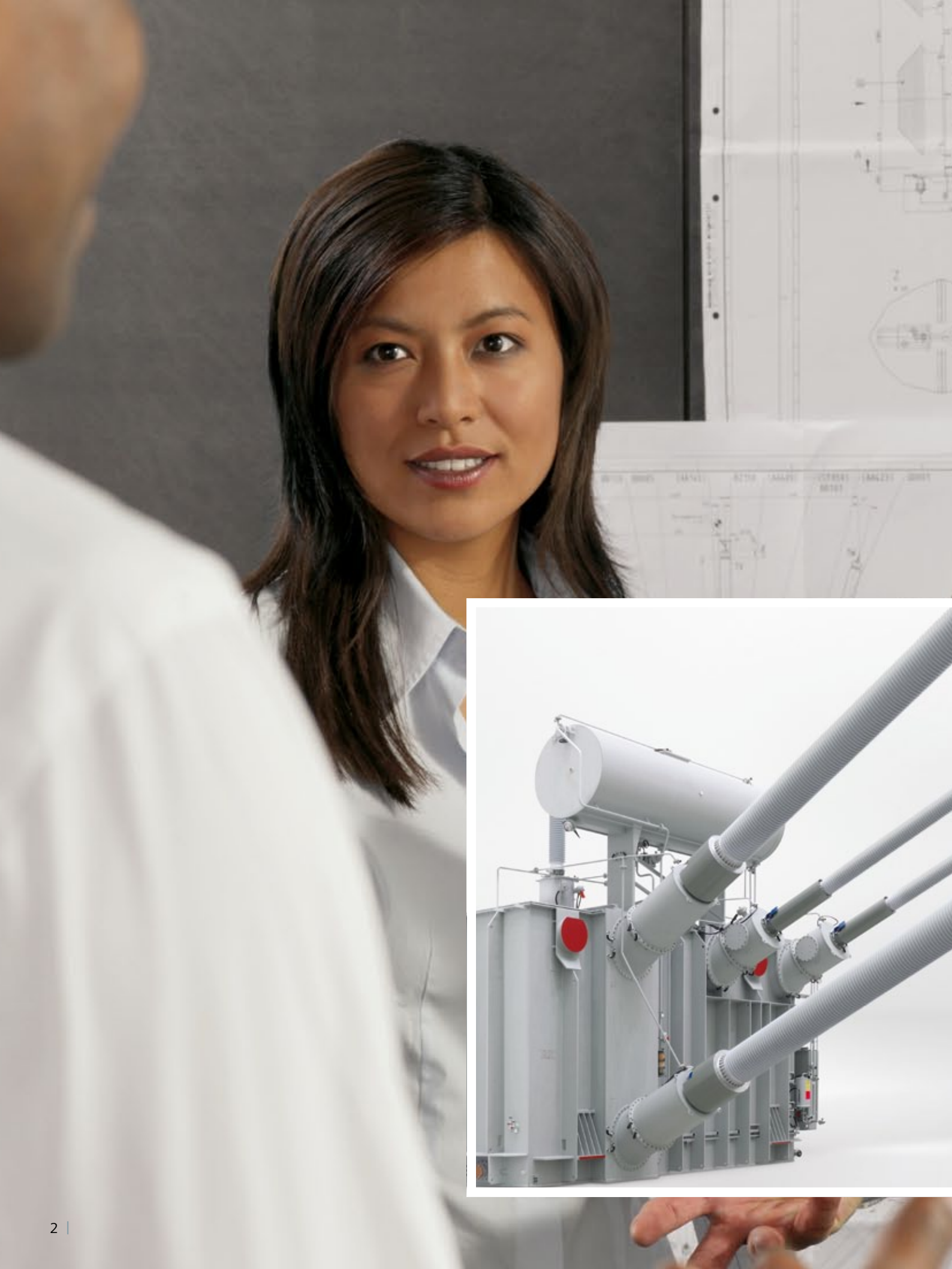


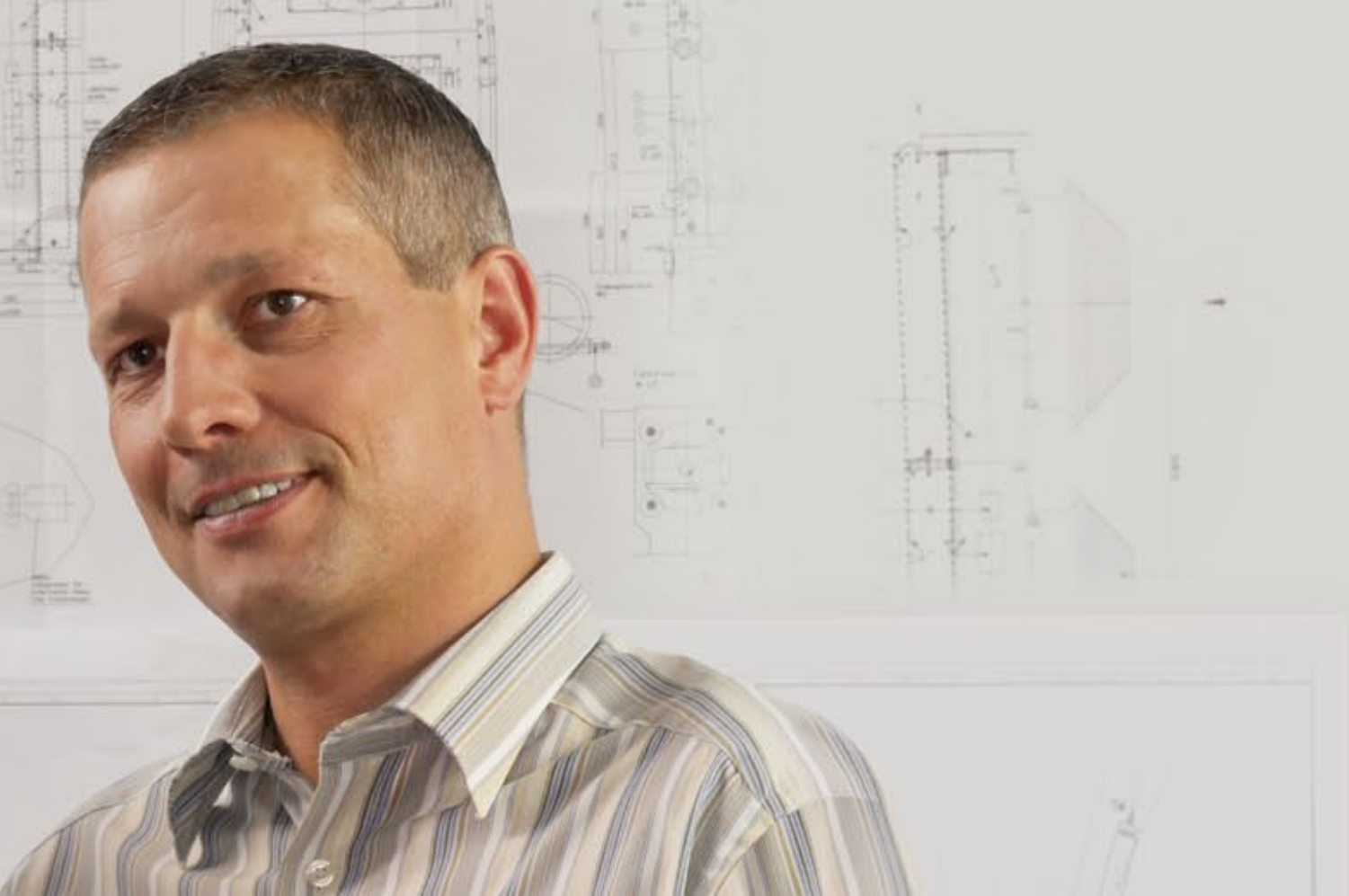


Трансформируя инновации в технические решения Компания Siemens Transformers

Answers for energy.

**SIEMENS**





## Трансформируя идеи в качество Компания Siemens Transformers

Трансформаторы играют существенную роль в надежном снабжении электроэнергией как инфраструктурных систем, так и промышленности, и домашних хозяйств. Будучи клиентом, вы абсолютно справедливо предъявляете высокие требования к надежности, рентабельности и продолжительности срока службы оборудования. Более чем в 100 странах на протяжении более 100 лет трансформаторы Siemens соотносятся с высочайшим качеством в результате использования новых идей, инновационных разработок и непревзойденного опыта.

### **Подходящий трансформатор для решения именно Вашей задачи**

Вам нужно устройство, которое целиком подойдет под ваши требования. Мы производим трансформаторы, подходящие для каждого запроса, от компактных распределительных трансформаторов (DT) до больших силовых трансформаторов мощностью выше 1000 МВА.

### **Соответствие во всем, от консультации до сервисного обслуживания**

Вы ожидаете целостного подхода, надежного, быстрого, предполагающего эффективное взаимодействие.

Всякий раз вы можете смело полагаться на наш опыт, начиная от предварительного консультирования, и далее в процессах разработки, конструирования, производства, транспортировки, ввода в эксплуатацию, до программы управления жизненным циклом продукта – Transformer Lifecycle Management™ (Siemens TLM™).

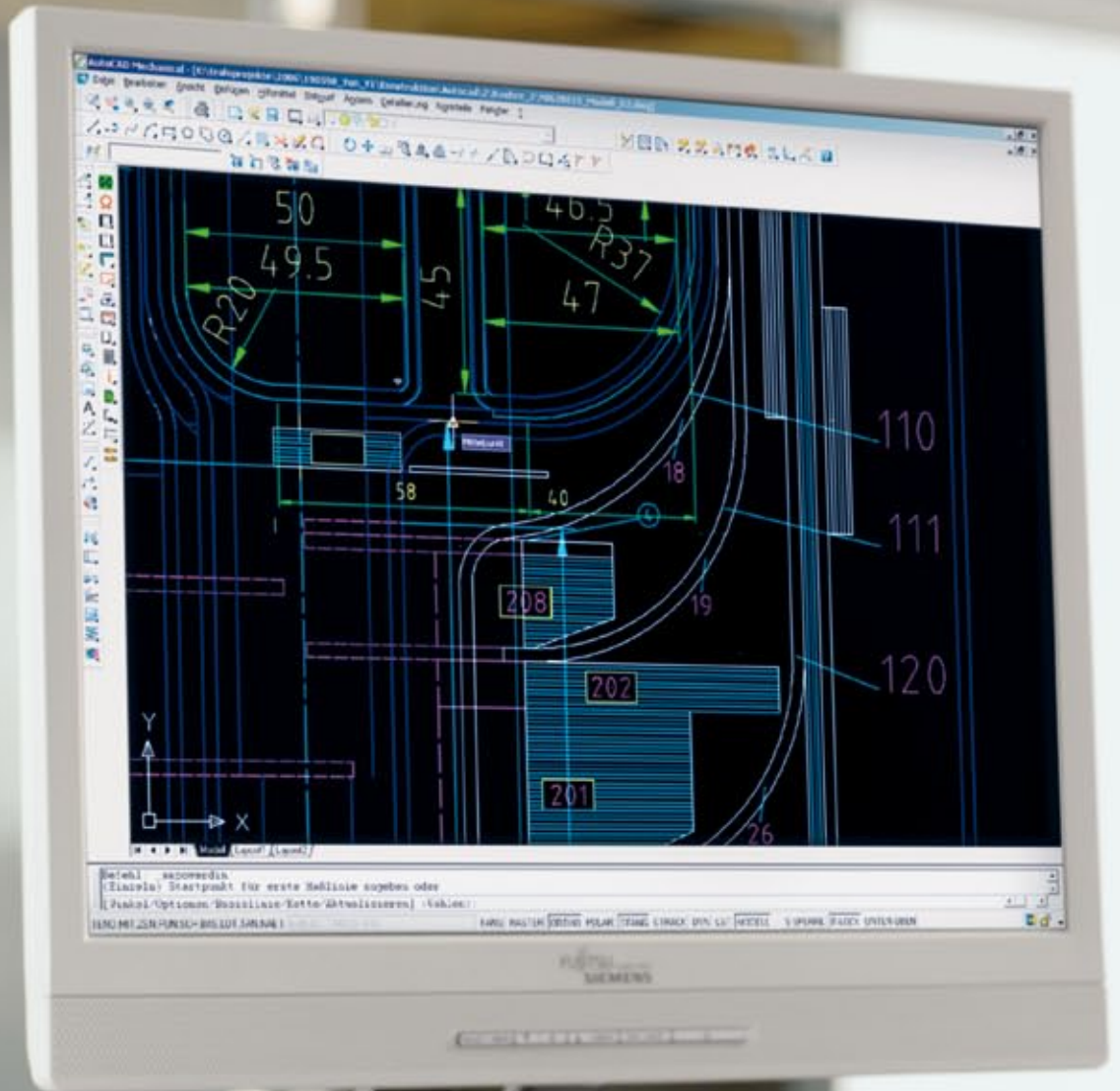
### **Надежность, рожденная опытом**

Вы ищите опытного поставщика технических решений. Общая информация о нашей компании: 100 лет в сфере передовых разработок, наличие базы оборудования, исчисляемого несколь-

кими миллионами МВА и установленного нами по всему миру.

В настоящее время Siemens производит около 200 000 МВА по всему миру ежегодно (включая DT). Это составляет порядка 25 000 распределительных трансформаторов и до 1000 силовых трансформаторов.

Вот несколько причин, по которым ваши трансформаторы должны быть сделаны компанией Siemens. Давайте поговорим о ваших замыслах: мы разработаем решение, наиболее удобное персонально для вас.





## Трансформируя идеи в решения завтрашнего дня. Компания Siemens Transformers

История трансформаторов от простого измерительного до современных высокотехнологичных устройств наполнена яркими открытиями и инновационными разработками. Лидирующие позиции компании Siemens обусловлены тем, что она является ведущим разработчиком технологий в области производства трансформаторов.

### Основание

В 1890 году Зигмунд Шукерт построил в немецком городе Нюрнберге завод, основным направлением работы которого было производство трансформаторов. Это стало началом истории трансформаторов Siemens. Год спустя продукция компании использовалась в проходящей через всю страну линии между гидроэлектростанцией на реке Некар и Международной технической выставкой во Франкфурте.

### Интернационализация

В 1903 году Siemens и Schuckert объединили свои усилия и основали завод Siemens-Schuckert-Werke. Их продукция более полувека оставляла все новые вехи на международном рынке. Для того чтобы лучшим образом удовлетворять растущий глобальный спрос, в 1969 году Siemens и AEG объединились для производства трансформаторов. Учрежденная компания Transformatoren Union AG (TU) быстро завоевала мировую известность производителя трансформаторов. В 1987 году TU воссоединилась с Siemens AG.

### Расширение в уникальную сеть

Следующая веха была оставлена в 2005 году, когда произошла интеграция VA TECH, включая торговые марки ELIN, EBG, Peebles, Ferranti-Packard и STEM, в Siemens AG. Произошло объединение усилий двух ведущих мировых групп компаний по производству трансформаторов.

Сегодня Siemens transformers представляет уникальную мировую сеть по торговле, производству и сервисному обслуживанию и имеет представительства, центры продаж и сервисные объекты более чем в 190 странах.



## Компания Siemens Transformers: основные этапы развития

- 1912 год** Определение нового стандарта с появлением первых трансформаторов по передаче напряжения 100 кВ.
- 1923 год** В Нюрнберге начинается производство первых трехфазных трансформаторов с пятью стержнями сердечника.
- 1932 год** Трансформаторы поперечного регулирования напряжения впервые используются для подачи резонансного напряжения.
- 1965 год** Представление трансформатора с изоляцией из литевой смолы GEAFOL.
- 1968 год** Установление новых стандартов с появлением первых однофазных трансформаторов и реакторов для работы с напряжением 800 кВ.
- 1969 год** Компания Siemens поставляет первый трехфазный генератор и сетевой трансформатор класса напряжения 400 кВ.
- 1972 год** Трансформаторы и реакторы для передачи энергии на постоянном токе при высоком напряжении (HVDC) успешно прошли испытание в пилотном проекте. С тех пор более 15 таких систем было установлено по всему миру, благодаря чему компания Siemens стала ведущим производителем в области этих энерго-сберегающих технологий будущего.
- 1974 год** Компания Siemens поставляет первый генераторный трансформатор мощностью 1020 МВА (класс напряжения 415/27 кВ) для АЭС в Филлипсбурге. Этот трехфазный трансформатор оставался самым большим в мире на протяжении почти 20 лет.
- 1980 год** Первый трансформатор с изоляцией из литевой смолы GEAFOL 10 МВА доставляется из Киркхема.
- 1982 год** Успешно вводятся в эксплуатацию токоограничивающие реакторы мощностью 250 МВА (класс напряжения 420 кВ), крупнейшие в то время в мире.
- 1984 год** Завершено строительство первого генераторного трансформатора мощностью 850/1100 МВА в соответствии со стандартом DVG.
- 1995 год** Первый трансформатор с изоляцией из литевой смолы GEAFOL мощностью 9,15 МВА, выполненный в защитном корпусе IP44 с воздушно-водяной системой охлаждения, установлен на круизном судне Grand Princess.

**1998 год** Поставлен первый трансформатор с изоляцией из литьевой смолы GEAFOL мощностью 22 МВА с безмасляными переключателями выходных обмоток под нагрузкой.

**1999 год** Первый статический преобразователь частоты мощностью 55.5 МВА (статический параллельный корректор частотной характеристики) установлен для работы в гибких системах передачи электроэнергии переменным током (FACTS) в США.

**2002 год** Первый независимый трансформатор MIDEЛ® класса напряжения 230 кВ и мощностью 135 МВА сконструирован для Швеции. Трансформаторы HVDC мощностью 300 МВА  $\pm 500$  кВ и сглаживающие реакторы разрабатываются для различных проектов с использованием HVDC для компании China Southern Grid в Китае.

**2005 год** Первый сверхтихий автотрансформатор мощностью 420 МВА (класс напряжения 345 кВ) – «шепчущий трансформатор» – с уровнем звукового давления всего 57 дБ (А) построен для США.

**2007 год** Произведен первый трансформатор с изоляцией из литьевой смолы GEAFOL 40 МВА  $\pm 2 \times 2,5$  %/класса напряжения 12 кВ. Компания Siemens поставляет первые однофазные повышающие трансформаторы мощностью 701 МВА; 400/21 кВ для группы трансформаторов мощностью 2100 МВА.

**2008 год** Компания Siemens получает первые два заказа из Китая на производство трансформаторов UHVDC (для передачи постоянного тока сверхвысокого напряжения)  $\pm 800$  кВ для самых длинных и мощных линий UHVDC: Юньнань – Гуандун мощностью 5000 МВт и часть от электростанции Сяньйабэ до Шанхая мощностью 6400 МВт.





## Трансформируя знания в первоклассную продукцию. Компания Siemens Transformers

Причины такой высокой оценки трансформаторов Siemens по всему миру можно легко объяснить. Надежность подтверждалась десятилетиями непрерывной работы, зачастую в самых тяжелых условиях окружающей среды. В основе успеха лежит признанное высокое качество проектирования и производства.

### **Систематическое качество**

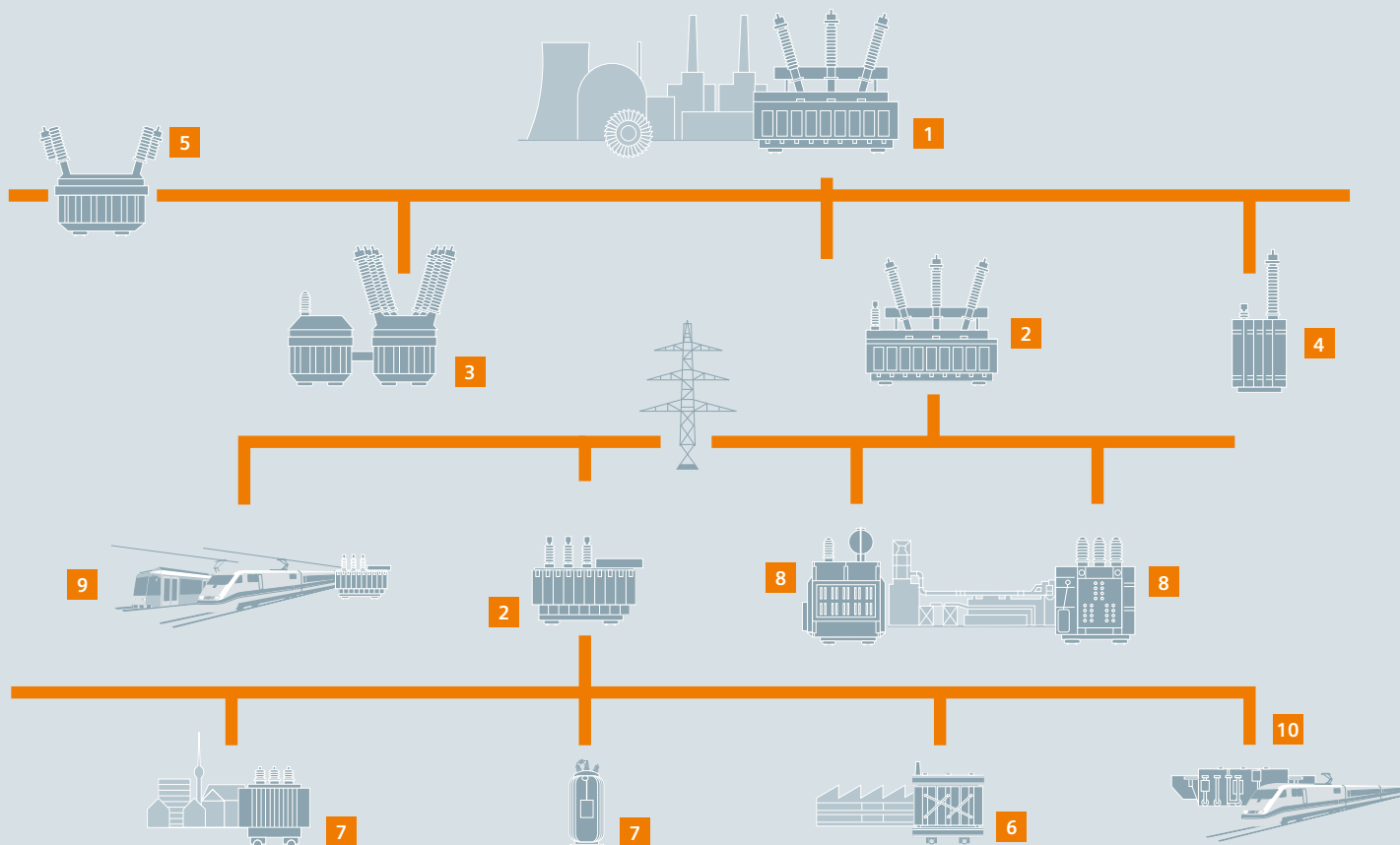
Наша система управления качеством, сертифицированная в соответствии с DIN ISO 9001, действует на всех заводах по производству трансформаторов Siemens. Ее организация одинакова повсюду, поэтому качество является логическим результатом единой философии.

### **Надежность с самого начала**

Трансформаторы Siemens подвергаются строгим проверкам для окончательного утверждения, которые проводятся на местах производства. Для этого на всех заводах действуют высокоспециализированные испытательные лаборатории. Результат – максимальная доступность и надежность в эксплуатации.

### **Крайне низкая вероятность ошибок**

В технических публикациях 0,5 % вероятность ошибок расценивается как отличный показатель. На всех наших заводах этот показатель еще ниже. Это результат применения высочайших стандартов качества, которые, безусловно, распространяются и на наших субподрядчиков. Еще одна причина – получение полной информации от потребителя по эксплуатации оборудования, которую мы используем для оптимизации нашей продукции.



## Трансформируя концепции в ассортимент Компания Siemens Transformers

Только та компания, которая предлагает полный ассортимент продукции, может отвечать всем Вашим требованиям. Компания Siemens в своей работе следует этому утверждению.

Если перед вами стоит задача преобразования энергии на электростанции, построения соединительных линий между морями и странами или обеспечения подачи электроэнергии непосредственно потребителю, мы разработаем и реализуем для вас правильное решение. Оно будет индивидуальным для каждой требуемой мощности, каждого напряжения, каждого метода охлаждения и режима работы.

### Взятие курса на успех

Для того чтобы наши трансформаторы удовлетворяли всем Вашим требованиям, в ходе определения спецификации необходимо установить подходящие технические параметры. Мы даем квалифицированные консультации по решающим вопросам, начиная от определения размеров, далее в процессах составления бюджета и установки параметров, и до планирования сети.

### Надежная и своевременная

Транспортировка трансформаторов – это работа высокой точности. Мы гарантируем надежную и своевременную доставку Вашего заказа к месту установки путем железнодорожных, морских, автомобильных или авиаперевозок. Доставка осуществляется в любую страну мира, независимо от габаритов трансформатора, с соблюдением всех формальностей от таможенного оформления до страхования перевозок.

1

Генераторные повышающие трансформаторы – разработанные с учетом потребностей заказчика современные технологии для систем с высоким и сверхвысоким напряжением

Генераторные повышающие трансформаторы позволяют подстраиваться под уровни напряжения электростанции и условия передачи. Повышающие трансформаторы Siemens стали мировым примером по достижению предельных значений мощности.

5

Трансформаторы для HVDC5 для особо эффективной транспортировки электроэнергии в неблагоприятных условиях

При использовании на длинных расстояниях или между системами с различной частотой сравнительно новая технология передачи энергии на постоянном токе при высоком напряжении (HVDC) позволяет осуществлять экономичную транспортировку электроэнергии. Однако для ее использования необходимы специальные знания, которые применяются для разработки и производства трансформаторов и сглаживающих реакторов. Всего несколько компаний могут использовать такую технологию, и компания Siemens является мировым лидером в этой сфере.

9

Трансформаторы специального назначения для использования в системе силовых передач

Компания Siemens производит целый ряд трансформаторов специального назначения. Сюда входят трансформаторы от оборудования по испытанию на короткое замыкание до распределителей для тяговых систем и экспериментальных физических систем.

2

Системные и соединительные системные трансформаторы

Электрические сети высокого напряжения работают на различной частоте (напр., 500, 400, 230 кВ). Соединительные трансформаторы используются для передачи потока электроэнергии между этими системами и обеспечения гальванической развязки. Системные трансформаторы устанавливают связь между высоковольтными сетями и сетями среднего напряжения.

6

Трансформаторы с изоляцией из литейной смолы GEAFOL для экономичной подачи электроэнергии непосредственно потребителю

Имя GEAFOL носят устройства, которые за четыре десятилетия подтвердили свою надежность в различных сферах применения от ветряной электростанции до собора. Трансформаторы с изоляцией из литейной смолы не воспламеняются, даже их дуги не раскаляются и не приводят к образованию опасных газов благодаря экологичной изоляции из эпоксидной смолы с кварцевым порошком. Эксплуатация, практически лишенная необходимости проведения технического обслуживания, сокращает издержки жизненного цикла, а исполнение с сокращенными потерями при холостом ходе и коротком замыкании обеспечивает еще большую эффективность. Высокая степень свободы от частичных зарядов и возможность удвоения номинального напряжения обеспечивают высокую надежность.

10

Тяговые трансформаторы для мобильного социума и быстрой транспортировки товаров

Компактные, экономичные и прежде всего надежные тяговые трансформаторы Siemens на протяжении более 90 лет сопровождали развитие транспортной системы, а иногда и содействовали ему. В настоящее время они ежедневно используются в локомотивах, городских железнодорожных сетях и высокоскоростных поездах.

3

Фазорегуляторы для оптимизации контроля над потоком в электрических сетях

Высокоспециализированные фазорегуляторы Siemens дают возможность операторам электросетей оптимизировать пропускную способность существующих сетей с целью повышения их экономичности. Они значительно увеличивают гибкость и скорость управления потоком электроэнергии между существующими электросетями с различными частотами и условиями баланса фаз.

7

Масляные распределительные трансформаторы и регуляторы напряжения для надежной подачи конечному потребителю

В конце цепи по передаче и распределению электроэнергии работает самое маленькое звено трансформаторов. Сотни и тысячи трансформаторов Siemens используются по всему миру, чтобы оптимизировать процесс подачи электроэнергии потребителю незаметно, но эффективно и надежно.

4

Токоограничивающие реакторы для лучших систем электроснабжения

Будучи одним из нескольких международных опытных специалистов, компания Siemens производит реакторы для использования во всех областях и делает ценный вклад в стабилизацию и улучшение эффективности систем энергоснабжения посредством компенсации реактивной мощности и сокращения перенапряжения. Продукция Siemens подтвердила свою надежность в работе с высоким напряжением и сверхмощной энергией.

8

Трансформаторы специального назначения для промышленных нужд

Повсюду сырье производится в промышленных масштабах, и существует потребность в мощных токах и сверхмощной энергии. Siemens предлагает технологические решения даже для самых сложных условий применения, таких как обеспечение работы прокатного стана, плавильных печей или электрохимического завода.





## Трансформируя ответственное отношение к работе в комплексное обслуживание Компания Siemens Transformers

Делая инвестиции в трансформаторы Siemens, Вы ожидаете получения максимального внимания на протяжении всего срока службы оборудования. Можете быть уверены, мы всегда окажем вам помощь с нашим опытом и технической компетентностью.

**Более длительный срок службы и оптимизированная утилизация с программой управления жизненным циклом продукта Transformer Lifecycle Management™ (TLM™)**

Как и любая другая техническая система, трансформаторы подвержены большой степени износа в процессе эксплуатации. Решающим фактором является установление периода бесперебойной работы и принятие контрмер в надлежащее время. Решение – управление жизненным циклом продукта Transformer Lifecycle Management™ (Siemens TLM™).

В эту программу входит широкий спектр услуг, а ее целью является значительное продление срока службы трансформаторов и, следовательно, оптимизация утилизации на протяжении всего срока службы оборудования. Таким образом, Вы получаете оптимальную выгоду от Ваших инвестиций.

**Обзор услуг в рамках программы управлением жизненным циклом продукта Transformer Lifecycle Management™ (Siemens TLM™):**

- оценка состояния и диагностика;
- текущий контроль;
- консультации и экспертная оценка;
- техническое обслуживание и продление срока службы;
- запасные детали и аксессуары;
- ремонт и модернизация;
- транспортировка, установка и ввод в эксплуатацию.

Китай



15 генераторных трансформаторов на дамбе «Три ущелья» (Three Gorges) – крупнейшей в мире гидроэлектростанции

**Технические характеристики**  
Мощность: 840/1092 МВА  
Напряжение: 550 ± 2 x 2,5 %/20 кВ  
Метод охлаждения:  
ODWF с использованием речной воды

США



4 авторансформатора с крайне низким уровнем шума для энергоснабжающей компании в США

**Технические характеристики**  
Мощность: 420 МВА  
Напряжение: 345 кВ  
Уровень звукового давления: 57 дБ (А)

США



2 фазорегулятора для системы электроснабжения в Неваде

**Технические характеристики**  
Мощность: 309/520/650 МВА, трехфазный  
Напряжение: 525/525 кВ  
Рабочая нагрузка: ± 24°

## Трансформируя местные требования в глобальные параметры Компания Siemens Transformers

Масштабность и близость – оба эти аспекта окажутся выгодными при сотрудничестве с Siemens. Будучи одним из мировых лидеров по производству трансформаторов, наша компания предлагает разработанную экспертную сеть и в то же время является региональным партнером, который принимает и выполняет Ваши требования.

Наша производственная мощность сконцентрирована в 20 точках по всему миру. Во всех этих точках мы гарантируем высокую долю добавленной стоимости. Эти производственные площадки связаны между собой процессом обмена опытом, который возникает в результате многочисленной практики, а также общемировыми стандартами управления качеством.

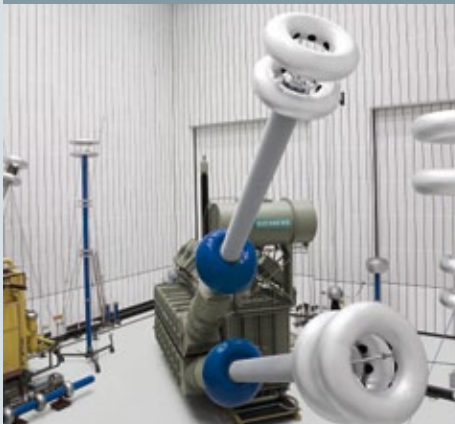
Эта сеть поддерживается также благодаря присутствию представительств компании Siemens в более чем 190 странах.

Ниже представлен обзор решений, которые возникли в результате такой кооперации. На расстоянии нескольких сотен метров под землей или в условиях

Арктики, на земле, воде или экстремальных высотах – трансформаторы Siemens везде на своем месте. Каковы условия окружающей среды в Вашей местности? Свяжитесь с нами.

Мы с удовольствием проконсультируем вас и разработаем техническое решение для трансформатора, который удовлетворит всем Вашим требованиям.

Китай



Трансформаторы UHVDC напряжением 800 кВ для самой протяженной и красивой в мире линии передачи энергии

**Технические характеристики**  
Однофазное питание: 400 MVA, трехфазное Питание: 300 MVA  
Напряжение:  $\pm 800$  kV UHVDC

Номинальная мощность: > 5,000 МВт  
Дальность передачи: > 1,400 км

США



Реактор для энергоснабжающей компании

**Технические характеристики**  
Мощность: 150 MVA, трехфазный  
Напряжение: 525 кВ  
Охлаждение: ONAN, отдельная система охлаждения

Германия



Трансформатор в линии передачи для ветряной электростанции Bürgerwindpark Lübke-Koog

**Технические характеристики**  
Мощность: 40 (50) MVA  
Напряжение: 110 кВ/60 кВ

**Изменяемая группа соединений**  
На стороне высокого напряжения: до YN  
На стороне низкого напряжения: регулируется от ун6(d) до d5, 21 кВ

Германия



Промышленный трансформатор для фабрики по производству высококачественной стали

**Технические характеристики**  
Изолирующий трансформатор, включая печной трансформатор и реактор последовательного включения в одном баке  
Мощность: 100 MVA  
Напряжение: 110/0,950 – 0,525 кВ

Германия



Два из самых мощных в мире трансформаторов с изоляцией из литевой смолы GEAFOL используются на экспериментальной и испытательной линии для систем передачи энергии на постоянном токе, работающих при высоком напряжении, в секторе Siemens Energy в Эрлангене.

**Технические характеристики**  
Номинальная мощность: 40 MVA  
Напряжение: 20/12,2 кВ  
Метод охлаждения: AN/AF

Европа



163 трансформатора на локомотивах BR 189 Eurolok в 15 странах

**Технические характеристики**  
Номинальная мощность: 7980 кВА  
Напряжение: 15/25 кВ  
Тяга: 4 x 1,6 кВ (1650 кВА)  
Метод охлаждения: KDAF, 580 кВт

Публикация и авторское право © 2011:  
Siemens AG  
Energy Sector  
Freyeslebenstrasse 1  
91058 Erlangen, Германия

Siemens AG  
Energy Sector  
Power Transmission Division  
Transformers  
Katzwanger Strasse 150  
90461 Nuremberg, Германия

ООО "Сименс", Москва  
Сектор Энергетики  
"Передача Энергии"  
ул. Большая Татарская, 9  
Москва, 151184  
Российская Федерация  
Факс: +7 495/223 39 39  
Электронная почта: info.ru@siemens.com

ООО "Сименс трансформаторы"  
г. Воронеж, 394056  
индустриальный парк "Масловский"  
ул. Солдатское поле 299р  
Факс: +7 473/233 18 20  
Электронная почта: sales.stv.ru@siemens.com

Для получения дополнительной информации  
свяжитесь с нашим центром поддержки заказ-  
чиков.  
Тел.: +49 180/524 70 00  
Факс: +49 180/524 24 71  
(плата в зависимости от телефонной компании)  
Электронная почта: support.energy@siemens.com

Power Transmission Division  
Заказ № E50001-G640-A127-X-5600  
Напечатано в Германии  
Dispo 19201, c4bs №. 7480  
ТН 101-111075 472582 WS 10110.5

Напечатано на бумаге из сырья, обработанного  
отбеливающим средством без содержания хлора.

Все права сохранены.  
Упомянутые в настоящем документе  
товарные знаки являются собственностью  
компании Siemens AG, ее филиалов, или  
других соответствующих владельцев.

Информация может быть изменена  
без предварительного уведомления. Информация  
в настоящем документе содержит общие описания  
доступных технических решений, которые могут  
не быть применимыми во всех случаях. По этой  
причине требуемые технические решения должны  
быть указаны в контракте.