

CHNT

Empower the World



110-750 кВ

**Трансформаторы силовые масляные
и шунтирующие реакторы**



О компании

CHINT – ведущий мировой поставщик интеллектуальных решений в области производства и распределения электроэнергии

Основанная в 1984 году, компания CHINT является ведущим мировым поставщиком интеллектуальных решений в области производства и распределения электроэнергии. Компания активно развивает свое присутствие в промышленных секторах «4+1», включая секторы интеллектуальной электроники, природосберегающей возобновляемой энергии, управления и автоматизации производства, интеллектуальных жилых и промышленных помещений, что позволяет сформировать полноценную промышленную цепочку выработки, хранения, передачи, распределения, продажи и потребления энергии. Компания имеет представительства более чем в 140 странах и регионах мира, насчитывает в своем штате более 40 000 сотрудников, а годовая выручка компании превышает 20 млрд долларов США.

Положив в основу концепцию промышленного интернета вещей (IIoT), компания CHINT построила интеллектуальную технологическую систему и разрабатывает с ее помощью приложения для электроэнергетики. Основываясь на концепции

энергетического интернета вещей (EIIoT), компания CHINT создала свою интеллектуальную энергетическую систему и разработала региональный режим EIIoT.

Оптимизация энергетической системы стала неизбежной тенденцией на фоне дефицита ресурсов, загрязнения окружающей среды и изменения климата – трех основных серьезных испытаний для мировой экономики. В ответ на тенденции, компания CHINT активно реализует бизнес-стратегию «Одно облако – две сети», непрерывно обеспечивая глубокую интеграцию больших массивов данных, «Интернета вещей», искусственного интеллекта и процесса производств для того, чтобы стать платформенным предприятием, задающим направление развития отрасли. Являясь платформой для разработки интеллектуальных технологий и приложений для обработки данных, облако CHINT отвечает всем требованиям к разработке внутренних и внешних цифровых приложений и предоставлению услуг.

Содержание

Введение	2
-----------------------	----------

Обзор продукции	4
------------------------------	----------

Технические особенности трансформаторов	6
Высокая устойчивость к короткому замыканию	6
Специальные силовые трансформаторы	7
Низкий уровень шума	8

Изготовление трансформаторов	9
Бак трансформатора	9
Магнитопровод	11
Изоляция	13
Обмотки	14
Сборка активной части	17
Окончательная сборка	19

Завод	21
--------------------	-----------

Производственное и испытательное оборудование	22
--	-----------

Персонал и обучение	26
----------------------------------	-----------

Квалификация	27
---------------------------	-----------

Реализованные проекты	30
------------------------------------	-----------

Технические характеристики	32
Силовые трансформаторы 330-500 кВ	32
Силовые трансформаторы 220 кВ	33
Силовые трансформаторы 110 кВ	35
Шунтирующие реакторы до 750 кВ	36

Введение

Компания Chint Electric Co. Ltd имеет девять производственных подразделений и один отдел международных продаж (продажи в России осуществляются через ООО «Чинт-Электрик»), и входит в структуру корпорации Chint Group. Это надежный производитель высоковольтного оборудования для передачи и распределения электроэнергии. На текущий момент компания CHINT обладает одним из крупнейших в мире кластером предприятий по производству электрооборудования.



ОБОРУДОВАНИЕ

- ▶ Силовые трансформаторы
- ▶ Распределительные трансформаторы, специальные трансформаторы
- ▶ Высоковольтные КРУЭ, выключатели, разъединители
- ▶ ВН/СН ограничители перенапряжений и изоляторы
- ▶ ВН/СН трансформаторы тока и напряжения
- ▶ ВН/СН батареи конденсаторов, устройства компенсации реактивной мощности
- ▶ ВН/СН силовые кабели
- ▶ СН распределительные устройства, ячейки КРУЭ, КРУ моноблочного типа (RMU)
- ▶ Сборные подстанции
- ▶ НКУ
- ▶ НН шинопроводы



СФЕРА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Передача и распределение электроэнергии

ПРОДУКЦИЯ

Оборудование для передачи распределения электроэнергии на напряжение до 1000 кВ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- ▶ Ветроэнергетика
- ▶ Солнечная энергетика
- ▶ Биомасса
- ▶ Гидроэнергетика
- ▶ Тепловая энергетика
- ▶ Литейное производство
- ▶ Metallургия
- ▶ Ж/Д транспорт
- ▶ Нефтяная промышленность
- ▶ Химическая промышленность

Обзор продукции



ОПН
до **500 кВ**



Изоляторы
до **1000 кВ**



КРУЭ
до **500 кВ**



Сухие трансформаторы
до **35 кВ**



Распределительные
устройства СН и НН
до **40,5 кВ**



Силовые
трансформаторы
до **500 кВ**



Мобильные подстанции
до **245 кВ**

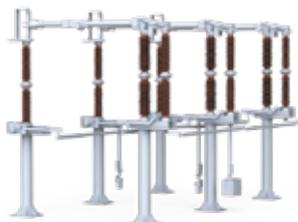


ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БАЗА

- ▶ Один из крупнейших кластеров заводов в мире, общая мощность производимого оборудования – более миллиона КВА
- ▶ Универсальный поставщик оборудования для передачи и распределения энергии
- ▶ Полный комплект испытательного оборудования



Измерительные
ТТ и ТН
до **500 кВ**



Разъединители
до **252 кВ**



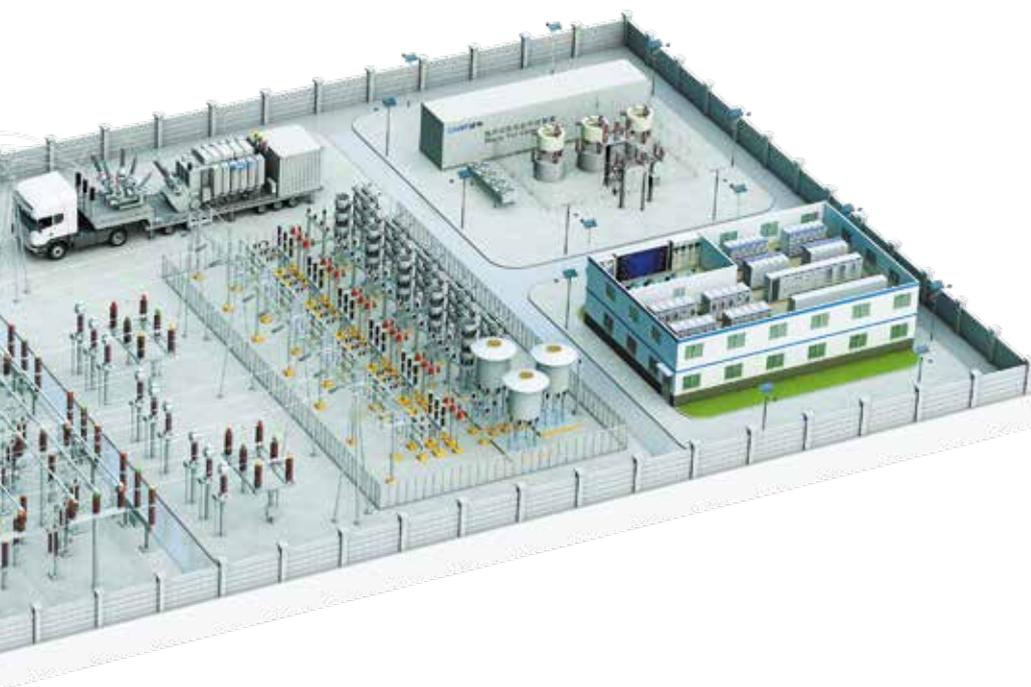
Выключатели
до **252 кВ**



Устройства компенсации
реактивной мощности
до **220 кВ**



Реакторы
до **750 кВ**



СЕРТИФИКАТЫ КАЧЕСТВА

- ▶ KEMA, CESI, ANSI
- ▶ Аттестация ISO
- ▶ Контроль качества на каждом этапе

УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПОЧКАМИ ПОСТАВОК

- ▶ Стандартизация управления процессом закупок
- ▶ Работа со стратегическими поставщиками
- ▶ Внедрение контроля удовлетворённости заказчиков

Технические особенности трансформаторов

Высокая устойчивость к короткому замыканию

Подразделение CHINT по производству оборудования для передачи и распределения энергии (CHINT T&D) активно сотрудничает с Китайским национальным центром контроля качества трансформаторов, а также с CESI, KEMA и другими авторитетными организациями. На данный момент 17 моделей трансформаторов на 35, 110, 220 и 500 кВ успешно прошли испытания на стойкость к токам короткого замыкания.

Благодаря многочисленным испытаниям CHINT T&D приобрела обширный опыт в разработке трансформаторов с высокой устойчивостью к короткому замыканию и создала типовые конструкции на напряжение 110–750 кВ для работы в сложных условиях.

2010

CHINT T&D стала первым китайским производителем, чей трансформатор на 110 кВ с первого раза успешно прошел испытания на короткое замыкание в лаборатории KEMA (Нидерланды).

2016

Однофазный автотрансформатор мощностью 400 МВА на 500 кВ (модель ODFS11-400000/500), разработанный CHINT T&D, успешно прошел испытания на короткое замыкание в EETI под совместным контролем китайских и зарубежных экспертов, включая Национальный научно-исследовательский институт энергосистем. Модель сертифицирована международным институтом ASTA (Великобритания) и обладает наибольшей номинальной мощностью среди силовых трансформаторов, прошедших подобные испытания.

Средний и низкий импеданс всего 9%

2017

CHINT T&D разработала четыре модели повышающих трансформаторов мощностью 780 МВА для угольного генератора 600 МВт на электростанции в Синьцзяне, успешно сертифицированных в лаборатории KEMA (Нидерланды).

2018

Масляный трансформатор мощностью 40 МВА на 132 кВ, разработанный CHINT T&D для алюминиевого завода в Австралии, с органическим полиэфирным маслом, успешно прошел испытания KEMA. На момент поставки он имел самое высокое напряжение и мощность среди трансформаторов такого типа в Китае. Трансформатор отличается пожаробезопасностью, устойчивостью к перегрузкам, естественной деградации и высокой температурой воспламенения.

Сертификаты

SFZ-40000/132	CESI
SFZ-45000/138	KEMA
SFZ-45000/230	KEMA
SZ-80000/150	CESI
SFZ-40000/132	VEIKI-VNL
ODFS11-400000/500	ASTA
	KEMA



Специальные силовые трансформаторы

2010

CHINT изготовила трансформаторы для проведения испытаний на короткое замыкание на 750 кВ для EETI. Эти трансформаторы уже более 14 лет находятся в работе и до настоящего времени сохраняют нулевой уровень дефектов в работе.

2016

Шунтирующий реактор мощностью 36 Мвар и напряжением 362 кВ прошел сертификацию типовых испытаний КЕМА в 2015 году и был введен в эксплуатацию в 2016 году.

2017

Шунтирующий реактор мощностью 60 Мвар и напряжением 400 кВ прошел сертификацию типовых испытаний КЕМА в 2016 году и был введен в эксплуатацию в 2017 году.

2018

Трансформатор для высоковольтных испытаний на 345 кВ и 800 МВА с полной изоляцией и высокой емкостью. Низковольтная сторона поддерживает комбинированный выход на несколько уровней напряжения. Уровень изоляции достигает 500 кВ, а мощность короткого замыкания – до 1600 МВА.

2019

В августе 2019 года первый в Китае трансформатор на 220 кВ с органическим эфирным маслом успешно прошел испытания КЕМА. Экологичный трансформатор CHINT отличается энергосбережением, низкими потерями, низким уровнем шума, нетоксичностью и защитой окружающей среды.

2020

Трансформатор для мобильной подстанции на 69 кВ, разработанный CHINT для заказчиков в Италии. Трансформатор имеет такие преимущества, как переключение двух напряжений, малый вес, малая вибрация и компактная конструкция.

2021

525 МВА, 525 кВ – трехфазный автотрансформатор.

В 2021 году продукт был введен в эксплуатацию на рынке США. Основные характеристики:

- ▶ Коэффициент напряжения: $525/345 \pm (16 \times 0,937\%) / 34,5$ кВ;
- ▶ Уровень изоляции (HV/LV/TV): BIL 1550/1050/250 кВ;
- ▶ Соответствие стандарту ANSI/IEEE C57.12.00;
- ▶ Высокая устойчивость к короткому замыканию, сопротивление HV/LV: 6,65%;
- ▶ Устойчивость к сейсмическим нагрузкам: соответствует IEEE693-2005 (RRS 0,5g).

2022

Трансформатор CHINT 100 МВА, 220 кВ с органическим эфирным маслом прошёл сертификацию по типовым испытаниям сторонней организации, а также получил сертификацию по специальному испытанию на короткое замыкание.

2022

Трансформатор CHINT 750 кВ с органическим эфирным маслом прошёл типовые испытания сторонней организации. В том же году данный трансформатор был выбран в качестве главного инновационного достижения в энергетическом бизнесе Китая.

2023

В 2023 году регулируемый шунтирующий реактор CHINT 225 кВ, 30 Мвар получил сертификат о прохождении типовых испытаний КЕМА.

2024

Однофазный автотрансформатор CHINT 750 кВ, 700 МВА прошёл типовые испытания сторонней организации.

2024

Однофазный шунтирующий реактор CHINT 500 кВ, 60 Мвар прошёл типовые испытания сторонней организации.



Низкий уровень шума

Специалисты CHINT T&D проводят непрерывные исследования для разработки малошумных трансформаторов, уделяя особое внимание конструктивным мерам снижения шума. Продукция компании экспортируется на передовые рынки для работы в высоконагруженных энергосистемах таких стран, как Нидерланды, Финляндия, Швеция, Австралия, Япония, Россия и США.

2012



Силовой трансформатор на 80 МВА/150 кВ, разработанный CHINT T&D, успешно прошел стандартные испытания, включая испытания на короткое замыкание, в STI-EST под контролем специалистов CESI (Италия) и представителей энергосистемы Нидерландов. Уровень шума в режиме холостого хода составил всего 49 дБ.

2013



Силовой трансформатор на 250 МВА/220 кВ, разработанный CHINT T&D для государственной энергосистемы Пакистана, успешно прошел все необходимые испытания при непрерывном контроле всего процесса специалистами КЕМА; измеренный уровень шума изделия в режиме холостого хода составил всего 61,7 дБ.

2014



Трехфазный силовой трансформатор на 240 МВА/220 кВ производства CHINT T&D успешно прошел все стандартные испытания, в том числе испытания на короткое замыкание, в ЕЕТI; измеренный уровень шума изделия в режиме холостого хода составил всего 62,8 дБ.

2015



Однофазный силовой трансформатор на 120 МВА/750 кВ производства CHINT T&D успешно прошел все необходимые испытания при непрерывном контроле всего процесса специалистами КЕМА; измеренный уровень шума изделия в режиме холостого хода составил всего 60,6 дБ.

2016



Однофазный автотрансформатор на 400 МВА/500 кВ производства CHINT T&D успешно прошел все стандартные испытания, в том числе испытания на короткое замыкание, при непрерывном контроле всего процесса специалистами ЕЕТI и британской организации ASTA; измеренный уровень шума изделия в режиме холостого хода составил всего 60 дБ.

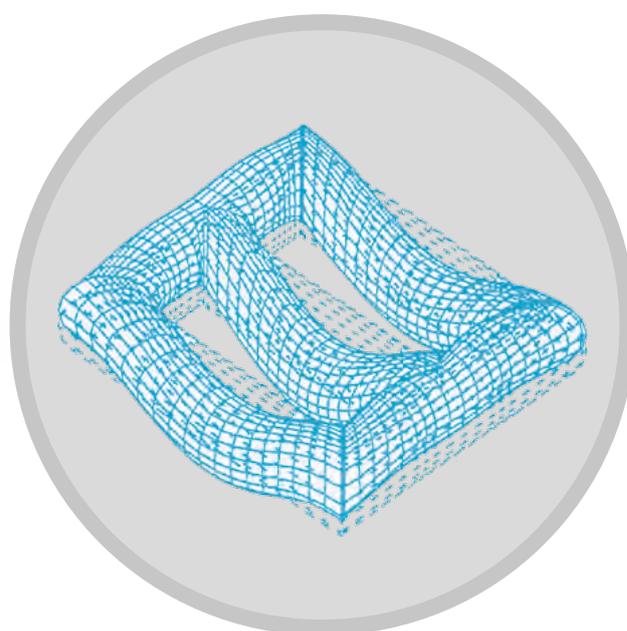
2017



Успешно разработана тринадцатая по счёту модель силового трансформатора на напряжение 110 кВ с функцией экономии электроэнергии и пониженным потреблением, высокой устойчивостью к короткому замыканию, малыми потерями и низким уровнем шума (менее 59 дБ).

Основные факторы, влияющие на снижение уровня шума

Исследования в области вибрации магнитопровода и резонанса



Изготовление трансформаторов

Бак трансформатора



Штамповка стальных листов и профилей

Основные элементы конструкции, такие как крышка резервуара, стенка резервуара, фланцевая пластина и торцевой диск, изготавливаются на установке плазменной резки с числовым программным управлением (ЧПУ). Точность резки составляет $\pm 0,5$ мм.

Холодная механическая обработка и сборка узлов

Заготовки для изготовления деталей, таких как стенка и крышка бака, а также металлический каркас, подвергаются гибке на гибочном прессе с ЧПУ и усилием 1000 кН. Максимальная ширина сгибаемых деталей составляет 12 м. Это позволяет сформировать крупный бак за один проход, что сокращает число сварных швов.

Сварка масляного бака

На нашем предприятии ручную сварку мы заменили интеллектуальными роботами для изготовления масляных баков и фланцевых оснований. Полностью автоматизированная роботизированная технология с онлайн-программированием используется для сварки крышек, стенок, днища и фланцев.

Качество сварки контролируется системой слежения за дугой, обеспечивающей точное соблюдение параметров. Это позволило повысить эффективность, сократить время производства, улучшить эстетичность и стабильность швов, уменьшить число дефектов и утечек, гарантируя прочность соединений.



Сварочный робот для изготовления фланцевого основания



Сварочный робот для изготовления стенок масляного бака

Пескоструйная обработка

Для пескоструйной обработки масляного бака используется стальной абразив с диаметром частиц 0,6–1,0 мм. После обработки поверхность стального листа должна иметь металлический блеск, чистота поверхности должна соответствовать стандарту Sa2.5, а шероховатость должна составлять 40–70 мкм.



Помещение для пескоструйной обработки размером 18 м



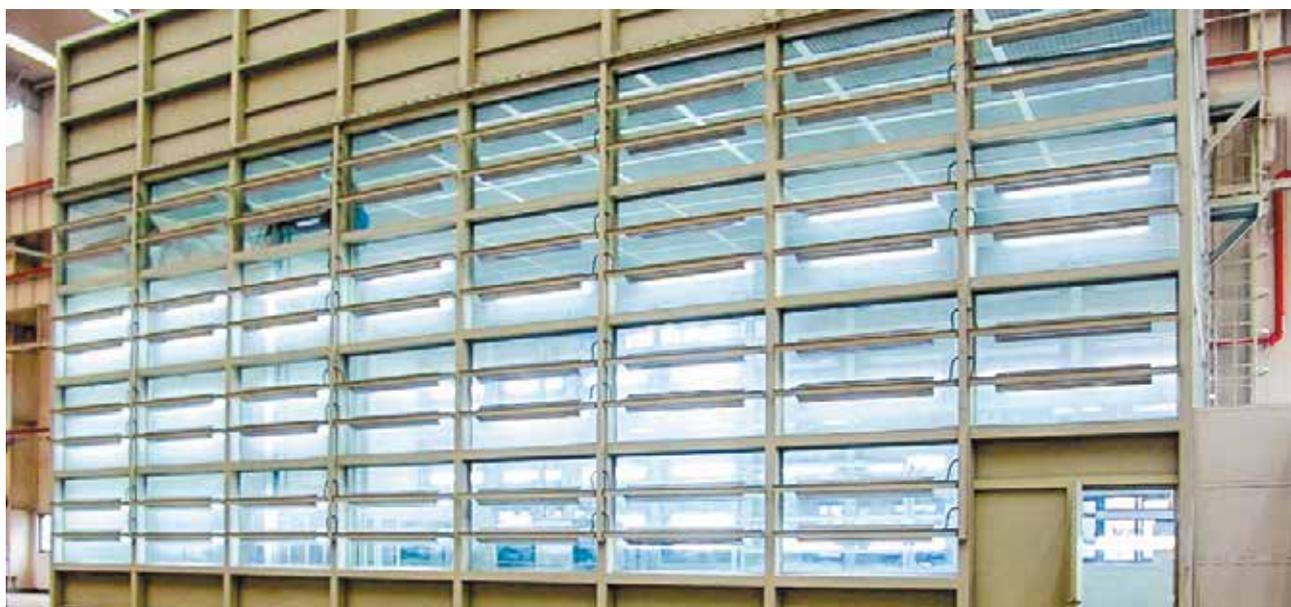
Пескоструйная обработка изделия

Покраска методом распыления

Масляный бак окрашивается экологичной краской на водной основе, подготовленной в строго заданных пропорциях. Параметры приготовления фиксируются в специальном журнале. Нанесение краски выполняется методом безвоздушного распыления. В труднодоступных местах используются воздушное распыление или кисть, с последующим общим окрашиванием.



Помещение сушки размером 20 м



Окрасочная камера размером 16 м с водяной завесой

Магнитопровод



Автоматическая линия продольной резки трансформаторной стали Qiyuan 1250/120

Продольная резка стали

В соответствии со схемой листов магнитопровода выполняется резка с минимальными потерями материала, рулон исходного металла разрезается по ширине для получения листов трансформаторной стали заданных размеров.

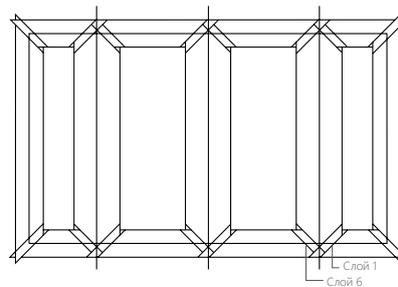


Схема сборки пластин магнитопровода

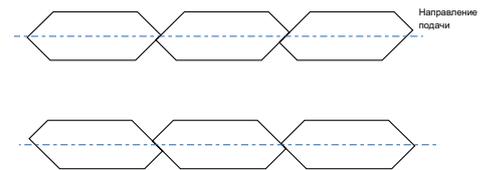


Схема подачи пластин магнитопровода

Поперечная резка стали

Угол резки выбирается в соответствии со схемой листов сердечника, после чего процесс резки происходит автоматически.



Автоматическая линия поперечной резки трансформаторной стали Soenen TRL-800

Сборка магнитопровода и остова

Стенд для позиционирования пластин магнитопровода обеспечивает точную установку. После горизонтальной нивелировки ярма регулируется диагональное отклонение, которое не должно превышать 1,5 мм при установке натяжной пластины. Для листа трансформаторной стали первого уровня допустимое отклонение диагонали составляет не более 1 мм.

Сборка и подъем магнитопровода

Для скрепления стержней магнитопровода, с целью повышения его общей прочности, используется специальный наполнитель.



◀ Подъемная платформа для деталей массой до 150 т



Сборка магнитопровода



Измерение расстояния между центрами стержней магнитопровода

Измерения после подъема магнитопровода



Изоляция

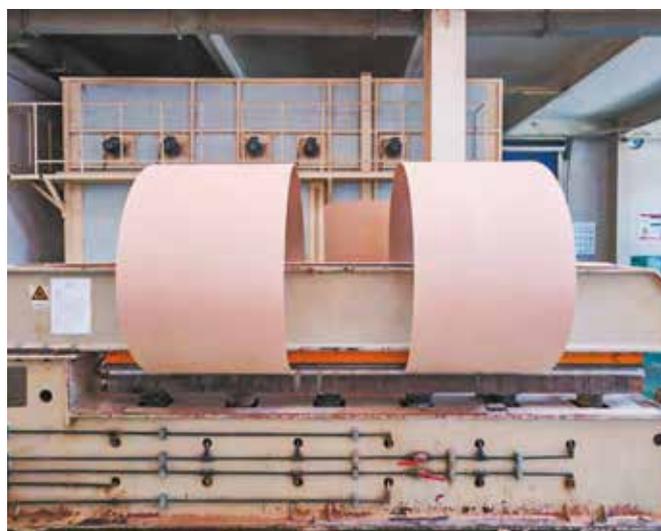


Изготовление контейнера из электроизоляционного картона

Станок для фрезерования кромок листов картона с длиной обрабатываемой кромки до 3000 мм, шириной до 150 мм и максимальной толщиной фрезеруемого материала 8 мм.

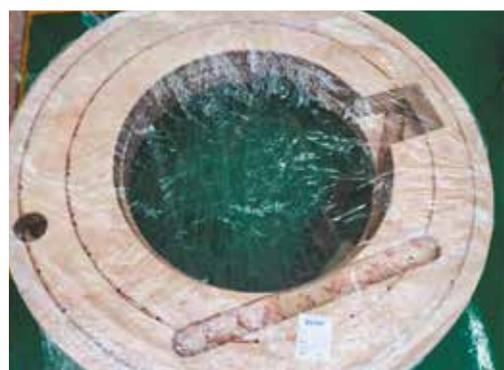
Прокатный станок работает главным образом с электроизоляционным картоном толщиной до 8 мм, диаметром более 350 мм и максимальной длиной 3000 мм.

Установка термической склейки картонного контейнера применяется главным образом для горячего прессования листов из толстого волокна максимальной длиной 3000 мм и минимальным диаметром 350 мм.



Комбинированный станок для изготовления деталей изоляции

Применяется главным образом для изготовления прижимной, опорной и электростатической плит, а также кольцевых оконцевателей для сборки активной части. Максимальная толщина обрабатываемого материала составляет 130 мм, максимальная длина – 3300 мм, максимальная ширина – 3300 мм. Обеспечивается формирование за один проход.



Обмотки

Основное оборудование для изготовления обмоток в цехе



- 1 Горизонтально-намоточный станок с осевой подпрессовкой для изготовления обмоток массой до 25 т
- 2 Вертикально-намоточный станок для изготовления обмоток массой до 20 т
- 3 Вертикально-намоточный станок для изготовления обмоток массой до 15 т
- 4 Установка для формирования обмоток диаметром 2200 мм



Измерение и разметка внутреннего картонного контейнера

Строгий контроль интервалов

Допустимые отклонения интервалов:

- ▶ для диаметров менее 1000 мм: от -1 до +2 мм
- ▶ для диаметров 1000–1500 мм: от -2 до +3 мм
- ▶ для диаметров свыше 1500 мм: от -2 до +4 мм

(отклонение периметра картонного контейнера рядом со стержнем сердечника не может быть отрицательным)



Лазерный уровень – используется для разметки опорной линии

Укрепление обмоток



Точечное приклеивание казеиновым клеем



После приклеивания полос производится коррекция интервалов. Погрешность расстояния интервала между двумя полосами не должна превышать 2 мм

Установка обмоток



Дисковая намотка



Спиральная намотка



Для прессования используется 200-тонный пресс-станок с числовым программным управлением



Термоусадочный наружный рукав



Калибровка с использованием лазерного уровня. Отклонение составляет не более 2 мм



Ремни из полиэфирной пленки

Контроль направления и величины отклонения витков

Обмоточный провод



Обмоточный провод в бумажной изоляции

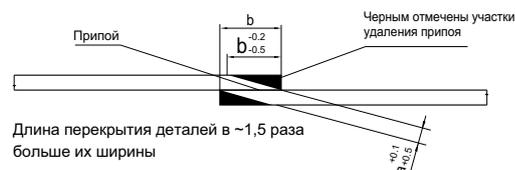


Отклонение размеров ± 1 мм

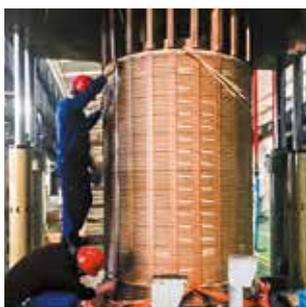
Контроль экрана и сварки обмотки

Сварка стыковых швов

При использовании нескольких обмоток, расположенных параллельно, применяется высокочастотная сварка стыков для обеспечения плотной намотки и повышенной надёжности сварки.



Подготовка обмотки к запеканию



Помещение обмоток в печь

Сборка активной части

Подготовка перед сборкой активной части



Помещение обмотки в оболочку и установка на стержни

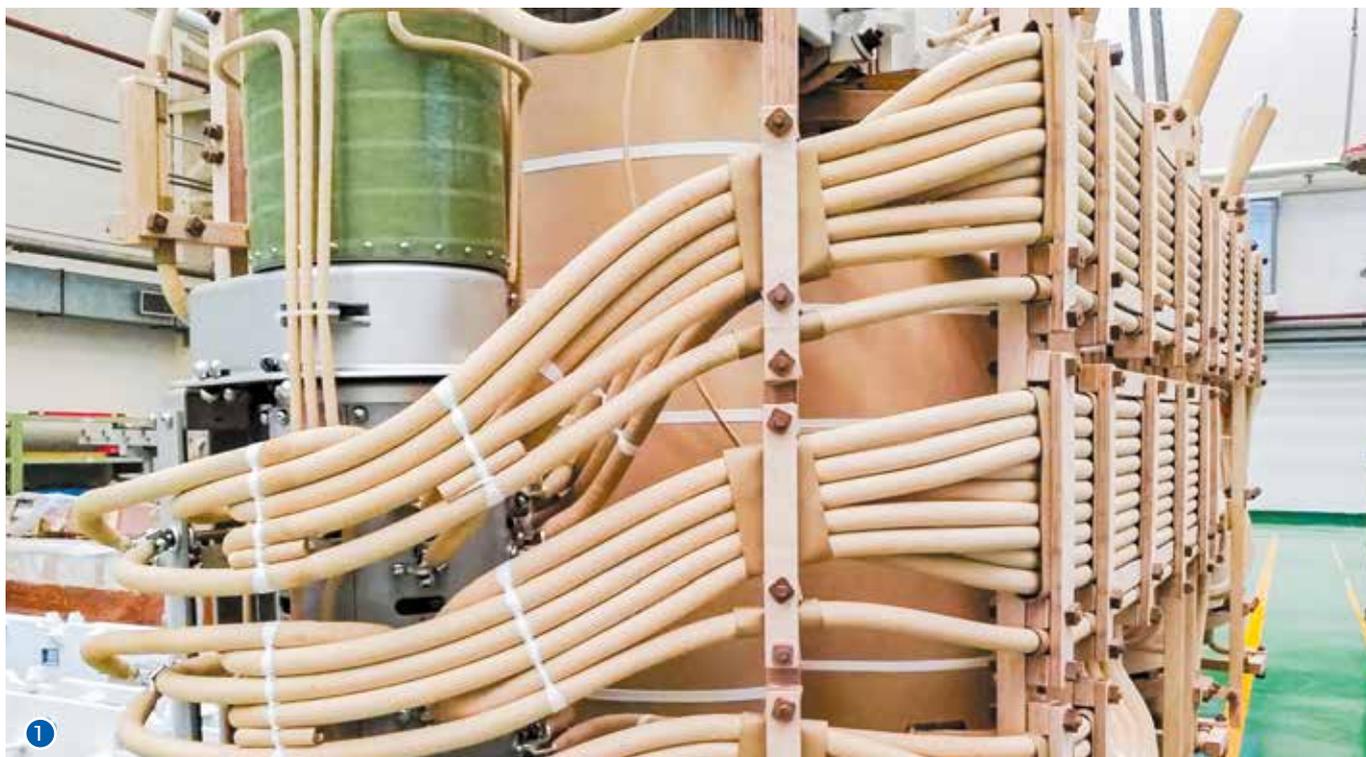


Монтаж проводов



Предотвращение попадания посторонних частиц в течение всего процесса подключения проводов к активной части

Соединение холодным прессованием и степень заполнения более 85 %.



Испытания цепей НН и промежуточных соединений

- 1 Для фиксации проводов используются высокопрочные винты и гайки из многослойной клееной древесины.
- 2 В качестве проводников НН применяется большое количество медных жил, на которые устанавливаются термоусадочные трубки.



Предварительная сборка активной части

- 3 Чтобы убедиться в правильности сборки и расположении элементов активную часть помещают в нижнюю часть бака для предварительной сборки.
- 4 Для сушки активной части используется полностью автоматическое оборудование сушки в парах керосина мощностью 400 кВт.



Окончательная сборка

Закрепление активной части

- 1 Финальный осмотр и закрепление всех деревянных деталей и проводов.
- 2 Магнитопровод в сборе с обмотками устанавливается на специальную опорную балку, обеспечивающую равномерное крепление и распределение нагрузок.



Для изделий с диаметром обмотки менее 2,5 м и усилием прессования до 2000 кН прессовка активной части производится специальным прессом.





Торец обмотки представляет собой активную часть трансформатора с магнитным экраном. Он заделывается на прессе.

Активная часть перемещается по цеху двумя мостовыми кранами грузоподъемностью 160 т и балкой грузоподъемностью 300 т.

По грузовому двору перемещение активной части осуществляется порталными кранами грузоподъемностью 250 т.



Дегазация и осушение трансформаторного масла производится на оборудовании АВВ VH060R со следующими характеристиками:

- ▶ Содержание влаги в масле: (2 ± 1) части на млн;
- ▶ Содержание воздуха в масле: $\leq 0,1$ %;
- ▶ Напряжение пробоя: ≥ 75 кВ;
- ▶ Тонкость фильтрации: $\leq 0,5$ мкм



Двухступенчатая дегазационная высоковакуумная установка Yuneng ZJA12BY рассчитана на применение при производстве продукции сверхвысокого напряжения.

- ▶ Содержание влаги в масле: ≤ 3 части на млн;
- ▶ Содержание воздуха в масле: $\leq 0,1$ %;
- ▶ Напряжение пробоя: ≥ 80 кВ (со сферическим электродом);
- ▶ Тонкость фильтрации: $\leq 0,5$ мкм;
- ▶ Диэлектрические потери (90 °C): $< 0,3$ %;
- ▶ Показатель зернистости: уровень 1



Сборочный цех оборудован генератором сухого воздуха. Воздух осушается до точки росы ≤ -70 °C для уменьшения поглощения влаги при его контакте с активной частью трансформатора.



Для контроля общей герметичности трансформатора проводится испытание под давлением для выявления потенциальных точек утечки и последующего их устранения

Завод



Компания имеет современный трансформаторный завод площадью 40 000 кв. м, с мощностью выпуска продукции 30 млн кВА в год. Завод полностью покрывает потребности производства силовых трансформаторов на напряжение 10–750 кВ и включает подразделения для механической обработки, сварки масляных баков, обработки поверхности, намотки обмоток, сборки активной части, общей сборки и испытаний продукции. На участках ключевых технологических процессов, таких как намотка обмоток и сборка активной части, обеспечены герметичность помещений и полный контроль за температурой и влажностью воздуха.

В рамках третьего и четвертого этапов расширения инфраструктуры планируется строительство новых производственных и испытательных цехов для выпуска продукции категории «два миллиона» (напряжение 1 млн вольт и мощность 1 млн кВА). Эти цеха будут предназначены для разработки и выпуска трансформаторов с годовой мощностью 60 млн кВА.



Завод механической обработки и сварки крупных узлов площадью 14 000 м²



Сборочный цех с избыточным внутренним давлением и кондиционированием помещения



Цех общей сборки

Производственное и испытательное оборудование



Горизонтально-намоточный станок с поперечно-продольным устройством натяжения

Компания располагает широкими производственными возможностями и современным оборудованием, включая технологические и испытательные установки международных и китайских производителей. В числе основного оборудования – линия резки трансформаторной стали Soenen (Бельгия), резервуар для сушки в парах керосина мощностью 400 кВт, ЧПУ станок для изоляции, мостовой кран Verlinde (320 т), платформы на воздушной подушке Aeogo (260×2 т), вертикальные и горизонтальные намоточные станки для обмоток (10–25 т), пресс для каркасов (2000 кН), вырубной пресс с ЧПУ Issa, сварочный робот CLOOS (Германия), оборудование для дробеструйной обработки, окрасочная камера с водяной завесой, гидравлический гибочный станок с ЧПУ (1000 т), порталый кран (250 т), система вакуумной фильтрации масла ABB Swiss Micafil, генераторная установка мощностью 7500 кВт, генератор импульсного напряжения до 2800 кВ и прочее испытательное оборудование.

Процесс производства изделий для напряжения 500 кВ включает такие современные технологические этапы, как сборка магнитопровода с регулировкой перекрытия, монтаж верхней части ярма, сушка обмоток и активной части в парах керосина и другие.



Стенд для сборки и кантования



Мостовой кран



Вертикально-намоточный станок с устройством натяжения и функциями преобразования частоты и регулирования скорости



Линия поперечной резки Soenen (Бельгия)



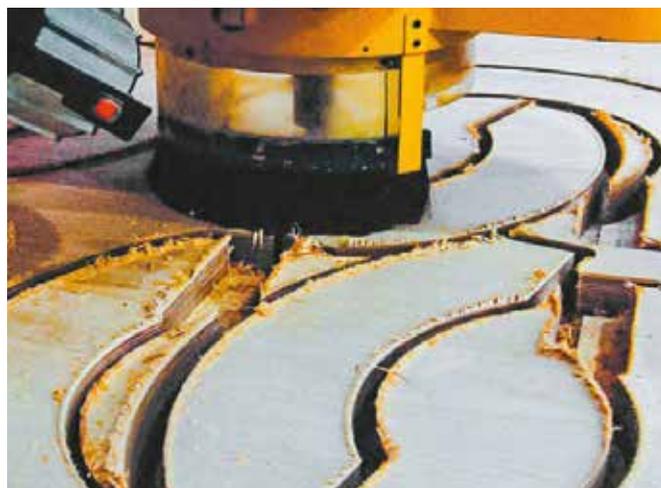
Фрезерный станок



Пресс для изготовления обмоток с регулируемым усилием и высокой точностью позиционирования



Сушка обмоток в парах керосина



Комбинированный станок с ЧПУ для изготовления изоляции



Платформа на воздушной подушке грузоподъемностью 260 т



Установка плазменной резки с ЧПУ



Гидравлический гибочный пресс с ЧПУ и усилием 1000 т



Сварочный робот с платформой



Покрасочная камера с водяной завесой

Компания располагает системой хранения и обработки масла ёмкостью 700 тонн и порталным краном на 250 тонн. Внедрены передовые системы измерения потерь в трансформаторах, технические комплексы для измерения частичных разрядов и диэлектрических потерь, а также система управления и тестирования для испытаний импульсным напряжением.

Компания может проводить текущие, типовые и специальные испытания для трансформаторов напряжением до 750 кВ и реакторов напряжением до 500 кВ включительно.



Система хранения и обработки масла ёмкостью 700 т



Портальный кран грузоподъёмностью 250 т



Испытательный цех 750 кВ



Генераторные установки



Генератор импульсного напряжения



Очистка масла



Установка для анализа качества электроэнергии



Экспериментальная станция 110 кВ



Лаборатория тестирования масла

Персонал и обучение

Компания активно занимается научными исследованиями и разработками, производством и обслуживанием трансформаторов, заимствуя и адаптируя передовые технологии как отечественных, так и зарубежных производителей. Это позволяет создать техническую систему трансформаторной продукции, которая сочетает инновации с особенностями бренда CHINT.

В рамках стратегии развития науки и технологий компания привлекла более 1000 специалистов, включая известных экспертов отрасли. 30% сотрудников составляют инженеры и технические специалисты, среди которых много квалифицированных проектировщиков, технологов и опытных техников, что способствует оптимизации процессов проектирования и производства трансформаторов.

Для постоянного совершенствования проектных решений, технологий производства и методов контроля качества компания регулярно организует тренинги и курсы повышения квалификации, что позволяет поддерживать высокие стандарты качества продукции, соответствующие международным требованиям.



Профессиональные соревнования



Сборка активной части трансформатора



Обучение по продукту

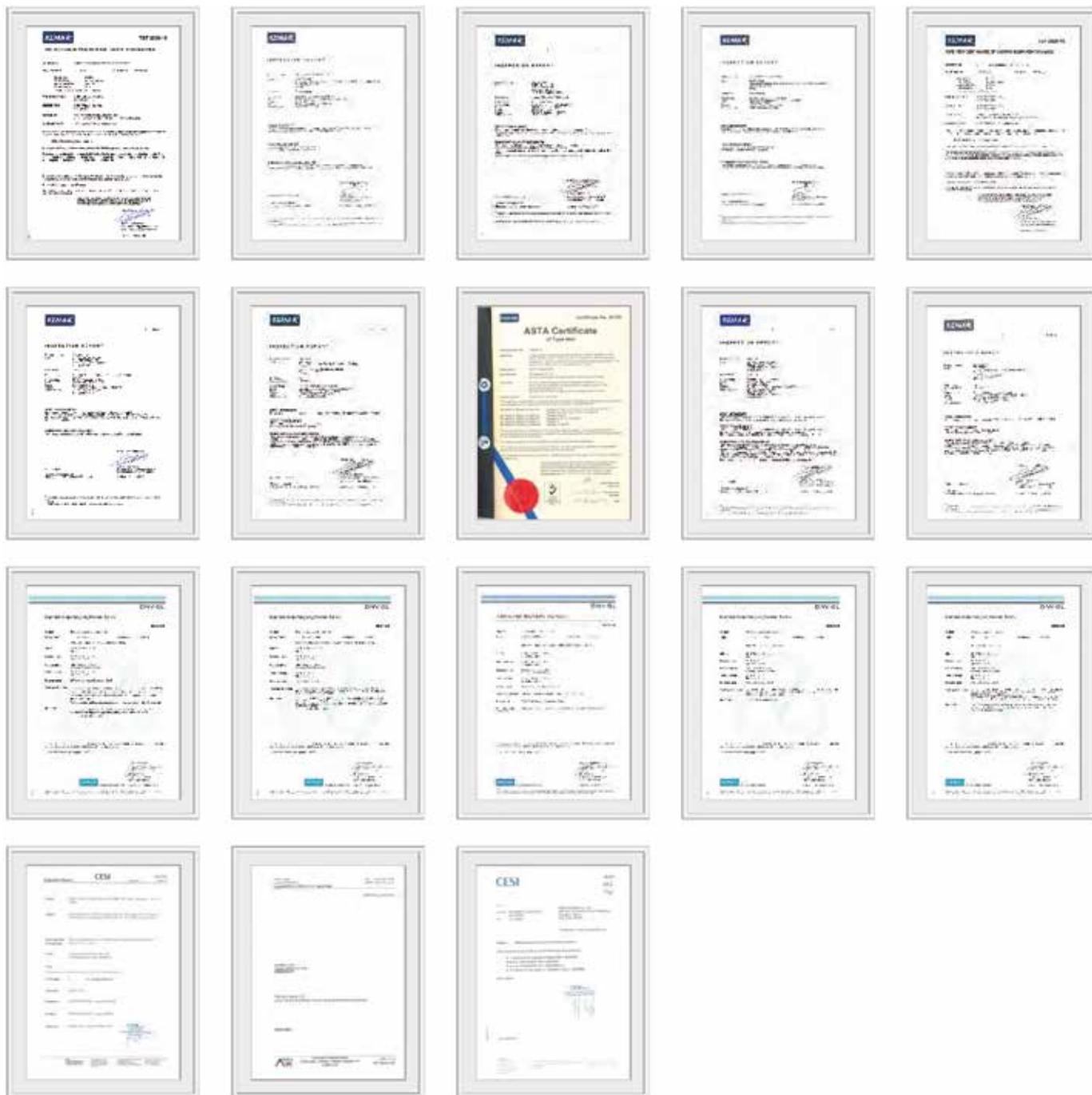


Процесс разработки с помощью pro-E

Квалификация

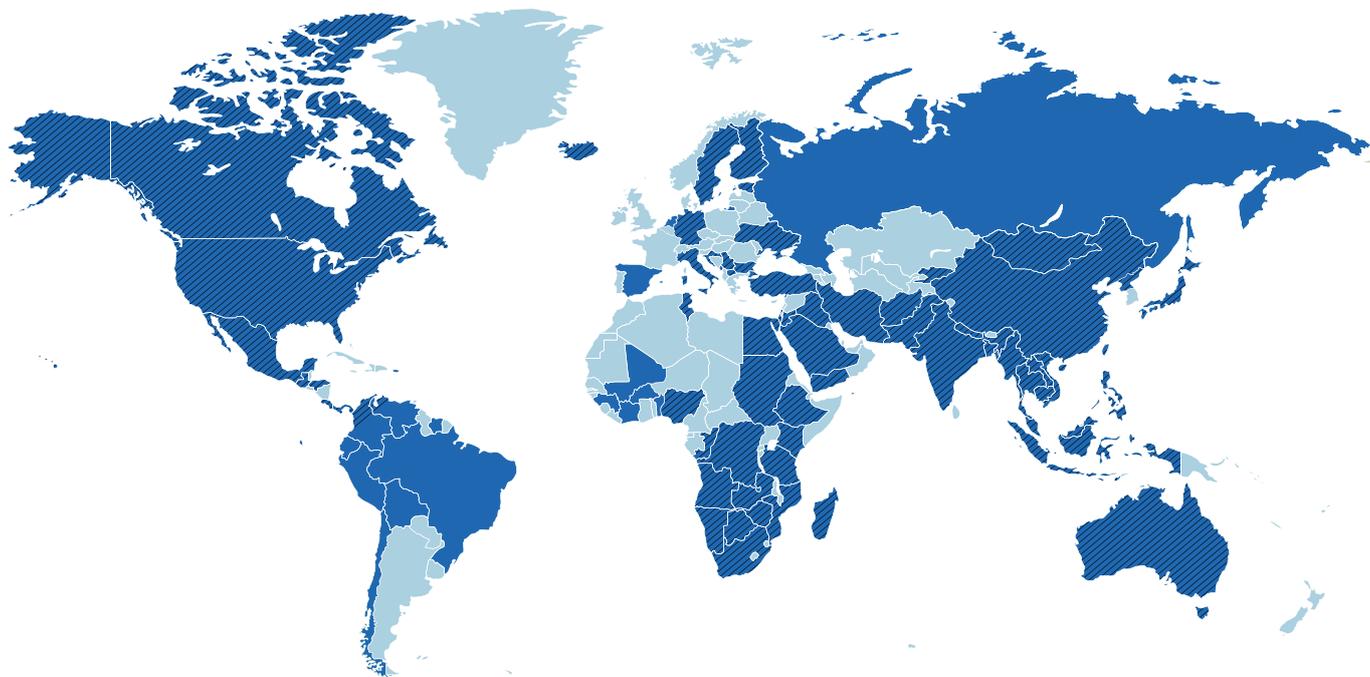
На сегодняшний день трансформаторы CHINT на 750 кВ, 500 кВ, 400 кВ, 330 кВ, 220 кВ, 110 кВ и 35 кВ успешно прошли типовые испытания в национальных авторитетных институтах, получили национальную аттестацию и были признаны продукцией международного передового уровня. Некоторые модели трансформаторов на 220 кВ, 110 кВ и 35 кВ прошли сертификацию PCCC, а бизнес-подразделение компании также получило сертификат от CESI. Силовые трансформаторы серии получили сертификаты, подтверждающие соответствие международным стандартам.

Сертификаты



Международное видение Сильный игрок на мировом рынке

Трансформаторы CHINT экспортируются в 93 страны, включая США, Канаду, Россию, Сингапур, Японию, Нидерланды, Швецию, Австралию, Италию, Грецию, Испанию и Бельгию, в общей сложности более 1200 единиц.



Концепция развития, ориентированная на пользователя

Полностью соответствует стандартам сети, рабочей среде, привычкам использования и особым требованиям различных клиентов.



Забота об
окружающей
среде



Высокий
уровень
безопасности



Низкий
уровень шума



Низкие
потери



Индивидуальный
подход

Доверие профессионалов

Богатый опыт сотрудничества в отрасли

Компания обслуживает возобновляемые источники энергии, такие как ветряная, фотоэлектрическая и биомассовая генерация, и широко используется в таких отраслях, как гидроэнергетика, тепловая энергетика, металлургия, железнодорожный транспорт, нефтяная и химическая промышленность.



Ветроэнергетика



Солнечная энергетика



Биомасса



Гидроэнергетика



Тепловая энергетика



Литейное производство



Металлургия



Ж/Д транспорт



Нефтяная промышленность



Химическая промышленность



110 кВ



220 кВ



330 кВ



500 кВ



750 кВ



Реализованные проекты



ЭСТОНИЯ

110 кВ 30 МВА трансформатор



РОССИЯ

220 кВ 70 и 160 МВА трансформаторы



БОЛГАРИЯ

110 кВ 63 МВА трансформатор



РУАНДА

110 кВ 20 МВА трансформатор



НИДЕРЛАНДЫ

150 кВ 80 МВА трансформатор



КЫРГЫЗСТАН

220 кВ 125 МВА трансформатор



ШВЕЦИЯ

225 кВ 200 МВА трансформатор



США

230 кВ 200 МВА автотрансформатор



КОСТА РИКА

230 кВ 79 МВА трансформатор



КЕНИЯ

400 кВ 200 МВА трансформатор



МЕКСИКА

400 кВ 266 МВА трансформатор



БОТСВАНА

400 кВ 125 МВА трансформатор



КАНАДА

161 кВ 15 МВА реактор



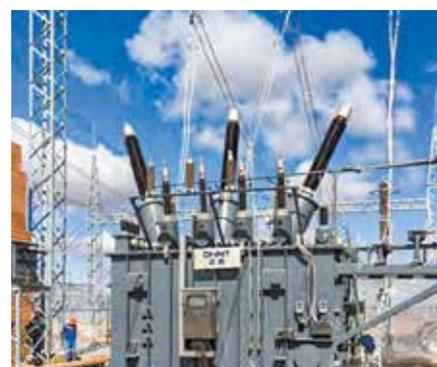
РОССИЯ

220 кВ 125 МВА трансформатор



ЧИЛИ

220 кВ 120 МВА трансформатор



БОТСВАНА

220 кВ 125 МВА трансформатор



ПУЭРТО РИКО

230 кВ 570 МВА трансформатор



ЭФИОПИЯ

230 кВ 125 МВА трансформаторы



ЗАМБИЯ

330 кВ трансформаторы и реакторы



СЕРБИЯ

400 кВ 400 МВА автотрансформатор



ИНДИЯ

420 кВ 315 МВА автотрансформатор



КОЛУМБИЯ

500 кВ 150 МВА автотрансформатор

Технические характеристики

Силовые трансформаторы 330-500 кВ



330 кВ двухобмоточные силовые трансформаторы

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования		Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой, кВт	Напряжение короткого замыкания, %
	ВН	НН					
150000	363±2×2,5%;	10,5-20	Ynd11	0,3	90	400	14-15
400000				0,15	185	820	

330 кВ трёхобмоточные силовые трансформаторы

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования			Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой, кВт	Напряжение короткого замыкания, %		
	ВН	СН	НН					ВН-СН	ВН-НН	СН-НН
150000	330±8×1,25%;	110-121	10,5-35	YNyn0d11	0,3	95	440	14-15	24-26	7-9
240000				YNyn0d11	0,25	135	625			
360000				YNyn0d11	0,15	185	850			
150000				YNan0d11	0,3	50	335	11-12	34-36	22-24
240000				YNan0d11	0,25	70	480			
360000				YNan0d11	0,15	95	645			

400 кВ двух обмоточные силовые трансформаторы

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования		Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой, кВт	Напряжение короткого замыкания, %
	ВН	НН					
60000	420±8×1,25%;	6,3-10,5/6,3-10,5	Yyn0yn0+d11	0,5	45	270	12-14
438000		10,5-20	Ynd11	0,15	175	815	12-18

500 кВ двухобмоточные силовые трансформаторы

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования		Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой, кВт	Напряжение короткого замыкания, %
	ВН	НН					
240000	500/√3±2×2,5%	10,5-20	ii0	0,2	110	420	14-16
480000	500±2×2,5%		Ynd11		190	950	

500 кВ трёхобмоточные силовые трансформаторы

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования			Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой, кВт	Напряжение короткого замыкания, %		
	ВН	СН	НН					ВН-СН	ВН-НН	СН-НН
250000	500/√3	242/√3±8×1,25%	10,5-66	Ia0i0	0,2	70	370	11-12	34-38	20-24
334000					0,15	95	485			

Примечания:

1. Вышеуказанные данные предоставлены в ознакомительных целях.
2. Изготовление трансформаторов с иными характеристиками (включая исполнение на напряжение 750 кВ) возможно по индивидуальному заказу.

Силовые трансформаторы 220 кВ



31500 кВА – 360000 кВА двухобмоточные трансформаторы с ПБВ (непрямое заземление нейтрали ВН)

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования		Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой	Напряжение короткого замыкания, %
	ВН	НН					
31500	220±2×2,5%; 242±2×2,5%	6,3; 6,6; 10,5; 11	Ynd11	0,70	35	135	12-14
40000				0,70	41	157	
50000				0,65	49	189	
63000				0,65	58	220	
90000		10,5; 13,8; 15,75		0,55	77	288	
120000				0,55	94	345	
150000		11; 13,8; 15,75		0,50	112	405	
180000				0,46	128	459	
240000				0,42	160	567	
300000		15,75; 18		0,38	189	675	
360000	0,38		217	774			

31500 кВА – 240000 кВА трехобмоточный трансформатор с ПБВ (непрямое заземление нейтрали ВН)

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования			Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой	Напряжение короткого замыкания, %	
	ВН	СН	НН					Step up	Step down
31500	220±2×2,5%; 242±2×2,5%	69;121	6,3; 6,6; 10,5; 11;35; 38,5	YNyn0d11	0,70	40	162	ВН-СН: 22-24; ВН-НН: 12-14; СН-НН: 7-9	ВН-СН: 12-14; ВН-НН: 22-24; СН-НН: 7-9
40000					0,63	48	189		
50000					0,56	56	225		
63000			0,56		66	261			
90000			10,5; 11; 13,8; 35;38,5		0,49	86	351		
120000					0,49	106	432		
150000			11; 13,8; 15,75;35; 38,5		0,42	125	513		
180000					0,42	142	585		
240000					0,35	176	720		

31500 кВА – 240000 кВА двухобмоточный трансформатор с ПБВ (непрямое заземление нейтрали ВН)

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования		Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой	Напряжение короткого замыкания, %
	ВН	НН					
31500	220±2×2,5%	63; 66; 69	YNd11	0,89	38	151	12-14
40000				0,89	45	176	
50000				0,82	53	211	
63000				0,82	63	247	
90000				0,75	83	323	
120000				0,75	102	387	
150000				0,68	122	453	
180000				0,68	138	513	
240000				0,61	171	635	

31500 кВА – 240000 кВА автотрансформатор с ПБВ (непрямое заземление нейтрали ВН)

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования			Схема и группа соединения	Step up set			Step down set			Напряжение короткого замыкания, %	
	ВН	СН	НН		Ток холост. хода, %	Потери холост. хода, кВт	Потери под нагрузкой, кВт	Ток холост. хода, %	Потери холост. хода, кВт	Потери под нагрузкой, кВт	Step up	Step down
31500	220±2×2,5%; 242±2×2,5%	121	6,6; 10,5; 11; 35; 37; 38,5	YNyn0d11	0,57	25	117	0,5	22	99	ВН-СН: 12-14; ВН-НН: 8-12; СН-НН: 14-18	ВН-СН: 8-10; ВН-НН: 28-34; СН-НН: 18-24
40000					0,57	29	144	0,5	26	121		
50000					0,5	34	170	0,43	30	144		
63000					0,5	40	201	0,43	36	171		
90000			10,5; 11; 13,8;		0,43	50	276	0,36	46	234		
120000			0,43		62	340	0,36	56	288			
150000			15,75; 18; 35; 37; 38,5		0,36	73	405	0,33	66	342		
180000			0,36		84	463	0,33	76	387			
240000	0,33	99	595	0,25	89	504						

31500 кВА – 180000 кВА двухобмоточный трансформатор с РПН (непрямое заземление нейтрали ВН)

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования		Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой	Напряжение короткого замыкания, %	
	ВН	НН						
31500	220±8×1,25%	6,3; 6,6; 10,5; 11; 35; 37; 38,5	YNd11	0,77	38	135	12-14	
40000				0,63	45	157		
50000				0,56	54	189		
63000				0,56	63	220		
90000				0,49	80	288		
120000				0,49	99	346		
150000				10,5; 11; 35; 37; 38,5	0,42	116		405
180000				0,42	135	468		

31500 кВА – 240000 кВ автотрансформатор с РПН (непрямое заземление нейтрали ВН)

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования			Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой	Распределение мощности, %	Напряжение короткого замыкания, %
	ВН	СН	НН						
31500	220±8×1,25%	115	6,3; 6,6; 10,5; 11; 35; 37; 38,5	YNyn0d11	0,56	25	108	100/100/50	ВН-СН: 8-10; ВН-НН: 28-34; СН-НН: 18-24
40000					0,56	30	132		
50000					0,49	36	157		
63000					0,49	42	189		
90000			0,42		51	247			
120000			0,42		64	308			
150000			10,5; 11; 35; 37; 38,5		0,35	73	365		
180000			0,35		85	419			
240000	0,3	104	540						

63000 кВА – 180000 кВА автотрансформатор с РПН (непрямое заземление нейтрали ВН)

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования			Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой	Распределение мощности, %	Напряжение короткого замыкания, %
	ВН	СН	НН						
63000	220±8×1,25%	115	6,3; 6,6; 10,5; 11; 35; 37; 38,5	YNa0d11	0,49	42	189	100/100/50	ВН-СН: 8-10; ВН-НН: 28-34; СН-НН: 18-24
90000					0,42	51	247		
120000					0,42	64	308		
150000			10,5; 11; 35; 37; 38,5		0,35	85	365		
180000			0,35		104	419			

Примечания:

1. Вышеуказанные данные предоставлены в ознакомительных целях.
2. Изготовление трансформаторов с иными характеристиками возможно по индивидуальному заказу.

Силовые трансформаторы 110 кВ



6300 кВА – 120000 кВА двухобмоточные трансформаторы с ПБВ

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования		Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой, кВт	Напряжение короткого замыкания, %	
	ВН	НН						
6300	110±2×2,5%; 121±2×2,5%	6,3; 6,6; 10,5; 11	Ynd11	0,77	9,3	36	10,5	
8000				0,77	11,2	45		
10000				0,72	13,2	53		
12500				0,72	15,6	63		
16000				0,67	18,8	77		
20000				0,67	22	93		
25000				0,62	26	110		
31500				0,6	30,8	133		
40000				0,56	36,8	156		
50000				0,52	44	194		
63000				0,48	52	234		
75000				0,42	59	278		
90000				0,38	68	320	12-14	
120000				0,34	84,8	397		

6300 кВА – 100000 кВА трехобмоточные трансформаторы с ПБВ

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования			Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой	Напряжение короткого замыкания, %	
	ВН	СН	НН					Step up	Step down
6300	110±2×2,5%; 121±2×2,5%	35; 38,5	6,3; 6,6; 10,5; 11	Ynd11	0,82	11,2	47,0	ВН-СН: 17,5-18,5; ВН-НН: 10,5; СН-НН: 6,5	ВН-СН: 10,5; ВН-НН: 17,5-18,5; СН-НН: 6,5
8000					0,78	13,2	56,0		
10000					0,74	15,8	66,0		
12500					0,70	18,4	78,0		
16000					0,66	22,4	95,0		
20000					0,65	26,4	112,0		
25000					0,6	30,8	133,0		
31500					0,6	36,8	157,0		
40000					0,55	43,6	189,0		
50000					0,55	52,0	225,0		
63000					0,50	61,6	270,0		
75000					0,50	70,2	307,7		
80000					0,50	73,7	323,0		
100000					0,50	87,1	381,8		

31500 кВА – 240000 кВА двухобмоточный трансформатор с РПН (непрямое заземление нейтрали ВН)

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования		Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой, кВт	Напряжение короткого замыкания, %	
	ВН	НН						
6300	110±8×1,25%	6,3; 6,6; 10,5; 11	Ynd11	0,8	10	36	10,5	
8000				0,8	12	45		
10000				0,74	14,2	53		
12500				0,74	16,8	63		
16000				0,69	20,2	77		
20000				0,69	24	93		
25000				0,64	28,4	110		
31500				0,64	33,8	133		
40000				0,58	40,4	156		
50000				0,58	47,8	194		
63000				0,52	56,8	234		
75000				0,63	64,7	266,7		
90000				0,63	67,9	297,9		
120000				0,63	80,3	330,9		

6300 кВА – 100000 кВА трехобмоточные трансформаторы с РПН

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования			Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой, кВт	Напряжение короткого замыкания, %
	ВН	СН	НН					
6300	110±8×1,25%	35; 38,5	35; 37; 38,5	YNyn0d11	0,95	12,0	47	ВН-СН: 10,5; ВН-НН: 17,5-18,5; СН-НН: 6,5
8000					0,95	14,4	56	
10000					0,89	17,1	66	
12500					0,89	20,2	78	
16000					0,84	24,2	95	
20000					0,84	28,6	112	
25000					0,78	33,8	133	
31500					0,78	40,2	157	
40000					0,73	48,2	189	
50000					0,73	56,9	225	
63000					0,67	67,7	270	
75000					0,84	77,2	307,7	
80000					0,84	81,0	323	
100000	0,84	95,7	381,8					

Примечания:

1. Для трансформатора с РПН временно предусмотреть продукт с понижающей структурой.
2. Распределение мощности обмоток ВН/СН/НН составляет 100%/100%/100% соответственно.
3. Возможно выполнение схемы соединения YNd11y10.
4. Максимальный ток ответвления в положении ответвления — 10%.
5. В соответствии с требованиями заказчика значение напряжения или положение ответвления среднего напряжения могут отличаться от указанных в таблицах выше.
6. Вышеуказанные данные предоставлены в ознакомительных целях. Изготовление трансформаторов с иными характеристиками возможно по индивидуальному заказу.

6300 кВА – 100000 кВА двухобмоточные трансформаторы (НН 35 кВ) с ПБВ

Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение и диапазон регулирования		Схема и группа соединения	Ток холостого хода, %	Потери холостого хода, кВт	Потери под нагрузкой, кВт	Напряжение короткого замыкания, %
	ВН	НН					
6300	110±2×2,5%; 121±2×2,5%	35; 37; 38,5	YNyn0d11	0,84	10,0	39	10,5
8000				0,84	12,0	47	
10000				0,78	14,0	55	
12500				0,78	16,4	66	
16000				0,72	19,6	81	
20000				0,72	23,2	99	
25000				0,67	27,4	116	
31500				0,67	32,4	140	
40000				0,61	38,6	164	
50000				0,61	46,2	204	
63000				0,56	54,6	245	
75000				0,70	62,2	279,2	
80000				0,70	65,3	293,1	
100000	0,70	77,2	346,5				

Примечания:

1. Максимальный ток ответвления в положении ответвления — 5%.
2. Повышающий трансформатор должен иметь структуру без ответвления. Он может устанавливать ответвление в соответствии с требованиями к работе.
3. Вышеуказанные данные предоставлены в ознакомительных целях. Изготовление трансформаторов с иными характеристиками возможно по индивидуальному заказу.

Шунтирующие реакторы до 750 кВ

Возможно изготовление реакторов и шунтирующих реакторов в трехфазном и однофазном исполнении под проект с необходимыми параметрами вплоть до 750 кВ и мощностью 250 Мвар.



CHINT

Empower the World

Россия

ООО «Чинт Электрик»
Москва, Автозаводская, 23А, к2
Бизнес-центр «Парк Легенд»
Тел.: +7 (800) 222-61-41
Тел.: +7 (495) 540-61-41
E-mail: info@chint.ru
www.chint.ru
t.me/chintrussia
vk.com/chintrussia



chint.ru



[chintrussia](https://t.me/chintrussia)

© Все права защищены компанией CHINT

Информация и характеристики, указанные в этом документе, могут быть изменены производителем без предварительного уведомления пользователей. Актуальная информация по оборудованию представлена на сайте www.chint.ru.