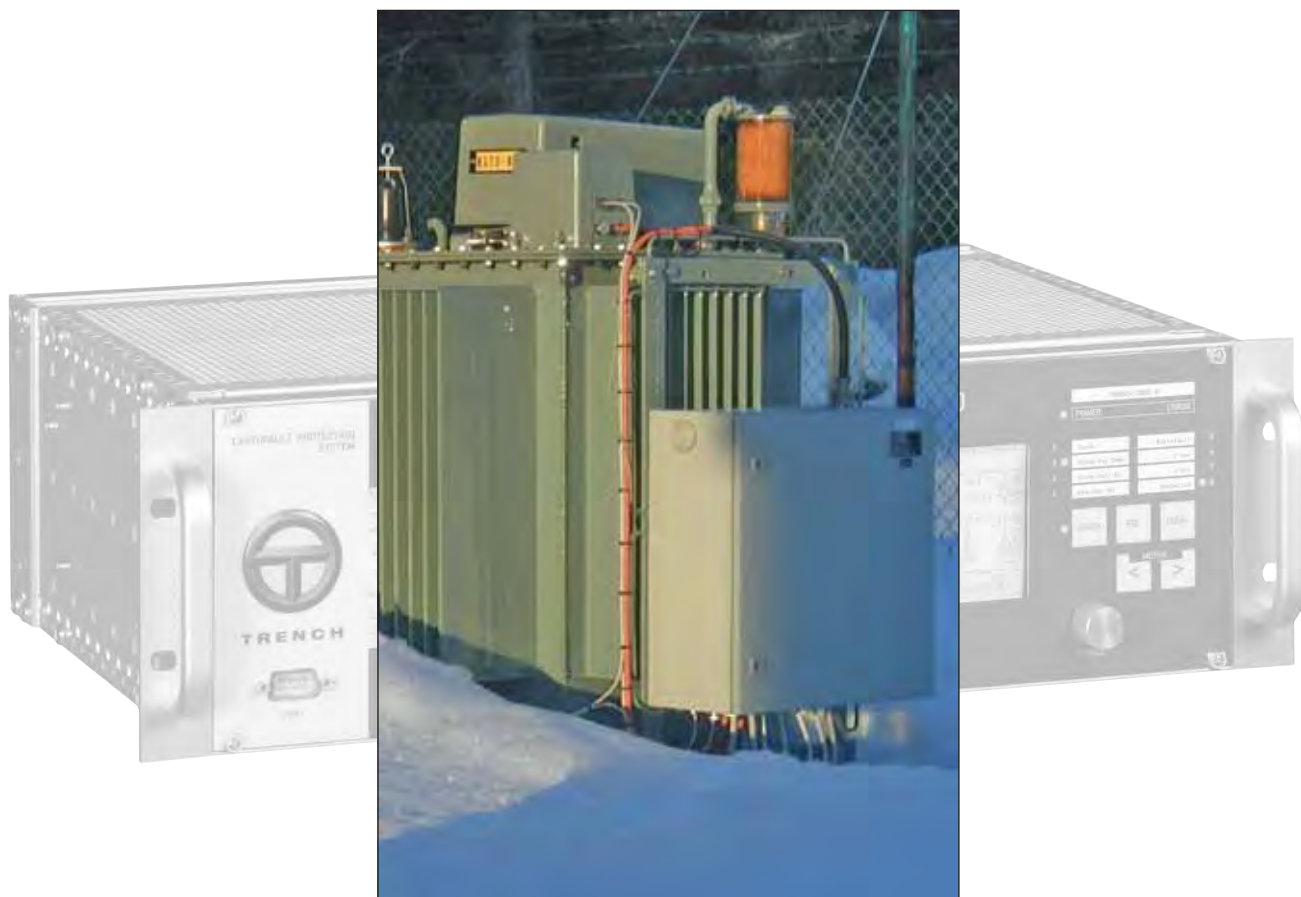


# ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ ДУГОГАСЯЩИЕ РЕАКТОРЫ



**TRENCH**

## Общее

Самой распространённой причиной нарушения нормальной работы в распределительных электрических сетях являются замыкания на землю. Для сокращения последствий замыканий на землю в сетях высокого и среднего напряжения в течение десятилетий самым лучшим образом зарекомендовала себя система компенсации сети.

Под системой компенсации сети понимается система заземления нейтрали сети через высокое реактивное сопротивление, через так называемый заземляющий дугогасящий реактор (или катушку Петерсена), настраиваемый в соответствии с ёмкостью сети относительно земли. Мощность заземляющего дугогасящего реактора зависит от размера и типа

сети (с воздушными линиями, с кабельными линиями или смешанная сеть).

Применение плавнорегулируемых заземляющих дугогасящих реакторов позволяет оптимально компенсировать ток замыкания на землю и таким образом оптимально использовать преимущества системы компенсации сети.



Рис. 1: Установка с воздушными линиями 110/20 кВ с заземляющими дугогасящими реакторами

## Заземляющий дугогасящий реактор или заземляющая дугогасящая катушка (реактор или катушка)

Так как распределительная электрическая сеть подвержена постоянным изменениям, то существует необходимость регулировать индуктивность заземляющего дугогасящего реактора, используемого для заземления нейтрали. Регулировка индуктивности может происходить по двум основным принципам, а именно:

- посредством коммутационных операций на реакторе, позволяющих подключать и отключать секции витков обмотки или секции реактора.
- посредством непрерывной регулировки воздушного зазора магнитной цепи реактора с помощью регулировочной механики (реактор с втягивающимся сердечником).

В системе защиты от замыкания на землю компания Тренч Австрия предпочитает реактор с втягивающимся сердечником реактору со ступенчатой регулировкой по следующим причинам:

- для регулирования индуктивности отпадает необходимость в коммутационных операциях,

которые в случае замыкания на землю могут вызвать беспокойное состояние сети, и

- непрерывным регулированием реакторы с втягивающимся сердечником можно настраивать на минимальный ток на месте повреждения.

**На основе нашего многолетнего опыта производства заземляющих дугогасящих реакторов мы пришли к новому конструктивному решению и создали совершенно новую серию реакторов, которая оптимально удовлетворяет сегодняшние технические требования системы компенсации сети. С помощью самых современных технологий проектирования и производства нам удалось значительно улучшить экономичность реакторов с втягивающимся сердечником.**

Реактор с втягивающимся сердечником отличается следующими проверенными качествами:

- Плавное регулирование посредством изменения воздушного зазора без отключения реактора.
- Регулировка осуществляется с помощью электропривода с пульта управления или по месту.
- Возможность автоматической настройки на соответствующее состояние сети с помощью компенсирующего регулятора замыкания на землю.
- Диапазон регулировки тока от 1 до 12,5.
- Так как регулировка тока осуществляется не через изменение количества витков обмотки, то индукция сердечника остаётся близкой к постоянной в пределах всего диапазона регулирования и незначительной за пределом индукции насыщения. За счёт этого сдерживается возникающее избыточное перенапряжение.
- Компактная конструкция исполнения.

## Общая сборочная конструкция

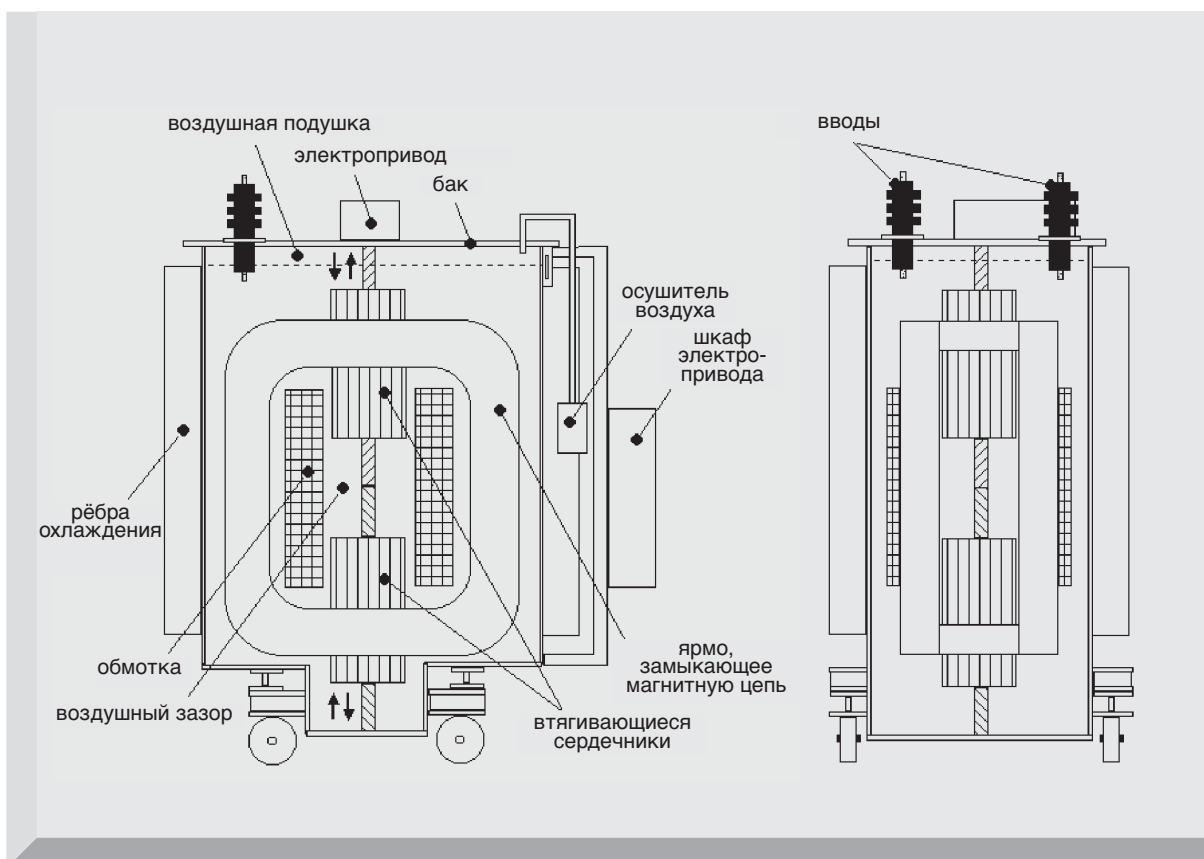


Рис. 2: Общая сборочная конструкция реактора с втягивающимся сердечником.

Технические параметры	
Диапазон мощности	200 кВАр – 35 МВАр
Диапазон напряжения	до $145/\sqrt{3}$ кВ
Уровень изоляции напряжение сети до 36 кВ напряжение сети < 36 кВ	изоляция на полное напряжение секционированная изоляция
Режимы работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• кратковременный, 2 часа</li> <li>• продолжительный</li> <li>• продолжительный или кратковременный для 2-х часов с 25% перегрузки</li> </ul>
Диапазон регулировки тока кратковременный, 2 часа продолжительный продолжительный или кратковременный для 2-х часов с 25% перегрузки	10% - 100% 10% - 100% 10% - 100% / 125%
Частота сети	50 Гц (16 2/3 и 60 Гц по запросу)
Вид охлаждения	ONAN (самоохлаждение)
Установка	внутри или вне помещения



Рис. 3: Реактор 10 кВ

### Стандартное исполнение / оснащение

- Реактор с ферромагнитным сердечником с регулируемым воздушным зазором; плавное регулирование воздушного зазора посредством стягивающегося сердечника без отключения реактора
- Возможность автоматической компенсации замыканий на землю с помощью компенсирующего регулятора EFC50 / EFC50i (см. комплектующие)
- Электропривод, сборка фирмы Тренч Австрия, тип DMA, 230/400 В, 50 Гц, (управляющее напряжение 230 В, 50 Гц); установлен на крышке бака; с кривошипной рукояткой для аварийного режима; с потенциометром для дистанционной индикации положения; с отдельным шкафом управления на боковой стенке бака на высоте управления
- Бак из листовой стали, с рельефными стенками и воздушными подушками,

- заполнен маслом
- Наполнение маслом: минеральное нефтяное масло, не содержит PCB, по стандарту IEC 60296:2003
- Тележка с гладкими роликами для продольного и поперечного перемещения
- Фарфоровые вводы по нормам DIN, для  $U_m > 36$  кВ конденсаторные вводы
- Кожух над вводами низкого напряжения
- Измерительная обмотка напряжения 100 В / 3 А
- Дополнительная обмотка (500 В, 5% от мощности реактора, для кратковременного режима работы 30с) для подачи тока на разработанную компанией Тренч Австрия систему защиты от замыкания на землю EPSY (более точное описание Вы найдёте в нашей брошюре «Система защиты от замыкания на землю EPSY»)
- Карман для термометра по нормам DIN 42554
- Смотровое окно индикации уровня масла

- осушитель воздуха с наполненным силикагелем
- Поверхность покрашена в 4 слоя, цвет RAL 7033

### Выборочные испытания

- Измерение сопротивления обмотки
- Измерение тока на всём диапазоне регулирования
- Измерение коэффициента трансформации между основной обмоткой и вторичной обмоткой
- Испытание с приложенным испытательным переменным напряжением промышленной частоты
- Испытание с индуктированным испытательным переменным напряжением промышленной частоты
- Испытание на функциональную способность устройства регулирования воздушного зазора

### Типовые испытания

По запросу или по согласованию



### **Нестандартные исполнения / дополнительные оснащения**

- Бак из гладкой листовой стали с / без прифланцованных радиаторов
- Различные изоляционные жидкости
- Съёмный расширитель для масла
- Двухпоплачковое реле Бухгольца по нормам DIN 42566 (только при наличии расширителя для масла)
- Трансформатор тока
- Дополнительная обмотка (500 В, до 10% от мощности реактора, продолжительный или кратковременный режим работы) для подключения сопротивления с целью повышения активного остаточного тока или с целью снижения напряжения при несимметричной нагрузке
- Приборы наблюдения за температурой
- Датчик минимального уровня масла с сигнализацией (только при наличии расширителя для масла)

Рис. 4: 110/√3 кВ, 8000 кВАр, продолжительный режим работы

## Нестандартные конструкции

- Магнитная индикация уровня масла с / без сигнализации (только при наличии расширителя для масла)
- Вводы кабельных соединителей
- Ограничитель перенапряжения
- Различные электроприводы, смонтированные на боковой стороне
- Колеблущееся напряжение сети электроснабжения для электропривода
- Приборы дистанционной индикации, такие как, например, датчик угла, измерительный преобразователь и инструменты индикации
- Возможность последующего монтажа резистора (только в сочетании с соответствующей дополнительной обмоткой)
- Резистор с воздушной изоляцией для повышения активного остаточного тока (см. комплектующие)
- Роликовая тележка с ребордой бандажа или нижняя рама с полозьями
- Оцинкованный корпус
- Цвет по желанию заказчика

### **Заземляющий дугогасящий реактор с движковым ползуном**

Упрощённая конструкция для диапазона мощности от 200 до 1250 кВАр; диапазон регулировки тока 1:5; с ручным или электрическим приводом; наличие дополнительного оснащения по желанию как и для заземляющего дугогасящего реактора с втягивающимся сердечником.

### **Заземляющий дугогасящий агрегат**

Заземляющий дугогасящий реактор и нейтраль (заземляющий трансформатор) находятся в одном баке. Более детальное описание Вы сможете найти в нашей брошюре «Заземляющий дугогасящий агрегат».

### **Нерегулируемый реактор**

Реактор с ферромагнитным сердечником с воздушным зазором, многократно секционированный, для компенсации неизменяемых участков сети, без возможности регулирования.



## Комплектующие

### Резистор для повышения активного остаточного тока

Для скорого устранения возникшего замыкания на землю необходимо быстро

определить ответвление, повреждённое замыканием. Оpoznание замыканий на землю с низким электрическим сопротивлением осуществляется посредством реле направления ваттметра. Для этого может воз-

никнуть необходимость повышения активного остаточного тока с помощью подключённого к дополнительной обмотке нагрузочного резистора.

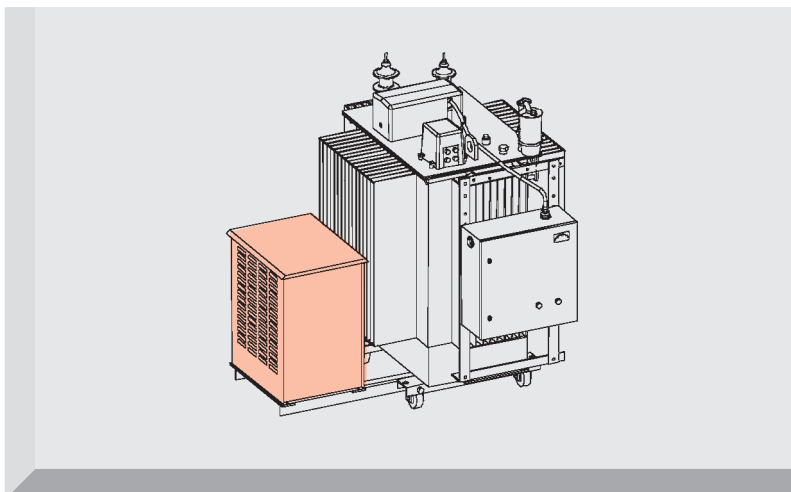


Рис. 5: Резистор с воздушным охлаждением в корпусе из листовой нержавеющей стали, класс электробезопасности IP23, смонтированного на нижней раме заземляющего дугогасящего реактора, подключённого к дополнительной обмотке, включая контактор и систему защиты от термической перегрузки.

## Компенсирющий регулятор замыкания на землю EFC50

При изменениях сети необходимо сразу же настраивать заземляющий дугогасящий реактор на

изменённую сеть. Компенсирющий регулятор замыкания на землю EFC50 производства Тренч Австрия автоматически настраивает индуктивность реактора на текущий ёмкостный ток замыкания

на землю сети. Более детальное описание этого прибора Вы сможете найти в нашей брошюре «Компенсирющий регулятор однофазного замыкания на землю EFC50/EFC50i».



Рис. 6: Компенсирющий регулятор замыкания на землю EFC50

## Электронное реостатное регулирование

Служит для регулирования подключённого к дополнительной обмотке реактора нагрузочного резистора и защищает резистор или дополнительную обмотку реактора от термической перегрузки.



Рис. 7: Реостатное регулирование EZA3

[www.trenchgroup.com](http://www.trenchgroup.com)

Trench Austria GmbH  
Paschinger Straße 49  
AT-4060 Linz-Leonding/Austria  
Phone +43.732.6793-0  
Fax +43.732.67.13.41  
email sales.at@trench-group.com

Trench Brasil LTDA  
Via Expressa de Contagem, 2685  
CEP 32370-485  
Contagem, Minas Gerais/Brasil  
Phone +55.31.391-5959  
Fax +55.31.391-1828  
email sales@trench.com.br

Trench China Limited  
3658 Jiang Cheng Road  
Minhang, Shanghai 200245  
P.R. China  
Phone +86.21.64630088  
Fax +86.21.64637828  
email sales.cn@trench-group.com

Trench France S.A.  
16, rue du Général Cassagnou  
B.P. 70  
FR-68302 St-Louis/France  
Phone +33.3.89 70 23 23  
Fax +33.3.89 67 26 63  
email sales.fr@trench-group.com

Trench Germany GmbH  
Nürnberger Straße 199  
DE-96050 Bamberg/Germany  
Phone +49.951.1803-0  
Fax +49.951.1803-224  
email sales.de@trench-group.com

Trench Italia S.r.l.  
Strada Curagnata 37  
IT-17014 Cairo-Montenotte/Italy  
Phone +39.019.5161.111  
Fax +39.019.5161.401  
email sales.it@trench-group.com

Trench Limited  
Coil Product Division  
71 Maybrook Drive, Scarborough  
Ontario, Canada M1V 4B6  
Phone +1.416.298-8108  
Fax +1.416.298-2209  
email sales.ca@trench-group.com

Trench Limited  
Instrument Transformer Division  
390 Midwest Road, Scarborough  
Ontario, Canada M1P 3B5  
Phone +1.416.751-8570  
Fax +1.416.751-6952  
email sales.ca@trench-group.com

Trench Switzerland AG  
Lehenmattstraße 353  
CH-4052 Basel/Switzerland  
Phone +41.61.315 51 11  
Fax +41.61.315 59 00  
email sales.ch@trench-group.com

Trench (UK) Limited  
South Drive  
Hebburn  
Tyne & Wear  
NE31 1UW, Great Britain  
Phone +44.191.483.4711  
Fax +44.191.430.0633  
email sales.uk@trench-group.com

