композитного материала



Вводы с RIP изоляцией на напряжение 145 кВ

www.trenchgroup.com



Глобальное обслуживание

Trench® Austria GmbH
Paschinger Strasse 49
Postfach 13
A-4060 Linz-Leonding
Austria
Phone: 43-732-6793-0
Fax: 43-732-671341

Trench® Brasil Ltda
Via Expressa de Contagem, 2685
Contagem, Minas Gerais
CEP 32370-485
Brazil
Phone: 55-31-3391-5959
Fax: 55-31-3391-1828

Trench® China
MWB (Shanghai) Co., Ltd.
No. 3658, Jiancheng Road
Minhang, Shanghai
Peoples Republic of China
200245
Phone: 86-21-54720088
Fax: 86-21-54723118

Trench® Fushun
Dong Er Dao, Shuncheng District
Fushun, Liaoning Province
Peoples Republic of China
113126
Phone: 86-413-7644009/7644007
Fax: 86-413-7641423

Trench® Limited
Bushing Division
432 Monarch Avenue
Ajax, Ontario
Canada L1S 2G7
Phone: 905-426-2665
Fax: 905-426-2671

Trench® Limited
Coil Product Division
71 Maybrook Drive
Scarborough, Ontario
Canada M1V 4B6
Phone: 416-298-8108
Fax: 416-298-2209

Trench® Limited
Instrument Transformer Division
390 Midwest Road
Scarborough, Ontario
Canada M1P 3B5
Phone: 416-751-8570
Fax: 416-751-6952

Trench® Limited
Power Line Carrier Division
815 Middlefield Road, Unit 6A
Scarborough, Ontario
Canada M1V 1R9
Phone: 416-291-8544
Fax: 416-291-5581

Trench® France S.A.
16, Rue du Général Cassagnou
B.P. 70 F-68 302
St. Louis, Cedex
France
Phone: 33-3 89-70-2323
Fax: 33-3 89-67-2663

Trench® Germany GmbH
Nürnberg Strasse 199
D-96050 Bamberg
Germany
Phone: 49-951-1803-0
Fax: 49-951-1803-224

Trench® Switzerland AG
Lehenmattstrasse 353
CH-4028
Basel
Switzerland
Phone: 41-61-315-51-11
Fax: 41-61-315-59-00

Trench® (UK) Limited
South Drive
Hebburn
Tyne & Wear
NE 31 1 UW
Phone: 44-191-483-4711
Fax: 44-191-430-0633



TRENCH®