



ABB Glossar für technische Fachbegriffe

Power and productivity
for a better world™





ABB Glossar für technische Fachbegriffe

Energie- und Automationstechnik sind Bestandteil des täglichen Lebens. Dennoch bleiben die entsprechenden Fachbegriffe oft unverständlich. Das ABB Technologie-Glossar bietet hier Hilfestellung, indem es die wichtigsten Begriffe der Energie- und Automationstechnik leicht verständlich erklärt.

Eine Onlineversion des Glossars ist hier zu finden:
www.abb.com/glossary

A

Abzweig: Freileitungen oder Kabel zur Verteilung elektrischer Energie an Verbraucher. Abzweige verbinden Verteilnetzstationen und Verbraucher.

Aktuator: In der Elektrotechnik bezeichnet Aktuator einen Mechanismus, mit dem ein Gerät ein- oder ausgeschaltet, eingestellt oder bewegt werden kann, normalerweise ausgelöst durch ein elektrisches Signal. In der Literatur wird auch die Bezeichnung «Aktor» oder «Effektor» verwendet. Ein Beispiel für einen Aktuator ist ein Motor, der – ausgelöst durch das Signal eines Sonnenlichtsensors – die Jalousien schliesst. Aktuatoren ermöglichen Computern die Steuerung komplexer Fertigungsprozesse ohne Eingriff oder Überwachung durch den Menschen.

Algorithmus: Eine Reihe von (mathematischen) Anweisungen oder Prozeduren zur Durchführung einer bestimmten Aufgabe, z. B. die Definition der von einem Automatisierungssystem auszuführenden Schritte.

Ampere: Die Standardeinheit für elektrischen Strom (siehe auch Stromstärke).

Anlagenmanagement: Auch als «Industrial and Plant Asset Management» bezeichnet. Asset-Management-Systeme sammeln und verwalten Daten über den Zustand und die Verfügbarkeit grosser Anlagen in der diskreten Fertigung und der Prozessindustrie. Dies ermöglicht Anlagenbetreibern die Erstellung effizienter Wartungspläne (zustandsabhängige Instandhaltung), wodurch sowohl überflüssige Geräteprüfungen als auch unerwartete Ausfälle vermieden werden, die zu kostenintensiven Unterbrechungen im Produktionsprozess führen können. Computergestützte Asset-Management-Systeme sammeln Daten in Echtzeit und gewährleisten somit eine maximale Betriebszeit von Produktionsanlagen und eine höchstmögliche Produktionsmenge während Eingriffe durch den Menschen so gering wie möglich gehalten werden.

Antrieb: Siehe Drive.

Asynchronmaschinen: Siehe Maschinen.

Azipod: Eingetragenes Warenzeichen für eine Familie modularer elektrischer Schiffsantriebssysteme. Der erste Azipod-Antrieb wurde in den 1980er Jahren von ABB mitentwickelt. Die Azipod-Einheit wird ausserhalb des Schiffsrumpfs in einem Gehäuse (einer sogenannten Gondel) montiert und kombiniert die Funktionen eines Antriebsmotors, Hauptpropellers und Steuerruders. Da diese nicht mehr als einzelne Einheiten innerhalb des Schiffs installiert werden müssen, kann der Platz an Bord anderweitig genutzt werden. Azipod-Antriebe verbessern die Manövrierfähigkeit und tragen über eine Verbesserung der Hydrodynamik zu Kraftstoffeinsparungen von rund 15% gegenüber herkömmlichen Antriebssystemen bei.

B

«Back-to-Back»-Verbindung: In der HGÜ-Fachterminologie werden Verbindungen zwischen benachbarten Netzen häufig als «Back-to-Back»- (d.h. Rücken-an-Rücken)-Verbindungen bezeichnet, um die geringe Distanz zwischen zwei Netzen zu verdeutlichen. Mit diesen Verbindungen können unterschiedliche Stromnetze miteinander gekoppelt werden, auch wenn die Netze unterschiedliche Frequenzen aufweisen. Das bedeutet, dass die Stromerzeugung beider Netze genutzt werden kann, um die Stromversorgung im erweiterten Stromnetz zu sichern. Darüber hinaus sorgen die Verbindungen für eine erhöhte Spannungs- und Frequenzstabilität im Netzverbund. Anmerkung: Der Begriff «Back-to-Back Connection» kann sich auch auf einen Versuchsaufbau für elektrische Geräte beziehen, bei dem Motor und Generator mit derselben Wellenlinie verbunden werden.

Bandbreite: 1. In der Datenverarbeitung wird Bandbreite häufig als Synonym für die Datenübertragungsrate eines Netzwerkanschlusses oder einer Schnittstelle verwendet. Ein Modem mit einer Bandbreite von 56 K ist

zum Beispiel in der Lage, pro Sekunde 56 000 «Bits» an Daten zu übertragen. Ein Bit entspricht einer einzelnen binären Zahl (d. h. 1 oder 0) und ist die kleinste Einheit in der Datenverarbeitung. 2. In der elektronischen Kommunikation entspricht die Bandbreite der Differenz zwischen dem Signal mit der höchsten und der niedrigsten Frequenz in einem bestimmten Übertragungsmedium und wird in Hertz gemessen.

Bemessungsspannung: Die maximale Spannung, die an ein elektrisches Gerät im Normalbetrieb angelegt werden kann.

Biobrennstoff: Brennstoff, der aus Biomasse, d. h. vor Kurzem noch lebenden Organismen, gewonnen wird. Dazu gehören keine fossilen Brennstoffe wie Kohle und Öl, die in geologischer Vorzeit aus Abbauprodukten von toten Organismen entstanden sind. Ein Beispiel für einen Biobrennstoff ist Bioethanol, das aus Zuckerrohr, Mais und ähnlichen Stoffen gewonnen wird. (Siehe auch Kohlenstoffzyklus.)

Blackout: Ein kompletter Ausfall der Stromversorgung in Folge von Schäden oder Ausfällen in einem Kraftwerk, an Stromleitungen oder anderen Teilen des Verteilungssystems, verursacht durch einen Kurzschluss, Betriebsmittelausfall, Überlastung des Übertragungs- und Verteilungssystems usw. Andere Bezeichnungen für Blackout sind Stromausfall oder Netzausfall. (Siehe Hochstromspitzen, Blindleistung, Weitbereichsüberwachungssystem.)

Blindleistung: Dieser Begriff bezeichnet den Verlust von Leistung in einem System durch die Erzeugung von elektrischen und magnetischen Feldern. Blindleistung muss bereitgestellt und aufrechterhalten werden, um eine kontinuierliche, gleichbleibende Spannung in Übertragungsnetzen zu gewährleisten. Blindleistung wird zur Erhaltung des Netzes und nicht für den Endverbrauch erzeugt. Wird der Blindleistungsbedarf bestimmter Elemente im Netz nicht von nahegelegenen Quellen gedeckt, «beziehen» sie die Blindleistung über die Über-

tragungsleitungen, was zu einer Destabilisierung des Netzes führt. So kann ein schlechtes Blindleistungsmanagement zu grossflächigen Blackouts führen.

Brennstoffzelle: Ein System, in dem chemische Energie, die durch Oxidation eines flüssigen (z. B. Methanol) oder gasförmigen Brennstoffs freigesetzt wird, direkt in elektrische Energie umgewandelt wird.

Brownout: Ein Spannungseinbruch in einem Stromnetz, der dazu führen kann, dass elektrische Geräte beschädigt werden oder mit verminderter Leistung arbeiten (z. B. Lichter werden dunkler). (Siehe Spannungsabfall.)

C

Collaborative Production Management (CPM): Verfahren zur Vernetzung verschiedener, aber voneinander abhängiger Fertigungsanlagen, das der Erhöhung der Produktivität dient. Computergestützte CPM-Lösungen sind Software-Anwendungen, die Prozessfertigern die Planung, Überwachung, Analyse und Steuerung ihrer Prozessabläufe ermöglichen.

D

Demand-Response: Der Begriff «Demand-Response» bezeichnet die unterschiedlichen Technologien, die benötigt werden, um den Strombedarf besser an die verfügbaren Strommengen anzupassen. Versorgungsunternehmen gewinnen zunehmend Strom aus unregelmässigen Energiequellen, wie Wind- und Solarenergie. Demand-Response-Technologien helfen den Verbrauchern, Strom dann zu nutzen, wenn ausreichend Energie vorhanden ist, und ihren Energieverbrauch zu senken, wenn weniger Strom zur Verfügung steht.

Dezentrale Energieerzeugung: Diese Bezeichnung wird für Erzeugungsanlagen verwendet, die sich nicht an einem zentralen Standort befinden, sondern über das gesamte Netz verteilt sind. Dabei handelt es sich meistens um kleine Erzeugungsanlagen, die häufig mit erneu-

erbarer Energie betrieben werden. Dazu zählen auch Hausenergieanlagen, wie Windkraft- und Solaranlagen auf dem Dach oder kleine Wasserkraftwerke. Da vermehrt intelligente Technologien in das Stromnetz eingebunden werden, mit denen regionale Übertragungsnetze Energie sowohl aufnehmen als auch abgeben können, werden sich unsere Stromsysteme zunehmend durch eine dezentrale Erzeugung auszeichnen.

Dezentrale Erzeugungseinheiten: Kleine Generatoren wie Mikroturbinen oder Brennstoffzellen in der Nähe der zu versorgenden Verbraucher.

Dezentrales Prozessleitsystem: Ein Leitsystem, das einen Prozess (Fertigungsprozess, chemischen Prozess o. Ä.) nicht von einer einzelnen zentralen Steuerungseinheit, sondern von mehreren strategischen Positionen innerhalb der Prozessanlage aus regelt.

Direkte Drehmomentregelung: Ein elektrisches Antriebssystem (siehe Drive), das die Drehzahl eines Elektromotors und somit das von ihm an einer Welle erzeugte Drehmoment regelt. Dazu regelt das System die Leistung, die der Motor vom Netz «zieht». Drehmoment ist eine «Winkelkraft», die eine Drehbewegung verursacht – wie bei einem Automotor, der die Antriebswelle des Autos in Drehung versetzt.

Downstream: In der Ölindustrie bezeichnet der Begriff «Downstream» alle Aktivitäten, die von der Raffination von Rohöl zu Erdölprodukten bis hin zu Vertrieb und Transport dieser Produkte reichen. Siehe auch Upstream.

Drehstrom: Eine dreiphasige Form des Wechselstroms, die zur Versorgung grosser Lasten (leistungsstarke elektrische Geräte) wie industrieller Klimaanlage, Schleifmaschinen usw. genutzt wird. Fast die gesamte elektrische Energie wird in Form von Drehstrom erzeugt, und die meisten Übertragungsleitungen mit Ausnahme von HGÜ-Anlagen sind Drehstromleitungen. Drehstrom ermöglicht eine effizientere Versorgung grosser Lasten, und die damit gespeisten Drehstrommotoren sind effizienter, klei-

ner und kostengünstiger in der Herstellung als ihre einphasigen Gegenstücke. Die Verdrahtung ist einfacher, da kein neutraler Rückleiter erforderlich ist. Wohnhäuser werden meist mit einphasigem Wechselstrom versorgt.

Drehzahl geregelter Antrieb: Siehe Drive.

Drive: Ein Drive ist ein elektronischer Antrieb, der die Leistung von Elektromotoren regelt, indem er die Leistung, Frequenz und den Strom reguliert, den der Motor aus dem Netz bezieht. Der Einsatz von elektrischen Antrieben (die auch als «drehzahl geregelte Antriebe» bezeichnet werden) kann zu beträchtlichen Energieeinsparungen führen, da die meisten Elektromotoren in der Industrie unabhängig vom Bedarf permanent mit voller Drehzahl laufen. Viele Motoren werden nur durch «Drosselung» geregelt. Das ist, als würde man ein Auto mithilfe der Bremse verlangsamen und gleichzeitig den Fuß auf dem Gaspedal lassen. Dadurch wird viel Energie ohne Nutzen verbraucht. Bei einer Halbierung der Motordrehzahl mithilfe eines elektrischen Antriebs kann der Energieverbrauch hingegen auf ein Achtel des Verbrauchs bei voller Drehzahl gesenkt werden.

Durchführung: Durchführungen sind zylindrische Isolierkomponenten, die üblicherweise aus Keramik hergestellt werden und einen Stromleiter enthalten. Zur Verbindung elektrischer Anlagen kann der Stromleiter damit durch ein geerdetes Gehäuse, wie einen Transformatorkessel (die physikalische Hülle eines Transformators), eine Wand oder ein anderes physikalisches Hindernis gelegt werden. Im Falle von Transformatoren dienen die Durchführungen als Schutz von Stromleitern, die den Transformatorkern über Kanäle im Transformatorgehäuse mit dem jeweiligen Versorgungssystem verbinden.

Dynamische Kompensationseinrichtung: Eine leistungselektronische Einrichtung zur Kompensation von Blindleistung. Anders als ein statischer Kompensator (siehe Statischer Blindleistungskompensator) enthält eine dynamische Kompensationseinrichtung rotierende Teile.



Dynamische Parallelkompensation: Eine Technologie zur Stabilisierung der Spannung durch Einspeisung von Blindleistung an bestimmten Punkten eines Energieübertragungsnetzes. Das System hilft dabei, plötzliche Spannungsschwankungen zu vermeiden und die Stabilität des Versorgungsnetzes insgesamt zu verbessern. Die dynamische Parallelkompensation ist neben der Serienkompensation eine der beiden Haupttechnologien von FACTS (Flexible Drehstrom-Übertragungssysteme). (Siehe auch Reihenschaltung.)

E

E/A (Eingabe/Ausgabe): Ein Gerät, das die Kommunikation zwischen elektronischer Ausrüstung und externen Systemen einschliesslich menschlicher Bediener ermöglicht. Beispiele für E/A-Geräte sind Computertastaturen, Drucker, Sensoren und alle Arten von Schnittstellenkarten.

Echtzeit: Ein System wird als Echtzeit-System bezeichnet, wenn es innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens auf Eingaben reagiert. Beispielsweise müssen sicherheitskritische Systeme immer innerhalb vorher festgelegter Zeitlimits reagieren. Viele Automationsanwendungen sind Echtzeit-Anwendungen, da unberechenbare Ansprechzeiten und -verzögerungen den Prozess nachhaltig destabilisieren würden. Um die Echtzeit-Funktion eines Systems zu gewährleisten, müssen hohe Anforderungen an das Hardware- und Softwaredesign erfüllt werden.

Manche Anwendungen werden als «echtzeitnah» bezeichnet. Solche Systeme weisen eine so hohe Geschwindigkeit auf, dass von der Einhaltung kritischer Zeitlimits ausgegangen werden kann. Ein Beispiel hierfür ist der Informationsaustausch zwischen einem Automationsystem und einem Geschäftssystem, das der Bereitstellung von Informationen bezüglich der Managementebene dient. Diese Informationen müssen nicht unmittelbar zur Verfügung stehen, aber schnell genug, um die richtigen Entscheidungen zu treffen.

Electrical Balance of Plant (eBoP): Die Gesamtheit aller elektrischen Komponenten, die für einen sicheren und geregelten Betrieb verschiedener Teile eines Kraftwerks erforderlich sind.

Elektrische Einheiten:

| Grösse | Einheit | Zeichen |
|-------------|---------|---------|
| Stromstärke | Ampere | A |
| Spannung | Volt | V |
| Leistung | Watt | W |

Watt = Ampere x Volt

1 000 A = 1 Kiloampere (kA)

1 000 V = 1 Kilovolt (kV)

1 000 W = 1 Kilowatt (kW)

1 000 000 W = 1 000 kW = 1 Megawatt (MW)

Beispiele:

Spannung

Die Spannung an der Steckdose in Haushalten beträgt normalerweise 220 oder 110 Volt.

Grosse Energieübertragungsleitungen arbeiten mit Spannungen im Bereich von 220 bis 800 kV.

Leistung

Eine typische Glühlampe (keine Leuchtstofflampe) hat eine Leistungsaufnahme von 40 bis 100 Watt.

Die durchschnittlich benötigte Leistung eines normalen nordamerikanischen oder europäischen Haushalts liegt bei 1–10 kW.

Eine grosse Windkraftanlage kann bis zu 3 000 kW (= 3 MW) Leistung erzeugen.

Die Erzeugungsleistung eines Kohle- oder Kernkraftwerks beträgt 0,5–4,0 GW. (Individuelle Leistung eines Kernkraftwerkreaktors kann bis 1,3 GW betragen.)

Elektrischer Antriebsstrang: In der Windkraftindustrie wird mit diesem Begriff die in einer Windturbine befindliche Einheit aus Generator, Umrichter und Transformator bezeichnet.

Elektromagnetische Felder: Ruhende elektrisch geladene Teilchen sind von einem elektrischen Feld umgeben (Einheit der Feldstärke ist Volt/Meter). Bewegte Ladungsträger (z. B. Elektronen in einem Stromkreis) sind zusätzlich von einem Magnetfeld umgeben (Einheit der Feldstärke: Ampere/Meter). Die Kombination aus einem

elektrischen Feld (um die Ladungsträger) und einem magnetischen Feld (das entsteht, wenn die Ladungsträger fließen) wird als elektromagnetisches Feld (EMF) bezeichnet. Funkwellen sind eine Form von elektromagnetischer Strahlung.

Die Bezeichnungen «elektrisches Feld» und «magnetisches Feld» sind nicht austauschbar.

Elektromotor: Eine Maschine, die elektrische Energie in mechanische Energie umwandelt und zum Antrieb von mechanischen Geräten eingesetzt wird.

Emissionen: Das Freisetzen oder Entweichen von Schmutz, Abwasser oder Schadstoffen in die Umwelt.

Energieeffizienz: Zur Ermittlung der Energieeffizienz wird die abgegebene Energie durch die zugeführte Energie dividiert. Bei Bedarf wird das Ergebnis zeitlich gemittelt. Der elektrische Wirkungsgrad eines Gerätes wird definiert als die Menge dieser Energie, die in eine brauchbare Form umgewandelt wird, geteilt durch die Gesamtmenge der bezogenen Energie. Beispielsweise werden Glühlampen (mit Glühfaden) als ineffizient erachtet, da ein Grossteil der benötigten Energie (rund 95 Prozent) nicht in Licht, sondern in Wärme umgewandelt wird. Eine Leuchtstofflampe, deren Funktionsweise auf einem anderen Prinzip basiert, weist eine etwas höhere Effizienz auf, da ein grösserer Anteil der zugeführten Energie in Licht umgewandelt wird und weniger Energie in Form von Wärme verloren geht (rund 80 Prozent).

Energiekosteneffizienz: Hierbei handelt es sich um einen wichtigen Leistungsindikator, mit dem der finanzielle Gewinn je verbrauchter Energieeinheit und damit die Produktivität eines Prozesses gemessen wird.

Energieleistung: In der Energieerzeugung entspricht die installierte Leistung eines Kraftwerks der maximalen elektrischen Leistung, die diese Anlage produzieren kann. Dabei werden Ruhezeiten, beispielsweise aufgrund von Wartungsarbeiten, nicht berücksichtigt. Kernkraftwerke zeichnen sich durch geringe Wartungsanforderun-

gen und wenig Stillstände aus (wie alle Grundlastkraftwerke). Daher können sie eine Produktivität von rund 90 Prozent erzielen. Gaskraftwerke, die höhere Betriebskosten verursachen, werden häufig weit unter Kapazität gefahren und schöpfen nur in Zeiten hoher Nachfrage ihr volles Leistungspotenzial aus. Das bedeutet, dass ihre Produktivität zuweilen nur 20-30 Prozent der tatsächlichen Kraftwerksleistung beträgt. Das Verhältnis zwischen installierter Leistung und tatsächlich erzeugter Energie bezeichnet man als den «Nutzungsgrad» (capacity factor), wobei 100 Prozent die theoretische Höchstleistung darstellt.

Ein Beispiel: Das Wasserkraftwerk am Itaipu-Staudamm in Brasilien hat eine Erzeugungskapazität von insgesamt 14.000 Megawatt und könnte daher theoretisch 122.640.000 Megawattstunden Strom pro Jahr erzeugen (14.000 MW x 8.760 Stunden = 122,6 Millionen MWh). Tatsächlich wurden am Itaipu-Staudamm im Jahr 2009 jedoch 91.651.808 MWh Strom produziert. Indem man die tatsächlich erzeugte Energie durch die theoretische Maximalleistung dividiert, erhält man für Itaipu einen Nutzungsgrad von 74,7 Prozent (siehe auch Grundlastkraftwerk).

Energiemix: Der Begriff Energiemix bezeichnet die verschiedenen Energiequellen, die in einer bestimmten Region zur Stromversorgung beitragen. Die Sorge über den Klimawandel und der steigende Energiebedarf haben den Anteil erneuerbarer Energien im globalen Energiemix erhöht.

Engineering, Procurement and Construction (EPC): Bezeichnung für Verträge, bei denen ein Unternehmen die Verantwortung für die gesamte Projektierung (Engineering), Materialbeschaffung (Procurement) und den Bau (Construction) übernimmt. EPC wird auch zur Bezeichnung von Unternehmen verwendet, die mit der Erbringung dieser Leistungen beauftragt werden (Generalunternehmer).

Erweiterte Prozesskontrolle: Allgemein bezieht sich der Begriff der erweiterten Prozesskontrolle auf grosse Computersysteme, die zur Überwachung und Kontrolle von Aufbereitungsanlagen, wie Zementwerken oder Ölraffinerien, eingesetzt werden. Die Systeme messen und kontrollieren zahlreiche Anlagenprozesse und stellen somit eine Erweiterung der herkömmlichen Prozesskontrolle dar. Da APC-Systeme mehrere Systeme überwachen, können verschiedene Stellgrößen bei den Betriebsabläufen verbessert werden. Durch die Einbeziehung aktueller und Daten aus der Vergangenheit wird geprüft, wie sich die einzelnen Einstellungen auf benachbarte Prozesse auswirken. Da ein umfassender, aber detaillierter Überblick über die gesamten Anlagenprozesse geschaffen wird, sorgen APC-Anwendungen dafür, dass diese näher an ihrer maximalen Leistungsfähigkeit laufen. Gleichzeitig werden die notwendigen Anforderungen an Zuverlässigkeit und Sicherheit erfüllt.

F

FACTS (Flexible Alternating Current Transmission Systems): Eine Reihe von Technologien zur Verbesserung der Sicherheit, Kapazität und Flexibilität von Energieübertragungsnetzen. FACTS (deutsche Bezeichnung: Flexible Drehstrom-Übertragungssysteme) können in neuen oder bestehenden Übertragungsleitungen installiert werden. Beispiele für FACTS sind: Statische Blindleistungskompensatoren (Static VAr Compensator, SVC) zur Regulierung und Stabilisierung der Spannung in Hochleistungs-Übertragungssystemen. Eine fortschrittlichere Variante dieser Technologie ist SVC Light™. Sie bietet erweiterte Funktionalitäten wie eine leistungsstärkere Flickerkompensation zur Stabilisierung hoher, stark schwankender elektrischer Lasten wie Lichtbogenöfen und zur Glättung der Flickerspannung. Die Serienkompensation kann fest oder regelbar ausgeführt sein. Letztere wird auch als thyristorgesteuerte Serienkompensation (Thyristor Controlled Series Compensation, TCSC) bezeichnet. Die Serienkompensation ist eine einfache und kostengünstige Methode zur Erhaltung der Spannungsstabilität, insbesondere in Hochleistungs-

Übertragungskorridoren. Die thyristorgesteuerte Serienkompensation ist besonders nützlich zur Stabilisierung der Spannungen an Kopplungspunkten zwischen Übertragungsnetzen.

Die FACTS-Produkte von ABB optimieren den Leistungsfluss und ermöglichen so eine bessere Nutzung der Leitungskapazität und tragen durch Kompensation der Blindleistung (siehe Blindleistung und Statischer Blindleistungskompensator) zur Verbesserung der Spannungsstabilität bei. In einigen Fällen kann die Netzkapazität mehr als verdoppelt werden. Ausserdem machen die Systeme das Netz widerstandsfähiger gegen Netzschwankungen und andere Störungen.

Fault-closing Device: Ein System von Leistungsschaltern, das dazu dient, eine Störung in einem Stromnetz einzuschliessen und zu verhindern, dass sie sich auf andere Bereiche des Netzes ausdehnt und weitreichende Ausfälle verursacht.

«Fault Ride Through» (FRT): Das sogenannte «Fault Ride Through» (FRT) oder das «Durchfahren» von Netzstörungen bezeichnet die Fähigkeit eines elektrischen Gerätes (z.B. eines Umrichters für Windkraftanlagen), auf zeitweilige Störungen oder Spannungsänderungen im Übertragungs- und Verteilungsnetz - einschliesslich Nullspannungen - zu reagieren und das System wieder in den Normalbetrieb zu versetzen. Die Fähigkeit zum «Fault Ride Through» bildet einen Bestandteil zahlreicher Netzanschlussbedingungen.

Fernwärme: Eine Fernwärmanlage nutzt die in einer zentralen Anlage - häufig einem Wärmekraftwerk - erzeugte Wärme, um Wasser zu erhitzen, das dann in ein kommunales Versorgungssystem eingespeist wird und die Haushalte in der Umgebung mit Wärme versorgt.

Fernwirkeinheit: Fernwirkeinheiten sammeln Daten von verschiedenen Stellen in einem Übertragungs- und Verteilungsnetz und geben diese Informationen an einen zentralen Standort weiter. Sie werden normalerweise zur Kontrolle und Überwachung von Stromnetzen eingesetzt

und sind Bestandteil von Fernwirk- und Datenerfassungssystemen (SCADA).

Freiluftschaltanlage: Siehe Schaltanlage.

Frequenzumrichter: Bei ABB wird dieser Begriff in der Regel für Geräte verwendet, die die feste Netzspannung und Netzfrequenz in eine variable Spannung und Frequenz zur Speisung von Elektromotoren umwandeln. Frequenzumrichter sind eine zentrale Komponente drehzahl geregelter Antriebe und regeln die Position, die Drehzahl oder das Drehmoment der Antriebswelle eines Elektromotors. Sie werden auch zur Regelung bei Windturbinen verwendet, um eine effiziente Leistungsübertragung in das elektrische Versorgungsnetz zur gewährleisten.

Darüber hinaus werden Frequenzumrichter zur Verbindung elektrischer Systeme eingesetzt, die mit unterschiedlichen Frequenzen betrieben werden. Bei sogenannten landseitigen Stromanschlüssen (Shore-to-Ship) werden diese Vorrichtungen verwendet, um Schiffe, deren elektrischen Bordsysteme meistens mit 60 Hz betrieben werden, mit dem Stromnetz an Land zu verbinden, das üblicherweise eine Frequenz von 50 Hz nutzt.

G

Gasisolierte Schaltanlage: Siehe Schaltanlage.

Generator: Eine Maschine, die mechanische Drehbewegung in elektrische Leistung umwandelt. Die Bewegung eines elektrischen Leiters in einem Magnetfeld übt eine Kraft auf die Ladungsträger im Leiter aus, was zu einem Stromfluss führen kann. Erzeugt werden kann entweder Wechselstrom (AC) oder Gleichstrom (DC). ABB stellt eine grosse Zahl unterschiedlicher Generatoren einschliesslich Windkraftgeneratoren her.

Generatorische Bremsung: Eine Bremsmethode, die verwendet wird, um einen Teil der Energie, die verloren geht, wenn ein Fahrzeug langsamer wird oder bremst, zu nutzen. Dabei bedient man sich der Fähigkeit elektrischer

Motoren, beim Bremsvorgang als Generator betrieben werden zu können. Dadurch wird die mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt und an das Stromversorgungssystem zurückgespeist. Die Energie kann somit entweder von anderen Fahrzeugen oder, falls ein Energiespeicher (z. B. Batterien oder Superkondensatoren) vorhanden ist, vom bremsenden Fahrzeug später selbst genutzt werden. So lässt sich die Energieeffizienz von Kränen, Aufzügen, Zügen und Hybridautos verbessern.

Geschlossener Regelkreis: Dabei handelt es sich um ein System, das zur Prozesssteuerung anhand einer selbsttätigen Regelung (Feedback Control) verwendet wird (im Gegensatz zum offenen Regelkreis, der auf einer Optimalwert, d.h. Feedforward-Regelung basiert). Ein geschlossener Regelkreis reagiert auf die aktuellen Systembedingungen mit unterschiedlichen Antworten. Er reagiert zwar langsamer auf veränderte Prozessbedingungen als ein offenes System, seine Reaktionen fallen jedoch spezifischer aus und er spricht auf eine höhere Anzahl unterschiedlicher Bedingungen an. Ein geschlossener Regelkreis kann mit einem Fahrer verglichen werden, der ein Fahrzeug lenkt. Schert das Fahrzeug nach links aus, lenkt der Fahrer zum Ausgleich nach rechts.

Getriebeloser Mühlenantrieb (Gearless Mill Drive, GMD): Ein System, das aus einem Ringmotor und der zugehörigen Ausrüstung, wie Transformatoren und Regelsystemen, besteht. GMDs werden grösstenteils in der Mineral- oder Zementindustrie zum Antrieb (Rotation) von Mühlen verwendet.

Gleichrichter: Ein elektrisches Gerät zur Umwandlung von Wechselstrom (AC) in Gleichstrom (DC). (Siehe auch Wechselrichter.)

Gleichstrom (Direct Current, DC): Elektrischer Strom, der seine Richtung nicht wechselt (siehe Wechselstrom). In einem Gleichstromkreis fließen die Elektronen stets in eine Richtung. Folglich entsteht bei Gleichstrom keine

Blindleistung (siehe Blindleistung). Das heisst, in einem Gleichstromsystem wird nur «echte» Leistung (Wirkleistung) übertragen, wobei die Kapazität des Systems besser genutzt wird. Um elektrische Energie als Gleichstrom übertragen zu können, muss der im Kraftwerk erzeugte Wechselstrom auf ein geeignetes Spannungsniveau hochtransformiert und in Gleichstrom umgewandelt werden. Auf der anderen Seite der Übertragungsstrecke muss der Gleichstrom wieder in Wechselstrom umgewandelt und die Spannung heruntertransformiert werden, damit der Strom in das Verteilnetz eingespeist werden kann. Da bei der Umwandlung zwischen den beiden Stromarten – der sogenannten Gleichrichtung – weitere Verluste anfallen, lohnt sich eine Übertragung von Gleichstrom nur, wenn die Verluste geringer sind als bei einer Wechselstromübertragung, d. h. bei sehr grossen Entfernungen (~600 km für Freileitungen und ~50 km für Unterwasser-/unterirdische Kabelleitungen). Eine andere Situation, in der eine Gleichstromübertragung Vorteile bietet, ist die Kopplung asynchroner Netze, d. h. benachbarter Stromnetze mit unterschiedlichen Frequenzen (z. B. 50 oder 60 Hz, wie es in einigen Teilen von Brasilien und den USA der Fall ist). (Siehe HGÜ.)

Gleichstromnetz: Die elektrischen Übertragungssysteme basieren heute fast ausschliesslich auf Wechselstrom (AC). Die Entwicklung der Hochspannungs-Gleichstrom-Technologie (HGÜ oder HVDC) hat jedoch den Bau von Gleichstromnetzen (Gleichstromübertragungsnetze) ermöglicht, die grosse Energiemengen über weite Strecken übertragen können. Bei Bedarf kann der Strom aus den Gleichstromnetzen in die Wechselstromnetze eingespeist werden. Die sogenannten Overlay-Netze mit Gleichstrom können Schwankungen und Störungen im Netz besser ausgleichen als Wechselstromsysteme und bilden einen Bestandteil des «Smart Grid»-Konzepts (d.h. des Konzepts intelligenter Netze) (siehe auch «Intelligente Netze»).

Grundlastkraftwerk: Um die Stromversorgung so effizient wie möglich zu gestalten, werden einige Kraftwerke konstant bei nahezu voller Auslastung betrieben. Andere



Kraftwerke werden dagegen nur zeitweilig hochgefahren, um auf eine kurzzeitige hohe Nachfrage im Stromnetz zu reagieren (Spitzenlast). Kraftwerke, die ein konstantes Produktionsniveau aufweisen, werden generell mit günstigeren Brennstoffen betrieben und als «Grundlast»-Kraftwerke bezeichnet.

H

Halbleiter: Halbleiter sind Materialien, deren elektrischen Eigenschaften durch physikalische Faktoren (hauptsächlich elektrische Bedingungen, aber auch Druck, Temperatur, Licht etc.) erheblich beeinflusst werden können. Das bedeutet, dass Halbleiter entweder als Isolatoren oder als elektrische Leiter agieren - je nachdem, welchen Bedingungen sie ausgesetzt werden. Sie bilden einen zentralen Bestandteil von Elektrogeräten. Da sie auf äussere Einflüsse reagieren, werden Halbleiter häufig in Sensorsystemen eingesetzt.

Hebezug: Beim Untertagebau wird Hebezeug oder eine Winde eingesetzt, um Fördergut im Minenschacht nach oben oder nach unten zu transportieren. Hebezeug wird mit Elektromotoren angetrieben. Moderne Hebezeuge sind normalerweise mit drehzahlgeregelten Antrieben ausgestattet, die den Energieverbrauch auf ein Minimum absenken und die Hubgeschwindigkeit regulieren.

Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ): Eine von ABB in den 1950er Jahren entwickelte Technologie zur Übertragung grosser Energiemengen über grosse Entfernungen, typischerweise über Freileitungen, aber auch über Erd- und Seekabel. Die Übertragung von Gleichstrom über grosse Entfernungen ist effizienter als die Übertragung von Wechselstrom (siehe Gleichstrom und Übertragung und Verteilung) und eine kostengünstige Methode zur Kopplung asynchroner Netze (d. h. Netze mit unterschiedlichen Frequenzen). In einem HGÜ-System wird elektrische Energie aus einem Wechselstromnetz in einer Umrichterstation in Gleichstrom umgewandelt, per Freileitung oder Kabel übertragen und am anderen Ende mithilfe eines anderen

Stromrichters wieder in Wechselstrom umgewandelt. Die Umwandlung erfolgt mithilfe von elektronischen Halbleiterventilen, die für hohe Spannungen und Leistungen ausgelegt sind und nur einen Leistungsfluss in eine Richtung zulassen. Diese Ventile sind computergesteuert, sodass die übertragene Energie präzise geregelt werden kann, was nur mit HGÜ-Systemen möglich ist. Eine weitere wichtige Eigenschaft der HGÜ ist, dass die Leitungen nie überlastet werden können.

Da bei der HGÜ nur Wirkleistung übertragen wird, geht keine Leitungskapazität für die Übertragung von Blindleistung verloren. Dies bedeutet, dass die gleiche Leistung über weniger (oder kleinere) Übertragungsleitungen übertragen werden kann als mit Wechselstrom und weniger Land für die Übertragungsleitungen benötigt wird. Die bei der HGÜ entstehenden magnetischen Felder sind minimal, sodass die Leitungen näher an Wohngebieten gebaut werden können.

HVDC: Siehe Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ).

HVDC Light: Eine besondere Form der klassischen HGÜ, die in den 1990er Jahren von ABB entwickelt wurde (HVDC = High-Voltage Direct Current). Sie eignet sich zur Übertragung elektrischer Energie vom unteren Leistungsbereich (unter 100 MW) bis zu 1 100 MW (bei ± 300 kV). Im Vergleich dazu liegt die Übertragungskapazität von klassischen HGÜ-Systemen (siehe Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung) im Bereich von 1 000 bis 3 000 MW. Mit der klassischen HGÜ und HVDC Light erweitert sich der wirtschaftliche Leistungsbereich der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung.

HVDC Light bietet die gleichen Vorteile wie das klassische HGÜ-System, ermöglicht aber zusätzlich eine sicherere Leistungsregelung und eine schnelle Wiederherstellung der Versorgung nach einem Blackout aus. Aufgrund seiner hervorragenden Fähigkeit zur Stabilisierung der Wechselspannung an den jeweiligen Enden der Übertragungsstrecke ist HVDC Light die ideale Technologie für Windparks, bei denen es aufgrund der veränderlichen

Windgeschwindigkeit zu starken Spannungsschwankungen kommen kann.

HVDC Light ist umweltfreundlich und basiert auf kompakten Umrichterstationen und ölfreien Kabeln, die unterirdisch und unter Wasser verlegt werden können (womit viele Schwierigkeiten umgangen werden können, die mit dem Bau von Freileitungen verbunden sind). Ausserdem ist es die einzige verfügbare Technologie, die eine unterirdische Hochspannungsübertragung über grosse Entfernungen ermöglicht. In Verbindung mit Freileitungen wird HVDC Light eher selten verwendet.

Aufgrund seiner geringen Nennleistung, der Erdkabeltechnologie und der hervorragenden Regelbarkeit gibt es für HVDC Light mehr potenzielle Anwendungen als für die klassische HGÜ. Beispiele hierfür sind die Versorgung von Städten und Offshore-Öl- und -Gasplattformen, die Verstärkung von Stromnetzen in Gegenden, in denen keine Freileitungen gebaut werden können, und die Anbindung von Windparks.

HVSC: Mit HVSC-Systemen (High-Voltage Shore Connections - HVSC) können Schiffe während der Liegezeit im Hafen an die Landstromversorgung angeschlossen werden. Dies ermöglicht den Betrieb von Beleuchtungs-, Kühl- und Heizanlagen. So muss kein Treibstoff verbrannt werden, um die Generatoren an Bord anzutreiben. Bei einer zehnstündigen Liegezeit kann ein landseitiger Stromanschluss den Treibstoffverbrauch eines grossen Kreuzfahrtschiffes um bis zu 20 Tonnen und die CO₂-Emissionen um 60 Tonnen reduzieren.

IEC 61850: Die Norm der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) für die Stationsautomatisierung (bzw. Schaltanlagenautomatisierung) ersetzt eine Vielzahl von Kommunikationsprotokollen, die den Einsatz von Protokollwandlern erfordern. Protokollwandler sind eine Art «Übersetzer», die den Informationsaustausch zwischen elektronischen Geräten mit unterschiedlichen Maschinensprachen ermöglichen. Das Problem von Protokollwandlern ist, dass sie Übertragungsfehler und Verzögerun-

gen verursachen können. Die Schaffung eines einzigen Kommunikationsstandards für die Stationsautomatisierung beseitigt die Notwendigkeit eines «Übersetzers», hilft den Kunden, ihre Wartungs- und Betriebskosten zu senken, und erleichtert den Aus- bzw. Umbau von Anlagen.

Industrial^{IT}: Eine Reihe vollständig kompatibler Software- und Hardwareprodukte von ABB und/oder Drittanbietern, die dafür ausgelegt sind, miteinander zu kommunizieren und als Teile eines grösseren Systems für eine bestimmte Anwendung zusammenzuarbeiten.

Industrielle Produktivität: Die industrielle Produktivität zu steigern, bedeutet die Kosten pro produzierter Einheit (z. B. ein Auto, eine Tonne Papier usw.) zu senken. Globale Fertigungsunternehmen stehen unter immenssem Druck, ihre Produktivität und Wirtschaftlichkeit zu verbessern, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Neue Technologien und Geschäftsmodelle bieten Unternehmen die Möglichkeit, die Bestandteile ihrer Organisation wie Beschaffung, Fertigung, Forschung, Verkauf, Vertrieb usw. aufzubrechen und in neuen Verbindungen und an neuen Standorten wieder «zusammenzusetzen», um eine engere Verbindung zu Partnern, Lieferanten und Kunden zu gewährleisten. Produktivitätsverbesserungen lassen sich durch Automatisierung von Betriebsabläufen, verbesserte Verwaltung von Betriebsmitteln (Asset-Management), den optimalen Betrieb von Fertigungsanlagen und die Verbesserung der Versorgungskette erzielen. (Siehe Industrial^{IT}, Modellprädiktive Regelung, Optimierung, Prozessautomatisierung.)

Infrarot-Thermografie: Ein Verfahren zur Messung des Zustands von Geräten durch Analyse der Wärmeabstrahlung.

Instrumentierung: Elektronische oder elektromechanische Geräte (Messinstrumente) zur Messung von Durchflüssen, Pegeln, Temperaturen und Drücken in Prozessen in verschiedenen industriellen Anwendungen. Sie dienen zur Überwachung von Prozessen in Kraftwerken, Fertigungsanlagen und Raffinerien. Die von den Instrumenten

erfassten Informationen werden von Analysengeräten (sogenannten Analytoren) verarbeitet und zur Beurteilung der Performance genutzt. Fallen die Werte anders aus als erwartet, werden entsprechende Alarme ausgelöst.

Integration erneuerbarer Energien: Dabei wird Energie aus unregelmässigen Energiequellen, wie Wind- und Solarenergie, in das Stromnetz eingespeist, ohne dass es zu Störungen in der Stromversorgung kommt.

Intelligente Netze (Smart Grids): Intelligente Netze sind moderne Energieübertragungs- und Energieverteilungssysteme, die in der Lage sind, Energie von unterschiedlichen Quellen und mit unterschiedlicher Qualität aufzunehmen und nach Bedarf über ein bidirektionales Versorgungssystem an verschiedene Verbraucher abzugeben. Solche Netze sind eine Weiterentwicklung herkömmlicher Stromnetze, die auf zentralen Erzeugungsanlagen und einer kontinuierlichen Versorgung über unidirektionale Übertragungs- und Verteilnetze basieren. Intelligente Netze werden im Hinblick auf den allgemein steigenden Energiebedarf und die zunehmende Notwendigkeit zur Einbindung erneuerbarer Energiequellen in das Netz entwickelt.

Das intelligente Netzkonzept von ABB umfasst ein selbstüberwachendes System auf der Basis von Industriestandards, das eine sichere, effiziente und ökologisch nachhaltige Versorgung gewährleistet. Das Netz soll sich über nationale und internationale Grenzen hinweg erstrecken und den Grosshandel mit Energie unterstützen. Dazu muss es in der Lage sein, Störungen und Veränderungen in Angebot und Nachfrage automatisch zu erkennen, das Gleichgewicht wiederherzustellen und die von Endverbrauchern und Gesetzgebern geforderte Stabilität sicherzustellen. Darüber hinaus muss es Systeme zur Handhabung von Kundenreaktionen (Customer Response Management) beinhalten, die es den Energieversorgungsunternehmen ermöglichen, die Leistungsfähigkeit des Netzes zu optimieren.

Viele der zur Realisierung intelligenter Netze im grossen Massstab erforderlichen Technologien und Standards

sind bereits seit einigen Jahren Gegenstand der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten bei ABB, und viele davon werden bereits genutzt.

Ionisiertes Gas: Werden Materialien hohen Temperaturen oder einem elektrischen Feld ausgesetzt, können diese ionisieren. Das bedeutet, dass die Partikel der Materialien elektrisch aufgeladen werden. Ionisiertes Gas, auch Plasma genannt, kann bewirken, dass elektrischer Strom über einen Spalt im Stromkreis springt und einen sogenannten Lichtbogen formt. Um dieses Problem zu vermeiden, werden Leistungsschalter mit verschiedenen Isolatoren ausgestattet, die die Bildung von Lichtbogen verhindern. Siehe auch Leistungsschalter.

Isolator: Ein Material, das keinen elektrischen Strom leitet, z. B. Kunststoff, bestimmte Arten von Silizium oder Glas. Materialien, die keine Wärme leiten, werden ebenfalls als Isolatoren bezeichnet. Zur besseren Unterscheidung können die Bezeichnungen «thermischer Isolator» und «elektrischer Isolator» verwendet werden. (Siehe auch Leiter.)

ISO 14000: Internationale Norm der International Standards Organization (ISO) für Umweltmanagementsysteme.

ISO 9000: Internationale Norm der International Standards Organization für Qualitätsmanagementsysteme (ISO). Sie beschreibt 20 Elemente des Qualitätsmanagements und liefert die Grundlage für die Bereitstellung hochwertiger Produkte mit vorhersagbarer Qualität an die Kunden.

K

Kapazität: Die Fähigkeit zur Speicherung einer elektrischen Ladung (also das, was beim elektrischen Strom «fließt»). Kapazitäten werden in vielen verschiedenen Anwendungen eingesetzt (siehe Kondensator). Die Einheit der Kapazität ist Farad bzw. Coulomb pro Volt (wobei Coulomb die Standardeinheit für die elektrische Ladung ist). Da das Farad eine recht grosse Einheit ist,

werden Kapazitäten normalerweise in Mikrofarad ($1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$) und Picofarad ($1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$) angegeben.

Kohlenstoffkreislauf: Kreislauf des Kohlenstoffs durch seine verschiedenen Formen in der Umwelt. Kurz gesagt wird durch die Photosynthese der Pflanzen und Algen Kohlendioxid aus der Atmosphäre gebunden (d. h. in feste Materie umgewandelt). Wenn diese absterben, verrotten sie unter der Mitwirkung von Bakterien und Pilzen oder werden von höheren Organismen als Nahrung oder Brennstoff (in Form von pflanzlichen oder fossilen Brennstoffen) verwendet. Bei beiden Vorgängen wird Kohlenstoff in Form von Kohlendioxid in die Atmosphäre freigesetzt und kann wieder gebunden (d. h. in Biomasse umgewandelt) werden.

Kombikraftwerk: Herkömmliche Kraftwerke produzieren Dampf zum Antrieb stromerzeugender Turbinen. In einem Kombikraftwerk kommen zwei Turbinen zum Einsatz. Die erste Turbine wird mit Öl oder Gas betrieben. Die bei diesem Prozess entstehende Abwärme wird dann verwendet, um den Dampf zu erzeugen, der die zweite Turbine antreibt.

Kondensator: Ein vielseitiges Gerät, das in der Lage ist, elektrische Ladung in Form eines elektrischen Felds zu speichern. Kondensatoren werden zum Beispiel zur Blindleistungskompensation in (induktiven) Wechselstromkreisen verwendet. Darüber hinaus dienen Kondensatoren zur Pufferung von Elektrizität (zur Glättung von Spitzen) und zum Schutz gegen kurzzeitige Spannungsverluste in Stromkreisen (zum Beispiel beim Austausch von Batterien). (Siehe auch Kapazität.)

Kondensatorbank (auch Kondensatorbatterie): Eine Anzahl von Kondensatoren, die parallel geschaltet sind (siehe auch Parallelschaltung).

Kopplungstransformator: Ein Kopplungstransformator ist ein Gerät, das die wechselseitige Beeinflussung von zwei (normalerweise) separaten Kreisläufen ermöglicht. Eine solche Anordnung kann der Steuerung dienen. Sie

kann auch zu Kommunikationszwecken verwendet werden, beispielsweise um Hochfrequenzsignale in Stromleitungen einzuspeisen.

Kraft-Wärme-Kopplung: Eine besonders effiziente Methode zur Stromerzeugung, bei der die als Nebenprodukt anfallende Wärme zur Heizung von Wohn- und Industriegebäuden genutzt wird. Die Wärme entsteht im Kraftwerk bei der Erzeugung von Dampf, der zum Antrieb der Turbinen verwendet wird, und würde anderenfalls ungenutzt in die Atmosphäre entweichen.

Kurzschluss: Ein elektrischer Kontakt zwischen Teilen eines Stromkreises, der einen Anstieg der Stromstärke und der Temperatur verursacht und möglicherweise zu einem Brand führen kann, wenn der Stromkreis nicht entsprechend geschützt ist. Dies kann zum Beispiel passieren, wenn zwei spannungsführende Drähte mit defekter Isolation miteinander in Kontakt kommen. Die Bezeichnung Kurzschluss wird auch verwendet, um die sicheren Betriebsbedingungen für elektrische Geräte zu definieren. Besitzt ein Gerät eine Kurzschlussfestigkeit von 400 Ampere (A), so bedeutet dies, dass es mit einer Stromstärke von bis zu 400 A beansprucht werden kann, bevor es sich selbst abschaltet.

KWK: Abkürzung für Kraft-Wärme-Kopplung, ein Verfahren zur parallelen Erzeugung von Strom und Wärme (siehe Kraft-Wärme-Kopplung).

L

Ladestation: Anlage, an der Elektrofahrzeuge zum Laden der Batterie an das Stromnetz angeschlossen werden. Es gibt unterschiedliche Ladestationen: Niederspannungsanlagen mit geringeren Ladeströmen benötigen mehrere Stunden zum Aufladen einer Batterie (z.B. für den Heimgebrauch), während Anlagen für die Schnellladung durch eine höhere Spannung und höhere Ladeströme eine rasche Aufladung an öffentlichen Plätzen (Parkplätze, öffentliche Gebäude etc.) ermöglichen.

Landseitiger Stromanschluss für Schiffe: Siehe HVSC.

Last: Im elektrischen Sinne ist eine Last die von einem Gerät oder Stromkreis aufgenommene Leistung. Die Gesamtheit aller Verbraucher in einem Stromnetz wird ebenfalls als Last bezeichnet.

Lastmanagement: Die Steuerung der Lasten in einem Energieversorgungssystem zur Begrenzung des Spitzenbedarfs, Senkung der Kosten oder auch zur Verbesserung der Stabilität und Zuverlässigkeit der elektrischen Energieverteilung.

Laststufenschalter: Laststufenschalter werden verwendet, um die Leistung von Transformatoren anzupassen. Durch die Einstellung des Stufenschalters wird die Ein- oder Ausgangsspannung des Transformators verändert.

Lawinenartiger Stromausfall: Zu einem lawinenartigen Ausfall kommt es, wenn ein Teil des Stromnetzes ausfällt und sich die Last auf andere Elemente im Netz verlagert. Dadurch werden diese Elemente ebenfalls überlastet und schalten sich ab, wodurch sich die Last wieder auf andere Elemente verlagert usw. Der daraus resultierende Überstrom kann zu fortlaufenden Ausfällen führen und binnen kurzer Zeit ein gesamtes Netz lahmlegen.

Leistungsfaktor: Der Leistungsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Wirkleistung und der Blindleistung in einem elektrischen Stromkreis und ein Indikator für die Phasengleichheit von Spannung und Strom im System. Liegt keine Blindleistung vor, sind Spannung und Strom phasengleich, und der Leistungsfaktor ist 1. Dies ist der ideale Zustand für die elektrische Energieübertragung, doch praktisch unmöglich zu erreichen. Schwankungen des Leistungsfaktors werden von Geräten unterschiedlicher Art hervorgerufen, die am Stromkreis angeschlossen sind und Blindleistung verbrauchen oder erzeugen. (Siehe auch Leistungsfaktorkorrektur.)



Leistungsfaktorkorrektur (auch Blindleistungskompensation): Je nachdem, welche Art von Gerät ein Verbraucher an das Stromnetz anschliesst (Blindleistung wird verbraucht oder erzeugt), verändert sich der Leistungsfaktor. Wird diese Veränderung nicht korrigiert, wird mehr Strom aus dem Netz «gezogen», was zu Netzinstabilität, höheren Kosten und reduzierter Übertragungskapazität führt. (Siehe auch Leistungsfaktor.)

Leistungsschalter: Schalter, die in der Lage sind, hohe Ströme abzuschalten, um elektrische Systeme vor Schäden durch Überströme zu schützen, die z. B. durch Kurzschlüsse oder Blitzschlag verursacht werden. (In kleinerer Form werden solche Schalter auch als Alternative zu Sicherungen im Haushalt eingesetzt.)

Leistungsverlust: Dieser Ausdruck bezieht sich allgemein auf elektrische Energie, die aufgrund von Ineffizienz in der Übertragung, Verteilung oder Nutzung von Elektrizität verloren geht. Wenn Strom durch einen Leiter fliesst, stossen einzelne Elektronen mit den Atomen des Leitermaterials zusammen und geben Energie an diese ab, wodurch sich der Leiter erwärmt. Diese Wärme wird in Form von Strahlungswärme an die Umgebung abgegeben. Die Verluste in einem elektrischen Verteilnetz hängen von der Länge der Leitung (je länger die Leitung, desto grösser die Verluste), der Leitfähigkeit des Materials (grösserer Widerstand bedeutet grössere Verluste), dem Quadrat des Stroms (bei doppelter Stromstärke steigen die Verluste auf das Vierfache) und dem Querschnitt des Kabels (je kleiner der Querschnitt, desto grösser die Verluste) ab. Um die Verluste gering zu halten, sollte der Strom also mit möglichst hoher Spannung übertragen werden. Dies reduziert die Stromstärke und damit auch die bei der Übertragung verlorene Leistung. Die meisten elektrischen Übertragungssysteme arbeiten mit Wechselstrom bei Spannungen zwischen 110 und 800 kV. (Siehe auch HGÜ.)

Leiter: Ein elektrischer Leiter ist ein Stoff, durch den ein elektrischer Strom fließen kann. Da der elektrische Strom auf der Bewegung von Elektronen basiert, hängt

die elektrische Leitfähigkeit eines Materials von seiner atomaren Struktur und chemischen Zusammensetzung ab. Darüber hinaus ist die Leitfähigkeit abhängig von der Stärke der Bindungen zwischen den Elektronen und den dazugehörigen Metallionen. Je schwächer die Bindung, desto leitfähiger ist das Material. Alle Metalle sind Leiter, wobei Kupfer ein besonders guter Leiter ist. Kunststoff und Gummi hingegen sind keine guten Leiter und können daher als Isolatoren verwendet werden. Halbleiter sind Materialien, deren Leitfähigkeit steuerbar ist. Supraleiter besitzen unter bestimmten Voraussetzungen überhaupt keinen elektrischen Widerstand, sodass Strom verlustfrei fließen kann.

Allgemein werden Materialien, die in der Lage sind, Strom, Wärme oder Schall zu übertragen, als Leiter bezeichnet.

Leitungstemperaturüberwachung: Verfahren zur Messung der durchschnittlichen Temperatur und Erkennung von Temperaturveränderungen in Stromleitungen. Dies ist wichtig, da sich die Drähte bei Wärme ausdehnen und durchhängen, was zu Kurzschlüssen, Bränden und Stromausfällen führen kann, wenn die Leitungen Baumwipfel usw. berühren. (Siehe auch Weitbereichsüberwachungssystem.)

Lichtbogenschweissen: Schweissverfahren, bei dem Metallstücke durch Schmelzen miteinander verbunden werden. Die dafür erforderliche Wärme stammt von einem Lichtbogen zwischen einer Elektrode und dem Werkstück. Der Lichtbogen wird durch einen elektrischen Strom verursacht, der durch ein Plasma aus ionisierten Luftmolekülen und Metallionen fließt. Dabei wird Material von der Elektrode auf das Werkstück übertragen und die Elektrode mit der Zeit verbraucht. Lichtbogenschweissverfahren sind aufgrund ihrer niedrigen Investitions- und Betriebskosten besonders beliebt.

Lichtbogenschweisszelle: Bereich in einer Fertigung, der zum Schweissen von Metall mithilfe von elektrischen Lichtbögen eingerichtet ist. ABB bietet modulare, robo-

tergestützte Lichtbogenschweisszellen, die für die Aufstellung beim Kunden vorbereitet sind.

Luftisolierte Schaltanlage: Siehe Schaltanlage.

M

Maschinen, elektrische: Motoren und Generatoren werden zusammenfassend als «Maschinen» oder «elektrische Maschinen» bezeichnet. Motoren sind Maschinen, die elektrische Energie in Form einer rotierenden Welle in mechanische Arbeit umwandeln. Generatoren wandeln die mechanische Arbeit einer rotierenden Welle dagegen in elektrische Energie um.

Die Drehzahl einer «Synchronmaschine» - d.h. die Rotationsgeschwindigkeit der Welle - ist von der Frequenz der Energieversorgung abhängig. Die Drehzahl von Synchronmaschinen ist unabhängig von der Belastung an der Welle konstant.

Da Synchronmotoren eine bestimmte Drehzahl mit hoher Präzision einhalten können, werden sie für spezielle Anwendungen, wie mechanische Uhren und DVD-Laufwerke, eingesetzt. Synchrongeneratoren werden meistens in Kraftwerken oder zur Erzeugung von elektrischer Energie in Inselnetzen eingesetzt. Synchrongeneratoren werden auch als Drehstromgeneratoren bezeichnet.

Die Drehzahl von Asynchronmaschinen liegt etwas unter der Synchrondrehzahl. Die Drehzahl von Asynchronmotoren verringert sich mit zunehmender mechanischer Belastung an der Welle. Asynchrongeneratoren erhöhen ihre Drehzahl mit steigendem mechanischen Drehmoment (höherer Energiezufuhr) an der Welle. Asynchronmaschinen werden auch als Induktionsmotoren/-generatoren bezeichnet.

Mechanischer Antriebsstrang: Dieser Begriff wird in der Windenergieindustrie für die Kombination aus Rotor und -lager des Motors (Generators), Kupplung, Getriebe und Mechanik der angetriebenen Maschine verwendet.

Mega-Var (MVar): Eine Million VAR (aus dem Französischen: Volt-Ampère-réactif).

Megavoltampere (MVA): Eine Million VA (Voltampere).

Megawatt (MW): Eine Million Watt. Eine Leistung von einem Megawatt ist nötig, um 10 000 100-Watt-Lampen zu betreiben. Werden diese eine Stunde lang betrieben, wird dafür 1 MWh elektrische Energie benötigt. (Siehe auch Watt und Wattstunde.)

Messinstrumente: Siehe Instrumentierung.

Mikronetz: Ein Mikronetz ist ein kleines Stromnetz, das Erzeugungseinheiten und Stromverbraucher umfasst. Die Mikronetze sind häufig mit erneuerbaren Energien, wie Windkraft- und Solaranlagen, ausgestattet und können an die grossflächigen Stromnetze angeschlossen werden. Aus diesen können sie Strom beziehen, wenn die lokal erzeugte Energie nicht zur Deckung des Energiebedarfs ausreicht.

Mikroturbine: Ein kleiner Turbogenerator mit einer Erzeugungsleistung von 30 bis 250 Kilowatt (kW), der in der Nähe eines Verbrauchers aufgestellt werden kann.

Mobile Unterstation: Eine Unterstation, die transportiert werden kann – normalerweise per Lkw –, um die vorhandene Ausrüstung an einem bestimmten Standort bei einem Ausfall oder geplanten Wartungsarbeiten vorübergehend zu ersetzen.

Modellprädiktive Regelung: Online-Regelung eines industriellen Prozesses (z. B. der Ölraffination) unter Verwendung eines virtuellen Modells des Prozesses, das es dem Computer ermöglicht, geeignete Regelungsvorgaben vorherzubestimmen.

Molch: Reinigungsgerät, mit dem Rückstände auf den Innenwänden von Öl-Pipelines entfernt werden. Der Molch wird dabei durch den Druck des Ölstroms durch die Leitung geschoben. Pipelines können mit Schleusen («Molch-Fallen») ausgestattet werden. Durch diese Schleusen wird der Molch eingeführt oder aus der Pipeline herausgenommen.

Müllheizkraftwerk: Ein Müllheizkraftwerk produziert Energie in Form von Wärme oder Elektrizität und verwendet hierfür Abfall als Brennstoff. Da die Schmelzöfen dieser Anlagen nicht leicht hoch- oder heruntergefahren werden können, werden die Kraftwerke nicht zur Erzeugung von Spitzenlaststrom verwendet. Aufgrund der äusserst variablen Zusammensetzung des Brennstoffes werden diesen Kraftwerken strengste Umweltnormen auferlegt. Zur Emissionskontrolle setzen Müllheizkraftwerke moderne Rauchgasreinigungs- und Überwachungsanlagen ein.

Multiterminal: Eine HGÜ-Übertragungsleitung mit mindestens zwei Stationen (Multi-Terminal-System). Dabei kann an einer Station (oder mehreren Stationen) in der Mitte der Leitung sowohl Leistung bezogen als auch zusätzliche Leistung in die Mitte der Übertragungsleitung eingespeist werden.

N

n-1 (n minus eins) ist ein Betriebsstandard den die europäischen Netzbetreiber einhalten müssen. Er bezeichnet ein System, das beim Ausfall jedes beliebigen einzelnen Komponenten den normalen Betrieb beibehalten kann. Im Fall eines Stromnetzes kann eine Komponente eine Übertragungsleitung oder ein Kraftwerksblock sein.

Netzanschlussbedingungen: Dieser Begriff umfasst die von den Versorgungsunternehmen entwickelten Anforderungen, die von den unterschiedlichen Stromerzeugern erfüllt werden müssen, um die korrekte Funktionsweise und die Stabilität des Stromübertragungs- und verteilungsnetzes zu gewährleisten. Darin werden Netzstörungen und andere Störfälle definiert, denen Windkraftanlagen gerecht werden müssen. Der Grid Code enthält Vorschriften bezüglich des «n-1»-Kriteriums und der Fähigkeit zum «Fault Ride Through» (siehe n-1 und Fault Ride Through).

Netzbetriebsführung: Überwachung und Regelung des Stromnetzbetriebs mithilfe von Netzleitsystemen zur

Erhaltung des Leistungsflusses und des Gleichgewichts zwischen Energieerzeugung und -verbrauch.

Netzmanagement: Ein System zur Überwachung sämtlicher Aspekte eines Stromnetzes (Betrieb und Wartung) unter Einbindung der Netzbetriebsführung und Betriebsmittelverwaltung (Asset-Management).

Netzzuverlässigkeit: Energieversorgungsunternehmen (EVUs) sind bestrebt, eine Stromversorgung ohne unerwartete Spannungseinbrüche oder -spitzen sicherzustellen. Diese können zu Störungen führen, die von flackernden Lichtern bis zu Beschädigungen von Geräten reichen. Um diese Probleme zu verhindern, müssen EVUs in der Lage sein, den Leistungsfluss unter normalen Betriebsbedingungen und in Notsituationen zu kontrollieren. Dies wird durch die Installation hochentwickelter Schalt- und Schutzsysteme (Sicherungen, Leistungsschalter, Transformatoren usw.) in Unterstationen und Überwachungseinrichtungen (Schutzrelais, Phasenüberwachungseinheiten, Leitungstemperatursensoren usw.) an strategischen Punkten im Netz gewährleistet. Die Überwachungseinheiten messen die Stärke, Richtung und Stabilität des Leistungsflusses, die Temperatur von Übertragungsleitungen und andere für die normale Funktion des Netzes wichtige Parameter. Die Daten werden an einen Zentralrechner übermittelt, der die Einstellungen für die Regelungseinrichtungen in den Unterstationen und Erzeugungsanlagen berechnet. Dadurch kann der Leistungsfluss so geregelt werden, dass überlastete Netzabschnitte entlastet und sogar bestimmte Verbindungen abgeschaltet werden, um die Ausbreitung von Störungen zu verhindern oder die Durchführung von Wartungsarbeiten zu ermöglichen. (Siehe FACTS, Netzbetriebsführung, SCADA, Weitbereichsüberwachungssystem.)



Oberschwingungen (auch Oberwellen): Allgemein sind Oberschwingungen Schwingungen in Vielfachen der Grundfrequenz des Netzes. In Wechselstromnetzen liegt

die Grundfrequenz typischerweise bei 50 oder 60 Hertz (Hz), und Oberschwingungen treten mit einem Vielfachen dieser Frequenz auf – z. B. 100 Hz, 150 Hz, 200 Hz usw. bei einer Grundfrequenz von 50 Hz. Zu Oberschwingungen kommt es durch Störungen in der Spannung oder im Strom, z. B., wenn der Strom unterbrochen wird oder bei der Erzeugung von Wechselstrom in einem Stromrichter. Das Problem bei Oberschwingungen ist, dass elektrische Geräte unterschiedlich reagieren, wenn sie einer Frequenz ausgesetzt werden, für die sie nicht ausgelegt sind, und dadurch Schaden nehmen können. Da die meisten leistungselektronischen Systeme Oberschwingungen erzeugen, werden sie zunehmend zum Problem in Stromnetzen. Oberschwingungen können mithilfe von Filtern reduziert werden.

Ohm: Einheit des elektrischen Widerstands. Wird eine Spannung von 1 Volt an einen Draht mit einem Widerstand von 1 Ohm angelegt, fließt ein elektrischer Strom von 1 Ampere.

Ökoeffizienz: Die Verbindung von wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten mit dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung.

Ölsand: Natürlich vorkommendes Gemisch aus Bitumen (eine schwere, zähflüssige Form von Rohöl), Wasser, Sand und Lehm. Anhand des Hydrierverfahrens kann Bitumen raffiniert werden, um synthetisches Rohöl herzustellen.

Optimierung: Die Veränderung eines Systems mit dem Ziel, es so perfekt oder wirkungsvoll wie möglich zu gestalten.

Original Equipment Manufacturer (OEM): Hersteller, der ein Endprodukt wie Kraftfahrzeuge, Maschinen oder Schaltfelder fertigt und dabei Komponenten von Unterlieferanten wie ABB verwendet.

P

Parallelschaltung: Sind elektrische Komponenten so miteinander verbunden, dass der Strom auf mehreren – parallelen – Wegen durch den Stromkreis fließen kann, sind sie parallel geschaltet (im Gegensatz zu einer Reihenschaltung). Fällt eine der Komponenten in einer Parallelschaltung aus, fließt der Strom durch einen alternativen Pfad weiter. (Siehe auch Reihenschaltung.)

Phasenschiebertransformator (auch Querregeltransformator): Eine spezielle Art von Transformator zum Ausgleich von Wirk- und Blindleistung in Drehstromnetzen (siehe Blindleistung, Leistungsfaktorkorrektur und Drehstrom) und zur Verhinderung von Leitungsausfällen durch physikalische Überlastung.

Phasenwinkelüberwachung (Phase Angle Monitoring, PAM): Ein System zur Überwachung der Belastung von Stromnetzen durch stark belastete Leitungen. PAM ist Teil eines Weitbereichsüberwachungssystems und basiert auf Vektormessgeräten (PMUs) zur Erfassung von Daten an strategischen Punkten innerhalb des Netzes. (Siehe auch Weitbereichsüberwachungssystem und Vektormessgerät.)

Photovoltaik: Siehe Sonnenenergie (Photovoltaik).

Polyethylen: Kunststoff mit hervorragenden elektrischen Isolationseigenschaften.

Process Historian: Der sogenannte «Process Historian» ist ein Mechanismus für die Speicherung von Daten, die mit einem bestimmten Prozess verbunden sind. Die von modernen Anwendungen gespeicherten Daten umfassen grösstenteils Informationen, die mit Zeitmarkierungen versehen sind und aus zahlreichen, zurückverfolgbaren Quellen stammen. Die Daten werden z.B. zu Optimierungs- und Prüfungszwecken verwendet.

Prozessanalytik (Process Analytical Technology, PAT): Die United States Food and Drug Administration

(US-amerikanische Gesundheitsbehörde) definiert PAT als Mechanismus zur Gestaltung, Analyse und Kontrolle pharmazeutischer Herstellungsverfahren durch die Messung von kritischen Prozessparametern, die wichtige Qualitätsmerkmale beeinflussen. Die Überwachung kritischer Prozessparameter ermöglicht ein verbessertes Prozessverständnis und eine erhöhte Produktivität.

Prozessautomatisierung: Der Ausdruck Prozessautomatisierung bezieht sich auf Automatisierungssysteme, deren Hauptaufgabe darin besteht, die Durchführung eines Herstellungsprozesses zu automatisieren oder zu unterstützen. Ein solcher Prozess kann die Fertigung oder Behandlung von Gütern sein, die auf kontinuierliche oder quasikontinuierliche Weise hergestellt werden (z. B. Brennstoffe, Papier, Zement, Stahl, Chemikalien, Nahrungsmittel).

Prozessindustrie: Eine Industrie, in der Rohstoffe verarbeitet und in einer Reihe von Arbeitsgängen (oder Prozessen) in Produkte verwandelt werden. Zu den Prozessindustrien gehören die Öl- und Gasraffination, die Herstellung von pharmazeutischen und chemischen Produkten, die Wasser- und Abwasseraufbereitung usw.

Pumpspeicherung: Siehe Speicherung von elektrischer Energie.

R

Recloser: Ein Leistungsschalter, der dafür ausgelegt ist, Kurzschlussströme zu unterbrechen und den Stromkreis danach wieder zu schliessen.

Reihen Kondensator: Siehe FACTS.

Reihenschaltung: Sind elektrische Komponenten ohne Verzweigungen hintereinander geschaltet, so sind sie «in Reihe» (oder «in Serie») geschaltet (im Gegensatz zur Parallelschaltung). Fällt eine der Komponenten in einer Reihenschaltung aus, ist der Stromkreis unterbrochen,

und es fließt kein Strom mehr. (Siehe auch Parallelschaltung.)

Relais: 1. Ein Schalter, der aus der Ferne betätigt werden kann. 2. Steuer- und Schutzrelais sind Schalter, die zur Signalisierung und Steuerung von elektrischen Geräten verwendet werden. Dazu gehören elektronische und elektromechanische Relais und Komponenten, Hochspannungsschutz, Schaltanlagensteuerung und -kommunikation, automatisierte Schaltanlagenkomponenten und Schutzrelais für die elektrische Energieverteilung.

Ringfluss: Unbeabsichtigte Übertragung elektrischer Leistung durch einen unnötigen Umweg im Übertragungsnetz. Dies ist unerwünscht, da es keinem Zweck dient und mit Verlusten verbunden ist.

Ringmotor: Auch «Wrap-around-Motor» genannt. Ein Ringmotor ist ein sehr grosser Synchronmotor. Die Pole des Motors sind direkt auf den angetriebenen Komponenten angeflanscht (siehe auch Maschine).

Robotik, industrielle (Industrierobotik): Laut ISO 8373 ist ein Industrieroboter eine automatisch gesteuerte Mehrzweck-Handhabungseinrichtung (Manipulator), die auf drei oder mehr Achsen programmiert werden kann. Typische Roboteranwendungen sind Schweißen, Lackieren, Montieren, Bestücken, Verpacken, Palettieren und Produktprüfung – wobei sämtliche Arbeiten mit hoher Ausdauer, Geschwindigkeit und Präzision ausgeführt werden.

Rohstoff: Der Begriff Rohstoff bezieht sich auf Rohöl, Flüssiggase oder andere Materialien, die als Rohprodukte für die Herstellung von Benzin, anderen Raffinerieprodukten oder Chemikalien verwendet werden.

S

Sammelschiene: Ein elektrischer Leiter zum Anschluss mehrerer Stromkreise. Reicht bei Hochstromanwendungen ein Draht nicht aus, wird eine massive Schiene aus

Metall (normalerweise Kupfer oder Aluminium) verwendet. Sammelschienen sind nicht isoliert, werden aber von Isolatoren gestützt. In Unterstationen verbinden Sammelschienen die ankommenden und abgehenden Übertragungsleitungen mit den Transformatoren. In Kraftwerken dienen sie zum Anschluss des Generators an die Haupttransformatoren, und in der Industrie werden sie zum Beispiel zur Speisung von Anlagen zur Aluminiumverhüttung oder zur Verteilung der Elektrizität in grossen Gebäuden eingesetzt.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition):

Ein SCADA-System (auch Fernwirk- und Datenerfassungssystem) ist ein computergestütztes System, das Daten von Betriebsmitteln und Prozessen in industriellen Prozessanlagen (z. B. Zellstoff- und Papierfabriken, Ölraffinerien und Wasseraufbereitungsanlagen) erfasst und analysiert. In Stromnetzen kann ein SCADA-System auch andere Funktionen wie Lastmanagement, Lastreduktion, Verteilungsautomatisierung und Anlagenmanagement unterstützen.

Schaltanlage: Geräte zur Steuerung, zum Schutz und zur Regelung des Leistungsflusses in einem Stromübertragungs- und Verteilnetz. Schaltanlagen dieser Art sind häufig in Unterstationen untergebracht, können aber auch für alle elektrischen Betriebsmittel eingesetzt werden, die zur Behebung von Störungen oder zu Wartungszwecken isoliert werden müssen. (Kommt es z. B. in einem Teil des Netzes zu einem Spannungsabfall, kann eine Abschaltung des betroffenen Abschnitts erforderlich sein, um ein Ausbreiten der Störung zu verhindern.) Die Hauptkomponenten von Schaltanlagen sind Leistungsschalter, die den Stromfluss unterbrechen, um die elektrische Ausrüstung vor Überströmen zu schützen. Als gasisolierte Schaltanlagen (GIS) und luftisolierte Schaltanlagen (Air Insulated Switchgear, AIS) werden Schaltanlagen bezeichnet, die mit gas- bzw. luftisolierten Leistungsschaltern ausgestattet sind. Die gasisolierte Variante ist teurer als die luftisolierte, benötigt aber weniger Platz und ist daher die bevorzugte Lösung bei für Schaltanlagen in Städten (die Grösse der Untersta-

tionen kann so auf ein Fünftel der Grösse von herkömmlichen luftisolierten Stationen reduziert werden).

Schubleichter: In der Öl- und Gasindustrie bezeichnet der Begriff Schubleichter oder Leichter ein antriebsloses Wasserfahrzeug, das unterschiedlichen Zwecken dient. Leichter werden als Tank- oder Containerschiffe, Geräteträger, Versorgungsfrachter, Kranbühnen sowie als Unterkunft bei Offshore-Bohrungen verwendet, oder kommen bei der Verlegung von Unterwasserleitungen zum Einsatz.

Schwarzstartfähigkeit: Unter der sogenannten Schwarzstartfähigkeit versteht man die Fähigkeit eines Versorgungssystems (z.B. eines Netzabschnitts), nach einem Stromausfall unabhängig vom grösseren Stromnetz mittels lokaler Stromerzeugung wieder anzufahren. So können die HVDC Light-Übertragungssysteme mit kleinen Dieselgeneratoren ausgestattet werden, die das System im Falle eines Stromausfalls nahezu unterbrechungsfrei mit Hilfsspannung versorgen. Dadurch wird die Spannungsregelung wieder hergestellt und eine schnelle Rückkehr zum Normalbetrieb gewährleistet.

Serienschaltung: Siehe Reihenschaltung.

Shore to ship: Siehe HVSC.

Sicherheitsanforderungsstufe (Safety Integrity Level, SIL): Die Sicherheitsanforderungsstufe eines Systems (SIL-Level) zeigt die damit verbundene Höhe des Risikos an. Damit werden die Betriebssicherheit eines Systems sowie die Zuverlässigkeit der Sicherheitsfunktionen im Falle eines Ausfalles bewertet. Es gibt vier Integritätslevel, wobei 4 die höchste Leistungsfähigkeit anzeigt.

Smart Grids: Siehe Intelligente Netze.

Sonnenenergie (Photovoltaik): Photovoltaische Sonnenenergie wird erzeugt, wenn die Sonnenstrahlung von speziellen Solarzellen «geerntet» wird, die die Strahlung absorbieren und Elektronen abgeben.

Im Gegensatz zu Sonnenwärmekraftwerken wird in Photovoltaikanlagen Gleichstrom erzeugt. Das bedeutet, dass die photovoltaische Energie vor der Einspeisung in ein lokales Stromnetz anhand eines Wechselrichters in Wechselstrom umgewandelt werden muss (siehe auch Wechselrichter).

Sonnenenergie (thermische Solarenergie oder Concentrating Solar Power, CSP): Sonnenenergie ist elektrische Energie, bei deren Erzeugung das Sonnenlicht als primäre Energiequelle genutzt wird. In Sonnenwärmekraftwerken wird die Sonnenwärme - entweder direkt oder über einen Wärmeträger - zur Erhitzung von Wasser und zur Erzeugung von Dampf genutzt. Der Dampf wird dann, wie in herkömmlichen Wärmekraftwerken auch, zur Stromerzeugung verwendet.

Die thermische Solarenergie eignet sich für grosse Erzeugungsanlagen (z.B. Desertec) und kann mit der konventionellen Stromerzeugung kombiniert werden (z.B. gasbefeuert).

Spannung (auch Potenzialunterschied): Die Spannung zwischen zwei Punkten in einem Stromkreis ist ein Mass für den Potenzialunterschied bzw. die Kraft, die die Elektronen zwischen den beiden Punkten «anschiebt». Die Spannung ist vergleichbar mit dem Wasserdruck in einem Wassersystem. Die elektrische Spannung wird in Volt (V) gemessen und verhält sich direkt proportional zum Strom und zum Widerstand eines Stromkreises. Laut ohmschem Gesetz ist $U = IR$, mit U = Potenzialunterschied in Volt, I = Strom in Ampere und R = Widerstand in Ohm.

Spannungsabfall: Ein Spannungsabfall ist eine Reduzierung der Kraft, die den Strom durch einen Stromkreis bewegt. Unter diesen Bedingungen arbeiten ohmsche Lasten (z. B. Glühlampen) mit verminderter Leistung, d. h., das Licht flackert oder wird dunkler, da weniger Strom fliesst. Induktive Lasten (z. B. Motoren) versuchen bei Spannungsabfällen ihre Leistung aufrechtzuerhalten, was zu Überhitzung, höheren Betriebskosten und zu Ausfällen führen kann. Geräte wie Computer sind häufig mit Sensoren ausgestattet, die vor Spannungsabweichungen

oder übermässiger Erwärmung warnen und das Gerät bei Spannungsabfällen automatisch abschalten.

Spannungsspitzen: Kurze hohe Stromspitzen in einem Netz, die durch Blitzschlag oder rasches Schalten von elektrischen Geräten, insbesondere von Kondensatoren, verursacht werden. Diese Stromstösse oder Transienten führen zur Überhitzung von Kabeln, was wiederum zur Beschädigung der Isolierung und zu Kurzschlüssen führen kann. Mithilfe von Überspannungsableitern können Geräte gegen solche Hochstromspitzen geschützt werden.

Speicherprogrammierbare Steuerung: Diese auch als PLCs bezeichneten elektronischen Geräte werden insbesondere in der Automation zur Steuerung von Anlagen verwendet. Dabei handelt es sich um kleine programmierbare Einheiten. Über Ausgabegeräte - wie Sensoren in einem Regelsystem - können PLCs Informationen empfangen und Signale an Eingabegeräte - beispielsweise Aktoren - übermitteln, und damit Änderungen im Regelsystem bewirken.

Speicherung: Siehe Speicherung von elektrischer Energie.

Speicherung von elektrischer Energie: Die Speicherung von elektrischer Energie gestaltet sich schwierig. Überschüssiger Strom kann am kostengünstigsten und umweltfreundlichsten gespeichert werden, wenn dieser dazu verwendet wird, Wasser bergaufwärts in die Speicherbecken von Wasserkraftanlagen zu pumpen. Dieses Verfahren wird als Pumpspeicherung bezeichnet. Zu den weiteren Alternativen zählen Grossbatterien.

Stationsautomatisierung: Die verschiedenen Technologien, Verfahren und Anlagen, die zur Automatisierung von Unterstationen verwendet werden. Darunter fallen auch Steuerungs- und Schutzfunktionen.

Statischer Blindleistungskompensator (Static Var Compensator, SVC): Ein Gerät zur schnellen Blindleistungskompensation (siehe Leistungsfaktor und Leis-

tungsfaktorkorrektur) in Hochspannungsnetzen. SVCs sind kostengünstiger in der Herstellung und Wartung als dynamische Kompensationseinrichtungen wie synchrone Kompensatoren (siehe auch FACTS), denn sie besitzen keine rotierenden Teile (daher die Bezeichnung «statisch»). Ein SVC kompensiert die Spannungs- und Stromschwankungen in einem elektrischen Netz und sorgt so dafür, dass mehr Leistung durch das Netz fließen kann, Sicherheitsmargen eingehalten werden und die Netzstabilität erhöht wird.

Strangtest: Bei einem Strangtest wird ein ganzer Antriebsstrang - bestehend aus einem Frequenzumrichter, einem Motor und einer Anwendung, z.B. einer Pumpe oder einem Kompressor - unter Einsatzbedingungen getestet. Strangtests werden vor der Lieferung durchgeführt, um die Leistungsfähigkeit und Funktionsweise von Anlagen und Geräten zu prüfen und um zu gewährleisten, dass die Einheiten unter den Arbeitsbedingungen des Bestimmungsbetriebs den Spezifikationen entsprechen. Strangtests sind zeitaufwendig und kostspielig, ermöglichen jedoch häufig eine beschleunigte Montage und Inbetriebnahme am Kundenstandort.

Stromstärke: Die Stromstärke bezeichnet die Menge an Ladungsträgern, die in einer bestimmten Zeit durch einen Stromkreis fließen. Vergleicht man einen Stromkreis mit einem Rohrsystem, durch das Wasser fließt, entspricht die Durchflussrate des Wassers der Stromstärke. Die Einheit des elektrischen Stroms ist Ampere (A).

Submetering: Messung (z. B. zur Abrechnung des Energieverbrauchs) einzelner Einheiten in Liegenschaften mit mehreren Einheiten.

Supernetz: Der von Airtricity im Jahr 2006 geschützte Begriff «Supergrid», bezieht sich auf ein gesamteuropäisches, unterseeisches Stromnetz. Die Bezeichnung wird häufig im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien verwendet. Für das Desertec-Projekt wird beispielsweise ein Supernetz benötigt, um die Energie der Offshore-Windparks vor den europäischen Küsten, die Solarenergie aus

Nordafrika und Südeuropa und die Wasserkraft aus Nordeuropa gesamthaft zu nutzen.

Synchronmaschinen: Siehe Maschinen.

System 800xA: Ein IndustrialIT-kompatibles Leitsystem, das dem Benutzer messbare Produktivitäts- und Rentabilitätsverbesserungen ermöglicht. Die Funktionen des Systems, das in vielen Bereichen der Industrie zur Überwachung und Steuerung unterschiedlicher Prozesse eingesetzt wird, gehen im Umfang über den herkömmlicher Leitsysteme hinaus und integrieren sämtliche Automatisierungsfunktionen in eine einzige Betriebs- und Engineeringumgebung. Dies ermöglicht einen intelligenteren und kostengünstigen Anlagenbetrieb bei gleichzeitiger Steigerung der Produktivität.

T

Thyristor: Ein Thyristor ist ein Halbleiterbauelement, das in elektrischen Systemen, wie HGÜ-Anlagen, als Schnell- und Leistungsschalter zum Einsatz kommt. Er kann innerhalb von Sekundenbruchteilen einen Strom ein- und ausschalten, der mehrere Megawatt stark ist. Thyristoren werden als Komponenten in Wechsel- und Gleichrichtern verwendet (siehe auch Wechselrichter und Gleichrichter).

Thyristor-gesteuerter Reihenkondensator: Siehe Kondensator.

Traktionsmotor: Ein Traktionsmotor wird typischerweise zum Antrieb von Eisenbahnlokomotiven, Strassenbahnen oder U-Bahnen verwendet. Normalerweise ist für jede Antriebsachse ein Traktionsmotor vorgesehen. Traktionsmotoren unterscheiden sich in ihrer Grösse und Bauweise von anderen Motoren. Da der verfügbare Platz in den Lokomotiven begrenzt ist, müssen die Motoren äusserst kompakt sein, und da kein Platz für Reservesysteme vorhanden ist, müssen sie zudem äusserst zuverlässig sein. (Siehe auch Traktionstransformator.)

Traktionstransformator: Eine wesentliche Komponente im Antriebssystem von Eisenbahnlokomotiven. Er transformiert die Fahrdradtspannung auf die verschiedenen Niederspannungsniveaus der Zugsysteme herunter – vor allem für den Antrieb, aber auch für die Beleuchtung, Heizung und Lüftung und Fahrgastinformations- und Sicherheitssysteme wie Türsperrern und Bremsen. Da der Traktionstransformator den einzigen Übergangspunkt zwischen Hochspannung (HS) und Niederspannung (NS) darstellt, muss er höchsten Ansprüchen in puncto Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit genügen, um einen unterbrechungsfreien Zugbetrieb zu gewährleisten.

Transformator: Ein Transformator ist ein Gerät zur Übertragung elektrischer Energie von einem Wechselstromkreis auf einen anderen, wobei die Spannung je nach Bedarf erhöht (hochtransformiert) oder gesenkt (heruntertransformiert) werden kann. Transformatoren sind wichtige Bestandteile eines Stromnetzes. Die in einem Kraftwerk erzeugte Elektrizität muss vor der Übertragung auf ein geeignetes Niveau (zwischen 100 und 800 kV) hochtransformiert werden und später zur Versorgung der Haushalte auf die Netzspannung (110–230 V) heruntertransformiert werden. Zu beachten ist, dass Gleichspannung nicht wie Wechselspannung transformiert werden kann. (Siehe Wechselstrom.)

Treibscheibeförderung: Siehe Hebezug.

Turbine: Ein propellerartiges Gerät, das durch einen heißen Gasstrom (Dampf in konventionellen Wärmekraftwerken), Wasser (in einem Wasserkraftwerk), Gas (in einem Gasturbinenkraftwerk – hier wird das Gas in der Turbine verbrannt und die Turbine durch die Abgase angetrieben) oder Wind (z. B. in einem Windpark) in Drehung versetzt wird. Durch die Rotation der Turbine wird der Generator angetrieben, der die mechanische Drehbewegung in elektrische Energie umwandelt. (Siehe auch Generator.)

Turbogenerator: Ein Sammelbegriff für eine Turbine mit einem angeschlossenen Generator.

Turbolader: Ein Verdichter, der die Luftzufuhr zu einem Verbrennungsmotor erhöht. In einem Verbrennungsmotor wird ein Kraftstoff-Luft-Gemisch in den Brennraum des Zylinders gepumpt und durch einen Funken entzündet. Der Kraftstoff verbrennt mithilfe des in der Luft enthaltenen Sauerstoffs, und die dabei entstehenden Gase dehnen sich schlagartig aus, wobei eine grosse Energiemenge freigesetzt wird. Die sich ausdehnenden Gase drücken den Kolben nach unten, wodurch die Kurbelwelle angetrieben wird. Die Menge an Kraftstoff, die im Zylinder gezündet werden kann – und somit die erzeugte Leistung –, wird durch die vorhandene Sauerstoffmenge bestimmt. Ist zu wenig Sauerstoff vorhanden, wird der Kraftstoff nicht vollständig verbrannt. Durch Verdichten der zugeführten Luft wird mehr Sauerstoff für die Verbrennung bereitgestellt, sodass mehr Kraftstoff vollständig verbrannt werden kann. Das Ergebnis ist eine höhere Leistung und eine höhere Effizienz.

Turnkey-Projekt: Bei einem Turnkey-Projekt, auch «schlüsselfertiges» Projekt genannt, ist der Auftragnehmer für Entwicklung, Konstruktion und Inbetriebnahme einer Anlage und damit für alle anfallenden Arbeiten verantwortlich. Bei Turnkey-Projekten vereinbaren Auftragnehmer und Kunde im Vorfeld einen Pauschalpreis für die auszuführenden Arbeiten.

U

Überkritische Kraftwerke: Überkritische Kraftwerke sind thermische Stromerzeugungseinheiten, die mit extrem heissem Dampf und Druck arbeiten, um bei der Stromerzeugung eine höhere Effizienz zu erzielen. Über 374°C und 22,064 MPa (der «kritische» Punkt für Wasser) existiert Wasser nur noch in Form überhitzten Wasserdampfs, der die Turbinen eines Generators mit einem höheren Wirkungsgrad antreibt als Dampf mit niedrigeren Temperaturen (subkritische Temperatur).

Unter solchen Betriebsbedingungen können nur äusserst robuste Anlagen eingesetzt werden. Produkte, die in überkritischen Kraftwerken verwendet werden, müssen

deshalb höhere Anforderungen erfüllen als die für unterkritische Kraftwerke konzipierten Produkte.

Überspannungsableiter: Eine Einrichtung zum Schutz von elektrischen Anlagen gegen Schäden durch Hochspannungsstöße. Solche Überspannungen können durch Blitzschlag in Unterstationen oder durch Schaltvorgänge in Hochspannungs-Übertragungsleitungen hervorgerufen werden.

Übertragung und Verteilung: Bezeichnung für den Transport elektrischer Energie vom Kraftwerk zum Endverbraucher. Bei der Übertragung wird Elektrizität bei hoher Spannung (normalerweise über 50 kV) über grosse Entfernungen transportiert. Bei höherer Spannung kann die Leistung mit geringeren Verlusten über grössere Entfernungen transportiert werden (bei niedrigeren Spannungen wird mehr elektrische Energie in Wärme umgewandelt und an die Umgebung abgegeben). Bei der Verteilung wird Elektrizität mit mittlerer Spannung (zwischen 1 und 50 kV) über kürzere Entfernungen in Industrie-, Gewerbe- und Wohngebiete transportiert.

Ultrahochspannung: Bezeichnung für Spannungen über ≥ 800 Kilovolt (kV). Nachdem die Ultrahochspannungsübertragung mit Wechselstrom (AC) bereits seit mehreren Jahrzehnten möglich ist, kann elektrische Energie auf diese Weise nun auch mit Gleichstrom (DC) übertragen werden. Die Gleichstromübertragung ist verlustärmer und erfordert weniger Platz für Freileitungen als die Wechselstromübertragung. Dank Ultrahochspannungsgleichstrom-Verbindungen kann Strom in abgelegenen Regionen erzeugt und auf effiziente Weise über Energieautobahnen zu den Verbrauchsschwerpunkten übertragen werden. Die effiziente Übertragung elektrischer Energie mit 800-kV-DC ist mittlerweile über Entfernungen von bis zu 3 000 km möglich. UHGÜ-Systeme sind kostengünstiger, kleiner und effizienter als vergleichbare Wechselstrom-Übertragungssysteme.

Umrichter: Ein mit einem Gleichrichter und einem Wechselrichter ausgestattetes elektrisches Gerät, das in einem

elektrischen System zur Umwandlung der Spannung und Frequenz des eingehenden Wechselstroms verwendet wird. Der Begriff wird ebenfalls zur Bezeichnung von Wechsel- und Gleichrichtern oder Frequenzumrichtern verwendet (siehe auch Umrichterstation, Wechselrichter, Gleichrichter, Frequenzumrichter).

Umrichterstation: Um elektrische Energie von Wechselstrom (AC) in Gleichstrom (DC) umzuwandeln (oder umgekehrt), werden spezielle Geräte benötigt. In Umrichterstationen für Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) werden zur Umwandlung der elektrischen Energie elektronische Leistungsvorrichtungen, sogenannte Thyristoren, verwendet (siehe auch HGÜ und HVDC Light).

Umspannwerk: Siehe Unterstation.

Unterstation: Unterstationen (auch Umspannwerke, Schaltanlagen oder Schaltstationen) sind wichtige Bestandteile eines Stromnetzes. Sie enthalten Einrichtungen zum Schutz und zur Steuerung der elektrischen Energieübertragung und -verteilung wie Leistungstransformatoren, Schaltgeräte und Messeinrichtungen. (Siehe auch Blindleistung, Leistungsfaktorkorrektur, Leistungsschalter und Schaltanlage.)

Upstream: Der in der Ölindustrie verwendete Begriff «Upstream» bezeichnet die Förderung von Öl und Erdgas sowie Aktivitäten, die im Zusammenhang mit der Förderung stehen. Siehe auch Downstream.

V

Vakuumschaltkammer: Eine Vakuumschaltkammer ist ein Gerät, bei dem der Lichtbogen, der beim Öffnen eines Leistungsschalters entsteht, durch ein Vakuum gelöscht wird. Zusätzlich werden die Kontakte nach Unterbrechung des Lichtbogens durch das Vakuum isoliert. ABB verfügt über eine mehr als 20-jährige Erfahrung auf dem Gebiet der Vakuumschaltkammertechnologie und bietet verschiedene Schaltkammern für eine Vielzahl von

Anwendungen. Die Vakuumschaltertechnologie gilt als die ideale Schalttechnologie für Mittelspannungsanwendungen. Hervorragende Schalteigenschaften, kombiniert mit einer hohen Zuverlässigkeit und einem kompakten Design liefern die Basis für wirtschaftliche und praktisch wartungsfreie Schallösungen.

Von allen Mittelspannungs-Schalttechnologien zeichnen sich Vakuumschaltkammern durch die geringste Umweltbelastung über den gesamten Produktlebenszyklus aus. Die Schaltkammern bestehen aus umweltverträglichen Materialien, die einen sicheren Umgang bei Wartungshandlungen und der Entsorgung am Ende der Nutzungsdauer gewährleisten. Die Geräte eignen sich für alle Mittelspannungs-Schaltanwendungen in modernen Stromnetzen, haben eine aussergewöhnlich lange Lebensdauer und sind praktisch wartungsfrei.

Vektormessgerät (Phasor Measurement Unit, PMU):

Ein Überwachungsgerät, das an kritischen Knotenpunkten in einem Stromnetz installiert wird und Daten über den Leistungsfluss erfasst, d. h. die Grösse und den Phasenwinkel von Strom und Spannung. (Siehe auch Weitbereichsüberwachungssystem, Leitungstemperaturüberwachung usw.) Die Signale der PMUs werden via Satellit an eine zentrale Leitstelle gesendet, wo sie dem Leitpersonal dabei helfen, Instabilitäten zu erkennen und zu bekämpfen, bevor sie sich durch das Netz ausbreiten.

Verdichtereinheit: In der Öl- und Gasindustrie versteht man unter einer Verdichtereinheit die gesamte Gerätelinie, die zur Verdichtung von Gas beiträgt: diese umfasst Röhren, Gaswäscher, Kühler und Rückführungsschleifen.

Verteiler: Ensemble aus miteinander verbundenen Leitungen und Ventilen, das zum Zusammenschluss mehrerer Pumpen, Tanks und/oder Rohrleitungen und einer einzelnen Einheit verwendet wird.

Verteilnetzstation: Eine Verteilnetzstation umfasst Mittelspannungsschaltanlagen, Transformatoren und Niederspannungsschaltanlagen. Ihre Aufgabe ist es, elektrische Energie von einem Mittelspannungs-Übertragungs-

netz in ein Niederspannungs-Verteilnetz einzuspeisen, das Haushalte oder Industriekunden versorgt.

Verteiltransformator: Verteiltransformatoren dienen dazu, die Stromversorgung für Haushalte, Fabriken und andere Verbraucher zu regulieren. (Siehe auch Transformatoren.)

Volt: Standardeinheit der elektrischen Spannung, d. h. des elektrischen «Drucks» in einem Stromkreis. (Siehe auch Spannung.)

W

Watt (W): Standardeinheit der elektrischen Leistung (1 Watt = 1 Ampere bei 1 Volt). Watt ist auch die Einheit für Leistung im Allgemeinen (1 Watt = 1 Joule pro Sekunde).

Wattstunde (Wh): 1 Wattstunde ist die elektrische Energie, die von einem Verbraucher mit einer Leistungsaufnahme von 1 Watt über einen Zeitraum von einer Stunde benötigt wird. Eine 100-Watt-Lampe benötigt stündlich zum Beispiel 100 Wattstunden elektrische Energie. Verwirrenderweise werden Wattstunden manchmal auch als Angabe für die Leistung verwendet, was falsch ist. Die Wattstunde ist ein Mass für die übertragene Energie, d. h. das Produkt aus Leistung (kW) und Zeit (Stunden). Zur Verwirrung kann es auch kommen, wenn es um die Stromerzeugung geht. Ein Windpark mit «150 MW» hat eine maximale Leistungsabgabe von 150 MW. Hätte der Park einen Wirkungsgrad von 100%, würde er täglich $150 \text{ MW} \times 24 \text{ Stunden} = 3\,600 \text{ MWh}$ an das Stromnetz abgeben. Aufgrund verschiedener Faktoren wie z. B. der Unbeständigkeit des Winds liegt der tatsächliche Wirkungsgrad von Windkraftanlagen bei nur 30%. Dies bedeutet, dass täglich 150 MW (theoretisches Maximum) $\times 24 \text{ h}$ (Anzahl der Stunden eines Tages) $\times 30\%$ (Effizienz) = $1\,080 \text{ MWh}$ erzeugt werden.

Auch im Zusammenhang mit Kabeln gibt es Angaben in Megawatt, z. B. 350 MW. Dies entspricht der Übertragungskapazität des Kabels, d. h. der maximalen Leistung, die es übertragen kann.

Web Inspection System (WIS): Web-Inspection-Systeme werden in der Zellstoff- und Papierindustrie verwendet, um die Oberfläche von Papier während der Herstellung zu überprüfen. Mit diesen Systemen können zahlreiche Fehler, einschliesslich Löcher, Flecken oder Streifen, entdeckt werden.

Wechselrichter: Ein elektrisches Gerät zur Umwandlung von Gleichstrom (DC) in Wechselstrom (AC) – im Gegensatz zu einem Gleichrichter, der Wechselstrom in Gleichstrom umwandelt (siehe Gleichrichter).

Wechselstrom (Alternating Current, AC): Wechselstrom ist eine Form der Elektrizität, bei der der Strom mit einer vom Generator festgelegten Frequenz (normalerweise 50- oder 60-mal pro Sekunde, d. h. mit 50–60 Hz) seine Richtung (und die Spannung ihre Polarität) wechselt. Wechselstrom wurde in den frühen Tagen der elektrischen Stromversorgung eingesetzt, da er gegenüber dem Gleichstrom (DC) zwei entscheidende Vorteile bot: Erstens konnte seine Spannung nach Bedarf mithilfe von Transformatoren (siehe Transformator) hoch- und heruntertransformiert werden, und zweitens liess er sich leichter unterbrechen. Heute haben diese beiden Aspekte an Bedeutung verloren, da dies mithilfe der Leistungselektronik auch für Gleichstrom erreicht werden kann. (Siehe auch Gleichstrom und Übertragung und Verteilung.)

Wechselstromgenerator: Siehe Generator.

Weitbereichsüberwachungssystem (Wide-Area Monitoring System, WAMS): WAMS ist eine fortschrittliche Frühwarntechnologie für Stromnetze, die Netzbetreibern dabei hilft, Instabilitäten und Überlastungen im Netz ebenso zu verhindern wie lawinenartige Abschaltungen, die zu Blackouts führen können. Ein WAMS umfasst eine Reihe von Vektormessgeräten, die an strategischen Punkten im Netz installiert sind. Diese überwachen die Belastung (elektrische Lasten und Temperaturen) der Stromleitungen und senden die Daten über eine GPS-Satellitenverbindung an eine zentrale Leitstelle. So kann das Personal dort Probleme frühzeitig erkennen und die

Ausbreitung von Störungen im Netz verhindern. WAMS werden in Verbindung mit Phasenschiebertransformatoren zum Schutz und zur Stabilisierung von Stromnetzen eingesetzt.

Widerstand: 1. Kabel und elektrische Geräte setzen der Bewegung der Elektronen, die als Strom durch sie fließen, einen Widerstand entgegen. Dies wird als elektrischer Widerstand bezeichnet und in Ohm gemessen. Vergleicht man einen Stromkreis mit einem Rohrsystem, durch das Wasser fließt, entspricht der Widerstand eines Drahts der Beschränkung des Wasserflusses aufgrund des Leitungsquerschnitts oder eventueller Hindernisse in der Rohrleitung.

2. Elektrische Bauteile, die dem elektrischen Stromfluss einen Widerstand entgegensetzen, werden ebenfalls als Widerstände bezeichnet. Widerstände können verwendet werden, um den Strom zu begrenzen und somit einen Stromkreis vor Überlastung zu schützen. Darüber hinaus spielen Widerstände bei der Instrumentierung eine wichtige Rolle und werden zusammen mit Kondensatoren in Filtern zur Beseitigung unerwünschter Oberschwingungen eingesetzt.

Z

Zahnkranztrieb (Ringgearing Mill Drive, RMD):

Ein System für den Mühlenantrieb (Rotation). Der RMD besteht aus einem oder mehreren Motoren (synchron oder asynchron), einem Frequenzumrichter, Transformatoren und Steuerungen. Im Gegensatz zu getriebelosen Mühlenantrieben, ist der RMD-Motor über eine Kupplung, einen oder mehrere Ritzel und einen Zahnkranz mechanisch mit der Mühle verbunden.

Wörterbuch

Englisch-Deutsch

A

Advanced process control (APC): Erweiterte Prozesskontrolle

Air-insulated switchgear: Freiluftschaltanlage, Luftisolierte Schaltanlage

Alternating Current (AC): Wechselstrom

Alternator: Wechselstromgenerator

Arc flash: Lichtbogen

Arc welding: Lichtbogenschweissen

Arc-welding cell: Lichtbogenschweisszelle

Asset management: Anlagenmanagement

B

Barge: Schubleichter

Base-load power plant: Grundlastkraftwerk

Black-start capability: Schwarzstartfähigkeit

Busbar: Sammelschiene

Bushing: Durchführung

C

Capacitance: Kapazität

Capacitor (condenser): Kondensator

Capacitor bank: Kondensatorbank, Kondensatorbatterie

Carbon cycle: Kohlenstoffkreislauf

Cascading power failure: Lawinenartiger Stromausfall

Charging station: Ladestation

Circuit breaker: Leistungsschalter

Closed Control System (CCS): Geschlossenes Regulationssystem, Geschlossener Regelkreis

Co-generation: Kraft-Wärme-Kopplung

Combined-cycle power plant: Kombikraftwerk

Compression train: Verdichtereinheit

Conductor: Leiter

Converter: Umrichter

Converter station: Umrichterstation

Coupling transformer: Kopplungstransformator

Current: Stromstärke

D

DC Grid: Gleichstromnetz

Direct current (DC): Gleichstrom

Direct torque control: Direkte Drehmomentregelung

Distributed control system (DCS): Dezentrales Prozessleitsystem

Distributed generation: Dezentrale Erzeugungseinheiten, Dezentrale Energieerzeugung

Distribution substation: Verteilnetzstation

Distribution transformers: Verteiltransformator

District heating: Fernwärme

Downstream: Downstream

Drive: Antrieb, Drive

Dynamic shunt compensation: Dynamische Parallelkompensation

E

Electrical drivetrain: Elektrischer Antriebsstrang

Electrical units: Elektrische Einheiten

Electricity storage: Speicherung von elektrischer Energie

F

Feeder: Abzweig

Feedstock: Rohstoff

Frequency converter: Frequenzumrichter

Fuel cell: Brennstoffzelle

G

Gas-insulated switchgear: Gasisolierte Schaltanlage

Gearless mill drive (GMD): Getriebeloser Mühlenantrieb

Generation mix: Energiemix

Grid code: Netzanschlussbedingungen

Grid reliability: Netzzuverlässigkeit

H

Harmonics: Oberschwingungen, Oberwellen

High-current transients: Spannungsspitzen

High-voltage direct current (HVDC): Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)

Hoist, friction hoist: Hebezug, Treibscheibenförderung

I

I/O (Input/output): E/A (Eingabe/Ausgabe)

Insulator: Isolator

Inverter: Wechselrichter

L

Line thermal monitoring (LTM):

Leitungstemperaturüberwachung

Load: Last

Load management: Lastmanagement

Load tap changer (LTC): Laststufenschalter

Loop flow: Ringfluss

M

Manifold: Verteiler

Mechanical drivetrain: Mechanischer Antriebsstrang

Meters: Messinstrumente

Microgrid: Mikronetz

Microturbine: Mikroturbine

Mobile substation: Mobile Unterstation

Model predictive control (MPC): Modellprädikative
Regelung

N

Network control: Netzbetriebsführung

Network management: Netzmanagement

O

Oil sands: Ölsand

Optimization: Optimierung

P

Parallel: Parallelschaltung

Phase angle monitoring (PAM):

Phasenwinkelüberwachung

Phase-shifting transformer (also known as a quadratic booster): Phasenschiebentransformator (auch
Querregeltransformator)

Phasor Measurement Unit (PMUs): Vektormessgerät

Fig: Molch

Power capacity: Energieleistung

Power factor: Leistungsfaktor

Power factor correction (reactive power compensation): Leistungsfaktorkorrektur (auch Blindleistungskompensation)

Power losses: Leistungsverlust

Process Analytical Technology (PAT): Prozessanalytik

Programmable logic controller (PLC, or programmable controller): Speicherprogrammierbare Steuerung

Pumped storage: Pumpspeicherung

R

Reactive power: Blindleistung

Real time: Echtzeit

Rectifier: Gleichrichter

Regenerative braking: Generatorische Bremsung

Relays: Relais

Remote Terminal Unit (RTU): Fernwirkeinheit

Resistance, Resistor: Widerstand

Ringgearing mill drives (RMD): Zahnkranzantriebe

S

Semiconductor: Halbleiter

Series: Reihenschaltung

Series capacitor: Reihenkondensator

Ship-to-shore connection: Landseitiger Stromanschluss für Schiffe

Short circuit: Kurzschluss

Shunt: Parallelschaltung

SIL (Safety integrity level):

Sicherheitsanforderungsstufe

Smart grid: Intelligente Netze

Solar power (thermal or concentrating solar power): Sonnenenergie (thermische Solarenenergie)

Static var (volt amperes reactive) compensator (SVC): Statischer Blindleistungskompensator

Storage: Speicherung

String test: Strangtest

Substation: Unterstation, Umspannwerk

Supercritical power plant: Überkritische Kraftwerke

Supergrid: Supernetz

Surge protector: Überspannungsableiter

Switchgear: Schaltanlage

T

Three-phase power: Drehstrom

Thyristor-controlled series capacitor: Thyristor-gesteuerter Reihenkondensator

Transformer: Transformator

Transmission and distribution (T&D): Übertragung und Verteilung

Turbocharger: Turbolader

U

Ultrahigh voltage (UHV): Ultrahochspannung

V

Vacuum interrupter: Vakuumschaltkammer, Vakuumschalter

Variable-speed drive: Drehzahl geregelter Antrieb

Voltage (potential difference): Spannung (Potenzialunterschied)

Voltage drop: Spannungsabfall

Voltage rating: Bemessungsspannung

W

Waste-to-energy plant: Müllheizkraftwerk

Wide-area monitoring system (WAMS):

Weitbereichsüberwachungssystem

Deutsch-Englisch

A

Abzweig: Feeder

Anlagenmanagement: Asset management

Antrieb: Drive

B

Bandbreite: Bandwidth

Bemessungsspannung: Voltage rating

Blindleistung: Reactive power

Brennstoffzelle: Fuel cell

D

Dezentrale Erzeugungseinheiten: Distributed generation

Dezentrales Prozessleitsystem: Distributed control system (DCS)

Direkte Drehmomentregelung: Direct torque control

Drehstrom: Three-phase power

Drehzahl geregelter Antrieb: Variable-speed drive

Durchführung: Bushing

Dynamische Parallelkompensation: Dynamic shunt compensation

E

E/A (Eingabe/Ausgabe): I/O (Input/output)

Echtzeit: Realtime

Elektrische Einheiten: Electrical units

Elektrischer Antriebsstrang: Electrical drivetrain

Energiekosteneffizienz: Energy cost effectiveness

Energieleistung: Power capacity

Energiemix: Generation mix

Erweiterte Prozesskontrolle: Advanced process control

F

Fernwärme: District heating

Fernwirkeinheit: Remote Terminal Unit (RTU)

Freiluftschaltanlage: Air-insulated switchgear

Frequenzumrichter: Frequency converter (frequency changer)

G

Gasisolierte Schaltanlage: Gas-insulated switchgear

Generatorische Bremsung: Regenerative braking

Geschlossenes Regelungssystem: Closed Control System (CCS)

Getriebeloser Mühlenantrieb: Gearless mill drive (GMD)

Gleichrichter: Rectifier

Gleichstrom: Direct current (DC)

Gleichstromnetz: DC Grid

Grundlastkraftwerk: Base-load power plant

H

Halbleiter: Semiconductor

Hebezug, Treibscheibenförderung: Hoist, friction hoist

Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ):

High-voltage direct current (HVDC)

I

Integration erneuerbarer Energien: Integration of renewable energy

Intelligente Netze: Smart grid

K

Kapazität: Capacitance

Kohlenstoffkreislauf: Carbon cycle

Kombikraftwerk: Combined-cycle power plant

Kondensator: Capacitor (condenser)

Kondensatorbank (auch Kondensatorbatterie): Capacitor bank

Kopplungstransformator: Coupling transformer

Kraft-Wärme-Kopplung: Co-generation

Kurzschluss: Short circuit

KWK: CHP

L

Ladestation: Charging Station

Landseitiger Stromanschluss für Schiffe: Ship-to-shore connection

Last: Load

Lastmanagement: Load management
Laststufenschalter: Load tap changer (LTC)
Lawinenartiger Stromausfall: Cascading power failure
Leistungsfaktor: Power factor
Leistungsfaktorkorrektur (auch Blindleistungskompensation): Power factor correction (reactive power compensation)
Leistungsschalter: Circuit breaker
Leistungsverlust: Power losses
Leiter: Conductor
Leitungstemperaturüberwachung: Line Thermal Monitoring (LTM)
Lichtbogen: Arc flash
Lichtbogenschweissen: Arc welding
Lichtbogenschweisszelle: Arc-welding cell

M

Mechanischer Antriebsstrang: Mechanical drivetrain
Messinstrumente: Meters
Mikronetz: Microgrid
Mobile Unterstation: Mobile substation
Modellprädiktive Regelung: Model predictive control (MPC)
Molch: Pig
Müllheizkraftwerk: Waste-to-energy plant

N

Netzanschlussbedingungen: Grid code
Netzbetriebsführung: Network control
Netzzuverlässigkeit: Grid reliability

O

Oberschwingungen (auch Oberwellen): Harmonics
Ölsand: Oil sands

P

Parallelschaltung: Parallel, Shunt
Phasenschiebertransformator (auch Querregeltransformator): Phase-shifting transformer (quadratic booster)
Phasenwinkelüberwachung: Phase angle monitoring (PAM)
Prozessanalytik: Process Analytical Technology (PAT)

Pumpspeicherung: Pumped storage

R

Reihenkondensator: Series capacitor

Reihenschaltung: Series

Relais: Relays

Ringfluss: Loop flow

Rohstoff: Feedstock

S

Sammelschiene: Busbar

Schaltanlage: Switchgear

Schubleichter: Barge

Schwarzstartfähigkeit: Black-start capability

Sicherheitsanforderungsstufe: Safety integrity level (SIL)

Sonnenenergie (termische Solarenergie): Solar power (thermal or concentrating solar power, CSP)

Spannung (auch Potenzialunterschied): Voltage (potential difference)

Spannungsabfall: Voltage drop

Spannungsspitzen: High-current transients

Speicherprogrammierbare Steuerung: Programmable logic controller (PLC, or programmable controller)

Speicherung: Storage

Speicherung von elektrischer Energie: Electricity storage

Stationsautomatisierung: Substation automation

Statischer Blindleistungskompensator: Static var compensator (SVC)

Strangtest: String test

Stromstärke: Current

Supernetz: Supergrid

T

Thyristor-gesteuerter Reihenkondensator: Thyristor-controlled series capacitor

Turbolader: Turbocharger

U

Überkritische Kraftwerke: Supercritical power plant

Überspannungsableiter: Surge protector

Übertragung und Verteilung: Transmission and distribution (T&D)

Ultrahochspannung: Ultrahigh voltage (UHV)

Umrichter: Converter

Umrichterstation: Converter station

Unterstation: Substation

V

Vakuumschaltkammer, Vakuumschalter: Vacuum interrupter

Vektormessgerät: Phasor Measurement Unit (PMU)

Verdichtereinheit: Compression train

Verteiler: Manifold

Verteilnetzstation: Distribution substation

Verteiltransformator: Distribution transformers

W

Wechselrichter: Inverter

Wechselstrom: Alternating current (AC)

Wechselstromgenerator: Alternator

Weitbereichsüberwachungssystem: Wide-area monitoring system (WAMS)

Widerstand: Resistance, Resistor

Z

Zahnkranzantriebe: Ringgeared mill drives (RMD)

Contact us

ABB Ltd

Corporate Communications

P.O. Box 8131

CH-8030 Zurich

Phone: +41 (0) 43 317 11 11

Fax: +41 (0) 43 317 79 58

www.abb.com

© Copyright 2011 ABB. All rights reserved

Power and productivity
for a better world™

