

# Green Power Transformers

## Öko-effizient und innovativ

Ein zukunftsfähiger Bereich von grünen, öko-effizienten Leistungstransformatoren von 10 bis 500 MVA und einer Spannung von bis zu 550 kV.

GE entwickelt und liefert von Kunden geschätzte Netzlösungen für eine energieeffiziente Zukunft. Unsere umweltfreundlichen Lösungen helfen dabei, die Herausforderungen der Energietechnik heute und in der Zukunft zu lösen: Energieeffizienz, Markteffizienz, Versorgungssicherheit sowie Umweltaspekte.

Die Green Power Transformers von GE bieten erhebliche Vorteile für die Umwelt. Dazu gehört eine bessere Performance der Produkte in allen drei Phasen des Produkt-Lebenszyklus:

- Herstellung: geringerer Verbrauch natürlicher Ressourcen
- Betrieb: niedrigere CO<sub>2</sub>-Emissionen, geringere Umweltrisiken, niedrigere Geräuschentwicklung, weniger Raumbedarf und höhere Energieeffizienz
- Ende der Lebensdauer: recyclingfähige Produkte

## Öko-effiziente Leistungstransformatoren

Als Antwort auf die Nachfrage der Kunden nach umweltfreundlichen Produkten mit geringeren Lebenszykluskosten, verringertem Wartungsaufwand und längerer Lebensdauer stellt GE seine grünen Leistungstransformatoren vor. So wollen wir unsere Kunden bei den Herausforderungen des heutigen Umweltmanagements begleiten und unterstützen.

Ein Green Power Transformer (10 bis 500 MVA und bis zu 550 kV) ist ein nachhaltiges, öko-effizientes Produkt mit einem oder mehreren der folgenden Merkmale:

- Einsatz von natürlichem Ester statt Mineralöl
- Hermetisch verschlossener Behälter, patentierte Dehnradiatoren und Vakuum-Laststufenschalter (OLTC)
- Innovative Technologien zur Geräuschreduzierung verbunden mit einer optimierten Auslegung des Aktivteils
- Niedrige Verluste im Betrieb und im Leerlauf
- Lösemittelfreier Anstrich

## Zusätzliches / Ergänzendes Angebot

- Online-Überwachungssystem MS3000
- RIP (Gießharz imprägniertes Papier) Durchführungen mit Verbundstoffisolatoren
- Kühlanlage mit drehzahlregelbaren Gleichstrommotoren



## Hauptvorteile

- Optimierte Verlustwerte
- Vorbeugung von Umweltverschmutzung, sowie Erhöhung der Sicherheit beim Einsatz von natürlichem Ester als Isolierflüssigkeit
- Innovative Technologien zur Geräuschreduzierung
- Reduzierte Wartungskosten, längere Lebensdauer und erhöhte Überlastbarkeit durch hermetisch geschlossenem Behälter mit patentierten Dehnradiatoren, sowie Vakuum-Laststufenschalter
- Online-Überwachungssystem MS3000
- Modernste Produktionsbetriebe weltweit zur Herstellung öko-effizienter Leistungstransformatoren

# Ein zukunftsfähiger Bereich von grünen, öko-effizienten Leistungstransformatoren von 10 bis 500 MVA und einer Spannung von bis zu 550 kV

## Wichtigste Kundenvorteile

Green Power Transformers sind eine neue Alternative für Kunden, die die Umwelt durch eine bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz schützen wollen, ein geringeres Umweltrisiko verlangen und optimierte Lebenszykluskosten durch einen niedrigeren Wartungsaufwand fordern. Weitere Vorteile sind eine reduzierte Alterung, niedrigere Geräuschpegel und ein verbesserter Brandschutz.

Um das Betriebsmanagement noch weiter zu verbessern, sowie Fehler und Schäden zu vermeiden, kann ein modernes Online-Überwachungssystem hinzugefügt werden.

## Vorteile für Umwelt und Gesundheit

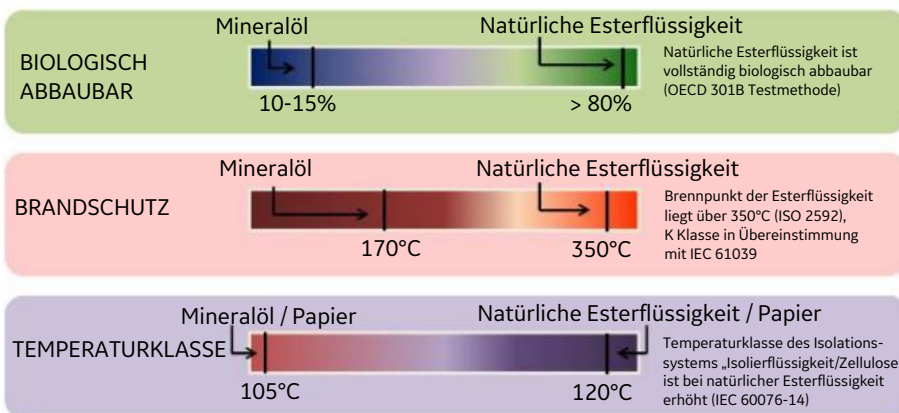
Einer der wichtigsten Vorteile der Green Power Transformers ist die höhere Umweltsicherheit durch den Einsatz von natürlichem Ester statt Mineralöl. Natürlicher Ester ist biologisch abbaubar und nicht toxisch. Es verringert das Risiko von Umweltverschmutzung bei der Installation, im Betrieb sowie am Ende des Lebenszyklus.

Weitere Vorteile für die Umwelt sind ein niedrigerer Geräuschpegel, um Belästigungen in städtischen oder ökologischen besonders empfindlichen Bereichen zu minimieren. Unsere Auswahl von Hochleistungswerkstoffen, eine optimierte Auslegung des Aktivteils sowie ein innovativer mechanischer Aufbau haben es ermöglicht, den Geräuschpegel um mehr als 10 dB(A) zu senken.

## Höhere Sicherheit

Ein Green Power Transformer bietet einen deutlich verbesserten Brandschutz und damit eine höhere Sicherheit nicht nur für den Betreiber sondern auch für die Umgebung. Natürlicher Ester entzündet sich erst bei einer Temperatur von über 350° C. Dieser Wert ist mehr als doppelt so hoch wie bei Mineralöl. Green Power Transformers sind weniger brandgefährdet und verringern die Gefahr einer Ausbreitung von Bränden.

## Vergleich zwischen herkömmlichen und grünen, öko-effizienten Transformatoren

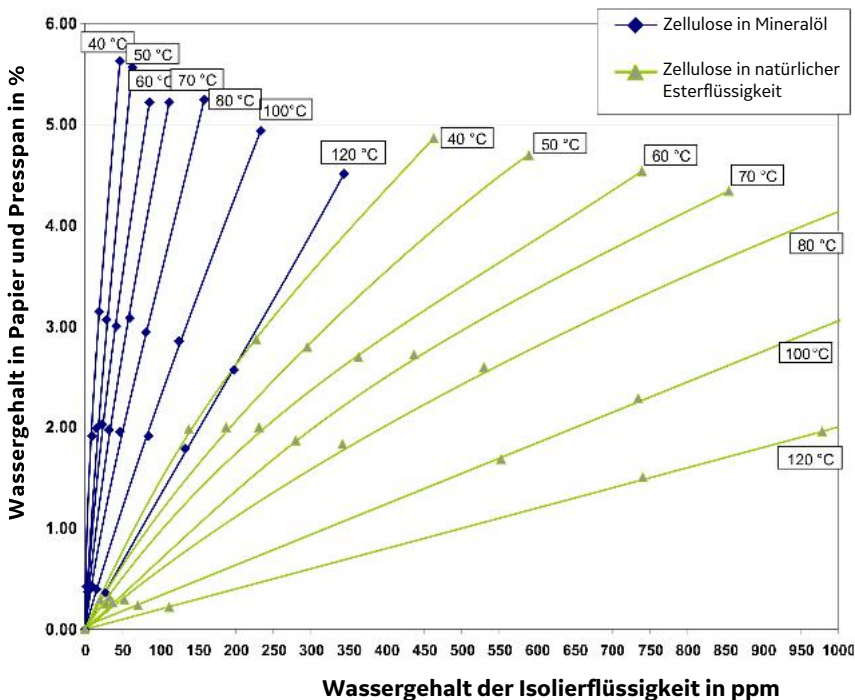


## Hohe Öko-Effizienz

Ein bedeutender Vorteil der Green Power Transformers sind die optimierten Lebenszykluskosten. Bei unserem standardisierten Verfahren sorgen eine entsprechende Konstruktion und innovative Werkstoffe für geringe Verluste und optimierte kapitalisierte Kosten des Transformators.

Der innovative, hermetisch verschlossene Behälter von GE mit patentierten Dehnradiatoren trägt zusätzlich zur Reduzierung der Lebenszykluskosten bei: Er verringert den Wartungsaufwand, verlängert die Lebensdauer und verbessert die Überlastungsfähigkeit, indem er verhindert, dass die Isolierflüssigkeit mit Feuchtigkeit und Sauerstoff der Umgebungsluft in Berührung kommt. Der hermetisch verschlossene Aufbau des Behälters reduziert die Alterung der Zelluloseisolierung und der Isolierflüssigkeit. Dank seiner höheren Aufnahmefähigkeit für Wasser (Trocknungseffekt des Papiers) und der hohen Temperaturklasse (IEC 60076-14) erhöht der Einsatz von Ester die Lebensdauer des Transformators. Feuchtigkeitsgleichgewichtskurven (Perrier-Lukic) zeigen, dass die Feuchtigkeit Richtung Esterflüssigkeit verschoben wird, was die Papierisolation entlastet. Damit kann die Papieralterung signifikant reduziert werden.

Die Wartungskosten verringern sich zusätzlich aufgrund der hermetischen Konstruktion des Behälters, da hierbei kein Ausdehnungsgefäß mit den dazugehörigen Anbauteilen erforderlich ist. Der Vakuum-Laststufenschalter vermeidet Kontakterosion und senkt so weiter den Wartungsbedarf.



Perrier-Lukic Gleichgewichtskurven für Papier/Pressspan in Mineralöl und natürlichen Esterflüssigkeiten



Grüner Leistungstransformator  
110 kV, 31,5 MVA

## Referenzen

### Mit grünen Lösungen näher zum Verbraucher

EDF Energy hat den ersten grünen 3-Phasen-Transformator für 132/33 kV 90 MVA mit Esterflüssigkeit in Großbritannien installiert. Um die höchstmögliche Verfügbarkeit im Betrieb zu erreichen, ist dieser Leistungstransformator in der Verteilstation in Luton mit unserem Überwachungssystem MS3000 ausgestattet. Er ist in unmittelbarer Nähe der Verbraucherzentren installiert. Seine Kühlflüssigkeit ist aus Sojabohnen hergestellt. Sie ist vollständig biologisch abbaubar und bietet verbesserte Brandschutzeigenschaften.

### Schutz der Umwelt in empfindlichen Bereichen durch den Einsatz erneuerbaren Ressourcen

Eletronorte, einer der größten brasilianischen Energieversorger hat mit Esterflüssigkeit gefüllte Drosselspulen für 242 kV beschafft und installiert, um eine nachhaltige Entwicklung in der geschützten Amazonasregion zu fördern. Diese Lösung mit Esterflüssigkeit aus erneuerbaren Ressourcen ist zudem die Antwort auf die Bedenken der Kunden, Flüssigkeiten auf Erdölbasis in Hochspannungsanwendungen einzusetzen.

### Grün auf dem ganzen Weg von der Erzeugung bis zur Übertragung

Die EWO Energietechnologie GmbH in Deutschland hat für den Anschluss eines Windparks Green Power Transformers mit hermetisch verschlossenem Behälter, patentierten Dehnradiatoren, Vakuum-Laststufenschalter und einer Füllung aus Esterflüssigkeit für Windparkanwendungen installiert. Neben den Vorteilen für die Umwelt hat dieses grüne Projekt den weiteren Vorzug eines verringerten Wartungsaufwandes.

### Geräuscharme Transformatoren für leise Umspannwerke

PSE&G, einer der größten Energieversorger an der amerikanischen Ostküste, benötigte geräuscharme Umspannstationen, die näher an den Verbraucherzentren mit hoher Siedlungsdichte im Bundesstaat New Jersey errichtet werden sollten. GE's Spartransformatoren für 550 MVA, 230 kV, mit Stufenschalter und ONAF-Kühlung waren die richtige Lösung. Die um bis zu 10 dB(A) verringerte Geräuscentwicklung wurde durch eine optimierte Konstruktion des Aktivteils, eine Entkopplung des Aktivteils vom Behälter, eine Auslegung des Behälters bezüglich einer geringeren Schall-Energieübertragung, Resonanzabsorber und Dämmplatten erreicht.

Für weitere Information wenden Sie sich an:  
GE Energy Connections  
Grid Solutions

### Worldwide Contact Center

Web: [www.GEGridSolutions.com/contact](http://www.GEGridSolutions.com/contact)  
Phone: +44 (0) 1785 250 070

## Geringere Wartung und höhere Leistung

Im letzten Jahrzehnt hat ein deutscher Bahnbetreiber eine große Serie hermetisch verschlossener grüner Transformatoren für 10 und 15 MVA mit patentierten Dehnradiatoren und Vakuum-Stufenschalter für einen geringeren Wartungsaufwand, eine höhere Überlastbarkeit und eine längere Lebensdauer eingesetzt.



15 MVA 120/17,25 kV 16,7 Hz Hermetiktransformatoren für Bahnstrom-Unterwerke



75 MVA 115/31 kV Hermetiktransformator mit Vakuum-Laststufenschalter und Online-Überwachungssystem MS3000 für den Offshore-Windpark Alpha Ventus. In Betrieb seit 2008

## GEGridSolutions.com

GE and the GE monogram are trademarks of General Electric Company.

GE reserves the right to make changes to specifications of products described at any time without notice and without obligation to notify any person of such changes

Grid-PTR-L3-Green\_transformer-0193-2017\_03-GE. Copyright 2017, General Electric Company. All rights reserved.



Imagination at work