



Transformando conocimientos  
tecnológicos en soluciones.  
**Transformadores** de Siemens.

Power Transmission and Distribution

**SIEMENS**

# Índice

# Página

Hitos en la producción de transformadores de Siemens .....	4-5
Principios de calidad y resumen de productos .....	6-9
Servicios .....	10-11
Referencias .....	12-13



# Transformando ideas en calidad. Transformadores de Siemens.

Ya sean para sistemas de infraestructura, industria u hogares - los transformadores desempeñan un papel esencial en el suministro seguro de energía. Usted, como cliente, tiene toda la razón al exigir máxima calidad, rentabilidad y vida útil. En más de 100 países y por más de 100 años, los transformadores de Siemens han sido y son sinónimos de alta calidad – como resultado de ideas, conocimientos tecnológicos y experiencia sin igual.

## El transformador apropiado para su tarea

Como cliente, usted necesita un producto que cumpla perfectamente con sus exigencias. Nosotros le ofrecemos el transformador apropiado para cada necesidad – desde transformadores de distribución compactos hasta transformadores de alta potencia con más de 1000 MVA.

## Todo cuadra – desde el asesoramiento hasta el servicio

Como cliente, usted espera un concepto global concluyente – sin problemas, rápido y con interfaces optimizadas en la realización. Puede confiar en nuestra experiencia: desde el primer asesoramiento, seguido del diseño, la construcción, la fabricación, el transporte y la puesta en servicio hasta la Gestión De Por Vida Para Transformadores Siemens.

## Confiabilidad – nacida de la experiencia

Como cliente, usted está buscando un proveedor de soluciones con experiencia. Nuestro fundamento: 100 años de conocimientos tecnológicos y una base instalada de varios millones de MVA en todo el mundo. Hoy en día estamos produciendo una capacidad anual de aproximadamente 170000 MVA a nivel mundial – lo que significa unos 25000 transformadores de distribución y hasta 1000 transformadores de potencia.

Estas son las razones por las cuales su transformador debería ser „fabricado por Siemens“. Sentémonos y hablemos de sus requisitos – buscaremos la solución más conveniente para usted.





## Transformando ideas en las soluciones de mañana. Transformadores de Siemens.

Desde un simple transformador de medida hasta un producto actual de alta tecnología – la historia del transformador está llena de inventos e innovaciones revolucionarias. Siempre a la cabeza del desarrollo: Siemens es un pionero de la tecnología de transformadores.

### Los orígenes

En 1890 Sigmund Schuckert construyó una fábrica en Nuremberg, entre cuyos productos principales figuraban los transformadores – el origen de los transformadores de Siemens. Tan sólo un año más tarde, los productos de la compañía se utilizaron en la interconexión a larga distancia entre la central hidroeléctrica del Neckar y la Exposición Técnica Internacional de Frankfurt, en Alemania.

### La internacionalización

Ya en 1903, Siemens y Schuckert se unieron fundando las fábricas Siemens-Schuckert-Werke. Sus productos marcaron hitos en los mercados internacionales durante más de medio siglo. Para poder cumplir con los crecientes requisitos globales, Siemens y AEG unieron sus producciones de transformadores en 1969 – creando la empresa de transformadores Transformatoren Union AG, que pronto se convirtió en un fabricante de renombre a nivel mundial. En 1987, la empresa se incorporó a Siemens AG.

### La expansión a una red única

El siguiente hito tuvo lugar en el 2005, año en el que la empresa VA TECH fue integrada en Siemens AG – incluyendo marcas como ELIN, EBG, Peebles, Ferranti-Packard y STEM – concentrando la potencia de dos de los fabricantes líderes de transformadores del mundo.

Hoy en día, los „Transformadores Siemens“ representan una red de ventas, fabricación y servicios única a nivel mundial – con oficinas, centros de producción e instalaciones de servicio en unos 190 países.

Con su inversión en un Transformador Siemens, usted, como cliente, espera máxima compensación a lo largo de toda la vida útil. Confíe en ello: En Siemens, siempre estamos a su servicio para asistirle con nuestra experiencia y competencia técnica.

#### Vida útil más larga, utilización optimizada – con la Gestión De Por Vida Para Transformadores Siemens

Como cualquier otro sistema técnico, los transformadores también sufren un cierto desgaste durante el servicio. El factor decisivo es conocer la vida útil que se puede esperar e iniciar las medidas necesarias a tiempo. La solución: Gestión De Por Vida Para Transformadores Siemens.

Bajo esta denominación le ofrecemos una amplia gama de servicios con el objetivo de prolongar la vida útil de sus Transformadores Siemens de forma significativa para optimizar su eficacia a lo largo de toda la vida útil. De este modo usted obtiene el beneficio óptimo de su inversión.

#### Resumen de servicios:

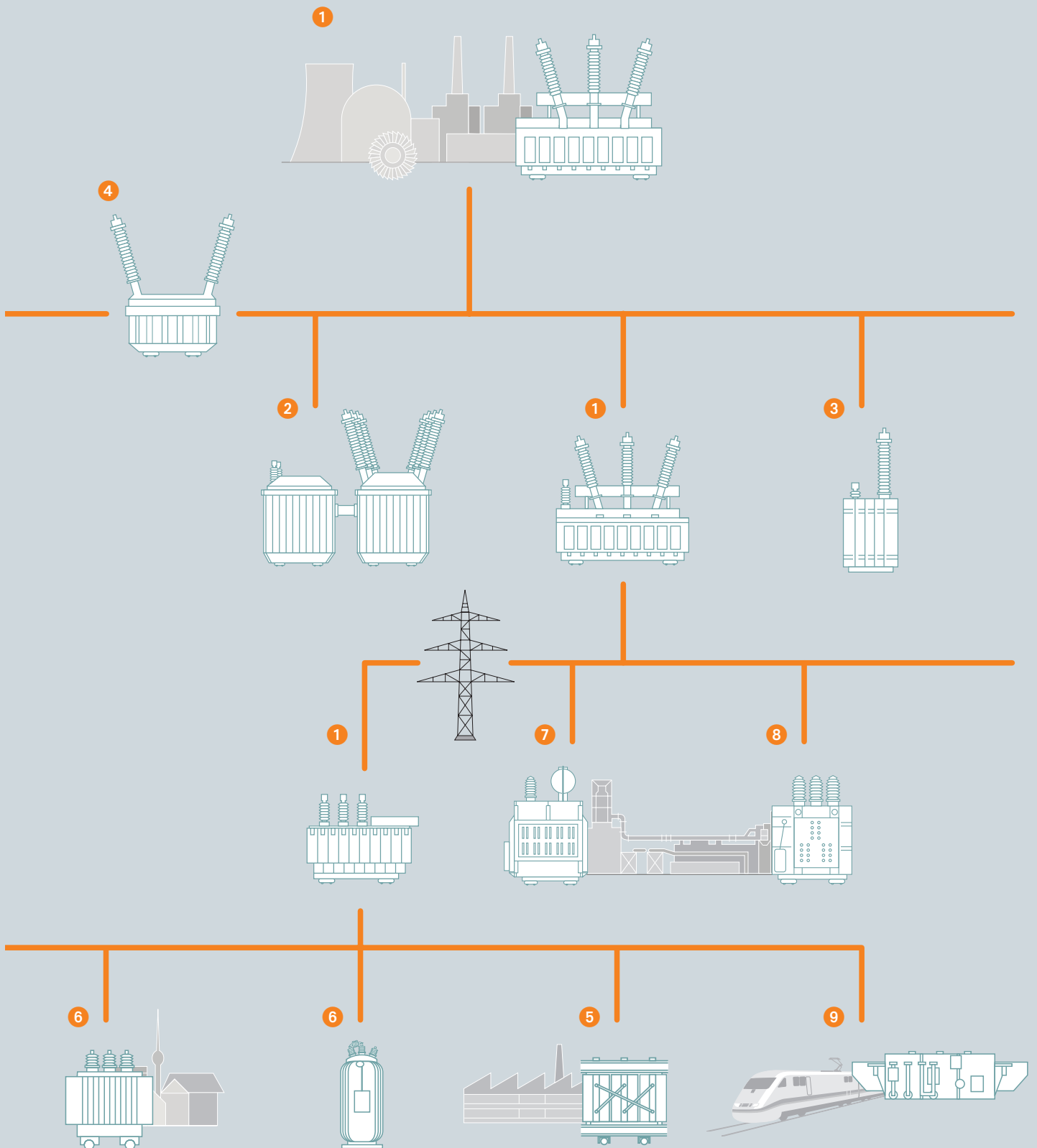
- Accesorios y piezas de repuesto
- Eliminación de fallas y reparaciones
- Modernización y equipamiento posterior in situ
- Ensayos de material y aceite en laboratorio
- Peritajes de estado
- Supervisión en línea
- Regeneración de aceite
- Secado de la parte activa
- Secado estacionario de los transformadores
- Cursos de entrenamiento



**Transformando conocimientos  
en productos de primera clase.  
Transformadores de Siemens.**



# Transformando conceptos en variedad. Transformadores de Siemens.



Sólo quien le ofrece una gama completa de productos puede cubrir realmente todos sus requisitos. Siemens ha puesto esta exigencia en práctica.

Ya se trate de transformar la energía generada en la central eléctrica a distintas tensiones de transmisión, ya sea atravesar mares y continentes o asegurar un suministro de energía estable directamente junto al consumidor – elaboramos y realizamos la solución adecuada para usted. Para cualquier potencia, cualquier tensión, cualquier método de enfriamiento y cualquier modo de operación.

#### Emprendiendo el camino del éxito

Para que la solución de transformadores cumpla con sus requisitos, todos los parámetros deben ser correctos ya en la fase de especificación. Le ofrecemos asesoramiento experto en las cuestiones decisivas – desde el dimensionamiento, pasando por el presupuesto y el diseño técnico, hasta la planificación de red.

#### In situ con seguridad y puntualidad

El transporte de transformadores es un trabajo de precisión. Garantizamos que su producto llegue al lugar de emplazamiento con seguridad y puntualidad – ya sea por vía férrea, marítima, terrestre o aérea. En cada país del mundo – independientemente del tamaño del transformador – e incluyendo todas las formalidades desde la aduana hasta el seguro de transporte.

#### 1 Transformadores de potencia – tecnología avanzada a medida para redes de alta y muy alta tensión:

Los transformadores para generadores y redes de transmisión hacen posible la adaptación individual a los niveles de tensión de la central eléctrica y las condiciones de transmisión – asegurando de este modo un flujo de energía optimizado económicamente en redes globales. Los Transformadores de Potencia Siemens han sentado precedentes en todo el mundo – hasta los niveles más altos de potencia.

#### 2 Transformadores para cambio de fases para el control optimizado del flujo de energía en redes eléctricas:

Los transformadores para cambio de fases de Siemens, altamente especializados, ofrecen a los operadores la posibilidad de optimizar económicamente las redes existentes aumentando su capacidad de transmisión. Estos transformadores incrementan la flexibilidad y rapidez en el control del flujo de energía entre redes existentes con tensiones y condiciones de fases diferentes.

#### 3 Reactores – para redes de energía mejores:

Como uno de pocos especialistas con experiencia internacional, Siemens fabrica reactores de red para todos los campos de aplicación – contribuyendo considerablemente a la estabilización y mejora de la eficiencia de las redes eléctricas mediante compensación de potencia reactiva y reducción de sobretensiones. Los productos de Siemens también han demostrado su capacidad con tensiones máximas y potencias extremas.

#### 4 Transformadores para transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC) – para el transporte de energía especialmente eficiente bajo condiciones difíciles:

Sea a través de largas distancias o entre sistemas con frecuencias diferentes – la tecnología de la transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC), relativamente nueva, garantiza un transporte de energía económico. Sin embargo, su realización requiere conocimientos muy especiales durante la concepción, fabricación y el montaje de los transformadores y reactores de absorción. Entre las pocas empresas que pueden ofrecer esta tecnología, Siemens es la número uno a nivel mundial.

#### 5 Transformadores de resina colada GEAFOL – para el suministro económico de energía directamente junto al consumidor:

La marca GEAFOL representa características comprobadas durante tres décadas en múltiples aplicaciones, desde centrales eólicas hasta catedrales: Los transformadores de resina colada son piroretardantes, autoextintores y no forman gases tóxicos ni en caso de arco – gracias al aislamiento ecológico de resina epoxi con polvo de cuarzo. Su servicio prácticamente libre de mantenimiento reduce los costes de ciclo de vida, y la ejecución con pérdidas reducidas en vacío y en cortocircuito proporcionan rendimientos aún mayores.

#### 6 Transformadores de distribución sumergidos en aceite y reguladores de tensión – para un suministro confiable hasta el último consumidor:

Los elementos más pequeños en la cadena de los transformadores prestan servicio

al final de la transmisión y distribución de energía eléctrica. Cientos de miles de Transformadores Siemens se utilizan para esta función en todo el mundo – para llevar la energía al consumidor de un modo discreto, pero efectivo y seguro.

#### 7 Transformadores especiales para aplicaciones industriales:

Cualquier instalación que produzca y procese materia prima a nivel industrial requiere intensidades y potencias extremas. Siemens ofrece las tecnologías incluso para las aplicaciones más exigentes – como accionamientos de trenes de laminación, altos hornos o plantas electroquímicas.

#### 8 Transformadores especiales para aplicaciones especiales de transmisión de energía:

Siemens dispone de una gama completa de transformadores para tareas muy especiales, desde transformadores para ensayos de cortocircuito hasta transformadores de alimentación para sistemas de tracción o instalaciones de física experimental.

#### 9 Transformadores de tracción – para una sociedad móvil y un transporte rápido de mercancías:

Por su diseño compacto, económico y, ante todo, seguro, los transformadores de tracción de Siemens han acompañado - y, en algunos casos, hecho posible por primera vez – el desarrollo del transporte por ferrocarril durante más de 90 años. Hoy día se utilizan en locomotoras, ferrocarriles urbanos y trenes de alta velocidad – día a día y noche tras noche.

La razón por la cual los Transformadores Siemens son tan reconocidos a nivel mundial tiene fácil explicación: Por su confiabilidad comprobada durante décadas en servicio continuo – muchas veces bajo las condiciones ambientales más severas. La base de este éxito es su acreditada alta calidad de diseño y construcción.

#### Calidad sistemática

Nuestro sistema de gestión de calidad certificado de acuerdo con DIN ISO 9001 se aplica en todas las fábricas en las que se manufacturan los Transformadores Siemens. Está organizado de forma idéntica en todas las instalaciones; por ello, la calidad es el resultado lógico de una filosofía general.

#### Confiabilidad desde el principio

Los Transformadores Siemens pasan por ensayos finales muy estrictos directamente en el lugar en donde se fabrican. A este respecto, todas las fábricas disponen de laboratorios de ensayos altamente especializados. Resultado: Máxima disponibilidad y confiabilidad en su aplicación en campo.

#### Índice de fallas extremadamente bajo

En las publicaciones técnicas, un índice de fallas del 0,5% se considera excelente. Cada una de nuestras fábricas alcanza valores inferiores. Esto es también el resultado de las altas normas de calidad que, desde luego, se aplican igualmente a nuestros subcontratistas. Otra razón es el amplio retorno de la experiencia obtenida de la operación, un factor que utilizamos para optimizar nuestros productos.



**Transformando un compromiso  
en servicio completo.  
Transformadores de Siemens.**





### Transformadores de Siemens – Hitos en la historia:

- 1912** Los transformadores para la primera transmisión de 100 kV establecen un estándar nuevo.
- 1923** En Nuremberg se construyen los primeros transformadores trifásicos con cinco columnas.
- 1932** Por primera vez se utilizan transformadores para cambio de fases para la alimentación de tensiones variables desfasadas en redes.
- 1965** Introducción del transformador de resina colada GEAFOL.
- 1968** Los primeros transformadores y reactores para redes de 800 kV establecen nuevas bases.
- 1969** Siemens entrega los primeros transformadores trifásicos para generadores y transformadores de red para 400 kV.
- 1972** Se ensayan con éxito en un proyecto piloto los transformadores y reactores para transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC). Desde entonces se han equipado más de 15 sistemas de este tipo en todo el mundo – por ello, Siemens es el fabricante líder de esta tecnología futura para el ahorro de energía.
- 1980** Siemens es pionero con los primeros transformadores para hornos de 80 MVA alimentados a través de una red de 220 kV.
- 1982** Se ponen en servicio con éxito los primeros reactores de red de 250 MVA para 420 kV, las más grandes del mundo hasta entonces.
- 1984** Por primera vez se construye un transformador para generador de 850/1100-MVA según las normas DVG.
- 1999** Primer convertidor de frecuencia estático de 55.5 MVA, para sistemas flexibles de transmisión de corriente alterna (FACTS) en EE.UU.
- 2003** Sale de la fábrica de Kirchheim/Teck, Alemania, el primer transformador GEAFOL de resina colada (30 MVA) con conmutador de tomas.  
  
Primer transformador de 230 kV, 135 MVA, aislado en MIDEL®, para Suecia.  
  
Transformadores de 283,7-MVA y reactores de red para la transmisión de corriente continua de alta tensión de 500 kV Changzhou/Shanghai, China, con una longitud de 1000 Km.
- 2005** „Transformador susurrante“ – autotransformador extremadamente silencioso de 420 MVA / 345 kV para EE.UU. con un nivel de ruido de tan sólo 57 dB(A).

# Transformando requisitos locales en opciones globales. Transformadores de Siemens.

**Magnitud y proximidad – usted, como cliente, se beneficia de ambos aspectos en su cooperación con Siemens. Como uno de los mayores fabricantes de transformadores a nivel mundial, disponemos de una densa red de competencias, siendo al mismo tiempo su contacto regional que entiende y responde a sus requisitos.**

Nuestra competencia como fabricantes se concentra en 18 plantas repartidas por todo el mundo. Podemos garantizar un alto grado de valor añadido local en cada una de estas plantas. Estas fábricas están unidas mediante el intercambio de experiencia que resulta de las numerosas aplicaciones prácticas, así como mediante las normas de gestión de calidad idénticas a nivel mundial. Asimismo, esta red va apoyada por la presencia global de Siemens en más de 190 países.

Los ejemplos siguientes ofrecen un resumen de las soluciones que surgen de esta cooperación. Sea a cientos de metros bajo la superficie o en la cima del mundo, sea en tierra, en alta mar o en altitudes extremas – los Transformadores Siemens se encuentran como en casa en cualquier ambiente. ¿Qué condiciones presenta su medio ambiente? Póngase en contacto con nosotros. Con mucho gusto le asesoramos y desarrollamos la solución de transformadores más adecuada para sus requisitos.



**China:**  
**15 transformadores para generadores para una central hidroeléctrica en el Yangtze**

**Datos técnicos:**  
Potencia: 800/1092 MVA  
Tensión: 550 – 2 x 2.5%/20 kV  
Método de enfriamiento: ODWF con agua de río



**EE.UU.:**  
**Cuatro autotransformadores de red para una compañía eléctrica en EE.UU.**

**Datos técnicos:**  
Potencia: 420 MVA  
Tensión: 345 kV  
Nivel de ruido: 57 dB (A)



**EE.UU.:**  
**Dos transformadores para cambio de fases para una subestación de red en Nevada**

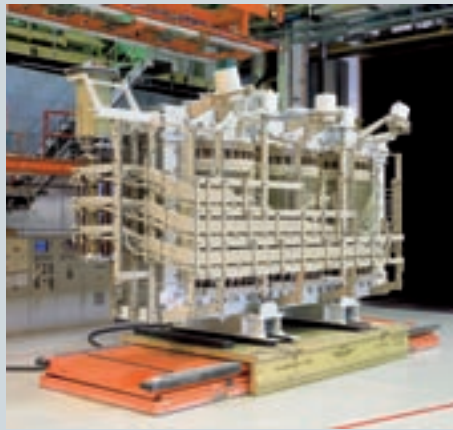
**Datos técnicos:**  
Potencia: 309/520/650 MVA, trifásico  
Tensión: 525/525 kV  
Operación bajo carga: ± 24°



**China, Changzhou/Xangai:**  
**14 transformadores para corriente continua de alta intensidad y tres reactores de red para la transmisión de larga distancia entre la central hidroeléctrica de las Tres Gargantas y Shanghai**

**Datos técnicos:**

Potencia: 383.7 MVA  
 Tensión:  $\pm 500$  kV DC  
 Transmisión a larga distancia: 1000 km  
 Reactores: 0,27 H, 500 kV



**EE.UU.:**  
**Reactor para una compañía eléctrica**

**Datos técnicos:**

Potencia: 150 MVA, trifásica  
 Tensión: 525 kV  
 Método de enfriamiento: ONAN, unidad de enfriamiento separada



**Alemania:**  
**Transformador de red para el parque eólico civil Lübke-Koog**

**Datos técnicos:**

Potencia: 40 (50) MVA  
 Tensión: 21 kV



**Alemania:**  
**Transformador industrial para una planta siderúrgica de acero de alto grado**

**Datos técnicos:**

Transformador aislante inclusive transformador para horno y reactor en serie en una cuba  
 Potencia: 100 MVA  
 Tensión: 110/0,950–0,525 kV



**Tíbet:**  
**Transformador de alimentación GEAFFOL para una línea de ferrocarril en altitudes de hasta 5000 m**

**Datos técnicos:**

Potencia nominal: 315 kVA, trifásico  
 Tensión:  $35 \pm 4 \times 2,4\%/0,4$  kV  
 BIL: 145 kV/70 kV  
 Método de enfriamiento: Enfriamiento por aire natural (AN)



**Europa:**  
**163 transformadores para locomotoras BR 189 Eurolok para 15 países**

**Datos técnicos:**

Potencia nominal: 7980 kVA  
 Tensión: 15/25 kV  
 Tracción: 4 x 1,6 kV (1650 kVA)  
 Método de enfriamiento: KDAF, 580 kW

Siemens AG  
Power Transmission and Distribution  
Transformers Division  
Katzwanger Str. 150  
90461 Nuremberg  
Alemania

**[t-sales.ptd@siemens.com](mailto:t-sales.ptd@siemens.com)**  
**[www.siemens.com/energy](http://www.siemens.com/energy)**

Para preguntas sobre transporte y distribución de energía: Nuestro centro de atención al cliente está disponible a todas horas.

Tel.: +49 180 / 524 70 00

e-mail: [support.energy@siemens.com](mailto:support.energy@siemens.com)  
[www.siemens.com/energy-support](http://www.siemens.com/energy-support)

Sujeto a modificaciones  
N° de pedido E50001-U410-A110-X-7800  
Impreso en Alemania  
Disposición 19200  
GB 06383 102078 WS 1006