



Gasisolierte Mittelspannungs-Schaltanlagen

für Windparks

Answers for energy.

SIEMENS



Schaltanlage für Windenergieanlagen: 8DH10
bis 24 kV, bis 20 kA, bis 1.250 A
bis 17,5 kV, bis 25 kA, bis 1.250 A

Starke Leistung für umweltfreundliche Stromerzeugung

Windenergie spielt bei der CO₂-neutralen Energiegewinnung zur Reduzierung der Treibhausgase eine entscheidende Rolle. In der Europäischen Union soll sie bis 2020 einen Anteil von 20% an der erzeugten elektrischen Energie haben. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen bis dahin allein in der Europäischen Union mehr als 100 GW zusätzliche Windenergiekapazität installiert werden. Die Zeichen stehen also weiterhin auf Wachstum. In den letzten Jahren ist die neu installierte Leistung weltweit pro Jahr um bis zu 30% gestiegen.

In anderen Regionen der Welt, beispielsweise in den USA, in China oder in Indien, sind die Wachstumsraten inzwischen sogar noch höher. Immer mehr Länder setzen auf Windenergie, um die CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Mittelspannungs-Schaltanlagen werden zur Kopplung der einzelnen Windenergieanlagen mit dem Windparknetz, zur Anbindung des Windparks an das Hochspannungsnetz und für Kompensationsanlagen bei größeren Windparks eingesetzt.

SF₆-isolierte Schaltanlagen von Siemens sind seit fast zehn Jahren in den ersten Offshore-Windparks im Einsatz. Dazu zählen die Windparks Middelgrunden, Horns Rev, Rødsand und Arklow Bay. Inzwischen hat Siemens mehr als 5.000 Schaltfelder für Windparkanwendungen geliefert.



Schaltanlage für
Windenergieanlagen:
NXPLUS C Wind
36 kV, bis 25 kA, bis 1.000 A

Hauptschaltanlage für Windparks:
NXPLUS C
bis 24 kV, bis 25 kA, bis 2.500 A
bis 15 kV, bis 31,5 kA, bis 2.500 A

Hauptschaltanlage für Windparks:
8DA10
bis 40,5 kV, bis 40 kA, bis 5.000 A

Überlegene Technik für anspruchsvolle Aufgaben

Hoch verfügbar, wartungsfrei, kompakt, robust: Gasisolierte Mittelspannungsschaltanlagen von Siemens überzeugen selbst unter extremsten Bedingungen. Ein weltweit einzigartiges, hermetisch verschweißtes Drucksystem in Edelstahlbehältern, Vakuumschalttechnik und digitale Schutztechnik machen sie unabhängig von allen Umweltbedingungen und ermöglichen Wartungsfreiheit auf Lebenszeit. Und die SF₆-Isolation sorgt für eine extrem kompakte Bauweise.

Das Ergebnis: minimale Betriebskosten, maximale Leistung und in jeder Hinsicht höchste Sicherheit.

Zuverlässigkeit

- Typ- und Stückprüfung nach IEC 62271-200
- Standardisierte, NC-gesteuerte Fertigung
- Erfahrung aus mehr als 100.000 installierten Feldern
- Qualitätssicherung nach DIN EN ISO 9001

Betriebssicherheit

- Hermetisch verschweißte Anlagenbehälter
- Durchweg wartungsfreie Antriebe
- Optimal zugängliche Strom- und Spannungswandler
- Lückenlose Abfrageverriegelung
- Minimale Brandlast

Personensicherheit

- Berührungssichere und hermetisch verschweißte Primärkapselung
- Störlichtbogengeprüfte Ausführung, Metallschottung, Abfrageverriegelungen und kapazitives Spannungsprüfsystem
- Schutzgrad IP65 für den Primärteil



Unempfindlich

Die Herausforderung: zuverlässiger Betrieb unter härtesten Umweltbedingungen

Windparks werden zurzeit in vielen Regionen der Welt errichtet. Sowohl in Kanada als auch in Nordafrika sind inzwischen Windparks in Betrieb. Aufgrund der höheren Energieausbeute werden darüber hinaus zunehmend große Off-shore-Windparks errichtet. Die in Windenergieanlagen eingesetzten Komponenten müssen daher auch unter harten Umweltbedingungen zuverlässig ihren Dienst verrichten: Sand, Staub, extreme Hitze oder Kälte, hohe Luftfeuchtigkeit und stark salzhaltige Luft dürfen ihnen selbst bei jahrelanger Dauerbelastung nichts anhaben.

Die Siemens Lösung: schädliche Umgebungseinflüsse konsequent aussperren

Eine hermetisch geschlossene Primärkapselung und die Isolierung aus reaktionsträgem Schwefelhexafluorid sorgen für verlässlichen Schutz des Hochspannungsteils unserer gasisolierten Mittelspannungs-Schaltanlagen. Dadurch werden die Anlagen zuverlässig gegen Umgebungseinflüsse wie Feuchtigkeit, salzhaltige Luft, Staub, aber auch gegen das Eindringen von Kleintieren geschützt. Die unter Hochspannung stehenden Teile der Primärstrombahn – Sammelschiene, Dreistellungsschalter, Vakuumleistungsschalter, Verschienenung, Durchführungen und Kabelanschluss – erfüllen Schutzgrad IP65.

Zuverlässig

Die Herausforderung: volle Leistung rund um die Uhr

Ein Ausfall einzelner Windenergieanlagen durch eine Störung reduziert sofort die Erträge des Windparks. Gerade bei Off-shore-Windparks kann es bei ungünstiger Wetterlage oder starkem Seegang oft mehrere Tage dauern, bis eine Störung an einer Windturbine behoben werden kann. Ein Höchstmaß an Verfügbarkeit ist daher absolute Pflicht für Mittelspannungs-Schaltanlagen in Windparks.

Die Siemens Lösung: extrem verlässliche Technologie

In jeder gasisolierten Mittelspannungs-Schaltanlage von Siemens stecken mehr als 25 Jahre Erfahrung und die Kompetenz des Marktführers in diesem Bereich. Das garantiert höchste Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit dank geringster Ausfallwahrscheinlichkeiten.



Belastbar

Die Herausforderung: hohe Betriebssicherheit auch bei Schwingungen und Stößen

In Windenergieanlagen treten durch die Rotorbewegungen ständig Schwingungen und Stöße auf. Dabei werden die mechanischen Antriebe und Verschraubungen der Mittelspannungs-Schaltanlagen sowie die mechanischen Abfrageverriegelungen besonders stark belastet. Die dauerhaften Vibrationen stellen zudem die Isolationsfestigkeit der Schaltanlagen und die Standfestigkeit der SF₆-Kapselung auf eine harte Probe. Trotz-dem müssen die Schaltanlagen jederzeit zuverlässig arbeiten.

Die Siemens Lösung: intelligente Konstruktion und konsequente Prüfung

Für unsere Mittelspannungs-Schaltanlagen kommen ausschließlich hermetisch verschweißte Edelstahlkessel oder einpolig gekapselte Leichtmetall-Gussgehäuse zum Einsatz. Rechnergesteuerte dreidimensionale Kupfer-Biegetechnik minimiert die Zahl der Schraubstellen, Dreistellungsschalter als Sammelschienen-Trennschalter und Abzweig-Erdungsschalter reduzieren die Anzahl der bewegten Teile zusätzlich. Für ein Höchstmaß an Sicherheit werden alle Schaltanlagen vor der Auslieferung gründlich und umfassend geprüft.

Selbstverständlich haben unsere Schaltanlagen die Schwingungsprüfungen entsprechend der Siemens Norm SN27095 bestanden und erfüllen damit die Anforderungen der Klassifikationsgesellschaften.

Kompakt

Die Herausforderung: individuelle Anpassung an alle räumlichen Verhältnisse

In den meisten Fällen werden die Mittelspannungs-Schaltanlagen im Turmfuß installiert. Der Platz dort ist äußerst begrenzt. Deshalb muss der Raum optimal genutzt werden. Bereits die enge Tür des Turms stellt eine hohe Anforderung dar, denn die Schaltanlage muss durch die Tür passen. Trotz der kompakten Bauweise sind bei der Sicherheit keine Kompromisse zulässig.

Die Siemens Lösung: modulare und kompakte Bauweise

Mittelspannungs-Schaltanlagen von Siemens sind die ideale Lösung für Installationen unter beengten Raumverhältnissen. Ihr modularer Aufbau und die geringen Abmessungen ermöglichen eine flexible Anpassung an Situationen, in denen mit Platz besonders sparsam umgegangen werden muss. Dabei werden in puncto Sicherheit selbstverständlich keine Kompromisse gemacht. Berührungsschutz und hohe Störlichtbogenfestigkeit sorgen für Personensicherheit.



Integrierbar

Die Herausforderung: perfekte Integration in Steuerung und Automatisierung

Über die Mittelspannungs-Schaltanlage wird die einzelne Windenergieanlage mit dem gesamten Windparknetz verbunden. Die Schaltanlagen sind also entscheidende Knoten im Netz. Abhängig vom Standort der Windenergieanlage wird die Schaltanlage entweder nur vor Ort oder ausschließlich per Fernsteuerung bedient. Gerade bei Offshore-Windparks ist eine Fernsteuerung der Schaltanlage unabdingbar. Daher müssen die Schaltanlagen voll in die Steuerungs- und Automatisierungsumgebung des Gesamtsystems, beispielsweise ein Power-Management-System (PMS), integrierbar sein.

Die Siemens Lösung: Fernsteuerung und zentrale Überwachung

Mittelspannungs-Schaltanlagen von Siemens sind voll fernsteuerbar – vom Leitstand aus genauso wie vom Power-Management-System. In Verbindung mit den kombinierten Schutz- und Steuergeräten lassen sich die Felder in Power-Management-Systeme und Prozessleittechnik unterschiedlicher Systeme und Hersteller integrieren.

Langlebig

Die Herausforderung: besonders hohe Schalthäufigkeiten

Abhängig von der Ausführung der jeweiligen Windenergieanlage wird die Energie auf Niederspannungs- oder Mittelspannungsebene erzeugt. Bei Windenergieanlagen mit Niederspannungsgeneratoren wird üblicherweise auch auf der Niederspannungsebene geschaltet. Anders beim Einsatz von Mittelspannungsgeneratoren. Diese werden auf der Mittelspannungsebene geschaltet. Trotz hoher Schalthäufigkeit muss die Mittelspannungs-Schaltanlage auch in diesem Anwendungsfall sicher arbeiten. Deshalb ist eine hohe Schaltspielzahl unabdingbar. Nur so kann ein störungsfreier und wirtschaftlicher Dauerbetrieb gewährleistet werden.

Die Siemens Lösung: Vakuum-schalttechnik

Sowohl in Leistungsschaltern als auch in Schützen von Siemens kommen ausschließlich Vakuumschalter zum Einsatz. Diese extrem langlebigen Schalter ermöglichen bis zu 500.000 störungsfreie Ein- und Ausschaltvorgänge. Die Antriebe der Schaltgeräte liegen außerhalb des Hochspannungsteils. Sie sind ohne Eingriffe in die Kapselung von außen zugänglich und können ohne Störung des Betriebs kontrolliert werden.

Effizient

Die Herausforderung: maximale Verfügbarkeit, minimale Betriebskosten

Der Stillstand einer Windenergieanlage ist durch die komplizierten und oft mehrere Tage dauernden Reparaturarbeiten mit extremen Ausfallverlusten verbunden. Ein möglichst geringer Wartungsbedarf ist daher ein entscheidendes Qualitätskriterium für Mittelspannungs-Schaltanlagen, die in Windenergieanlagen zum Einsatz kommen.

Die Siemens Lösung: höchste Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit

Mittelspannungs-Schaltanlagen von Siemens sind mit einem hermetisch abgeschlossenen Drucksystem (sealed pressure system) ausgestattet. Dadurch sind sie selbst unter härtesten Einsatzbedingungen wartungsfrei. Sie schaffen damit die Grundlage für reduzierte Betriebskosten und eine höhere Wirtschaftlichkeit der Investition.



Umweltverträglich

Die Herausforderung: möglichst geringe Umweltbelastung im gesamten Lebenszyklus

Die Umweltverträglichkeit gewinnt bei der Beurteilung von elektrischen Anlagen immer mehr an Bedeutung. Dabei spielt neben dem möglichst energieeffizienten und emissionsfreien Betrieb auch die Recyclingfähigkeit der Anlage am Ende der Lebensdauer eine entscheidende Rolle.

Die Siemens Lösung: durchdachte Technik, nachhaltige Konzepte

Mittelspannungs-Schaltanlagen von Siemens mit ihrem hermetisch abgeschlossenen Drucksystem (sealed pressure system) setzen selbst unter härtesten Einsatzbedingungen kein Isoliergas frei. Die kompakte Bauweise und kurze Strombahnen innerhalb der Anlage sorgen für minimale Stromwärmeverluste und damit für höchste Energieeffizienz. Die eindeutige Kennzeichnung der eingesetzten Kunststoffe für das Recycling am Ende der Lebensdauer und ein umfassendes Recyclingkonzept für die Rückgewinnung der eingesetzten Materialien und Stoffe ist bei Siemens schon seit langem selbstverständlich.

Leistungsstark

Die Herausforderung: hohe Stromstärken sicher im Griff

Mit steigender Größe der Windparks und der Windenergieanlagen steigen auch die technischen Anforderungen an die Mittelspannungs-Schaltanlagen. Für kleine Windparks wird die Ankopplung an das Hochspannungsnetz in vielen Fällen mit 24 kV Schaltanlagen mit Sammelschienenströmen bis zu 1.250 A und Kurzschlussströmen von 16 kA realisiert. Bei großen Windparks werden für die Kopplung 36 kV Schaltanlagen mit Sammelschienenströmen von bis zu 2.500 A und Kurzschlussströmen von 25 kA eingesetzt.

Die Siemens Lösung: ein breites Produktangebot

Die Produktpalette von Siemens ist so umfassend, dass sowohl für die Kopplung zum Hochspannungsnetz als auch für den Einsatz in den Windenergieanlagen die richtige Anlage gewählt werden kann:

Anlagen für die Kopplung zum Hochspannungsnetz:

- **NXPLUS C**
bis 15 kV, bis 31,5 kA, bis 2.500 A
bis 24 kV, bis 25 kA, bis 2.500 A
- **8DA10**
bis 40,5 kV, bis 40 kA, bis 5.000 A
- **NXPLUS**
bis 40,5 kV, bis 31,5 kA, bis 2500 A

Anlagen für den Einsatz in der Windenergieanlage:

- **8DH10**
bis 17,5 kV, bis 25 kA, bis 1.250 A
bis 24 kV, bis 20 kA, bis 1.250 A
- **8DJ20**
bis 17,5 kV, bis 25 kA, bis 630 A
bis 24 kV, bis 20 kA, bis 630 A
- **NXPLUS C Wind**
36 kV, bis 25 kA, bis 1.000 A
- **8DJH**
bis 17,5 kV, bis 25 kA, bis 630 A
bis 24 kV, bis 20 kA, bis 630 A

Herausgeber und Copyright © 2009:

Siemens AG
Energy Sector
Freyeslebenstraße 1
91058 Erlangen, Deutschland

Siemens AG
Energy Sector
Power Distribution Division
Medium Voltage
Mozartstraße 31 c
91052 Erlangen, Deutschland

Wünschen Sie mehr Informationen,
wenden Sie sich bitte an unser
Customer Support Center.
Tel.: +49 180 524 70 00
Fax: +49 180 524 24 71
(Gebühren in Abhängigkeit vom Provider)
E-Mail: support.energy@siemens.com

Bestell-Nr. E50001-G710-A282
Gedruckt in Deutschland
Dispo 30403, c4bs No. 7474
fb 1644 480263 WS 04091.

Gedruckt auf elementar chlorfrei gebleichtem Papier.

Alle Rechte vorbehalten.
Die in diesem Dokument genannten Handelsmarken
und Warenzeichen sind Eigentum der Siemens AG
bzw. ihrer Beteiligungsgesellschaften oder der
jeweiligen Inhaber.

Änderungen vorbehalten.
Die Informationen in diesem Dokument enthalten
allgemeine Beschreibungen der technischen Möglich-
keiten, welche im Einzelfall nicht immer vorliegen.
Die gewünschten Leistungsmerkmale sind daher im
Einzelfall bei Vertragsschluss festzulegen.