

Компания ITECS



Защита инверторов и ПЧ от
перегрузок и помех

www.itecs.ru

Электротранспорт окружает нас повсюду

ITECS



Мощности и напряжения могут различаться на несколько порядков..



- Мощность тягового двигателя электромобиля Mitsubishi i-MiEV составляет 49 кВт при напряжении батареи 330 В



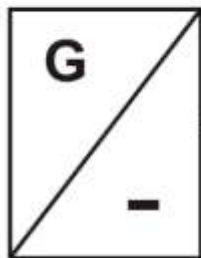
- Электровоз 2ЭС10 «Гранит» развивает мощность 8.8 МВт при напряжении сети 3000 В постоянного тока



..но все современные электроприводы имеют схожую структуру

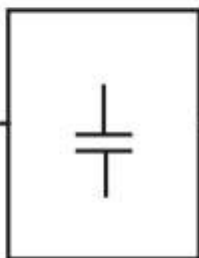


Система генерации, передачи, распределения и преобразования электроэнергии



Дизель генератор, зарядное устройство, тяговая подстанция, пантограф, выпрямитель инвертор и т.д.

Накопитель электроэнергии постоянного тока



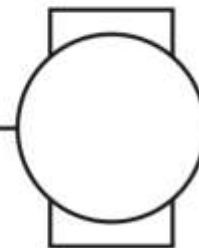
Батарея аккумуляторов, конденсаторов или суперконденсаторов

Тяговый преобразователь



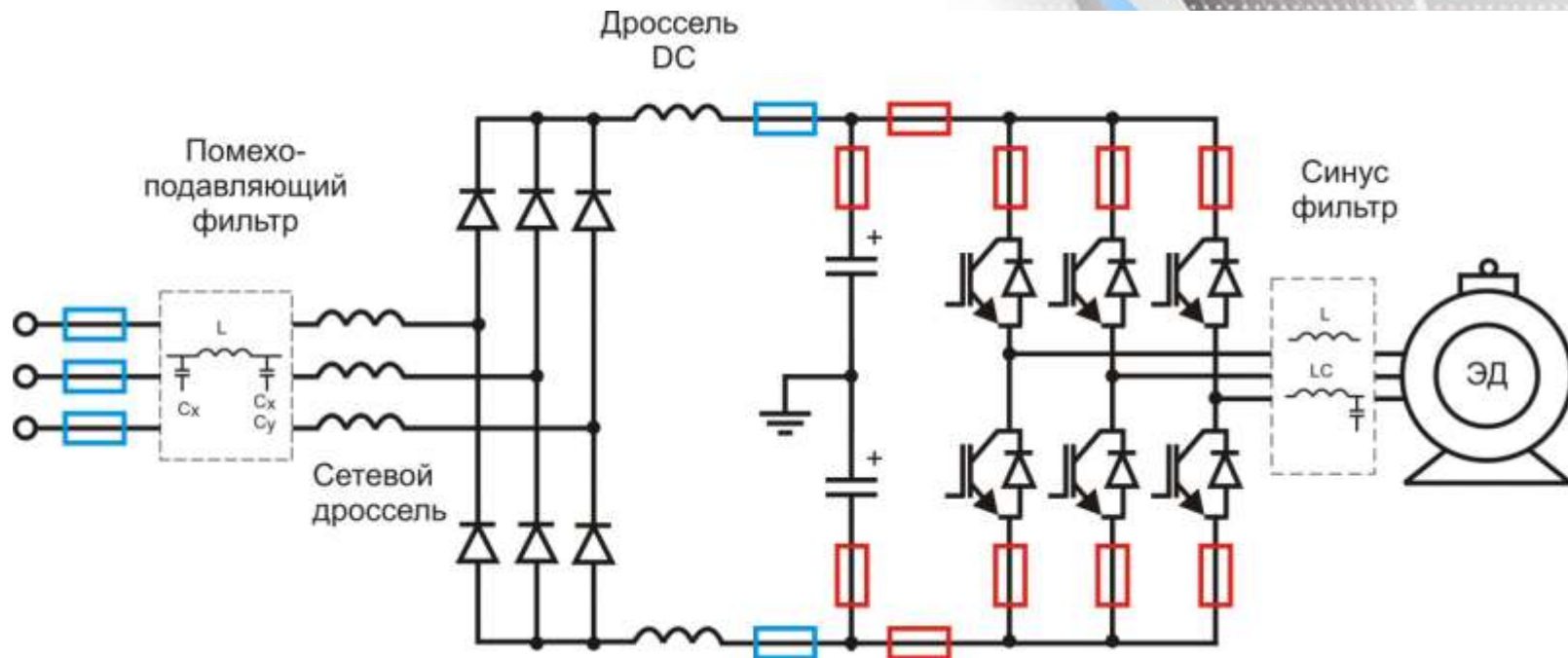
Преобразователь частоты на транзисторах IGBT или запираемых тиристорах GTO

Тяговый двигатель

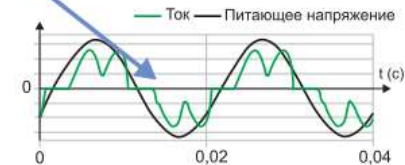
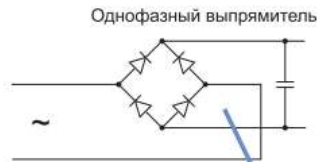
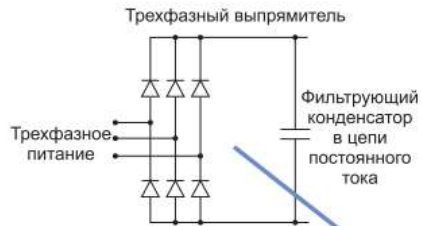


Синхронный или асинхронный электродвигатель

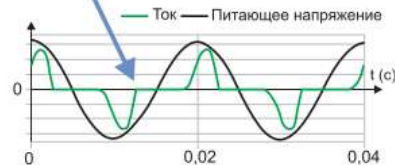
Схема стандартного преобразователя частоты с питанием от трехфазной сети



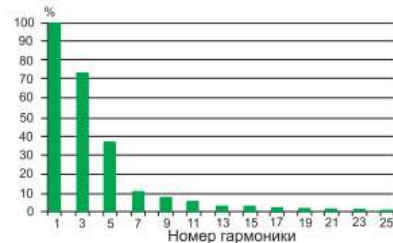
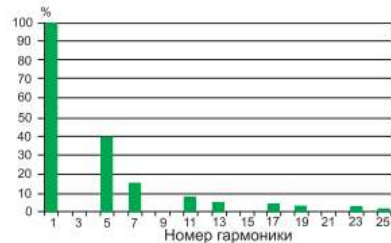
Обычный выпрямитель создает помехи..



Трехфазное питание



Однофазное питание



.. которые эффективно гасит сетевой дроссель



Вместе с помехоподавляющим фильтром установка сетевого дросселя дает:

- Ослабление помех от сети на десятки дБ
- Ослабление помех, проникающих от устройства в сеть, на десятки дБ
- Защиту элементов ПЧ от импульсов напряжения в сети
- Увеличение ресурса диодов выпрямителя
- Увеличение ресурса накопительного конденсатора
- Уменьшение скорости нарастания тока при КЗ
- Улучшение коэффициента мощности системы
- Эффект выравнивания перекоса фаз напряжения питания



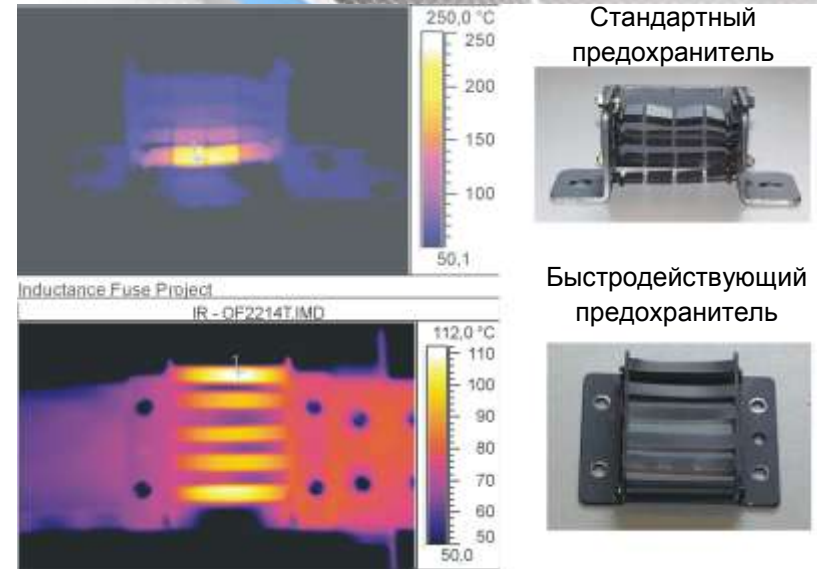
Все эти меры вместе с использованием дросселя постоянного тока позволяют создать надежный источник постоянного напряжения основного элемента ПЧ - **ключевого каскада на IGBT транзисторах.**



Несмотря на значительное улучшение параметров и наличие встроенной защиты, модули IGBT могут выходить из строя по причине резких бросков тока и напряжения. Поэтому им требуются специальные меры защиты.

Для защиты IGBT от токовых перегрузок применяют **быстродействующие предохранители**, к которым предъявляются следующие требования:

- безопасно прерывать любые возможные сверхтоки за очень короткое время
- ограничивать ток, протекающий через устройство
- ограничивать тепловую энергию (I^2t), пропускаемую к устройству во время отключения цепи





Мировым лидером в
производстве
быстродействующих
предохранителей для IGBT
является английская компания

Bussmann



Преимущества предохранителей **Bussmann**:

- Спроектированы специально для полупроводников
- Модели для постоянного тока разработаны с самого начала, а не переделаны из моделей переменного тока
- Полная линейка включает в себя более 10 тысяч типов на токи от 2 до 1600А
- При производстве используются только качественные материалы
- Многократный контроль качества сборки включает в себя рентген-контроль на заключительном этапе



Видеоролик «Испытания неисправного предохранителя»



Испытательный центр Paul P. Gubany Busmann имеет уникальное оборудование способное генерировать токи до 300 000 А



Применение предохранителей Busmann в других цепях подвижного состава

ITECS

Линия питания

Catenary High Wire
Pantograph High Wire

Fuse Solutions

170E Series
170M Series
ABWN Series



Вспомогательные системы

Shed Supply
Heating and Lighting
Motors (Medium Voltage)

Fuse Solutions

NBC Series
WC Series
RC Series
FWL/FWS Series



Преобразователи напряжения

AC/DC - DC/AC Power Conversion

Fuse Solutions

170M Series
SF75X Series



Контакторы

Compressor Motors

Enbray Contactors

2D Series
130 Series



Тяговый преобразователь

AC/DC - DC/AC Power Conversion

Fuse Solutions

170M Series
SF75X Series



Система управления и контроля

Relays
Lights
Controls
Meters

Fuse Solutions

DMM Series
FWL/FWS Series
WRC Series
054 Series
CHM Series*
CH127 Series*

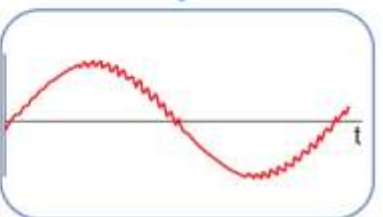
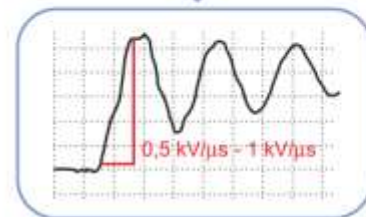
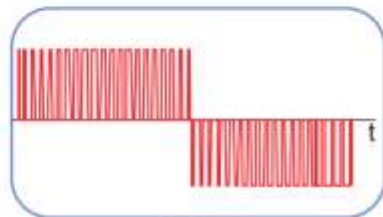
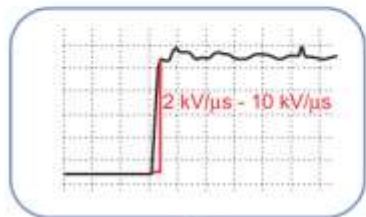


Выходной каскад ПЧ надо защищать не только от КЗ, но и от бросков напряжения

Трехфазный двигатель 400 В мощностью 1 кВт при прямом подключении к ПЧ создает броски напряжения до 3 кВ.

Моторный дроссель

Синусный фильтр



Использование моторного дросселя позволяет снизить скорость нарастания напряжения в несколько раз, а применение синусного фильтра дает чистую синусоиду.

Преимущества, получаемые при использовании выходных фильтров:

- Защита ПЧ и двигателя от импульсов высокого напряжения
- При использовании синусного фильтра - возможность применения ПЧ со старыми двигателями с изношенной изоляцией обмотки
- Подавление помех, создаваемых импульсами ПЧ
- При использовании синусного фильтра - возможность отказаться от дорогостоящего экранированного кабеля
- Устранение подшипникового тока
- Уменьшение потерь мощности
- Уменьшение акустического шума



ITECS

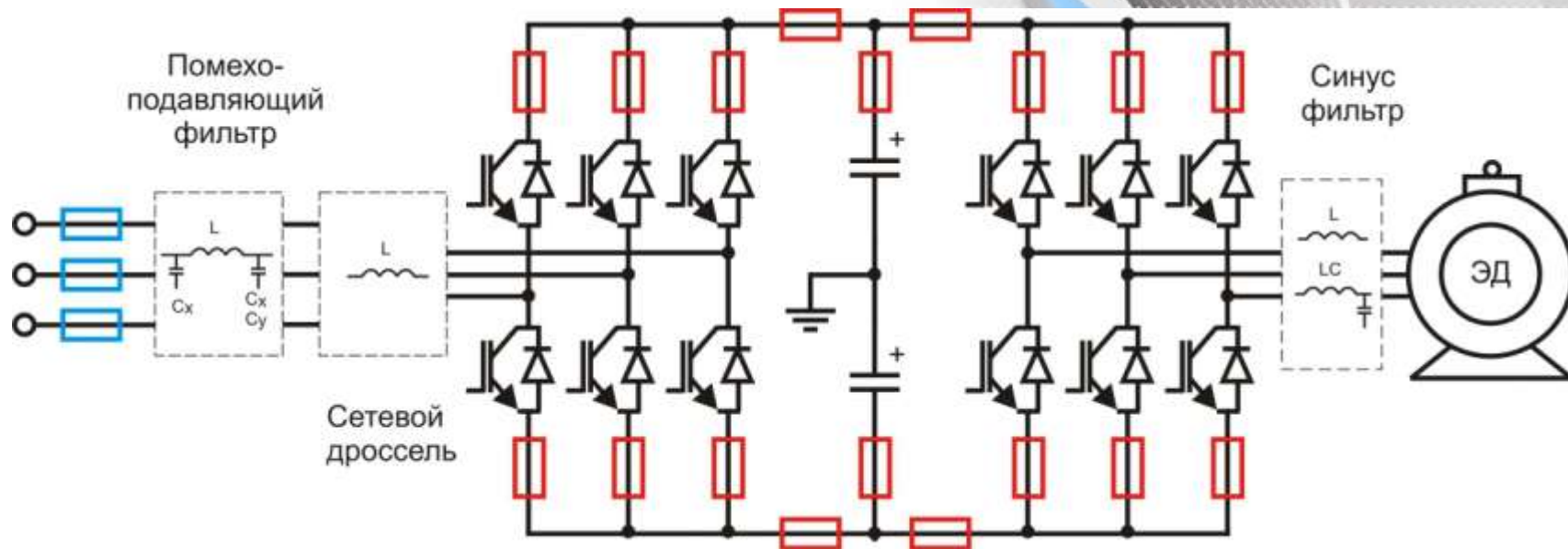
Чешская компания **Skybergtch** производит:



- Сетевые помехоподавляющие фильтры на ток от 3 А до 2500 А и напряжение от 12 В до 25 кВ
- Специальные фильтры с подавлением помех до 80 дБ в диапазоне частот от 10 кГц до 1 ГГц
- Сетевые дроссели с индуктивностью от 20 мкГн до 10 мГн и током от 3 А до 1450 А
- Моторные дроссели с потерями 2% на напряжение 3×230/400 В и токи от 3 А до 800 А
- Синусные фильтры на токи от 2,5 А до 2500 А при напряжении 3×400 В и частоте ПЧ до 16 кГц



Схема преобразователя частоты с рекуперацией



Спасибо за внимание!

Контакты ООО «Айтекс»

г. Москва, 1-й Варшавский пр-д, д. 2, стр. 8, оф. 107

Телефон: 8-800-555-84-55

www.itecs.ru

Сайт предохранителей Bussmann: www.bussfuse.ru

Сайт фильтров Skybergtech: www.sin3.ru

