



Gasisolierte Übertragungsleitungen (GIL)

Die überlegene Lösung für besondere Anforderungen

Power Transmission and Distribution

SIEMENS

GIL – eine Technologie für Energieübertragung – von 245 bis 550 kV



420-kV-GIL-Anlage Elstree, Großbritannien, Inbetriebnahme 2004



300-kV-GIL-Anlage Palexpo, Genf, Schweiz, Inbetriebnahme 2001, weltweit erste GIL mit Mischgasisolierung

Flexibilität à la GIL: ober- oder unterirdisch

Wo immer Umweltverträglichkeit oder bauliche Gründe gegen eine Hochspannungsfreileitung sprechen, setzen unsere Kunden im Hochleistungsbereich auf gasisolierte Übertragungsleitungen der zweiten Generation.

Ihre besonderen Vorteile: hohe Energieübertragungsleistung, wesentlich bessere Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) als alle anderen Übertragungssysteme und Vielseitigkeit bei der Verlegung. So können unsere GIL-Systeme oberirdisch, in entsprechenden Tunneln oder unmittelbar im Erdreich geführt werden, je nach den individuellen Anforderungen.

420-kV-GIL-Anlage Wehr, Deutschland, Inbetriebnahme 1975



GIL-Installation Wehr



Prinzipielle GIL-Anordnung



Einbindung der GIL ins Freileitungsnetz



Qualität und Zuverlässigkeit durch überlegene Technik und erstklassiges Know-how

Unsere GIL-Systeme basieren auf der seit Jahrzehnten bewährten SF₆-Rohrleitertechnik, verwenden aber ein Isoliergasgemisch aus Stickstoff und SF₆. Die Gasdichtheit garantiert ein automatisiertes Orbitalschweißverfahren für Aluminium und spezielle Ultraschallprüfungen der Schweißnähte bei der Montage. Aufgrund der gekapselten Bauweise sind unsere GIL-Systeme von Hause aus bestens gegen äußere Einflüsse geschützt.

Ihr wartungsfreier, einfacher Aufbau und die hochwertigen Materialien gewährleisten zudem eine lange Lebensdauer. Übrigens ist die Recyclingfrage bei unseren GIL-Systemen schon heute zu 100 Prozent beantwortet: Sowohl das Rohrsystem mit all seinen Komponenten als auch das Isoliergasgemisch können vollständig wiederverwertet werden. Diese Faktoren sorgen für eine Minimierung der Lifecycle-Costs.

Eindrucksvoller Praxisbeweis: GIL im Kraftwerk Wehr

Im Kavernenkraftwerk Wehr im Schwarzwald installierten wir 1975 eine GIL-Strecke im Tunnel. Mit fast vier Kilometern Phasenlänge zählt sie zu den bislang größten Anlagen weltweit. Eine Überprüfung nach 30 Jahren zeigte, dass sämtliche Komponenten auch nach dieser langen Zeit noch im Topzustand sind und diese GIL auch weiterhin zuverlässig ihren Dienst tun wird.

Flexibel im Anschluss – optimale Integration ins Netz

Das GIL-System besteht aus wenigen, modularen Elementen, die auch in dicht bebauten Gebieten oder z. B. bei Flussquerungen alle Möglichkeiten der Trassenführung eröffnen. Bei der Montage werden ausgereifte Verlegetechniken aus dem Pipelinebau eingesetzt, was die Errichtungszeit reduziert. Auch technisch bieten unsere GIL-Systeme durch ihre

herausragenden Eigenschaften größtmögliche Flexibilität. Ihre hohe Übertragungsfähigkeit erlaubt die direkte Einbindung der GIL in das Freileitungs-Übertragungsnetz – ohne Kompensationsmaßnahmen. Außerdem ist ein direkter Anschluss unserer GIL-Systeme an Schaltanlagen oder Transformatoren und die Integration in bestehende Schutzsysteme möglich.

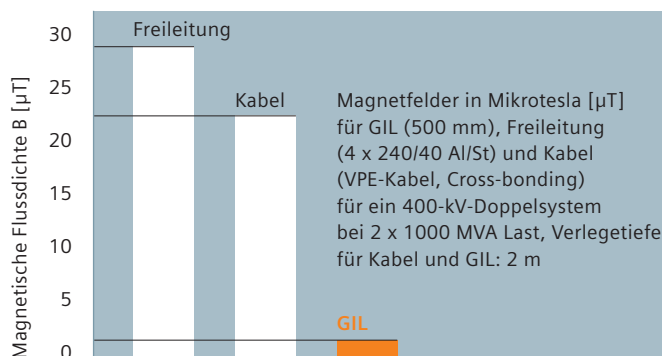
Überlegene Sicherheit

GIL-Systeme von Siemens überzeugen nicht nur durch ihre technischen Daten, sondern auch durch ihre hohe Betriebssicherheit. Gefahrenpotenziale anderer Lösungen brauchen bei GIL-Systemen nicht berücksichtigt werden. GIL sind bauartbedingt völlig berührungssicher im Betrieb sowie brand- und explosionsicher. Die absolute Gasdichtheit der Anlagen sorgt dafür, dass diese überlegenen Eigenschaften über die gesamte Lebensdauer hinweg erhalten bleiben. Zudem sind GIL-Anlagen auf der gesamten Länge in geschlossene Gasräume von bis zu 1200 m Länge unterteilt.

Flexible Trassenplanung durch beste Elektromagnetische Verträglichkeit

Bedingt durch ihren Aufbau erzeugen unsere GIL-Systeme wesentlich geringere elektromagnetische Felder als herkömmliche Übertragungssysteme. Dies eröffnet Ihnen völlig neue Möglichkeiten der Trassenführung und größtmögliche Flexibilität bei der Planung Ihres Übertragungsnetzes in EMV-sensiblen Bereichen. Also überall dort, wo Magnetfelder vermieden werden müssen. Beispielsweise in der Nähe von Telekommunikationseinrichtungen, Krankenhäusern, Wohngebieten oder Flugüberwachungsanlagen erfüllen Siemens GIL-Systeme auch strengste Anforderungen bezüglich der magnetischen Flussdichte, z. B. den in der Schweiz gültigen Grenzwert 1 µT.

Gegenüberstellung der Magnetfelder von Hochspannungsübertragungssystemen



GIL – vielseitig im Einsatz

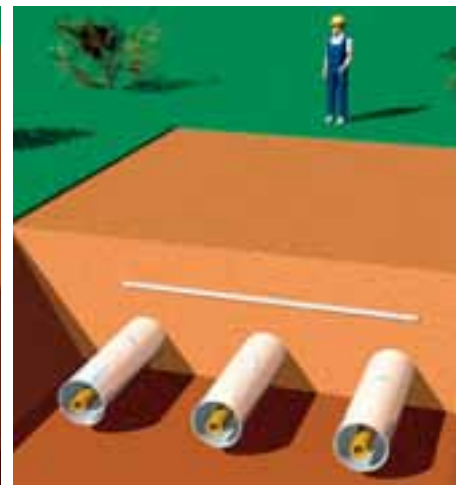


300-kV-GIL-Anlage (Betriebsspannung 220 kV) Palexpo, Genf, Schweiz, Inbetriebnahme 2001

GIL-Anordnungen im Tunnel



Rohranordnung bei direkter Erdverlegung



GIL-Verlegung im Erdreich

Mit passiven und aktiven Korrosionsschutzmaßnahmen kann GIL auch umweltverträglich direkt im Erdreich verlegt werden und stört so das Landschaftsbild nicht. An der Oberfläche treten nur minimale Magnetfelder auf. Die Trasse kann nach der Installation mit Einschränkungen auch landwirtschaftlich genutzt werden.

GIL-Verlegung im Tunnel

Tunnel aus Fertigbauelementen sind eine weitere Möglichkeit, GIL-Trassen schnell und einfach zu errichten. Die Tunnelelemente werden im Graben zusammengesetzt, anschließend wird dieser verfüllt. Langfristige Störungen des Landschaftsbildes sind damit ausgeschlossen. Nach der kompletten Fertigstellung des Tunnels wird die GIL montiert. Bei dieser Variante kann der Boden wieder vollständig landwirtschaftlich genutzt werden. Die thermische Beeinflussung des Erdreichs durch GIL ist vernachlässigbar.

GIL-Verlegung im Freien

GIL kann im Freien auch bei extremen Umgebungsbedingungen problemlos eingesetzt werden. Hohe Außentemperaturen, intensive Sonneneinstrahlung oder extreme atmosphärische Belastungen wie Staub, Sand oder Nässe können der GIL nichts anhaben. Und dabei ist nicht unbedingt ein Korrosionsschutz notwendig.

Erdverlegung in der Praxis



245-kV-GIL-Anlage Cairo North, Kairo, Ägypten, Inbetriebnahme 2004



420-kV-GIL-Anlage Elstree, London, England, Inbetriebnahme 2004

550-kV-GIL-Anlage Sai Noi, Bangkok, Thailand, Inbetriebnahme 2002



Überzeugende **Antworten** in der Energieübertragung – gestern, heute und morgen!



FACTS-Anlage, Deutschland 2005

Turnkey-Anlage von Siemens zur Stabilisierung der Energieübertragung in Süd-China, 2004



Anschluss der GIL an eine gasisolierte Schaltanlage, Deutschland, 1975



Siemens – ein starker Partner weltweit

Bei Investitionen in die Energieübertragungstechnik rechnen unsere Kunden in Zeiträumen von zwei Generationen. Logisch, dass sie sich an einen Partner wenden, der ihnen auch morgen noch zur Seite steht. Denn wir sind auf diesem Markt nicht nur seit Jahrzehnten erfolgreich, wir haben auch die personellen und finanziellen Ressourcen, um Projekte jeder Größenordnung heute und in Zukunft erfolgreich zu realisieren. Und: unsere Forschung und Entwicklung vermag entscheidende Impulse für mehr Sicherheit und Wirtschaftlichkeit in der Energieübertragung zu geben.

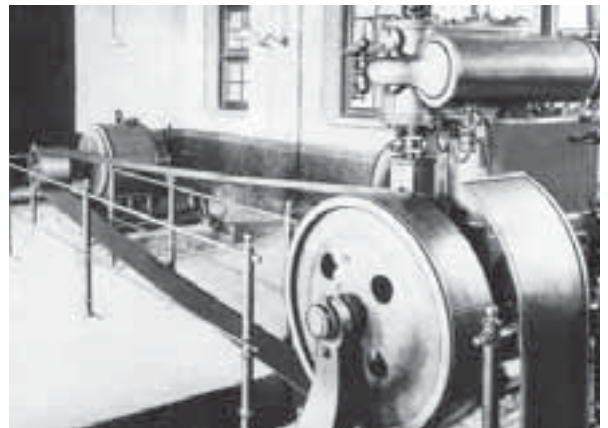
Vertrauen beruht auf Verständnis und Erfahrung

Siemens Power Transmission and Distribution ist einer der weltweit führenden Komplettanbieter von Infrastruktureinrichtungen der elektrischen Energieübertragung seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Ein umfassendes Produkt-Portfolio vom Maschinentransformator bis zur Schaltanlage, von der FACTS- und HVDC-Anlage bis zur gasisolierten Übertragungsleitung ist ein Beleg für unser exzellentes Know-how. Gepaart mit jahrzehntelanger Erfahrung erlaubt es uns, den Kunden Lösungen anzubieten, die alle Anforderungen in jeder Hinsicht optimal erfüllen: mit herausragenden technischen Leistungen und zuverlässigem Betrieb. Der besondere Vorteil: Siemens bietet alle Leistungen aus einer Hand, ohne Schnittstellenprobleme, in der gewünschten Zeit – und vor allem – im vereinbarten Budgetrahmen.

Innovative Gasisolierte Schaltanlage in Freiluftaufstellung, Spanien, 2005



Firmengründer Werner von Siemens, 1887



Energieerzeugung 1899 in Peking, erbaut von Siemens&Halske

Das Besondere als Standard

Energieübertragungssysteme sind mehr als die bloße Kombination einzelner Komponenten. Jedes System hat seine besonderen Anforderungen, jedes System benötigt ein eigenes Engineering der Komponenten. Für Siemens als einen der führenden Turnkey-Anbieter ist das fester Bestandteil der Arbeit: die Konzeption eines Übertragungs- und Verteilungssystems vom Kraftwerk bis zum Verbraucher, die Anpassung der Komponenten an die lokalen Gegebenheiten, die Projektkoordination. Alles richtet sich auf das eine Ziel: Schon im Standard besondere Lösungen für besondere Anforderungen zu schaffen.

GIL – Technische Daten	
Nennspannung	245 bis 550 kV
Nennstrom	bis 4000 A
Nennkurzzeitstrom	63 kA/3 s
Isoliergas	N ₂ /SF ₆ -Gasgemisch
Systemlänge	von 100 m bis 100 km



Querschnitt durch ein GIL-Rohr der zweiten Generation:
Leiter- und Mantelrohr, Stützerpaar, durchgängige Teilchenfalle

Siemens AG
Power Transmission and Distribution
High Voltage Division
Postfach 32 20
91052 Erlangen
Germany

www.siemens.de/hv-gil

Für weitere Informationen steht Ihnen unser
Customer Support Center zur Verfügung.
Tel.: +49 180/524 70 00
Fax: +49 180/524 24 71
(Gebührenpflichtig z. B. 12 ct / min)
E-Mail: support.energy@siemens.com
www.siemens.com/energy-support

Bestell-Nr. E50001-U113-A321-V1
Printed in Germany
Dispo 30000
TH 263-061031 102219 PA 12061.0