

We transform energy

$$\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = Q$$

$$\oint_C \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{j} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$\mathcal{P} = \chi_e \cdot \epsilon_0 \mathbf{E}$$

$$\mathcal{M} = \chi_m \mathbf{H}$$

$$\mathbf{D} = \epsilon_0 \mathbf{E} + \mathcal{P} = (1 + \chi_e) \epsilon_0 \mathbf{E} = \epsilon \mathbf{E}$$

$$Q = \int_V \rho \cdot dV$$



## Развитие и производство

Фирма «**BV elektronik s.r.o.**» это экономически стабильная, средняя чешская фирма без иностранного капитала с прогрессивной программой в области проекта, разработки и производства трансформаторов, дросселей и других обмоточных изделий для электротехнической промышленности.

Фирма BV elektronik была основана в 1993г., как семейная фирма кандидатом наук Иржи Валентой и его братом Любошем Валентой.

Фирма показывает постоянный рост. Из первоначальных 4 сотрудников за счет правильных инвестиций в технологическое оборудование, производственные и складские площади, сотрудников – фирма стала лидером между производителями трансформаторов в Чехии.

Сегодня фирма имеет очень хорошую техническую базу и подготовку производства, собственный сервис и инструментальный цех. Владеет 15 000 м<sup>2</sup> производственной площади и приблизительно 420 сотрудниками.

Стремится к постоянному достижению договоренного уровня качества своих изделий так, что бы выполнить заказчику его ожидания и требования по качеству, цене и срокам.

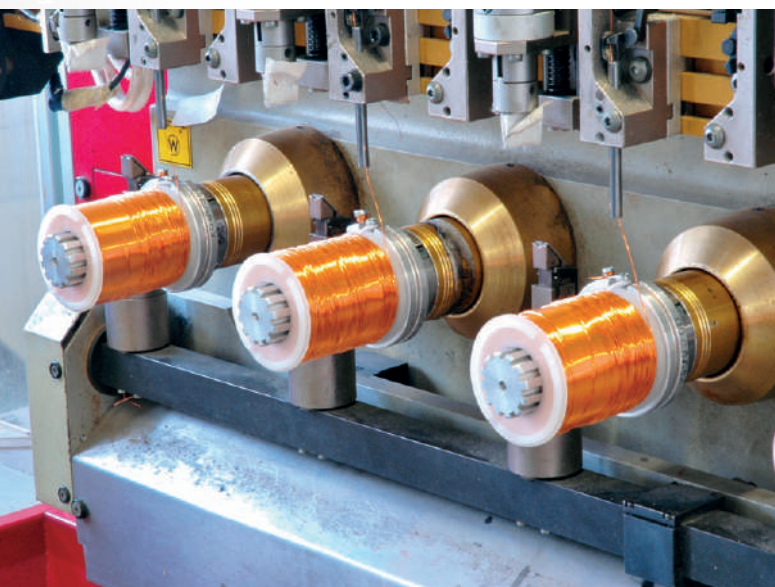
Там, где качество является законом.

С 2002 г. качество производства выполняется по стандарту **ISO 9001:2000**.

Система качества ежегодно контролируется, потому что это основной столб удовольствия заказчика.

Девизом качества BV elektronik является:

*"Качество - это когда возвращается заказчик, а не изделие".*



$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{j} + \epsilon \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{H} = 0 \quad \nabla \times \epsilon \mathbf{E} = \mathbf{j} \quad \mathbf{j} = \sigma \cdot \mathbf{E}$$



# 1 Однофазные линейные трансформаторы

Данный вид трансформаторов производится во множестве конструкций и модификаций.

Исходя из потребностей заказчика, мы производим трансформаторы с нестандартными параметрами, такими как: повышенное напряжение изоляции, аномальный ток, высокое напряжение, уровень насыщения, встроенный магнитный шунт и другие нестандартные технические требования. Это открывает широкий диапазон применения трансформаторов. Благодаря недавно разработанным технологиям мы способны сводить некоторые побочные эффекты к минимуму.

Например:

- обмотка из фольги, стержневая
- обмотка алюминиевая
- обмотки с принудительным охлаждением
- обмотки с воздушными каналами

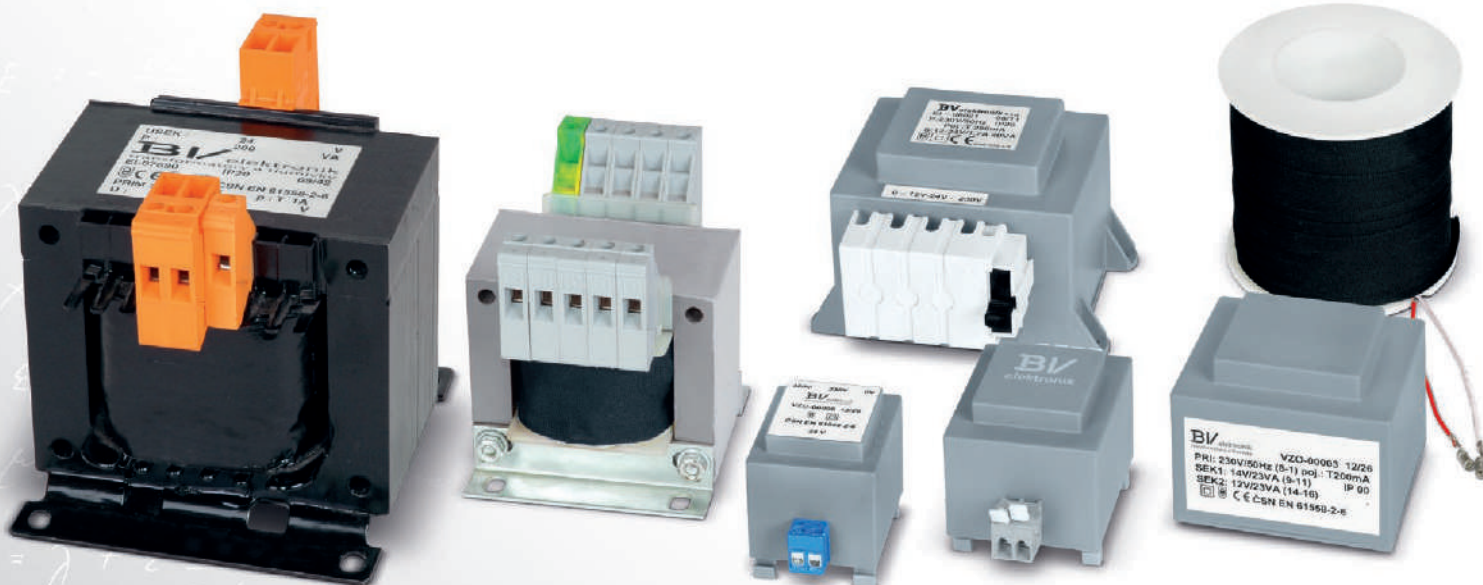
Естественно, на наших трансформаторах установлена защита от мгновенной или долговременной перегрузки в виде биметаллического возвратного реле или плавкий предохранитель.

## Стандартно производимые трансформаторы

Ш образные EI

- для печатных плат, открытого типа, мощностью (0,4 – 45 VA)
- на печатную плату, залитый компаундом, без крепления (0,4 – 45 VA)

- для печатной платы, залитый компаундом с креплением (1,9 – 530 VA)
- залитые компаундом, вертикальный монтаж (3,3 – 530 VA)
- залитый компаундом с клеммами и предохранителем (20 – 125 VA)
- с монтажными кронштейнами (30 – 1 700 VA)
- с зажимами для монтажа в щиты (20 – 1 000 VA)
- монтаж на DIN-рейку (5 – 200 VA)
- разделительные переносные (20 – 530 VA)
- разделительные с жестким креплением (20 – 1 000 VA)
- автотрансформаторы (200 – 4 000 VA)
- пропитанные с монтажными кронштейнами (1 100 – 5 000 VA)
- в монтажной коробке IP56 (50 – 400 VA)
- специальные (до 5 000 VA)
- СН трансформаторы для зажигания котлов
- сетевые адаптеры (1 – 20 VA)
- трансформаторы UI и UN
- UI для печатной платы (2 – 60 VA)
- UI залитые (5 – 60 VA)
- UI с монтажными кронштейнами (110 – 6 500 VA)
- UN с монтажными кронштейнами (550 – 15 000 VA)



## 2 Трехфазные трансформаторы

Поставляются в двух основных группах:

- 3UI с сердечником вида U, с монтажными кронштейнами (от 38 до 15500VA)
- 3UN с сердечником Unicor, с монтажными кронштейнами (от 750VA до 500 кВА)

Схемы соединения как первичных, так и вторичных обмоток данных трансформаторов могут быть комбинированы по желанию заказчика. Три основных способа соединений: звезда / звезда, треугольник / треугольник, звезда / зигзаг

Мы поставляем и модели в следующих вариантах:

- автотрансформаторы (от 200 до 30000 VA)  
Эти модели поставляем также и с сердечником 3UN-UNICORE, у которых, в связи использованием данного сердечника, конечные размеры трансформатора меньше.
- специальные трансформаторы EN, изоляционные защитные разделительные для мобильных целей с выходной мощностью 16 кВА – 45 кВА

Продукция компании BV elektronik s.r.o., удовлетворяет самым сложным требованиям по всем параметрам необходимым заказчику. Для конкретных вариантов трансформаторов мы предлагаем различные виды исполнения и степени защиты.

Мы производим силовые трансформаторы и с алюминиевыми обмотками с выводами из меди со следующими преимуществами:

- устойчивость к температурным колебаниям: алюминий имеет коэффициент теплового расширения близкий к коэффициенту изолирующей смолы (компаунду), а когда происходят быстрые изменения температуры - например, при включении холодного трансформатора, не возникает на стыке металла и компаунда напряжение. При использовании меди, которая имеет в два раза большее тепловое расширение, появляется необходимость регулировать тепловое расширение смолы подходящим наполнителем - как правило, используется стекловолокно - или соединение между медью и смолой обеспечить другим способом, что всегда означает дополнительное вмешательство в систему изоляции, которое в случае алюминия устраняется.
- более низкая стоимость материала и, следовательно, более низкая цена готового трансформатора
- трансформатор имеет более низкий вес, чем трансформатор такой же производительности с медными обмотками



## 3 Тороидальные трансформаторы

По сравнению с обычными трансформаторами формы EI или М имеют ряд преимуществ, которые положительно влияют на качество оборудования, в котором они используются.

Тороидальные трансформаторы обычно используются для:

- галогеновые лампы, осветительная техника
- бассейны, техника для бассейнов
- лифты, подъемная техника
- бытовая электроника, электротехника, аудио- и видеотехника
- источники напряжения и тока
- медицинская техника и другие области, где могут использоваться их отличные электрические качества
- соединения первичной и вторичной обмоток с низким показателем рассеивания индукции
- низкий уровень шума 50Гц
- экономия электроэнергии на холостом ходу
- производство источника с низким внутренним сопротивлением
- возможность значительного количества выводов и самостоятельных обмоток
- меньший вес и размеры
- экономия времени монтажа

Стандартная комплектация:

- в базовой версии (5 – 4000 VA)
- с монтажным центром

- с отверстием
- с латунной резьбой
- с держателем для установки на монтажную DIN-рейку

Мы предлагаем различные дизайнерские решения в различном исполнении:

- для монтажа на печатные платы (от 20 до 100 VA)
- в пластиковом корпусе с выведенными проводами (от 5 до 600 VA)
- в монтажной влагозащищенной коробке со степенью защиты IP56 (от 20 до 500 VA)
- в монтажной коробке со степенью защиты IP54 (от 50 до 900 VA)
- в монтажной коробке со степенью защиты IP68 (50 – 600VA)

Разделительные трансформаторы 230V/230V в монтажной коробке (от 50 до 200 VA)

Трехфазные тороидальные трансформаторы (от 200 до 2000 VA), тороиды для аудио усилителей, импеданса и т.д.

Тороидальные трансформаторы могут быть защищены тепловыми предохранителями или плавкой вставкой, с возвратом в исходное положение или без возврата. Использование NTC термисторов, и соответственно PTC, обеспечивает переменную активную нагрузку.

Мы предлагаем также тороидальные трансформаторы с обмоткой из медных полос.





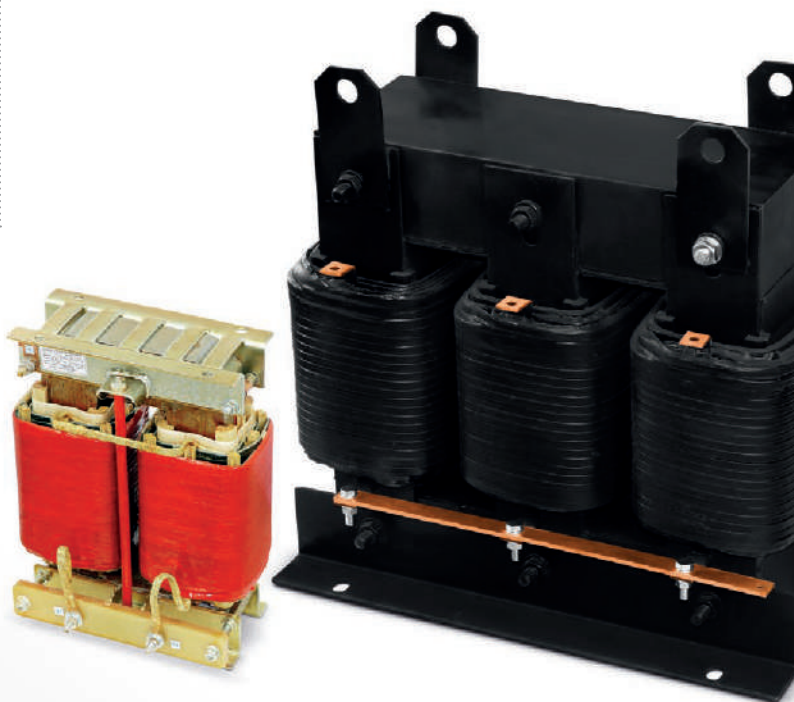
## 4 Дроссели низкочастотные НЧ

В промышленных объектах постоянно увеличивается количество управляемых индуктивных приборов с большим количеством соединений, эти соединения очень краткосрочные и/или быстро повторяются. Это касается, например, оборудования для прессовки, точечной сварки, стрижки, сепарирования, индуктивного нагрева или нагрузки при запуске и/или торможении электродвигателей.

Промежуток времени колеблется с несколько периодов фреквенции сети по десятки секунд. Это создает колебание напряжения, вместе с увеличением количества гармонических частот. Компенсация с помощью контакторов не успевает реагировать в таких случаях на эти короткие изменения реактивной мощности, но счетчики это измеряют. В случае, когда большинство оборудования с таким характером нагрузки – невозможно выдерживать стандарты величины  $\cos\phi$  методом контакторной компенсации. Само собой и пользователь этой бесконтактной технологии должен выполнять условия для присоединения к сети. В практике так решаются простые вопросы, например, группа мощных прессов с долгими рабочими циклами, но и сложные требования компенсации сварочного автомата с циклом сварки 4 периода (80мс). Система бесконтактной компенсации часто используется в случаях, когда надо временные действия включения исключить. Такие требования, например, в больницах. Поэтому разделяем и производим следующие типы дросселей в исполнении согласно требованиям заказчика (в щиты, залитые в форме, залитые в коробке, пропитанные, с монтажными кронштейнами, с наконечниками Al/Cu)

- Фильтрующие дроссели 50 – 60 Гц  
Фильтруют напряжение от нежелательных гармонических явлений, возникающих при включении.

- Компенсационные дроссели 50 – 60 Гц  
Антирезонансные фильтрующие трехфазные дроссели приспособленные мощностью, которые вместе с конденсаторами определенной емкости выполняют компенсацию реактивной мощности.
- Пусковые (моторные)  
Предназначены для разбега оборотов электродвигателей, в основном применяют их производители простых кранов и других подъемных оборудований.  
У этих дросселей можно с помощью специальной механики настроить индуктивность изменением пробела между сердечниками, и тем настроить оптимальную кривую разбега двигателя.
- Тяговые  
Однофазный воздушный (без магнитопровода) дроссель, используется в тяговых сетях как фильтрующий, сглаживающий, коммутационный и т.п.
- Воздушные  
Это, например, дроссели для колонок (аудио) и антенны
- Специальные  
Производим по требованиям заказчика



## 5 Трансформаторы и дроссели для высокочастотных (ВЧ) приложений

Трансформаторы и дроссели для высокочастотных (ВЧ) приложений, рабочая частота примерно в диапазоне от 10 кГц до 200 кГц. Их производство осуществляется либо по собственной конструкции или по проекту заказчика. Очень часто это трансформаторы для различных источников со специализированными интегральными схемами. Наиболее известными является продукция Philips (VIPER), ST и тому подобные, мы производим обмоточные компоненты для одночастотного преобразователя (FLYBACK), прямоходового преобразователя Forward и двухчастотных, резонансных, квазирезонансных преобразователей и соответственно их гибридов.

Для магнитных цепей мы используем в основном ферритовые сердечники с параметрами N48, N67, N87, N97 и другие, которые особенно подходят для высокой мощности. Чаще всего это тип ETD, UL, EF, RM, EP, EFD, ELP, PQ, P или E.

Ограничением для ферритового сердечника является не превышение температуры Кюри, которая составляет около 180 °С. Согласно имеющемуся опыту, мы не производим высокочастотные части с рабочей температурой выше 100 °С. Ферритовый сердечник с зазором можно заменить тороидальным сердечником, произведенным методом порошковой металлургии.

Сердечники из порошкового железа имеют примерно в 10 раз большие потери, но с другой стороны излучают тепловую энергию по всей поверхности, так что по своим параметрам они могут сравниться с ферритовыми сердечниками с зазором. Особенно в тех случаях, когда отвод тепла решается с помощью механической

конструкцией положительно, то они могут оказаться очень подходящим техническим решением. Опять же, исходя из опыта, при разработке конструкции мы не превышаем рабочую температуру 100 °С

### Производим дроссели:

- тороидальные, фильтрующие 0,5 – 25 А
- тороидальные, рабочие 6 – 25 А
- тороидальные, токоограничивающие 0,3 – 32 А
- с EI сердечником, фильтрующие до 25 А
- специальные – большой мощности
- исполнение горизонтальное или в «М коробках»

Дроссели производятся по требованиям заказчика. Выбор материала магнитопровода избираемый при условии сохранения всех требуемых электрических параметров.

Дроссели для ВЧ приложений работают в диапазоне с 10 кГц по 200 кГц. Производство осуществляется на основе собственной разработки или документации заказчика.

Трансформаторы для ВЧ приложений – это специфическая область. Каждый разработчик ВЧ цепей имеет свои требования и другие схемы. Унификация практически невозможна. Поэтому предлагаем эти изделия только на основе запроса.



## 6 Измерительные трансформаторы тока и напряжения

Трансформаторы тока низкого напряжения предназначены для использования в системах распределения с номинальными токами до 3000 А. Трансформаторы изготавливаются в соответствии со стандартами ČSN 351360, CSN EN 60044-1, DIN 42600, DIN 46277.

Трансформаторы типа KAS разработаны как пропускные, типа KLV в резьбовом исполнении.

Стандартное значение вторичного тока 5 А (1 А по желанию заказчика) в классах точности 0,5 и 1 (по желанию 0,2 S, 0,2, 0,5 S).

Измерительные трансформаторы в основном подразделяются:

- Низковольтные – измерение напряжения
- Низковольтные – измерение тока
- Средневольтные-измерение тока и напряжения
- Закрытый датчик тока с датчиком Холла
- Датчики для измерения переменного / постоянного тока с датчиком Холла
- Специальный датчик переменного тока и напряжения

Максимальное рабочее напряжение низковольтных измерительных трансформаторов составляет 720 V, испытательное напряжение 3 кВ, 50 Гц, I therm = 60 xIn, 1 дин = 150xIn, температурный класс "E".

Выводы вторичной обмотки расположены под прозрачной крышкой, что значит, трансформаторы могут быть официально калиброваны, пригодные для измерения потребления электроэнергии, утвержденные ЧМИ.

Основные типы измерительных трансформаторов

- трансформаторы тока «KAS1 – KAS7» - надетые
- трансформаторы тока «KLV 3/3» первичный ток 15-200 А
- трансформаторы тока «KWZ3 – KWZ7» первичный ток 0,5 – 15 А эти трансформаторы соединяются к вторичной обмотке основного трансформатора тока
- трансформаторы тока «KWZ5 – KWZ7» (суммарный трансформатор)
- средневольтные трансформаторы тока и напряжения до 36 кВ
- датчик тока закрытого или надетого типа с датчиком Холла для печатной платы и для монтажа в щиты. Первичный ток 25-1200 А
- датчики АС (постоянного) тока и напряжения предназначены для управления электротехническими системами во всех отраслях электротехнических оборудования.
- исполнение надетый, закрытый, для печатной платы, с выводами и т.п.





## 7 Источники напряжения и тока Классические и электронные

В основном производим следующие типы источников

- DC нестабилизированные с трансформатором
- DC стабилизированные с трансформатором
- AC регулируемые с трансформатором
- электротехнические

Нестабилизированный источник питания постоянного тока снабжен классическим силовым трансформатором, мостовым выпрямителем, фильтром достаточной емкости для обеспечения низкого уровня пульсаций выходного напряжения, индикатор состояния схемы управления и схема защиты от тепловой перегрузки и перегрузки по току.

В данной продукции используется трансформатор с монолитным стабилизатором с фильтром (электрическая прочность изоляции первичная / вторичная 4200 В). Схема защиты первичного контура разработана с помощью теплового предохранителя (биметаллическая пластинка) от тепловой перегрузки, защита вторичного контура обеспечивается с помощью плавкой вставки, ограничение выходного тока обеспечивается защитной схемой стабилизатора.

Источники питания с трансформатором во втором варианте, оснащены схемой для включения стабилизации, выпрямителем, фильтрующей емкостью, индикацией рабочего состояния и схемой защиты от тепловой перегрузки и перегрузки по току.

Источники питания без трансформатора – электронные, оснащены переключаемым источником питания со стабилизатором напряжения, тока и электронная защита от перегрузок, фильтрующей емкостью и индикацией рабочего состояния схемы.

Аналоговая стабилизация монолитным стабилизатором предпочитается для приложений, где акцентируется на волнение и чистоту выходного напряжения. Следующим преимуществом является практически нулевой уровень помех.

Электронная стабилизация выгоднее для приложений, где самое важное КПД источника. Преимущество электронных источников это маленькие габариты, широкий спектр напряжений, высокое КПД, которое уравновешено сложным соединением и небольшим уровнем помех. Потому что трансформация происходит помощью трансформатора с ферритным сердечником при частоте десятков кГц, конструкция трансформатора на много меньше и вторичная обмотка имеет на много меньше внутреннее сопротивление. Эти источники подходят для больших токов.

Выходное стабилизированное напряжение всех стабилизированных источников можно настроит в маленьком диапазоне (прибл. +/-10%). Выходное напряжение: 6В, 12В, 24В, 48В, при условном выходном токе. Условный вторичный ток: 1А, 2А, 3А, 5А можно заменить по требованию заказчика.



## 8 СН трансформаторы и СН дроссели

### Мы предлагаем

- Сухие распределительные, силовые и выпрямительные трансформаторы с литой изоляцией или с импрегнированной обмоткой, мощность 25-3150 кВА, первичное напряжение до 35 кВ
- Сухие специальные трансформаторы для различных промышленных применений, напр. для электропечей, земные для питания земляной защиты постоянного тока, регулирующие и другие, мощность до 2,5 МВА
- Сухие дроссели фильтров, пусковые дроссели, компенсационные, сглаживающие, ограничивающие и другие
- Масляные трансформаторы распределительные герметичные, мощность 25-3150 кВА, первичное напряжение до 35 кВ
- Ремонт сухих трансформаторов, дросселей и реакторов

### СН трансформаторы

3-фазные сухие распределительные трансформаторы с литой изоляцией или с импрегнированной обмоткой, мощностью 25-3150 кВА, первичное напряжение до 35 кВ для внутренней установки (IP00, IP20, IP21, IP23, IP31) и для наружной установки, обмотки Al и Cu, ряд стандартных и редуцированных потерь, класс изоляции «F» (можно и «H»), охлаждение AN и AN/AF



### Применение – разные промышленные аппликации, например:

- Стационарные тяговые подстанции для всех видов городского и железнодорожного транспорта
- Плавильные печи для стекольных заводов
- Электрические приводы
- 1-фазные для стационарных фильтрационно-компенсационных установок ЖД
- 1-фазные для земляной защиты генераторов
- Испытательные

3-фазные масляные герметичные распределительные трансформаторы для внутренней и наружной установки, мощность 25-3150 кВА, Напряжение ВН в диапазоне 6 – 36 кВ, Охлаждение типа М (ONAN по международной классификации), стандартные аксессуары.

### СН дроссели

Сухие пропитанные дроссели, в особых случаях залитые в смоле, с Fe или без Fe сердечника, класс изоляции F, охлаждение AN (естественное воздушное)

- Фильтрационные
- Компенсационные
- Пусковые
- Сглаживающие
- Ограничивающие
- Специальные





$$\nabla \times H = j + \epsilon \frac{\partial H}{\partial t}$$

$$\nabla \times \epsilon H = 0 \quad \nabla \times E = -j \quad j = \sigma \cdot E$$





$\nabla \times H = j + \frac{\partial D}{\partial t}$

$\nabla \cdot D = \rho$

$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$

$\nabla \cdot B = 0$

$R_2 + jX_2$

$R_m$

$jX_m$

$E = \mathcal{E} E$

$\mathcal{E} \cdot H = \mathcal{E} H$

$\mathcal{E} = \mathcal{E} E$

