

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ



СИЛОВЫЕ МАШИНЫ - ТОШИБА
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Компания «Силловые машины» – крупнейшая энергомашиностроительная компания России, имеющая международный опыт и компетенцию в области проектирования, изготовления и комплектной поставки оборудования для тепловых, атомных, гидравлических и газотурбинных электростанций.

«Силловые машины» создают эффективные комплексные проекты для мировой энергетики, опираясь на полуторавековой опыт производственных активов компании и применяя новейшие достижения.

«Силловые машины» это:

- более 300 000 МВт установленной мощности в 57 странах;
- 4-е место в мире по объему установленного оборудования;
- крупнейший в России инженерно–конструкторский центр в области энергомашиностроения;
- полный спектр основного энергетического оборудования, соответствующего мировым стандартам;
- система постоянного совершенствования всех бизнес-процессов компании;
- более 20 000 работников.

www.power-m.ru

Toshiba – мировой лидер в области новейших технологий; многоотраслевой производитель и поставщик передовой электронной и электротехнической продукции, решений и услуг, основанных на использовании сети Интернет, систем энергетической, промышленной и социальной инфраструктуры, а также бытовых приборов.

В компании Toshiba, основанной в 1875 году, работают 199 000 работников по всему миру. Годовой объем продаж компании превышает \$74 млрд. Департамент «Системы передачи и распределения» корпорации Toshiba имеет более 20 представительств в различных странах. Подразделение освоило производство силовых трансформаторов в 1894 году.

С тех пор корпорация Toshiba устанавливает новые достижения в истории высоковольтных мощных трансформаторов и принимает участие в развитии глобального сектора передачи и распределения электроэнергии.

www.toshiba.ru

О КОМПАНИИ

ООО «Силовые машины – Тошиба. Высоковольтные трансформаторы» – совместное предприятие ОАО «Силовые машины» и корпорации «Тошиба», созданное в 2011 году.

Завод по производству трансформаторов возведен на площадях «Силовых машин» в промышленной зоне «Металлострой» (Колпинский район Санкт-Петербурга).

Общая площадь предприятия составляет 25 тысяч кв. м.

Проектная мощность завода – свыше 10 000 МВА в год.

Производство полного цикла включает заготовительно-сварочный, сборочный,

складской, обмоточно-изоляционный цехи, а также испытательный центр.

Технологический уровень производства, оснащенного оборудованием ведущих мировых производителей, отвечает самым высоким стандартам.

Ввод завода в эксплуатацию состоялся в конце 2013 года, серийное производство трансформаторов начато в 2014 году.

Совместное предприятие позволит решать задачи комплексной модернизации магистрального электросетевого хозяйства России и стран СНГ на основе самых прогрессивных и инновационных технологий.



ПРОДУКЦИЯ И СЕРВИС

Продукция:

- силовые трансформаторы 110-750 кВ;
- автотрансформаторы 220-750 кВ;
- шунтирующие реакторы 500-750 кВ.



Сервисное обслуживание

Сервисный центр компании «Силовые машины – Тошиба. Высоковольтные трансформаторы» осуществляет комплексное сервисное обслуживание поставленного оборудования:

- технический надзор за работами при монтаже, испытаниях, наладке и вводе в эксплуатацию трансформаторов в гарантийный период;
- инженерное сопровождение выпущенного оборудования в период всего срока службы;
- монтаж трансформаторов в рамках контрактов на поставку оборудования «под ключ»;
- технический надзор за работами при ремонте трансформаторов; поставка запчастей;

- технический надзор за работами при диагностике трансформаторов;
- диагностика трансформаторов в рамках контрактов «под ключ»;
- сбор и анализ информации о состоянии трансформаторного парка энергосистем;
- участие в расследовании нарушений, отказов и аварий трансформаторного оборудования;
- выполнение в заводской лаборатории анализов масла для мониторинга состояния трансформатора на протяжении всего периода эксплуатации;
- обучение персонала потребителей по вопросам технического обслуживания трансформаторов в период эксплуатации.

ПРЕИМУЩЕСТВА КОМПАНИИ



Завод по производству высоковольтных трансформаторов создан лидерами мирового энергетического машиностроения – «Силowymi машинами» и корпорацией «Тошиба», обладающими многолетним опытом успешного ведения бизнеса, высоким производственным и конструкторским потенциалом.

Специалисты корпорации «Тошиба» осуществляют непосредственный контроль в области обеспечения качества продукции, соблюдении технологии проектирования и производства, а также участвуют в решении технических и производственных вопросов.

Применение инновационных технологий проектирования и производства, внедрение строгой системы контроля качества гарантируют выпуск продукции с высокими эксплуатационными характеристиками.



ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ

МАГНИТНЫЕ СИСТЕМЫ

Технология



Стержни магнитопроводов трансформаторов изготавливаются на самых современных и полностью автоматизированных линиях раскроя и укладки электротехнической стали компании Georg (Германия), исключающих ручную укладку и позволяющих рационально использовать электротехническую сталь.

Раскrojенные стержни равномерно запрессовываются, пропитываются специальной изоляционной смолой и подвергаются дальнейшей термообработке. В результате обеспечивается сборка магнитной системы без шихтовки верхнего ярма с заранее скомплектованными стержнями, что значительно снижает уровень механических воздействий на пластины магнитопровода.

При производстве магнитопроводов используются современные марки электротехнической стали. Электротехническая сталь перед запуском в производство проходит проверку в заводской лаборатории на соответствие электрическим и изоляционным свойствам, заявленным заводом-изготовителем.

Результат

- уменьшение себестоимости продукции;
- повышение КПД готового трансформатора;
- уменьшенные габариты конструкции;
- долговечность;
- снижение уровня шума;
- соблюдение норм и стандартов качества предприятия обеспечивает уверенность в безотказной работе готовой продукции.

ИЗОЛЯЦИЯ

Технология



Существующая база современного технологического оборудования, в том числе фрезерно-обрабатывающий центр и четырехсторонний продольно-фрезерный станок компании SCM Group s.p.a. (Италия), позволяют производить широкую номенклатуру изоляционных деталей с улучшенными качественными и точностными характеристиками.

Применение малоусадочного толстолистового картона и древесно-слоистых пластиков ведущих мировых производителей вместе с высокой чистотой и точностью обработки

на автоматизированных центрах позволяет добиться высокого качества и точности сборки сложных изоляционных деталей при изготовлении обмоток трансформаторов и сборке активных частей, а также обеспечивает повышенную электродинамическую стойкость.

Результат

- улучшение прочности и обеспечение устойчивого функционирования изоляции;
- обеспечение надежности и долговечности изоляции.

ОБМОТКИ

Технология



Применение современных намоточных станков компании L.a.e. (Италия) вертикального типа с ЧПУ и горизонтального типа с контролем натяжки провода, отдельной осевой и радиальной подпрессовкой с заданным усилием, обеспечивает изготовление обмоток всех типов и конструкций с неизменно высоким качеством.

Сушка обмоток осуществляется в вакуумных шкафах компании Hedrich (Германия) по технологии циклического вакуумирования на стадии прогрева с обеспечением изостатического заданного давления.

Изготовление обмоток осуществляется в производственном помещении с регулируемой влажностью и температурой с постоянным контролем пылесодержания.

Результат

- значительное снижение «человеческого фактора» в процессе намотки;
- уменьшение трудоемкости изготовления;
- обеспечение «стабилизации» твердой изоляции обмотки;
- обеспечение высокого качества и надежности обмотки посредством предотвращения проникновения пыли и посторонних частиц;
- обеспечение необходимой геометрической высоты каждой обмотки, а также предотвращение ее изменения, связанного с влагопоглощением.

АКТИВНЫЕ ЧАСТИ

Технология



Блочная сборка обмоток, а также первая и вторая сборка трансформаторов классом напряжения до 750 кВ включительно осуществляется в специальных «чистых» комнатах с обеспечением контроля пылесодержания.

Все сборочные работы осуществляются с применением облегченных, механизированных стеллажей, обеспечивающих мобильность производства.

Все транспортные перемещения осуществляются с помощью транспортных платформ на воздушной подушке.

Сборка электрической схемы активной части трансформатора осуществляется с помощью комплекса оборудования для предварительной формовки и обжима провода, с обеспечением 100% контроля всех безразъемных соединений.

Сушка активных частей трансформатора осуществляется в вакуумных шкафах компании Hedrich (Германия) по технологии прогрева в парах сольвента с циклическим вакуумированием и обеспечением в процессе сушки изостатического давления на обмотки.

БАК ТРАНСФОРМАТОРА

Технология



При изготовлении металлоконструкций бака трансформатора используется современное оборудование:

- установки плазменной резки с ЧПУ по раскрою листового металлопроката;
- установка по раскрою сортового металлопроката;
- установки с ЧПУ для точной гибки листового проката и труб круглого сечения;
- станки сверлильно-фрезерной и токарной группы для механической обработки деталей.

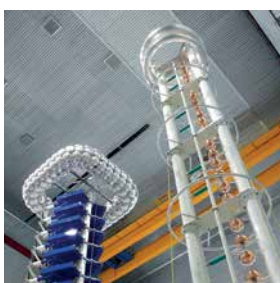
На сборочно-сварочном участке операции выполняются при помощи:

- аппаратов для сварки в защитных газах плавящимся и неплавящимся электродом;
- механизированных установок для сварки продольных и кольцевых швов.

Подготовка и нанесение покрытия на металлоконструкции выполняется в современных камерах дробеструйной очистки и окрасочно-сушильных камерах.

ИСПЫТАНИЯ

Технология



Применение компьютеризированных систем измерения на всех стадиях испытаний.

Испытательный центр оборудован мощной конденсаторной батареей, высоковольтным генератором импульсов, мощным частотным конвертером диапазоном от 50 до 200 Гц.

Установленные системы позволяют производить высоковольтные импульсные испытания, приемосдаточные испытания и испытания на нагрев.

Результат

- обеспечение лучшего качества в более короткие сроки;
- исключение капитальных ремонтов трансформаторов после 12–15 лет эксплуатации, обеспечение безремонтной эксплуатации трансформатора не менее 30 лет;
- уменьшение влагосодержания в изоляции трансформатора (менее 0,3%);
- уменьшение продолжительности процесса сушки;
- обеспечение стабилизации твердой изоляции активной части;
- снижение продолжительности нахождения активной части на воздухе на стадии окончательной сборки трансформатора.

Результат

- точное изготовление комплектующих для сборки конструкции бака трансформатора;
- качественное изготовление сварных металлоконструкций;
- надежное покрытие для сохранения внешнего вида на весь срок эксплуатации.

Результат

- улучшение качества изделий;
- увеличение точности процессов измерений;
- увеличение надежности изделий.

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Технология

При производстве используются:

- высоковольтные вводы с RIP изоляцией;
- РПН с вакуумными контактами;
- воздухоосушители, не требующие обслуживания;
- качественный крепеж с «горячим цинкованием».

Результат

- нормативный срок эксплуатации соответствующих узлов составляет более 30 лет.



ГАРАНТИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Система менеджмента качества ООО «Силовые машины – Тошиба. Высоковольтные трансформаторы» соответствует требованиям международного стандарта ISO 9001:2008 и межгосударственного стандарта ГОСТ ISO 9001-2011.

Полностью автоматизированный испытательный центр позволяет производить типовые и приемосдаточные испытания трансформаторов класса напряжения до 750 кВ в полном объеме.

Система управления качеством предприятия основана на принципах, выработанных и успешно применяемых на производстве корпорации «Тошиба» в течение последних десятилетий.



ПРОДУКЦИЯ



1. Класс напряжения сетей 110 – 150 кВ

| 1.1. Серия двухобмоточных трансформаторов с расщепленными обмотками НН (типа ТРДН с техническими требованиями по ГОСТ 12965) | |
|---|--|
| Стандартный ряд мощности, МВА | 25, 40, 63, 80 |
| Напряжение НН, кВ | 6.3, 6.6, 10.0, 10.5, 11.0, 38.5 |
| Система охлаждения стандартная | М (естественная) |
| Система охлаждения по требованию | Д (воздух – дутье, масло – естественная) ДЦ ¹ (воздух – дутье, масло – циркуляция) |
| 1.2. Серия двухобмоточных трансформаторов (типа ТДН с техническими требованиями по ГОСТ 12965) | |
| Стандартный ряд мощности, МВА | 25, 40, 63, 80, 100 |
| Напряжение НН, кВ | 6.3, 6.6, 10.0, 10.5, 11.0, 38.5 |
| Система охлаждения стандартная | М (естественная) |
| Система охлаждения по требованию | Д (воздух – дутье, масло – естественная) ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) |
| 1.3. Серия трехобмоточных трансформаторов с расщепленными обмотками НН (типа ТДТН с техническими требованиями по ГОСТ 12965) | |
| Стандартный ряд мощности, МВА | 25, 40, 63, 80 |
| Напряжение НН, кВ | 6.3, 6.6, 10.0, 10.5, 11.0 |
| Напряжение СН, кВ | 38.5 или по требованию |
| Система охлаждения стандартная | М (естественная) |
| Система охлаждения по требованию | Д (воздух – дутье, масло – естественная) ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) |
| 1.4. Блочные (генераторные) двухобмоточные трансформаторы | |
| Стандартный ряд мощности, МВА | 25, 40, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250 или по требованию |
| Напряжение НН, кВ | 20, 24 или по требованию |
| Система охлаждения стандартная | М (естественная, до мощности 100 МВА) |
| Система охлаждения по требованию | Д (воздух – дутье, масло – естественная) ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) |

2. Класс напряжения сетей 220 кВ

| 2.1. Серия двухобмоточных трансформаторов с расщепленными обмотками НН (типа ТРДН с техническими требованиями по ГОСТ 17544) | |
|---|---|
| Стандартный ряд мощности, МВА | 25, 40, 63, 80, 125 |
| Напряжение НН, кВ | 6.3, 6.6, 10.0, 10.5, 11.0, 38.5 |
| Система охлаждения стандартная | М (естественная до мощности 100 МВА) |
| Система охлаждения по требованию | Д (воздух – дутье, масло – естественная) ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) |

¹ – Система охлаждения ДЦ может быть выполнена комбинированной типа М/Д/ДЦ с плоскоштампованными радиаторами.

| 2.2. Серия двухобмоточных трансформаторов (типа ТДН с техническими требованиями по ГОСТ 17544) | |
|---|---|
| Стандартный ряд мощности, МВА | 25, 40, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250 |
| Напряжение НН, кВ | 6.3, 6.6, 10.0, 10.5, 11.0, 38.5 |
| Система охлаждения стандартная | М (естественная до мощности 100 МВА) |
| Система охлаждения по требованию | Д (воздух – дутье, масло – естественная) ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) |
| 2.3. Блочные (генераторные) трансформаторы | |
| Стандартный ряд мощности, МВА | 25, 40, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 400, 630 или по требованию |
| Напряжение НН, кВ | 20, 24 или по требованию |
| Система охлаждения стандартная | М (естественная, до мощности 100 МВА) |
| Система охлаждения по требованию | Д (воздух – дутье, масло – естественная) ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) |
| 2.4. Трехфазные автотрансформаторы (типа АДЦТН с техническими требованиями по ГОСТ 17544) | |
| АДЦТН–63000/220/110 | |
| АДЦТН–125000/220/110 | |
| АДЦТН–200000/220/110 | |
| АДЦТН–250000/220/110 | |

3. Класс напряжения сетей 330 кВ

| 3.1. Серия двухобмоточных трансформаторов (типа ТДН с техническими требованиями по ГОСТ 17544) | |
|---|---|
| Стандартный ряд мощности, МВА | 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250 |
| Напряжение НН, кВ | 6.3, 6.6, 10.0, 10.5, 11.0, 38.5 |
| Система охлаждения стандартная | М (естественная до мощности 100 МВА) |
| Система охлаждения по требованию | Д (воздух – дутье, масло – естественная) ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) |
| 3.2. Блочные (генераторные) трансформаторы | |
| Стандартный ряд мощности, МВА | 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 400, 630 или по требованию |
| Напряжение НН, кВ | 20, 24 или по требованию |
| Система охлаждения стандартная | М (естественная до мощности 100 МВА) |
| Система охлаждения по требованию | Д (воздух – дутье, масло – естественная) ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) Ц (вода, масло – циркуляция) |

| | |
|---|--|
| 3.3. Трехфазные автотрансформаторы (типа АДЦТН с техническими требованиями по ГОСТ 17544) | |
| АДЦТН–125000/330/110 | |
| АДЦТН–200000/330/110 | |
| АДЦТН–250000/330/150 | |
| 3.4. Однофазные автотрансформаторы (типа АОДЦТН с техническими требованиями по ГОСТ 17544) или по требованию | |
| АОДЦТН–133000/330/220 | |

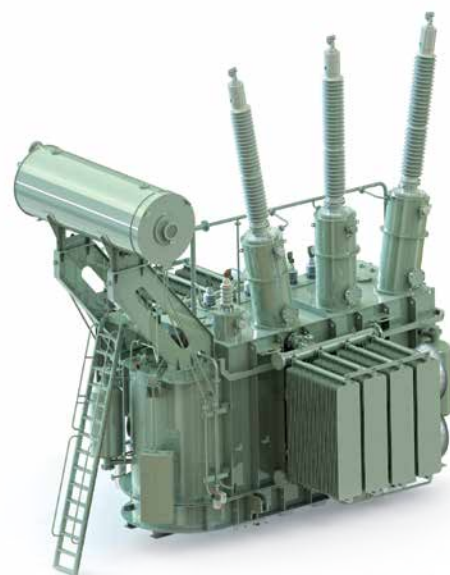
4. Класс напряжения сетей 500 кВ

| | |
|---|---|
| 4.1. Блочные (генераторные) трехфазные трансформаторы | |
| Стандартный ряд мощности, МВА | 200, 250, 400, 630 или по требованию |
| Напряжение НН, кВ | 20, 24 или по требованию |
| Система охлаждения | ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) Ц (вода, масло – циркуляция) |
| 4.2. Блочные (генераторные) однофазные трансформаторы | |
| Стандартный ряд мощности, МВА | 333, 533 или по требованию |
| Напряжение НН, кВ | 20, 24 или по требованию |
| Система охлаждения | ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) Ц (вода, масло – циркуляция) |
| 4.3. Трехфазные автотрансформаторы (типа АДЦТН с техническими требованиями по ГОСТ 17544) или по требованию | |
| АДЦТН–500000/500/220 | |
| АДЦТН–250000/500/110 | |
| 4.4. Однофазные автотрансформаторы (типа АОДЦТН с техническими требованиями по ГОСТ 17544) или по требованию | |
| АОДЦТН–167000/500/220 | |
| АОДЦТН–167000/500/330 | |
| АОДЦТН–267000/500/220 | |
| АОЦТН–417000/500/220 | |

5. Класс напряжения сетей 750 кВ

| | |
|--|---|
| 5.1. Блочные (генераторные) трехфазные трансформаторы | |
| Стандартный ряд мощности, МВА | 250, 400, 630 или по требованию |
| Напряжение НН, кВ | 20, 24 или по требованию |
| Система охлаждения | ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) Ц (вода, масло – циркуляция) |

| | |
|---|---|
| 5.2. Блочные (генераторные) однофазные трансформаторы | |
| Стандартный ряд мощности, МВА | 417, 533 или по требованию |
| Напряжение НН, кВ | 20, 24 или по требованию |
| Система охлаждения | ДЦ (воздух – дутье, масло – циркуляция) Ц (вода, масло – циркуляция) |
| 5.3. Трехфазные автотрансформаторы (типа АДЦТН с техническими требованиями по ГОСТ 17544) или по требованию | |
| АДЦТН–500000/750/220 | |
| 5.4. Однофазные автотрансформаторы (типа АОДЦТН с техническими требованиями по ГОСТ 17544) или по требованию | |
| АОДЦТН–333000/750/220 | |
| АОЦТН–417000/750/500 | |
| АОЦТН–533000/750/500 | |



**ООО «Силовые машины – Тошиба.
Высоковольтные трансформаторы»**

196641, Россия, Санкт-Петербург,
пос. Металлострой, Славянский проезд, дом 3
Тел. +7 (812) 383-54-05
Тел./факс +7 (812) 383-54-00

info@pmtt.ru
sales@pmtt.ru
www.pmtt.ru